



COMUNE DI PREGNANA MILANESE
CITTA' METROPOLITANA DI MILANO

Piazza della Libertà n. 1 – 20010 Pregnana Milanese
tel: 02.939671 - fax: 02.93590747
email: protocollo@comune.pregnana.mi.it
pec: protocollo@pec.comune.pregnana.mi.it



Stefano
Pollero
INGEGNERE

CENTRO SPORTIVO "A. COGLIATI"

**LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE DEL BOCCIODROMO E DI RICONVERSIONE A PALESTRA,
REALIZZAZIONE DI NUOVI SPOGLIATOI, RIMODULAZIONE GENERALE DEGLI SPAZI DEDICATI ALLO
SPORT E DEI PERCORSI DI FRUIZIONE DEL CENTRO SPORTIVO**



**PROGETTO ESECUTIVO
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO
DISCIPLINARE PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI**

PROGETTAZIONE

APRILE 2022



dott. ing. Stefano Pollero

Via F. BORGOGNA, 14 - 13100 VERCELLI

Tel./Fax (+39) 0161 257 307

C (+39) 339 5849560

pollerostefano@gmail.com

stefano.pollero2@ingpec.eu

Codice elaborato PMI-E-CSA	Revisione 01-1/2024	Redazione SP	Controllo SP	Approvazione SP
Elaborato R.3.2	02-3/24	SP	SP	SP



1. OPERE EDILI – QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI	5
1.2 Prescrizioni generali	5
1.2.1 Acqua, calce, leganti idraulici, pozzolane, gesso	6
1.2.2 Sabbia, ghiaia, pietre naturali	9
1.2.3 Elementi di laterizio e calcestruzzo	12
1.2.4 Materiali ferrosi e metalli vari	14
1.2.5 Legnami e prodotti a base di legno	19
1.2.6 Materiali per pavimentazione	21
1.2.7 Materie plastiche	33
1.2.8 Materiali isolanti	34
1.2.9 Giunti di dilatazione	37
1.2.10 Sottofondi, vespai, riempimenti	38
1.2.11 Colori e vernici	39
1.2.12 Prodotti per coperture discontinue	41
1.2.13 Prodotti per coperture piane: membrane di impermeabilizzazione	44
1.2.14 Vetri e cristalli	50
1.2.15 Prodotti diversi: sigillanti e adesivi	55
1.2.16 Colori e vernici	56
1.2.17 Materiali impermeabilizzanti	58
1.2.18 Geotessili	61
1.2.19 Materiali ceramici in genere	62
1.2.20 Prodotti per rivestimenti interni ed esterni	62
1.2.21 Tubazioni	66
1.2.22 Isolanti termo-acustici	69
1.2.23 Prodotti isolanti per la coibentazione	70
1.2.24 Aspetti energetici	71
1.2.25 Prodotti per l'assorbimento acustico	75
1.2.26 Prodotti per l'isolamento acustico	77
1.2.27 Materiali per opere di sistemazione vegetazionale	79
1.2.28 Materiali per applicazioni geologiche e pedologiche	79
1.2.29 Materiali additivi per calcestruzzi e malte	80
1.2.30 Infissi	80
1.2.31 Pareti esterne e partizioni interne	83
2. ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI E METODOLOGIE D'ESECUZIONE	85
2.1.1 Prescrizioni generali e particolari	85
2.1.2 Disposizioni generali e sicurezza cantiere e posti di lavoro	85
2.1.3 Opere provvisorie	89
2.1.4 Tracciamenti	90
2.1.5 Demolizioni	91
2.1.6 Scavi in genere	92
2.1.7 Riempimento degli scavi-Allontanamento dell'eccedenza	94
2.1.8 Sottofondi in naturale di fiume	95
2.1.9 Scavi di sbancamento	95
2.1.10 Scavi di fondazione	96
2.1.11 Rilevati e rinterri	97
2.1.12 Paratie o casseri	98
2.1.13 Drenaggi in nontessuto e pietrame	101
2.1.14 Demolizioni e rimozioni in genere	101
2.1.15 Malte e conglomerati	102
2.1.16 Murature in genere	105
2.1.17 Murature e riempimenti in pietrame a secco – Vespai	106
2.1.17 Murature di mattoni	108



2.1.18	Pareti di una testa ed in foglio con mattoni pieni e forati.....	109
2.1.19	Murature miste	109
2.1.20	Murature di getto o calcestruzzi	109
2.1.21	Acciaio per armatura.....	115
2.1.22	Casseri in legno.....	115
2.1.23	Strutture in acciaio	116
2.1.24	Calcestruzzo per copertine, parapetti e finiture	118
2.1.25	Costruzione delle volte	118
2.1.26	Solai.....	119
2.1.27	Controsoffitti	121
2.1.28	Coperture a terrazza.....	127
2.1.29	Impermeabilizzazioni.....	128
1.2.33	Intonaci.....	129
2.1.30	Pavimenti	132
2.1.31	Rivestimenti di pareti	135
2.1.32	Norme generali.....	136
2.1.33	Marmi e pietre naturali	137
2.1.34	Pietre artificiali	138
2.1.35	Opere da carpentiere	140
2.1.36	Lavori in ferro-Norme generali e particolari.....	140
2.1.37	Opere da vetraio.....	142
2.1.38	Opere da stagnaio.....	143
2.1.39	Tubazioni e canali di gronda	143
2.1.40	Tinteggiatura-Norme generali	146
2.1.41	Esecuzioni particolari.....	147
2.1.42	Norme generali.....	150
2.1.43	Collocamento di manufatti in legno	150
2.1.44	Collocamento di manufatti in ferro	151
2.1.45	Collocamento di manufatti in marmo e pietre	151
2.1.46	Collocamento di manufatti vari forniti dall'Amministrazione appaltante	152
2.1.47	Lavori diversi non specificati nei precedenti articoli.....	153
2.1.48	Lavori eventuali non previsti	153
2.1.49	Norme sull'isolamento termico dell'edificio	153
2.1.50	Opere in cemento armato normale e precompresso.....	153
3.	IMPIANTI ELETTRICI – OPERE E QUALITA' DEI MATERIALI	156
3.1	Quadri di distribuzione BT	158
3.2	Interruttori.....	164
3.3	Controllo funzionale e di rispondenza, documentazione.....	167
3.4	Cassette e scatole di derivazione.....	168
3.5	Tubi portacavi.....	169
3.6	Tubi protettivi flessibili in PVC.....	169
3.7	Tubi protettivi rigidi isolanti in PVC.....	169
3.8	Guaina spiralata in PVC.....	170
3.9	Cavidotti e tubi per posa interrata	170
3.10	Corpi illuminanti	171
3.11	Apparecchi di comando base	175
3.12	Cavi per energia	178
3.13	Impianto di terra	182
3.14	Impianto di illuminazione di emergenza	183
3.15	Impianto citofonico	184
3.16	Impianto di illuminazione.....	185
4.	VERIFICA DEGLI IMPIANTI ELETTRICI	187
4.1	MISURE STRUMENTALI.....	189



COMUNE DI PREGNANA MILANESE
CITTA' METROPOLITANA DI MILANO

Piazza della Libertà n. 1 – 20010 Pregnana Milanese
tel: 02.939671 - fax: 02.93590747
email: protocollo@comune.pregnana.mi.it
pec: protocollo@pec.comune.pregnana.mi.it



Stefano
Pollero
INGEGNERE

4.2	Collaudo definitivo degli impianti elettrici	190
4.3	Istruzione e documentazione relativa agli impianti realizzati	191
5.	IMPIANTO IDRICO SANITARIO.....	192
5.1	Componenti dell'impianto di adduzione dell'acqua	192
5.2	Esecuzione dell'impianto di adduzione dell'acqua	200
6.	IMPIANTO DI SCARICO ACQUE USATE	204
7.	IMPIANTO DI SCARICO ACQUE METEORICHE	210
8.	CAMPO DA CALCIO IN ERBA ARTIFICIALE.....	214
8.1	Tracciamenti.....	214
8.2	Prescrizioni per il fondo e per il drenaggio	214
8.3	Scavi e rilevati.....	214
8.4	Tessuto	215
8.5	Sistema di drenaggio profondo	215
8.6	Sottofondo.....	215
8.7	Pendenze	216
8.8	Pozzetti.....	216
8.9	Prescrizioni tecniche per il manto in erba artificiale	216
8.10	Manto.....	216
8.11	Sistema di incollaggio.....	217
8.12	Intaso di stabilizzazione	217
8.13	Intaso prestazionale	217
8.14	Fibra	218
8.15	Prove di omologazione	220
9.	IMPIANTO DI IRRIGAZIONE	220
10.	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DEL CAMPO DA CALCIO	225
11.	CRITERI AMBIENTALI MINIMI	257



1. OPERE EDILI – QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

1.2 Prescrizioni generali

Per quanto concerne la fornitura dei materiali per l'edilizia è fatto obbligo osservare il contenuto e le prescrizioni del [DM 23 giugno 2022 n. 256](#), GURI n. 183 del 8 agosto 2022 - in vigore dal 4 dicembre 2022 relativo all'”[Affidamento di servizi di progettazione e affidamento di lavori per interventi edilizi](#), pertinente i Criteri Ambientali Minimi. Le specifiche relative ai CAM sono riportate nello specifico capitolo del presente fascicolo e l'appaltatore nella scelta delle forniture è tenuto all'osservanza di tutte le prescrizioni di cui al predetto Decreto, anche se non espressamente citate.

I materiali in genere occorrenti per la costruzione delle opere devono essere della migliore qualità, ben lavorati e corrispondere perfettamente al servizio cui sono destinati. L'Appaltatore acquisterà i materiali da quelle ditte che riterrà di sua convenienza, ma non dovrà porre in opera materiali non rispondenti ai requisiti richiesti o che la D.L. abbia rifiutati; dovrà in questo caso provvedere ad allontanarli dal cantiere.

L'Appaltatore è tenuto a comunicare alla Direzione Lavori, prima di dare corso alla fornitura, le caratteristiche meccaniche, geometriche e ponderali dei prodotti che intende impiegare.

La D.L. si riserva di designare in sede esecutiva materiali anche differenti da quelli previsti ma equipollenti agli stessi, qualora sia necessario per la buona riuscita dei lavori.

Di tutti i materiali da impiegare dovrà essere fatta una campionatura in tre esemplari in modo che la D.L. possa scegliere quei tipi di materiali che riterrà più idonei. I campioni prescelti verranno quindi numerati ed identificati con il nome del costruttore e conservati nel modo indicato dalla D.L., in modo da garantirne l'autenticità; il campionario sarà restituito all'impresa dopo le verifiche e le prove preliminari ritenute necessarie dalla D.L. e dalle procedure di qualità.

Resta inteso che l'accettazione del campionario e del materiale in cantiere, non esonera l'Impresa dalla totale responsabilità circa l'idoneità del materiale impiegato.

La presentazione di tutti i campioni e delle eventuali relative schede tecniche, deve avvenire tassativamente entro i termini fissati dal crono-programma allegato; i campioni, che dovranno soddisfare le caratteristiche manifestate con il presente Capitolato e dagli altri elaborati di progetto, dovranno essere sottoposti alla D.L. in un'unica sessione affinché Essa possa esprimere in anticipo un giudizio globale sull'intera gamma dei prodotti, togliendo all'Appaltatore quei margini di incertezza che possono incidere negativamente sull'andamento dei lavori. Ove richiesto dalla D.L. l'Appaltatore



unitamente alla presentazione della campionatura dovrà compilare le schede tecniche relative alle prestazioni richieste dei materiali, con le caratteristiche dei materiali proposti dall'Impresa.

Per tutti i materiali da costruzione, è d'obbligo l'osservanza delle norme emanate con R.D. 16/11/1939, delle prescrizioni del D.M. 30/5/1974 pubblicato sulla G.U. del 29/6/1974, inoltre delle norme UNI e, in sostituzione e/o integrazione, delle normative provenienti da altri paesi (ISO, CSTB, BS, DIN, RAL etc.) come più diffusamente descritto in seguito. Nella scelta e nella posa in opera dei materiali dovranno essere osservate in ogni caso tutte le prescrizioni sulla qualità dei processi di produzione contenute nell'apposita sezione del Capitolato Speciale d'Appalto.

Si precisa che per evitare descrizioni che potrebbero essere difficilmente rappresentabili, in alcuni articoli del capitolato possono essere riportati materiali, con l'indicazione del fabbricante e del tipo previsto dal progettista: ciò non costituisce un obbligo di approvvigionamento nei confronti dell'Appaltatore, il quale è libero di rifornirsi dove meglio gli aggrada, ma costituisce un riferimento circa la tipologia e le caratteristiche del materiale da porre in opera, sia per quanto riguarda le dimensioni, sia per le proprietà fisiche, sia relativamente ad altri requisiti quali la forma ed il colore.

Nel caso di materiali di produzione industriale la D.L. richiederà che la rispondenza alle prescrizioni di Capitolato sia garantita da certificati e/o attestati di conformità, comprovanti anche la reale effettiva fornitura in cantiere del materiale richiesto.

Rimane stabilito che, anche se non espressamente indicato, la scelta del colore di tutti i manufatti sarà sempre assoggettata al giudizio della D.L.

Nella scelta delle campionature saranno, di norma, preferite: materie prime, semilavorati, componenti, tecnologie o cicli di applicazione prodotti o messi in opera da aziende che abbiano conseguito la certificazione ai sensi della UNI EN 9001.

1.2.1 Acqua, calce, leganti idraulici, pozzolane, gesso

Acqua

L'acqua per l'impasto dei leganti idraulici dovrà essere limpida, priva di sostanze organiche o grassi, scevra da materie terrose, con contenuto in sali (particolarmente solfati e cloruri) tale da risultare non eccessivamente "dura" e/o aggressiva.

Calce

Le calce aeree ed idrauliche dovranno rispondere ai requisiti di accettazione vigenti al momento dell'esecuzione dei lavori. La calce grassa in zolle dovrà provenire da calcari puri, essere di recente,



perfetta ed uniforme cottura, non bruciata né vitrea né pigra ad idratarsi ed infine di qualità tale che, mescolata con la sola quantità di acqua dolce necessaria all'estinzione, si trasformi completamente in una pasta soda a grassello tenuissimo, senza lasciare residui maggiori del 5% dovuti a parti non bene decarburate, siliciose od altrimenti inerti.

Leganti idraulici

I cementi, da impiegare in qualsiasi lavoro, dovranno rispondere alle norme di accettazione di cui al D.M. 03.06.1968, in Gazzetta Ufficiale 17.07.1968, n°180, come modificato dal D.M. 20.11.1984, in Gazzetta Ufficiale 27.12.1984, n° 353 e ll.mm.ii.

Essi dovranno essere conservati in magazzini coperti, ben riparati dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego.

Pozzolane

Le pozzolane saranno ricavate da strati mondi da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o da parti inerti; qualunque sia la provenienza dovranno rispondere a tutti i requisiti prescritti dal R.D. 16.11.1939, n° 2230 e s.m.i.

Gesso

Il gesso dovrà essere di recente cottura, perfettamente asciutto, di fine macinazione in modo da non lasciare residui sullo staccio di 56 maglie a centimetro quadrato, scevro da materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea. Il gesso dovrà essere conservato in locali coperti e ben riparati dall'umidità.

Cementi privi di ritiro

Costituiti da cementi Portland, agenti espansivi (solfo alluminati di calcio) ed agenti stabilizzanti, avranno le seguenti caratteristiche:

- assenza di ritiro sia in fase plastica sia in fase di indurimento (UNI 6555 - 73);
- consistenza (slump) compresa fra i valori di 14 - 20 cm;
- assenza di acqua essudata (bleeding) UNI 7122;
- buona lavorabilità e lungo mantenimento della stesa (UNI 7123/72);
- ottima capacità di adesione su diversi tipi di supporti (UNI 10020/72);
- resistenze meccaniche adeguate alla specifica applicazione (UNI 6132/72, 6235/72, 6556).



Verranno impiegati miscelandoli con l'esatto quantitativo d'acqua consigliato dal produttore e gli sfridi, una volta rappresi, dovranno essere trasportati a rifiuto. L'Appaltatore dovrà prestare particolare attenzione alla loro stagionatura umida ricorrendo alle modalità consigliate dal produttore.

Legante a rapida maturazione per massetti

Per la ripresa dei massetti danneggiati si impiegheranno massetti a base di legante idraulico speciale, tipo Mapei Topcem@ o equivalente, a presa normale, asciugamento veloce (max 7 gg.) e ritiro controllato. Prima dell'impiego l'Appaltatore dovrà produrre la scheda tecnica del prodotto che intende impiegare affinché possano essere valutate la compatibilità con le lavorazioni e le procedure di applicazione.

Intonaco REI 120

Intonaco premiscelato a base anidrene, vermiculite e perlite espanse con aggiunta di additivi specifici dosati automaticamente in rapporto costante, avente le seguenti caratteristiche di minima:

- Reazione al fuoco: Classe 0;
- Resistenza al fuoco: REI 120;
- Resistenza a compressione: 5 N/mm²;
- Resistenza al vapore: $\mu= 10$;
- Conducibilità termica: $\lambda= 0,12$ Cal/m h°C;
- Spessore di applicazione: orientativamente 25 mm (comunque non inferiore a quanto prescritto dal produttore per garantire la protezione REI 120 sulle superfici di applicazione.

Malte premiscelate

L'uso di malte premiscelate è subordinato all'accettazione della Direzione Lavori che valuterà la rispondenza del prodotto alle richieste di capitolato. Relativamente all'esecuzione dei muri in blocchi di cls, nel caso in cui l'impresa intenda far ricorso alle suddette malte premiscelate, queste dovranno tassativamente essere di tipo consigliato dal fabbricante dei blocchi stessi.

Tutti i prodotti confezionati in sacchi o in fusti dovranno pervenire in cantiere in confezioni integre e perfettamente sigillate le quali dovranno riportare chiare indicazioni relative al produttore, al peso, alla classe d'appartenenza allo stabilimento di produzione, le modalità d'impiego e le resistenze minime dopo i 28 giorni di stagionatura.



1.2.2 Sabbia, ghiaia, pietre naturali.

La sabbia, le ghiaie ed i pietrischi da impiegarsi nella formazione dei calcestruzzi dovranno essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili ed avere le qualità stabilite dai R.D. 16.11.1939, n° 2228 e n° 222 9, nonché dal D.M. 27.07.1985, Allegato 1 e ss.mm.ii., per i leganti idraulici e per i conglomerati cementizi semplici od armati.

Sabbia

La sabbia per il confezionamento di malte dovrà essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose ed essere costituita da grani di dimensioni tali da passare attraverso uno staccio con maglie circolari del diametro di:

- mm. 2 per murature in genere;
- mm. 1 per gli intonaci, le murature di paramento od in pietra da taglio.

L'accettabilità della sabbia dal punto di vista del contenuto in materie organiche verrà definita con i criteri indicati nell'Allegato 1 del già citato D.M. 03.06.1968 e s.m.i., sui requisiti di accettazione dei cementi. Saranno in ogni caso preferiti materiali di tipo siliceo o calcareo, mentre andranno esclusi quelli provenienti da rocce friabili o gessose; non dovranno contenere alcuna traccia di cloruri, solfati, materie argillose, limacciose o polverose.

Ghiaia e pietrisco

Le ghiaie ed i pietrischi dovranno avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature. In genere, indicativamente, gli elementi di essi dovranno essere tali da passare attraverso un vaglio a fori circolari del diametro di:

- cm 5 se si tratta di lavori correnti di fondazione o di elevazione, muri di sostegno, piedritti, rivestimenti di scarpe e simili;
- cm 4 se si tratta di volte di getto;
- cm 1 ÷ 3 se si tratta di cappe di volte o di lavori in cemento armato od a pareti sottili.

Gli elementi più piccoli delle ghiaie e dei pietrischi non devono passare in un vaglio a maglie rotonde di 1 cm. di diametro, salvo quando vanno impiegati in cappe di volte od in lavori in cemento armato od a pareti sottili, nei quali casi sono ammessi anche elementi più piccoli.

Tutti gli aggregati per il confezionamento del calcestruzzo dovranno rispondere alle norme UNI 8520/1-2, ed. 1984- 86 mentre gli aggregati leggeri saranno conformi alle norme UNI 7549/1-12, ed. 1976.



La ghiaia ed il pietrisco per i piazzali e viali dovranno provenire dalla spezzatura di rocce durissime, preferibilmente silicee, a struttura microcristallina, o a calcari puri durissimi e di alta resistenza alla compressione, all'urto, all'abrasione ed al gelo, ed avranno spigolo vivo; inoltre dovranno essere scevri da materie terrose, sabbia e comunque materie eterogenee. Sono assolutamente da escludere le rocce marnose. Dovranno corrispondere alle norme di cui al Fascicolo n° 4 del C.N.R., ed. 1953.

I ghiaietti per pavimentazione dovranno corrispondere alla tabella UNI 2710, ed. 1945. Di norma si useranno le seguenti pezzature:

- pietrisco da 40 a 71 mm per la costruzione di massicciate cilindrate;
- pietrisco da 25 a 40 mm per la esecuzione di ricariche di massicciate;
- pietrischetto da 15 a 25 mm per la esecuzione di ricarichi di massicciate per conglomerati bituminosi e per trattamenti con bitumi fluidi;
- pietrischetto da 10 a 15 mm per trattamenti superficiali, penetrazioni, semipenetrazioni, e pietrischetti bitumati;
- graniglia da 5 a 10 mm per trattamenti superficiali, tappeti bitumati, conglomerati bituminosi;
- graniglia da 2 a 5 mm di impiego eccezionale, e con consenso del Direttore dei Lavori, per trattamenti superficiali e conglomerati bituminosi.

Pietre naturali

Le pietre naturali da impiegarsi nella muratura e per qualsiasi altro lavoro dovranno essere a grana compatta e monda da cappellaccio, esenti da piani di sfaldamento, da screpolature, peli, venature, interclusioni di sostanze estranee; inoltre dovranno avere dimensioni adatte al loro particolare impiego ed offrire una resistenza proporzionata all'entità della sollecitazione cui devono essere soggette, ed avere una efficace adesività alle malte. Saranno assolutamente da escludere le pietre marnose e quelle alterabili all'azione degli agenti atmosferici e dell'acqua corrente.

In particolare le caratteristiche delle pietre naturali da impiegare nella costruzione, in relazione alla natura della roccia prescelta, tenuto conto dell'impiego che si dovrà farne nell'opera da costruire, dovranno corrispondere alle norme di cui al R.D. 16.11.1939, n° 2232, nonché alle norme UNI 8458-83 e 9379-89, e, se del caso, alle norme per l'accettazione dei cubetti di pietra per pavimentazioni stradali C.N.R., ed. 1954, e alle tabelle UNI 2719, ed. 1945.

Per quanto attiene la terminologia commercialmente utilizzata si conviene in particolare il significato di seguito riportato:



Marmo (termine commerciale): roccia cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs dell'ordine di 3÷4 (quali calcite, dolomite, serpentino). A questa categoria appartengono:

- i marmi propriamente detti (calcari metamorfici ricristallizzati), i calcefiri ed i cipollini;
- i calcari, le dolomie e le brecce calcaree lucidabili;
- gli alabastri calcarei;
- le serpentiniti;
- le oficalciti.

Granito (termine commerciale): roccia fanero-cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs dell'ordine 6÷7 (quali quarzo, feldspati, feldspatoidi). A questa categoria appartengono:

- i graniti propriamente detti (rocce magmatiche intrusive acide fanero-cristalline, costituite da quarzo, feldspati sodico-potassici e miche);
- altre rocce magmatiche intrusive (dioriti, granidioriti, sieniti, gabbri, ecc.);
- le corrispondenti rocce magmatiche effusive, a struttura porfirica;
- alcune rocce metamorfiche di analoga composizione come gneiss e serizzi.

Travertino (termine commerciale): roccia calcarea sedimentaria di deposito chimico con caratteristica strutturale vacuolare, da decorazione e da costruzione; alcune varietà sono lucidabili.

A questa categoria appartengono rocce di composizione mineralogica svariata, non inseribili in alcuna classificazione. Esse sono comunque riconducibili ad uno dei due gruppi seguenti:

- rocce tenere e/o poco compatte di cui sono esempio varie rocce sedimentarie (calcareniti, arenarie a cemento calcareo, ecc.), e varie rocce piroclastiche (peperini, tufi, ecc.);
- rocce dure e/o compatte di cui sono esempio le pietre a spacco naturale (quarziti, micascisti, gneiss lastroidi, ardesie, ecc), e talune vulcaniti (basalti, trachiti, leuciti, ecc).

Pietra (termine commerciale): roccia da costruzione e/o da decorazione, di norma non lucidabile. Per gli altri termini usati per definire il prodotto in base alle forme, dimensioni, tecniche di lavorazione ed alla conformazione geometrica vale quanto riportato nella norma UNI 8458. I prodotti in pietra naturale dovranno comunque rispondere a quanto segue:



- appartenere alla denominazione commerciale e petrografica indicate nel progetto oppure avere origine dal bacino di estrazione o zona geografica richiesto nonché essere conforme ad eventuali campioni di riferimento;
- avere lavorazione superficiale e/o finiture indicate nel progetto e/o rispondere ai campioni di riferimento;
- avere le dimensioni nominali concordate e le relative tolleranze.

A richiesta il fornitore dovrà dichiarare i valori medi (ed i valori minimi e/o la dispersione percentuale) delle seguenti caratteristiche:

- massa volumica reale ed apparente;
- coefficiente di imbibizione della massa secca iniziale;
- resistenza a compressione;
- resistenza a flessione;
- resistenza all'abrasione.

Per le prescrizioni complementari da considerare in relazione alla destinazione d'uso (strutturale per murature, pavimentazioni, coperture, ecc.) si rinvia agli appositi articoli del presente lavoro ed alle prescrizioni di progetto.

Le pietre da taglio oltre a possedere i requisiti ed i caratteri generali sopra indicati dovranno avere struttura uniforme, essere scevre da fenditure, cavità e litoclasì, sonore alla percussione e di perfetta lavorabilità.

Il tufo dovrà essere di struttura litoide, compatto ed uniforme, escludendo il cappellaccio, quello pomicioso e quello facilmente friabile.

L'ardesia in lastre per copertura dovrà essere di 1a scelta e di spessore uniforme; le lastre dovranno essere sonore, di superficie piuttosto rugosa che liscia, e scevre da inclusioni e venature.

I marmi dovranno essere della migliore qualità, perfettamente sani, senza scaglie, brecce, vene, spaccature, nodi, peli od altri difetti che ne infirmino l'omogeneità e la solidità.

Inoltre si ricorda che non saranno tollerate stuccature, tasselli, rotture, scheggiature e che le facce a vista dovranno sempre risultare levigate e, se richiesto dalla Direzione Lavori lucidate a piombo.

1.2.3 Elementi di laterizio e calcestruzzo.

I laterizi di qualsiasi tipo, forma e dimensione, non debbono contenere nella massa sassolini od altre impurità; non devono essere contorti né screpolati; avere facce lisce e spigoli regolari.



I laterizi da impiegare per lavori di qualsiasi genere dovranno corrispondere alle norme per l'accettazione di cui al R.D. 16.11.1939, n° 2233, ed alle norme UNI 8942/1- 3, ed. '86, laterizi per murature, nonché alle norme UNI 5967/67, per mattoni forati, e UNI 2619-44, 2620-44 per laterizi da copertura, UNI 2105, 2106 e 2107 per tavelle e tavelloni.

Gli elementi resistenti artificiali da impiegare nelle murature (in laterizio o calcestruzzo) potranno essere costituiti da laterizio normale, laterizio alleggerito in pasta, calcestruzzo normale, calcestruzzo alleggerito.

Prima di potere utilizzare i manufatti l'Appaltatore dovrà richiedere autorizzazione preventiva alla D.L., previa presentazione di documentazione e campionatura.

Mattoni pieni e forati, volterrane e tavelloni

I mattoni pieni per uso corrente dovranno essere parallelepipedi, di lunghezza doppia della larghezza (salvo diverse proporzioni dipendenti dall'uso locale), di modello costante, e presentare, sia all'asciutto che dopo prolungata immersione nell'acqua, una resistenza alla compressione non inferiore a kg/cm^2 70.

I mattoni forati, le volterrane ed i tavelloni dovranno pure presentare una resistenza alla compressione di almeno kg/cm^2 di superficie totale premuta.

Tegole

Le tegole piane o curve, di qualunque tipo siano, dovranno essere esattamente adattabili le une sulle altre, senza sbavature e presentare tinta uniforme; inoltre appoggiate su due regoli posti a mm 20 dai bordi estremi dei due lati più corti, dovranno sopportare, sia un carico concentrato nel mezzo gradualmente crescente fino a kg 120, sia l'urto di una palla di ghisa del peso di kg 1 cadente dall'altezza di cm 20. Sotto un carico di mm 50 d'acqua, mantenuta per 24 ore, le tegole devono risultare impermeabili. Le tegole piane, infine, non devono presentare difetto alcuno nel nasello.

Laterizi per opere in cemento armato e metalliche. I laterizi da impiegarsi nelle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche dovranno rispondere alle caratteristiche di cui all'Allegato 7 del D.M. 16.01.1996 e ss.mm.ii.

I mattoni e blocchi artificiali pieni e semipieni da impiegarsi nella realizzazione di murature portanti, debbono rispondere alle prescrizioni contenute nel D.M. 20.11.1987, «Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento» e ss.mm.ii.

Mattoni e blocchi per opere in zona sismica.



I mattoni ed i blocchi artificiali pieni e semipieni da impiegarsi nelle costruzioni sismiche dovranno essere della tipologia di cui all'Allegato 1 del D.M. 16.01.1996 e s.m.i., e dovranno avere le percentuali di foratura e le caratteristiche per l'accettazione ivi previste; ai fini dell'accettazione della fornitura, l'Appaltatore sottoporrà al Direttore dei Lavori la certificazione di cui al detto Allegato 1.

La resistenza meccanica degli elementi deve essere dimostrata attraverso certificazioni contenenti i risultati delle prove e condotte da laboratori ufficiali negli stabilimenti di produzione, con le modalità previste dalle vigenti normative.

È in facoltà del Direttore dei Lavori richiedere un controllo di accettazione, avente lo scopo di accertare se gli elementi da mettere in opera abbiano le caratteristiche dichiarate dal produttore.

1.2.4 Materiali ferrosi e metalli vari

Dovranno essere esenti da scorie, soffiature, sbucciature, paglie o qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura o simili.

Sottoposti ad analisi chimica dovranno risultare esenti da impurità e da sostanze anormali. Dovranno rispondere a tutte le condizioni previste dal D.M. 27/7/1985, allegati 1-3-4, alla Circ. Min. LL.PP. 1/9/1987 n.^ 290101 ed alle norme U.N.I. vigenti.

L'Appaltatore dovrà impiegare esclusivamente profilati in acciaio tipo S 235 JR e S 275 JR "qualificati", marcati in modo inalterabile nel tempo secondo le disposizioni del D.M. LL.PP. 9/1/1996 - allegato 8 - punto 2.5.

Il tipo di acciaio da utilizzare in particolare risulta:

- strutture orizzontali e verticali: generalmente S 235 JR (ex Fe 360) e/o S 275 JR (ex Fe 430);
- strutture tubolari: S 235 JR (ex Fe 360) e/o S 275 JR (ex Fe 430);
- piastre e zanche per ancoraggi su strutture in cemento armato: S 235 JR (ex Fe 360) e/o S 275 JR (ex Fe 430);

L'Appaltatore è tenuto a fornire la documentazione di qualificazione come da D.M. 17.01.2018.

La D.L. strutturale potrà ordinare controlli in cantiere per gli acciai.

Dimensioni, tolleranze e prove dovranno essere conformi alle norme UNI relative.

Caratteristiche meccaniche dei profilati aperti: coerenti con le disposizioni del D.M. succitato.

Caratteristiche meccaniche dei profilati cavi: coerenti con le disposizioni del D.M. succitato.

Composizione chimica degli acciai per strutture saldate: coerenti con le disposizioni del D.M. succitato.

Profilati in acciaio formati a freddo secondo CNR 10022-85 ed UNI 7344/85.



Lamiere, larghi piatti in acciaio laminati a caldo tipo S 275 JR per strutture saldate: coerenti con le disposizioni del D.M. succitato.

Accessori

Tutti gli elementi necessari al montaggio delle strutture di contratto dovranno essere conformi alle indicazioni di progetto e sottoposti all'approvazione preventiva della D.L., si indicano di seguito, in maniera indicativa e non esaustiva, alcune prescrizioni:

- bulloni normali secondo D.M. LL.PP. 9/1/1996 punto 2.5.
- bulloni per giunzioni ad attrito: secondo D.M. LL.PP. 9/1/1996 punto 2.6.
- bulloni, dadi e rosette per giunzioni ad attrito con impresso il marchio di fabbrica e la classificazione secondo UNI 3740-74, 3740-82, 3740-85.

Per la classe delle bullonature fare riferimento alle indicazioni specifiche presenti in ogni tavola.

Elettrodi per saldatura manuale ad arco con elettrodi rivestiti secondo UNI 5132-74.

Ferro

Il ferro comune dovrà essere di 1a qualità, eminentemente duttile e tenace e di marcatissima struttura fibrosa. Inoltre dovrà essere malleabile, liscio alla superficie esterna, privo di screpolature, senza saldature aperte e senza altre soluzioni di continuità.

Acciaio trafilato o laminato

Tale acciaio, nelle varietà dolce (cosiddetto ferro omogeneo), semiduro e duro, dovrà essere privo di difetti, di screpolature, di bruciature e di altre soluzioni di continuità: in particolare, per la prima varietà sono richieste perfette malleabilità e lavorabilità a freddo e a caldo, senza che ne derivino screpolature od alterazioni. Esso dovrà essere altresì saldabile e non suscettibile di prendere la tempera; inoltre alla rottura dovrà presentare struttura lucente e finemente granulare.

Acciaio fuso in getti

L'acciaio in getti per cuscinetti, cerniere, rulli e per qualsiasi altro lavoro, dovrà essere di 1a qualità, esente da soffiature e da qualsiasi altro difetto.

Ghisa

La ghisa dovrà essere di 1a qualità e di 2a fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile, facilmente lavorabile con la lima e con lo scalpello; di frattura grigia finemente granosa e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti capaci di menomarne la resistenza.



Dovrà inoltre essere perfettamente modellata. È assolutamente da escludersi l'impiego di ghise fosforose. Per l'accettazione del prodotto in cantiere saranno richiesti i seguenti requisiti:

- attestato di controllo secondo UNI EN 21;
- dichiarazione che il prodotto è "qualificato" ai sensi delle istruzioni C.N.R. 10011/85.

I chiusini e le caditoie stradali dovranno essere prodotti con getti di ghisa a grafite lamellare perlitica (secondo ISO 185 ex UNI 5007) con materiali altamente selezionati. I manufatti dovranno essere conformi alla Norma UNI EN 124 e pertanto:

riportare in maniera chiara e leggibile il riferimento alla norma stessa;

- la classe di corrispondenza;
- il nome e la sigla del fabbricante;
- l'eventuale riferimento ad un marchio di conformità.

Tutti i chiusini, le caditoie ed i grigliati elettro-forgiati delle aperture di ventilazione e delle canalette di raccolta da porsi in opera per l'esecuzione dei lavori oggetto dell'appalto dovranno essere corrispondenti alle seguenti classi di impiego (UNI EN 124):

- sede stradale e parti raggiungibili dai mezzi: Classe D400;
- zone pedonali (traffico veicolare occasionale): Classe C250;
- zone esclusivamente pedonali: Classe A15;

I chiusini con passo d'uomo, da posizionare nelle zone pavimentate con lastre di pietra, saranno del tipo Europavè, con vasca incassata atta a ricevere la pavimentazione.

A titolo puramente esemplificativo, si prescrivono le seguenti caratteristiche dimensionali relative ad alcuni manufatti previsti dal progetto:

Chiusini stradali truck in ghisa lamellare della Classe D400:

- telaio: mm. 610x560 ca;
- coperchio: mm. 500x500 ca;
- luce: mm. 450x450 ca;
- altezza: mm. 70;
- peso: kg. 60;
- certificazione: UNI EN 124.

Caditoie stradali in ghisa lamellare della Classe C250:

- telaio: mm. 625x625 ca;



- coperchio: mm. 600x600 ca;
- luce: mm. 550x550 ca;
- altezza: mm. 37;
- peso: kg. 45;
- certificazione: UNI EN 124.

Chiusini dei pozzetti di ispezione in ghisa lamellare della Classe C250:

- telaio: mm. 700x580 ca;
- coperchio: mm. 580x580 ca;
- luce: mm. 550x550 ca;
- altezza: mm. 75;
- peso: kg. 94;
- certificazione: UNI EN 124.

Chiusini tipo Europavè in ghisa lamellare della Classe D400:

- telaio: diam. mm. 780 ca;
- coperchio: diam. mm. 680 ca;
- luce: diam. mm. 610 ca;
- altezza: mm. 160;
- peso: kg. 140;
- certificazione: UNI EN 124.

Griglie per canalette Classe A - E: in ghisa lamellare a feritoie;

- coperchio: mm. 2x500x210 ca;
- altezza: mm. 27 ca;
- peso: kg. 25;
- fissaggio: avvitato.

Rame

Realizzazione con lastre di rame disossidato al fosforo, esente da ossigeno (Cu DHP), prescritto per l'edilizia, con un grado di purezza minimo del 99,9 %. I manufatti dovranno essere forniti in lastre e/o scandole, esenti da graffi, asciutte ed accuratamente imballate.

Caratteristiche tecnico-prestazionali del materiale fornito in lastre o direttamente in scandole, ed avente spessore pari a 0,7 mm.



- peso (spess. 0,7 mm): 6,25 kg/m⁵;
- dilatazione termica: 1,7 mm/m;
- punto di fusione: 1083 °C
- tolleranza spessore: <0,02 mm/m;
- sciabolatura (misurata su 1 mt): <0,2 mm/m;
- planarità (misurata su 1 mt): <0,2 % della lunghezza di ondulazione;
- carico di rottura: 255 - 275 N/mm;
- carico di snervamento (Rp 0,2): 180 - 230 N/mm;
- allungamento (A10): >30%.

Perseguimento requisiti CAM

Per gli usi strutturali e non, dovrà essere utilizzato acciaio prodotto con un contenuto minimo di materiale riciclato come di seguito specificato in base al tipo di processo industriale:

- acciaio da forno elettrico: contenuto minimo di materiale riciclato pari al 70%.
- acciaio da ciclo integrale: contenuto minimo di materiale riciclato pari al 10%.

Dovranno essere specificate le informazioni sul profilo ambientale dei prodotti scelti, l'appaltatore si dovrà accertare, in fase di approvvigionamento, della rispondenza di tali criteri. La percentuale di materia riciclata dovrà essere dimostrata tramite una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025, come EPDItaly© o equivalenti.

Acciaio per cemento armato

L'acciaio impiegato nelle strutture in conglomerato cementizio armato dovrà rispondere alle prescrizioni di cui al D.M. 17.01.2018.

È fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.

Acciaio per strutture metalliche

L'acciaio impiegato nelle strutture metalliche dovrà rispondere alle prescrizioni di cui al D.M. 17.01.2018.

Metalli vari

Il piombo, lo zinco, lo stagno, il rame e tutti gli altri metalli o leghe metalliche da impiegare nelle costruzioni devono essere delle migliori qualità, ben fusi o laminati a seconda della specie di lavori a



cui sono destinati, e scevri da ogni impurità o difetto che ne vizi la forma o ne alteri la resistenza o la durata.

1.2.5 Legnami e prodotti a base di legno

Legnami

I legnami, da impiegare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza essi siano, dovranno rispondere a tutte le prescrizioni di cui al D.M. 30/5/1974 e s.m.i. e alle norme UNI 2853-57 e 4144-58, e non dovranno presentare difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati.

Il legname si distinguerà, secondo le essenze e la resistenza di cui è dotato, in dolce e forte; si riterrà dolce il pioppo, l'ontano, l'abete, il pino nostrale, il tiglio, il platano, il salice, l'acero, mentre si riterrà forte la quercia, il noce, il frassino, l'olmo, il cipresso, il castagno, il larice, il pino svedese, il faggio.

I legnami destinati alla costruzione degli infissi dovranno essere di 1a scelta, di struttura e fibra compatta e resistente, non deteriorata, perfettamente sana, dritta, e priva di spaccature sia in senso radiale che circolare.

Essi dovranno essere perfettamente stagionati, a meno che non siano stati essiccati artificialmente, presentare colore e venatura uniforme, essere privi di alburno ed esenti da nodi, cipollature, buchi od altri difetti.

Il tavolame dovrà essere ricavato dalle travi più diritte, affinché le fibre non riescano mozzate dalla sega e si ritirino nelle connessioni.

I legnami rotondi o pali dovranno provenire dal tronco dell'albero e non dai rami, dovranno essere sufficientemente dritti, in modo che la congiungente i centri delle due basi non debba uscire in alcun punto dal palo, dovranno essere scortecciati per tutta la loro lunghezza e conguagliati alla superficie; la differenza fra i diametri medi delle estremità non dovrà oltrepassare i 15/1000 della lunghezza, né 1/4 del maggiore dei due diametri.

Nei legnami grossolanamente squadrati ed a spigolo smussato, tutte le facce dovranno essere e senza scarniture, tollerandosene l'alburno o lo smusso in misura non maggiore di un sesto del lato della sezione trasversale.

I legnami a spigolo vivo dovranno essere lavorati e squadrati a sega con le diverse facce esattamente spianate, senza rientranze o risalti, e con gli spigoli tirati a filo vivo, senza alburno né smussi di sorta.



Prodotti a base di legno

Si intendono per prodotti a base di legno quelli derivanti dalla semplice lavorazione e/o dalla trasformazione del legno che sono presentati solitamente sotto forma di segati, pannelli, lastre, ecc.

Il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli, anche parziali, su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.

Per le prescrizioni complementari da considerare in relazione alla destinazione d'uso (strutturale, pavimentazioni, coperture, ecc.) si rinvia agli appositi articoli del presente lavoro ed alle prescrizioni del progetto.

I segati di legno, a complemento di quanto specificato nel progetto o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:

- mm 10 di tolleranza su lunghezza e larghezza;
- mm 2 di tolleranza sullo spessore;
- umidità non maggiore del 15%, misurata secondo la norma UNI 9021/2.

I pannelli a base di fibra di legno, oltre a quanto specificato nel progetto e/o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, s'intendono forniti con le seguenti caratteristiche:

- ± 3 mm di tolleranza su lunghezza e larghezza;
- mm 0,5 di tolleranza sullo spessore;
- umidità non maggiore dell' 8 %;
- massa volumica: per tipo tenero < di 350 kg/m³; per tipo semiduro compreso tra 350 e 800 kg/m³; per tipo duro > 800 kg/m³;
- kg/m³, misurata secondo la norma UNI 9343.

La superficie potrà essere:

- grezza, se mantenuta come risulta dalla pressatura;
- levigata, quando ha subito la lavorazione predetta.

Funzionalmente saranno del tipo:

- con assorbimento d'acqua massimo;
- con basso assorbimento di acqua;
- con resistenza a flessione;
- con classe di reazione al fuoco R.E.I.;



– fonoisolanti.

1.2.6 Materiali per pavimentazione

I materiali per pavimentazione, piastrelle di argilla, mattonelle e marmette di cemento, mattonelle greificate, lastre e quadrelli di marmo, mattonelle di asfalto, dovranno corrispondere alle norme di accettazione di cui al R.D. 16.11.1939, n° 2234 e s.m.i. ed alle norme UNI vigenti.

Si prescrive tassativamente che per ogni locale o insieme di locali, a giudizio insindacabile del Direttore dei Lavori, gli elementi di pavimentazione dovranno essere di aspetto, colore, dimensioni, grado di ruvidezza e spessore assolutamente uniformi, e recare sul retro il marchio del produttore; ogni confezione dovrà inoltre riportare le indicazioni generali e le caratteristiche tecniche e commerciali del prodotto.

Gli elementi dovranno essere sempre delle fabbriche più note, di 1a scelta e, qualora il Direttore dei Lavori lo ordini per iscritto, potranno essere della 2^ scelta con l'applicazione di un coefficiente, al prezzo di quelle di prima, pari a 0,75.

Qualora, in relazione al tipo di locale in cui dovranno essere poste, il Direttore dei Lavori lo richieda, potrà essere messo in opera anche materiale della 3a scelta applicando un coefficiente pari a 0,55.

Mattonelle, marmette e pietrini di cemento

Le mattonelle, le marmette ed i pietrini di cemento dovranno essere di ottima fabbricazione, di buon comportamento a compressione meccanica, stagionati da almeno tre mesi, ben calibrati, a bordi sani e piani; non dovranno presentare né carie, né peli, né tendenza al distacco tra il sottofondo e lo strato superiore.

La colorazione del cemento dovrà essere fatta con colori adatti, amalgamati e uniformi.

Le mattonelle, di spessore complessivo non inferiore a mm 25, avranno uno strato superficiale di assoluto cemento colorato, di spessore costante non inferiore a mm 7.

Le marmette avranno anch'esse uno spessore complessivo di mm 25 con strato superficiale di spessore costante non inferiore a mm 7 costituito da un impasto di cemento, sabbia e scaglie di marmo.

I pietrini avranno uno spessore complessivo non inferiore a mm 30 con lo strato superficiale di assoluto cemento di spessore non inferiore a mm 8; la superficie dei pietrini sarà liscia, bugnata o scanalata secondo il disegno che sarà prescritto.

Dovranno rispondere a quanto prescritto dalle norme UNI 2623-44 e seguenti.



Pavimenti e rivestimenti in gomma, vinilici e/o linoleum

Dovranno rispondere alle norme vigenti, presentare superficie liscia priva di discontinuità, strisciature, macchie e screpolature.

Salvo il caso di pavimentazione da sovrapporsi ad altre esistenti, gli spessori non dovranno essere inferiori a mm 2,5 con una tolleranza non superiore al 5%.

Dovranno rispondere alle norme UNI 8298/1-16, ed. 1981-86.

I prodotti di gomma per pavimentazioni sotto forma di piastrelle e rotoli devono rispondere alle prescrizioni date nel progetto e, in mancanza e/o a complemento, devono rispondere alle norme UNI 8272/1-11, ed. 1981-87 ed alle prescrizioni seguenti:

- essere esenti da difetti visibili (bolle, graffi, macchie, aloni, ecc.) sulle superfici destinate a restare in vista;
- avere costanza di colore tra i prodotti della stessa fornitura, in caso di contestazione deve risultare entro il contrasto dell'elemento n° 4 della scala dei grigi di cui alla UNI 5137. Per piastrelle di forniture diverse ed in caso di contestazione vale il contrasto dell'elenco n° 3 della scala dei grigi.

Sulle dimensioni nominali ed ortogonalità dei bordi sono ammesse le tolleranze seguenti:

- per piastrelle: lunghezza e larghezza $\pm 0,3\%$; spessore mm 0,2;
- per rotoli: lunghezza $\pm 1\%$, larghezza $\pm 0,3\%$, spessore mm 0,2;
- per piastrelle e rotoli: la distanza tra il bordo delle piastrelle e la semiretta uscente dell'angolo non deve essere maggiore di 0,12 L/100 (dove "L" è la distanza dall'origine).

Inoltre:

- la durezza deve essere compresa tra 75 a 85 punti di durezza Shore A;
- la resistenza all'abrasione deve essere non maggiore di mm 300;
- la stabilità dimensionale a caldo deve essere non maggiore dello 0,3% per le piastrelle e dello 0,4% per i rotoli;
- la classe di reazione al fuoco deve essere, al minimo, la 1a secondo il D.P.R. 26.06.1984 e s.m.i., Allegato A3.1;
- la resistenza alla bruciatura da sigaretta, intesa come alterazione di colore prodotta dalla combustione, non deve originare contrasto di colore uguale o minore al n° 2 della scala dei grigi di cui alla norma UNI 5137; inoltre non sono ammessi affioramenti o rigonfiamenti;



- il potere macchiante, inteso come cessione di sostanze che sporcano gli oggetti che vengono a contatto con il rivestimento, per i prodotti colorati non deve dare origine ad un contrasto di colore non maggiore di quello dell'elemento n° 3 della scala dei grigi di cui alla UNI 5137. Per i prodotti neri il contrasto di colore non deve essere maggiore dell'elemento n° 2.

Il controllo delle suddette caratteristiche si intende effettuato secondo i criteri generali sopra indicati utilizzando la norma UNI 8272.

I prodotti dovranno essere forniti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche ed agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa. Il foglio di accompagnamento dovrà contenere oltre al nome del fornitore le informazioni di cui ai commi precedenti.

I materiali vinilici dovranno avere peso a m2 non inferiore a kg 1,20 per mm di spessore. Tagliando i campioni a 45° nello spessore, la superficie del taglio dovrà risultare uniforme e compatta, dovrà essere perfetto il collegamento fra i vari strati. Un pezzo di forma quadrata di m 0,20 di lato dovrà potersi curvare col preparato in fuori sopra un cilindro del diametro di 10x(s+1) millimetri; dove "s" rappresenta lo spessore in millimetri senza che si formino fenditure e screpolature.

I prodotti di vinile, omogenei e non ed i tipi eventualmente caricati devono rispondere alle seguenti prescrizioni:

- UNI 5573, per le piastrelle di vinile;
- UNI 7071, per le piastrelle di vinile omogeneo;
- UNI 7072, per le piastrelle di vinile non omogeneo.

I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche ed agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa. Il foglio di accompagnamento indicherà le caratteristiche di cui alle norme UNI citate.

Pavimenti in legno

Saranno di tre tipi di in relazione alle dimensioni degli elementi:

- a doghe di piccole dimensioni in larghezza cm 3,5÷5, lunghezza cm 20÷40, spessore cm 0,6÷1,2, da montare per incollaggio;
- a formelle premontate, di dimensioni quadrate, rettangolari, con listoncini, e con disegni vari, da montare per incollaggio oppure da posare con incastri a secco;



- a listoni delle dimensioni in larghezza cm 12÷20 e lunghezza cm 400, con spessore di cm 2÷2,5 da posare con incastri a secco.

Gli elementi di pavimentazione risponderanno alle norme UNI 4373-59, 4374-59, 4375-59. I prodotti di legno per pavimentazioni (tavolette listoni, mosaico di lamelle, blocchetti ecc.) si intendono denominati nelle loro parti costituenti come indicato nella letteratura tecnica.

I prodotti di cui sopra devono essere della essenza legnosa adatta all'uso e prescritta nel progetto, non avere difetti visibili sulle facce in vista superiori ai limiti sotto indicati:

- 1a qualità: piccoli nodi sani con diametro < di mm 2 se del colore della specie (< di mm 1 se di colore diverso) purché presenti su meno del 10% degli elementi del lotto; imperfezioni di lavorazione con profondità minore di mm 1 e purché presenti su meno del 10% degli elementi;
- 2a qualità: piccoli nodi sani con diametro < di mm 5 se del colore della specie (< di mm 2 se di colore diverso) purché presenti su meno del 20% degli elementi del lotto; imperfezioni di lavorazione come per la 1a qualità; piccole fenditure; alburno senza limitazioni ma immune da qualsiasi manifesto attacco di insetti;
- 3a qualità: esenti da difetti che possono compromettere l'impiego (in caso di dubbio valgono le prove di resistenza meccanica); alburno senza limitazioni ma immune da qualsiasi manifesto attacco di insetti. I prodotti di cui sopra dovranno avere contenuto di umidità compreso tra il 10÷15%, ed inoltre dimensioni, tolleranze e finitura come sotto indicato:
 - ✓ listoni: mm 1 sullo spessore; mm 2 sulla larghezza; mm 5 sulla lunghezza;
 - ✓ tavolette: mm 0,5 sullo spessore; ± 1,5% sulla larghezza e lunghezza;
 - ✓ mosaico, quadrotti, ecc.: mm 0,5 sullo spessore; ± 1.5% sulla larghezza e lunghezza.

Le facce a vista ed i fianchi saranno lisci.

La resistenza meccanica a flessione, la resistenza all'impronta ed altre caratteristiche saranno nei limiti solitamente riscontrati sulla specie legnosa e saranno comunque dichiarati nell'attestato che accompagna la fornitura. I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche ed umidità nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa. Nell'imballo un foglio informativo indicherà oltre al nome del fornitore e contenuto le caratteristiche di cui sopra.

Pavimentazioni in legno ad uso sportivo

La pavimentazione sportiva in legno proposta è così composta:



- **guaina in polietilene** con funzione di barriera al vapore estesa a tutta la superficie del sottofondo in modo tale da evitare l'eventuale penetrazione di umidità;
- **materassino elastico**, specifico per rilasciare la giusta elasticità al sistema, con la funzione di ottimizzare al meglio l'assorbimento degli urti ed il conseguente rilascio di energia, spessore nominale 18 mm;
- **piano ripartitore in multistrato**, che ricopre l'intera superficie formando una piastra monolitica che garantisce una portata uniforme dei pesi e le medesime caratteristiche elastiche in ogni punto, spessore 12 mm;
- **pavimento in legno prefinito e preverniciato**, spessore 14 mm. Strato nobile di calpestio: scelta standard per palestre in rovere/faggio dello spessore nominale di 4 mm con 7 strati di vernice ad alte prestazioni. Le doghe avranno uno speciale incastro sui lati lunghi e sulle testate per garantire una perfetta tenuta in trazione della pavimentazione e una perfetta planarità e impossibilità di distacco delle doghe l'una dall'altra.
- Spessore totale nominale sistema sportivo 44 mm.

La pavimentazione dovrà possedere le seguenti certificazioni/qualificazioni:

- FIBA
- FUTSAL
- Certificazione EN 14904 "Superfici per aree sportive - Superfici multi-sport per interni"
- Certificazione al fuoco secondo normativa EN 13501 classe Cfl-s1 sull'intero pacchetto
- Certificazione al fuoco secondo normativa EN 13501 classe Bfl-s1 sull'intero pacchetto con copripavimento
- Certificazione al fuoco secondo normativa EN 13501 classe Cfl-s1 sull'intero pacchetto in appoggio a pavimentazione esistente in materiale resiliente.
- Marcatura CE
- Dichiarazione di prestazione DoP.

Massetto per pavimentazione sportiva. Per ottenere una posa a regola d'arte, è necessario controllare innanzitutto il piano di posa, che deve avere alcune caratteristiche fondamentali per essere idoneo a ricevere il parquet e a mantenerlo strutturalmente stabile nel tempo quali: fessurazione, umidità, spessore, quota, planarità, compattezza in tutto lo spessore, resistenza alla scalfittura superficiale, resistenza meccanica, pulizia.



L'umidità dei sottofondi dipende dalla tipologia di massetto. In particolare:

- Massetti cementizi o a base di leganti speciali.
 - Normale: 2 %
 - Riscaldamento/raffreddamento: 1,7 %.
- Massetti a base di solfato di calcio (anidrite).
 - Normale: 0,5 %
 - Riscaldamento/raffreddamento: 0,2 %.

Legno composito

Tipo 1

Profili in legno composito scanalato a sezione alveolare, mille righe ambo i lati, misure mm. “larghezza 135 x spessore 27” – lunghezza da stabilire in base agli elaborati tecnici di ogni singolo progetto. Dovranno essere idonei per ambienti esterni, ed esenti da manutenzioni nel tempo, resistenti all'invecchiamento, agli agenti atmosferici, ai microorganismi marini, ai funghi e agli insetti.

Dovranno avere un aspetto simil legno ma la resistenza e la durata propria dei polimeri. Dovranno essere realizzati con materiali plastici e farine di legno naturale di riciclo certificato FSC, con aggiunta di additivi e colore. I profili devono essere di produzione CE, corredati di schede di sicurezza delle materie prime.

Tipo 2

Profili in legno composito scanalato a sezione piena, con un lato millerighe e un lato liscio, misure mm. “larghezza 143 x spessore 22” – lunghezza da stabilire in base agli elaborati tecnici di ogni singolo progetto. Dovranno essere idonei per ambienti esterni, ed esenti da manutenzioni nel tempo, resistenti all'invecchiamento, agli agenti atmosferici, ai microorganismi marini, ai funghi e agli insetti. Dovranno avere un aspetto simil legno ma la resistenza e la durata propria dei polimeri. Dovranno essere realizzati con materiali plastici e farine di legno naturale di riciclo certificato FSC, con aggiunta di additivi e colore. I profili devono essere di produzione CE, corredati di schede di sicurezza delle materie prime.

Tipo 3

Profili in legno composito scanalato a sezione alveolare, con un lato millerighe e un lato liscio, misure mm. “larghezza 143 x spessore 28” – lunghezza da stabilire in base agli elaborati tecnici di ogni singolo



progetto. Dovranno essere idonei per ambienti esterni, ed esenti da manutenzioni nel tempo, resistenti all'invecchiamento, agli agenti atmosferici, ai microorganismi marini, ai funghi e agli insetti. Dovranno avere un aspetto simil legno ma la resistenza e la durata propria dei polimeri. Dovranno essere realizzati con materiali plastici e farine di legno naturale di riciclo certificato FSC, con aggiunta di additivi e colore. I profili devono essere di produzione CE, corredati di schede di sicurezza delle materie prime.

Tipo 4

Profili in legno composito non scanalato a sezione piena, con un lato millerighe e un lato liscio, misure mm. "larghezza 143 x spessore 22" – lunghezza da stabilire in base agli elaborati tecnici di ogni singolo progetto. Dovranno essere idonei per ambienti esterni, ed esenti da manutenzioni nel tempo, resistenti all'invecchiamento, agli agenti atmosferici, ai microorganismi marini, ai funghi e agli insetti. Dovranno avere un aspetto simil legno ma la resistenza e la durata propria dei polimeri. Dovranno essere realizzati con materiali plastici e farine di legno naturale di riciclo certificato FSC, con aggiunta di additivi e colore. I profili devono essere di produzione CE, corredati di schede di sicurezza delle materie prime.

Tipo 5

Profili in legno composito a sezione piena, forato al centro, con tutti i lati millerighe, misure "larghezza 55 x spessore 45" – lunghezza da stabilire in base agli elaborati tecnici di ogni singolo progetto. Dovranno essere idonei per ambienti esterni, ed esenti da manutenzioni nel tempo, resistenti all'invecchiamento, agli agenti atmosferici, ai microorganismi marini, ai funghi e agli insetti. Dovranno avere un aspetto simil legno ma la resistenza e la durata propria dei polimeri. Dovranno essere realizzati con materiali plastici e farine di legno naturale di riciclo certificato FSC, con aggiunta di additivi e colore. I profili devono essere di produzione CE, corredati di schede di sicurezza delle materie prime.

Tipo 6

Profili in legno composito scanalato a sezione piena, con un lato millerighe e un lato liscio, misure mm. "larghezza 130 x spessore 14" – lunghezza da stabilire in base agli elaborati tecnici di ogni singolo progetto. Dovranno essere idonei per ambienti esterni, ed esenti da manutenzioni nel tempo, resistenti all'invecchiamento, agli agenti atmosferici, ai microorganismi marini, ai funghi e agli insetti. Dovranno



avere un aspetto simil legno ma la resistenza e la durata propria dei polimeri. Dovranno essere realizzati con materiali plastici e farine di legno naturale di riciclo certificato FSC, con aggiunta di additivi e colore. I profili devono essere di produzione CE, corredati di schede di sicurezza delle materie prime.

Pavimenti in masselli ed elementi in calcestruzzo

I prodotti di calcestruzzo per pavimentazioni devono rispondere alle prescrizioni del progetto e, in mancanza e/o completamento, alle seguenti norme:

- le mattonelle di cemento con o senza colorazione e superficie levigata o striata o con impronta, le marmette e le mattonelle a mosaico di cemento e di detriti di pietra con superficie levigata, devono rispondere al RD 16.11.1939, n° 2234 e s.m.i., per quanto riguarda le caratteristiche di resistenza all'urto, resistenza alla flessione ed al coefficiente di usura al tribometro;
- masselli di calcestruzzo per pavimentazioni, utilizzati prevalentemente all'esterno, risponderanno alle norme UNI 9065-87 e 9066/1/2-87, saranno a doppio strato, autobloccanti, realizzati mediante stampaggio multiplo in calcestruzzo pressovibrato, con dimensioni approssimative di mm 220x70 e spessore di mm 60÷70.

Potranno essere utilizzate, a discrezione del Direttore dei Lavori, anche misure diverse. L'impasto dello strato superficiale sarà a base di quarzo, colorato con pigmenti di ossidi di ferro.

Saranno definiti e classificati in base alla loro forma, dimensioni, colore e resistenza caratteristica; per la terminologia delle parti componenti il massello e delle geometrie di posa ottenibili si rinvia alla documentazione tecnica. Essi devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a loro completamento devono rispondere a quanto segue:

- essere esenti da difetti visibili e di forma quali protuberanze, bave, incavi che superano le tolleranze dimensionali ammesse. Sulle dimensioni nominali è ammessa la tolleranza di mm 3 per un singolo elemento e mm 2 quale media delle misure sul campione prelevato;
- le facce di usura e di appoggio devono essere parallele tra loro con tolleranza 15% per il singolo massello e 10% sulle medie;
- la massa volumica deve scostarsi da quella nominale (dichiarata dal fabbricante) non più del 15% per il singolo massello e non più del 10% per le medie;
- il coefficiente di trasmissione meccanica non deve essere minore di quello dichiarato dal fabbricante;



- il coefficiente di aderenza delle facce laterali deve essere il valore nominale con tolleranza $\pm 5\%$ per il singolo elemento e $\pm 3\%$ per la media;
- la resistenza convenzionale alla compressione deve essere $>$ di 50 N/mm² per il singolo elemento e $>$ di 60 N/mm² per la media;

I prodotti saranno forniti su appositi pallets opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti. Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore, le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

Pavimenti di gres porcellanato

Le pavimentazioni in gres porcellanato colorato dovranno essere rettificate, ottenute per pressatura, per zone ad intenso calpestio, rispondenti alla norma UNI EN 14411, classe assorbimento acqua Bla UGL, posto in opera con idoneo collante, previa preparazione del piano superiore del massetto di sottofondo da pagarsi a parte, compresi tagli, sfridi, pulitura finale e sigillatura dei giunti. (R10 A).

I materiali per pavimentazione dovranno corrispondere alle norme di accettazione di cui al R.D. 16.11.1939 n. 2234 ed alle norme U.N.I. vigenti.

Le piastrelle di gres ceramico, monocottura, saranno di prima scelta, inattaccabili dagli agenti chimici e meccanici, di forme esattamente regolari, a spigoli vivi, con superficie piana e ben calibrata. Le dimensioni ed i colori saranno a scelta della D.L. su presentazione di campionatura e potranno essere richieste piastrelle con dimensioni o tinte differenti, modulari fra loro per proporre fasce di decoro o disegni geometrici.

Le caratteristiche tecniche richieste per le suddette pavimentazioni sono quelle dettate dalla norma EN 177; più precisamente:

- Assorbimento d'acqua (EN 99) $3 < E < 6\%$;
- Resistenza alla flessione (EN 100) > 22 N/mm²;
- Durezza dello smalto (scala MOHS) (EN 101) 5;
- Dilatazione termica lineare (EN 103) $< 9 \times 10^{-6} \times K^{-1}$;
- Resistenza agli sbalzi termici (EN 104)
- Resistenza alla cavillatura (EN 105)
- Resistenza alle macchie (EN 122) min. Classe 2;
- Resistenza ai prodotti chimici (EN 122) min. Classe B;
- Resistenza ad acidi e basi (EN 122)



– Resistenza all'abrasione (EN 154)

Lo strato superficiale dovrà avere un grado di durezza pari a PEI Gruppo 4.

Per la pavimentazione delle zone adibite ad attività didattiche si è deciso di optare per del gres porcellanato eco-sostenibile tipo Caesar. Questo prodotto difatti oltre a potersi marchiare del marchio Ecolabel, è utile all'ottenimento della certificazione LEED.

Il materiale, al fine di ridurre l'impiego di materie prime vergini e limitare la produzione di rifiuti in oggetto, contiene al suo interno significative percentuali di materiali riciclati e viene ottenuto abbattendo il quantitativo di sostanze inquinanti (come NOx, VOC e PM10) immessi nell'ambiente.

[Zoccolino di gres porcellanato](#)

Fornitura e posa zoccolino in gres, altezza 7 cm, lunghezza variabile, posto in opera mediante sigillatura con silicone con colori a scelta della Direzione Lavori.

[Pavimenti in ceramica](#)

Potranno essere fabbricate con procedimenti diversi e di varie dimensioni, purché siano garantite le seguenti caratteristiche fisico-chimiche: alto peso specifico, minimo assorbimento d'acqua, elevata resistenza a flessione, resistenza all'usura, al gelo, agli sbalzi di temperatura, alle azioni chimiche di acidi e basi.

Gli elementi risponderanno ai criteri di accettazione di cui alle norme UNI EN 163.

Le piastrelle di ceramica per pavimentazioni dovranno essere del materiale indicato nel progetto tenendo conto che le dizioni commerciali e/o tradizionali (cotto, cotto forte, grès, ecc.) devono essere associate alla classificazione basata sul metodo di formatura e sull'assorbimento d'acqua secondo UNI EN 87.

- A seconda della classe di appartenenza (norma UNI EN 87) le piastrelle di ceramica estruse o pressate di 1a scelta devono rispondere alle norme seguenti:

Assorbimento d'acqua, "E" %

Formatura Gruppo I Gruppo II a Gruppo II b Gruppo III

$E \leq 3\%$ $3\% < E \leq 6\%$ $6\% < E \leq 10\%$ $E > 10\%$

Estruse UNI EN 121 UNI EN 186 UNI EN 187 UNI EN 188

Pressate a secco UNI EN 176 UNI EN 177 UNI EN 178 UNI EN 159

- I prodotti di 2a scelta, cioè quelli che rispondono parzialmente alle norme predette, saranno accettati in base alla rispondenza ai valori previsti dal progetto.



- Per i prodotti definiti "pianelle comuni di argilla" e "pianelle pressate ed arrotate di argilla" e "mattonelle greificate" dal R.D. 16.11.1939, n° 2234, devono inoltre essere rispettate le seguenti prescrizioni:
 - resistenza all'urto 0,20 kgm;
 - resistenza alla flessione 25 kg/cm;
 - coefficiente di usura al tribometro 15 m/m.
- Per le piastrelle colate (ivi comprese tutte le produzioni artigianali) le caratteristiche rilevanti da misurare, ai fini di una qualificazione del materiale, sono le stesse indicate per le piastrelle pressate a secco ed estruse (norma UNI EN 87).

Pertanto:

per quanto attiene ai metodi di prova si rimanda alla normativa UNI EN vigente e già citata;

per quanto attiene i limiti di accettazione, tenendo in dovuto conto il parametro relativo all'assorbimento d'acqua, i valori di accettazione per le piastrelle ottenute mediante colatura saranno concordati fra produttore ed acquirente, sulla base dei dati tecnici previsti dal progetto o dichiarati dai produttori ed accettati dalla Direzione Lavori.

I prodotti dovranno essere forniti in appositi imballi che li proteggono da azioni meccaniche, sporcatura, ecc. nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa, e dovranno essere accompagnati da fogli informativi riportanti il nome del fornitore e la rispondenza alle prescrizioni predette.

Pavimenti realizzati in sito con prodotti di resina

I prodotti di resina, applicati fluidi o in pasta, per rivestimenti di pavimenti saranno posti in opera:

- mediante impregnazione semplice (i1);
- a saturazione (i2);
- mediante film con spessori fino a 200 m (f1);
- mediante film con spessori superiori (f2);
- con prodotti fluidi cosiddetti autolivellanti (a);
- con prodotti spatolati (s).

Per i metodi di accettazione si farà riferimento alla UNI 8298.

Le caratteristiche evidenziate come significative nel prospetto seguente devono rispondere alle prescrizioni del progetto.



- Caratteristiche Grado di significatività rispetto ai vari tipi i1 i2 f1 f2 a s
- Colore - - + + + -
- Identificazione chimico-fisica + + + + +
- Spessore - - + + + +
- Resistenza all'abrasione + + + + +
- Resistenza al punzonamento dinamico (urto) - + + + +
- Resistenza al punzonamento statico + + + + +
- Comportamento all'acqua + + + + +
- Resistenza alla pressione idrostatica inversa - + + + +
- Reazione al fuoco + + + + +
- Resistenza alla bruciatura di sigaretta - + + + +
- Resistenza all'invecchiamento termico in aria - + + + +
- Resistenza meccanica ai ripristini - - + + + +

LEGENDA: + significativa; - non significativa

I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche e da agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.

Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore le caratteristiche, le avvertenze per l'uso e per la sicurezza durante l'applicazione.

[Prodotti per pavimentazione in elementi lapidei ricostituiti.](#)

Per quanto attiene la terminologia si convengono i significati di seguito riportati:

- elemento lapideo naturale: elemento costituito integralmente da materiale lapideo, senza aggiunta di leganti;
- elemento lapideo ricostituito (conglomerato); elemento costituito da frammenti lapidei naturali legati con cemento e con resine;
- lastra rifilata: elemento con dimensioni fissate in funzione del luogo d'impiego, avente solitamente una dimensione maggiore di cm 60 e spessore non minore di cm 2;
- marmetta: elemento lapideo ricostituito avente dimensioni solitamente minori di cm 60 e con spessore minore di cm 2;
- marmetta calibrata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere lo spessore entro le tolleranze dichiarate;



- marmetta rettificata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere la lunghezza e/o la larghezza entro le tolleranze dichiarate.

Per gli altri termini specifici dovuti alle lavorazioni, finiture, ecc. si veda le norme UNI 9379.

I prodotti di cui sopra devono comunque rispondere alle prescrizioni del progetto.

In mancanza di tolleranze sui disegni di progetto, si intende che le lastre grezze contengono la dimensione nominale; le lastre finite, marmette, ecc. abbiano tolleranza di mm 1 sulla larghezza e lunghezza e di mm 2 sullo spessore (per prodotti da incollare le tolleranze predette saranno ridotte).

Le lastre ed i quadrelli di marmo o di altre pietre dovranno inoltre rispondere al R.D. 16.11.1939, n° 2234 e s.m.i., per quanto attiene il coefficiente di usura al tribometro in μ/m . Le forniture avverranno su pallets, i prodotti saranno opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti. Il foglio informativo indicherà almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

[I prodotti di metallo per pavimentazione](#)

I prodotti di metallo per pavimentazioni dovranno rispondere alle prescrizioni date dalle norme UNI 4630, per le lamiere bugnate, ed UNI 3151, per le lamiere stirate. Le lamiere saranno inoltre esenti da difetti visibili (quali scagliature, bave, crepe, crateri, ecc.) e da difetti di forma (svergolamento, ondulazione, ecc.) che ne pregiudicano l'impiego e/o la messa in opera e dovranno avere l'eventuale rivestimento superficiale prescritto nel progetto.

[1.2.7 Materie plastiche](#)

[Perseguimento criteri CAM](#)

Il contenuto di materia riciclata o recuperata dovrà essere pari ad almeno il 30% in peso valutato sul totale di tutti i componenti in materia plastica utilizzati. Il suddetto requisito potrà essere derogato nel caso in cui il componente impiegato rientri contemporaneamente nelle due casistiche sotto riportate:

- abbia una specifica funzione di protezione dell'edificio da agenti esterni quali ad esempio acque meteoriche (membrane per impermeabilizzazione)
- sussistano specifici obblighi di legge relativi a garanzie minime di durabilità legate alla suddetta funzione.

Dovranno essere specificate le informazioni sul profilo ambientale dei prodotti scelti, l'appaltatore si dovrà accertare, in fase di approvvigionamento, della rispondenza di tali criteri. La percentuale di



materia riciclata dovrà essere dimostrata tramite una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025, come EPDItaly© o equivalenti.

1.2.8 Materiali isolanti

I materiali coibenti per l'isolamento delle pareti e degli orizzontamenti saranno da fornirsi in elementi aventi le seguenti caratteristiche:

Lastre tipo STIFERITE FIRE B

Pannelli in schiuma polyiso espansa rigida (PIR) con rivestimenti su una faccia velo di vetro, tipo Stiferite Fire B facer®, addizionato con grafite espandibile, e sull'altra faccia da velo di vetro minerale saturato, avente conduttività termica λ_D pari a 0,025 W/(m·K) (spessori da 4 a 20 cm).

Prodotto da azienda certificata con: sistema di gestione qualità UNI EN ISO 9001:2015, sistema di gestione ambientale UNI EN ISO 14001:2015, sistema di gestione a tutela della Sicurezza e della Salute dei Lavoratori OHSAS 18001:2007, avente la marcatura di conformità CE su tutta la gamma.

Avente Dichiarazione Ambientale di Prodotto (EPD) verificata da Ente terzo e la valutazione dei Criteri Minimi Ambientale (CAM) previsti dal Green Public Procurement (GPP).

Lastre preaccoppiate tipo CORKGES

Lastre pre-accoppiate tipo Corkges, della ditta Tecnosugheri srl, composte da pannelli in gesso rivestito cm 120 x 200, spessore mm 12,5. abbinate a pannelli in sughero autoespanso, auto-collato tipo Corkpan, dello spessore di mm 50, aventi le seguenti caratteristiche:

- Conducibilità dichiarata: $\lambda = 0,039 \text{ W/m}^{\circ}\text{K D}$
- Marchio CE (En13170)
- Certificato natureplus e ANAB-ICEA per la bio-edilizia, per il pannello di sughero tipo Corkpan
- Ideale per la realizzazione di cappotti interni;
- Permette l'aumento delle temperature superficiali interne;
- Assicura la riduzione degli effetti negativi dei ponti termici e il rischio di formazione di condense superficiali e muffe;
- Durabilità illimitata ed eccellente stabilità dimensionale;
- Insensibile ad acqua e umido e resistente al fuoco;
- Elevata resistenza meccanica;
- Prestazioni termiche inalterate anche dopo 50 anni;



- Semplice e veloce da posare;
- Atossico e utilizzabile anche in interno (COV: A+).
- Dimensioni: 120 x 200 cm
- Spessori: sughero tipo Corkpan da 20 a 80 mm cartongesso 12,5 mm
- Densità: sughero tpo Corkpan 110 kg/m, cartongesso 760 kg/m
- Conducibilità termica: tipo Corkpan $\lambda = 0,039 \text{ W/mK D}$
- Resistenza termica: cm 5+1 $R = 1,31 \text{ m K/W}$
- Calore specifico: sughero tipo Corkpan 1900J/kgK
- Resistenza al passaggio del vapore: $\mu = 20$
- Stabilità dimensionale: ottima in ogni condizione
- Putrescibilità: nulla
- Durabilità: Illimitata
- Prestazioni coibenti dopo 50 anni: immutate

Lastre tipo STIFERITE GTE

Pannelli tipo STIFERITE GTE in schiuma polyiso espansa rigida (PIR) di spessore 4/6/10 cm, con rivestimenti multistrato a base di alluminio su entrambe le facce, avente: conducibilità termica dichiarata: 0,022 W/mK (EN 13165 Annessi A e C);

Prodotto da azienda certificata con: sistema di gestione qualità UNI EN ISO 9001:2015, sistema di gestione ambientale UNI EN ISO 14001:2015, sistema di gestione a tutela della Sicurezza e della Salute dei Lavoratori OHSAS 18001:2007, avente la marcatura di conformità CE su tutta la gamma.

Disponibile la Dichiarazione Ambientale di Prodotto (EPD) verificata da Ente terzo e la valutazione dei Criteri Minimi Ambientale (CAM) previsti dal Green Public Procurement (GPP).

Lastre tipo STIFERITE CLASS B

Pannelli tipo STIFERITE CLASS B in schiuma polyiso espansa rigida (PIR) di spessore 160, con rivestimenti di velo vetro bitumato accoppiato PP, idoneo alla sfiammatura, e velo vetro minerale saturato, avente: conducibilità termica dichiarata: 0,025 W/mK (EN 13165 Annessi A e C);

Prodotto da azienda certificata con: sistema di gestione qualità UNI EN ISO 9001:2015, sistema di gestione ambientale UNI EN ISO 14001:2015, sistema di gestione a tutela della Sicurezza e della Salute dei Lavoratori OHSAS 18001:2007, avente la marcatura di conformità CE su tutta la gamma. Avente la



Dichiarazione Ambientale di Prodotto (EPD) verificata da Ente terzo e la valutazione dei Criteri Minimi Ambientale (CAM) previsti dal Green Public Procurement (GPP);

Lastre tipo STIFERITE CLASS SK

Pannelli tipo STIFERITE CLASS SK in schiuma polyiso espansa rigida (PIR) di spessore 10, con rivestimenti di velo vetro saturato su entrambe le facce, avente: conducibilità termica dichiarata: 0,026 W/mK (EN 13165 Annessi A e C).

Prodotto da azienda certificata con: sistema di gestione qualità UNI EN ISO 9001:2015, sistema di gestione ambientale UNI EN ISO 14001:2015, sistema di gestione a tutela della Sicurezza e della Salute dei Lavoratori OHSAS 18001:2007, avente la marcatura di conformità CE su tutta la gamma. Disponibile la Dichiarazione Ambientale di Prodotto (EPD) verificata da Ente terzo e la valutazione dei Criteri Minimi Ambientale (CAM) previsti dal Green Public Procurement (GPP).

Poliuretano espanso dato a spruzzo

Poliuretano espanso tipo PURETAN 30, costituito da formulato poliuretanico espanso in luogo, a celle chiuse, spessore medio 4 cm, posto in opera da azienda specializzata certificata con sistema di qualità UNI EN ISO 9001:2008, mediante sistema di spruzzatura bicomponente ad alta pressione, tubazione di mandata, apparecchi di controllo ed accessori, previa spazzolatura e pulizia delle superfici. Avente le seguenti caratteristiche:

Rotolo isolante in lana minerale di vetro

Isolamento termico per sottotetti tipo KNAUF INSULATION KI FIT 032 composto da rotoli in lana minerale di vetro con Ecosse® Technology, negli spessori 60, 80 e 100 mm.

Lana minerale di vetro prodotta con materie prime riciclate e con l'utilizzo di Ecosse® Technology, un rivoluzionario legante derivato da materie prime vegetali, senza aggiunta di formaldeide, fenoli e composti acrilici, che garantisce salubrità dell'aria indoor e i più bassi livelli di emissioni di VOC.

Il prodotto deve avere le seguenti caratteristiche tecnico-prestazionali ed applicative peculiari

> larghezza rotolo: 1200 mm;

conducibilità termica dichiarata: λ_D 0,032 W/mK (UNI EN 13162 e 12667); spessori: 60, 80 e 100 mm;

reazione al fuoco (Euroclasse): A1 (EN 13501-1); calore specifico: 1,030 J/kgK (EN 12524); resistenza al passaggio del vapore acqueo μ : 1 (EN 12086); capillarità: nessuna; assorbimento d'acqua a breve termine - WS: $\leq 1,0$ kg/m² (EN 1609); assorbimento d'acqua a lungo termine - WL (P): $\leq 3,0$ kg/m² (EN 1609); temperatura massima d'esercizio: +350°C; resistenza al passaggio d'aria (AF): > 10 kPa x s/m²



(EN 29053); Certificato Euceb a garanzia della biosolubilità e del rispetto della nota "Q" come da Regolamento (CE) n. 1272/2008 e successivi aggiornamenti; Certificato Eurofins "Indoor Air Comfort Gold", attestante la qualità dell'aria interna e le bassissime emissioni di VOC (Volatile Organic Compounds); certificato EPD (Environmental Product Declaration - etichetta ambientale di tipo III) rilasciato da ente terzo indipendente (IBU) secondo ISO 14025 ed EN 15804; campi d'impiego: sottotetti.

Perseguimento criteri CAM

Gli isolanti utilizzati dovranno rispettare i seguenti criteri:

- non saranno prodotti utilizzando ritardanti di fiamma che siano oggetto di restrizioni o proibizioni previste da normative nazionali o comunitarie applicabili;
- non saranno prodotti con agenti espandenti con un potenziale di riduzione dell'ozono superiore a zero;
- non saranno prodotti o formulati utilizzando catalizzatori al piombo quando spruzzati o nel corso della formazione della schiuma di plastica;
- se prodotti da una resina di polistirene espandibile gli agenti espandenti saranno inferiori al 6% del peso del prodotto finito;
- se costituiti da lane minerali, queste saranno conformi alla nota Q o alla nota R di cui al regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP) e s.m.i.
- se il prodotto finito conterrà uno o più dei componenti elencati nella seguente tabella, questi saranno costituiti da materiale riciclato e/o recuperato secondo le quantità minime indicate, misurato sul peso del prodotto finito.

L'appaltatore si dovrà accertare, in fase di approvvigionamento, della rispondenza di tali criteri. La percentuale di materia riciclata dovrà essere dimostrata tramite una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025, come EPDItaly© o equivalenti.

1.2.9 Giunti di dilatazione

Pavimenti

In corrispondenza dei giunti di dilatazione della struttura si dovrà prevedere la fornitura e posa in opera di elementi coprigiunto, tipo CS Italia serie Seismic o equivalente, costituiti da piastra centrale di alluminio, autocentrata ed appoggiata su due profili.



Ancoraggio al suolo tramite perni in acciaio disposti ogni 60 cm, gomme elastomere alloggiare all'interno dei profili laterali.

Barra rotante in inox di fissaggio dell'elemento centrale con vite centrale.

Muri e soffitti

I giunti sul muro e sugli intradossi dei solai, verranno trattati in continuità con quelli dei pavimenti, mediante coprigiunti costituiti da piastra centrale di alluminio, autocentrata ed appoggiata su due profili. Ancoraggio tramite perni in acciaio disposti ogni 60 cm, barra rotante con molla di ritorno.

Giunto di fuga

Per la delimitazione dei giunti tra i campi di dimensione superiore ai 30 mq si farà uso di con giunto estruso in gomma termoplastica, dimensioni mm. 8x35, resistente agli oli, agli acidi, alle basi, ai detersivi ed alla pulizia al vapore, applicato secondo le modalità indicate dal fabbricante.

Giunto REI 120

Sistema per protezione REI per giunti di dilatazione costituito da:

- bandella in materiale stratificato intumescente esente da amianto e solventi organici, tipo Promaseal G o equivalente, stabile a umidità, acqua e gelo, con caratteristica di rigonfiare alla temperatura di circa 150 °C, avente dimensione di mm. 30 circa, incollata su strati intermedi di materiale spugnoso (variabilità degli strati in funzione della larghezza del giunto);
- protezione interna in lana di roccia >40kg/mc, spessore 50 mm;
- protezione superficiale con silicone, spessore mm. 10;
- applicazione del ciclo da ripetere su intradosso che estradosso;
- resistenza al fuoco del ciclo REI 120.

1.2.10 Sottofondi, vespai, riempimenti

Calcestruzzo alleggerito con polistirolo tipo betonspan

Calcestruzzo alleggerito con polistirolo D300, dosato in ragione di 250 Kg/m³ di cemento tipo II- A/LL 32,5 R e polistirolo in 40 - 80 - 100 %. Il materiale avrà una resistenza a compressione a 28 giorni di 0,8 N/mm² e un coefficiente di condizionale termica di $\lambda = 0,081$ /mK. Sarà fornito completo di posa e miscelazione con attrezzatura automatica dotata di sistema computerizzato per la regolazione della miscelazione e della produzione continua e pompato al piano di formazione dei riempimenti delle volte. Avente le seguenti caratteristiche:

Sottofondo



Massetto leggero, fibrorinforzato per bassi spessori e a rapida asciugatura costituito da 2 massetti a base di argilla espansa tipo “Massetto Centro Storico” Lecapiù (assorbimento di umidità circa 1% e 30'), inerti naturali, fibre polimeriche, cemento tipo Portland e additivi adatto a ricevere la posa di pavimenti incollati anche sensibili all'umidità). Densità in opera circa 1250 Kg/mc. Resistenza compressione certificata 18 N/mm² (a 28 gg). Asciugatura: 3% umidità residua in circa 7 giorni dal getto per spessore 6 cm. Confezionato e gettato in opera secondo le indicazioni del produttore. Avente le seguenti caratteristiche.

Vespaio areato

Realizzazione di vespaio aerato per una altezza totale di 20 cm mediante fornitura e posa in opera di casseforme in plastica riciclata tipo Iglù® della Daliform Group per la rapida formazione, a secco, di una piattaforma pedonabile autoportante sopra cui eseguire la gettata di calcestruzzo di C28/35 per il riempimento del cassero fino alla sua sommità (a raso) e di una soletta superiore di 8 cm armata con rete elettrosaldata Ø 6 cm di maglia 10 x 10 cm, livellata e tirata a frattazzo. Le casseforme tipo Iglù® dovranno avere dimensioni di 50 x 50 cm (in interasse) e 20 cm di altezza, foggia convessa in appoggio unicamente sui quattro piedi laterali per garantire massima ventilazione e agevolare il passaggio delle utenze e possedere a secco una resistenza allo sfondamento di 150 kg in corrispondenza del centro dell'arco mediante pressore di dimensioni 8 x 8 cm. La cassaforma in plastica riciclata tipo Iglù® non deve rilasciare sostanze inquinanti, deve essere corredata da Certificato di Conformità Ambientale e prodotta da Azienda Certificata secondo le Norme Internazionali UNI EN ISO 9001 (Qualità), UNI EN ISO 14001 (Ambiente); BSI OHSAS 18001 (Sicurezza) e SA 8000 (Responsabilità Sociale). La ditta fornitrice delle casseforme Iglù® dovrà inoltre esibire certificazione di prodotto approvato da ente membro EOTA (European Organisation for Technical Approvals).

1.2.11 Colori e vernici

I materiali impiegati nelle opere da decoratore dovranno essere sempre della migliore qualità, rispondere alle norme UNI 8305-62, 8359-82, 8785-86 e rispettare le seguenti prescrizioni di minima: Olio di lino cotto: acidità massima 7%; impurità massima 1%; densità a 15°C compresa tra 0,91 e 0,93; essiccazione su lastra di vetro entro 24 ore.

Antiruggine: per tutte le parti metalliche che non necessitano di verniciatura di finizione sarà costituito da resina alchidica con ossidi di ferro (% in peso secco di resina sul totale 17%), mentre per tutte le



altre parti metalliche, quali ringhiere, parapetti, capriate della centrale di ventilazione, etc., da verniciare successivamente sarà costituito da antiruggine monocomponente al fosfato di zinco.

Idropitture e smalti dovranno essere forniti da primaria casa produttrice e rispettare pienamente le prescrizioni della Direzione Lavori, sia per il colore sia per le caratteristiche chimiche. Il dosaggio e la pesatura dei prodotti dovrà essere eseguita in stabilimento direttamente dal fabbricante; la fornitura dovrà essere effettuata nei recipienti originali, i quali non dovranno essere aperti prima della consegna in cantiere.

- idropitture per interni a base di resine acetoviniliche in dispersione acquosa e di pigmenti selezionati, lavabilità pari a 5.000 cicli Gardiner; % in peso secco di resina sul totale 16%;
- idropittura opaca per esterni a base acril-siliconica, con pigmenti selezionati resistenti alla luce, lavabilità pari a 10.000 cicli Gardiner, resistenza alla diffusione del vapor acqueo pari ad una colonna d'aria dell' spessore di 0,08 metri, permeabilità al vapor d'acqua pari a 279 gr/mq 24h, % in peso secco di resina sul totale 25%;
- smalto all'acqua a base di resina acrilica in dispersione acquosa per esterno, con aspetto satinato, resistente fino a una temperatura di 80° C; contenuto in solidi pari a 47% in peso;
- smalto micaceo a base di resina fenolica e olio di legno pigmentato con ferro micaceo, con aspetto finito metallizzato opaco;
- smalto a base di resine alchidiche e pigmenti resistenti ai raggi UV, di aspetto satinato, % in peso secco di resina sul totale 60%;
- smalto a base di resine al clorocaucciù e pigmenti naturali, specifico per il trattamento di superfici zincate, zinco, rame e alluminio, % in peso secco di resina sul totale 30%.

Le vernici intumescenti dovranno essere di tipo omologato dai VV.FF. e fornite complete dei relativi certificati di prova; nell'applicazione del prodotto dovranno essere seguite, oltre le prescrizioni del presente Capitolato, anche tutte le modalità di posa che ne hanno garantita l'omologazione.

Le vernici intumescenti dovranno essere di tipo omologato dai VV.FF. e fornite complete dei relativi certificati di prova; nell'applicazione del prodotto dovranno essere seguite, oltre le prescrizioni del presente Capitolato, anche tutte le modalità di posa che ne hanno garantita l'omologazione.

Idrorepellente per elementi a vista a base di organopolisilossanico oligomerico ad elevata penetrazione, resistente agli alcali.

Perseguimento criteri CAM



I prodotti vernicianti dovranno essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalla decisione 2014/312/UE (30) e s.m.i. relativa all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica. L'appaltatore si dovrà accertare, in fase di approvvigionamento, della corrispondenza al criterio utilizzando prodotti recanti una dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025.

1.2.12 Prodotti per coperture discontinue

Si definiscono prodotti per le coperture quelli utilizzati per realizzare lo strato di tenuta all'acqua nei sistemi di copertura e quelli usati per altri strati complementari. Per la realizzazione delle coperture discontinue nel loro insieme si rinvia all'articolo sull'esecuzione delle coperture discontinue.

Il Direttore dei Lavori ai fini della loro accettazione può procedere a controlli, anche parziali, su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

Nel caso di contestazione si intende che le procedure di prelievo dei campioni, i metodi di prova e valutazione dei risultati sono quelli indicati nelle norme UNI citate di seguito.

Tegole e coppi in laterizio

Le tegole e coppi di laterizio per coperture ed i loro pezzi speciali si intendono denominate secondo le dizioni commerciali usuali (marsigliese, romana, ecc.). Tali prodotti devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed, in mancanza od a complemento, alle prescrizioni minime sotto riportate.

Sono ammessi difetti nei limiti seguenti:

- le fessure non devono essere visibili o rilevabili a percussione;
- le protuberanze e scagliature non devono avere diametro medio (tra dimensione massima e minima) > di mm 15 e non deve esserci più di n° 1 protuberanza; è ammessa tale protuberanza solamente se di diametro medio compreso tra mm 7÷15 ogni 2 dm² di superficie proiettata;
- le sbavature non devono impedire un corretto assemblaggio.

Sono ammesse tolleranze sulle dimensioni nominali e forma geometrica nei limiti seguenti:

- lunghezza $\pm 3\%$;
- larghezza $\pm 3\%$ per tegole e $\pm 8\%$ per coppi.

È ammessa tolleranza del 15% sulla massa convenzionale.

La permeabilità deve permettere il formarsi della goccia sotto tegola ma non il suo distacco.

È richiesta una resistenza minima a flessione, per forza F singola, maggiore di 1000 N.



Sono richiesti i seguenti carichi minimi di rottura:

- per singolo valore della forza F, maggiore di 1000 N;
- per valore medio della forza F, maggiore di 1500 N.

Per i criteri di accettazione in caso di contestazione si farà riferimento alle norme UNI 8626 ed UNI 8635.

I prodotti devono essere forniti su appositi pallets, legati e protetti da azioni meccaniche, chimiche e sporco che possono degradarli nella fase di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa. Gli imballi, solitamente di materiale termoretraibile, devono contenere un foglio informativo riportante almeno il nome del fornitore e le indicazioni delle caratteristiche di cui sopra ed eventuali istruzioni complementari.

[Tegole in calcestruzzo](#)

Le tegole di calcestruzzo per coperture ed i loro pezzi speciali si intendono denominate secondo le dizioni commerciali usuali (portoghese, olandese, ecc.).

I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a complemento alle prescrizioni minime sotto riportate. Sono ammessi difetti nei limiti seguenti:

- le fessure non sono ammesse;
- le incavature non devono avere profondità maggiore di mm 4 (escluse le tegole con superficie granulata);
- le protuberanze sono ammesse in forma leggera;
- le sbavature e deviazioni sono ammesse purché non impediscano il corretto assemblaggio del prodotto.

Sono ammesse tolleranze, sulle dimensioni nominali e forma geometrica, nei limiti seguenti:

- lunghezza $\pm 1,5\%$;
- larghezza $\pm 1\%$;
- altre dimensioni dichiarate $\pm 1,6\%$;
- ortometria e scostamento orizzontale non maggiore del 1,6% del lato maggiore.
- è ammessa tolleranza del $\pm 10\%$ sulla massa convenzionale.

L'impermeabilità non deve permettere la caduta di gocce d'acqua, dall'intradosso, dopo 24 ore.

Dopo i cicli di gelività la resistenza a flessione F deve essere maggiore od uguale a 1800 N, su campioni maturati 28 giorni.



È richiesto il seguente carico minimo di rottura:

- singolo valore della forza F , > di 1800 N;
- valore medio della forza F , > di 1500 N.

Per i criteri di accettazione in caso di contestazione si farà riferimento alle norme UNI 8626 e UNI 8635.

I prodotti devono essere forniti su appositi pallets legati e protetti da azioni meccaniche, chimiche sporco che possano degradarli nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa. Gli imballi, solitamente di materia termoretraibile, devono contenere un foglio informativo riportante almeno il nome del fornitore e le indicazioni di cui ai punti precedenti ed eventuali istruzioni complementari.

Lastre in materia plastica

Le lastre di materia plastica, rinforzata o non rinforzata, si intendono definite e classificate secondo le norme UNI vigenti.

I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza e/o completamento alle seguenti prescrizioni:

- le lastre ondulate traslucide di materia plastica rinforzata con fibre di vetro devono essere conformi alla norma UNI 6774;
- le lastre di polistirene devono essere conformi alla norma UNI 7073;
- le lastre di polimetilmetacrilato devono essere conformi alla norma UNI 7074.

Lastre in metallo

Le lastre di metallo ed i loro pezzi speciali si intendono denominati secondo la usuale terminologia commerciale. Essi dovranno rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza a completamento alle seguenti caratteristiche.

Prodotti completamente supportati: tolleranze di dimensioni e di spessore; resistenza al punzonamento; resistenza al piegamento a 360°; resistenza alla corrosione; resistenza a trazione conformi a quanto di norma. Le caratteristiche predette saranno quelle riferite al prodotto in lamina prima della lavorazione. Gli effetti estetici e difetti saranno valutati in relazione alla collocazione dell'edificio.



Prodotti autoportanti (compresi pannelli, lastre grecate, ecc.): oltre a rispondere alle prescrizioni predette dovranno soddisfare la resistenza a flessione secondo i carichi di progetto e la distanza tra gli appoggi. Per i criteri di accettazione, in caso di contestazione, si farà riferimento alle norme UNI.

La fornitura dovrà essere accompagnata da foglio informativo riportante il nome del fornitore e la rispondenza alle caratteristiche richieste.

1.2.13 Prodotti per coperture piane: membrane di impermeabilizzazione

Le membrane per impermeabilizzazione saranno composte da bitume distillato modificato con polimeri plastoelastomerici di sintesi, (estere poliglicolico di acido grasso fenolizzato), ad elevato peso molecolare ed avranno doppia armatura: principale in tessuto non tessuto di poliestere a filo continuo spunbond gr. 170/mq., per agugliatura e renderla resistente al punzonamento; secondaria in velo vetro gr. 50 per conferire la stabilità dimensionale; peso complessivo kg. 5/mq. (UNI 8202)

La superficie superiore sarà protetta con materiale antiaderente (talco) se non è da posarsi in esterno, oppure da graniglia o scaglie minerali se è prevista l'esposizione agli agenti atmosferici.

Le caratteristiche meccaniche del prodotto da porre in opera dovranno essere le seguenti:

- carico minimo di rottura 70 N/5 cm. UNI 8202
- allungamento a rottura: minimo 40% UNI 8202
- flessibilità a freddo, nessuna lesione a - 10° C UNI 8202
- punzonamento statico PS5 UNI 8202
- punzonamento dinamico PD4 UNI 8202
- palla anello > 150° C ASTM D5

I componenti l'impermeabilizzazione bituminosa dovranno essere garantiti sulla qualità del prodotto dalle direttive comuni per l'Agreement tecnico dei rivestimenti di impermeabilizzazione in bitume polimerico APP armati UEAtc, e relativo controllo di qualità da parte del Bureau Veritas.

Barriera al vapore

Barriera al vapore di diverse tipologie: in polietilene semplice, in polietilene rinforzato, in polietilene rinforzato/alluminio o in polipropilene/polietilene/alluminio e si differenziano per caratteristiche tecniche importanti come il valore Sd, la massa areica e la resistenza meccanica. Vengono utilizzati nella parte interna di strutture verticali, orizzontali od oblique per limitare fortemente il passaggio del vapore dalla parte calda alla parte fredda delle strutture e preservarle così dai problemi di formazione di condensa.



Si intendono prodotti per le **impermeabilizzazioni di coperture piane** quelli che si presentano sotto forma di:

- membrane in fogli e/o rotoli da applicare a freddo od a caldo, in fogli singoli o pluristrato;
- prodotti forniti in contenitori, solitamente liquidi e/o in pasta, da applicare a freddo od a caldo su eventuali armature (che restano inglobate nello strato finale) fino a formare in sito una membrana continua.
- Le membrane sono classificabili descrittivamente in base a:
 - materiale componente (bitume ossidato fillerizzato, bitume polimero elastomero, bitume polimero
 - plastomero, etilene propilene, etilene vinilacetato, ecc.);
 - materiale di armatura inseriti nella membrana (armatura vetro velo, armatura poliammide tessuto, armatura polipropilene film, armatura alluminio foglio sottile, ecc.);
 - materiale di finitura della faccia superiore (poliestere film da non asportare, polietilene film da non asportare, graniglie, ecc.);
 - materiale di finitura della faccia inferiore (poliestere non-tessuto, sughero, alluminio foglio sottile, ecc.).

I prodotti in contenitori sono classificabili descrittivamente come:

- mastici di rocce asfaltiche e di asfalto sintetico;
- asfalti colati;
- malte asfaltiche;
- prodotti termoplastici;
- soluzioni in solvente di bitume;
- emulsioni acquose di bitume;
- prodotti a base di polimeri organici.

Il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere a controlli, anche parziali, su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.



Membrane per coperture

Le membrane per coperture di edifici, in relazione allo strato funzionale che vanno a costituire (esempio strato di tenuta all'acqua, strato di tenuta all'aria, strato di schermo e/o barriera al vapore, strato di protezione degli strati sottostanti, ecc.), devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a loro completamento alle seguenti prescrizioni.

Gli strati funzionali si intendono definiti come riportato nella norma UNI 8178.

Le membrane destinate a formare strati di schermo e/o barriera al vapore, devono rispondere alla norma UNI 9380, oppure per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione Lavori per quanto riguarda:

- tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza e spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione;
- flessibilità a trazione;
- flessibilità a freddo;
- comportamento all'acqua;
- permeabilità al vapore d'acqua;
- resistenza a trazione ed impermeabilità all'aria delle giunzioni.

Le membrane rispondenti alle varie parti della norma UNI 8629 per le caratteristiche predette sono valide anche per questo impiego.

Le membrane destinate a formare strati di continuità, di diffusione o di equalizzazione della pressione di vapore, di irrigidimento o ripartizione dei carichi regolarizzazione, di separazione e/o scorrimento o drenante, devono rispondere alla UNI 9268, oppure per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione Lavori per quanto riguarda:

- tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza e spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- comportamento all'acqua;
- invecchiamento termico in acqua.

Le membrane rispondenti alle norme UNI 9380 e UNI 8629 per le caratteristiche predette sono valide anche per questo impiego.



Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'aria, devono rispondere alla norma UNI 9168, oppure per i prodotti non normati, ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione Lavori per quanto riguarda:

- tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza e spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione ed alla lacerazione;
- comportamento all'acqua;
- resistenza a trazione ed impermeabilità all'aria delle giunzioni.

Le membrane rispondenti alle norme UNI 9380 e UNI 8629 per le caratteristiche predette sono valide anche per questo impiego.

Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'acqua, devono rispondere alla norma UNI 8629 (varie parti), oppure per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione Lavori per quanto riguarda:

- tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza e spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione e alla lacerazione;
- punzonamento statico e dinamico;
- flessibilità a freddo;
- stabilità dimensionale in seguito ad azione termica;
- stabilità di forma a caldo;
- impermeabilità all'acqua e comportamento all'acqua;
- permeabilità al vapore d'acqua;
- resistenza all'azione perforante delle radici;
- invecchiamento termico in aria ed acqua;
- resistenza all'ozono, solo per polimeriche e plastomeriche;
- resistenza ad azioni combinate, solo per polimeriche e plastomeriche;
- resistenza a trazione ed impermeabilità all'aria delle giunzioni.

Le membrane destinate a formare strati di protezione, devono rispondere alla norma UNI 8629 (varie parti), oppure per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione Lavori per quanto riguarda:



- tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza e spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione e alle lacerazioni;
- punzonamento statico e dinamico;
- flessibilità a freddo;
- stabilità dimensionali a seguito di azione termica;
- stabilità di forma a caldo, esclusi prodotti a base di PVC, EPDM, IIR;
- comportamento all'acqua;
- resistenza all'azione perforante delle radici;
- invecchiamento termico in aria;
- resistenza delle giunzioni alla trazione.

L'autoprotezione minerale dovrà resistere all'azione di distacco.

Membrane a base di elastomeri e plastomeri

Le membrane a base di elastomeri e di plastomeri dei tipi elencati nel seguente punto a), utilizzate per impermeabilizzazione delle opere elencati nel seguente punto b), devono rispondere alle prescrizioni elencate nel successivo punto c).

Tipi di membrane:

- membrane in materiale elastomerico senza armatura, intendendosi per materiale elastomerico un materiale che sia fondamentalmente elastico anche a temperature superiori o inferiori a quelle di normale impiego e/o che abbia subito un processo di reticolazione (es. gomma vulcanizzata);
- membrane in materiale elastomerico dotate di armatura;
- membrane in materiale plastomerico flessibile senza armatura, intendendosi per materiale plastomerico un materiale che sia relativamente elastico solo entro un intervallo di temperatura corrispondente generalmente a quello di impiego, ma che non abbia subito alcun processo di reticolazione (es. cloruro di polivinile plastificato o altri materiali termoplastici flessibili o gomme non vulcanizzate);
- membrane in materiale plastomerico flessibile dotate di armatura;
- membrane in materiale plastomerico rigido (es. polietilene ad alta o bassa densità, reticolato o non, polipropilene);



- membrane polimeriche accoppiate quali membrane polimeriche accoppiate o incollate sulla faccia interna ad altri elementi aventi funzioni di protezione o altra funzione particolare, comunque non di tenuta. In questi casi, quando la parte accoppiata all'elemento polimerico impermeabilizzante ha importanza fondamentale per il comportamento in opera della membrana, le prove devono essere eseguite sulla membrana come fornita dal produttore.

Classi di utilizzo:

- classe a: membrane adatte per condizioni eminentemente statiche del contenuto (es. bacini, dighe, sbarramenti, ecc.);
- classe b: membrane adatte per condizioni dinamiche del contenuto (es. canali, acquedotti, ecc.);
- classe c: membrane adatte per condizioni di sollecitazioni meccaniche particolarmente gravose, concentrate o no (es. fondazioni, impalcati di ponti, gallerie, ecc.);
- classe d: membrane adatte anche in condizioni d'intensa esposizione agli agenti atmosferici e/o alla luce;
- classe e: membrane adatte per impieghi in presenza di materiali inquinanti e/o aggressivi (es. discariche, vasche di raccolta e/o decantazione, ecc.);
- classe f: membrane adatte per il contatto con acqua potabile o sostanze di uso alimentare (es. acquedotti, serbatoi, contenitori per alimenti, ecc.);

Limiti di utilizzo

Le membrane di cui al punto a) sono valide per gli impieghi di cui al punto b) purché rispettino le caratteristiche previste nella varie parti delle norme UNI 8898.

Prodotti forniti sotto forma di liquidi

I prodotti forniti solitamente sotto forma di liquidi o paste destinati principalmente a realizzare strati di tenuta all'acqua, ma anche altri strati funzionali della copertura piana, a seconda del materiale costituente devono rispondere alle prescrizioni seguenti:

- Bitumi da spalmatura per impermeabilizzazione, in solvente e/o emulsione acquosa, devono rispondere ai limiti specificati per i diversi tipi, alla UNI 4157;
- Malte asfaltiche per impermeabilizzazione devono rispondere alla UNI 5660 FA 227;
- Asfalti colati per impermeabilizzazione devono rispondere alla UNI 5654 FA 191;



- Mastice di rocce asfaltiche per la preparazione di malte asfaltiche e degli asfalti colati deve rispondere alla UNI 4377 FA 233;
- Mastice di asfalto sintetico per la preparazione delle malte asfaltiche e degli asfalti colati deve rispondere alla UNI 4378 FA 234;

Prodotti fluidi od in paste a base di polimeri organici (bituminosi, epossidici, poliuretanic, epossipoliuretanic, epossicatrame, polimetilcatrame, polimeri clorurati, acrilici, vinilici, polimeri isomerizzati) devono essere valutati in base alle caratteristiche seguenti ed i valori devono soddisfare i limiti di legge:

- caratteristiche identificative del prodotto in barattolo (prima dell'applicazione);
- viscosità;
- massa volumica;
- contenuto di non volatile % in massa;
- punto di infiammabilità minimo %;
- contenuto di ceneri massimo g/kg;
- caratteristiche di comportamento da verificare in sito o su campioni significativi di quanto realizzato;
- spessore dello strato finale in relazione al quantitativo applicato;
- valore dell'allungamento a rottura;
- resistenza al punzonamento statico o dinamico;
- stabilità dimensionale a seguito di azione termica, variazione dimensionale massima in %;
- impermeabilità all'acqua, minima pressione di ... kPa;
- comportamento all'acqua, variazione di massa massima in %;
- invecchiamento termico in aria a 70°C, variazione della flessibilità a freddo tra prima e dopo il trattamento;
- invecchiamento termico in acqua, variazione della flessibilità a freddo tra prima e dopo il trattamento.

1.2.14 Vetri e cristalli

Si definiscono prodotti di vetro quelli che sono ottenuti dalla trasformazione e lavorazione del vetro. Essi si dividono nelle seguenti principali categorie:



- vetri piani;
- vetri pressati;
- prodotti di seconda lavorazione.

Per le definizioni rispetto ai metodi di fabbricazione, alle loro caratteristiche, alle seconde lavorazioni, nonché per le operazioni di finitura dei bordi si fa riferimento alle norme UNI.

I vetri piani trasparenti per l'edilizia, che dovranno rispondere alla UNI 6486-75, si intendono identificati dalle seguenti denominazioni con riguardo agli spessori espressi in mm:

- sottile (semplice) 2 (1,8÷2,2)
- normale (semi-doppi) 3 (2,8÷3,2)
- forte (doppio) 4 (3,7÷4,3)
- spesso (mezzo-cristallo) 5÷8
- ultraspeso (cristallo) 10÷19

I vetri e i cristalli dovranno essere, per le richieste dimensioni, di un solo pezzo, di spessore uniforme, di 1° qualità, perfettamente incolori, molto trasparenti, privi di scorie, bolle, soffiature, ondulazioni, nodi, opacità lattiginose, macchie e di qualsiasi altro difetto.

Il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere a controlli, anche parziali, su campioni della fornitura oppure può richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

Vetri piani grezzi

I vetri piani grezzi sono quelli colati e laminati grezzi ed anche cristalli grezzi traslucidi, incolori cosiddetti bianchi, eventualmente armati.

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche vale la UNI 6123 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

Vetri piani lucidi tirati

I vetri piani lucidi tirati, sono quelli incolori ottenuti per tiratura meccanica della massa fusa, che presenta sulle due facce, naturalmente lucide, ondulazioni più o meno accentuate non avendo subito lavorazione di superficie.



Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche vale la UNI 6486 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

Vetri piani trasparenti float

I vetri piani trasparenti float sono quelli chiari o colorati ottenuti per colata mediante galleggiamento su un bagno di metallo fuso.

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche vale la UNI 6487 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

Vetri piani temperati

I vetri piani temperati sono quelli trattati termicamente o chimicamente in modo da indurre negli strati superficiali tensioni permanenti.

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche vale la UNI 7142 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

Vetri piani uniti al perimetro o vetrocamera

I vetri piani uniti al perimetro o vetrocamera sono quelli costituiti da due lastre di vetro (solitamente incolore che non abbiano subito trattamento di tempra o trattamenti superficiali) tra loro unite lungo il perimetro, solitamente con interposizione di un distanziatore, a mezzo di adesivi od altro, in modo da formare una o più intercapedini contenenti aria o gas disidratati.

Le loro dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche vale la UNI 7171 che definisce anche i metodi di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

Vetri piani stratificati

I vetri piani stratificati sono quelli formati da due o più lastre di vetro e uno o più strati interposti di materia plastica che incollano tra loro le lastre di vetro per l'intera superficie.



Il loro spessore varia in base al numero ed allo spessore delle lastre costituenti.

Essi si dividono in base alla loro resistenza, alle sollecitazioni meccaniche come segue:

- stratificati per sicurezza semplice;
- stratificati antivandalismo;
- stratificati anticrimine;
- stratificati antiproiettile.

La loro dimensioni numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche si fa riferimento alle norme seguenti:

- i vetri piani stratificati per sicurezza semplice devono rispondere alla UNI 7172;
- i vetri piani stratificati antivandalismo ed anticrimine devono rispondere rispettivamente alle UNI 7172 e UNI 9186;
- i vetri piani stratificati antiproiettile devono rispondere alla UNI 9187.

I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

[Vetri camera stratificati](#)

Vetrare isolanti tipo vetrocamera con basso emissivo; formate da tre lastre di vetro, normale o stratificata con interposte intercapedini d'aria o gas; complete di profilati distanziatori, giunti elastici, sali disidratanti etc.; i vetri antisfondamento sono costituiti da due lastre con interposta pellicola di polivinilbutirrale. 3+3/15/4/12/3+3 (B.E. 2 lastre) + argon; $U = 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$ e $R_w = \text{c.a } 38\text{dB}$. Lastra centrale (4 mm) in vetro temperato extrachiario.

[Vetrare antinfortunio](#)

Specchiature vetrare in grado di resistere all'urto accidentale e proteggere le persone che accidentalmente vengono a contatto con la lastra. Devono essere in grado di resistere (rompersi ma non essere oltrepassati) all'urto da corpo molle (sacco di cuoio riempito di pallini di piombo) del peso complessivo di 45 kg. in caduta pendolare da un'altezza di 120 cm. cristalli stratificati saranno composti da due lastre accoppiate di cristallo float di spessore differenziato e da un film di pvb per uno spessore totale di mm. 8-9; classe di sicurezza semplice della Norma UNI 7172 / 87 per la protezione degli infortuni.

[Vetrare antivandalismo](#)



Specchiature in grado di resistere a ripetuti e violenti colpi di mattoni, martelli, etc... e che pur rompendosi rimangono in opera e continua a fornire protezione alle persone ed i beni contenuti. Devono essere in grado di resistere (rompersi ma non essere oltrepassati) da una sfera d'acciaio diametro 100 mm del peso di 4,5 kg, in caduta libera da un'altezza di 6,22 m, la quale esercita una energia d'urto di 250 joule sul provino da cm. 50x50.

Saranno composte da due lastre di cristallo float di spessore differenziato (5+5 mm) e da un doppio film spesso di pvb (0,76 mm.) per uno spessore totale di mm. 11-12; classe antivandalismo della Norma UNI 9186 / 87 per la protezione dagli atti di vandalismo.

Vetrare anticrimine

Le vetrate con funzione anticrimine devono essere in grado di resistere all'attacco intenzionale portato contro il vetro allo scopo di superarlo per motivi criminali e ritardare l'azione di intrusione nei locali protetti. Devono essere in grado di resistere a 10 colpi di piatto e 6 colpi del lato a cuneo di una mazza da 10 kg. in caduta pendolare da 153 cm (150 joule). Saranno composte da due lastre di cristallo float e da un film extraspesso di pvb (1,52 o superiore) per uno spessore totale di mm. 19-21; classe A anticrimine della norma UNI 9186 / 87 e classe A antiproiettile della norma UNI 9187 / 87.

Vetrare isolanti

Pannelli formate da due lastre unite tra di loro al perimetro con l'interposizione di materiale metallico appositamente studiato per ottenere tra le lastre una intercapedine di aria disidratata. Lo scambio d'aria con l'ambiente mediante sigillatura in materiale plastico, Le vetrate isolanti saranno composte da due lastre di cristallo, unite tra loro al perimetro mediante un intercalare di alluminio anodizzato contenente disidratante speciale efficacemente sigillato alla lastre e delimitante una intercapedine di aria secca o gas pesante in conformità alla Norma UNI 7171 / 82.

I cristalli temperati saranno realizzati con lastre di cristallo float e sottoposte ad un trattamento termico di tempera; classe di sicurezza semplice per la protezione degli infortuni.

In conformità con le disposizioni legislative in materia di tutela dei lavoratori (D.Lgs. 626/94 e s.m.i.) Tutte le superfici vetrate che sono rivolte verso l'interno dei locali, sia mobili che fisse, e tutte le superfici esterne per le quali sia possibile il contatto con i lavoratori, ovvero gli utenti, devono essere composte da lastre in vetro stratificato o temperato: Tutte le parti apribili rivolte verso l'interno del fabbricato dovranno essere necessariamente realizzate con lastre stratificate con interposizione di polivinilbuttirale.



Vetri piani profilati ad U

I vetri piani profilati ad U sono dei vetri greggi colati prodotti sotto forma di barre con sezione ad U, con la superficie liscia o lavorata, e traslucida alla visione. Possono essere del tipo ricotto (normale) o temprato, armati o non armati.

Le dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche valgono le prescrizioni della UNI 7306 che indica anche i metodi di controllo in caso di contestazione.

Vetri pressati per vetrocimento armato

I vetri pressati per vetrocimento armato possono essere a forma cava od a forma di camera d'aria.

Le dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le caratteristiche vale quanto indicato nella UNI 7440 che indica anche i metodi di controllo i caso di contestazione.

1.2.15 Prodotti diversi: sigillanti e adesivi

Il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli, anche parziali, su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.

Per il campionamento dei prodotti ed i metodi di prova si fa riferimento ai metodi UN 17.1.

Sigillanti

Per sigillanti si intendono i prodotti utilizzati per riempire in forma continua e durevole i giunti tra elementi edilizi (in particolare nei serramenti, nelle pareti esterne, nelle partizioni interne, ecc.) con funzione di tenuta all'aria, all'acqua ecc.

Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- compatibilità chimica con il supporto al quale sono destinati;
- diagramma forza deformazione (allungamento) compatibile con le deformazioni elastiche del supporto al quale sono destinati;
- durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego, cioè con decadimento delle caratteristiche meccaniche ed elastiche che non pregiudichino la sua funzionalità;
- durabilità alle azioni chimico-fisiche di agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione.



Il soddisfacimento delle suddette prescrizioni si intende comprovato quanto il prodotto risponde al progetto od alle norme UNI e/o è in possesso di attestati di conformità, in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione Lavori.

Adesivi

Per adesivi si intendono i prodotti utilizzati per ancorare un prodotto ad uno attiguo, in forma permanente, resistendo alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc. dovute all'ambiente ed alla destinazione d'uso.

Sono inclusi nel presente articolo gli adesivi usati in opere di rivestimenti di pavimenti e pareti o per altri usi e per i diversi supporti (murario, ferroso, legnoso, ecc.). Sono invece esclusi gli adesivi usati durante la produzione di prodotti o componenti.

Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- compatibilità chimica con il supporto al quale essi sono destinati;
- durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego (cioè con un decadimento delle caratteristiche meccaniche che non pregiudichino la loro funzionalità);
- durabilità alle azioni chimico-fisiche dovute ad agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione;
- caratteristiche meccaniche adeguate alle sollecitazioni previste durante l'uso.

Il soddisfacimento delle suddette prescrizioni si intende comprovato quanto il prodotto risponde ad una norma UNI e/o è in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione Lavori.

1.2.16 Colori e vernici

I materiali impiegati nelle opere da pittore dovranno essere sempre della migliore qualità e rispondere alle norme UNI 8305-81, 8359-82 e 8785-86.

Olio di lino cotto

L'olio di lino cotto sarà ben depurato, di colore assai chiaro e perfettamente limpido, di odore forte ed amarissimo al gusto, scevro da adulterazioni con olio minerale, olio di pesce ecc. Non dovrà lasciare alcun deposito né essere rancido, e disteso sopra una lastra di vetro o di metallo dovrà essicare completamente nell'intervallo di 24 ore. Avrà acidità nella misura del 7%, impurità non superiori all'1%, ed alla temperatura di 15 °C presenterà una densità comp resa fra 0,91 e 0,93.



Acquaragia (essenza di trementina)

Dovrà essere limpida, incolore, di odore gradevole e volatilissima. La sua densità a 15°C sarà di 0,87.

Biacca

La biacca o cerussa (carbonato basico di piombo) deve essere pura, senza miscele di sorta e priva di qualsiasi traccia di solfato di bario.

Bianco di zinco

Il bianco di zinco dovrà essere in polvere finissima, bianca, costituita da ossido di zinco, e non dovrà contenere più del 4% di sali di piombo allo stato di solfato, né più dell'1% di altre impurità, l'umidità non dovrà superare il 3%.

Minio

Sia di piombo (sesquiossido di piombo) che di alluminio (ossido di alluminio) dovrà essere costituito da polvere finissima e non contenere colori derivati dall'anilina, né oltre il 10% di sostanze estranee (solfato di bario ecc.).

Latte di calce

Il latte di calce sarà preparato con calce grassa, perfettamente bianca, spenta per immersione. Vi si potrà aggiungere la quantità di nerofumo strettamente necessaria per evitare la tinta giallastra.

Colori all'acqua, a colla o ad olio

Le terre coloranti destinate alle tinte all'acqua, a colla o ad olio, saranno finemente macinate e prive di sostanze eterogenee e dovranno venire perfettamente incorporate nell'acqua, nelle colle e negli oli, ma non per infusione. Potranno essere richieste in qualunque tonalità esistente.

Vernici

Le vernici che si impiegheranno per gli interni saranno a base di essenza di trementina e gomme pure e di qualità scelta; disciolte nell'olio di lino dovranno presentare una superficie brillante. È escluso l'impiego di gomme prodotte da distillazione.

Le vernici speciali, eventualmente prescritte dalla Direzione Lavori dovranno essere fornite nei loro recipienti originali chiusi.



1.2.17 Materiali impermeabilizzanti

Asfalto

L'asfalto sarà naturale e proverrà dalle miniere più reputate, sarà in piani, compatto, omogeneo, privo di catrame proveniente dalla distillazione del carbon fossile, ed il suo peso specifico varierà fra i limiti di 1104÷1205 Kg. Risponderà alle norme UNI 5654-65 e seguenti.

Bitume asfaltico

Il bitume asfaltico proverrà dalla distillazione di rocce di asfalto naturale, sarà molle, assai scorrevole, di colore nero e scevro dell'odore proprio del catrame minerale proveniente dalla distillazione del carbon fossile e del catrame vegetale. Risponderanno alle norme UNI 4157-87.

Mastice di rocce asfaltiche e di asfalto sintetico il confezionamento di malte asfaltiche e asfalti colati I bitumi da spalmatura impiegati avranno di norma le caratteristiche seguenti o altre qualitativamente equivalenti:

TIPO 0 15 25

- Indice di penetrazione (minimo) 0 + 1,5 + 2,5
- Penetrazione a 25° (dmm) (minimo) 40 35 20
- Punto di rammollimento (°C) (minimo) 55 65 80
- Punto d'infiammabilità (Cleveland) (°C) (minimo) 23 0 230 230
- Solubilità al cloruro di carbonio (%) (minimo) 99,5 99,5 99,5
- Volatilità a 136°C per 5 ore (%) (massimo) 0,3 0,3 0,3
- Penetrazione a 25°C del residuo alla prova di volatilità (% di bitume originario) (minimo) 75 75 75

Le eventuali verifiche e prove saranno eseguite con i criteri e le norme UNI 4377-59 e seguenti.

Le membrane, le guaine e in genere i prodotti prefabbricati per impermeabilizzazioni e coperture continue e relativi strati e trattamenti ad esse contigui e funzionali di cui appresso dovranno rispondere alle norme UNI 8202/1- 35,ediz.1981-88,UNI 8629/1-6, ediz.1984-89, UNI 8818-86, UNI 8898/1-7,ediz.1987.88,UNI 9168-87, UNI 9307-88 ed UNI 9380-89.

Cartefeltro

Questi materiali avranno di norma le caratteristiche seguenti od altre qualitativamente equivalenti:

- TIPO 224 333 450
- Peso in m3 (g) 224±12 333±16 50±24



- Contenuto di:
- lana (%), min° 10 12 15
- cotone, juta e altre fibre tessili naturali, min° 55 55 55
- residuo ceneri (%), max. 10 10 10
- umidità (%), max. 9 9 9
- potere di assorbimento in olio di antracene (%), min° 160 160 160
- carico di rottura a trazione nel senso longitud. delle fibre su striscia di mm 15x180 (kg), min° 2,8 4,0 4,7

Le eventuali verifiche e prove saranno eseguite con le norme vigenti, tenendo presenti le risultanze accertate in materia da organi competenti ed in particolare dall'UNI.

Cartonfeltro bitumato cilindrato

È costituito di cartafeltro impregnato a saturazione di bitume in bagno a temperatura controllata.

Esso avrà di norma le caratteristiche seguenti od altre qualitativamente equivalenti:

- TIPO 224 333 450
- Caratteristiche dei componenti:
- cartefeltro tipo 224 333 450
- contenuto solubile in solfuro di
- carbonio peso a m³ (g), min° 233 348 467
- pesi a m³ del carton feltro (g) 450 670 900

Questi cartonfeltri debbono risultare asciutti, uniformemente impregnati di bitume, presentare superficie piana, senza nodi, tagli, buchi od altre irregolarità ed essere di colore nero opaco.

Per le eventuali prove saranno seguite le norme vigenti e le risultanze accertate da organi competenti in materia come in particolare l'UNI.

Cartonfeltro bitumato ricoperto

È costituito di cartafeltro impregnata a saturazione di bitume, successivamente ricoperta su entrambe le facce di un rivestimento di materiali bituminosi con un velo di materiale minerale finemente granulato, come scaglette di mica, sabbia finissima, talco ecc. Esso avrà di norma le caratteristiche seguenti od altre qualitativamente equivalenti:

- TIPO 224 333 450
- Caratteristiche dei componenti:



- cartafeltro tipo 224 333 450
- contenuto solubile in solfuro di carbonio peso a m3 (g), min° 660 875 1.200
- pesi a m³ del carton feltro (g) 1.100 1.420 1.850

La cartafeltro impiegata deve risultare uniformemente impregnata di bitume; lo strato di rivestimento bituminoso deve avere spessore uniforme ed essere privo di bolle; il velo di protezione deve inoltre rimanere in superficie ed essere facilmente asportabile; le superfici debbono essere piane, lisce, prive di tagli, buchi ed altre irregolarità.

Per le eventuali prove saranno seguite le norme vigenti e le risultanze accertate da organi competenti in materia, come in particolare l'UNI.

Membrana bitumata bi-armata

Le membrane per impermeabilizzazione monostrato saranno composte da bitume distillato modificato con polimeri plasto-elastomerici di sintesi ad elevato peso molecolare, a doppia armatura: principale, in nontessuto di poliestere a filo continuo per agugliatura, resistente al punzonamento; e secondaria, in velo di vetro, che conferisce stabilità dimensionale. La superficie superiore sarà protetta con materiale antiaderente costituito da talco se non é prescritta l'esposizione agli agenti atmosferici, oppure da graniglia se é prevista l'esposizione all'esterno.

Le principali caratteristiche saranno le seguenti:

- carico di rottura minimo 70 N/5cm;
- allungamento minimo 40%;
- flessibilità a freddo, nessuna lesione a – 20 °C;
- punzonamento statico PS4;
- punzonamento dinamico PD3.

Guaina antiradice

Si prescrive una specifica capacità di resistere all'azione di penetrazione meccanica e disgregatrice delle radici, dei microrganismi e dei batteri viventi nel terreno della vegetazione di qualsiasi specie, conferita da sostanze biostabilizzatrici presenti nella miscela del componente principale della guaina stessa. Per quanto riguarda il componente principale il Direttore dei Lavori potrà prescrivere uno dei seguenti:

- guaina in PVC plastificato in monostrato, armato con velo di vetro e spalmato sulle due facce del velo stesso;



- guaina multistrato di bitume polipropilene su supporto di nontessuto in poliestere da filo continuo.

Inoltre risponderanno alle norme UNI 8202-24, ed. 1988.

1.2.18 Geotessili

Per geotessili si intendono i prodotti utilizzati per costituire strati di separazione, contenimento, filtranti, drenaggio in opere di terra (rilevati, scarpate, strade, giardini, ecc.) ed in coperture.

Si distinguono in:

- Tessuti: stoffe realizzate intrecciando due serie di fili (realizzando ordito e trama)
- Nontessuti: feltri costituiti da fibre o filamenti distribuiti in maniera casuale, legati fra loro con trattamento meccanico (agugliatura) oppure chimico (impregnazione) oppure termico (fusione). Si hanno nontessuti ottenuti da fiocco e da filamento continuo.

Sono esclusi dal presente articolo i prodotti usati per realizzare componenti più complessi.

Quando non è specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- tolleranze sulla lunghezza e larghezza $\pm 1\%$;
- spessore $\pm 3\%$.

I valori relativi a:

- resistenza a trazione;
- resistenza a lacerazione;
- resistenza a perforazione con la sfera;
- assorbimento dei liquidi;
- indice di imbibizione;
- variazione dimensionale a caldo;
- permeabilità all'aria;

dovranno essere conformi ai valori prescritti di norma. Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quanto il prodotto risponde ad una norma UNI e/o è in possesso di attestato di conformità.

Per i metodi di controllo si farà riferimento alle norme UNI 8279 punti 1,3,4,12,13,17; UNI 8986 e CNR B.U. n° 110, 111 in quanto applicabili.



Dovrà inoltre essere sempre specificata la natura del polimero costituente (poliestere, polipropilene, poliammide, ecc.)

Per i nontessuti dovrà essere precisato:

- se sono costituite da filamento continuo o da fiocco;
- se il trattamento legante è meccanico, chimico o termico;
- il peso unitario.

1.2.19 Materiali ceramici in genere

I prodotti ceramici più comunemente impiegati per apparecchi igienico-sanitari, rivestimento di pareti, tubazioni ecc., dovranno presentare struttura omogenea, superficie perfettamente liscia, non scheggiata e di colore uniforme, con lo smalto privo assolutamente di peli, cavillature, bolle, soffiature o simili difetti.

Gli apparecchi igienico-sanitari in ceramica saranno accettati se conformi alle norme UNI 4543/1e 2-86, mentre se in porcellana dura (vetrochina) risponderanno alle UNI 8949-86, 8950-86, 8951-86.

Le apparecchiature di maggiori dimensioni, come lavandini da cucina ad una o due vasche, piatti doccia, vasche per lavare ecc., saranno accettate in grès porcellanato.

1.2.20 Prodotti per rivestimenti interni ed esterni

Si definiscono prodotti per rivestimenti quelli utilizzati per realizzare i sistemi di rivestimento verticali (pareti - facciate) ed orizzontali (controsoffitti) dell'edificio.

I prodotti si distinguono:

a seconda del loro stato fisico:

- rigidi (rivestimenti in pietra-ceramica-vetro-alluminio-gesso-ecc.);
- flessibili (carte da parati - tessuti da parati - ecc.);
- fluidi o pastosi (intonaci-vernicianti-rivestimenti plastici-ecc.);

a seconda della loro collocazione:

- per esterno;
- per interno;

a seconda della loro collocazione nel sistema di rivestimento:

- di fondo;
- intermedi;



- di finitura.

Il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli, anche parziali, su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.

Prodotti rigidi

- per le piastrelle di ceramica vale quanto riportato nell'articolo prodotti per pavimentazione, tenendo conto solo delle prescrizioni valide per le piastrelle da parete;
- per le lastre di pietra vale quanto riportato nel progetto circa le caratteristiche più significative e le lavorazioni da apportare. In mancanza o ad integrazione del progetto valgono i criteri di accettazione generali indicati nell'articolo prodotti di pietra integrati dalle prescrizioni date nell'articolo prodotti per pavimentazioni di pietra (in particolare per le tolleranze dimensionali e le modalità di imballaggio).

Sono comunque da prevedere gli opportuni incavi, fori, ecc. per il fissaggio alla parete e gli eventuali trattamenti di protezione;

- per gli elementi di metallo o materia plastica valgono le prescrizioni del progetto. Le loro prestazioni meccaniche (resistenza, all'urto, abrasione, incisione), di reazione e resistenza agli agenti chimici (detergenti, inquinanti aggressivi, ecc.) ed alle azioni termoigrometriche saranno quelle prescritte in norme UNI in relazione all'ambiente (interno/esterno) nel quale saranno collocati ed alla loro quota dal pavimento (o suolo), oppure in loro mancanza valgono quelle dichiarate dal fabbricante ed accettate dalla Direzione Lavori. Saranno inoltre predisposti per il fissaggio in opera con opportuni fori, incavi, ecc.
- per gli elementi verniciati, smaltati, ecc. le caratteristiche di resistenza all'usura, ai viraggi di colore, ecc. saranno riferite ai materiali di rivestimento. La forma e costituzione dell'elemento saranno tali da ridurre al minimo fenomeni di vibrazione, produzione di rumore tenuto anche conto dei criteri di fissaggio;
- per le lastre di cartongesso si rinvia all'articolo su prodotti per pareti esterne e partizioni interne;
- per le lastre di fibrocemento si rimanda alle prescrizioni date nell'articolo prodotti per coperture discontinue;



- per le lastre di calcestruzzo valgono le prescrizioni generali date nell'articolo su prodotti di calcestruzzo con in aggiunta le caratteristiche di resistenza agli agenti atmosferici (gelo/disgelo) ed agli elementi aggressivi trasportati dall'acqua piovana e dall'aria. In via orientativa valgono le prescrizioni della UNI 8981.
- Per gli elementi piccoli e medi fino a m 1,2, come dimensione massima, si devono provvedere opportuni punti di fissaggio ed aggancio.
- Per gli elementi grandi (pannelli prefabbricati) valgono, per quanto applicabili e in via orientativa, le prescrizioni dell'articolo sulle strutture prefabbricate di calcestruzzo.

Prodotti flessibili

Per le carte da parati devono essere rispettate le tolleranze dimensionali del 1,5% sulla larghezza e lunghezza; garantire resistenza meccanica ed alla lacerazione (anche nelle condizioni umide di applicazione); avere deformazioni dimensionali ad umido limitate; resistere alle variazioni di calore e quando richiesto avere resistenza ai lavaggi e reazione o resistenza al fuoco adeguate.

Le confezioni devono riportare i segni di riferimento per le sovrapposizioni, allineamenti (o sfalsatura) dei disegni, ecc.; inversione dei singoli teli, ecc.

I tessuti per pareti devono rispettare alle prescrizioni elencate nel comma a) con adeguato livello di resistenza e possedere le necessarie caratteristiche di elasticità, ecc. per la posa a tensione.

Per entrambe le categorie (carta e tessuti) la rispondenza alle UNI EN 233, 235 è considerata rispondenza alle prescrizioni del presente articolo.

Intonaci

Gli intonaci sono rivestimenti realizzati con malta per intonaci costituite da un legante (calce-cemento-gesso) da un inerte (sabbia, polvere o granuli di marmo, ecc.) ed eventualmente da pigmenti o terre colorante, additivi e rinforzanti.

Gli intonaci devono possedere le caratteristiche indicate nel progetto e le caratteristiche seguenti:

- capacità di riempimento delle cavità ed equalizzazione delle superfici;
- reazione al fuoco e/o resistenza all'incendio adeguata;
- impermeabilità all'acqua e/o funzione di barriera all'acqua;
- effetto estetico superficiale in relazione ai mezzi di posa usati;
- adesione al supporto e caratteristiche meccaniche.



Per i prodotti forniti premiscelati la rispondenza a norme UNI è sinonimo di conformità alle prescrizioni predette, per gli altri prodotti valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione Lavori.

Prodotti vernicianti

I prodotti vernicianti sono realizzati con prodotti applicati allo stato fluido costituiti da un legante (naturale o sintetico), da una carica e da un pigmento o terra colorante che, passando allo stato solido, formano una pellicola o uno strato non pellicolare sulla superficie.

Si distinguono in:

- tinte, se non formano pellicola e si depositano sulla superficie;
- impregnanti, se non formano pellicola e penetrano nelle porosità del supporto;
- pitture, se formano pellicola ed hanno un colore proprio;
- vernici, se formano pellicola e non hanno un marcato colore proprio;
- rivestimenti plastici, se formano pellicola di spessore elevato o molto elevato (da mm 1÷5), hanno colore proprio e disegno superficiale più o meno accentuato.

I prodotti vernicianti devono possedere valori adeguati delle seguenti caratteristiche in funzione delle prestazioni loro richieste:

- dare colore in maniera stabile alla superficie trattata;
- avere funzione impermeabilizzante;
- essere traspiranti al vapore d'acqua;
- impedire il passaggio dei raggi UV.;
- ridurre il passaggio della CO₂;
- avere adeguata reazione e/o resistenza al fuoco, quando richiesto;
- avere funzione passivante del ferro, quanto richiesto;
- resistenza alle azioni chimiche degli agenti aggressivi (climatici, inquinanti, ecc.);
- resistenza all'usura.

I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto o in mancanza quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione Lavori.

I dati si intendono presentati secondo le UNI 8757 e UNI 8759 ed i metodi di prova sono quelli definiti nelle norme UNI.



1.2.21 Tubazioni

Le tubazioni facenti capo alla rete interna di scarico sono previste in Geberit così come le pilette e le griglie a pavimento. Ogni scarico è sifonato per trattenere il ritorno di odori dalla fognatura.

Le tubazioni esterne sono in PVC-U con innesto a bicchiere e guarnizione di tenuta.

L'Appaltatore sarà tenuto a comunicare alla Direzione Lavori, le caratteristiche meccaniche, geometriche e ponderali dei prodotti. I materiali impiegati risponderanno alle specifiche di cui alla normativa UNI vigente, cui si rimanda, in particolare al D.M. del 12/12/85 "Norme tecniche relative alle tubazioni".

Apparecchi e pezzi speciali dovranno essere di accurata lavorazione, perfetta funzionalità, nonché provenire da accreditati produttori specializzati. Essi saranno adatti alle pressioni d'esercizio prescritte dal progetto. Saracinesche e valvole, idranti, sfiati, riduttori di pressione, misuratori, raccordi, flange, curve manicotti, diramazioni ed altri elementi speciali saranno di tipo, materiale e caratteristiche funzionali rispondenti alle prescrizioni contenute in progetto.

Tubi di ghisa

I tubi di ghisa saranno perfetti in ogni loro parte, esenti da ogni difetto di fusione, di spessore uniforme e senza soluzione di continuità. Prima della loro messa in opera, a richiesta della Direzione Lavori saranno incatramati a caldo internamente ed esternamente.

Tubi di acciaio

I tubi di acciaio dovranno essere trafilati e perfettamente calibrati. Quando i tubi di acciaio saranno zincati dovranno presentare una superficie ben pulita e scevra di grumi; lo strato di zinco sarà di spessore uniforme e ben aderente al pezzo, di cui dovrà ricoprire ogni parte.

Tubi di grès

I materiali di grès ceramico devono essere a struttura omogenea, smaltati internamente ed esternamente con smalto vetroso, non deformati, privi di screpolature, lavorati accuratamente e con innesto a manicotto o bicchiere. I tubi saranno cilindrici e dritti tollerandosi solo eccezionalmente, nel senso della lunghezza, curvature con freccia < ad 1/100 della lunghezza di ciascun elemento.

In ciascun pezzo i manicotti devono essere conformati in modo da permettere una buona giunzione, e l'estremità opposta sarà lavorata esternamente a scannellatura.

I pezzi battuti leggermente con un corpo metallico dovranno rispondere con un suono argentino per denotare buona cottura ed assenza di screpolature non apparenti.



Lo smalto vetroso deve essere liscio specialmente all'interno, aderire perfettamente alla pasta ceramica, essere di durezza non inferiore a quella dell'acciaio ed inattaccabile dagli alcali e dagli acidi concentrati, ad eccezione soltanto del fluoridrico.

La massa interna deve essere semifusa, omogenea, senza moduli estranei, assolutamente priva di calce, dura, compatta, resistente agli acidi (escluso il fluoridrico) ed agli alcali, impermeabile, in modo che un pezzo immerso, perfettamente secco, nell'acqua non ne assorba più del 3,5 per cento in peso; ogni elemento di tubazione, provato isolatamente, deve resistere alla pressione interna di almeno tre atmosfere.

Tubi di cemento

I tubi di cemento dovranno essere confezionati con calcestruzzo sufficientemente ricco di cemento, ben stagionati, ben compatti, levigati, lisci, perfettamente rettilinei, a sezione interna esattamente circolare, di spessore uniforme e scevri affatto da screpolature. Le superfici interne dovranno essere intonacate e lisce. La fattura dei tubi di cemento dovrà essere pure compatta, senza fessure ed uniforme. Il ghiaietto del calcestruzzo dovrà essere così intimamente mescolato con la malta che i grani dovranno rompersi sotto l'azione del martello senza distaccarsi dalla malta.

Tubi di policloruro di vinile (PVC)

I tubi di PVC dovranno avere impressi sulla superficie esterna, in modo evidente, il nominativo della Ditta costruttrice, il diametro, l'indicazione del tipo e della pressione di esercizio; sulle condotte per acqua potabile dovrà essere impressa una sigla per distinguerle da quelle per altri usi, come disposto dalla Circolare Ministero Sanità 18.07.1967, n° 125 e successive.

Come previsto dalle norme UNI 7441-75, 7443-75, 7445-75, 7447-75, i tubi si distinguono in:

- tipo 311, per fluidi non alimentari in pressione, con temperature fino a 60°;
- tipo 312, per liquidi alimentari e acqua potabile in pressione, per temperature fino a 60 °C;
- tipo 313, per acqua potabile in pressione;
- tipo 301, per acque e ventilazione nei fabbricati, per temperature max. perm. di 50 °C;
- tipo 302, per acque di scarico, per temperature max perm. di 70 °C;
- tipo 303, per acque di scarico, interrate, per temperature max perm. di 40 °C.

Il Direttore dei Lavori potrà prelevare, a suo insindacabile giudizio, dei campioni da sottoporre a prove, a cura e spese dell'Appaltatore, e qualora i risultati non fossero rispondenti a quelli richiesti,



l'Appaltatore sarà costretto alla completa sostituzione della fornitura, ancorché messa in opera, e al risarcimento dei danni diretti ed indiretti.

Tubi di polietilene (PE)

I tubi in PE saranno prodotti con PE puro stabilizzato con nero fumo in quantità del 2-3% della massa, dovranno essere perfettamente atossici ed infrangibili ed in spessore funzionale alla pressione normalizzata di esercizio (PN 2,5 4,6 10). Il tipo a bassa densità risponderà alle norme UNI 6462-69 e 6463-69, mentre il tipo ad alta densità risponderà alle norme UNI 711, 7612, 7613, 7615.

Tubi multistrato

L'adduzione idrica per usi sanitari e realizzazione impianto termico di riscaldamento prevede l'utilizzo di tubazioni multistrato in PEX (polietilene reticolato) unito ad una lega in alluminio, saldato testa-testa mediante tecnologia laser 5 micron lungo tutta la lunghezza del tubo e reticolazione degli strati interno ed esterno mediante processo silanico. I tubi sono provvisti di barriera ossigeno 100% anti-raggi UV che evita la formazione di alghe nell'impianto, compatibile con la norma ISO TR 10358, ad una temperatura massima in esercizio discontinuo di 95°C ed una pressione massima di 10 bar.

I raccordi vengono eseguiti ad avvitamento e pressione e sono prescritti in ottone mediante stampaggio a caldo e successiva lavorazione meccanica, dotati di O-ring in elastomero, anello dielettrico ed anello tagliato per un'ottimale tenuta meccanica ed idraulica. Profilo di pressatura TH-H. La temperatura massima di esercizio discontinuo è di 95°C ed una pressione massima di 10 bar. Le tubazioni sono provviste di certificazioni del prodotto rilasciato da enti accreditati e conforme alle disposizioni in vigore relative alla potabilità:

- Kiwa/komo : K 55985/03
- CSTBAT : 14/13 113-1828
- Rina : MAC 312311CS

Tubi drenanti in PVC

I tubi drenanti saranno in PVC duro ad alto modulo di elasticità, a basso coefficiente di scabrezza, conformi alle DIN 16961, DIN 1187, e DIN 7748.

I tubi si distinguono nei seguenti tipi:

- tipo flessibile corrugato a sez. circolare, anche rivestito di filtro in geotessile o polipropilene, fessure di mm 1,3 di larghezza (d.e. mm da 50 a 200);



- tipo rigido a doppia parete corrugato, sez. circolare, fessure di mm 0,8 di larghezza, (d.i. mm da 100 a 250);
- tipo tunnel corrugato con suola d'appoggio liscia, fessure mm 0,8 di larghezza (D.N. mm da 80 a 300);

Per i tubi per adduzione di acqua per uso potabile, agricolo, industriale e per fognatura, dovranno essere garantiti i requisiti di cui alle tabelle allegate al D.M. 12 dicembre 1985 e successivi.

1.2.22 Isolanti termo-acustici

Per quanto riguarda gli isolanti termici si prescrive l'uso dei seguenti materiali, che dovranno rispondere alle norme UNI 7745-77, 7891-78, 8804-87, 9233-88.

Lana di roccia

Sarà fornita in rotoli di vario spessore, con supporto di carta catramata; in pannelli resinati; in materassini trapuntati su rete metallica; in coppelle per isolamento di tubazioni.

Lana di vetro

Sarà fornita in rotoli di vario spessore, con supporto di carta bitumata; in pannelli rigidi legati con resine termoindurenti; in coppelle per l'isolamento di tubazioni degli impianti di riscaldamento.

Polistirolo espanso a vapore

Sarà fornito in forma di lastre di vario spessore, nel tipo sia stampato che estruso; non andrà mai messo in opera a contatto o in prossimità di elementi di impianti produttori calore.

Poliuretano espanso

Sarà fornito in opera mediante iniezione nei cavi delle murature predisposte allo scopo, oppure spruzzato a pistola sulla superficie delle murature.

Polivinile di cloruro espanso

Sarà fornita in lastre di vario spessore e densità: per particolari esigenze il Direttore dei Lavori potrà prescrivere pannelli composti per incollaggio con lamiere metalliche o pannelli in legno.

Argilla espansa

Sarà fornita con quattro differenti granulometrie: mm 0÷3 (peso 550 kg/mc); mm 3÷8 (peso 500); mm 8÷15 (peso 450); mm 15÷20 (peso 400).

Per isolamento termico andrà usato il tipo monogranulare in miscela con 200 kg/m³ di cemento tipo 325, senza aggiunta di sabbia, per ottenere un peso inferiore a 700 kg/m³.



Vermiculite espansa

Sarà utilizzata per calcestruzzo leggero, del peso asciugato di kg/m³ 300, ed isolante, con la seguente dosatura:

vermiculite da calcestruzzo, m³ 1,00; cemento tipo 325, kg 200; additivo liquido aerante, litri 0,8; acqua di impasto, litri 350.

I materiali di cui sopra potranno essere impiegati anche con funzione di isolanti acustici, purché la messa in opera sia particolarmente curata nelle giunzioni e nelle fasce di prossimità agli elementi strutturali e alle murature.

Con funzione specifica di isolante acustico i materiali risponderanno alle norme UNI 8199-81, 8270/1-9, ed. 1982-88, e dovranno avere un elevato fattore di assorbimento acustico, ed essere idonei, per qualità e per accorgimenti nella messa in opera, al tipo di frequenza che dovrà assorbire.

1.2.23 Prodotti isolanti per la coibentazione

Per isolamento termico (o coibentazione termica) si intendono tutti i sistemi e le operazioni costituenti gli sforzi atti a ridurre il flusso termico di calore scambiato tra due ambienti a temperature differenti. L'isolamento termico in edilizia è volto, principalmente, al fine di contenere il calore all'interno degli edifici (per la protezione dal caldo estivo è più corretto parlare di "schermatura dal calore"), quindi è l'insieme degli accorgimenti utilizzati per impedire le dispersioni di calore verso l'esterno di un edificio, in modo da ottimizzare i consumi.

Gli interventi di isolamento termico in edilizia sono regolati da disposizioni della Comunità europea a cui gli operatori devono attenersi.

L'isolamento termico di un determinato materiale è misurato dalla sua conducibilità termica ed ha come unità di misura il Lambda, espresso in KW.

La conduttività λ varia la variare del materiale. Dipende debolmente dalla temperatura d'esercizio e – in modo significativo – dalle condizioni di umidità del materiale medesimo.

Infatti:

- a) la conduttività aumenta all'aumentare della temperatura
- b) la conduttività è crescente al crescere dell'umidità contenuta nel materiale

Il punto b) propone un aspetto critico nell'esercizio in opera dei materiali isolanti, che, una volta impregnati di acqua derivante dalla condensazione, perdono, o riducono fortemente, la loro capacità d'isolamento.



I materiali di isolamento termico sono quelli che si oppongono al passaggio di calore. Gli isolanti termici possono essere classificati in base a:

- Al tipo di materiale
 - minerale
 - vegetale
 - petrolchimica
 - animale
- Alla natura del materiale:
 - naturale
 - sintetico
 - organico
 - inorganico
- Alla sua struttura:
 - fibrosa, a cella aperta con un numero elevato di fibre di forma allungata, oltre alla presenza di canali di dimensioni ridotte che collegano con l'esterno. Questa compresenza permette al materiale di avere elevate capacità di isolamento termico, di permeabilità al vapore e di assorbimento acustico.
 - cellulare, a celle chiuse, ottenute tramite l'espansione del materiale. Contiene elevata quantità d'aria ferma nelle cellule che non sono però collegate tra di loro.
 - porosa, che presente molti vuoti ma molto piccoli. presente proprietà simili alla struttura cellulare.

L'isolamento termico in edilizia consente di isolare termicamente l'interno di un edificio dal suo esterno sfruttando la resistenza termica di un materiale. Le diverse tecniche progettuali si relazionano al materiale isolante impiegato a seconda che questo sia messo all'interno, in intercapedine o esterno.

1.2.24 Aspetti energetici

L'efficienza energetica è il rapporto tra la quantità di energia primaria impiegata e la quantità di energia utile da essa ricavata. L'art.2 comma 1 lett. b (definizioni) del D.Lgs. 30 maggio 2008, n.115 (in parte modificato da D.Lgs.102/2014) definisce l'efficienza energetica come "il rapporto tra i risultati in termini di rendimento, servizi, merci o energia, da intendersi come prestazione fornita, e l'immissione di energia".



I progressi della tecnica delle costruzioni, dei materiali e degli impianti tecnici, hanno portato a profonde innovazioni nel Settore dell'edilizia. Le fonti rinnovabili non sono più sufficienti, bisogna abbassare il fabbisogno energetico dell'edificio, pertanto anche nelle opere di manutenzione occorre un approccio adatto allo scopo e fare scelte in accordo con la Direzione Lavori al fine di perseguire l'obiettivo.

All'Appaltatore è richiesto un urgente e massiccio sforzo di adeguamento e di cognizioni più ampie e generali; è obbligato ad una più capillare partecipazione a tutte le specializzazioni complementari nella realizzazione dei lavori negli edifici in ottica efficienza energetica nel rispetto delle esigenze di confort abitativo e garantire la sostenibilità: quindi ridurre l'energia primaria, ridurre lo spreco energetico, ridurre le dispersioni, adottare corretta soluzione e applicazione dei problemi di isolamento termico con puntuale applicazione della normativa cogente in materia.

Per ciò che riguarda la scelta dei materiali isolanti e la loro messa in opera, anche in relazione alle tipologie edilizie e costruttive adottate, si consiglia uno stretto contatto con le ditte fornitrici che, in genere, dispongono di validi uffici di consulenza tecnica. Saranno da privilegiare materiali cosiddetti green, utilizzo di materiali ecocompatibili dove possibile applicarli.

L'Appaltatore deve richiedere, in merito alle caratteristiche di isolamento termico dei materiali adottati, al fornitore valide garanzie sotto forma di attestati, certificazioni, polizze assicurative, etc.

Le caratteristiche generali da dichiararsi per gli isolanti sono:

- a) caratteristiche termiche (conducibilità termica, resistenza a temperatura, etc.)
- b) stabilità dimensionale dell'isolante durante l'esercizio
- c) comportamento al fuoco, attestato mediante certificato ufficiale

La scelta dei materiali utilizzati ha un effetto significativo sulla funzionalità di lungo termine, sulla durabilità e sui requisiti di manutenzione.

Laterizi

I prodotti in laterizio contribuiscono significativamente al contenimento dei consumi energetici (fino al 30 % in meno rispetto ad una soluzione iper-leggera, a parità di condizioni) per la climatizzazione invernale ed estiva, per effetto dell'inerzia termica, che assicura un differimento nel tempo (sfasamento) dell'ingresso dell'onda termica esterna negli ambienti abitati ed una attenuazione delle oscillazioni della temperatura interna (smorzamento).

L'Appaltatore in accordo con la Direzione Lavori sceglierà sulla base delle più importanti innovazioni:



elementi porizzati di grandi dimensioni per muratura (con bassi valori di conducibilità termica), a setti sottili e multicamere, con giunti a secco ad incastro e superfici di appoggio rettificate (eliminazione dei ponti termici);

inserimento di materiali isolanti all'interno delle forature e l'impiego di vernici basso-emissive per ridurre i fenomeni di trasmissione radiativa. Per le coperture, la messa a punto di soluzioni "ventilate", con montaggio e fissaggio a secco, assicura prestazioni di rilievo in fase estiva con significativi risparmi nella climatizzazione degli spazi abitati e condizioni di comfort interno ottimali.

L'Appaltatore in accordo con la Direzione Lavori lavorerà in particolare, nella ricerca di soluzioni il più possibile efficienti e pratiche per intervenire nella riqualificazione del patrimonio edilizio esistente.

L'attenzione sempre crescente alle fonti di energia rinnovabili, anche nel settore edilizio, ha imposto una sorta di "integrazione architettonica" che ha coinvolto in modo specifico l'innovazione dei sistemi fotovoltaici in copertura, ed in particolare la produzione di elementi del manto dotati di superfici captanti, tra loro interconnessi, lasciando inalterate morfologie e cromie originali, nel pieno rispetto delle preesistenze.

La sostenibilità di un prodotto è valutata attraverso le interazioni con l'ambiente che avvengono durante l'intero ciclo della sua vita (Life Cycle Assessment): dall'estrazione delle materie prime all'eventuale smaltimento, riciclo o riutilizzo. Per tutti i prodotti in laterizio, il consumo di materie locali (argilla e sabbia), la generale assenza di additivi chimici, ed i consumi energetici che caratterizzano le fasi di produzione e costruzione, largamente riassorbiti dai risparmi energetici conseguiti durante la fase d'uso, unitamente all'elevata durabilità dei prodotti che si estende per un periodo certamente superiore ai 100 anni, conferiscono alle soluzioni tecniche in laterizio la qualifica di sistemi costruttivi a basso impatto ambientale.

Importante è la sua facile reperibilità sul territorio che fa del laterizio un "materiale a km zero" pertanto l'Appaltatore potrà approvvigionarsene in modo pratico e celere.

Calcestruzzo armato

Il calcestruzzo è un materiale da costruzione che quando è progettato, prodotto e utilizzato in modo appropriato può contribuire attivamente a realizzare uno sviluppo sostenibile, grazie alla possibilità di produrre il cemento tramite l'utilizzo di combustibili alternativi e di materie prime alternative, riducendo l'uso di risorse naturali non rinnovabili; utilizzare materiali alternativi nella produzione di nuovo calcestruzzo, potendo utilizzare, ad esempio, anche lo stesso calcestruzzo riciclato; progettare



facilmente il mix design della miscela di calcestruzzo in funzione delle esigenze di progetto come ad esempio: adattare il tipo di resistenza del materiale e la porosità per rispettare i criteri prestazionali prescritti; ottimizzare la progettazione della miscela di calcestruzzo basandola sulla disponibilità locale delle materie prime, minimizzando il trasporto di materiali; aggiungere additivi che influiscono in modo significativo sulle proprietà del calcestruzzo determinando il miglioramento della qualità e delle prestazioni correlate con vari aspetti della sostenibilità; migliorare la fluidità, riducendo così l'emissione di rumore e l'energia richiesta durante la messa in opera; ridurre la permeabilità, aumentando la durabilità del calcestruzzo; ridurre i danni legati alle condizioni ambientali, quali la corrosione indotta da carbonatazione, quella indotta dai cloruri in ambiente marino e non, l'attacco dei cicli gelo-disgelo o quello chimico derivante dalle sostanze presenti nel terreno o nell'acqua; migliorare la qualità per ottenere una migliore finitura e una riduzione degli interventi di manutenzione.

Si richiede pertanto all'Appaltatore di riferirsi ai requisiti prefati.

Acciaio

Nell'edilizia l'acciaio è sottoposto a costanti controlli sulla qualità e, grazie alle sue caratteristiche e proprietà, è da sempre un materiale che offre molteplici vantaggi ed una vasta gamma di soluzioni che possono contribuire a rendere gli edifici più confortevoli e più efficienti da un punto di vista energetico, oltre che economico. La costante evoluzione degli acciai utilizzati nel settore delle costruzioni è certamente finalizzata a contribuire al contenimento dei costi di fabbricazione e di manutenzione dei manufatti, ma deve tuttavia tenere conto delle molteplici necessità dal punto di vista strutturale, imposte soprattutto dai criteri di sicurezza delle opere.

A seguito dei progressi tecnici conseguiti dalla ricerca nel settore siderurgico, la costruzione in acciaio rappresenta oggi una tecnologia applicativa sostenibile ed ampiamente utilizzata che trova multiformi applicazioni: nella realizzazione delle strutture portanti degli edifici, nel rinforzo di quelli esistenti, nella costruzione di solai, facciate, coperture ed altri lavori strutturali, nella partizione e suddivisione funzionale degli spazi e nell'interior design.

L'acciaio si caratterizza per un ciclo produttivo in linea e rispondente al concetto di sviluppo sostenibile. Si tratta di un materiale che non ha solo la qualità specifica di essere interamente ed indefinitamente riciclabile.



Importante è la sua facile reperibilità sul territorio che fa del laterizio un “materiale a km zero” pertanto l’Appaltatore potrà approvvigionarsene in modo pratico e celere.

Legno

La velocità di costruzione, il benessere abitativo, l’elevato risparmio energetico, la duttilità dei sistemi costruttivi e la durabilità degli stessi sono caratteri che rendono tale tipologia costruttiva competitiva. Il legno ha un basso valore di conducibilità termica, e quindi effetto coibente per l’isolamento invernale, e bassa diffusività termica, che significa migliori prestazioni di isolamento estivo.

Importante è la sua facile reperibilità sul territorio che fa del legno un “materiale a km zero” pertanto l’Appaltatore potrà approvvigionarsene in modo pratico e celere.

1.2.25 Prodotti per l’assorbimento acustico

Si definiscono materiali fonoassorbenti quelli atti a dissipare in forma sensibile l’energia sonora incidente sulla loro superficie e, di conseguenza, a ridurre l’energia sonora riflessa.

Questa proprietà è valutata con il coefficiente di assorbimento acustico a , definito dall’espressione:

$$a = W_a/W_i$$

dove:

W_i = l’energia sonora incidente

W_a = l’energia sonora assorbita

Classificazione degli assorbenti acustici

Sono da considerare assorbenti acustici tutti i materiali porosi a struttura fibrosa o alveolare aperta. A parità di struttura (fibrosa o alveolare) la proprietà fonoassorbente dipende dallo spessore. I materiali fonoassorbenti si classificano secondo lo schema di seguito riportato.

Materiali fibrosi:

- minerali (fibra di amianto – da non utilizzare, vetro, fibra di roccia);
- vegetali (fibra di legno o cellulosa, truciolari).

Materiali cellulari:

minerali:

- calcestruzzi leggeri, a base di pozzolane, perlite, vermiculite, argilla espansa;
- laterizi alveolari;
- prodotti a base di tufo;

sintetici:



- poliuretano a celle aperte, elastico o rigido;
- polipropilene a celle aperte

Materiali fonoassorbenti in forma di lastre e blocchi

Per tutti i materiali fonoassorbenti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate, si devono dichiarare le seguenti caratteristiche fondamentali:

- lunghezza e larghezza;
- spessore;
- massa areica;
- coefficiente di assorbimento acustico, misurato in laboratorio secondo le modalità prescritte dalla UNI ISO 354.

Per l'accettazione dei materiali valgono le tolleranze ed i limiti (per la massa areica) stabiliti nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali, in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione Lavori. Il valore del coefficiente acustico deve corrispondere a quanto prescritto nel progetto od in assenza a quanto dichiarato dal produttore ed accettato dalla Direzione Lavori.

Saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto, le seguenti caratteristiche:

- resistività al flusso d'aria, misurate secondo ISO DIS 9053;
- reazione e/o comportamento al fuoco;
- limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
- compatibilità chimico-fisica con altri materiali.

La Direzione Lavori ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni sopra riportate. In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime, quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere).

Materiali fonoassorbenti che assumono la forma definitiva in opera

Per i materiali fonoassorbenti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le caratteristiche di cui sopra riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera. La deve inoltre attivare controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera, ricorrendo ove necessario a carotaggi, sezionamenti, ecc. significativi dello strato eseguito.



Idoneità

Entrambe le categorie di materiali fonoassorbenti devono rispondere ad uno o più delle caratteristiche di idoneità all'impiego, tra quelle della seguente tabella, in relazione alla loro destinazione d'uso (pareti, coperture, controsoffittature, pavimenti, ecc.).

Se non vengono prescritti i valori valgono quelli proposti dal fornitore ed accettati dalla Direzione Lavori. In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere).

Per le caratteristiche possedute intrinsecamente dal materiale non sono necessari controlli.

1.2.26 Prodotti per l'isolamento acustico

Si definiscono materiali isolanti acustici (o materiali fonoisolanti) quelli atti a diminuire in forma sensibile la trasmissione di energia sonora che li attraversa.

Questa proprietà è valutata con il potere fonoisolante R definito dalla seguente formula:

$$R = 10 \log W_i/W_t$$

dove:

W_i = energia sonora incidente

W_t = energia sonora trasmessa

Tutti i materiali comunemente impiegati nella realizzazione di divisori in edilizia posseggono proprietà fonoisolanti.

Per materiali omogenei questa proprietà dipende essenzialmente dalla loro massa areica.

Quando sono realizzati sistemi edilizi compositi (pareti, coperture, ecc.) formate da strati di materiali diversi, il potere fonoisolante di queste strutture dipende, oltre che dalla loro massa areica, dal numero e qualità degli strati, dalle modalità di accoppiamento, dalla eventuale presenza di intercapedini d'aria.

Materiali fonoisolanti in forma di lastre e blocchi Per tutti i materiali fonoisolanti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate, si devono dichiarare le seguenti caratteristiche fondamentali:

- lunghezza e larghezza;
- spessore;
- massa areica;



– potere fonoisolante, misurato in laboratorio secondo le modalità prescritte dalla UNI 8270/3.

Per l'accettazione dei materiali valgono le tolleranze ed i limiti (per la massa aerea) stabiliti nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali, in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione Lavori.

Il potere fonoisolante deve corrispondere a quanto prescritto nel progetto od in assenza a quanto dichiarato dal produttore ed accettato dalla Direzione Lavori.

Saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto, le seguenti caratteristiche:

- modulo di elasticità;
- fattore di perdita;
- reazione o comportamento al fuoco;
- limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
- compatibilità chimico-fisica con altri materiali.

I prodotti vengono considerati al momento della fornitura; la Direzione Lavori ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli, anche parziali, su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni sopra riportate.

In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime, quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere).

Materiali fonoisolanti che assumono la forma definitiva in opera

Per i materiali fonoisolanti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le caratteristiche di cui sopra riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera. La Direzione Lavori deve inoltre attivare controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera, ricorrendo ove necessario a carotaggi, sezionamenti, ecc. significativi dello strato eseguito.

Idoneità Entrambe le categorie di materiali fonoisolanti devono rispondere ad uno o più delle caratteristiche di idoneità all'impiego, tra quelle della tabella precedentemente riportata, in relazione alla loro destinazione d'uso (pareti, coperture, controsoffittature, pavimenti, ecc.).

Materiali fonoisolanti particolari: pannelli in trucioli di gomma

Quando ne sia prescritta l'applicazione al di sotto delle murature di tramezzo e dei massetti di pavimentazione, per attenuare la trasmissione dei rumori da calpestio, saranno posti in opera negli spessori di mm 6, 8, 10.



Saranno costituiti da sfilacciature e granuli di gomma di pneumatici automobilistici, accoppiati mediante speciali collanti ad un supporto di cartone bitumato.

Dovranno essere di peso moderato, elastici e inalterabili nel tempo.

1.2.27 Materiali per opere di sistemazione vegetazionale

Terra

Per il rivestimento delle aiuole si impiegherà solamente terra vegetale, proveniente da aree a destinazione agraria, da prelevarsi fino alla profondità di cm 80. Dovrà avere reazione neutra, con abbondante sostanza organica e di elementi nutritivi e di medio impasto, priva di ciottoli, detriti, radici e quanto altro potrebbe nuocere alla crescita vegetativa.

Concimi

Dovranno essere di nota fabbrica, conservati negli involucri originali, con titolo dichiarato.

1.2.28 Materiali per applicazioni geologiche e pedologiche

Nontessuti

Il telo sarà in fibre di polipropilene o poliestere a filo continuo, ottenuto per agugliatura ad alta temperatura e senza collanti, e avrà le seguenti caratteristiche: coefficiente di permeabilità per filtrazione trasversale compreso tra 10÷10 cm/sec.; resistenza a trazione di una striscia di cm 5 di lato maggiore di kg 30 se per impieghi drenanti, mentre per impieghi portanti di pavimentazioni o rilevati tale valore potrà essere richiesto dalla non minore di kg 50÷75. Per determinare peso e spessore si seguiranno le norme di cui al B.U. del CNR 23.12.1985, n° 110, e del 24. 11.1985, n° 111, e le norme UNI 4818, 5114, 511, 5121, 5419, UNI 8279/1-16, ed. 1981-87, UNI 8639-84, 8727-85, 8986-87.

Geogriglie

La griglia a rete di tipo laminare e biorientata sarà ottenuta per estrusione e stiratura, con polimeri HDPE, inattaccabile dagli agenti atmosferici, indeformabile, inalterabile, trattata con additivi antiraggi ultravioletti. Resistenza alla trazione longitudinale minima di 35 kN/m se per impieghi portanti in sottofondi o rilevati stradali; allungamento alla massima trazione longitudinale non superiore al 15%; interasse delle maglie max cm 15 longitudinale e cm 2 trasversale.

Si seguiranno le norme ASTM D-792, ASTM C-293-79.



Georeti

La rete in juta sarà costituita da fibre biodegradabili naturali (circa 85% cellulosa e 15% lignina) ottenute per macerazione, cardatura, filatura e tessitura, con diametro dei fili mm 4; maglia mm 20 x 15; peso 500 gr/mq; resistenza a trazione 8-15 kN/m; resistenza al calore per il tipo trattato con 0,3÷0,6% di oli minerali 190 °C ca.

1.2.29 Materiali additivi per calcestruzzi e malte

L'impiego degli additivi negli impasti dovrà essere sempre autorizzato dal Direttore dei Lavori, in conseguenza delle effettive necessità, relativamente alle esigenze della messa in opera, o della stagionatura, o della durabilità.

Dovranno essere conformi alle norme UNI 7101-72 e successive, e si intendono classificati come segue:

fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti-acceleranti; antigelo; superfluidificanti.

Per speciali esigenze di impermeabilità del calcestruzzo, o per la messa in opera in ambienti particolarmente aggressivi, potrà essere ordinato dal Direttore dei Lavori l'impiego di additivi reoplastici.

Per conferire idrorepellenza alle superfici dei calcestruzzi o delle malte già messi in opera si potranno impiegare appositi prodotti.

1.2.30 Infissi

Si intendono per infissi gli elementi edilizi aventi la funzione principale di regolare il passaggio di persone, animali, oggetti, e sostanze liquide o gassose nonché dell'energia tra spazi interni ed esterni dell'organismo edilizio o tra ambienti diversi dello spazio interno.

Essi si dividono tra elementi fissi (cioè luci fisse non apribili) e serramenti (cioè con parti apribili); gli infissi si dividono a loro volta in porte, finestre e schermi.

Per la terminologia specifica dei singoli elementi e delle loro parti funzionali in caso di dubbio si fa riferimento alla norma UNI 8369 (varie parti).

Il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.



Luci fisse

Le luci fisse devono essere realizzate nella forma, con i materiali e nelle dimensioni indicate nel disegno di progetto.

In mancanza di prescrizioni (od in presenza di prescrizioni limitate) si intende che comunque devono nel loro insieme (telai, lastre di vetro, eventuali accessori, ecc.) resistere alle sollecitazioni meccaniche dovute all'azione del vento od agli urti, garantire la tenuta all'aria, all'acqua e la resistenza al vento. Quanto richiesto dovrà garantire anche le prestazioni di isolamento termico, isolamento acustico, comportamento al fuoco e resistenza a sollecitazioni gravose dovute ad attività sportive, atti vandalici, ecc.

Le prestazioni predette dovranno essere garantite con limitato decadimento nel tempo.

Il Direttore dei Lavori potrà procedere all'accettazione delle luci fisse mediante i criteri seguenti: mediante controllo dei materiali costituenti il telaio + vetro + elementi di tenuta (guarnizioni, sigillanti) più eventuali accessori, e mediante controllo delle caratteristiche costruttive e della lavorazione del prodotto nel suo insieme e/o dei suoi componenti in particolare trattamenti protettivi di legno, rivestimenti dei metalli costituenti il telaio, l'esatta esecuzione dei giunti, ecc.; mediante l'accettazione di dichiarazioni di conformità della fornitura alle classi di prestazione quali tenuta all'acqua, all'aria, resistenza agli urti, ecc.

Di tali prove potrà essere chiesta la ripetizione in caso di dubbio o contestazione.

Le modalità di esecuzione delle prove saranno quelle definite nelle relative norme UNI per i serramenti.

Serramenti interni ed esterni

I serramenti interni ed esterni (finestre, porta finestre, e similari) dovranno essere realizzati seguendo le prescrizioni indicate nei disegni costruttivi o comunque nella parte grafica del progetto.

In mancanza di prescrizioni (od in presenza di prescrizioni limitate) si intende che comunque nel loro insieme devono essere realizzati in modo da resistere alle sollecitazioni meccaniche e degli agenti atmosferici e contribuire per la parte di loro spettanza al mantenimento negli ambienti delle condizioni termiche, acustiche, luminose, di ventilazione, ecc.; le trasmittanze minime e i valori di G_{gl+sh} che il DM 26 giugno 2015 impone come requisiti minimi $<0,35$ dal 1° ottobre 2015.

Dovrà essere garantito il mantenimento delle prestazioni predette nel tempo.



Il Direttore dei Lavori potrà procedere all'accettazione dei serramenti mediante il controllo dei materiali che costituiscono l'anta ed il telaio ed i loro trattamenti preservanti ed i rivestimenti mediante il controllo dei vetri, delle guarnizioni di tenuta e/o sigillanti, degli accessori. Mediante il controllo delle sue caratteristiche costruttive, in particolare dimensioni delle sezioni resistenti, conformazione dei giunti, delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni, ecc.) o per aderenza (colle, adesivi, ecc.) e comunque delle parti costruttive che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica, tenuta all'acqua, all'aria, al vento, e sulle altre prestazioni richieste.

Il Direttore dei Lavori potrà altresì procedere all'accettazione della attestazione di conformità della fornitura alle prescrizioni indicate nel progetto per le varie caratteristiche od in mancanza a quelle di seguito riportate.

Per le classi non specificate valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione Lavori.

Finestre:

- isolamento acustico (secondo UNI 8204);
- tenuta all'acqua, all'aria e resistenza al vento (misurata secondo UNI EN 86,42 e 77);
- resistenza meccanica (secondo UNI 9158);

Porte interne:

- tolleranze dimensionali; spessore (misurate secondo UNI EN 25);
- planarità (misurata secondo UNI EN 24);
- resistenza all'urto corpo molle (misurata secondo UNI 8200),
- corpo d'urto; altezza di caduta;
- resistenza al fuoco (misurata secondo UNI pr U39.00.057.6);
- resistenza al calore per irraggiamento, (misurata secondo UNI 8328);

porte esterne:

- tolleranze dimensionali; spessore (misurate secondo UNI EN 25);
- planarità (misurata secondo UNI EN 24);
- tenuta all'acqua, aria, resistenza al vento; (misurata secondo UNI EN 86, 42 e 71);
- resistenza all'intrusione, (secondo UNI 9569);

In mancanza di specifica indicazione in merito alle tolleranze e/o classi richieste si farà riferimento alle norme UNI citate ed alla UNI 7979 per la tenuta all'acqua, aria e vento.

La attestazione di conformità dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione.



Accessori

E' richiesta la fornitura e posa di maniglione antipanico con scrocco alto e basso, maniglia in acciaio con bloccaggio con chiave e cilindro esterno con funzionamento dall'interno con barra orizzontale in acciaio cromato con funzionamento dall'esterno con maniglia. Il maniglione è del tipo push-bar.

Le porte d'ingresso hanno anche funzione di uscite di sicurezza e dunque devono essere dotate di maniglione antipanico, dall'interno. Nella parte esterna i maniglioni sono a trascinamento.

I maniglioni antipanico per le porte di ingresso, ad anta vetrata e telaio in alluminio maniglie esterne a normale apprensione-trascinamento saranno tipo HOPPE DURAPLUS, mod E5724 finitura inox, H 600mm interasse 400mm.

Dispositivo di autochiusura. Fornitura e posa in opera di dispositivo di autochiusura per porte tagliafuoco. Ogni onere compreso per dare l'opera finita secondo le regole dell'arte.

Schermi: tapparelle, persiane e antoni

Gli schermi (tapparelle, persiane, antoni) con funzione prevalentemente oscurante dovranno essere realizzati nella forma, con il materiale e nelle dimensioni indicate nel disegno di progetto; in mancanza di prescrizioni o con prescrizioni insufficienti, si intende che comunque lo schermo deve nel suo insieme resistere alle sollecitazioni meccaniche (vento, sbattimenti, ecc.) ed agli agenti atmosferici mantenendo nel tempo il suo funzionamento.

Il Direttore dei Lavori dovrà procedere all'accettazione degli schermi mediante il controllo dei materiali che costituiscono lo schermo e dei loro rivestimenti, controllo dei materiali costituenti gli accessori e/o organi di manovra, mediante la verifica delle caratteristiche costruttive dello schermo principalmente dimensioni delle sezioni resistenti, conformazioni delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni, ecc.) o per aderenza (colle, adesivi, ecc.) e comunque delle parti che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica e durabilità agli agenti atmosferici.

Il Direttore dei Lavori potrà altresì procedere all'accettazione mediante attestazione di conformità della fornitura alle caratteristiche di resistenza meccanica, comportamento agli agenti atmosferici (corrosioni, cicli con lampada solari; camere climatiche, ecc.).

La attestazione dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione.

1.2.31 Pareti esterne e partizioni interne

Si definiscono prodotti per pareti esterne e partizioni interne quelli utilizzati per realizzare i principali strati funzionali di questi parti di edificio.



Il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli, anche parziali, su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

Nel caso di contestazione si intende che la procedura di prelievo dei campioni, le modalità di prova e valutazione dei risultati sono quelli indicati nelle norme UNI ed in mancanza di questi quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali).

Prodotti a base di laterizio, calcestruzzo e similari

I prodotti a base di laterizio, calcestruzzo e similari non aventi funzione strutturale, ma unicamente di chiusura nelle pareti esterne e partizioni devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed a loro completamento alle seguenti prescrizioni:

- gli elementi di laterizio, forati e non, prodotti mediante trafilatura o pressatura con materiale normale od alleggerito devono rispondere alla UNI 8942 parte seconda;
- gli elementi di calcestruzzo dovranno rispettare le stesse caratteristiche indicate nella UNI 8942 (ad esclusione delle caratteristiche di inclusione calcarea). I limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto ed in loro mancanza quelli dichiarati dal produttore ed approvate dalla Direzione Lavori gli elementi di calcio silicato, pietra ricostruita, pietra naturale, saranno accettate in base alle loro caratteristiche dimensionali e relative tolleranze; caratteristiche di forma e massa volumica (foratura, smussi, ecc.);
- caratteristiche meccaniche a compressione, taglio a flessione; caratteristiche di comportamento all'acqua ed al gelo (imbibizione, assorbimento d'acqua, ecc.).

I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto ed in loro mancanza saranno quelli dichiarati dal fornitore ed approvati dalla Direzione Lavori.

Prodotti e componenti per partizioni interne prefabbricate

I prodotti ed i componenti per partizioni interne prefabbricate che vengono assemblate in opera (con piccoli lavori di adattamento o meno) devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza alle prescrizioni indicate al punto precedente.



2. ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI E METODOLOGIE D'ESECUZIONE

2.1.1 Prescrizioni generali e particolari

Le opere, forniture e prestazioni che si intendono comprese nell'appalto, di cui all'oggetto del Capo I, dovranno essere tutte quelle occorrenti per dare i lavori suddetti completamente finiti in grado di normale usufruimento, in conformità ai disegni allegati, alle successive disposizioni della Direzione Lavori ed alle condizioni del Capitolato generale, Capo I.

A tempo opportuno la Direzione Lavori fornirà tutti quei disegni, particolari costruttivi ecc. e di dettaglio che riterrà opportuno dare in aggiunta a quelli già allegati al presente Capitolato, per la perfetta esecuzione delle opere in appalto.

I suddetti sviluppi e particolari costruttivi dovranno essere eseguiti nello spirito del Capitolato e dei disegni, prevedendo materiali di prima qualità per ciascun lavoro e particolari costruttivi e soluzioni che diano garanzia della massima efficienza e durata.

Nelle specifiche seguenti sono riportate le disposizioni generali secondo le quali l'Appaltatore deve eseguire ogni tipo di opera, con riferimento ai locali nei quali tali opere devono realizzarsi, ad integrazione delle indicazioni dei disegni di progetto.

2.1.2 Disposizioni generali e sicurezza cantiere e posti di lavoro

In genere l'Appaltatore avrà facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale, purché esso, a giudizio della Direzione Lavori, non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi dell'Amministrazione.

L'Amministrazione si riserva, in ogni modo, il diritto di ordinare l'esecuzione di un determinato lavoro entro un prestabilito termine di tempo o di disporre l'ordine di esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più conveniente, specialmente in relazione alle esigenze dipendenti dall'esecuzione di opere e dalla consegna delle forniture escluse dall'appalto, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi. In particolare si evidenzia quanto segue:

Imprese esecutrici

I datori di lavoro delle imprese esecutrici, durante l'esecuzione dell'opera osservano le misure generali di tutela di cui all'art. 15 e curano, ciascuno per la parte di competenza, in particolare:

- a) il mantenimento del cantiere in condizioni ordinate e di soddisfacente salubrità;
- b) la scelta dell'ubicazione di posti di lavoro tenendo conto delle condizioni di accesso a tali posti, definendo vie o zone di spostamento o di circolazione;



- a) le condizioni di movimentazione dei vari materiali;
- b) la manutenzione, il controllo prima dell'entrata in servizio e il controllo periodico degli impianti e dei dispositivi al fine di eliminare i difetti che possono pregiudicare la sicurezza e la salute dei lavoratori;
- c) la delimitazione e l'allestimento delle zone di stoccaggio e di deposito dei vari materiali, in particolare quando si tratta di materie e di sostanze pericolose;
- d) l'adeguamento, in funzione dell'evoluzione del cantiere, della durata effettiva da attribuire ai vari tipi di lavoro o fasi di lavoro;
- e) la cooperazione tra datori di lavoro e lavoratori autonomi;
- f) le interazioni con le attività che avvengono sul luogo, all'interno o in prossimità del cantiere.

Imprese affidatarie ed esecutrici

1. I datori di lavoro delle imprese affidatarie e delle imprese esecutrici, anche nel caso in cui nel cantiere operi una unica impresa, anche familiare o con meno di dieci addetti:

- a) adottano le misure conformi alle prescrizioni di cui all'allegato XIII;
- b) predispongono l'accesso e la recinzione del cantiere con modalità chiaramente visibili e individuabili;
- a) curano la disposizione o l'accatastamento di materiali o attrezzature in modo da evitarne il crollo o il ribaltamento;
- b) curano la protezione dei lavoratori contro le influenze atmosferiche che possono compromettere la loro sicurezza e la loro salute;
- c) curano le condizioni di rimozione dei materiali pericolosi, previo, se del caso, coordinamento con il committente o il responsabile dei lavori;
- c) curano che lo stoccaggio e l'evacuazione dei detriti e delle macerie avvengano correttamente;
- d) redigono il piano operativo di sicurezza di cui all'art. 89, comma 1, lettera h)

2. L'accettazione da parte di ciascun datore di lavoro delle imprese esecutrici del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'art. 100 e la redazione del piano operativo di sicurezza costituiscono, limitatamente al singolo cantiere interessato, adempimento alle disposizioni di cui all'art. 17 comma 1, lettera a), all'art.18, comma 1, lettera z), e all'art.26, commi 1, lettera b) e 3.

Per quanto riguarda i compiti e gli obblighi dei CSP/CSE si rimanda a quanto descritto nel D.Lgs 81/2008 e s.m.i. mentre qui si riportano alcune **sentenze** per sottolineare l'importanza dei documenti prodotti



da tali figure ai quali le **imprese** devono attenersi ed i **professionisti** incaricati devono svolgere con perizia e diligenza approfondendo tutti gli aspetti specifici:

Sentenza Cassazione: sulla non responsabilità del coordinatore in fase di esecuzione nei cantieri edili

- **Sezione III penale - Sentenza n. 41820 del 19 ottobre 2015** - Il coordinatore per l'esecuzione nei cantieri edili riveste un ruolo di alta vigilanza che riguarda la generale configurazione delle lavorazioni e non la puntuale e stringente vigilanza "momento per momento" demandata invece a altre figure operative **Questo significa che la vigilanza "momento per momento" è demandata all'Appaltatore.**

Cass. Pen. sez. III 26 maggio 2008 n. 21002 - Il PSC deve essere specifico ed adeguato alle caratteristiche del cantiere a cui fa riferimento e non deve costituire una sorta di vastissima enciclopedia di tutti o quasi i rischi che si possano riscontrare nei cantieri stessi. Conseguenza che il coordinatore estensore è responsabile qualora nel PSC non sia formulata la previsione dei rischi connessi alla complessità dei lavori e non siano indicate le misure per la prevenzione dei rischi connessi alla presenza di più imprese nel cantiere.

Questo è valido anche per il Piano Sostitutivo di Sicurezza da redigere a cura dell'Appaltatore.

P.S.S. Piano Sostitutivo di Sicurezza. Nell'ambito dei lavori pubblici (vedi art. 131, comma 1, lettera b del D.Lgs. 163 del 12 aprile 2006 e s.m.i.) è previsto, nei casi in cui non sia obbligatoria la redazione del PSC, la redazione del **PSS**.

Ciò significa che **deve sempre sussistere una pianificazione della sicurezza**, anche nel caso di presenza di una sola impresa.

Forma e contenuti del **PSS** sono i medesimi del PSC fatta eccezione che:

- è redatto a cura dell'**appaltatore**
- non prevede la stima dei costi della sicurezza.

Pianificazione delle attività lavorative

La valida pianificazione delle misure risultanti dalla presenza, sia essa contemporanea o frazionata nel tempo, delle diverse imprese o lavoratori autonomi, necessita principalmente della determinazione analitica dei lavori da eseguire.

Stabilire l'elenco delle attività necessarie all'esecuzione dell'opera garantisce l'ordine dei soggetti che dovranno intervenire nonché le modalità di avvicendamento mettendo in evidenza le interferenze lavorative.



Un programma dei lavori razionale è alla base della pianificazione e, oltre a servire per la gestione degli stessi, serve nell'ambito della prevenzione degli infortuni.

Il progetto del cantiere

Il cantiere è il luogo dove si compiono lavori edili o di ingegneria civile tra cui: i lavori di costruzione, manutenzione, riparazione, demolizione, conservazione, risanamento, ristrutturazione o equipaggiamento, la trasformazione, il rinnovamento o lo smantellamento di opere fisse, permanenti o temporanee, in muratura, in cemento armato, in metallo, in legno o in altri materiali ed altro.

Il cantiere non si può considerare quale luogo di lavoro ripetitivo e quindi non deve risultare standardizzabile almeno nella sua totalità, pertanto il **POS** redatto dall'**impresa** sarà specifico per quelle attività previste e per quel luogo specifico e organizzato accuratamente ai fini della sicurezza.

È indispensabile realizzare una planimetria di cantiere, prima dell'inizio dei lavori, per la definizione degli spazi dedicati alle attività lavorative, ai macchinari, agli apprestamenti e alla viabilità interna ed esterna.

Quando è previsto il PSC, la planimetria sarà allegata a questo documento; altrimenti può essere prodotta dove necessario e collocata in visione alle maestranze e agli operatori dell'area interessata dai lavori.

Principi di analisi dei rischi

Il rischio può essere definito come la probabilità che si verifichi un dato evento capace di arrecare un danno evidente. Il rischio **R**, associato ad un evento lesivo **E**, è quindi espresso come prodotto tra la probabilità **P** che si verifichi un evento e l'entità del danno **M** (magnitudo) che può provocare:

$$(R = P \times M)$$

Per ridurre il rischio (**R**), si può agire sulla probabilità (**P**) che si verifichi l'evento, diminuendo la stessa tramite l'adozione di idonee misure preventive che annullano o riducono la frequenza di accadimento del rischio. Oppure (spesso contemporaneamente) si può agire sull'entità del danno **M** che l'evento può produrre tramite l'adozione di misure protettive che minimizzano lo stesso.

Si riporta un elenco dei rischi che generalmente si possono riscontrare nel contesto lavorativo edile; tale elenco è da considerarsi indicativo e non esaustivo, da integrare in fase di esecuzione delle singole lavorazioni:

RISCHIO R

Cadute dall'alto



Crollo - seppellimento – sprofondamento

Urti, colpi, impatti compressioni

Tagli, punture, abrasioni

Vibrazioni

Scivolamenti, cadute a livello

Incendio, esplosione

Rischi di origine meteorica

Elettrocuzione

Radiazioni non ionizzanti

Rumore

Cesoimento, stritolamento

Caduta di materiale dall'alto

Investimento, ribaltamento

Movimentazione manuale dei carichi

Inalazione polveri, fibre, gas di scarico

Getti, schizzi

Inalazioni e/o infiltrazioni di gas e vapori

Dermatiti, irritazioni cutanee, reazioni allergiche

Rischio biologico

Amianto

Oli minerali e derivati

Morsi e punture di animali

Aggressione

Ustioni

Disturbi alla vista

Possibile rimbalzo

2.1.3 Opere provvisorie

Le armature, centine, puntellature, sbadacchiature, casseri, impalcature, ponteggi e tutte le opere provvisorie di qualunque genere, metalliche od in legname, in ogni caso occorrenti per l'esecuzione di ogni genere di lavoro, dovranno essere realizzate in modo da impedire qualsiasi deformazione di



esse o delle opere di cui debbono sostenere l'esecuzione, gli spostamenti e lo smontaggio delle predette opere dovranno essere compiuti a cura e spese dell'Appaltatore. Il dimensionamento ed il calcolo statico delle opere provvisionali sarà a cura e spese dell'Appaltatore, il quale rimane il solo responsabile dei danni alle persone, alle cose, alle proprietà pubbliche e private ed ai lavori per la mancanza od insufficienza delle opere provvisionali, alle quali dovrà provvedere di propria iniziativa ed adottando tutte le cautele necessarie.

Col procedere dei lavori l'Appaltatore potrà recuperare i materiali impiegati nella realizzazione delle opere provvisionali, procedendo, sotto la sua responsabilità, al disarmo di esse con ogni accorgimento necessario ad evitare i danni come sopra specificati.

Quei materiali che per qualunque causa o che a giudizio del Direttore dei Lavori non potessero essere tolti d'opera senza menomare la buona riuscita dei lavori, o che andassero comunque perduti, dovranno essere abbandonati senza che per questo, se non altrimenti disposto, spetti all'Appaltatore alcun compenso. Le stesse norme e responsabilità valgono per macchinari, mezzi d'opera, attrezzi e simili, impiegati dall'Appaltatore, per l'esecuzione dei lavori, o comunque esistenti in cantiere.

2.1.4 Tracciamenti

Prima dell'inizio dei lavori, l'Impresa è tenuta ad effettuare il tracciamento completo del lavoro sulla scorta dei disegni di progetto, mettendo a disposizione materiali, uomini e strumenti necessari, restando al Direttore dei Lavori il solo compito del controllo sull'esecuzione. Nel tracciamento deve rientrare anche la messa in opera di capisaldi di riferimento di lunghezze e quote, reperibili anche a lavori ultimati, ed il consolidamento di quelli di progetto. Il tracciamento di tutte le opere in cls, muratura, strutture in ferro, impianti, etc. dovrà tenere conto di precise tolleranze che saranno riferite ai tre assi cartesiani così definiti:

asse x: orizzontale nel piano della facciata;

asse y: verticale nel piano della facciata;

asse z: orizzontale nel piano perpendicolare alla facciata.

Si ritiene che ciascun punto non possa distare dalla sua posizione teorica di ± 25 mm. nella direzione dei tre assi sopra definiti. Inoltre valgono le seguenti tolleranze più limitative:

- fuori piombo tra punti della stessa parete posti sull'asse y: ± 10 mm.
- distanze da tre punti confrontanti di pareti dello stesso ambiente posti sugli assi x o z: ± 25 mm.



Particolare cura dovrà essere riservata al tracciamento delle murature; i fili fissi verranno approvati dalla D.L. solo dopo la verifica, da farsi in contraddittorio con l'impresa esecutrice degli impianti, per accertare la reale posizione dei tracciati di tubazioni, condutture, basamenti, etc, al fine di non pregiudicarne la successiva installazione all'interno delle casse-vuote delle murature stesse.

E' pertanto obbligo e onere dell'Appaltatore di coordinare le lavorazioni edili con la posa degli impianti, di lasciare in sede di tracciamento, varchi, fori e predisposizioni nei solai e nei muri, nel numero che verrà ordinato dal Direttore dei Lavori, per consentire la realizzazione delle reti impiantistiche secondo le indicazioni del progetto.

2.1.5 Demolizioni

Le demolizioni in breccia devono essere eseguite con ordine e con le precauzioni necessarie, in modo da non danneggiare le residue murature, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare disagi e disturbi.

E' perciò vietato gettare i materiali dall'alto; questi dovranno essere guidati o trasportati verso il basso. Per prevenire l'eccessiva produzione di polvere, i materiali di risulta dovranno essere bagnati costantemente.

Nelle demolizioni è incluso l'onere di provvedere a puntellamenti, protezioni o ripari per sostenere e non arrecare danno alle parti che devono essere conservate e disporre in modo da conservare tutti i materiali rimossi che, a giudizio della D.L., potrebbero riutilizzarsi.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte: nel caso in cui, per qualunque motivo, venissero demolite altre parti, oltrepassati i limiti fissati o si verificassero crolli di parti da non demolire, saranno a cura e spese dell'Appaltatore tutti i ripristini di quanto indebitamente demolito, fatta salva la possibilità dell'Appaltante di rivalersi per i maggiori danni.

Prima di iniziare le demolizioni l'Appaltatore dovrà verificare con i disegni del fabbricato e con sopralluoghi sul sito, presso l'Ufficio Tecnico Comunale e presso il Committente che:

- gli scavi e le demolizioni non riguardino zone interessate da impianti attivi;
- gli impianti da rimuovere non siano attivi;
- le modalità di by-pass per consentire la continuità degli impianti dell'edificio, anche durante la realizzazione dei lavori.

Tutti gli oneri conseguenti e relativi a tali procedure sono compresi nel prezzo a corpo contrattuale e non potranno pertanto essere oggetto di ulteriori compensi.



2.1.6 Scavi in genere

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro a mano o con mezzi meccanici dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione Lavori.

Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltrechè totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate. L'Appaltatore dovrà inoltre provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi.

Le materie provenienti dagli scavi in genere, ove non siano utilizzabili, o non ritenute adatte, a giudizio insindacabile della Direzione, ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate a rifiuto fuori della sede del cantiere, ai pubblici scarichi, ovvero su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese.

Qualora le materie provenienti dagli scavi dovessero essere utilizzate per tombamenti o rinterri esse dovranno essere depositate in luogo adatto, accettato dalla Direzione Lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno riuscire di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti alla superficie.

La Direzione Lavori potrà far asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

Per la realizzazione delle opere comprese nel presente appalto, sono previsti scavi a grande sezione e a sezione obbligata da eseguirsi in trincea, sia a macchina, con completamento a mano. Agli effetti dell'eseguimento e della valutazione delle varie categorie di scavo, i terreni attraversati sono classificati come segue :

- 1) Terreno agricolo naturale e materiali sciolti - saranno considerati quei terreni di qualsiasi natura e stratigrafia, quali: argille, ghiaia, ciottoli, sabbie, sedimentazioni arenarie, depositi di materiali alluvionali od incoerenti, tufi di recente formazione ed in genere tutti quelli che possono essere scavati con normali strumenti manovrati a mano o con mezzi meccanici, senza ricorso all'uso di demolitori od all'impiego di mine.
- 2) Terreno di media compattezza - saranno considerati tali quegli strati di terreno formati prevalentemente da argille calcaree compatte, trovanti di volume compresi tra i mc.0,25 e mc.0,60, zone di puddinghe sciolte ed in genere tutti quei terreni che presentino una portanza unitaria non



inferiore ai kg.10/cmq. e che per la loro rimozione richiedano l'uso continuo di demolitore, apparecchiature speciali o l'impiego saltuario di mine. Nella determinazione del prezzo e di sovrapprezzi da applicarsi agli scavi si sono tenute presenti le classificazioni sopra riportate.

L'appaltatore quindi è a conoscenza di tali condizioni di fatto e non potrà in seguito accampare riserve o pretese nel verificarsi della presenza di tali tipi di terreno.

In casi di discordia tra la Direzione Lavori e l'Impresa, circa l'esatta classificazione dei terreni reperiti sarà a carico dell'Impresa l'onere della prova circa la reale natura dei terreni stessi da eseguirsi presso istituti sperimentali specializzati.

Gli scavi dovranno essere eseguiti fino alla profondità fissata sui disegni o secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla D.L.; in particolare il fondo degli scavi dovrà essere perfettamente livellato in modo che le tubazioni e tutti i manufatti trovino appoggio continuo per tutta la loro estensione.

Nell'esecuzione degli scavi l'appaltatore dovrà provvedere a tutte le necessarie armature e sbadacchiature in modo da impedire scoscendimenti o franamenti, restando esso, oltretutto totalmente responsabile di danni eventuali alle persone o alle opere, (come previsto esplicitamente dagli artt. 18 e 19 del capitolato generale approvato con D.P.R. 16/07/62 n° 1063), altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.

L'appaltatore dovrà inoltre provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti in superficie siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi negli scavi.

Saranno ad esclusivo suo carico e spese gli esaurimenti delle acque che negli scavi aperti fossero defluite per pioggia, rotture di tubi, canali, fossi o per qualsiasi causa fortuita, come per la rimozione di rocce, ceppaie, radici o qualsiasi altro materiale si rinvenisse nei volumi di scavo. Quando nei vani degli scavi si rinvenivano tubazioni di acqua, cavi o condutture di pubblici esercizi, l'appaltatore dovrà a sue spese e con la massima cura, sospenderli ed ancorarli esercitando la necessaria sorveglianza per evitare guasti o rotture, dei quali sarà ritenuto responsabile.

E' fatto obbligo all'appaltatore di prendere opportuni contatti con le varie Società erogatrici dei servizi per identificare in loco il tracciamento degli stessi.

Quando nell'esecuzione degli scavi, vi sia la possibilità di rinvenire cavi elettrici, esso dovrà vigilare a che gli operai adottino tutte le necessarie precauzioni per evitare danni e disgrazie e dare



tempestivamente comunicazione del rinvenimento alle società erogatrici ed alla D.L. addossandosi gli oneri di eventuali assistenze nel corso degli scavi che fossero richieste dalle Società proprietarie.

Tutte le riparazioni che si rendessero necessarie per rotture di cavi o condutture, come tutte le opere per la rimessa in ripristino delle condutture stesse a seguito di rotture, saranno a totale carico dell'Appaltatore.

Di quanto sopra descritto si è tenuto conto nella formulazione del prezzo di scavo. Sono escluse le opere di riparazione e ripristino dei servizi rinvenuti negli scavi qualora fosse provata, l'errata segnalazione della loro posizione, così come gli interventi che si rendessero necessari per spostamenti dei sottopassi o sovrappassi, a nuovo canale fognate, qualora non eseguiti dalle società concessionarie dei servizi. In questi casi saranno compensati in economia (art. 25) le prestazioni e le forniture eseguite dall'impresa.

Le materie provenienti dagli scavi, ove non siano utilizzabili o non ritenute adatte, a giudizio insindacabile della D.L. per i necessari rinterri, dovranno essere portate a rifiuto fuori della sede stradale, su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese.

Le materie provenienti dagli scavi da utilizzarsi per i rinterri, saranno lasciate sul suolo pubblico, accumulate in modo da non riuscire di danno ai lavori, da costituire il minimo intralcio per la circolazione e da non ostacolare il libero deflusso delle acque scorrenti in superficie.

E' comunque rigorosamente vietato depositare i materiali scavati presso i cigli degli scavi. Qualora questi depositi siano necessari per la conduzione di lavori, l'appaltatore è tenuto a provvedere a sue spese alle necessarie puntellature (D.P.R. 07/01/56 n° 164).

La D.L. potrà far asportare, a spese dell'appaltatore, le materie depositate, in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

2.1.7 Riempimento degli scavi-Allontanamento dell'eccedenza

Nel fare il riempimento degli scavi, l'Appaltatore dovrà curare che le materie siano deposte per strati non maggiori a cm. 30 di altezza, pigiati con la più grande cura; l'operazione sarà accompagnata da un copioso spargimento di acque onde facilitare il cedimento.

Ad evitare ogni incidente e soprattutto quando lo scavo è profondo, l'Impresario dovrà curare che il legame delle armature sia tolto a misura del rinterro e non tutto in una sola volta in precedenza.

Quando la D.L. non concede di utilizzare il materiale proveniente dagli scavi per il rinterro, perchè giudicato inadatto, il ricarico sui manufatti ed il riempimento dei pozzi di servizio sarà eseguito con



materiale ghiaioso che l'Appaltatore dovrà provvedere a trasportare lungo le sponde degli scavi dopo l'ultimazione dei manufatti provvedendo subito alla colmata.

In questo senso, la provvista del materiale ed il ricarico saranno pagati misurando la trincea da colmare e non il volume delle materie impiegate. In linea di massima si prevede che tutto il materiale scavato sia idoneo al riempimento. Nei prezzi riguardanti gli scavi è già compensato l'onere del riempimento dei vani scavati. Quando, per evitare il cedimento della terra, la D.L., ordini di abbandonare il legname di sbadacchiature o puntellamento rinunciando al recupero, tali legnami saranno compensati al prezzo di provvista dei legnami, senza tener conto della chioderia o della ferramenta perduta.

Tale compenso sarà dato solo nel caso che l'abbandono dei legnami avvenga per espresso ordine della D.L.

2.1.8 Sottofondi in naturale di fiume

Eseguiti gli scavi a grande sezione e posati i manufatti si dovrà procedere alla stesa in opera di naturale di fiume per la sistemazione dell'area. Il materiale anidro proveniente da fiume o cava dovrà avere una pezzatura granulometrica atta a garantire sia la funzione drenante, sia la funzione di sostegno pertanto la massima pezzatura ammissibile non dovrà superare i 9 cm. di diametro.

Livellata grossolanamente la base d'appoggio il materiale dovrà essere steso sia con mezzo meccanico, sia a mano in unico strato non superiore a cm.30 compressi. Steso il materiale si procederà al suo compattamento mediante accurata pigiatura manuale o meccanica avendo cura di integrare con nuovo apporto di materiale l'eventuale affondamento parziale di quello addotto, tanto da formare uno strato costante come previsto dai tipi di progetto. Questa base d'appoggio dovrà essere attentamente ugualizzata e livellata secondo le pendenze trasversali e longitudinali previste dal progetto. Nel prezzo d'elenco sono previsti gli oneri sopra indicati.

2.1.9 Scavi di sbancamento

Per scavi di sbancamento o sterri andanti si intendono quelli occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per tagli di terrapieni, per la formazione di cortili, giardini, scantinati, piani di appoggio per platee di fondazione, vespai, rampe incassate o trincee stradali ecc., e in generale tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superficie ove sia possibile l'allontanamento delle materie di scavo evitandone il sollevamento, sia pure con la formazione di rampe provvisorie ecc.

Saranno pertanto considerati scavi di sbancamento anche quelli che si trovino al di sotto del piano di



campagna, o del piano stradale di progetto (se inferiore al primo) quando gli scavi rivestano i caratteri sopra accennati.

2.1.10 Scavi di fondazione

Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli incassati ed a sezione ristretta necessari per dar luogo ai muri o pilastri di fondazione propriamente detti.

Quali che siano la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione Lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione tenendo nel debito conto il D.M. 11.03.1988 riguardante le norme tecniche sui terreni e i criteri di esecuzione delle opere di sostegno e di fondazione e la relativa Circolare Ministero LL.PP. 24.09.1988, n° 30483 e d.m. (amb.) 10 agosto 2012, n. 161 e ll.mm.ii.

Le profondità che si trovino indicate nei disegni di consegna sono perciò di semplice avviso e l'Amministrazione appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere.

È vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di por mano alle murature prima che la Direzione Lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni.

I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate dovranno, a richiesta della Direzione Lavori, essere disposti a gradini ed anche con determinate contropendenze.

Compiuta la muratura di fondazione, lo scavo che si fosse dovuto fare in più all'ingiro della medesima dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'Appaltatore, con le stesse materie scavate, sino al piano del terreno naturale primitivo.

Gli scavi per fondazione dovranno, quando occorra, essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature, in modo da assicurare abbondantemente contro ogni pericolo gli operai, ed impedire ogni smottamento di materia durante l'esecuzione tanto degli scavi quanto delle murature. L'Appaltatore, responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o insufficienza di tali puntellazioni e sbadacchiature, alle quali egli deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute



necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo gli venissero impartite dalla Direzione Lavori.

Col procedere delle murature l'Appaltatore potrà recuperare i legnami costituenti le armature, sempreché non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto in proprietà dell'Amministrazione; i legnami, però, che a giudizio della Direzione Lavori non potessero esser tolti senza pericolo o danno del lavoro, dovranno essere abbandonati negli scavi.

2.1.11 Rilevati e rinterri

Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti dei cavi e le murature, o da addossare alle murature, e fino alle quote prescritte dalla Direzione Lavori, si impiegheranno in generale, e, salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti sul lavoro, in quanto disponibili ed adatte, a giudizio della Direzione Lavori, per la formazione dei rilevati.

Quando venissero a mancare in tutto od in parte i materiali di cui sopra, si provvederanno le materie occorrenti prelevandole ovunque l'Appaltatore crederà di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei dalla Direzione Lavori. Per i rilevati e rinterri da addossarsi alle murature, si dovranno sempre impiegare materie sciolte, o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in generale, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano generando spinte.

Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterri e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, disponendo contemporaneamente le materie bene sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le murature su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito. Le materie trasportate in rilevato o rinterro con vagoni, automezzi o carretti non potranno essere scaricate direttamente contro le murature, ma dovranno essere depositate in vicinanza dell'opera per essere riprese poi e trasportate con carriole, barelle od altro mezzo, purché a mano, al momento della formazione dei suddetti rinterri. Per tali movimenti di materie dovrà sempre provvedersi alla pilonatura delle materie stesse, da farsi secondo le prescrizioni che verranno indicate dalla Direzione. È vietato addossare terrapieni a murature di fresca costruzione.

Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata od imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a completo carico dell'Appaltatore. È



obbligo dell'Appaltatore, escluso qualsiasi compenso, dare ai rilevati, durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle ordinate.

L'Appaltatore dovrà consegnare i rilevati con scarpate regolari e spianate, con i cigli ben allineati e profilati e compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori e fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e la sistemazione delle scarpate e l'espurgo dei fossi. La superficie del terreno sulla quale dovranno elevarsi i terrapieni sarà previamente scoticata, ove occorra, e se inclinata sarà tagliata a gradoni con leggera pendenza verso monte.

2.1.12 Paratie o casseri

La paratia od il diaframma costituiscono una struttura di fondazione infissa o costruita in opera a partire dalla superficie del terreno con lo scopo di realizzare tenuta all'acqua ed anche a sostegno degli scavi.

Le paratie ed i diaframmi potranno essere:

- del tipo a palancole metalliche infisse;
- del tipo a palancole prefabbricate con calcestruzzo armato centrifugato infisse;
- del tipo a pali in calcestruzzo armato di grosso diametro accostati;
- a diaframma gettato in opera di calcestruzzo armato.

Ai fini della progettazione esecutiva le caratteristiche degli strati di terreno interessati dalla paratia o dal diaframma verranno dedotte dalla campagna di indagini geotecniche appositamente commissionate.

Dovranno essere precisate le modalità di esecuzione con particolare riguardo agli accorgimenti previsti per garantire i getti dagli eventuali dilavamenti e sottopressioni, nonché la natura e le caratteristiche dei materiali che saranno impiegati.

Paratie a palancole metalliche infisse

Le palancole metalliche, di sezione varia, devono rispondere comunque ai seguenti requisiti fondamentali:

adequata resistenza agli sforzi di flessione, facilità di infissione, impermeabilità delle giunzioni, facilità di estrazione e reimpiego (ove previsto), elevata protezione contro le corrosioni.

L'infissione della palanca sarà effettuata con i sistemi normalmente in uso.



Il maglio dovrà essere di peso complessivo non minore del peso delle palancole comprensivo della relativa cuffia.

Dovranno essere adottate speciali cautele affinché durante l'infissione gli incastri liberi non si deformino e rimangano puliti da materiali così da garantire la guida alla successiva palanca.

A tale scopo gli incastri prima dell'infissione dovranno essere riempiti di grasso.

Durante l'infissione si dovrà procedere in modo che le palancole rimangano perfettamente verticali non essendo ammesse deviazioni, disallineamenti o fuoriuscita dalle guide.

Per ottenere un più facile affondamento, specialmente in terreni ghiaiosi e sabbiosi, l'infissione, oltre che con la battitura potrà essere realizzata con il sussidio dell'acqua in pressione fatta arrivare, mediante un tubo metallico, sotto la punta della palanca.

Se durante l'infissione si verificassero fuoriuscite dalle guide, disallineamenti o deviazioni che a giudizio della Direzione Lavori non fossero tollerabili, la palanca dovrà essere rimossa e reinfissa e sostituita, se danneggiata.

Paratia a palancole prefabbricate in calcestruzzo armato centrifugato

Le palancole prefabbricate saranno centrifugate a sezione cava.

Il conglomerato cementizio impiegato dovrà avere una resistenza caratteristica a 28 giorni non inferiore a 40 N/mm² e dovrà essere esente da porosità od altri difetti. Il cemento sarà ferrico pozzolanico, pozzolanico o d'alto forno.

Potrà essere richiesta, per infissione con battitura in terreni tenaci, l'inserimento nel getto di puntazza metallica.

L'operazione d'infissione sarà regolata da prescrizioni analoghe a quelle stabilite per i pali in calcestruzzo armato centrifugato di cui al successivo articolo.

Nel caso specifico particolare cura dovrà essere posta nell'esecuzione dei giunti, da sigillare con getto di malta cementizia.

Paratie a pali in calcestruzzo armato di grosso diametro accostati

Dette paratie saranno di norma realizzate mediante pali di calcestruzzo armato eseguiti in opera accostati fra loro e collegati in sommità da un cordolo di calcestruzzo armato.

Per quanto riguarda le modalità di esecuzione dei pali, si rinvia a quanto fissato nel relativo articolo.

Nel caso specifico particolare cura dovrà essere posta nell'accostamento dei pali fra loro e nel mantenere la verticalità dei pali stessi.



Diaframmi in calcestruzzo armato

In linea generale i diaframmi saranno costruiti eseguendo lo scavo del terreno a qualsiasi profondità con benna od altro sistema idoneo a dare tratti di scavo (conci) della lunghezza singola di norma non inferiore a 2.50 m.

Lo scavo verrà eseguito con l'ausilio di fango bentonitico per evacuare i detriti, e per il sostegno provvisorio delle pareti.

I fanghi di bentonite da impiegare nello scavo dovranno essere costituiti di una miscela di bentonite attivata, di ottima qualità, ed acqua, di norma nella proporzione di 8 e 16 kg. di bentonite asciutta per 100 litri d'acqua, salvo la facoltà della Direzione Lavori di ordinare una diversa dosatura.

Il contenuto in sabbia finissima dovrà essere inferiore al 3% in massa della bentonite asciutta.

Eseguito lo scavo e posta in opera l'armatura metallica interessante il concio, opportunamente sostenuta e mantenuta in posizione durante il getto, sarà effettuato opportuna prolunga o tubo di getto, la cui estremità inferiore sarà tenuta almeno due metri al di sotto del livello del fango, al fine di provocare il rifluimento in superficie dei fanghi bentonitici e di eseguire senza soluzioni di continuità il getto stesso. Il getto dovrà essere portato fino ad una quota superiore di circa 50 cm a quella di progetto.

I getti dei calcestruzzi saranno eseguiti solo dopo il controllo della profondità di scavo raggiunta e la verifica della armatura da parte della Direzione Lavori.

Nella ripresa dei getti, da concio a concio, si adotteranno tutti gli accorgimenti necessari al fine di evitare distacchi, discontinuità e differenza nei singoli conci.

L'allineamento planimetrico della benna di scavo del diaframma sarà ottenuto di norma con la formazione di guide o corree in calcestruzzo anche debolmente armato.

Prove e verifiche sul diaframma. Oltre alle prove di resistenza sui calcestruzzi e sugli acciai impiegati previsti dalle vigenti norme, la Direzione Lavori potrà richiedere prove di assorbimento per singoli pannelli, nonché eventuali carotaggi per la verifica della buona esecuzione dei diaframmi stessi.

Le paratie o casseri in legname

Le paratie o casseri in legname occorrenti per la realizzazione delle fondazioni debbono essere formati con pali o tavoloni o palancole infissi nel suolo e con longarine o filagne di collegamento in uno o più ordini, a distanza conveniente, della qualità e dimensioni prescritte. I tavoloni devono essere battuti a perfetto contatto l'uno con l'altro; ogni palo o tavolone che si spezzi sotto la battitura, o che nella



discesa devii dalla verticale, deve essere dall'Appaltatore, a sue spese, estratto e sostituito o rimesso regolarmente se ancora utilizzabile.

Le teste dei pali e dei tavoloni, previamente spianate, devono essere a cura e spese dell'Appaltatore munite di adatte cerchiature in ferro, per evitare le scheggiature e gli altri guasti che possono essere causati dai colpi di maglio.

Quando poi la Direzione Lavori lo giudichi necessario, le punte dei pali e dei tavoloni debbono essere munite di puntazze in ferro del modello e peso prescritti.

Le teste delle palancole debbono essere portate regolarmente a livello delle longarine, recidendone la parte sporgente, quando sia riconosciuta l'impossibilità di farle maggiormente penetrare nel suolo. Quando le condizioni del sottosuolo lo permettono, i tavoloni o le palancole, anziché infissi, possono essere posti orizzontalmente sulla fronte dei pali verso lo scavo e debbono essere assicurati ai pali stessi con robusta ed abbondante chiodatura, in modo da formare una parete stagna e resistente.

2.1.13 Drenaggi in nontessuto e pietrame

Nei terreni particolarmente ricchi di materiale fino, i drenaggi saranno realizzati con filtro in nontessuto e pietrame, che, nei sormonti dei teli, andrà cucito con spago imputrescibile, oppure con sovrapposizione di almeno 50 cm.

Nella parte inferiore a contatto con il terreno e per un'altezza di cm 20 per ogni lato, il geotessuto andrà impregnato con bitume a caldo per almeno 2 kg/mq, o a freddo ma reso fluido con solventi che non abbiano effetti sul contessuto stesso. Il telo andrà provvisoriamente chiodato al terreno ai lati dello scavo, quindi riempito con materiale lapideo trattenuto al crivello di mm 10 UNI e con pezzature massime di mm 70.

Ultimato il riempimento, il risvolto dei teli sarà sovrapposto da ambo i lati al materiale lapideo appena immesso nel cavo, e quindi il cavo verrà riempito con terra pressata per un'altezza variabile a giudizio della Direzione Lavori.

2.1.14 Demolizioni e rimozioni in genere

Le demolizioni di murature, calcestruzzi ecc., sia in rottura che parziali o complete, devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue murature, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi o disturbo.



Rimane pertanto vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e di sollevare polvere, per il che tanto le murature quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.

Nelle demolizioni o rimozioni l'Appaltatore deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali tutti devono ancora potersi impiegare utilmente, sotto pena di rivalsa di danni a favore della stazione appaltante. Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte.

Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno pure a cura e spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in pristino le parti indebitamente demolite.

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, devono essere opportunamente scalcinati, puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla Direzione stessa, usando cautele per non danneggiarli sia nello scalcinamento, sia nel trasporto, sia nel loro assestamento e per evitarne la dispersione.

Detti materiali restano tutti di proprietà della stazione appaltante, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati.

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono sempre essere trasportati dall'Appaltatore fuori del cantiere, nei punti indicati od alle pubbliche discariche.

1.2.32 Malte e conglomerati

I quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione delle malte e dei conglomerati, secondo le particolari indicazioni che potranno essere imposte dalla Direzione Lavori o stabilite nell'elenco prezzi, dovranno corrispondere alle seguenti proporzioni:

a) Malta comune

Calce spenta in pasta mc $0,25 \div 0,40$

Sabbia mc $0,85 \div 1,00$

b) Malta comune per intonaco rustico (rinzafo)

Calce spenta in pasta mc $0,20 \div 0,40$

Sabbia mc $0,90 \div 1,00$

c) Malta comune per intonaco civile (stabilitura)



Calce spenta in pasta mc 0,35÷ 0,45

Sabbia vagliata mc 0,800

d) Malta grossa di pozzolana

Calce spenta in pasta mc 0,22

Pozzolana grezza mc 1,10

e) Malta mezzana di pozzolana

Calce spenta in pasta mc 0,25

Pozzolana vagliata mc 1,10

f) Malta fina di pozzolana

Calce spenta in pasta mc 0,28

Pozzolana vagliata mc 1,05

g) Malta idraulica

Calce idraulica q (da 3 a 5)

Sabbia mc 0,90

h) Malta bastarda

Malta di cui alle lettere a), e), g) mc 1,00

Agglomerante cementizio a lenta presa q 1,50

i) Malta cementizia forte

Cemento idraulico normale q (da 3 a 6)

Sabbia mc 1,00

l) Malta cementizia debole

Agglomerante cementizio a lenta presa q (da 2,5 a 4)

Sabbia mc 1,00

m) Malta cementizia per intonaci

Agglomerante cementizio a lenta presa q 6,00

Sabbia mc 1,00

n) Malta fina per intonaci

Malta di cui alle lettere c),f),g) vagliata allo staccio fino

o) Malta per stucchi

Calce spenta in pasta mc 0,45



Polvere di marmo mc 0,90

p) Calcestruzzo idraulico di pozzolana

Calce comune mc 0,15

Pozzolana mc 0,40

Pietrisco o ghiaia mc 0,80

q) Calcestruzzo in malta idraulica

Calce idraulica q (da 1,5 a 3)

Sabbia mc 0,40

Pietrisco o ghiaia mc 0,80

r) Conglomerato cementizio per muri, fondazioni, sottofondi ecc.

Cemento q (da 1,5 a 2,5)

Sabbia mc 0,40

Pietrisco o ghiaia mc 0,80

s) Conglomerato cementizio per strutture sottili

Cemento q (da 3 a 3,5)

Sabbia mc 0,40

Pietrisco o ghiaia mc 0,80

Quando la Direzione Lavori ritenesse di variare tali proporzioni, l'Appaltatore sarà obbligato ad uniformarsi alle prescrizioni della medesima, salvo le conseguenti variazioni di prezzo in base alle nuove proporzioni previste.

I materiali componenti le malte cementizie saranno prima mescolati a secco, fino ad ottenere un miscuglio di tinta uniforme, il quale verrà poi asperso ripetutamente con la minore quantità di acqua possibile, ma sufficiente, rimescolando continuamente.

Nella composizione di calcestruzzi con malte di calce comune od idraulica, si formerà prima l'impasto della malta con le proporzioni prescritte, impiegando la minore quantità di acqua possibile, poi si distribuirà la malta sulla ghiaia o pietrisco e si mescolerà il tutto fino a che ogni elemento sia per risultare uniformemente distribuito nella massa ed avviluppato di malta per tutta la superficie. Per i conglomerati cementizi semplici ad armati gli impasti dovranno essere eseguiti in conformità alle prescrizioni contenute nel R.D. 16.11.1939 e s.m.i., n° 2229, nonché nel D.M. 27.07 .1985 e s.m.i., punto 2.1 e Allegati 1 e 2.



Gli impasti, sia di malta che di conglomerato, dovranno essere preparati soltanto nella quantità necessaria per l'impiego immediato, cioè dovranno essere preparati volta per volta e per quanto possibile in vicinanza del lavoro. I residui d'impasto che non avessero, per qualsiasi ragione, immediato impiego dovranno essere gettati a rifiuto, ad eccezione di quelli formati con calce comune, che potranno essere utilizzati però nella sola stessa giornata del loro confezionamento.

2.1.15 Murature in genere

Le murature con funzione strutturale portante saranno eseguite secondo le prescrizioni di cui alla Legge vigente. Nelle costruzioni delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione degli spigoli, delle voltine, sordine, piattabande, archi e verranno lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne e fori:

- per ricevere le chiavi e i capichiavi delle volte, gli ancoraggi delle catene e delle travi a doppio T, le testate delle travi in legno ed in ferro, le piastre da taglio e quanto altro non venga messo in opera durante la formazione delle murature;
- per le condutture elettriche di campanelli, di telefoni e di illuminazione;
- per le imposte delle volte e degli archi;
- per gli zoccoli, arpioni di porte e finestre, zanche, soglie, inferriate, ringhiere, davanzali ecc.

Quanto detto, in modo che non vi sia mai bisogno di scalpellare le murature già eseguite.

Dovrà essere evitato l'inserimento di condotti e canne per camini, tubi di scarichi vari, pluviali ecc., prevedendo il loro inserimento all'esterno della muratura portante, eventualmente rivestendoli con forati o tavelle.

La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti, sia fra le varie parti di esse, evitando nel corso dei lavori la formazione di strutture eccessivamente emergenti dal resto della costruzione.

La muratura procederà a filari rettilinei, coi piani di posa normali alle superfici viste o come altrimenti venisse prescritto.

All'innesto con muri da costruirsi in tempo successivo dovranno essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato.

I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, debbono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al disotto di zero gradi centigradi. Quando il gelo si verifichi solo per alcune ore della notte, le opere in muratura ordinaria possono



essere eseguite nelle ore meno fredde del giorno, purché al distacco del lavoro vengano adottati opportuni provvedimenti per difendere le murature dal gelo notturno.

Le facce delle murature in malta dovranno essere mantenute bagnate almeno per 15 giorni dalla loro ultimazione od anche più se sarà richiesto dalla Direzione Lavori.

Le canne, le gole da camino e simili saranno intonacate a grana fina; quelle di discesa delle immondezze saranno intonacate a cemento liscio.

Si potrà ordinare che tutte le canne, le gole ecc., nello spessore dei muri, siano lasciate aperte sopra una faccia, temporaneamente, anche per tutta la loro altezza; in questi casi, il tramezzo di chiusura si eseguirà posteriormente.

Le impostature per le volte, gli archi ecc., devono essere lasciate nelle murature sia con gli addentellati d'uso, sia col costruire l'origine delle volte e degli archi a sbalzo mediante le debite sagome, secondo quanto verrà prescritto.

La Direzione stessa potrà ordinare che sulle aperture di vani di porte e finestre siano collocati degli architravi in cemento armato delle dimensioni che saranno fissate in relazione alla luce dei vani, allo spessore del muro e al sovraccarico.

Quando venga ordinato, sui muri delle costruzioni, nel punto di passaggio fra le fondazioni entro terra e la parte fuori terra, sarà disteso uno strato di asfalto formato come quello per pavimenti, esclusa la ghiaietta, dell'altezza in ogni punto di almeno cm 2. La muratura su di esso non potrà essere ripresa che dopo il suo consolidamento. In tutti i fabbricati a più piani dovranno eseguirsi ad ogni piano e su tutti i muri portanti cordoli di conglomerato cementizio per assicurare un perfetto collegamento e l'uniforme distribuzione dei carichi. Tale cordolo in corrispondenza delle aperture sarà opportunamente rinforzato con armature di ferro supplementari in modo da formare architravi portanti, ed in corrispondenza delle canne, fori ecc. sarà pure opportunamente rinforzato perché presenti la stessa resistenza che nelle altre parti.

In corrispondenza dei solai con putrelle, queste, con opportuni accorgimenti, saranno collegate al cordolo.

2.1.16 Murature e riempimenti in pietrame a secco – Vespai

Murature in pietrame a secco

Dovranno essere eseguite con pietre ridotte col martello alla forma più che sia possibile regolare, restando assolutamente escluse quelle di forma rotonda. Le pietre saranno collocate in opera in modo



che si colleghino perfettamente fra loro; scegliendo per i paramenti quelle di maggiori dimensioni, non inferiori a cm 20 di lato, e le più adatte per il miglior combaciamento, onde supplire così con l'accuratezza della costruzione alla mancanza di malta.

Si eviterà sempre la ricorrenza delle connessioni verticali. Nell'interno della muratura si farà uso delle scaglie soltanto per appianare i corsi e riempire gli interstizi tra pietra e pietra.

La muratura in pietrame a secco per muri di sostegno in controripa o comunque isolati sarà sempre coronata da uno strato di muratura in malta di altezza non minore di cm 30; a richiesta della Direzione Lavori vi si dovranno eseguire anche opportune feritoie regolari e regolarmente disposte, anche a più ordini, per lo scolo delle acque.

Riempimenti in pietrame a secco (drenaggi, fognature, banchettoni di consolidamento e simili)

Dovranno essere formati con pietrame da collocarsi in opera a mano su terreno ben costipato, al fine di evitare cedimenti per effetto dei carichi superiori.

Per drenaggi o fognature si dovranno scegliere le pietre più grosse e regolari e possibilmente a forma di lastroni quelle da impiegare nella copertura dei sottostanti pozzetti o cunicoli; oppure infine negli strati inferiori il pietrame di maggiore dimensione, impiegando nell'ultimo strato superiore pietrame minuto, ghiaia o anche pietrisco per impedire alle terre sovrastanti di penetrare e scendere otturando così gli interstizi tra le pietre.

Sull'ultimo strato di pietrisco si dovranno pigiare convenientemente le terre, con le quali dovrà completarsi il riempimento dei cavi aperti per la costruzione di fognature e drenaggi.

Vespai e intercapedini

Nei locali in genere i cui pavimenti verrebbero a trovarsi in contatto con il terreno naturale potranno essere ordinati vespai in pietrame o intercapedini in laterizio.

In ogni caso il terreno di sostegno di tali opere dovrà essere debitamente spianato, bagnato e ben battuto con la mazzaranga per evitare qualsiasi cedimento.

Per i vespai in pietrame si dovrà formare anzitutto in ciascun ambiente una rete di cunicoli di ventilazione, costituita da canaletti paralleli aventi interasse massimo di m 1,50; essi dovranno correre anche lungo tutte le pareti ed essere comunicanti fra loro. Detti canali dovranno avere sezione non minore di cm 15÷20 di altezza ed un sufficiente sbocco all'aperto, in modo da assicurare il ricambio dell'aria.



Ricoperti tali canali con adatto pietrame di forma pianeggiante, si completerà il sottofondo riempiendo le zone rimaste fra cunicolo e cunicolo con pietrame in grossi scheggioni disposti coll'asse maggiore verticale ed in contrasto fra loro, intasando i grossi vuoti con scaglie di pietra e spargendo infine uno strato di ghiaietto di conveniente grossezza sino al piano prescritto. Le intercapedini, a sostituzione di vespai, potranno essere costituite da un piano di tavelloni murati in malta idraulica fina e poggianti su muretti in pietrame o mattoni, ovvero da volture di mattoni ecc.

2.1.17 Murature di mattoni

I mattoni, prima del loro impiego, dovranno essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata in appositi bagnaroli e mai per aspersione.

Essi dovranno mettersi in opera con le connessure alternate in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; saranno posati sopra un abbondante strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta refluisca all'ingiro e riempi tutte le connessure.

La larghezza delle connessure non dovrà essere maggiore di 8 né minore di mm 5.

I giunti non verranno rabboccati durante la costruzione per dare maggiore presa all'intonaco od alla stuccatura col ferro. Le malte da impiegarsi per l'esecuzione di questa muratura dovranno essere passate al setaccio per evitare che i giunti fra i mattoni riescano superiori al limite di tolleranza fissato. Le murature di rivestimento saranno fatte a corsi bene allineati e dovranno essere opportunamente ammorsare con la parte interna.

Se la muratura dovesse eseguirsi a paramento visto (cortina) si dovrà avere cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di migliore cottura, meglio formati e di colore più uniforme, disponendoli con perfetta regolarità e ricorrenza nelle connessure orizzontali, alternando con precisione i giunti verticali.

In questo genere di paramento le connessure di faccia vista non dovranno avere grossezza maggiore di 5 millimetri e, previa loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilate con malta idraulica o di cemento, diligentemente compresse e lisciate con apposito ferro, senza sbavatura.

Le sordine, gli archi, le piattabande e le volte dovranno essere costruiti in modo che i mattoni siano sempre disposti in direzione normale alla curva dell'intradosso e le connessure dei giunti non dovranno mai eccedere la larghezza di mm 5 all'intradosso e mm 10 all'estradosso.



2.1.18 Pareti di una testa ed in foglio con mattoni pieni e forati

Le pareti di una testa ed in foglio verranno eseguite con mattoni scelti esclusi i rottami, i laterizi incompleti e quelli mancanti di qualche spigolo.

Tutte le dette pareti saranno eseguite con le migliori regole dell'arte, a corsi orizzontali ed a perfetto filo, per evitare la necessità di forte impiego di malta per l'intonaco.

Nelle pareti in foglio, quando la Direzione Lavori lo ordinasse, saranno introdotte nella costruzione intelaiature in legno attorno ai vani delle porte, allo scopo di poter fissare i serramenti al telaio, anziché alla parete, oppure ai lati od alla sommità delle pareti stesse, per il loro consolidamento, quando esse non arrivano fino ad un'altra parete od al soffitto.

Quando una parete deve eseguirsi fin sotto al soffitto, la chiusura dell'ultimo corso sarà ben serrata, se occorre, dopo congruo tempo con scaglie e cemento.

2.1.19 Murature miste

La muratura mista di pietrame e mattoni dovrà progredire a strati orizzontali intercalando filari di mattoni e filari di muratura di pietrame, secondo le indicazioni della Direzione Lavori.

I filari dovranno essere estesi a tutta la grossezza del muro e disposti secondo piani orizzontali.

Nelle murature miste per i fabbricati, oltre ai filari suddetti si debbono costruire in mattoni tutti gli angoli e spigoli dei muri, i pilastri, i risalti e le incassature qualsiasi, le spallette e squarci delle aperture di porte e finestre, i parapetti delle finestre, gli archi di scarico, e le volte, i voltini e le piattabande, l'ossatura delle cornici, le canne da fumo, di latrine, i condotti in genere, e qualunque altra parte di muro all'esecuzione della quale non si prestasse il pietrame, in conformità delle prescrizioni che potrà dare la Direzione Lavori all'atto esecutivo. Il collegamento delle due differenti strutture deve essere fatto nel migliore modo possibile ed in senso tanto orizzontale che verticale.

2.1.20 Murature di getto o calcestruzzi

Il calcestruzzo da impiegarsi per qualsiasi lavoro sarà messo in opera appena confezionato e disposto a strati orizzontali, di altezza da cm 20 a 30, su tutta l'estensione della parte di opera che si esegue ad un tempo, ben battuto e costipato, per modo che non resti alcun vano nello spazio che deve contenerlo e nella sua massa.

Quando il calcestruzzo sia da collocare in opera entro cavi molto stretti od a pozzo esso dovrà essere calato nello scavo mediante secchi a ribaltamento.



Solo nel caso di scavi molto larghi, la Direzione Lavori potrà consentire che il calcestruzzo venga gettato liberamente, nel qual caso prima del conguagliamento e della battitura deve, per ogni strato di cm 30 d'altezza, essere ripreso dal fondo del cavo e rimpastato per rendere uniforme la miscela dei componenti.

Quando il calcestruzzo sia da calare sott'acqua, si dovranno impiegare tramogge, casse apribili o quegli altri mezzi d'immersione che la Direzione Lavori prescriverà, ed usare la diligenza necessaria ad impedire che, nel passare attraverso l'acqua, il calcestruzzo si dilavi con pregiudizio della sua consistenza.

Finito che sia il getto, e spianata con ogni diligenza la superficie superiore, il calcestruzzo dovrà essere lasciato assodare per tutto il tempo che la Direzione Lavori stimerà necessario.

La Direzione Lavori potrà ordinare che per determinate opere sia utilizzato pietrame di grossa pezzatura annegato nel calcestruzzo (detto calcestruzzo ciclopico), con i singoli conci di diametro mai superiore ad un terzo dello spessore dei getti, ed in proporzione non superiore al 40 per cento del volume messo in opera.

Calcestruzzo per usi non strutturali

Calcestruzzo per uso non strutturale prodotto con un processo industrializzato. Classe di consistenza al getto S4, dmax aggregati 32 mm, cl 0.4; fornitura a piè d'opera, escluso ogni altro onere. Classe di resistenza a compressione minima C20/25.

Calcestruzzo per usi strutturali

Calcestruzzo a prestazione garantita, in accordo alla UNI EN 206-1, con Classe di consistenza al getto S4, Dmax aggregati 32 mm, Cl 0.4, per strutture di elevazione (fondazioni, travi, solai in latero-cemento e a soletta piena); fornitura a piè d'opera, escluso ogni altro onere: all'interno di edifici in Classe di esposizione ambientale XC1 (UNI 11104).

Classe di resistenza a compressione minima C25/30.

Calcestruzzo a prestazione garantita, in accordo alla UNI EN 206-1, con Classe di consistenza al getto S4, Dmax aggregati 32 mm, Cl 0.4, per strutture di elevazione e in fondazione; fornitura a piè d'opera, incluso ogni altro onere: all'interno di edifici in Classe di esposizione ambientale XC2 (UNI 11104).



Additivo accelerante dello sviluppo delle resistenze meccaniche

Utilizzo di additivo liquido a base di sali inorganici da aggiungere al calcestruzzo. Esercita un'energica azione catalizzatrice sulle reazioni di indurimento del cemento, accelerando lo sviluppo delle resistenze meccaniche, specialmente alle brevi stagionature. Conforme alla norma UNI EN 934-2 T 6.

L'Impresa Appaltatrice dovrà aver cura di:

- stoccare il prodotto in modo che l'escursione della temperatura sia compresa tra 0°C e +40°C;
- dosare il prodotto dall'1% al 4% a seconda della necessità e delle prescrizioni della DL.

Raccomandazioni per l'uso:

L'additivo va aggiunto all'acqua di impasto. Per le caratteristiche plastificanti dell'additivo. L'acqua di impasto va ridotta del 5÷10% a seconda della quantità di accelerante aggiunta.

L'uso dell'additivo consente di:

- realizzare calcestruzzi ad alte resistenze iniziali;
- ridurre la durata dei cicli produttivi, permettendo un più rapido riutilizzo delle casseforme;
- mettere in opera il calcestruzzo con basse temperature (inferiore a +10°C);
- ridurre il rapporto A/C (5÷10% circa), consentendo un miglioramento di tutte le caratteristiche finali dei calcestruzzi.

Additivo per manufatti impermeabili

Utilizzo di additivo liquido da aggiungere al calcestruzzo in fase di confezionamento, per realizzare manufatti impermeabili.

L'aggiunta dell'additivo permette di ridurre l'acqua d'impasto fino al 20% senza penalizzare le resistenze meccaniche. Conforme alla norma UNI EN 934-2 T 9.

L'Impresa Appaltatrice dovrà aver cura di stoccare il prodotto in modo che l'escursione della temperatura sia compresa tra +5°C e +40°C. Il dosaggio di impiego varia da 0,5 a 1,5% sul peso del cemento in funzione del grado di impermeabilizzazione che si vuole raggiungere.

Proprietà dell'additivo:

- impedisce l'assorbimento dell'acqua, rendendo il calcestruzzo impermeabile;
- esplica un'azione superfluidificante riducendo fino al 20% l'acqua di impasto, a pari lavorabilità;
- non influisce sulle reazioni di idratazione del cemento, non alterando pertanto i tempi di presa e di indurimento se non si supera il dosaggio del 2%;



- consente la produzione di calcestruzzi ad alte resistenze meccaniche e buona lavorabilità per tutte le esigenze della moderna progettazione.

Additivo ad alta riduzione d'acqua superfluidificante ritardante ad alte prestazioni per calcestruzzo preconfezionato Utilizzo di additivo liquido a base di polimeri naturali e di sintesi, scelti con una distribuzione del peso molecolare in un range molto ristretto in modo da aumentare la lavorabilità del calcestruzzo anche a bassi rapporti A/C. L'additivo consente di mantenere la lavorabilità per un tempo molto più lungo dei normali superfluidificanti ritardanti, senza influenzare le resistenze meccaniche alle brevi stagionature.

La sua proprietà di ridurre fortemente l'acqua d'impasto conferisce al calcestruzzo buona impermeabilità ed elevata resistenza agli agenti aggressivi.

L'impiego dell'additivo migliora l'omogeneità degli impasti, consentendo una maggiore riproducibilità nello sviluppo delle resistenze meccaniche.

L'Impresa Appaltatrice dovrà aver cura di stoccare il prodotto in modo che l'escursione della temperatura sia compresa tra +5°C e +40°C. Il dosaggio di impiego varia tra lo 0,7% e l'1,5% V/P (0,7 - 1,5 litri ogni 100 kg di cemento).

Raccomandazioni per l'uso:

Per ottenere il massimo rendimento, l'additivo deve essere introdotto nella miscela terminata l'aggiunta dell'acqua di impasto.

Eventuali surdosaggi (max 1,8% V/P) non sono dannosi; dosaggi superiori all'1,8% comportano forti ritardi di presa.

Proprietà dell'additivo

l'aggiunta di dell'additivo al calcestruzzo permette di confezionare impasti a consistenze variabili secondo le necessità di impiego e delle prescrizioni della DL.

A pari rapporto A/C, l'aggiunta dell'additivo consente di:

- incrementare la fluidità del calcestruzzo facilitando la messa in opera;
- incrementare le resistenze meccaniche alle brevi stagionature;
- mantenere a lungo il medesimo valore dello slump senza perdere in coesione;
- omogeneizzare lo sviluppo delle resistenze meccaniche;
- incrementare la fluidità del calcestruzzo anche negli impasti carenti di parti fini senza determinare segregazione



dell'impasto; ridurre i tempi di compattazione;

- favorire la pompabilità rendendo l'impasto più omogeneo.

A pari consistenza l'aggiunta dell'additivo consente di:

- incrementare le resistenze meccaniche a tutte le stagionature;
- ridurre il pericolo di fessurazioni da ritiro idraulico;
- ridurre la porosità del calcestruzzo incrementandone la durabilità;
- ridurre il dosaggio di cemento, a pari prestazioni di resistenze meccaniche, rispetto all'impasto non additivato.

Superfluidificante per calcestruzzo preconfezionato

Utilizzo di additivo liquido a base di miscele di polimeri puri per il confezionamento di calcestruzzi a fluidità variabile.

L'aggiunta dell'additivo al calcestruzzo consente una maggior facilità di messa in opera dei getti, con buon mantenimento della lavorabilità.

L'additivo permette di confezionare calcestruzzi a diverso rapporto acqua-cemento in funzione del dosaggio. Conforme alla norma UNI EN 934-2 T 11.1-11.2.

L'Impresa Appaltatrice dovrà aver cura distoccare il prodotto in modo che l'escursione della temperatura sia compresa tra +5°C e + 40°C. Aggiungere il prodotto alla fine dell'acqua d'impasto in ragione di 0,7-1,3%

Raccomandazioni per l'uso

Per ottenere il massimo rendimento, l'additivo deve essere introdotto nella miscela terminata l'aggiunta dell'acqua di impasto.

Eventuali surdosaggi (max 1,8% V/P) non sono dannosi; dosaggi superiori all'1,8% comportano forti ritardi di presa.

Proprietà

L'aggiunta dell'additivo al calcestruzzo permette di confezionare impasti a consistenza variabile, secondo le necessità di impiego e delle prescrizioni della DL.

In particolare, a pari rapporto A/C, l'aggiunta dell'additivo consente di:

- aumentare e mantenere la lavorabilità senza penalizzare le resistenze meccaniche;
- facilitare la rapida messa in opera e ridurre i tempi di compattazione;
- migliorare la pompabilità.



A pari consistenza, l'aggiunta dell'additivo consente di:

- incrementare le resistenze meccaniche a tutte le stagionature;
- diminuire il ritiro;
- ridurre il dosaggio di cemento, a pari prestazioni meccaniche rispetto all'impasto non additivato

Getti in calcestruzzo non armato o leggermente armato

Il calcestruzzo da impiegarsi per qualsiasi lavoro sarà messo in opera appena confezionato e disposto a strati orizzontali di altezza da cm.10 a cm.30, su tutta l'estensione del fondo e parete di opera che si esegue ad un tempo, ben battuto e costipato, in modo che non resti alcun vano nello spazio che deve contenerlo e nella sua massa.

Quando il calcestruzzo sia da colare in opera entro cavi molto stretti od a pozzo, esso dovrà essere calato nello scavo mediante secchi a ribaltamento.

Solo in caso di scavi molto larghi, la D.L. potrà consentire che il calcestruzzo venga gettato liberamente, nel qual caso del conguagliamento della battitura deve per ogni strato di cm.30 d'altezza, essere ripreso dal fondo del cavo e rimpastato per rendere uniforme la miscela dei componenti.

Quando il calcestruzzo sia da calare sott'acqua, si dovranno impiegare tramogge, casse apribili o quegli altri mezzi d'immersione che la D.L. prescriverà, ed usare la diligenza necessaria ad impedire che, nel passare attraverso l'acqua il calcestruzzo si dilavi con pregiudizio della sua consistenza.

Finito che sia il getto, e spianata con ogni diligenza la superficie superiore, il calcestruzzo dovrà essere lasciato assodare per tutto il tempo che la D.L. stimerà necessario.

Getti in calcestruzzo armato

Nell'esecuzione delle opere in cemento armato l'Appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le norme contenute nella legge 05/11/1971 n°1086, per l'esecuzione delle opere in conglomerato cementizio semplice od armato, D.M. 17/01/2018 e s.m.i. ed a quelle che verranno successivamente emanate anche nei riguardi delle strutture in cemento armato precompresso.

L'Appaltatore stesso rimane unico e completo responsabile dalle opere, per la qualità dei materiali e la loro esecuzione; di conseguenza egli dovrà rispondere degli inconvenienti che avessero a verificarsi, di qualunque natura, importanza e conseguenze possano risultare.

Per le opere del presente appalto sarà adottato del cemento tipo "325/425" nelle seguenti caratteristiche:



- calcestruzzo con Rck. non inferiore a N 25/mm². (dosato indicativamente con Kg. 300 di cemento al mc.), per sottofondazione ai manufatti, sottofondo e rivestimento delle tubazioni;
- calcestruzzo con Rck non inferiore a N 30/mm². per tutte le restanti opere fatto salvo quanto ordinato dalla Direzione Lavori in corso d'opera.

2.1.21 Acciaio per armatura

Nei manufatti da eseguire in c.a. dovrà essere impiegato del ferro tipo tondino acciaiolo B 450c ad alta resistenza. Prima dell'impiego dovranno eseguirsi a norma delle vigenti disposizioni prove su due campioni per ogni diametro di ferro usato e prelevato dalla provvista consegnata in cantiere. Le eventuali deficienze di resistenza riscontrate oltre ai limiti delle tolleranze di legge daranno facoltà alla Direzione dei Lavori di ordinare a spese dell'Impresa la demolizione ed il rifacimento delle opere eseguite con le partite dei materiali risultanti deficitari. Il ferro competente per ciascun tipo di struttura dovrà essere dato in opera nei casseri, secondo gli schemi di progetto e legato per la formazione delle gabbie di armatura. Qualora l'Impresa ricorra nell'allestimento delle gabbie alla saldatura dei singoli elementi in luogo della legatura, non potrà accampare richiesta di maggior compenso.

I tassi massimi di lavoro a cui potranno essere sottoposti i tipi di ferro da impiegarsi sono i seguenti:

- Tipo B 450C conforme UNI EN 1008 e DM 17/01/2018 e s.m.i.
- Tensione caratteristica di snervamento $f_{yk} \geq 430 \text{ N/mm}^2$
- Tensione caratteristica a rottura $f_{tk} \geq 540 \text{ N/mm}^2$
- Allungamento $A_s \geq 12\%$
- Tensione ammissibile $< 2600 \text{ kg/cm}^2$

Ogni fornitura dovrà essere accompagnata da almeno uno dei seguenti certificati rilasciati da laboratori ufficiali:

- attestato di conformità;
- certificato di provenienza; -certificato di controllo; -certificato di collaudo; -verbale di collaudo.

Tutte le forniture devono essere marchiate dal Produttore con indicato il riferimento alla Azienda produttrice ed allo stabilimento di produzione, il tipo di acciaio ed attestare la sua saldabilità.

2.1.22 Casseri in legno

Per l'esecuzione delle opere previste dal progetto è adottato l'impiego di tavole d'armatura in abete dello spessore di mm. 30/40 e legname asciato uso trieste. Le casserature dovranno essere disposte e sostenute in modo da assicurare il sostegno ed il contenimento della massa di getto, che potrà essere



dio qualsiasi forma e dimensione, anche in curva. Nessuna opera di conglomerato armato dovrà essere soggetta al passaggio diretto di operai e di mezzi d'opera, prima che abbia raggiunto un sufficiente grado di maturazione.

E' proibito caricare e mettere in esercizio comunque le strutture che non siano sufficientemente stagionate. Il disarmo delle strutture in cemento armato sarà consentito solo dopo che sia trascorso dal getto compiuto, il tempo prescritto dalla legge.

A questo proposito l'Impresa ha l'obbligo di registrare sempre su apposito registro, la data di inizio e termine dei vani in c.a. e di inizio e fine dei disarmi relativi ai predetti getti.

Nel prezzo d'elenco è compreso l'onere dell'armatura di pareti in curva.

2.1.23 Strutture in acciaio

Le strutture di acciaio dovranno rispondere alle norme tecniche vigenti.

L'Appaltatore è tenuto a presentare, a sua cura e spese e con la firma del progettista e la propria, prima della fornitura dei materiali e in tempo utile per l'esame e l'approvazione del Direttore dei Lavori il progetto costruttivo di dettaglio e la relazione tecnica completa dei calcoli di stabilità (con le verifiche anche per la fase di trasporto e messa in opera); il progetto costruttivo e di dettaglio delle opere di fondazione e degli apparecchi di appoggio della struttura; il progetto delle saldature, per il quale é fatto obbligo all'Appaltatore di avvalersi, a sua cura e spese, della consulenza dell'Istituto Italiano della Saldatura (I.I.S.), oppure del Registro Italiano Navale (R.I.N.A.), con la redazione di apposita relazione da allegare al progetto.

Elementi strutturali in acciaio

L'Appaltatore dovrà comunicare per iscritto al Direttore dei Lavori, prima dell'approvvigionamento, la provenienza dei materiali, in modo tale da consentire i controlli, anche nell'officina di lavorazione, secondo quanto prescritto dal D.M. 27.07.1985 e s.m.i., dalle norme UNI e da altre norme eventualmente interessanti i materiali di progetto.

Il Direttore dei Lavori si riserva il diritto di far eseguire un premontaggio in officina per quelle strutture o parti di esse che riterrà opportuno, procedendo all'accettazione provvisoria dei materiali entro 10 giorni dalla comunicazione dell'Appaltatore di ultimazione dei vari elementi.

Prima del collaudo finale l'Appaltatore dovrà presentare una relazione dell'I.I.S. (o del R.I.N.A.) che accerti i controlli effettuati in corso d'opera sulle saldature e le relative modalità e strumentazioni.



Durante le varie fasi, dal carico, al trasporto, scarico, deposito, sollevamento e montaggio, si dovrà avere la massima cura affinché non vengano superati i valori di sollecitazione, sia generali, sia locali, indotti dalle varie operazioni rispetto a quelli verificati nel progetto per ciascuna singola fase, ad evitare deformazioni che possano complicare le operazioni finali di messa in opera. Particolari cautele saranno attuate ad evitare effetti deformativi dovuti al contatto delle funi e apparecchi di sollevamento. Le controfrecce da applicare alle strutture a travata andranno eseguite secondo le tolleranze di progetto.

I fori che risultino disassati andranno alesati, e qualora il diametro del foro risulti superiore anche alla tolleranza di cui alle norme vigenti, si avrà cura di impiegare un bullone di diametro superiore. Nei collegamenti in cui l'attrito contribuisce alla resistenza di calcolo dell'elemento strutturale si prescrive la sabbiatura a metallo bianco non più di due ore prima dell'unione. Nelle unioni bullonate l'Appaltatore effettuerà un controllo di serraggio sul 10% del numero dei bulloni alla presenza del Direttore dei Lavori.

Verniciature

Tutte le strutture in acciaio andranno protette contro la corrosione mediante un ciclo di verniciatura, previa spazzolatura meccanica o sabbiatura di tutte le superfici, fino ad eliminazione di tutte le parti ossidate. Un ciclo di verniciatura sarà costituito da un minimo di tre strati di prodotti vernicianti mono o bicomponenti indurenti per filiazione chimica e filmazione fisica.

Apparecchi d'appoggio

Il progetto degli apparecchi di appoggio dovrà rispondere alle «Istruzioni per il calcolo e l'impiego degli apparecchi di appoggio da fornire nelle costruzioni» C.N.R.-UNI 10018-72, e dovrà contenere: il calcolo delle escursioni e delle rotazioni, indicando un congruo franco di sicurezza, ed esponendo separatamente il contributo dovuto ai carichi permanenti e accidentali, alle variazioni termiche, alle deformazioni viscosi e al ritiro del calcestruzzo; la verifica statica dei singoli elementi e l'indicazione dei materiali, con riferimento alle norme UNI, nonché le reazioni di vincolo che l'apparecchio dovrà sopportare. Tutti i materiali da impiegare dovranno essere accettati prima delle lavorazioni dal Direttore dei Lavori, il quale potrà svolgere controlli anche in officina.

Prima della posa in opera l'Appaltatore dovrà tracciare gli assi di riferimento e la livellazione dei piani di appoggio, rettificando le differenze con malta di cemento additivata con resina epossidica.



2.1.24 Calcestruzzo per copertine, parapetti e finiture

Per le opere di completamento e per le opere d'arte esterne, quali ad esempio copertine di muri di sostegno, di recinzione, cordoni, soglie, parapetti ecc. verrà posto in opera un calcestruzzo opportunamente costipato con vibratorii con dosaggio di kg/m³ 300 di cemento 425.

Le prescrizioni di cui agli articoli precedenti rimangono valide in quanto applicabili, salvo il diametro massimo degli inerti che non sarà maggiore di mm 20, e comunque entro 1/3 delle dimensioni minime del getto. Le superfici superiori dei getti verranno rifinite mediante cemento liscio.

Particolare cura verrà posta nella esecuzione delle armature per ottenere un perfetto raccordo con i getti precedentemente messi in opera, e per seguire le sagome di progetto, con i giunti e le particolari indicazioni della Direzione Lavori.

2.1.25 Costruzione delle volte

Le volte in genere saranno costruite sopra solide armature, formate secondo le migliori regole, ed in guisa che il manto o tamburo assuma la conformazione assegnata all'intradosso degli archi, volte o piattabande, salvo tenere conto di quel tanto in più, nel sesto delle centine, che si crederà necessario a compenso del presumibile abbassamento della volta dopo il disarmo.

È data facoltà all'Appaltatore di adottare nella formazione delle armature suddette quel sistema che crederà di sua convenienza, purché presenti la necessaria stabilità e sicurezza, avendo l'Appaltatore l'intera responsabilità della loro riuscita, con l'obbligo di demolire e rifare a sue spese le volte che, in seguito al disarmo, avessero a deformarsi o a perdere la voluta robustezza.

Ultimata l'armatura e diligentemente preparate le superfici d'imposta delle volte, saranno collocati in opera i conci di pietra od i mattoni con le connessioni disposte nella direzione precisa dei successivi raggi di curvatura dell'intradosso, curando di far procedere la costruzione gradatamente e di conservare sui due fianchi. Dovranno inoltre essere sovraccaricate le centine alla chiave per impedirne lo sfiancamento, impiegando a tal uopo lo stesso materiale destinato alla costruzione della volta.

In quanto alle connessioni saranno mantenuti i limiti di larghezza fissati negli articoli precedenti secondo le diverse categorie di muratura.

Per le volte in pietrame si impiegheranno pietre di forma, per quanto possibile, regolare, aventi i letti di posa o naturalmente piani o resi grossolanamente tali con la mazza o col martello.

Nelle volte con mattoni di forma ordinaria le connessioni non dovranno mai eccedere la larghezza di mm 5 all'intradosso e di mm 10 all'estradosso. A tal uopo l'Appaltatore, per le volte di piccolo raggio,



è obbligato, senza diritto ad alcun compenso speciale, a tagliare diligentemente i mattoni per renderli cuneiformi, ovvero a provvedere, pure senza speciale compenso, mattoni speciali lavorati a raggio. Le imposte degli archi, piattabande e volte dovranno essere eseguite contemporaneamente ai muri e dovranno riuscire ben collegate ad essi. La larghezza delle imposte stesse non dovrà in nessun caso essere inferiore a cm 20.

Occorrendo impostare volte od archi su piedritti esistenti, si dovranno preparare preventivamente i piani di imposta mediante i lavori che saranno necessari, e che sono compresi fra gli oneri a carico dell'Appaltatore.

Per le volte oblique, i mattoni debbono essere tagliati sulle teste e disposti giusta la linea dell'apparecchio prescritto.

Nelle murature di mattoni pieni, messi in foglio o di costa, murati con cemento a pronta presa per formazione di volte a botte, a schifo, a crociera, a padiglione, a vela ecc., e per volte di scale alla romana, saranno seguite tutte le norme e cautele che l'arte specializzata prescrive, in modo da ottenere una perfetta riuscita dei lavori.

Sulle volte saranno formati i regolari rinfianchi fino al livello dell'estradosso in chiave, con buona muratura in malta in corrispondenza delle pareti superiori e con calcestruzzo per il resto.

Le sopraindicate volte in foglio dovranno essere rinforzate, ove occorra, da ghiere o fasce della grossezza di una testa di mattoni collegate alla volta durante la costruzione.

Per le volte e gli archi di qualsiasi natura l'Appaltatore non procederà al disarmo senza il preventivo assenso della Direzione Lavori. Le centinature saranno abbassate lentamente ed uniformemente per tutta la larghezza, evitando soprattutto che per una parte la volta rimanga priva di appoggio, mentre per l'altra si trovi tuttavia sostenuto dall'armatura.

2.1.26 Solai

Le coperture degli ambienti e dei vani potranno essere eseguite, a seconda degli ordini della Direzione Lavori, con solai di uno dei tipi descritti in appresso.

La Direzione Lavori ha la facoltà di prescrivere il sistema e tipo di solaio di ogni ambiente e per ogni tipo di solaio essa stabilirà anche il sovraccarico accidentale da considerare e l'Appaltatore dovrà senza eccezioni seguire le prescrizioni della Direzione Lavori.



L'Appaltatore dovrà provvedere ad assicurare solidamente alla faccia inferiore di tutti i solai ganci di ferro appendilumi nel numero, forma e posizione che, a sua richiesta, sarà precisato dalla Direzione Lavori.

Solai su travi e travicelli di legno

Le travi principali a quattro fili di legno di prima qualità e ben stagionato avranno le dimensioni e le distanze previste in progetto o che saranno indicate dalla Direzione Lavori in relazione alla luce ed al sovraccarico.

I travicelli di cm 8 per 10, pure a quattro fili, saranno collocati alla distanza, fra asse e asse, corrispondente alla lunghezza delle tavelle che devono essere collocate su di essi. I vani sui travi, fra i travicelli, dovranno essere riempiti di muratura, e sull'estradosso delle tavelle deve essere disteso uno strato di calcestruzzo magro di calce idraulica formato con ghiaietto fine.

Solai su travi di ferro a doppio T (putrelle) con voltine di mattoni (pieni e forati) e con elementi laterizi interposti

Questi solai saranno composti delle putrelle, dei copriferri, delle voltine in mattoni (pieni o forati) o dei tavelloni o delle volterrane ed infine del riempimento.

Le putrelle saranno delle dimensioni fissate volta per volta dalla Direzione Lavori e collocate alla distanza, tra asse ed asse, che verrà prescritta; in ogni caso tale distanza non sarà superiore ad 1 metro. Prima del loro collocamento in opera dovranno essere colorite a minio di piombo e forate per l'applicazione delle chiavi, dei tiranti e dei tondini di armatura delle piattabande.

Le chiavi saranno applicate agli estremi delle putrelle alternativamente (e cioè una con le chiavi e la successiva senza), e i tiranti trasversali, per le travi lunghe più di 5 metri, a distanza non maggiore di m 2,50.

Le voltine, di mattoni pieni o forati, saranno eseguite ad una testa in malta comune od in foglio con malta di cemento a rapida presa, con una freccia variabile fra cinque e dieci centimetri.

Quando la freccia é superiore ai cm 5 dovranno intercalarsi fra i mattoni delle voltine delle grappe in ferro per meglio assicurare l'aderenza della malta di riempimento dell'intradosso.

I tavelloni e le volterrane saranno appoggiati alle travi con l'interposizione di copriferri.

Le voltine di mattoni, le volterrane ed i tavelloni saranno poi rinfiancati sino all'altezza dell'ala superiore della trave e dell'estradosso delle voltine e volterrane, se più alto, con scoria leggera di



fornace o pietra pomice, convenientemente crivellata e depurata da ogni materiale pesante, impastata con malta magra fino ad intasamento completo.

Quando la faccia inferiore dei tavelloni o volterrane debba essere intonacata sarà opportuno applicarvi preventivamente una sbruffatura di malta cementizia ad evitare eventuali distacchi dell'intonaco stesso.

Solai in cemento armato

Per tali solai si richiamano tutte le norme e prescrizioni per l'esecuzione delle opere in cemento armato.

Solai di tipo misto in cemento armato ed elementi laterizi forati

I laterizi dei solai di tipo misto in cemento armato, quando abbiano funzione statica, dovranno rispondere alle seguenti prescrizioni:

- essere conformati in modo che le loro parti resistenti a pressione vengano nella posa a collegarsi tra di loro così da assicurare una uniforme trasmissione degli sforzi di pressione dall'uno all'altro elemento;
- ove sia disposta una soletta di calcestruzzo staticamente integrativa di quella in laterizio, quest'ultima deve avere forma e finitura tali da assicurare la perfetta aderenza tra i due materiali, ai fini della trasmissione degli sforzi di scorrimento;
- il carico di rottura a pressione semplice riferito alla sezione netta delle pareti e delle costolature non deve risultare inferiore a kg 350 cm e quello a trazione dedotto con la prova di flessione non minore di kg 50 per cm;
- qualsiasi superficie metallica deve risultare circondata da una massa di cemento che abbia in ogni direzione spessore non minore di due centimetri;
- per la confezione a piè d'opera di travi in laterizio armato, l'impasto di malta di cemento deve essere formato con non meno di 6 quintali di cemento per m3 di sabbia viva.

2.1.27 Controsoffitti

Tutti i controsoffitti in genere dovranno eseguirsi con cure particolari allo scopo di ottenere superfici esattamente orizzontali (od anche sagomate secondo le prescritte centine), senza ondulazioni od altri difetti, e di evitare in modo assoluto la formazione, in un tempo più o meno prossimo, di crepe, incrinature o distacchi nell'intonaco. Al manifestarsi di tali screpolature la Direzione Lavori avrà facoltà, a suo insindacabile giudizio, di ordinare all'Appaltatore il rifacimento, a carico di quest'ultimo,



dell'intero controsoffitto con l'onere del ripristino di ogni altra opera già eseguita (stucchi, tinteggiature ecc.).

Dalla faccia inferiore di tutti i controsoffitti dovranno sporgere i ganci di ferro appendilumi. Tutti i legnami impiegati per qualsiasi scopo nei controsoffitti dovranno essere abbondantemente spalmati di carbolino su tutte le facce.

La Direzione Lavori potrà prescrivere anche la predisposizione di adatte griglie o sfiatatoi in metallo per la ventilazione dei vani racchiusi dai controsoffitti.

Controsoffitto in rete metallica

I controsoffitti in rete metallica saranno composti:

- dall'armatura principale retta o centinata in legno di abete, formata con semplici costoloni di cm.6x12, oppure con centine composte di due o tre tavole sovrapposte ed insieme collegate ad interasse di cm.100;
- dall'orditura di correntini in abete della sezione di cm 4x4, posti alla distanza di cm 30 gli uni dagli altri e fissati solidamente con chiodi e reggette alle centine o ai costoloni di cui sopra ed incassati ai lati entro le murature in modo da assicurare l'immobilità;
- dalla rete metallica, in filo di ferro lucido del diametro di mm 1 circa, con maglie di circa mm 15 di lato, che sarà fissata all'orditura di correntini con opportune grappette;
- dal rinzafo di malta bastarda o malta di cemento, secondo quanto prescritto, la quale deve risalire superiormente alla rete;
- dall'intonaco (eseguito con malta comune di calce e sabbia e malta fina) steso con le dovute cautele e con le migliori regole dell'arte perché riesca del minore spessore possibile, con superficie piana e liscia.

Controsoffitto tipo Perret

I controsoffitti eseguiti con materiale laterizio speciale tipo Perret, Italia o simili saranno costituiti da tavelline sottili di cotto dello spessore di cm 2,5 armate longitudinalmente da tondini di acciaio annegato in malta a gli.

3 di cemento Portland per m3 di sabbia, il tutto ancorato al solaio sovrastante mediante robusti cavallotti di ferro posti a opportuna distanza.

La faccia vista del controsoffitto sarà sbruffata con malta bastarda.

Controsoffitto in graticcio tipo «Stauss»



I controsoffitti con graticcio di cotto armato tipo «Stauss» o simili saranno costituiti essenzialmente da strisce di rete di filo di ferro ricotto del diametro di mm 1 maglie di mm 20 di lato aventi gli incroci annegati in crocettine di forma poliedrica in argilla cotta ad alta temperatura, che assicurino alla malta una buona superficie di aderenza.

Dette strisce, assicurate agli estremi a tondini di ferro da mm 8 almeno, ancorati a loro volta nelle murature perimetrali con opportune grappe poste a distanza di cm 25, e ben tese mediante taglie tendifili, verranno sostenute con cavallotti intermedi (a distanza di circa m.0,40) ed occorrendo mediante irrigidimenti di tondino di ferro da mm 3 in modo da risultare in tutta la superficie saldamente fissate al soffitto senza possibilità di cedimenti.

Per l'intonacatura si procederà come per un controsoffitto normale; la malta gettata con la forza contro il graticcio deve penetrare nei fori fra le varie crocette, formando al di là di esse tante piccole teste di fungo che trattengono fortemente l'intonaco alla rete.

Trattandosi di rivestire superfici curve comunque centinate, la rete metallica del controsoffitto tanto del tipo comune (lett.a) che del tipo «Stauss» (lett.c) dovrà seguire le sagome di sostegno retrostanti opportunamente disposte, ed essere fissata ad esse con tutti i necessari accorgimenti per assicurare la rete e farle assumere la curvatura prescritta.

Controsoffitto in cartongesso

I controsoffitti saranno costituiti da una lastra in cartongesso dello spessore di mm 10÷13, fissata ad una struttura di sostegno, a sua volta ancorata con fili di sospensione e tasselli ad espansione al soffitto. Le giunzioni tra pannelli verranno opportunamente stuccate con l'impiego di tela e gesso, e convenientemente rasate e carteggiate.

Controsoffitti in cartongesso REI 120-180

I controsoffitti saranno costituiti da una lastra in cartongesso spessore mm 10÷20 (prodotta sotto regime di controllo qualità ISO 9000) a base di calciosilicati a matrice cementizia esente da amianto (densità almeno 870 kg/m³) avente reazione al fuoco 0, e da un pannello coibente di lana di roccia di almeno spessore mm 50. Detta lastra dovrà essere fissata ad una struttura di sostegno, a sua volta ancorata con fili di sospensione e tasselli ad espansione al soffitto. Fra le giunzioni dei pannelli dovranno essere poste speciali guarnizioni termoespandenti.

Il controsoffitto dovrà essere certificato REI 120 o 180 come richiesto dal progetto.



Le lastre verranno opportunamente stuccate con l'impiego di tela e gesso, e convenientemente rasate e carteggiate, pronte per la verniciatura.

Per tutti i tipi di copertura a tetto potranno prevedersi, a protezione degli impluvi e degli incontri delle falde con le murature di sovrastruttura (camini, abbaini ecc.), speciali converse in lamiera zincata o in lamina di piombo. La copertura a tetto sarà sostenuta da una grossa armatura in legno, ferro o cemento armato, il tutto con le dimensioni e disposizioni che saranno prescritte dai tipi di progetto o dalla Direzione Lavori.

Sulla grossa armatura saranno poi disposti i travicelli ed i listelli in legno (piccola armatura) sui quali sarà poi distesa la copertura di tegole direttamente o con l'interposizione di un sottomanto in legno od in laterizi.

Sottomanto di legno: sarà costituito da tavole di legno abete dello spessore di cm 2,5, piallate dalla parte in vista, unite a filo piano e chiodate alla sottostante orditura di travicelli.

Sottomanto di pannelle o tavelline: sarà eseguito collocando sui travicelli o correntini del tetto le pannelle o tavelline una vicino all'altra, bene allineate e in modo che le estremità di esse posino sull'asse di detti legnami e le sconnessioni non siano maggiori di mm 6. Le dette connessioni saranno stuccate con malta idraulica liquida.

I corsi estremi lungo la gronda saranno ritenuti da un listello di abete chiodato alla sottostante armatura del tetto.

Sottomanto bituminoso: sopra i massetti di solai in calcestruzzo, che devono ricevere un manto di copertura, potrà essere messo in opera, secondo le prescrizioni del Direttore dei Lavori, uno strato di materiale impermeabilizzante, costituito da due mani di emulsione bituminosa stesa a freddo, oppure una guaina bituminosa armata con velo-vetro da mm 3, oppure una guaina di maggiore consistenza.

Coperture metalliche

Le coperture previste in acciaio, saranno del tipo e colore indicati nell'elenco prezzi, in particolare lastre nervate in acciaio zincate autoportanti multistrato tipo "Coverib", costituite oltre alla lastra portante, da uno strato di rivestimento anticorrosivo ed insonorizzante in asfalto plastico stabilizzato e da una lamina di alluminio naturale preverniciata.

La faccia inferiore è protetta da un primer bituminoso e da una lamina di alluminio naturale.

La posa in opera prevede la disposizione delle lastre su travetti ad omega forati per permettere la



ventilazione, con interposto uno strato coibente di lastre in polistirene, mediante fissaggio con viti a tenuta d'acqua direttamente sui travetti in acciaio.

I travetti del tipo ad omega in profilati forati di acciaio zincato dello spessore di mm. 1, con sezione ad omega di altezza mm 50, asolati sulle coste verticali con funzione anche di distanziatori ventilanti in modo da assicurare all'interno del pacchetto di copertura ventilazione omogenea in conformità alla norma UNI 10372.

Copertura di tegole curve o coppi

La copertura di tegole a secco si farà posando sulla superficie da coprire un primo strato di tegole con la convessità rivolta in basso, disposte a filari ben allineati ed attigui, sovrapposte per cm 15 ed assicurate con frammenti di laterizi. Su questo tratto se ne collocherà un secondo con la convessità rivolta in alto, similmente accavallate per cm 15, disposte in modo che ricoprano la connessura fra le tegole sottostanti.

Le teste delle tegole in ambedue gli strati saranno perfettamente allineate con la cordicella, sia nel senso parallelo alla gronda che in qualunque senso diagonale.

I comignoli, i displuvi ed i compluvi saranno formati con tegoloni.

I tegoloni dei comignoli e dei displuvi saranno diligentemente suggellati con malta, e così pure saranno suggellate tutte le tegole che formano contorno delle falde, o che poggiano contro i muri, lucernari, canne da camino e simili. Le tegole che vanno in opera sulle murature verranno posate su letto di malta.

La copertura di tegole su letto di malta verrà eseguita con le stesse norme indicate per la copertura di tegole a secco; il letto di malta avrà lo spessore di cm 4÷5.

Copertura in tegole alla romana

La copertura in tegole alla romana (o «maritate») composta di tegole piane (embrici) e di tegole curve (coppi) si eseguirà con le stesse norme della precedente, salvo che si poserà sulla superficie da coprire il primo strato di tegole piane debitamente intervallate e sovrapposte, e successivamente il secondo strato di tegole curve che ricopriranno i vuoti fra i vari filari di tegole piane. Anche per questo tipo di copertura a secco dovrà eseguirsi con malta idraulica mezzana la necessaria muratura delle testate e dei colmi, ecc.

In corrispondenza delle gronde dovranno impiegarsi embrici speciali a lato parallelo.

Copertura di tegole piane



Nella copertura di tegole piane ad incastro (marsigliesi o simili), le tegole, quando devono poggiare su armature di correnti, correntini o listelli, saranno fissate a detti legnami mediante legatura di filo di ferro zincato, grosso mm 1 circa, il quale, passando nell'orecchio esistente in riporto nella faccia inferiore di ogni tegola, si avvolgerà ad un chiodo pure zincato, fissato in una delle facce dei correntini o listelli.

Quando invece le tegole devono poggiare sopra un assito, sul medesimo, prima della collocazione delle tegole, saranno chiodati parallelamente alla gronda dei listelli della sezione di cm 4x3 a distanza tale, tra loro, che vi possano poggiare i denti delle tegole di ciascun filare.

Per la copertura di tegole piane ad incastro su sottomanto di laterizio, le tegole dovranno posare sopra uno strato di malta di spessore da cm 4 a 5, ed essere suggellata accuratamente ogni tegola con la malta stessa.

In ogni caso dovranno essere impiegate, nella posa della copertura, mezze tegole rette e diagonali alle estremità delle falde e negli spigoli, in modo da alternare le tegole da un filare all'altro.

Sopra i displuvi dovranno essere disposti appositi tegoloni di colmo murati in malta idraulica, inoltre dovrà essere inserito un numero adeguato di cappucci di aerazione.

Copertura in lastre di ardesia artificiale

Le coperture in ardesia artificiale potranno essere eseguite nei seguenti tipi:

- con lastre ondulate normali spessore mm 5,5÷6
- con lastre ondulate alla romana spessore mm 5,5÷6
- con lastre ondulate alla toscana spessore mm 5,5
- con lastre piane alla francese spessore mm 4

In ogni caso le lastre di copertura verranno poste in opera su tavolato di legno abete dello spessore di almeno mm 25 con superiore rivestimento in cartone catramato, ovvero sopra orditura di listelli pure in abete della sezione da cm 4 x 4 a 7 x 7 a seconda dell'interasse e del tipo di copertura, fissandole con speciali accessori in ferro zincato (grappe, chiodi o viti, ranelle triple in piombo ecc.). La loro sovrapposizione dovrà essere, a seconda del tipo di lastra, di cm 5÷8; i colmi ed i pezzi speciali terminali di ogni tipo saranno anch'essi fissati con gli appositi accessori.

L'ardesia artificiale per coperture potrà essere richiesta nei colori grigio naturale, rosso, nero lavagna, ruggine.



Copertura di tegole canadesi

La tegola canadese sarà realizzata in teli di fibre inorganiche flessibili, rese impermeabili da bitume ad alto punto di rammollimento, con eventuale protezione superficiale costituita da sabbia silicea fina oppure lamina sottile di rame, sarà di dimensioni cm. 30,5x91,5.

Il montaggio verrà eseguito predisponendo una superficie atta all'infissione di chiodi, come ad esempio, tavolato di legno o truciolare oppure massetto di calcestruzzo leggero di cemento, con chiodi di acciaio zincato a testa larga.

La prima fila verrà collocata rovesciata sul bordo inferiore della superficie, la seconda verrà sovrapposta ad essa ma al diritto, le file successive saranno chiodate con le incisioni sfalsate.

Dovrà essere tenuta la massima cura nel seguire la curvatura della copertura e la sagomatura delle tegole in corrispondenza dei compluvi, dei colmi e delle converse in lamiera, in modo tale da non arrecare danni, come fessure, abrasioni, sfogliature che possano compromettere la tenuta del manto.

2.1.28 Coperture a terrazza

Il solaio di copertura dell'ultimo piano a terrazzo sarà eseguito in piano, mentre le pendenze da darsi al terrazzo, non inferiori all'1%, saranno raggiunte mediante inclinazione del lastrico di copertura da eseguirsi in smalto, gretonato o simile.

Sopra tale lastrico verrà eseguita una spianata di malta idraulica dello spessore di cm 2 (camicia di calce) e quindi l'impermeabilizzazione, che sarà in due strati successivi dati l'uno in senso normale all'altro, e ciò allo scopo di evitare ogni infiltrazione di acqua.

Anche le pareti perimetrali del terrazzo verranno protette, nella parte inferiore, previamente preparata con

intonaco grezzo, mediante un'applicazione verticale di impermeabilizzazione dell'altezza non inferiore a cm 20, raccordata opportunamente con gli strati suddetti.

Qualora la copertura sia del tipo non praticabile, lo strato superficiale della impermeabilizzazione avrà una ricopertura di sabbia silicea e graniglia già incorporata, oppure sarà protetto dalle radiazioni ultraviolette mediante la posa in opera di uno strato di ghiaietto dello spessore di cm 5.

Per le coperture a terrazzo praticabile, sopra l'impermeabilizzazione sarà realizzata la pavimentazione, posata sopra un massetto di malta cementizia armata con rete metallica a maglie esagonali, con funzione anche di malta di allettamento.



2.1.29 Impermeabilizzazioni

Qualsiasi impermeabilizzazione sarà posta su piani predisposti con le opportune pendenze.

Le impermeabilizzazioni, di qualsiasi genere, dovranno essere eseguite con la maggiore accuratezza possibile, specie in vicinanza di fori, passaggi, cappe ecc.; le eventuali perdite che si manifestassero in esse, anche a distanza di tempo e sino al collaudo, dovranno essere riparate ed eliminate dall'Impresa, a sua cura e spese, compresa ogni opera di ripristino.

Asfalto fuso

La pasta di asfalto per stratificazioni impermeabilizzanti di terrazzi, coperture, fondazioni ecc., risulterà dalla fusione di:

- 60 parti in peso di mastice di asfalto naturale (in pani);
- 4 parti in peso di bitume naturale raffinato;
- 36 parti in peso di sabbia vagliata, lavata e ben secca.

Nella fusione i componenti saranno ben mescolati perché l'asfalto non carbonizzi e l'impasto diventi omogeneo.

La pasta di asfalto sarà distesa a strati o a strisce parallele, dello spessore prescritto, con l'ausilio delle opportune guide di ferro, compressa e spianata con la spatola, e sopra di essa e mentre è ancora ben calda si spargerà della sabbia silicea di granulatura fina uniforme, la quale verrà battuta per ben incorporarla nello strato asfaltico.

Cartonfeltro bitumato

Nelle impermeabilizzazioni eseguite con l'uso di cartafeltro e cartonfeltro questi materiali avranno i requisiti prescritti all'art. 49 -capo III e saranno posti in opera mediante i necessari collanti con i giunti sfalsati.

Guaina bituminosa

Prima del trattamento con materiale impermeabilizzante si procederà ad una accurata pulizia delle superfici mediante aria compressa, regolarizzando poi la superficie per le parti mancanti o asportando eventuali sporgenze. Si applicherà una mano di primer anche a spruzzo, per circa 0,5 kg/m² di materiale bituminoso del tipo di quello della guaina. La guaina sarà di mm 3÷4 di spessore, del tipo di cui all' art. 49 -capo III.

I giunti tra le guaine dovranno sovrapporsi per almeno cm 8 e dovranno essere sigillati con fiamma e spatola metallica. Nelle parti terminali si avrà particolare cura per evitare infiltrazioni, ricorrendo, se



necessario, e anche a giudizio del Direttore dei Lavori, ad una maggiore quantità di massa bituminosa da stendere sul primer per una fascia di almeno un metro.

Nelle pareti da rinterrare, a contatto della guaina e prima di procedere al rinterro si metterà in opera un feltro di materiale sintetico imputrescibile di spessore di mm 3÷4, procedendo poi al rinterro con la cautela di evitare che massi lapidei spigolosi o di grosse dimensioni danneggino la guaina.

1.2.33 Intonaci

L'intonaco consiste in almeno tre strati: lo strato inferiore (rinzafo sottile) ha lo scopo di fornire l'indispensabile aderenza alla muratura degli strati successivi di intonaco; il secondo strato, l'intonaco vero e proprio, dello spessore di 15/ 18 mm (intonaco grezzo) svolge i compiti propri all'intonaco (potere traspirante, igroscopico, idrorepellente, resistenza etc) infine lo strato ultimo, dallo spessore di qualche millimetro (intonaco fine) viene lisciato con frattazzo o pennello e diventa la base per l'ultimo trattamento di pittura.

Gli intonaci in genere dovranno essere eseguiti in stagione opportuna, dopo aver rimossa dai giunti delle murature la malta poco aderente, ripulita e abbondantemente bagnata la superficie della parete stessa. Devono essere caratterizzate da temperature comprese tra i +5 e + 35°C e umidità del 65% per evitare danni provocati dal gelo e dal caldo eccessivo. In caso di temperature elevate è buona norma umidificare la muratura e l'intonaco durante la fase di presa. Deve essere rispettato il tempo di attesa fra strati che dovrebbe essere di almeno otto giorni per garantire una corretta carbonatazione e per non ostacolare il processo di maturazione, soprattutto se contenente calce aerea.

Gli intonaci, di qualunque specie siano (lisci, a superficie rustica, a bugne, per cornici e quanto altro), non dovranno mai presentare peli, crepature, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli, od altri difetti.

Quelli comunque difettosi o che non presentassero la necessaria aderenza alle murature, dovranno essere demoliti e rifatti dall'Appaltatore a sue spese. La calce da usarsi negli intonaci dovrà essere estinta da almeno tre mesi per evitare scoppiettii, sfioriture e screpolature, verificandosi le quali sarà a carico dell'Appaltatore il fare tutte le riparazioni occorrenti.

Ad opera finita l'intonaco dovrà avere uno spessore non inferiore ai mm 15. Gli spigoli sporgenti o rientranti verranno eseguiti ad angolo vivo oppure con opportuno arrotondamento a seconda degli ordini che in proposito darà la Direzione Lavori.

Particolarmente per ciascun tipo d'intonaco si prescrive quanto appresso.



Intonaco grezzo o arricciatura

Predisposte le fasce verticali, sotto regolo di guida, in numero sufficiente, verrà applicato alle murature un primo strato di malta (comune od idraulica); detto rinzafo, gettato con forza in modo che possa penetrare nei giunti e riempirli.

Dopo che questo strato sarà alquanto asciutto, si applicherà su di esso un secondo strato della medesima malta, che si stenderà con la cazzuola o col frattone stuccando ogni fessura e togliendo ogni asprezza, sicché le pareti riescano per quanto possibile regolari.

Intonaco comune o civile

Appena l'intonaco grezzo avrà preso consistenza, si distenderà su di esso un terzo strato di malta fina, che si conguaglierà con le fasce di guida per modo che l'intera superficie risulti piana ed uniforme, senza ondeggiamenti e disposta a perfetto piano verticale o secondo le superfici degli intradossi.

Intonaci colorati

Per gli intonaci delle facciate esterne, potrà essere ordinato che alla malta da adoperarsi sopra l'intonaco grezzo siano mischiati i colori che verranno indicati per ciascuna parte delle facciate stesse. Per dette facciate potranno venire ordinati anche i graffiti, che si otterranno aggiungendo ad uno strato d'intonaco colorato, come sopra descritto, un secondo strato pure colorato ad altro colore, che poi verrà raschiato, secondo opportuni disegni, fino a far apparire il precedente.

Il secondo strato di intonaco colorato dovrà avere lo spessore di almeno mm 2.

Intonaco a stucco

Sull'intonaco grezzo sarà sovrapposto uno strato alto almeno mm 4 di malta per stucchi (art. 111-capoV), che verrà spianata con piccolo regolo e governata con la cazzuola così da avere pareti perfettamente piane nelle quali non sarà tollerata la minima imperfezione.

Ove lo stucco debba colorarsi, nella malta verranno stemperati i colori prescelti dalla Direzione Lavori.

Intonaco a stucco lucido

Verrà preparato con lo stesso procedimento dello stucco semplice; l'abbozzo però deve essere con più diligenza apparecchiato, di uniforme grossezza e privo affatto di fenditure.

Spianato lo stucco, prima che esso sia asciutto si bagna con acqua in cui sia sciolto del sapone di Genova e quindi si comprime e si tira a lucido con ferri caldi, evitando qualsiasi macchia, la quale sarà sempre da attribuire a cattiva esecuzione del lavoro.



Terminata l'operazione si bagna lo stucco con la medesima soluzione saponacea, lisciandolo con pannolino.

Intonaco di cemento liscio

L'intonaco a cemento sarà fatto nella stessa guisa di quello di cui sopra alla lettera a) impiegando per rinzafo la malta cementizia normale di cui all'art. 111-capoV), e per gli strati successivi quella di cui allo stesso articolo).

L'ultimo strato dovrà essere tirato liscio col ferro e potrà essere ordinato anche colorato.

Rivestimento in cemento a marmiglia martellinata

Questo rivestimento sarà formato in conglomerato di cemento (art. 111, capo V, lett. r) nel quale sarà sostituita al pietrisco la marmiglia delle qualità, delle dimensioni e del colore che saranno indicati. La superficie in vista sarà lavorata a bugne, a fasce, a riquadri ecc., secondo i disegni, e quindi martellinata, ad eccezione di quegli spigoli che la Direzione Lavori ordinasse di formare lisci o lavorati a scalpello piatto.

Rabbocature

Le rabbocature che occorressero su muri vecchi o comunque non eseguiti con faccia vista in malta o sui muri a secco saranno formate con malta di tipo e consistenza adeguata al tipo di muratura e di materiale legante esistente, secondo le indicazioni della Direzione Lavori.

Prima dell'applicazione della malta, le connessioni saranno diligentemente ripulite, fino a conveniente profondità, lavate con acqua abbondante e poscia riscagliate e profilate con apposito ferro.

Intonaco premiscelato

Gli intonaci premiscelati sono prodotti da aziende che ne garantiscono continuità granulometriche (le sabbie vengono macinate e selezionate), di chimismo (si adoperano sempre gli stessi inerti della stessa provenienza, scegliendoli accuratamente), di formulazione (i dosaggi sono eseguiti da macchine esenti da stanchezza e da errori), di leganti (scelti in funzione delle caratteristiche che si desidera dare all'intonaco).

L'eventuale additivazione viene impiegata per "appiattare" ancora di più le differenze di variabilità di condizioni applicative, oltre che dare caratteristiche aggiuntive al formulato (idrofobia, adesione e altro). Prima di operare la scelta, è obbligo di consultare le relative schede tecniche redatte dall'azienda produttrice, sia in merito alle caratteristiche tecnico-meccaniche, che in merito alla posa in opera.



2.1.30 Pavimenti

Particolare cura dovrà essere adoperata nella posa dei pavimenti delle docce: prima della posa dei rivestimenti i supporti dovranno essere impermeabilizzati con prodotti impermeabilizzanti quali membrane impermeabili cementizie bicomponenti fibrorinforzate.

La posa in opera dei pavimenti di qualsiasi tipo e genere dovrà venire eseguita in modo che la superficie risulti perfettamente piana ed osservando scrupolosamente le disposizioni che, di volta in volta, saranno impartite dalla Direzione Lavori.

I singoli elementi dovranno combaciare esattamente tra di loro, dovranno risultare perfettamente fissati al sottostrato e non dovrà verificarsi nelle connessioni dei diversi elementi a contatto la benché minima ineguaglianza.

I pavimenti si addenteranno per mm 15 entro l'intonaco delle pareti, che sarà tirato verticalmente sino al pavimento, evitando quindi ogni raccordo o guscio.

Nel caso in cui venga prescritto il raccordo, deve sovrapporsi al pavimento non solo il raccordo stesso, ma anche l'intonaco per almeno mm 15.

I pavimenti dovranno essere consegnati diligentemente finiti, lavorati e senza macchie di sorta.

Resta comunque contrattualmente stabilito che, per un periodo di almeno dieci giorni dopo l'ultimazione di ciascun pavimento, l'Appaltatore avrà l'obbligo di impedire l'accesso di qualunque persona nei locali; e ciò anche per pavimenti costruiti da altre ditte. Ad ogni modo, ove i pavimenti risultassero in tutto o in parte danneggiati per il passaggio abusivo di persone o per altre cause, l'Appaltatore dovrà a sua cura e spese ricostruire le parti danneggiate.

L'Appaltatore ha l'obbligo di presentare alla Direzione Lavori i campioni dei pavimenti che saranno prescritti.

Tuttavia la Direzione Lavori ha piena facoltà di provvedere il materiale di pavimentazione. L'Appaltatore, se richiesto, ha l'obbligo di provvedere alla posa in opera al prezzo indicato nell'elenco ed eseguire il sottofondo giuste le disposizioni che saranno impartite dalla Direzione stessa.

Sottofondi

Il piano destinato alla posa dei pavimenti, di qualsiasi tipo essi siano, dovrà essere opportunamente spianato mediante un sottofondo, in guisa che la superficie di posa risulti regolare e parallela a quella del pavimento da eseguire ed alla profondità necessaria.

Il sottofondo potrà essere costituito, secondo gli ordini della Direzione Lavori, da un massetto di calcestruzzo idraulico o cementizio o da un gretonato, di spessore non minore di cm 4 in via normale,



che dovrà essere gettato in opera a tempo debito per essere lasciato stagionare per almeno 10 giorni. Prima della posa del pavimento le lesioni, eventualmente manifestatesi nel sottofondo, saranno riempite e stuccate con un beverone di calce o cemento, e quindi vi si tenderà, se prescritto, lo spianato di calce idraulica (camicia di calce) dello spessore da cm 1,5÷2.

Nel caso che si richiedesse un massetto di notevole leggerezza la Direzione Lavori potrà prescrivere che sia eseguito in calcestruzzo di pomice.

Quando i pavimenti dovessero poggiare sopra materie comunque compressibili il massetto dovrà essere costituito da uno strato di conglomerato di congruo spessore, da gettare sopra un piano ben costipato e fortemente battuto, in maniera da evitare qualsiasi successivo cedimento.

Pavimenti di laterizi

Il pavimento in laterizi, sia con mattoni di piatto che di costa, sia con pannelle, sarà formato distendendo sopra il massetto uno strato di malta grassa crivellata, sul quale i laterizi si disporranno a filari paralleli, a spina di pesce, in diagonale ecc., comprimendoli affinché la malta rifluisca nei giunti.

Le connessure devono essere allineate e stuccate con cemento e la loro larghezza non deve superare mm.3 per i mattoni e le pannelle non arrotati, e mm 2 per quelli arrotati.

Pavimenti in mattonelle di cemento con o senza graniglia

Tali pavimenti saranno posati sopra un letto di malta cementizia normale, distesa sopra il massetto; le mattonelle saranno premute finché la malta refluisca dalle connessure. Le connessure debbono essere stuccate con cemento e la loro larghezza non deve superare mm 1.

Avvenuta la presa della malta i pavimenti saranno arrotati con pietra pomice ed acqua o con mole di carborundum o arenaria, a seconda del tipo, e quelli in graniglia saranno spalmati in un secondo tempo con una mano di cera, se richiesta.

Pavimenti di mattonelle greificate

Sul massetto in calcestruzzo di cemento si distenderà uno strato di malta cementizia magra (art. 111-capoV) dello spessore di cm 2, che dovrà essere ben battuto e costipato.

Quando il sottofondo avrà preso consistenza, si poseranno su di esso a secco le mattonelle a seconda del disegno o delle istruzioni che verranno impartite dalla Direzione. Le mattonelle saranno quindi rimosse e ricollocate in opera con malta liquida di puro cemento, saranno premute in modo che la malta riempia e sbocchi dalle connessure e verranno stuccate di nuovo con malta liquida di puro cemento distesavi sopra.



Infine la superficie sarà pulita a lucido con segatura bagnata e quindi con cera.

Le mattonelle greificate, prima del loro impiego, dovranno essere bagnate a rifiuto per immersione.

Pavimenti in lastre di marmo.

Per i pavimenti in lastre di marmo si useranno le stesse norme stabilite per i pavimenti in mattonelle di cemento.

Pavimenti in getto di cemento

Sul massetto in conglomerato cementizio verrà disteso uno strato di malta cementizia grassa, dello spessore di cm 2 ed un secondo strato di cemento assoluto dello spessore di mm 5, lisciato, rigato, o

Pavimenti in legno «parquet» non ad uso sportivo

Tali pavimenti dovranno essere eseguiti, secondo le indicazioni della Direzione Lavori, con legno di rovere di Slavonia o larice, di 1a e 2a scelta, ben stagionato e profilato, di tinta e grana uniforme.

Le dogarelle delle dimensioni indicate in progetto, unite a maschio e femmina, saranno inchiodate sopra una orditura di listelli della sezione adeguata ad interasse non superiore a cm 35.

L'orditura di listelli sarà fissata al sottofondo mediante grappe di ferro opportunamente murate.

Lungo il perimetro degli ambienti dovrà collocarsi un coprifilo in legno all'unione tra pavimento e pareti.

La posa in opera si effettuerà solo dopo il completo prosciugamento del sottofondo e dovrà essere fatta a perfetta regola d'arte, senza discontinuità, gibbosità od altro; le doghe saranno disposte a spina di pesce con l'interposizione di bindelli fra il campo e la fascia di quadratura.

I pavimenti a parquet dovranno essere lamati e lucidati con doppia spalmatura di cera, da eseguirsi l'una a lavoro ultimato, l'altra all'epoca che sarà fissata dalla Direzione Lavori.

Pavimenti d'asfalto

Il sottofondo dei pavimenti in asfalto sarà formato con conglomerato cementizio dosato a 250 kg ed avrà lo spessore di cm (\leq a 5).

Su di esso sarà colato uno strato dell'altezza di cm 4 di pasta d'asfalto, risultante dalla fusione del mastice d'asfalto naturale e bitume, mescolati a ghiaietta o graniglia nelle proporzioni di 50 parti di asfalto, 4 di bitume e 46 di ghiaietta passata tra vagli di mm 5÷10.

La ghiaietta sarà ben lavata, assolutamente pura ed asciutta.

Nella fusione i componenti saranno ben mescolati perché l'asfalto non carbonizzi e l'impasto diventi omogeneo.



L'asfalto sarà disteso a strati di cm 2 di spessore ognuno a giunti sfalsati. Sopra l'asfalto appena disteso, mentre è ben caldo, si spargerà della sabbia silicea di granulatura uniforme, la quale verrà battuta e ben incorporata nello strato asfaltico.

Pavimenti in linoleum

Posa in opera.- Speciale cura si dovrà adottare per la preparazione dei sottofondi, che potranno essere costituiti da impasto di cemento e sabbia, o di gesso e sabbia.

La superficie superiore del sottofondo dovrà essere perfettamente piana e liscia, togliendo gli eventuali difetti con stuccatura a gesso. L'applicazione del linoleum dovrà essere fatta su sottofondo perfettamente asciutto; nel caso in cui per ragioni di assoluta urgenza non si possa attendere il perfetto prosciugamento del sottofondo, esso sarà protetto con vernice speciale detta antiumido.

Quando il linoleum debba essere applicato sopra vecchi pavimenti, si dovranno anzitutto fissare gli elementi del vecchio pavimento che non siano fermi, indi si applicherà su di esso uno strato di gesso dello spessore da 2 a 4 mm, sul quale verrà fissato il linoleum.

Applicazione. - L'applicazione del linoleum dovrà essere fatta da operai specializzati, con mastice di resina o con altre colle speciali.

Il linoleum dovrà essere incollato su tutta la superficie e non dovrà presentare rigonfiamenti od altri difetti di sorta.

La pulitura dei pavimenti di linoleum dovrà essere fatta con segatura (esclusa quella di castagno), inumidita con acqua dolce leggermente saponata, che verrà passata e ripassata sul pavimento fino ad ottenere la pulitura.

Il pavimento dovrà poi essere asciugato passandovi sopra segatura asciutta e pulita e quindi strofinato con stracci imbevuti con olio di lino cotto. Tale ultima applicazione contribuirà a mantenere la plasticità e ad aumentare l'impermeabilità del linoleum.

2.1.31 Rivestimenti di pareti

I rivestimenti in materiale di qualsiasi genere dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte, con il materiale prescelto dall'Amministrazione appaltante, e conformemente ai campioni che verranno volta a volta eseguiti, a richiesta della Direzione Lavori.

Particolare cura dovrà porsi nella posizione in sito degli elementi, in modo che questi a lavoro ultimato risultino perfettamente aderenti al retrostante intonaco.



Pertanto, i materiali porosi dovranno essere prima del loro impiego immersi nell'acqua fino a saturazione, e dopo avere abbondantemente innaffiato l'intonaco delle pareti, alle quali deve applicarsi il rivestimento, essi saranno allettati con malta cementizia normale, nella quantità necessaria e sufficiente.

Gli elementi del rivestimento dovranno perfettamente combaciare fra loro e le linee dei giunti, debitamente stuccate con cemento bianco o diversamente colorato, dovranno risultare, a lavoro ultimato, perfettamente allineate. I rivestimenti dovranno essere completati con tutti gli eventuali gusci di raccordo ai pavimenti ed agli spigoli, con eventuali listelli, cornici ecc. A lavoro ultimato i rivestimenti dovranno essere convenientemente lavati e puliti.

L'applicazione del linoleum alle pareti sarà fatta nello stesso modo che per i pavimenti, avendo, anche per questo caso, cura di assicurarsi che la parete sia bene asciutta.

Particolare cura dovrà essere adoperata nella posa di rivestimenti delle pareti delle docce: prima della posa dei rivestimenti a parete i supporti dovranno essere impermeabilizzati a tutta altezza del rivestimento con prodotti impermeabilizzanti quali membrane impermeabili cementizie bicomponenti fibrorinforzate. L'impermeabilizzazione dovrà essere eseguita in corrispondenza degli angoli e dell'attacco a pavimento con apposite bandelle impermeabili.

2.1.32 Norme generali

Le opere in marmo, pietre naturali od artificiali dovranno in generale corrispondere esattamente alle forme e dimensioni risultanti dai disegni di progetto ed essere lavorate a seconda delle prescrizioni generali del presente lavoro o di quelle particolari impartite dalla Direzione Lavori all'atto dell'esecuzione.

Tutti i materiali dovranno avere le caratteristiche esteriori (grana, coloritura e venatura) e quelle essenziali, proprie della specie prescelta.

Prima di cominciare i lavori, qualora non si sia provveduto in merito avanti l'appalto da parte dell'Amministrazione appaltante, l'Appaltatore dovrà preparare a sue spese i campioni dei vari marmi o pietre e delle loro lavorazioni, e sottoporli all'approvazione della Direzione Lavori, alla quale spetterà in maniera esclusiva di giudicare se essi corrispondono alle prescrizioni.

Detti campioni, debitamente contrassegnati, resteranno depositati negli uffici della Direzione, quali termini di confronto e di riferimento.



Per quanto ha riferimento con le dimensioni di ogni opera nelle sue parti componenti, la Direzione Lavori ha la facoltà di prescrivere le misure dei vari elementi di un'opera qualsiasi (rivestimento, copertina, cornice, pavimento, colonna ecc.), la formazione e disposizione dei vari conci e lo spessore delle lastre, come pure di precisare gli spartiti, la posizione dei giunti, la suddivisione dei pezzi, l'andamento della venatura ecc.,

secondo i particolari disegni costruttivi che la stessa Direzione Lavori potrà fornire all'Appaltatore all'atto dell'esecuzione, e quest'ultimo avrà l'obbligo di uniformarsi a tali norme, come ad ogni altra disposizione circa la formazione di modanature, scorniciature, gocciolatoi ecc.

Per le opere di una certa importanza, la Direzione Lavori potrà, prima che esse vengano iniziate, ordinare all'Appaltatore la costruzione di modelli di gesso, anche in scala al vero, il loro collocamento in sito, nonché l'esecuzione di tutte le modifiche necessarie, il tutto a spese dell'Appaltatore stesso, sino ad ottenerne l'approvazione, prima di procedere all'esecuzione della particolare fornitura.

Per tutte le opere infine é fatto obbligo all'Appaltatore di rilevare e controllare, a propria cura e spese, la corrispondenza delle varie opere ordinate dalla Direzione Lavori alle strutture rustiche esistenti, e di segnalare tempestivamente a quest'ultima ogni divergenza od ostacolo, restando esso Appaltatore in caso contrario unico responsabile della perfetta rispondenza dei pezzi all'atto della posa in opera. Esso avrà pure l'obbligo di apportare alle stesse, in corso di lavoro, tutte quelle modifiche che potessero essere richieste dalla Direzione Lavori.

2.1.33 Marmi e pietre naturali

Marmi

Le opere in marmo dovranno avere quella perfetta lavorazione che é richiesta dall'opera stessa, congiunzioni senza risalti e piani perfetti. Salvo contraria disposizione, i marmi dovranno essere di norma lavorati in tutte le facce viste a pelle liscia, arrotate e pomiciate.

I marmi colorati dovranno presentare in tutti i pezzi le precise tinte e venature caratteristiche della specie prescelta.

Potranno essere richiesti, quando la loro venatura si presti, con la superficie vista a spartito geometrico, a macchia aperta a libro o comunque giocata.

Pietra da taglio



La pietra da taglio da impiegare nelle costruzioni dovrà presentare la forma e le dimensioni di progetto, ed essere lavorata, secondo le prescrizioni che verranno impartite dalla Direzione all'atto dell'esecuzione, nei seguenti modi:

- a grana grossa;
- a grana ordinaria;
- a grana mezza fina;
- a grana fina.

Per pietra da taglio a grana grossa si intenderà quella lavorata semplicemente con la grossa punta senza fare uso della martellina per lavorare le facce viste, né dello scalpello per ricavarne gli spigoli netti.

Verrà considerata come pietra da taglio a grana ordinaria quella le cui facce viste saranno lavorate con la martellina a denti larghi.

La pietra da taglio s'intenderà lavorata a grana mezza fina e a grana fina, se le facce predette saranno lavorate con la martellina a denti mezzani e, rispettivamente, a denti finissimi.

In tutte le lavorazioni, esclusa quella a grana grossa, le facce esterne di ciascun concio della pietra da taglio dovranno avere gli spigoli vivi e ben cesellati per modo che le connessioni fra concio e concio non eccedano la larghezza di mm 5 per la pietra a grana ordinaria e di mm 3 per le altre. Qualunque sia il genere di lavorazione delle facce viste, i letti di posa e le facce di combaciamento dovranno essere ridotti a perfetto piano e lavorati a grana fina. Non saranno tollerate né smussature agli spigoli, né cavità nelle facce, né stuccature in mastice o rattoppi. La pietra da taglio che presentasse tali difetti verrà rifiutata e l'Appaltatore sarà in obbligo di sostituirla immediatamente, anche se le scheggiature od ammanchi si verificassero dopo il momento della posa in opera, e ciò fino al collaudo.

2.1.34 Pietre artificiali

La pietra artificiale, ad imitazione della naturale, sarà costituita da conglomerato cementizio, formato con cementi adatti, sabbia silicea, ghiaino scelto sottile lavato, e graniglia della stessa pietra naturale che s'intende imitare. Il conglomerato così formato sarà gettato entro apposite casseforme, costipandolo poi mediante battitura a mano o pressione meccanica.

Il nucleo sarà dosato con non meno di q 3,5 di cemento Portland per ogni m³ di impasto e non meno di q 4 quando si tratti di elementi sottili, capitelli, targhe e simili. Le superfici in vista, che dovranno essere gettate contemporaneamente al nucleo interno, saranno costituite, per uno spessore non



inferiore a cm 2, da impasto più ricco formato con cemento bianco, graniglia di marmo, terre colorate e polvere della pietra naturale che si deve imitare. Le stesse superfici saranno lavorate all'utensile, dopo perfetto indurimento, in modo da presentare struttura identica, per l'apparenza della grana, tinta e lavorazione, alla pietra naturale imitata. Inoltre la parte superficiale sarà gettata con dimensioni esuberanti rispetto a quelle definitive, in modo che queste ultime possano poi ricavarsi asportando materia a mezzo di utensili da scalpello, essendo vietate in modo assoluto le stuccature, le tassellature ed in generale le aggiunte del materiale.

I getti saranno opportunamente armati con tondini di ferro e lo schema dell'armatura dovrà essere preventivamente approvato dalla Direzione Lavori. Per la posa in opera dei getti sopra descritti valgono le stesse prescrizioni indicate per i marmi in genere.

La dosatura e la stagionatura degli elementi di pietra artificiale devono essere tali che il conglomerato soddisfi le seguenti condizioni:

- inalterabilità agli agenti atmosferici;
- resistenza alla rottura per schiacciamento superiore a kg 300 per cm² dopo 28 giorni;

le sostanze coloranti adoperate nella miscela non dovranno agire chimicamente sui cementi sia con azione immediata che con azione lenta e differita; non conterranno quindi acidi, né anilina, né gesso; non daranno aumento di volume durante la presa né successiva sfioritura e saranno resistenti alla luce.

La pietra artificiale, da gettare sul posto come paramento di ossature grezze, sarà formata da rinzafo ed arricciatura in malta cementizia, e successivo strato di malta di cemento, con colori e graniglia della stessa pietra naturale da imitare.

Quando tale strato debba essere sagomato per formazione di cornici, oltre che a soddisfare tutti i requisiti sopra indicati, dovrà essere confezionato ed armato nel modo più idoneo per raggiungere la perfetta sua adesione alle murature sottostanti, che saranno state in precedenza debitamente preparate, rese nette e lavate abbondantemente dopo profonde incisioni nei giunti con apposito ferro.

Le facce viste saranno poi ottenute in modo perfettamente identico a quello della pietra preparata fuori d'opera, nel senso che saranno ugualmente ricavate dallo strato esterno a graniglia, mediante i soli utensili di scalpello o marmista, vietandosi in modo assoluto ogni opera di stuccatura, riporti ecc.



2.1.35 Opere da carpentiere

Tutti i legnami da impiegarsi in opere permanenti da carpentiere grossa armatura di tetto, travature per solai, impalcati ecc.) devono essere lavorati con la massima cura e precisione, secondo ogni buona regola d'arte e in conformità alle prescrizioni date dalla Direzione Lavori.

Tutte le giunzioni dei legnami debbono avere la forma e le dimensioni prescritte, ed essere nette e precise in modo da ottenere un perfetto combaciamento dei pezzi che devono essere uniti.

Non é tollerato alcun taglio in falso, né zeppe o cunei, né qualsiasi altro mezzo di guarnitura o ripieno. Qualora venga ordinato dalla Direzione Lavori, nelle facce di giunzione verranno interposte delle lamine di piombo o di zinco, od anche del cartone incatramato.

Le diverse parti componenti un'opera in legname devono essere fra loro collegate solidamente mediante caviglie, chiodi, squadre, staffe di ferro, fasciature di reggia od altro, in conformità alle prescrizioni che saranno date.

Dovendosi impiegare chiodi per collegamento dei legnami, é espressamente vietato farne l'applicazione senza apparecchiarne prima il conveniente foro col succhiello.

I legnami, prima della loro posa in opera e prima dell'esecuzione della spalmatura di catrame o della coloritura, se ordinata, debbono essere congiunti in prova nei cantieri, per essere esaminati ed accettati provvisoriamente dalla Direzione Lavori.

Tutte le parti dei legnami che rimangono incassate nella muratura devono, prima della posa in opera, essere convenientemente spalmate di catrame vegetale o di carbolineum e tenute, almeno lateralmente e posteriormente, isolate in modo da permettere la permanenza di uno strato di aria possibilmente ricambiabile.

2.1.36 Lavori in ferro-Norme generali e particolari

Nei lavori in ferro, questo deve essere lavorato diligentemente con maestria, regolarità di forme e precisione di dimensioni, secondo i disegni che fornirà la Direzione Lavori, con particolare attenzione nelle saldature e bolliture. I fori saranno tutti eseguiti col trapano; le chiodature, ribaditure ecc. dovranno essere perfette, senza sbavature; i tagli essere rifiniti a lima.

Saranno rigorosamente rifiutati tutti quei pezzi che presentino imperfezione od indizio d'imperfezione.

Ogni pezzo od opera completa in ferro dovrà essere fornita a piè d'opera colorita a minio.



Per ogni opera in ferro, a richiesta della Direzione Lavori, l'Appaltatore dovrà presentare il relativo modello, per la preventiva approvazione. L'Appaltatore sarà in ogni caso obbligato a controllare gli ordinativi ed a rilevare sul posto le misure esatte delle diverse opere in ferro, essendo egli responsabile degli inconvenienti che potessero verificarsi per l'omissione di tale controllo.

In particolare si prescrive:

Inferriate, cancellate, cancelli ecc.

Saranno costruiti a perfetta regola d'arte, secondo i tipi che verranno indicati all'atto esecutivo. Essi dovranno presentare tutti i regoli ben dritti, spianati ed in perfetta composizione. I tagli delle connessioni per i ferri incrociati mezzo a mezzo dovranno essere della massima precisione ed esattezza, ed il vuoto di uno dovrà esattamente corrispondere al pieno dell'altro, senza la minima ineguaglianza o discontinuità.

Le inferriate con regoli intrecciati ad occhio non presenteranno nei buchi, formati a fuoco, alcuna fessura. In ogni caso l'intreccio dei ferri dovrà essere diritto ed in parte dovrà essere munito di occhi, in modo che nessun elemento possa essere sfilato.

I telai saranno fissati ai ferri di orditura e saranno muniti di forti grappe ed arpioni, ben inchiodati ai regoli di telaio, in numero, dimensioni e posizioni che verranno indicate.

Infissi in ferro

Gli infissi per finestre, vetrate ed altro potranno essere richiesti con profilati ferro-finestra o con ferri comuni profilati. In tutti e due i casi dovranno essere simili al campione che potrà richiedere o fornire la Stazione appaltante.

Gli infissi potranno avere parte fissa od apribile, anche a vasistas, come sarà richiesto; le chiusure saranno eseguite a ricupero ad asta rigida, con corsa inversa, ed avranno il fermo inferiore e superiore. Il sistema di chiusura potrà essere a leva od a manopola a seconda di come sarà richiesto. Le cerniere dovranno essere a quattro maschiettature in numero di due o tre per ciascuna partita dell'altezza non inferiore a cm 12, con ghiande terminali.

Gli apparecchi di chiusura e di manovra in genere dovranno risultare bene equilibrati e non richiedere eccessivi sforzi per la chiusura.

Le manopole e le cerniere, se richiesto, saranno cromate. Le ante apribili dovranno essere munite di gocciolatoio. Le ferramenta di ritegno dovranno essere proporzionate alla robustezza dell'infisso stesso.



2.1.37 Opere da vetraio

Le lastre di vetro saranno di norma chiare, del tipo indicato nell'elenco prezzi; per le latrine si adotteranno vetri rigati o smerigliati, il tutto salvo più precise indicazioni che saranno impartite all'atto della fornitura dalla Direzione Lavori.

Per quanto riguarda la posa in opera le lastre di vetro verranno normalmente assicurate negli appositi incavi dei vari infissi in legno con adatte puntine e mastice da vetraio (formato con gesso e olio di lino cotto), spalmando prima uno strato sottile di mastice sui margini verso l'esterno del battente nel quale deve collocarsi la lastra.

Collocata questa in opera, saranno stuccati i margini verso l'interno col mastice ad orlo inclinato a 45°, ovvero si fisserà mediante regoletti di legno e viti.

Potrà inoltre essere richiesta la posa delle lastre entro intelaiature ad incastro, nel quale caso le lastre, che verranno infilate dall'apposita fessura praticata nella traversa superiore dell'infisso, dovranno essere accuratamente fissate con spessori invisibili, in modo che non vibrino. Sugli infissi in ferro le lastre di vetro potranno essere montate o con stucco ad orlo inclinato, come sopra accennato, o mediante regoletti di metallo o di legno fissati con viti; in ogni caso si dovrà avere particolare cura nel formare un finissimo strato di stucco su tutto il perimetro della battuta dell'infisso contro cui dovrà appoggiarsi poi il vetro, e nel ristuccare accuratamente dall'esterno tale strato con altro stucco, in modo da impedire in maniera sicura il passaggio verso l'interno dell'acqua piovana battente a forza contro il vetro e far sì che il vetro riposi fra due strati di stucco (uno verso l'esterno e l'altro verso l'interno).

Potrà essere richiesta infine la fornitura di vetro isolante e diffusore (tipo «Termolux» o simile), formato da due lastre di vetro chiaro dello spessore di mm 2,2, racchiudenti uno strato uniforme (dello spessore di mm 1 a 3) di feltro di fili o fibre di vetro trasparente, convenientemente disposti rispetto alla direzione dei raggi luminosi, racchiuso e protetto da ogni contatto con l'aria esterna mediante un bordo perimetrale di chiusura, largo da mm.10 a mm. 15, costituito da uno speciale composto adesivo resistente all'umidità.

Lo stucco da vetraio dovrà sempre essere protetto con una verniciatura a base di minio ed olio di lino cotto; quello per la posa del «Termolux» sarà del tipo speciale adatto.

Il collocamento in opera delle lastre di vetro, cristallo ecc. potrà essere richiesto a qualunque altezza ed in qualsiasi posizione, e dovrà essere completato da una perfetta pulitura delle due facce delle lastre stesse, che dovranno risultare perfettamente lucide e trasparenti.



L'Impresa ha l'obbligo di controllare gli ordinativi dei vari tipi di vetri passatigli dalla Direzione Lavori, rilevandone le esatte misure ed i quantitativi, e di segnalare a quest'ultima le eventuali discordanze, restando a suo completo carico gli inconvenienti di qualsiasi genere che potessero derivare dall'omissione di tale tempestivo controllo.

Essa ha anche l'obbligo della posa in opera di ogni specie di vetri o cristalli, anche se forniti da altre Ditte, ai prezzi di tariffa.

Ogni rottura di vetri o cristalli, avvenuta prima della presa in consegna da parte della Direzione Lavori, sarà a carico dell'Impresa.

2.1.38 Opere da stagnaio

I manufatti in latta, in lamiera di ferro nera o zincata, in ghisa, in zinco, in rame, in piombo, in ottone, in alluminio o in altri metalli dovranno essere delle dimensioni e forme richieste, nonché lavorati a regola d'arte, con la maggiore precisione possibile.

Detti lavori saranno dati in opera, salvo contraria precisazione contenuta nella tariffa dei prezzi, completi di ogni accessorio necessario al loro perfetto funzionamento, come raccordi di attacco, coperchi, viti di spurgo in ottone o bronzo, pezzi speciali e sostegni di ogni genere (braccetti, grappe ecc.). Saranno inoltre verniciati con una mano di catrame liquido ovvero di minio di piombo ed olio di lino cotto, od anche con due mani di vernice comune, a seconda delle disposizioni della Direzione Lavori.

Le giunzioni dei pezzi saranno fatte mediante chiodature, ribattiture o saldature, secondo quanto prescritto dalla stessa Direzione ed in conformità ai campioni, che dovranno essere presentati per l'approvazione.

L'Impresa ha l'obbligo di presentare, a richiesta della Direzione Lavori, i progetti delle varie opere, tubazioni, reti di distribuzione, di raccolta ecc., completi dei relativi calcoli, disegni e relazioni, di apportarvi le modifiche che saranno richieste e di ottenerne l'approvazione da parte della Direzione stessa prima dell'inizio delle opere stesse.

2.1.39 Tubazioni e canali di gronda

Nell'esecuzione delle tubazioni per l'adduzione e la distribuzione di acqua ad uso potabile, agricolo, industriale e ad usi multipli, e nell'esecuzione delle fognature per la raccolta delle acque reflue, nonché nell'esecuzione di tubazioni per fluidi diversi dall'acqua, l'Appaltatore dovrà seguire le disposizioni di cui alle norme tecniche vigenti.



Tubazioni in genere

Le tubazioni in genere, del tipo e dimensioni prescritte, dovranno seguire il minimo percorso compatibile col buon funzionamento di esse e con le necessità dell'estetica; dovranno evitare, per quanto possibile, gomiti, bruschi risvolti, giunti e cambiamenti di sezione ed essere collocate in modo da non ingombrare e da essere facilmente ispezionabili, specie in corrispondenza a giunti, sifoni ecc. Inoltre quelle di scarico dovranno permettere il rapido e completo smaltimento delle materie, senza dar luogo ad ostruzioni, formazioni di depositi ed altri convenienti.

Le condutture interrate all'esterno dell'edificio dovranno ricorrere ad una profondità di almeno m 1 sotto il piano stradale; quelle orizzontali nell'interno dell'edificio dovranno, per quanto possibile, mantenersi distaccate, sia dai muri che dal fondo delle incassature, di 5 cm almeno (evitando di situarle sotto i pavimenti e nei soffitti), ed infine quelle verticali (colonne) anch'esse lungo le pareti, disponendole entro apposite incassature praticate nelle murature, di ampiezza sufficiente per eseguire le giunzioni ecc., e fissandole con adatti sostegni.

Quando le tubazioni siano soggette a pressione, anche per breve tempo, dovranno essere sottoposte ad una pressione di prova eguale da 1,5 a 2 volte la pressione di esercizio, a seconda delle disposizioni della Direzione Lavori.

Circa la tenuta, tanto le tubazioni a pressione che quelle a pelo libero dovranno essere provate prima della loro messa in funzione, a cura e spese dell'Impresa, e nel caso che si manifestassero delle perdite, anche di lieve entità, dovranno essere riparate e rese stagne a tutte spese di quest'ultima. Così pure sarà a carico dell'Impresa la riparazione di qualsiasi perdita od altro difetto che si manifestasse nelle varie tubazioni, pluviali, docce ecc., anche dopo la loro entrata in esercizio e sino al momento del collaudo, compresa ogni opera di ripristino.

Fissaggio delle tubazioni

Tutte le condutture non interrate dovranno essere fissate e sostenute con convenienti staffe, cravatte, mensole, grappe o simili, in numero tale da garantire il loro perfetto ancoraggio alle strutture di sostegno.

Tali sostegni, eseguiti di norma in ferro o ghisa malleabile, dovranno essere in due pezzi, snodati a cerniera o con fissaggio a vite, in modo da permettere la rapida rimozione del tubo, ed essere posti a distanze non superiori a m 1.



Le condutture interrate poggeranno, a seconda delle disposizioni della Direzione Lavori, o su baggioli isolati in muratura di mattoni, o su letto costituito da massetto di calcestruzzo, di gretonato, pietrisco ecc., che dovrà avere forma tale da ricevere perfettamente la parte inferiore del tubo per almeno 60°; in ogni caso detti sostegni dovranno avere dimensioni tali da garantire il mantenimento delle tubazioni nella esatta posizione stabilita. Nel caso in cui i tubi poggino su sostegni isolati, il rinterro dovrà essere curato in modo particolare.

Tubazioni in ghisa

Le giunzioni nei tubi di ghisa saranno eseguite con corda di canapa catramata e piombo colato e calafatato.

Tubazioni in piombo

I tubi di piombo dovranno essere di prima fusione. Saranno lavorati a mezzo di sfere di legno duro, in modo che il loro spessore e diametro risultino costanti anche nelle curve e le saldature a stagno, accuratamente lavorate col sego di lardo ed il percallo, abbiano forma a oliva (lavorazione all'inglese).

Tubazioni in lamiera di ferro zincato

Saranno eseguite con lamiera di ferro zincato di peso non inferiore a kg 4,5 al mq, con l'unione «ad aggraffatura» lungo la generatrice e giunzioni a libera dilatazione (sovrapposizione di cm 5).

Tubazioni in ferro

Saranno del tipo «saldato» o «trafilato» (Mannesmann), a seconda del tipo e importanza della conduttura, con giunti a vite e manicotto, rese stagne con guarnizioni di canapa e mastice di manganese. I pezzi speciali dovranno essere in ghisa malleabile di ottima fabbricazione.

A richiesta della Direzione Lavori le tubazioni in ferro (elementi ordinari e pezzi speciali) dovranno essere provviste di zincatura; i tubi di ferro zincato non dovranno essere lavorati a caldo per evitare la volatilizzazione dello zinco; in ogni caso la protezione dovrà essere ripristinata, sia pure con stagnatura, là dove essa sia venuta meno.

Tubazioni in grès

Le giunzioni saranno eseguite con corda di canapa imbevuta di litargirio e compressa a mazzuolo; esse saranno poi stuccate con mastice di bitume o catrame.

Tubazioni in ardesia artificiale



Le giunzioni dovranno essere costituite da una guarnizione formata di anelli di gomma, ovvero calafatata di canapa catramata e successiva colatura di boiaccia semifluida di agglomerante cementizio, completata da una stuccatura di malta plastica dello stesso agglomerante, estesa sino all'orlo del manicotto. Nel caso di condotti di fumo si dovrà invece colare nei giunti malta fluida di terra refrattaria e calce, in luogo della boiaccia di agglomerante.

Tubazioni in cemento

Le giunzioni saranno eseguite distendendo sull'orlo del tubo in opera della pasta di cemento puro, innestando quindi il tubo successivo e sigillando poi tutto all'ingiro, con malta di cemento, in modo da formare un anello di guarnizione.

Canali di gronda

Potranno essere in lamiera di ferro zincato o in ardesia artificiale, e dovranno essere posti in opera con le esatte pendenze che verranno prescritte dalla Direzione Lavori.

Quelli in lamiera zincata verranno sagomati in tondo od a gola con riccio esterno, ovvero a sezione quadra o rettangolare, secondo le prescrizioni della Direzione Lavori, e forniti in opera con le occorrenti unioni o risvolti per seguire la linea di gronda, i pezzi speciali di imboccatura ecc., e con robuste cicogne in ferro per sostegno, modellate secondo quanto sarà disposto e murate o fissate all'armatura della copertura a distanze non maggiori di m 0,60. Le giunzioni dovranno essere chiodate con ribattini di rame e saldate con saldatura a ottone a perfetta tenuta; tutte le parti metalliche dovranno essere verniciate con doppia mano di minio di piombo e olio di lino cotto. Le grondaie in ardesia artificiale saranno poste in opera anch'esse su apposite cicogne in ferro, verniciate come sopra, e assicurate mediante legature in filo di ferro zincato; le giunzioni saranno eseguite con appositi coprigiunti chiodati e saldati con mastici speciali.

2.1.40 Tinteggiatura-Norme generali

Qualunque tinteggiatura, coloritura o verniciatura dovrà essere preceduta da una conveniente ed accuratissima preparazione delle superfici, e precisamente da raschiature, scrostature, stuccature, eventuali riprese di spigoli e tutto quanto occorre per uguagliare le superfici medesime.

Successivamente le dette superfici dovranno essere perfettamente levigate con carta vetrata e, quando trattasi di coloriture o verniciature, nuovamente stuccate, indi pomciate e lisce, previa imprimitura, con modalità e sistemi atti ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.



Speciale riguardo dovrà aversi per le superfici da rivestire con vernici. Per le opere in legno, la stuccatura ed imprimitura dovrà essere fatta con mastici adatti, e la levigatura e rasatura delle superfici dovrà essere perfetta. Per le opere metalliche la preparazione delle superfici dovrà essere preceduta dalla raschiatura delle parti ossidate.

Le tinteggiature, coloriture e verniciature dovranno, se richieste, essere anche eseguite con colori diversi su una stessa parete, complete di filettature, zoccoli e quant'altro occorre per l'esecuzione dei lavori a regola d'arte. La scelta dei colori é dovuta al criterio insindacabile della Direzione Lavori e non sarà ammessa alcuna distinzione tra colori ordinari e colori fini, dovendosi in ogni caso fornire i materiali più fini e delle migliori qualità.

Le successive passate di coloriture ad olio e verniciature dovranno essere di tonalità diverse, in modo che sia possibile, in qualunque momento, controllare il numero delle passate che sono state applicate. In caso di contestazione, qualora l'Appaltatore non sia in grado di dare la dimostrazione del numero di passate effettuate, la decisione sarà a favore dell'Appaltatore stesso. Comunque esso ha l'obbligo, dopo l'applicazione di ogni passata e prima di procedere alla esecuzione di quella successiva, di farsi rilasciare dal personale della Direzione una dichiarazione scritta. Prima d'iniziare le opere da pittore, l'Impresa ha inoltre l'obbligo di eseguire, nei luoghi e con le modalità che saranno prescritti, i campioni dei vari lavori di rifinitura, sia per la scelta delle tinte che per il genere di esecuzione, e di ripeterli eventualmente con le varianti richieste, sino ad ottenere l'approvazione della Direzione Lavori.

Essa dovrà infine adottare ogni precauzione e mezzo atti ad evitare spruzzi o macchie di tinte o vernici sulle opere finite (pavimenti, infissi ecc.) restando a suo carico ogni lavoro necessario a riparare i danni eventualmente arrecati.

2.1.41 Esecuzioni particolari

Le opere dovranno eseguirsi di norma combinando opportunamente le operazioni elementari e le particolari indicazioni che seguono. La Direzione Lavori avrà la facoltà di variare, a suo insindacabile giudizio, le opere elementari elencate in appresso, sopprimendone alcune od aggiungendone altre che ritenesse più particolarmente adatte al caso specifico e l'Impresa dovrà uniformarsi a tali prescrizioni senza potere perciò sollevare eccezioni di sorta.

L'onere dell'opera stessa subirà in conseguenza semplici variazioni in meno od in più, in relazione alle varianti introdotte ed alle indicazioni della tariffa prezzi, senza che l'Impresa possa accampare perciò diritto a compensi speciali di sorta.



Tinteggiatura a calce

La tinteggiatura a calce degli intonaci interni e la relativa preparazione consisteranno in:

- spolveratura e raschiatura delle superfici;
- prima stuccatura a gesso e colla;
- levigamento con carta vetrata;
- applicazione di due mani di tinta a calce.

Gli intonaci nuovi dovranno già avere ricevuto la mano preventiva di latte di calce denso (scialbatura).

Tinteggiature a colla e gesso

Saranno eseguite come appresso:

- spolveratura e ripulitura delle superfici;
- prima stuccatura a gesso e colla;
- levigamento con carta vetrata;
- spalmatura di colla temperata;
- rasatura dell'intonaco ed ogni altra idonea preparazione;
- applicazione di due mani di tinta a colla e gesso.

Tale tinteggiatura potrà essere eseguita a mezze tinte oppure a tinte forti e con colori fini.

Verniciature ad olio

Le verniciature comuni ad olio su intonaci interni saranno eseguite come appresso:

- spolveratura e ripulitura delle superfici;
- prima stuccatura a gesso e colla;
- levigamento con carta vetrata;
- spalmatura di colla forte;
- applicazione di una mano preparatoria di vernice ad olio con aggiunta di acquaragia per facilitare l'assorbimento, ed eventualmente di essiccativo;
- stuccatura con stucco ad olio;
- accurato levigamento con carta vetrata e lisciatura;
- seconda mano di vernice ad olio con minori proporzioni di acquaragia;
- terza mano di vernice ad olio con esclusione di diluente.

Per la verniciatura comune delle opere in legno le operazioni elementari si svolgeranno come per la



verniciatura degli intonaci, con l'omissione delle operazioni nn° 2 e 4; per le opere in ferro, l'operazione n° 5 sarà sostituita con una spalmatura di minio, il n° 7 sarà limitato ad un congruamento della superficie e si ometteranno le operazioni nn° 2, 4 e 6.

Verniciature a smalto comune

Saranno eseguite con appropriate preparazioni, a seconda del grado di rifinitura che la Direzione Lavori vorrà conseguire ed a seconda del materiale da ricoprire (intonaci, opere in legno, ferro ecc.)

A superficie debitamente preparata si eseguiranno le seguenti operazioni:

- applicazione di una mano di vernice a smalto con lieve aggiunta di acquaragia;
- leggera pomiciatura a panno;
- applicazione di una seconda mano di vernice a smalto con esclusione di diluente.

Verniciature con vernici pietrificanti e lavabili a base di bianco di titanio (tipo «Cementite» o simili), su intonaci:

Tipo con superficie finita liscia o a «buccia d'arancio»:

- spolveratura, ripulitura e levigamento delle superfici con carta vetrata;
- stuccatura a gesso e colla;
- mano di leggera soluzione fissativa di colla in acqua;
- applicazione di uno strato di standolio con leggera aggiunta di biacca in pasta, il tutto diluito con acquaragia;
- applicazione a pennello di due strati di vernice a base di bianco di titanio diluita con acquaragia e con aggiunta di olio di lino cotto in piccola percentuale; il secondo strato sarà eventualmente battuto con spazzola per ottenere la superficie a buccia d'arancio.

Tipo «battuto» con superficie a rilievo:

- spolveratura, ripulitura e levigamento delle superfici con carta vetrata;
- stuccatura a gesso e colla;
- mano di leggera soluzione fissativa di colla in acqua;
- applicazione a pennello di uno strato di vernice come sopra cui sarà aggiunto del bianco di Meudon in polvere nella percentuale occorrente per ottenere il grado di rilievo desiderato;
- battitura a breve intervallo dall'applicazione 4), eseguita con apposita spazzola, rulli di gomma ecc.



2.1.42 Norme generali

La posa in opera di qualsiasi materiale, apparecchio o manufatto consisterà in genere nel suo prelevamento dal luogo di deposito, nel suo trasporto in sito (intendendosi con ciò tanto il trasporto in piano o in pendenza, che il sollevamento in alto o la discesa in basso, il tutto eseguito con qualsiasi sussidio o mezzo meccanico, opera provvisoria ecc.), nonché nel collocamento nel luogo esatto di destinazione, a qualunque altezza o profondità ed in qualsiasi posizione, ed in tutte le opere conseguenti (tagli di strutture, fissaggio, adattamento, stuccature e riduzioni in pristino).

L'Appaltatore ha l'obbligo di eseguire il collocamento di qualsiasi opera od apparecchio che gli venga ordinato dalla Direzione Lavori, anche se forniti da altre Ditte.

Il collocamento in opera dovrà eseguirsi con tutte le cure e cautele del caso; il materiale o manufatto dovrà essere convenientemente protetto, se necessario, anche dopo collocato, essendo l'Appaltatore unico responsabile dei danni di qualsiasi genere che potessero essere arrecati alle cose poste in opera, anche dal solo traffico degli operai durante e dopo l'esecuzione dei lavori, sino al loro termine e consegna, anche se il particolare collocamento in opera si svolge sotto la sorveglianza o assistenza del personale di altre Ditte, fornitrici del materiale o del manufatto.

2.1.43 Collocamento di manufatti in legno

I manufatti in legno, come infissi di finestre, porte, vetrate ecc., saranno collocati in opera fissandoli alle strutture di sostegno mediante, a seconda dei casi, grappe di ferro, ovvero viti assicurate a tasselli di legno od a controtelai debitamente murati.

Tanto durante la loro giacenza in cantiere, quanto durante il loro trasporto, sollevamento e collocamento in sito, l'Appaltatore dovrà curare che non abbiano a subire alcun guasto o lordura, proteggendoli convenientemente da urti, da schizzi di calce, tinta o vernice ecc., con stuoie, coperture, paraspigoli di fortuna ecc.

Nel caso di infissi qualsiasi muniti di controtelaio, l'Appaltatore sarà tenuto ad eseguirne il collocamento in opera anticipato, a murature rustiche, a richiesta della Direzione Lavori.

Nell'esecuzione della posa in opera le grappe dovranno essere murate a calce o cemento, se ricadenti entro strutture murarie; fissate con piombo fuso e battuto a mazzuolo, se ricadenti entro pietre, marmi ecc.

Sarà a carico dell'Appaltatore ogni opera accessoria occorrente per permettere il libero e perfetto movimento dell'infisso posto in opera (come scalpellamenti di piattabande ecc.) ed ogni riparazione



conseguente (ripristini, stuccature intorno ai telai ecc.), come pure la verifica che gli infissi abbiano assunto l'esatta posizione richiesta, nonché l'eliminazione di qualsiasi imperfezione che venisse riscontrata, anche in seguito,

2.1.44 Collocamento di manufatti in ferro

I manufatti in ferro, quali infissi di porte, finestre, vetrate ecc., saranno collocati in opera con gli stessi accorgimenti e cure, per quanto applicabili, prescritti all'articolo precedente per le opere in legno.

Nel caso di infissi di qualsiasi tipo muniti di controtelaio, l'Appaltatore avrà l'obbligo, a richiesta della Direzione Lavori, di eseguirne il collocamento in opera anticipato, a murature rustiche.

Il montaggio in sito e collocamento delle opere di grossa carpenteria dovrà essere eseguito da operai specialisti in numero sufficiente affinché il lavoro proceda con la dovuta celerità. Il montaggio dovrà essere fatto con la massima esattezza, ritoccando opportunamente quegli elementi che non fossero a perfetto contatto reciproco e tenendo opportuno conto degli effetti delle variazioni termiche.

Dovrà tenersi presente infine che i materiali componenti le opere di grossa carpenteria ecc., debbono essere tutti completamente recuperabili, senza guasti né perdite.

2.1.45 Collocamento di manufatti in marmo e pietre

Tanto nel caso in cui la fornitura dei manufatti gli sia affidata direttamente, quanto nel caso in cui venga incaricato della sola posa in opera, l'Appaltatore dovrà avere la massima cura per evitare, durante le varie operazioni di scarico, trasporto e collocamento in sito e sino a collaudo, rotture, scheggiature, graffi, danni alle lucidature ecc. Egli pertanto dovrà provvedere a sue spese alle opportune protezioni, con materiale idoneo, di spigoli, cornici, colonne, scalini, pavimenti ecc., restando egli obbligato a riparare a sue spese ogni danno riscontrato, come a risarcirne il valore quando, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, la riparazione non fosse possibile.

Per ancorare i diversi pezzi di marmo o pietra, si adopereranno grappe, perni e staffe, in ferro zincato o stagnato, od anche in ottone o rame, di tipo e dimensioni adatti allo scopo ed agli sforzi cui saranno assoggettati, e di gradimento della Direzione Lavori.

Tali ancoraggi saranno fissati saldamente ai marmi o pietre entro apposite incassature di forma adatta, preferibilmente a mezzo di piombo fuso e battuto a mazzuolo, e murati nelle murature di sostegno con malta cementizia. I vuoti che risulteranno tra i rivestimenti in pietra o marmo o le retrostanti murature dovranno essere diligentemente riempiti con malta idraulica fina o mezzana,



sufficientemente fluida e debitamente scagliata, in modo che non rimangano vuoti di alcuna entità.

La stessa malta sarà impiegata per l'allettamento delle lastre in piano per pavimenti ecc.

È vietato l'impiego di agglomerante cementizio a rapida presa, tanto per la posa che per il fissaggio provvisorio dei pezzi, come pure è vietato l'impiego della malta cementizia per l'allettamento dei marmi.

L'Appaltatore dovrà usare speciali cure ed opportuni accorgimenti per il fissaggio o il sostegno di stipiti, architravi, rivestimenti ecc., in cui i pezzi risultino sospesi alle strutture in genere ed a quelle in cemento armato in ispecie; in tale caso si potrà richiedere che pietre o marmi siano collocati in opera prima del getto, ed incorporati con opportuni mezzi alla massa della muratura o del conglomerato, il tutto seguendo le speciali norme che saranno all'uopo impartite dalla Direzione Lavori e senza che l'Appaltatore abbia diritto a pretendere compensi speciali.

Tutti i manufatti, di qualsiasi genere, dovranno risultare collocati in sito nell'esatta posizione prestabilita dai disegni o dalla Direzione Lavori; le connessure ed i collegamenti, eseguiti a perfetto combaciamento secondo le migliori regole dell'arte, dovranno essere stuccati con cemento bianco o colorato, a seconda dei casi, in modo da risultare il meno appariscenti che sia possibile, e si dovrà curare di togliere ogni zeppa o cuneo di legno al termine della posa in opera.

I piani superiori delle pietre o marmi posti all'esterno dovranno avere le opportune pendenze per convogliare le acque piovane, secondo le indicazioni che darà la Direzione Lavori.

Sarà in ogni caso a carico dell'Appaltatore, anche quando esso avesse l'incarico della sola posa in opera, il ridurre e modificare le murature ed ossature ed eseguire i necessari scalpellamenti e incamerazioni, in modo da consentire la perfetta posa in opera dei marmi e pietre di qualsiasi genere. Nel caso di rivestimenti esterni potrà essere richiesto che la posa in opera delle pietre o marmi segua immediatamente il progredire delle murature, ovvero che venga eseguita in un tempo successivo, senza che l'Appaltatore possa accampare pretese di compensi speciali oltre quelli previsti dalla tariffa.

2.1.46 Collocamento di manufatti vari forniti dall'Amministrazione appaltante

Qualsiasi apparecchio, materiale o manufatto fornito dall'Amministrazione appaltante sarà consegnato alle stazioni ferroviarie o in magazzini, secondo le istruzioni che l'Appaltatore riceverà tempestivamente.

Pertanto egli dovrà provvedere al loro trasporto in cantiere, immagazzinamento e custodia, e successivamente alla loro posa in opera, a seconda delle istruzioni che riceverà, eseguendo le opere



murarie di adattamento e ripristino che si rendessero necessarie.

Per il collocamento in opera dovranno seguirsi inoltre tutte le norme indicate per ciascuna opera nei precedenti articoli del presente lavoro, restando sempre l'Appaltatore responsabile della buona conservazione del materiale consegnatogli, prima e dopo del suo collocamento in opera.

2.1.47 Lavori diversi non specificati nei precedenti articoli

Per tutti gli altri lavori previsti nei prezzi d'elenco, ma non specificati e descritti nei precedenti articoli, che si rendessero necessari per la corretta esecuzione dei lavori, si seguiranno le norme di legge e della buona regola dell'arte, nonché le norme e le prescrizioni precisate nei capitolati con specifiche tecniche facenti parte integrante dei documenti di progetto.

2.1.48 Lavori eventuali non previsti

Per l'esecuzione di categorie di lavoro non previste e per le quali non siano stati convenuti i relativi prezzi, o si procederà al concordamento dei nuovi prezzi con le norme di cui agli articoli specifici del Regolamento, ovvero si provvederà in economia con operai, mezzi d'opera e provviste forniti dall'Appaltatore o da terzi.

Gli operai forniti per le opere in economia dovranno essere idonei ai lavori da eseguirsi e provvisti dei necessari attrezzi.

Le macchine ed attrezzi dati a noleggio dovranno essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento.

Saranno a carico dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine e le eventuali riparazioni, in modo che essi siano sempre in buono stato di servizio. I mezzi di trasporto per i lavori in economia dovranno essere forniti in pieno stato di efficienza.

2.1.49 Norme sull'isolamento termico dell'edificio

Nell'esecuzione delle opere di isolamento termico l'Appaltatore è tenuto al rispetto delle norme vigenti. L'Appaltatore è altresì tenuto alla scrupolosa osservanza delle prescrizioni progettuali a tal fine predisposte nonché al rispetto di ogni ulteriore Norma o Regolamento locale.

2.1.50 Opere in cemento armato normale e precompresso

Nell'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso l'Appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le norme tecniche vigenti.

Tutte le opere in cemento armato facenti parte dell'opera appaltata saranno eseguite in base ai calcoli di stabilità, accompagnati da disegni esecutivi e da una relazione, che dovranno essere redatti e firmati



da un Ingegnere specialista, e che l'Appaltatore dovrà presentare alla Direzione Lavori entro il termine che gli verrà prescritto, attenendosi agli schemi e disegni facenti parte del progetto ed allegati al contratto o alle norme che gli verranno impartite, a sua richiesta, all'atto della consegna dei lavori.

L'esame e la verifica da parte della Direzione Lavori dei progetti delle varie strutture in cemento armato non esonerano in alcun modo l'Appaltatore dalle responsabilità a lui derivanti per legge e per le precise pattuizioni del contratto, restando contrattualmente stabilito che, malgrado i controlli di ogni genere eseguiti dalla Direzione Lavori nell'esclusivo interesse dell'Amministrazione, l'Appaltatore stesso rimane unico e completo responsabile delle opere, sia per quanto ha rapporto con la loro progettazione e calcolo, che per la qualità dei materiali e la loro esecuzione; di conseguenza egli dovrà rispondere degli inconvenienti che avessero a verificarsi, di qualunque natura, importanza e conseguenza essi potessero risultare.

Avvenuto il disarmo, la superficie delle opere sarà regolarizzata con malta cementizia e precedente.

L'applicazione si farà previa pulitura e lavatura della superficie delle gettate e la malta dovrà essere ben conguagliata con cazzuola e frattazzo, con l'aggiunta di opportuno spolvero di cemento puro.

Qualora la resistenza caratteristica dei provini assoggettati a prove nei laboratori fosse inferiore al valore di progetto, il Direttore dei Lavori potrà, a suo insindacabile giudizio, ordinare la sospensione dei getti dell'opera interessata e procedere, a cura e spese dell'Appaltatore, ad un controllo teorico e/o sperimentale della struttura interessata dal quantitativo di calcestruzzo carente, sulla base della resistenza ridotta, oppure ad una verifica della resistenza con prove complementari, o con prelievo di provini per carotaggio direttamente dalle strutture, oppure con altri strumenti e metodi di gradimento della Direzione Lavori. Tali controlli formeranno oggetto di apposita relazione nella quale sia dimostrato che, ferme restando le ipotesi di vincolo e di carico delle strutture, la resistenza caratteristica è ancora compatibile con le sollecitazioni di progetto, secondo la destinazione d'uso dell'opera e in conformità delle leggi in vigore.

Se tale relazione sarà approvata dal Direttore dei Lavori il calcestruzzo verrà contabilizzato in base al valore della resistenza caratteristica risultante.

Qualora tale resistenza non risulti compatibile con le sollecitazioni di progetto, l'Appaltatore sarà tenuto, a sua cura e spese, alla demolizione e rifacimento dell'opera oppure all'adozione di quei provvedimenti che la Direzione Lavori riterrà di approvare formalmente.



COMUNE DI PREGNANA MILANESE
CITTA' METROPOLITANA DI MILANO

Piazza della Libertà n. 1 – 20010 Pregnana Milanese
tel: 02.939671 - fax: 02.93590747
email: protocollo@comune.pregnana.mi.it
pec: protocollo@pec.comune.pregnana.mi.it



Stefano
Pollero
INGEGNERE

Nessun indennizzo o compenso sarà dovuto all'Appaltatore se il valore della resistenza caratteristica del calcestruzzo risulterà maggiore di quanto previsto.

Oltre ai controlli relativi alla resistenza caratteristica di cui sopra, il Direttore dei Lavori potrà, a suo insindacabile giudizio e a complete spese dell'Appaltatore, disporre tutte le prove che riterrà necessarie, e in particolare le seguenti:

- prova del cono di cui all'App. E della UNI 7163-79;
- prova del dosaggio di cemento di cui alla UNI 6393-72 e alla UNI 6394-69;
- prova del contenuto d'aria di cui alla UNI 6395-72;
- prova del contenuto di acqua;
- prova di omogeneità in caso di trasporto con autobetoniera;



3. IMPIANTI ELETTRICI – OPERE E QUALITA' DEI MATERIALI

Relativamente alle opere elettriche, è disciplinata l'esecuzione degli interventi per la realizzazione di impianti elettrici di distribuzione forza motrice, illuminazione ordinaria, illuminazione di emergenza ed impianti speciali.

Tutte le opere si intendono complete di ogni accessorio ed onere, anche se non espressamente descritto e disegnato, per il corretto funzionamento e l'installazione a perfetta regola d'arte.

E' onere della Ditta appaltatrice provvedere inoltre a tutti gli allacciamenti di natura provvisoria che, ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, si renderanno necessari per garantire la continuità di esercizio e la corretta funzionalità degli impianti durante l'esecuzione dei lavori.

Impianto di distribuzione forza motrice ed illuminazione ordinaria e di emergenza, costituito da:

- quadri elettrici di distribuzione
- distribuzione impianto forza motrice;
- distribuzione impianto di illuminazione ordinaria;
- distribuzione impianto di illuminazione di emergenza realizzata con lampade autoalimentate;
- fornitura ed installazione di prese di servizio;
- impianto di distribuzione trasmissione dati e telefonico;
- sistema di segnalazione apertura porte;
- impianto di distribuzione di illuminazione esterna;
- impianto citofonico;
- collegamenti elettrici per la componentistica di comando e controllo dell'impianto di riscaldamento (sonde, termostati, centralina, addolcitore, ecc)

Impianto fotovoltaico

Sulle falde della copertura dell'edificio spogliatoi sarà installato un campo fotovoltaico con pannelli in silicio policristallino colorati (rosso simil coppo) aventi superficie captante di circa 2 mq. Saranno utilizzate entrambe le falde per una superficie captante totale superiore a 100 mq con una potenza di picco totale di circa 20 kW. L'intero impianto sarà in grado di creare un surplus di energia elettrica cedibile alla rete. L'energia prodotta dai pannelli servirà l'impianto di illuminazione, la pompa di calore e gli ausiliari del sistema di riscaldamento e produzione ACS.

L'impianto è costituito da:

- moduli fotovoltaici con celle policristalline ad alta efficienza;



- sottostruttura portante di alluminio montata sulla struttura base di appoggio;
- cablaggio elettrico per il collegamento delle stringhe;
- distribuzione per collegamento dell'impianto agli inverter;
- distribuzione per collegamento degli inverter al quadro/contatori;
- inverter per impianto fotovoltaico;
- sistema di monitoraggio remoto dell'impianto fotovoltaico
- quadro elettrico interfaccia;
- armadio in SMC (vetroresina) per gruppo misura o portello in SMC con zanche di fissaggio da incasso.
- sistema di sgancio rapido di emergenza

Impianto di terra e collegamenti equipotenziali, costituito da:

- corda in rame nuda di adeguata sezione in posa interrata;
- dispersori intenzionali a croce in acciaio zincato in pozzetti ispezionabili e collegamenti ai ferri della struttura;
- collegamenti equipotenziali principali e secondari masse metalliche;

Le linee elettriche di distribuzione principali e secondarie si estenderanno attraverso percorsi orizzontali e verticali lungo, tubazioni PVC flessibili serie pesante ed in particolare saranno previste

- realizzazione di scavi a sezione ristretta obbligata per la posa di cavidotti corrugati;
- posa interrata, lungo i percorsi e secondo le modalità previste nelle tavole di progetto, di cavidotti tipo corrugato flessibile a doppia parete e rigido pesante per il collegamento dal quadro fornitura al quadro elettrico generale;
- predisposizione di pozzetti di ispezione rompi tratta lungo i percorsi e secondo le modalità previste nelle tavole di progetto;
- installazione di tubazioni PVC flessibile serie pesante posto sottotraccia o a pavimento per posa cavi di alimentazione di ogni singolo utilizzatore, provvisti di cassette di connessione/derivazione e di idonei accessori per l'alimentazione.

Nel prezzo si intendono comprese, oltre al beneficio dell'impresa assuntrice, anche eventuali forniture ed opere che all'atto esecutivo risultassero necessarie per realizzare gli impianti a regola d'arte e perfettamente funzionanti, in corrispondenza ai requisiti richiesti.

Nell'esecuzione delle opere saranno osservate tutte le norme di cui alle leggi vigenti, decreti, regolamenti, circolari ed ordinanze emesse per le rispettive competenze dallo Stato, dalla Regione,



dalla Provincia, dal Comune e dagli Enti dipendenti dallo Stato e che, comunque, possano interessare direttamente o indirettamente l'appalto.

In particolare sono a carico dell'appaltatore gli oneri previsti dal Capitolato, dalle disposizioni di legge, dal Regolamento approvato con R.D. 24 Maggio 1895, n° 350, concernente i lavori dello Stato, dal Capitolato Generale per gli appalti di opere pubbliche, nonché la completa responsabilità di carattere amministrativo, civile e penale per danni a persone ed a cose.

Nei prezzi sono compresi, e compensati:

- fornitura e posa in opera di tutte le apparecchiature ed attrezzature necessarie al funzionamento degli impianti;
- le verifiche strumentali e le misurazioni necessarie per garantire la corretta esecuzione e funzionamento delle opere realizzate

3.1 Quadri di distribuzione BT

Progettazione, costruzione e collaudi dei quadri distribuzione di Bassa Tensione completi di apparecchi.

Norme e documentazione di riferimento

I quadri saranno conformi alle principali norme nazionali ed internazionali in vigore:

- CEI EN 60439-1:1994/A11:1996 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)
- IEC 439 Low-voltage switch-gear and control-gear assemblies Part 1: Type-tested and partially type-tested assemblies
- DIN EN 60439-1 – VDE 0660 Teil 500
- CEI EN 60529 – DIN EN 60529 Grado di protezione: IP30 senza porta; IP55 con porta
- CEI EN 60439-1:1994/A11:1996 Forma 2A-2B-3A-3B-4A-4B: suddivisioni interne all'apparecchiatura mediante barriere o diaframmi
- CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000Vc.a. e 1500Vc.c.
- Classe di isolamento 1 Collegamenti delle masse al conduttore di protezione
- CEI 17-13/1
- CEI 23-51
- BS 5486-1
- NFC 63410



- VDE 0660-500

Dovranno corrispondere alla classificazione "AS" (apparecchiatura di serie) come definita nelle norme CEI 17.13/1 §2.1.1.1 ed un prototipo del quadro dovrà aver superato con esito positivo le prove di tipo definite al §8.2 delle stesse.

La progettazione del quadro oggetto della fornitura metterà in evidenza la similitudine di fabbricazione dei componenti in rapporto ai certificati del prototipo.

Montaggio

Il montaggio ed il cablaggio del quadro dovranno essere realizzati secondo procedure e modalità rispondenti alle esigenze di Sistema Qualità previste dalla normativa UNI EN 29002 (ISO 9002).

Documentazione di riferimento

I quadri saranno realizzati in accordo alla presente specifica tecnica ed agli elaborati grafici allegati.

Condizioni ambientali

I quadri dovranno essere idonei per installazione all'interno e per funzionare in ambienti aventi le seguenti condizioni climatiche:

- clima temperato, mediamente umido
- temperatura ambiente: 35° C

Grado di protezione

L'involucro esterno assicurerà un grado di protezione idoneo all'ambiente di installazione e varierà in funzione del quadro in esame.

Protezione dei materiali

I materiali dovranno avere caratteristiche idonee al luogo di installazione, alle condizioni di servizio e di trasporto. Sarà massimizzato l'uso di materiali di serie e normalizzati. Tutte le apparecchiature elettriche, così come la realizzazione del quadro, saranno previste per un clima corrispondente a quanto definito precedentemente.

In particolare si terrà conto:

- della distanza tra le pareti in tensione e del livello di isolamento.
- del trattamento superficiale della bulloneria che dovrà essere zincopassivata e di classe 8.8.
- del trattamento e protezione delle parti metalliche come specificato precedentemente



Messa a terra

Ogni quadro conterrà montata una sbarra di terra in rame con morsetti di sezionamento alle estremità per il collegamento del circuito di terra esterno.

La sezione della sbarra di terra non dovrà essere inferiore a 250 mmq ed ogni struttura sarà direttamente collegata ad essa. Le porte saranno collegate alla struttura tramite una connessione flessibile in rame.

Nella cella di collegamento dei cavi di potenza sarà montata una sbarra per l'allacciamento degli eventuali conduttori di protezione incorporati nei cavi.

Circuiti ausiliari

I circuiti ausiliari saranno realizzati con cavi isolati in guaina di tipo non propagante l'incendio N07VK secondo norme CEI 20-22 ed aventi sezione minima di 1.5 mmq.

Ciascun conduttore sarà identificabile alle due estremità mediante anelli numerati di plastica riportanti la numerazione indicata sugli schemi.

Targhe di identificazione

Saranno utilizzate delle targhette in materiale plastico bistrato con il numero della relativa partenza, e fissate sul fronte quadro o in prossimità dell'apparecchiatura stessa. Nella zona di uscita cavi di potenza le targhette saranno fissate in corrispondenza dei relativi interruttori.

Le apparecchiature ausiliarie saranno contraddistinte con targhetta riportante la sigla prevista nello schema elettrico in fase di cablaggio.

Riserve e ampliamenti futuri

La composizione del quadro dovrà tenere conto di future partenze. Se espressamente richieste, le riserve saranno equipaggiate di tutto quanto necessario per l'inserimento degli interruttori, in particolare delle parti fisse e delle connessioni di alimentazione.

In ogni caso, l'aggiunta di altre unità funzionali o la modifica della disposizione degli apparecchi nel quadro, dovrà essere possibile mediante l'aggiunta o l'asportazione di elementi modulari senza bisogno di alcun adattamento.

Centralini in materiale termoplastico da parete

Centralini in resina, conformi alla norma CEI23-48 e pubblicazione IEC 670, norma CEI 23- 49 e alla norma CEI EN 60439 -3 (CEI 17-13/3), di diverse dimensioni, per apparecchi fino a 54 moduli DIN su 3 file, muniti di portello incernierato in verticale, in modo da realizzare il grado di protezione IP55. I



centralini devono essere equipaggiati con profilati DIN 35. Le basi dei centralini devono essere dotate di ingressi sfondabili di \varnothing da 19 a 48 mm per l'ingresso dei tubi mediante pressacavi, passacavi o raccordi tubo-scatola e per l'affiancamento, con appositi accessori a tenuta per il passaggio dei cavi. Le basi devono essere predisposte per accogliere morsettiere per i conduttori di neutro e di terra mediante supporti in acciaio 12 x 2mm. Questa serie deve avere le seguenti caratteristiche tecniche:

- grado di protezione: IP55 (versione con portello)
- tipo di materiale: resina termoplastica autoestinguente
- colore del contenitore RAL 7035, portello trasparente fumé (solo IP55)
- elevata resistenza ai raggi UV
- resistenza al calore anormale e la fuoco fino a 850°C (prova del filo 6/30
- incandescente secondo CEI 50-11 e pubblicazione IEC 695-2-1)
- temperatura di impiego da - 20°C + 70°C
- ampio spazio sul fondo e sui lati per il passaggio dei conduttori
- portello trasparente completabile con serratura con chiave
- base predisposta per l'installazione di morsettiere aggiuntive

Centralini in materiale termoplastico da incasso

Centralini da incasso, in resina termoplastica, conforme alla norma CEI 23-48 e pubblicazione IEC 670, norma CEI 23-49 e norma CEI EN 60439 -3 (CEI 17-13/3), di diverse dimensioni, per contenere fino a 36 moduli DIN 17,5 mm, sarà munita di portello, con grado di protezione IP40, predisposto per l'eventuale applicazione della serratura. Le scatole ad incasso devono essere predisposte per l'inserimento di specifiche morsettiere per i conduttori di neutro e di terra. Questa serie inoltre deve avere le seguenti caratteristiche tecniche:

- Grado di protezione IP40;
- colore del pannello bianco Light (RAL 9003), portello trasparente fumé;
- elevata resistenza ai raggi ultravioletti;
- resistenza al calore anormale e al fuoco fino a 650°C (prova del filo incandescente, secondo norma CEI 50-11, pubblicazione IEC 695-2-1);
- stabilità dimensionale in funzionamento continuo da - 25°C + 85°C;
- resistenza agli urti di 6 joule;



- scatole da incasso a corredo, adatte anche per l'applicazione in pareti, prefabbricate, con passaggi sfondabili predisposti su tutti i lati e sul fondo, per l'ingresso di condutture con \varnothing 20 - 25 - 32 – 40 mm;
- telaio porta apparecchi estraibile, con profilati DIN 35 in acciaio zincato;
- possibilità di fissare morsettiere aggiuntive, per conduttori di neutro e di protezione, in apposite sedi nelle scatole da incasso

Quadri ed armadi metallici

La serie di quadri ed armadi sarà composta da:

- quadri IP55, profondi 275 mm, affiancabili;
- armadi IP30/IP55 profondi 275 mm, affiancabili.

Il fissaggio degli apparecchi dovrà avvenire mediante squadrette a forchetta o specifiche guide a "C" scelte opportunamente e agganciate a scatto ad interdistanze variabili secondo multipli di 50 mm. I quadri, laddove richiesto dovranno avere la porta in lamiera con cristallo con apposita chiave. Gli elementi strutturali di copertura, di installazione degli apparecchi e di collegamento, assemblati correttamente devono essere conformi alla Norma CEI EN 60439-1 (CEI 17-13/1) e pubblicazione IEC 439-1, CEI EN 60439-3 (CEI 17-13/3).

Caratteristiche generali:

- Quadri con struttura ad involucro prefabbricato (monoblocco).
- Spessore lamiera: 15/10mm.
- Colore standard: RAL 7035.
- Gradi di protezione: IP30/IP43/IP55.
- Progetto estetico evoluto.
- Cablaggio al banco su telaio estraibile.
- Tensione nominale di isolamento (U_i): 400/690V».
- Tensione nominale di impiego (U_e): 400V».
- Tensione di tenuta ad impulso (U_{imp}): 8/6kV.
- Frequenza nominale: 50Hz.
- Corrente nominale: fino a 630°.
- Corrente ammissibile di breve durata (I_{cw}): 25/30kA.
- Corrente ammissibile di picco (I_{pk}): 53/63kA.
- Ventilazione: aria naturale.



- Possibilità di vano sbarre/cavi integrato.
- Installazione ad incasso, a parete ed a pavimento.
- Doppio interasse di cablaggio apparecchi modulari 150 e 200 mm.

Involucro:

- Costituito da cassa prefabbricata in versione da parete o da pavimento; a seconda dell'esecuzione può essere montato in batteria o ad incasso.
- Chiusura superiore con fissaggio a viti asportabile per lavorazione in cantiere (fissaggio raccorderie all'impianto).
- Chiusura inferiore suddivisa in segmenti di lamiera modulabili per il transito dei cavi in ingresso/uscita.
- Coperture frontali modulari con spessore 15/10mm incernierate o fisse.
- Disponibilità coperture frontali con alettature di raffreddamento IP30 e predisposte per montaggio di apparecchi di comando da pannello.
- Porte frontali in lamiera verniciata o in cristallo temperato.

Struttura interna di sostegno:

- Montanti interni di montaggio ricavati da lamiera spessore 15/10 mediante piegatura multipla; profilo con forature tonde passo 25mm secondo DIN 43660.
- Kit di montaggio costruiti in lamiera di spessore 20/10 sendzimirverzinkt composti da: piastra di montaggio, copertura fissa e accessori di finitura (interruttori scatolati o di manovra) oppure longheroni di montaggio, traverse rinforzate, copertura fissa e accessori di finitura (interruttori aperti).

Verniciatura:

- Base del processo: lamiera in acciaio zincato elettroliticamente con definizione Fe P01 ZE 25/25 03 PHCR secondo EN 10152
- Vernice: in polvere setificata colore RAL 7035 (o secondo richiesta del cliente su tabella RAL) con resina epossidica; spessore minimo 60 µm.

Sistemi di sbarre ($\geq 160^\circ$):

- Sono costituiti da sistemi a sbarra singola a sezione rettangolare con spessore 5 o 10mm con spigoli arrotondati.
- Possono essere fissati in posizione orizzontale frontale, verticale laterale, verticale posteriore



- I supporti sbarre sono costituiti in materiale a base di vetroresina poliestere con elevata tenuta al corto circuito.

- Derivazioni e collegamenti sono previsti mediante kit vite/bullone (derivazione da sbarre forate spessore 5mm).

Il sistema funzionale a passo variabile applicato all'interno dei quadri ed armadi consente lo sfruttamento ottimale degli spazi permettendo interdistanze diversificate per apparecchiature di tipo differente. Nelle apposite forature predisposte lungo i profilati sul fondo è possibile inserire a "passo variabile":

3.2 Interruttori

Caratteristiche generali

Gli interruttori saranno costruiti in conformità alle norme IEC 947.1-2 ed in particolare dovranno essere visualizzate le posizioni di interruttore aperto o chiuso con un indicatore che rispecchi in modo affidabile la posizione dei contatti principali.

Il tempo di apertura e chiusura dei contatti di potenza dovrà essere indipendente dal tempo di manovra dell'operatore.

Tutti gli apparecchi dovranno essere dimensionati per garantire le loro prestazioni alle reali condizioni di esercizio dell'impianto con particolare riferimento al declassamento per sovratemperatura in funzione della temperatura esterna, del grado di protezione del quadro e della posizione degli apparecchi in ogni scomparto.

La scelta degli interruttori dovrà essere tale da garantire la selettività orizzontale e verticale fra gli apparecchi posti a monte e quelli a valle in relazione anche alle tabelle di back up. Solo in caso sia espressamente richiesto, il potere d'interruzione degli apparecchi posti a valle potrà essere rinforzato mediante protezione in serie con quelli posti a monte.

In sede d'offerta dovranno essere sottoposte ad approvazione le tabelle di selettività, protezione in serie o coordinamento interruttore-contattore-termico che sono state adottate per l'impianto in questione.

Interruttori scatolati

Gli interruttori scatolati saranno realizzati con doppio isolamento della parte frontale per permettere l'installazione e/o sostituzione di eventuali ausiliari senza pericolo di contatto con parti in tensione;



questa caratteristica permetterà, in caso di segregazione forma 3 o 4 di installare più apparecchi nella stessa cella senza interporre alcuna segregazione.

Potranno essere in esecuzione fissa, estraibile o sezionabile su carrello ad eccezione di quelli con corrente nominale 100A che potranno essere fissi o estraibili.

Gli interruttori saranno dotati di sganciatori magnetotermici e per correnti nominali 400 potranno essere di tipo elettronico autoalimentati tramite i TA interni.

Tutti gli accessori e ausiliari elettrici dovranno garantire un'installazione semplice e sicura senza regolazioni. Gli interruttori a forte limitazione di corrente dovranno essere costituiti da:

- un interruttore per l'eliminazione dei guasti di valore basso o medio;
- un blocco limitatore per interrompere e limitare le correnti di c.to c.to elevate senza l'ausilio di fusibili.

Interruttori modulari

Gli interruttori modulari dovranno essere in esecuzione fissa per montaggio su guida simmetrica a profilo DIN.

Gli interruttori dovranno essere predisposti per un doppio sistema di identificazione, uno sulla leva di manovra e l'altro sui morsetti di collegamento in uscita.

Per correnti nominali fino a 63A è richiesta la possibilità di collegare, direttamente ai morsetti dell'interruttore, cavi di sezione fino a 35 mmq; per correnti superiori fino a 50 mmq.

La dimensione del polo degli interruttori automatici magnetotermici dovrà essere pari a:

- 1 modulo (18 mm) fino a $I_n=63A$
- 1 modulo (27 mm) fino a $I_n=100A$

Gli interruttori dovranno essere equipaggiabili con blocchi ausiliari aggiuntivi quali: bobina di apertura, bobina di minima tensione, contatti ausiliari e contatti di scattato relè fino ad un massimo di 3 moduli da 18 mm.

Interruttori automatici magnetotermici:

Interruttori automatici magnetotermici modulari conformi alla norma CEI EN 60898 (CEI 23-3 IV ed.) con le seguenti caratteristiche tecniche:

- tensione nominale U_e 230/400
- tensione di isolamento U_i : 500V a.c.
- frequenza nominale: 50-60 Hz
- correnti nominali I_n : 0,5 ÷ 63A



- caratteristica di intervento: B-C-D
- potere di interruzione $I_{cn} = I_{cs}$: 6 kA
- sezione massima allacciabile: 25 mm² (cavi flessibili) e 35 mm² (cavi rigidi)
- classe di limitazione secondo norma CEI EN 60898: 3
- alimentazione superiore o inferiore
- grado di protezione sui morsetti: IP20

Interruttori automatici magnetotermici differenziali:

Interruttori automatici magnetotermici differenziali rispondenti alla Norma CEI EN 61009-1 con le seguenti caratteristiche tecniche:

- tensione nominale U_e : 230/400
- tensione di isolamento U_i : 500V a.c.
- frequenza nominale: 50-60 Hz
- correnti nominali I_n : 0,5 ÷ 63A
- corrente differenziale nominale I_{Dn} : 0,03A
- corrente di guasto alternata e alternata con componenti pulsanti direzionali
- caratteristica di intervento: tipo C
- potere di interruzione differenziale I_{Dm} : 6 kA
- potere di interruzione $I_{cn} = I_{cs}$: 6 kA
- classe di limitazione secondo norma CEI EN 60898: 3
- sezione massima allacciabile: 25 mm² (cavi flessibili) e 35 mm² (cavi rigidi)
- alimentazione superiore o inferiore
- grado di protezione sui morsetti: IP20
- protetti contro gli interventi intempestivi

APPARECCHIATURE AUSILIARIE

Caratteristiche generali

Tutti i pulsanti, le lampade e i commutatori dovranno avere un diametro di 22 mm ed essere fissati sul fronte delle porte.

Tutti i relè ausiliari, i portafusibili e gli interruttori ausiliari saranno fissati su apposita guida DIN.

Gli strumenti di misura saranno fissati sul fronte delle porte ed avranno dimensioni 96x96 o 72x72.



PROVE E COLLAUDI

Prove di tipo

I quadri dovranno aver superato positivamente le prove di tipo prescritte per le apparecchiature di serie "AS" al §8.1.1 delle norme CEI 17.13/1.

La fornitura dovrà essere accompagnata dalla relativa certificazione rilasciata da laboratori CESI o equivalenti; in caso non fosse disponibile la certificazione dovranno essere eseguite, presso idonei laboratori e a totale carico del costruttore, tutte le prove di tipo richieste dalle norme di cui sopra.

Prove individuali

Dovranno essere eseguite, alla presenza del committente o di suoi incaricati, tutte le prove individuali definite al §8.1.2 delle norme CEI 17.13/1.

3.3 Controllo funzionale e di rispondenza, documentazione

Prove di collaudo

Sul quadro montato saranno eseguite in officina le prove qui di seguito elencate:

- controllo a vista del complesso e delle singole parti;
- misura della resistenza di isolamento;
- prove di funzionamento dei dispositivi e dei circuiti di comando
- prova a tensione applicata;
- controllo funzionale dei circuiti ausiliari

Esecuzione del collaudo

Il quadro e le varie apparecchiature che ne fanno parte verranno collaudate con quanto previsto dalle norme CEI vigenti.

La Direzione Lavori avrà la facoltà di inviare per le prove di collaudo i suoi rappresentanti. A tale scopo la Ditta costruttrice dovrà comunicare tempestivamente l'avvenuto approntamento del quadro oggetto di prova. Il quadro dovrà riportare sulla parte superiore del fronte una targhetta indicante il nome della ditta costruttrice, il numero di matricola del quadro secondo quanto previsto dalle Norme CEI, ed inoltre, una targhetta con lettere bianche su fondo nero indicante la denominazione del quadro.

Documentazione

Per ciascun quadro dovrà essere fornita la seguente documentazione:



- a) disegni quotati d'ingombro con viste frontale e laterale del quadro e di tutti i componenti (indicanti posizione, dicitura delle targhette dei vari circuiti);
- b) disegno del sistema di fissaggio con l'indicazione delle forature delle solette e/o dei cunicoli;
- c) schema unifilare completo di riferimenti funzionali e distinte;
- d) schema multifilare strutturale e funzionale completo;
- e) libretti d'istruzione per l'uso e manutenzione;
- f) elenco, completo di caratteristiche e casa costruttrice, copie di cataloghi, di tutte le apparecchiature;
- g) calcoli sovratemperature;
- h) certificato di collaudo secondo CEI 17-13/1.

3.4 Cassette e scatole di derivazione

Cassette di derivazione con passacavi e coperchio basso a vite realizzate in materiale plastico autoestinguente (PVC), a doppio isolamento secondo la Norma EN 60439-1, di colore grigio RAL 7035, con caratteristiche tecniche:

- grado di protezione IP55;
- tenuta alla temperatura da $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- resistenti al calore anormale;
- entrata cavi mediante passacavi a gradini;
- quadrate e rettangolari di dimensioni varie;
- tappi coprivite.

Le dimensioni delle scatole di derivazione devono essere tali da garantire un buon contenimento per i conduttori ed una buona sfilabilità delle condutture; le giunzioni saranno eseguite solo all'interno delle scatole ed impiegando idonei morsetti metallici a vite con cappuccio isolato o morsettiere con un adeguato grado di protezione.

Qualora si dovessero realizzare connessioni tra conduttori appartenenti a circuiti funzionanti a tensioni diverse le connessioni dovranno essere eseguite o in scatole separate o in scatole equipaggiate con setti di separazione.

Non è ammessa l'installazione di scatole di derivazione/giunzione con coperchio fissati a semplice pressione.



3.5 Tubi portacavi

I tubi dovranno essere provvisti di concessione d'uso del Marchio Italiano di Qualità. Ai fini della sfilabilità degli impianti, il diametro interno dei tubi dovrà essere pari ad 1,3 volte il diametro interno del cerchio circoscritto al fascio dei conduttori; tale rapporto aumenta a 1,5, in caso di impiego di cavi sotto guaina. La scelta dei percorsi e l'ubicazione delle scatole rompi-tratta dovranno essere tali da garantire la perfetta sfilabilità dei conduttori.

3.6 Tubi protettivi flessibili in PVC

Tubo protettivo isolante pieghevole in materiale plastico autoestinguente corrugato tipo pesante, con marchio IMQ, per posa sotto traccia a parete, pavimento o soffitto, conforme a Norme CEI EN50086-1 e CEI EN50086-2-2, con sigla e marcatura ad intervalli regolari.

Colorazione differenziata a seconda della tipologia di circuito elettrico:

- Nero impianto di distribuzione energia.
- Rosso impianto di distribuzione energia privilegiata.
- Bianco cavi rete dati.
- Verde telefonia.
- Azzurro citofonia.

Caratteristiche

- materiale termoplastico a base di PVC;
- resistenza allo schiacciamento classe 3 (3 750N su 5cm a 20°C);
- resistenza all'urto classe 3 (2 Joule a -5°C);

3.7 Tubi protettivi rigidi isolanti in PVC

Tubo rigido isolante in materiale termoplastico a base di cloruro di polivinile, colore grigio RAL7035, con superfici interne ed esterne prive di asperità o rugosità tali da consentire il corretto infilaggio e sfilaggio dei cavi. L'installazione dei tubi dovrà avvenire idonei collari fissa tubo posti ad interdistanza massima di 40 cm fino 2.5 m dal piano di calpestio, ed a 80 cm ad altezze superiori. Dovranno essere previsti inoltre curve, giunti ed ogni altro accessorio per la corretta posa in opera, in modo tale da garantire un grado di protezione non inferiore ad IP55.

Caratteristiche:

- Resistenza allo schiacciamento: 750N.



- Resistenza alla fiamma autoestinguenti.
- Resistenza elettrica di isolamento: >100 MW.
- Rigidità dielettrica: 2 kV.
- Colore standard: RAL7035.

3.8 Guaina spiralata in PVC

Guaina isolante spiralata in PVC autoestinguente, con marchio IMQ, materiale termoplastico a base di PVC rigido antiurto per la spirale e plastificato per la copertura, colore grigio RAL7035 per posa in controsoffitto e sotto pavimento, conforme a Norme CEI EN50086-1 e CEI EN50086-2-3, con sigla e marcatura ad intervalli regolari.

La fornitura si intende compresa di raccordi girevoli diritti, curvi, di appositi raccordi a tubazioni e per ingresso in scatole di derivazione.

Caratteristiche

- materiale termoplastico a base di PVC plastificato;
- spirale in PVC rigido antiurto;
- colore grigio RAL 7035;
- resistenza allo schiacciamento classe 320N su 5cm a 20°C;
- isolamento elettrico superiore a 100 mW a 50Hz;
- rigidità dielettrica superiore a 2000 Volt;
- inattaccabile da quasi tutte le sostanze acide e basiche;
- raggio di curvatura pari al diametro esterno della guaina;
- resistenza alla fiamma autoestinguenza totale secondo le norme UL94 VO.

3.9 Cavidotti e tubi per posa interrata

I tubi contenenti cavi elettrici saranno sempre interrati in scavi di adeguata dimensione prevedendo una protezione superiore di calcestruzzo.

Durante le operazioni di posa si dovrà prestare particolare attenzione ai raggi di curvatura, i quali dovranno essere tali che il diametro interno del cavidotto non diminuisca di oltre il 10%.

Il diametro nominale dei tubi dovrà essere maggiore di 1.4 volte il diametro del cavo o del fascio di cavi ed i tubi dovranno risultare distanziati tra loro per consentire l'installazione e l'accessibilità agli accessori.



La profondità di posa tra il piano di appoggio del tubo e la superficie del suolo risulta dalle tavole di progetto.

Particolare cura dovrà essere posta nel caso in cui si verifichi la coesistenza tra tubi contenenti cavi per energia ed altre canalizzazioni, opere o strutture interrato. In generale si osserveranno, salvo diversa indicazione da parte della Direzione Lavori, le seguenti indicazioni:

- tubi contenenti cavi per energia dovranno essere situati a quota inferiore (almeno 0.30 m.) da quelli contenenti cavi di telecomunicazioni e/o segnalamento per evitare fenomeni di interferenza dovuti a transistori sui circuiti di energia.

E' consigliabile inoltre che l'incrocio o il parallelismo di tubi contenenti cavi per energia e tubazioni adibite al trasporto ed alla distribuzione di fluidi (acquedotti, gasdotti, oleodotti e simili) sia almeno di 0,30 m. Per l'interramento dei tubi si dovrà avere cura che lo scavo sia privo di sporgenze, spigoli di roccia o sassi e quindi si dovrà costituire in primo luogo un letto di sabbia di fiume o di cava vagliata e lavata dello spessore di almeno 10 cm sul quale si poseranno i tubi e successivamente il calcestruzzo. Per l'infilaggio dei cavi si dovranno prevedere adeguati pozzetti sulle tubazioni internate ed apposite cassette su quelle non interrate, distanziate ogni 30 m circa nei tratti rettilinei e ogni 15 m circa nei tratti con interposta una curva.

Nella posa dei cavidotti interrati e nella realizzazione dei pozzetti dovrà essere posta la massima cura nella predisposizione di drenaggi e pendenze per evitare ristagni d'acqua. In particolare, le tubazioni posate tra due pozzetti andranno poste in opera con una leggera monta centrale.

Le tubazioni dovranno risultare con i singoli tratti uniti tra loro (strette da collari o flange), onde evitare discontinuità nella loro superficie interna.

Particolare cura dovrà essere posta nel passaggio dalla posa interrata a quella a vista.

3.10 Corpi illuminanti

L'appaltatore dovrà comunicare alla Direzione Lavori l'esatta gamma di prodotti che intenderà utilizzare e qualora eventualmente diversi rispetto alle indicazioni progettuali, dovrà fornire i relativi calcoli illuminotecnici di corredo, riferiti a tutti gli ambienti oggetto di installazione. Tutti i corpi illuminanti che si intende utilizzare dovranno essere sottoposti preventivamente alla D.L. per approvazione.



Plafoniere con armature stagne

Plafoniera a tenuta stagna composta da un corpo in poliestere con fibra di vetro autoestinguente V2 di colore neutro, chiuso con coppa in policarbonato trasparente autoestinguente V2, avente superficie esterna liscia e prismatura interna con distribuzione “batwing”. La coppa è fissata al corpo a mezzo di ganci in nylon che la mantengono solidale al corpo anche in fase di ricambio lampade.

Il riflettore in acciaio verniciato bianco è fissato al corpo a mezzo di molle a scatto in acciaio inox e mantenuto solidale anche in fase di manutenzione.

Cablaggio elettrico completo e pronto per l'installazione con cavi PVC HT 105° e fusibile.

Sistema di montaggio rapido a scatto, a soffitto o a sospensione, per mezzo di accessori in acciaio.

Grado di protezione IP66, classe 1, marchio F, ENEC e CE.

Completa di tubi fluorescenti ad alta emissione F26 e reattore standard.

Apparecchio a sospensione ottica opale

Apparecchio a sospensione per lampade fluorescenti tipo T8 potenza 58W, corpo in lamiera di acciaio verniciato a polveri di poliestere di colore grigio RAL 9007, testate di chiusura in policarbonato autoestinguente di forma rettangolare in tinta con il corpo. Apparecchio con ottica con diffusore in acrilico opale, morsettiera a tre poli ad innesti rapidi, portafusibile e fusibile di protezione.

Sistema di illuminazione a binario

Apparecchio per sistema d'illuminazione a sospensione con struttura modulare in alluminio anodizzato ed elementi di giunzione meccanica in acciaio; ottica a distribuzione diffusa diretta/indiretta mediante schermo in polimetacrilato satinato e sistema di bloccaggio dello schermo tramite guida metallica. Apparecchio con ottica con picco massimo di 120cd/klm, intensità massima di emissione inferiore a 65°.

L'apparecchio dovrà avere cablaggio passante ICT per lampade fluorescenti FDH54/30/1BL/G5-16/1149 mediante reattori elettronici multipower di classe CELMA A2, con sistema di protezione dalle sovratensione, dal cortocircuito, dal sovraccarico e autoprotezione per la sovratemperatura, sistema di preriscaldamento dei catodi e disinserzione automatica fine vita.

Caratteristiche:

- fattore lambda maggiore di 0,95;
- soppressione dei radiodisturbi condotti e irradiati;
- conduttori di cablaggio isolati con isolante termoresistente;



- morsettiera pentapolare per sezioni di 2,5mmq;
- predisposizione per più accensioni distinte;
- grado di protezione IP40;
- classe di isolamento I.

Faretto a soffitto 2x26W

Apparecchio illuminante a soffitto costituito da corpo in alluminio di colore grigio metallizzato, schermo in policarbonato metallizzato con protezione antigraffio per doppia lampada fluorescenti compatte ed alimentatore incorporato.

Apparecchio rotondo termoplastico opale

Apparecchio a soffitto con supporto per il cablaggio in lamiera di acciaio verniciato bianco, schermo in materiale termoplastico opale di forma rotonda fissato al supporto mediante appositi blocchi meccanici in policarbonato e classe di isolamento I/II (Standard qualità: IGUZZINI BOS)

Apparecchio quadrato termoplastico opale

Apparecchio a soffitto con supporto per il cablaggio in lamiera di acciaio verniciato bianco, schermo in materiale termoplastico opale di forma quadrata fissato al supporto mediante appositi blocchi meccanici in policarbonato e classe di isolamento I/II.

Proiettore applique

Proiettore realizzato in pressofusione di alluminio e materiale termoplastico. L'apparecchio può essere ruotato di 340° sull'asse verticale e in clinato di +/- 100° rispetto al piano orizzontale. Blocchi meccanici a vite, scale graduate e dispositivi di frizionamento, garantiscono il puntamento dell'emissione luminosa. Il proiettore è dotato di una basetta in pressofusione di alluminio per l'applicazione a parete o soffitto. Sono disponibili accessori quali: alette direzionali, schermo wall-washer, filtro UV e filtri colorati.

Caratteristiche tecniche:

Installazione: A parete.

Cablaggio: Contenuto all'interno dell'apparecchio.

Montaggio: A parete

Dimensioni: D=162 mm L=322 mm

Colore: Grigio

Materiali di fabbricazione: Alluminio pressofuso e Termoplastico



Puntamento: Rotazione e inclinazione sull'asse verticale

Descrizione lampade: 1xHIT 70W G12 o 1xHIT (CDM-T) 70W G12

Diffusione del fascio: Wide Flood WFL (38° - 40°)

Classe di isolamento: Classe I

Apparecchio bifascio da esterno

Apparecchio da esterno per illuminazione decorativa da parete con corpo in estruso di alluminio, ottica bidirezionale con differenti fasci di apertura. Apparecchio per lampade alogene fino a 32W con attacco E27

Sistema di regolazione dimmer binario illuminazione

Sistema di regolazione automatico/manuale dell'intensità di luminosità di sistema di illuminazione a binario Il sistema si intende costituito da:

- dispositivo per il controllo automatico e manuale;
- alimentazione 230-240V;
- potenza assorbita 1W;
- valore di illuminamento regolabile da 20 a 2000 lux da impostare direttamente sul sensore, morsetti di alimentazione;
- inserimento del carico L,N,PE con interruttore su L;
- ingressi per sensore;
- sensore;
- tasto e morsetti di contatto <10 VDC;
- lunghezza massima dei collegamenti 200m;
- comando esterno per attuazione dell'accensione e dello spegnimento completo con comando a tensione di rete (pulsante bipolare per azione dimmer e ON/OFF);
- isolamento di base secondo IEC664 (10/92);
- capacità di carico in uscita 5 A;
- portata del segnale di uscita 1000 mA con 3mA per attivare la regolazione di potenza;
- tempo di attesa del rilevatore di presenza regolabile da 1 a 30 minuti;
- tempo di regolazione 30 secondi dal 100% fino al minimo flusso luminoso;
- possibilità di collegamento per 1 sensore di luminosità e presenza;
- classe di isolamento I;



- grado di protezione IP20;

Apparecchi e accessori serie civile

Gli apparecchi devono essere adatti al montaggio ad incasso, di tipo modulare e componibile con possibilità di montaggio di 2-3-4-7 moduli su supporti in resina di diversa dimensione e fissabili sulla scatola mediante viti a corredo. La fornitura dovrà essere completa di placca colorata per 2, 3, 4 o 7 moduli. Il telaio delle placche deve avere:

- struttura reticolare di irrigidimento, onde impedire la flessione;
- fori di fissaggio asolati, per il corretto allineamento orizzontale;
- tappi coprivite da utilizzare come sigillo di garanzia.

Ogni apparecchio deve essere montato frontalmente sul supporto e deve riportare sul retro, tramite marcatura laser, gli schemi di collegamento e i dati tecnici. Allo scopo di riconoscere immediatamente il tipo di impiego e la tensione di funzionamento, il retro dovrà avere un colore diversificato, e precisamente:

- grigio fumé (energia 250V a.c.)
- verde (bassissima tensione)
- blu (trasmissione dati)
- grigio (protezione elettrica)

I morsetti di collegamento devono essere ad invito conico per consentire una sicura connessione del cavo.

3.11 Apparecchi di comando base

Questi apparecchi, composti da base e copritasto intercambiabile, devono essere conformi alla Norma CEI 23-9 (EN 60669-1) ed avere le seguenti caratteristiche:

- resistenza di isolamento provata a 500V: > 5 MW
- potere di interruzione: 200 cambiamenti di posizione a 1,25 In, 275V a.c., $\cos\phi = 0,3$.
- tensione nominale: 250V
- natura della corrente: 50 Hz
- tensione di prova: 2000V, 50Hz graduali per 1 minuto
- prova di funzionamento prolungato: 50.000 cambiamenti di posizione a 250V a.c., $\cos\phi = 0,6$
- morsetti: posizione posteriore
- sezione max conduttori: 2x4 mm²



- sistema di comando a bilanciare.

Apparecchi di comando

Questi apparecchi, completi di copritasto, devono essere conformi alla Norma CEI 23-9 (EN 60669-1) ed avere le seguenti caratteristiche:

- resistenza di isolamento provata a 500V: > 5 MW
- potere di interruzione: 200 cambiamenti di posizione a 1,25 In, 275V a.c., $\cos(\phi) = 0,3$.
- tensione nominale: 250V
- corrente a 50 Hz
- tensione di prova: 2000V, 50Hz graduali per 1 minuto
- prova di funzionamento prolungato: 50.000 cambiamenti di posizione a 250V a.c., $\cos(\phi) = 0,6$
- morsetti posteriori
- sezione max conduttori: 2x4 mm²
- sistema di comando a bilanciare.

Apparecchi di derivazione

Questi apparecchi devono essere conformi alla Norma CEI 23-16 per le prese a spina di tipo complementare e alla Norma CEI 23-5 per le prese UNEL. Devono avere superato anche le prove del filo incandescente secondo la Norma CEI 50-11.

Devono avere le seguenti caratteristiche:

- tensione di prova: 2000V 50Hz graduali per 1 minuto
- resistenza di isolamento provata a 500V:> 5 MW
- potere di interruzione: 100 manovre di inserimento e disinserimento nella spina a 275 Va.c. $\cos(\phi) = 0,6 - 12,5A$ (per prese da 10A) 20A (per prese da 16A)
- prova di funzionamento prolungato: 5000 manovre di inserimento e disinserimento nella spina a 250V a.c. $\cos(\phi) = 0,6$ con corrente nominale
- posizione dei morsetti: posteriore
- sezione dei conduttori: 2x4 mm²

L'impianto di distribuzione sarà costituito dai seguenti tipi di apparecchi di derivazione:

- presa 2P+T 16A, 250V a.c. interasse 26 mm e alveoli schermati \varnothing 5mm,
- presa UNEL 2P+T 10A/16A 250V a.c. con terra laterale,
- presa bipasso 2P+T 10A/16A 250V a.c. interasse 19 e 26mm e alveoli schermati



Le prese coassiali TV dovranno rispondere alle Norme CEI 12-15 e CEI-UNEL 84601-71 ed essere idonee a realizzare impianti TV con segnali fino a 860 MHz e di ricezione satellite con segnali fino a 2050 MHz, - presa coassiale derivata per impianti d'antenna singoli o collettivi o passante per impianti d'antenna collettivi in cascata. La serie è completata dalla gamma di connettori telefonici adatti alla trasmissione dati e telefonia, tipo RJ11 e RJ45 in categoria 5E.

Apparecchi di protezione

Questi apparecchi devono avere le seguenti caratteristiche tecniche:

- correnti nominali: 6-10-16A
- potere di interruzione In 10-16A: 3000A, 230V a.c.
- tensione nominale: 230V a.c. 50 Hz
- morsetti posteriori
- sezione max dei conduttori: 4 mm²
- protezione da sovracorrenti sulla fase
- caratteristica di intervento tipo C

L'impianto di distribuzione sarà costituito dai seguenti tipi di apparecchi di protezione:

- portafusibile per fusibile in miniatura corpo in vetro dim 5x20 mm e 6,3x32 mm - tensione nominale 250V a.c. corrente nominale max 10A, innesto a baionetta.

Calotte da parete in resina IP40

Calotte in resina, costituite da base e coperchio, conforme alla norma CEI 23-48 e pubblicazione IEC 670, alla norma CEI 23-49 e alla norma CEI EN 60439 (CEI 17-13/3), di dimensioni adeguate per contenere 2 - 4 - 6 moduli din 17,5 mm ed avere le seguenti caratteristiche tecniche:

- grado di protezione IP40 (con installati apparecchi a frontale chiuso)
- colore grigio RAL 7035
- elevata resistenza ai raggi ultravioletti
- resistenza al calore anormale e al fuoco fino a 650°C (prova del filo incandescente, secondo norma CEI 50-11 e pubblicazione IEC 695-2-1)
- stabilità dimensionale in funzionamento continuo da - 25°C + 85°C
- resistenza agli urti 6J (joule)
- profilato DIN 35 distanziato dalla base per il passaggio dei conduttori:
- In resina sulla base per 2 moduli



- in acciaio zincato sulla base per 4 e 6 moduli
- passaggi a frattura prestabilita: su tutti i lati del coperchio per canali da parete in resina larghezza 20 – 50 mm, altezza max 30 mm e nel fondo per tubi Ø 16-20 mm.

3.12 Cavi per energia

Cavi per bassa tensione

a) Isolamento e posa dei cavi:

i cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria devono essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale (U_0/U) non inferiori a 450/750V (simbolo di designazione 07). In particolare, saranno utilizzati cavi con conduttori in rame elettrolitico ed isolamento in materiale plastico di tipo non propagante l'incendio con tensione di riferimento per l'isolamento U_0/U 0,45/0,75 kV per quelli unipolari tipo N07V-K e U_0/U 0,6/1 kV per quelli unipolari tipo FG7R e multipolari tipo FG7OR. La posa dei primi sarà ammessa in tubazioni in PVC e TAZ posate a vista, quella dei secondi in canali, tubazioni a vista e interrate. In nessun caso sarà consentita l'installazione di conduttori N07V-K all'interno di canali e tubazioni interrate.

I conduttori utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando devono essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500V (simbolo di designazione 05). Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, devono essere adatti alla tensione nominale maggiore.

All'interno delle condutture si potranno installare circuiti a tensione diversa, purché i cavi delle varie linee siano tra loro separati con setti divisorii continui. E' comunque ammesso posare cavi a tensioni diverse nelle stesse condutture e fare capo alle stesse scatole di derivazione purché essi siano isolati per la tensione più elevata, e le singole scatole di derivazione siano munite di diaframmi, movibili se non a mezzo di attrezzo, tra i morsetti destinati a serrare i conduttori appartenenti a sistemi diversi

b) Portata delle condutture:

La corrente massima d'esercizio che può attraversare il conduttore non deve essere tale da elevare la temperatura di esercizio al di sopra della temperatura massima prevista dalla normativa in relazione al tipo di isolamento usato ed alle condizioni di posa.

I valori di portata massima da prendere a riferimento sono quelli riportati nella tabella UNEL 35024-70.

c) Colori distintivi dei cavi:



i conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL 00722-74 e 00712. In particolare, i conduttori di neutro e protezione devono essere contraddistinti, rispettivamente ed esclusivamente, con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde.

Per quanto riguarda i conduttori di fase, essi devono essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone;

d) Sezioni minime e cadute di tensione ammesse:

le sezioni dei conduttori, calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensione non superi il valore del 4% della tensione a vuoto), devono essere scelte tra quelle unificate.

e) Sezione minima dei conduttori neutri:

la sezione dei conduttori di neutro non deve essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase nei circuiti monofase, qualunque sia la sezione dei conduttori e, nei circuiti polifase, quando la sezione dei conduttori di fase sia inferiore o uguale a 16 mmq. Per conduttori in circuiti polifasi, con sezione superiore a 16 mmq, la sezione dei conduttori di neutro può essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16 mmq (per conduttori in rame), purché siano soddisfatte le condizioni delle norme CEI 64-8 ed. 1994.

f) Sezione dei conduttori di terra e protezione:

le sezioni minime dei conduttori di protezione possono essere desunte dalle tabelle tratte dalle norme CEI 64-8/5 con le prescrizioni riportate nei vari articoli e delle stesse norme CEI 64-8/5 relative ai conduttori di protezione.

g) Propagazione del fuoco lungo i cavi:

le condutture non dovranno essere causa di innesco o di propagazione di incendi:

dovranno essere usati cavi, tubi protettivi e canali aventi caratteristiche di non propagazione della fiamma nelle condizioni di posa e dovranno essere previste barriere tagliafiamma in tutti gli attraversamenti di solai o pareti che delimitano il compartimento antincendio. Le barriere tagliafiamma dovranno avere caratteristiche di resistenza al fuoco almeno pari a quelle richieste per gli elementi costruttivi del solaio o parete in cui sono installate.



Identificazione cavi e morsetti

La tabella seguente fornisce utili suggerimenti per la identificazione dei cavi e dei morsetti con sigle alfanumeriche o con colore. Si consiglia di realizzare i cablaggi di quadri e centralini attenendosi a queste indicazioni, tratte dalla norma CEI 16-2.

- Designazione Identificazione cavi Identificazione morsetti
- identificazione colore alfanumerica isolante con colore

Sistema fase 1 L1 nero marrone marrone U

in a.c. fase 2 L2 nero grigio grigio V

fase 3 L3 nero nero nero W

neutro N blu chiaro blu chiaro blu chiaro N

Sistema positivo L + nero non specificato C

in d.c. negativo L — nero non specificato — D

mediante M blu chiaro blu chiaro blu chiaro M

Conduttore di protezione PE giallo-verde giallo-verde giallo-verde PE

Circuiti ausiliari numerazione rosso interna da schema

Circuiti ausiliari numerazione arancio — numerazione con alimentazione esterna da schema

Nota generale alle tabelle riguardanti la potenza dissipata da apparecchi e cavi

Le tabelle riportate nelle pagine che seguono, si riferiscono a cavi con isolamento in PVC ed installazione in quadri elettrici al cui interno la temperatura finale, nella parte alta, è 65°C in funzione della potenza dissipata.

Legenda delle sigle

Sezione cavo/barra = sezione del cavo o barra usati per il cablaggio

R = resistenza (W/km) del cavo o barra usati per il cablaggio

In = corrente nominale dell'interruttore alla temperatura di riferimento (30°C modulari, 40°C scatolati)

Pd per polo = potenza dissipata da un polo dell'interruttore alla corrente nominale

N.B. - In un sistema trifase, se il carico è equilibrato, il polo di neutro non deve essere considerato.

Cavo N07V-K (CEI 20-20)

Cavo adatto per installazione fissa e protetta su o entro apparecchi d'illuminazione, all'interno di apparecchi e di apparecchiature di interruzione e di comando, per tensioni fino a 1000V in corrente alternata.



Anima con conduttore in corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto, isolante in PVC di qualità R2, formulazione a doppio strato con strato interno più morbido e strato esterno corneo antiabrasivo. Marcatura stampigliata in rilievo sull'isolante ogni 0,50m.

Caratteristiche del cavo:

- Temperatura di funzionamento 70 °C
- Temperatura di corto circuito 160 °C
- Non propagante la fiamma secondo norme CEI 20-35
- Non propagante l'incendio secondo norme CEI 20-22 II
- Ridotta emissione di gas corrosivi secondo norme CEI 20-37/2
- Non contenenti piombo (CEI Progetto C 694 – norma costruttori AICE)
- Conduttore flessibile

Cavo FG7OR (CEI 20-13)

Cavo adatto per alimentazione e trasporto comandi e/o segnalazioni nell'industria/artigianato e dell'edilizia residenziale. Adatti per posa fissa sia all'interno, che all'esterno su passerelle, in tubazioni, canalette o sistemi simili. Possono essere direttamente interrati.

Anima con conduttore in corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto, isolante in gomma HEPR ad alto modulo, che conferisce al cavo elevate caratteristiche elettriche, meccaniche e termiche secondo norme CEI 20-11 e 20-34; guaina in PVC speciale di qualità RZ di colore grigio. Marcatura stampigliata ad inchiostro speciale ogni metro.

Caratteristiche del cavo:

- Temperatura di funzionamento 90 °C
- Temperatura di corto circuito 250 °C
- Non propagante la fiamma secondo norme CEI 20-35
- Non propagante l'incendio secondo norme CEI 20-22 II
- Ridotta emissione di gas corrosivi secondo norme CEI 20-37/2
- Non contenenti piombo (CEI Progetto C 694 – norma costruttori AICE)
- Conduttore flessibile

Cavo H07RN-F (CEI 20-19 CENELEC HD 22-4-S2)

Cavo adatto per distribuzione a servizio di impianti fotovoltaici ed impianti esterni.



Adatti per l'installazione in aria libera, in acqua, a servizio mobile interno ed esterno, a servizio mobile in cantiere. Cavo che garantisce una eccellente tenuta alle intemperie, agli oli ai grassi, alle sollecitazioni meccaniche e termiche.

Anima in conduttore di corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto, isolante in gomma di qualità EI4, che conferisce al cavo elevate caratteristiche elettriche, meccaniche e termiche secondo le norme CEI 20-19 e 20-35; guaina in policloroprene di qualità Em2 di colore nero.

Martatura stampigliata ad inchiostri speciale con sigle cavo e contrassegno del fabbricante.

Caratteristiche del cavo:

- Temperatura di funzionamento 60 °C
- Temperatura di corto circuito 200 °C
- Non propagante la fiamma secondo norme CEI 20-35
- Resistente all'ozono
- Conduttore flessibile

3.13 Impianto di terra

L'impianto di terra dovrà essere realizzato in modo che vi sia un coordinamento ottimale tra il valore della resistenza di terra e i dispositivi di protezione presenti nel circuito. Inoltre, dovrà essere predisposto ogni provvedimento atto a garantire la stabilità del valore della resistenza di terra.

Tutti i componenti dovranno poter sopportare senza danneggiamento, le sollecitazioni termiche e dinamiche più gravose che possono crearsi in caso di guasto.

Impianto di terra sarà costituito da una serie di dispersori di terra a croce 50x50x5 mm con punta speciale per inserimento facilitato nel terreno con bandiera obliqua con tre fori quadri e due fori sul profilo in acciaio zincato a caldo di lunghezza 2m.

Il collegamento dei dispersori sopradetti sarà effettuato mediante un conduttore di terra realizzato con corda di rame nuda di sezione non inferiore a 35 mm².

Le giunzioni tra gli elementi del dispersore e il conduttore di terra dovranno essere realizzate con saldatura forte o autogena o con appositi morsetti o manicotti che assicurino un contatto equivalente a quello della saldatura (CEI 64-8/5 art. 542.3.2); le giunzioni dovranno essere protette contro le corrosioni. I morsetti ed i bulloni potranno essere di acciaio zincato a caldo, rame indurito o acciaio inox, sarà ammesso l'uso dei bulloni zincati elettroliticamente purchè verniciati. Le saldature dei materiali ferrosi, quando non sono annegate nel calcestruzzo, dovranno essere verniciate. Il sistema



sarà connesso mediante morsetti di collegamento passante in acciaio zincato a caldo per i dispersori a croce con bandiera, morsetti per collegamenti terminali per corda di rame con bullone in acciaio e riscontro in zama a 2 posti, capicorda a morsetto in ottone nichelato a 2 bulloni con foro di ancoraggio non inferiore a 12 mm.

Le tubazioni metalliche per liquidi o gas infiammabili non devono essere usate come dispersori (CEI 64-8/5 art. 542.2.6)

Nei punti di ingresso nel terreno i conduttori di terra dovranno essere corredati di nastro anticorrosione per la protezione sia dei conduttori nel punto di interrimento sia per la protezione di eventuali giunzioni interrate.

Impianto comprensivo di pozzetti prefabbricati in cemento vibrato, provvisti di fori di drenaggio sul fondo e predisposizioni sulle pareti di zone circolari di spessore ridotto per l'ingresso delle tubazioni e lapide normale con chiusino in ghisa carrabile.

Collettore o nodo principale di terra

Il collettore o nodo principale di terra dovrà essere costituito da un morsetto o una barra. Al collettore o nodo principale di terra dovranno essere collegati :

- il conduttore di terra
- i conduttori di protezione
- i conduttori equipotenziali

Conduttori equipotenziali

I conduttori equipotenziali principali (CEI 64-8/5 art. 547.1.1) dovranno avere sezione metà di quella del conduttore di protezione principale, con un minimo di 6 mm² (se il conduttore è in rame la sezione massima può essere di 25 mm²).

3.14 Impianto di illuminazione di emergenza

Plafoniera per illuminazione di sicurezza, non permanente per installazione a soffitto o a parete, ad elevata resa in emergenza, di tipo non permanente con processore che controlla i parametri della lampada e determina le condizioni di installazione.

Corpo in materiale plastico autoestinguente rispondente alle norme EN 60598-1, UL94 Ottica o riflettore metallizzato a geometria variabile progettato specificatamente per ottimizzare le prestazioni illuminotecniche garantendo un elevato rendimento ed una buona uniformità a terra. Il riflettore sarà realizzato in materiale plastico autoestinguente rispondente alle norme EN 60598-1, UL94.



Diffusore in materiale plastico autoestinguente rispondente alle norme EN 60598-1, UL94 ad elevata resistenza e trasparenza che consente di ridurre al minimo le perdite di flusso luminoso Installazione su superfici normalmente infiammabili a parete, a soffitto o ad incasso con apposita scatola e cornice in dotazione.

Caratteristiche tecniche:

grado di protezione IP 65

conformità EN60598-1; EN60598-2-22; CE

resistenza al filo incandescente 850 °C

rendimento emergenza SE 29,30%

autonomia emergenza ≥ 1 ora

assorbimento 4 VA

isolamento classe II

certificazioni IMQ

tempo ricarica 24 ore

peso 2,2 kg

alimentazione 220/230V

tempo di intervento 500 msec

batteria ermetica ricaricabile

tipo Pb 6V3,6 Ah

3.15 Impianto citofonico

Impianto citofonico realizzato da citofoni viva-voce interni e da postazione esterna. L'impianto sarà realizzato dai seguenti elementi essenziali:

- Alimentatore elettronico per impianti di citofonia 230 V - 50 Hz / 14 Vca / 11 Vcc. stabilizzata, protetto contro i sovraccarichi e i corti circuiti; installabile su guida DIN (EN 50022) con le seguenti caratteristiche elettriche:

potenza assorbita: 15 VA.

due generatori di chiamata bitonali per la chiamata.

dimensioni: modulo DIN a 4 unità basso.

temperatura di funzionamento: da 0°C a +35°C.

- Unità relè per impianti citofonici, esecuzione per montaggio su guida DIN (EN50022)



con le seguenti caratteristiche elettriche:

alimentazione: 12 - 24 Vcc o ca

assorbimento: 60 mA.

dimensioni: Modulo da 4 unità basso per guida DIN.

massimo 5 commutazioni al secondo

- Scatola "ad incasso" per posto esterno di impianto citofonico, comprensivo di telaio atto al montaggio di elementi modulari componibili (modulo audio, ecc...), costruito in materiale plastico autoestinguente, telaio in acciaio zincato, predisposto per montaggio di microfono remoto; comprensivo di ogni accessorio per una installazione a regola d'arte. Dimensioni 118x145x50 mm
- Placca in alluminio anodizzato argento (sporgenza 16 mm) ed elementi in polycarbonato antracite per finiture di completamento scatola - telaio "posto esterno". Dimensioni 130x157x16mm.
- Modulo audio completo di altoparlante con membrana resistente all'umidità, microfono a condensatore, preamplificatori, pulsante per servizi ausiliari, portacartellino illuminante e segnalazione luminosa di linea occupata; frontale in polycarbonato con le seguenti caratteristiche elettriche:

alimentazione: 14,5 - 17,5 Vcc.

assorbimento: 50 mA max.

temperatura di funzionamento: da -15°C a +50°C.

- Apparecchio citofonico a viva-voce installato a parete o ad incasso (mediante apposito supporto a parete o scatola ad incasso oggetto di altra valutazione), comprensivo dei comandi per luci scale, apriporta e pulsante audio. Dimensioni 100x172x27mm
- Supporto a parete in materiale plastico autoestinguente per installazione di apparecchio citofonico a viva - voce. Dimensioni 100x172x14mm.

3.16 Impianto di illuminazione

Gli impianti di illuminazione dovranno essere realizzati utilizzando le tipologie di corpi illuminanti indicati sulle tavole di progetto e nel presente. Le lampade sono prevalentemente indicate di tipologia a Led, dovranno essere del tipo ad alta resa, con temperatura di colore compresa tra i 3500 e i 4000 °K e infine, Classe di resa del colore: Ra 80. Tutti i corpi illuminanti dovranno presentare caratteristiche di limitazione dei fenomeni di abbagliamento. I corpi illuminanti dovranno essere installati in numero e posizioni tali da garantire i valori di illuminamento medio previsti dalla norma EN 12464-1)



Per gli impianti di illuminazione di sicurezza di cui è prevista la realizzazione nei locali a progetto è previsto:

- a) il collegamento di corpi illuminanti ordinari abbinati a circuiti di illuminazione di sicurezza (SE) (con controllo tramite sistema di gestione centralizzato) e sottesi alla linea di sicurezza derivata dai rispettivi soccorritori annessi ai quadri di piano.
- b) il collegamento di corpi illuminanti per segnalazione di sicurezza (SA) e sottesi alla linea di sicurezza derivata dai rispettivi soccorritori annessi ai quadri di piano. Detti apparecchi dovranno essere equipaggiati con pittogrammi segnaletici idonei a consentire l'immediata identificazione delle uscite e dei percorsi di sicurezza.
- c) il collegamento di corpi illuminanti autoalimentati per illuminazione di emergenza (identificati nelle tavole di progetto a piano seminterrato) ed alimentati da linea privilegiata derivata dai rispettivi quadri di piano o zona.

I corpi illuminanti di sicurezza dovranno essere installati in numero e posizioni tali da garantire un livello di illuminamento medio non inferiore a 5 lux sulle vie di esodo, e non inferiore a 2 lux negli altri punti dei locali serviti. Vedere dettaglio nella relazione specialistica di progetto.



4. VERIFICA DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

Durante e dopo l'esecuzione dei lavori l'Appaltatore dovrà effettuare tutte le prove e le verifiche per accertare la rispondenza degli impianti alla regola d'arte e tutte quelle prove che la Direzione Lavori riterrà di ordinare per accertare l'esatta taratura degli impianti ed il loro regolare funzionamento. L'esito delle singole prove e misurazioni effettuate dovrà essere comunicato per iscritto dalla Direzione lavori documentando dettagliatamente i metodi di misura ed i risultati ottenuti. A titolo puramente indicativo e non esaustivo si elencano qui di seguito alcune delle prove di collaudo tecnico che dovranno essere effettuate dall'Impresa esecutrice.

La verifica secondo la norma CEI 64-14 (guida) si articola in due momenti ben precisi:

l'esame a vista e l'esecuzione delle prove.

L'esame a vista consiste nel controllare visivamente che:

- l'impianto elettrico sia stato realizzato secondo la normativa vigente,
- le apparecchiature siano state scelte ed installate correttamente,
- non vi siano danneggiamenti visibili dei componenti costituenti l'impianto.

L'esame a vista a sua volta può essere di tipo ordinario o approfondito.

L'esame ordinario consiste in una semplice ispezione visiva dei componenti senza l'uso di attrezzi, mentre l'esame approfondito si identifica in una ispezione dei componenti utilizzando apposite attrezzature.

L'esecuzione delle prove consiste nell'effettuazione di misure o altre operazioni atte ad accertare la rispondenza dell'impianto alle norme CEI mediante utilizzo di strumentazione appropriata.

La verifica inoltre può essere iniziale, periodica o straordinaria.

La verifica iniziale serve ad accertare la rispondenza dell'impianto alle norme CEI e al progetto definitivo prima della sua messa in servizio.

La verifica periodica, con le varie procedure invece serve ad accertare la permanenza dei requisiti tecnici riscontrati durante la verifica iniziale.

La verifica straordinaria, con le varie procedure, serve ad accertare in caso di modifiche sostanziali o ampliamenti dell'impianto, la rispondenza alla normativa CEI e alla documentazione progettuale aggiornata dell'impianto.

Le verifiche possono essere fatte a campione o a controllo totale.



In caso di componenti uguali installati in grande quantità può essere opportuno effettuare la verifica a campione. Al termine delle verifiche è consigliabile stilare una relazione sulle modalità di intervento e sui risultati ottenuti.

L'esame a vista deve accertare che i componenti elettrici siano (CEI 64-8 all'articolo 611.2):

- conformi alle prescrizioni di sicurezza delle relative norme
- scelti correttamente e messi in opera in accordo con le prescrizioni della normativa
- non danneggiati visibilmente in modo tale da compromettere la sicurezza.

L'esame a vista inoltre deve accertare che l'impianto risponda alle seguenti condizioni (non tutte necessariamente presenti in un impianto):

- metodi di protezione contro i contatti diretti e indiretti, compresa la misura delle distanze; tale esame riguarda per es. la protezione mediante barriere o involucri per mezzo di ostacoli o mediante distanziamento;
- presenza di barriere tagliafiamma o altre precauzioni contro la propagazione del fuoco e metodi di protezione contro gli effetti termici;
- scelta dei conduttori per quanto riguarda la portata e la c.d.t.;
- scelta e taratura dei dispositivi di protezione e segnalazione;
- presenza e corretta messa in opera dei dispositivi di sezionamento comando;
- scelta dei componenti elettrici e delle misure di protezione idonei con riferimenti alle influenze esterne;
- identificazione dei conduttori di neutro e di protezione;
- presenza di schemi, cartelli monitori e informazioni analoghe;
- identificazione dei circuiti, fusibili, interruttori, morsetti;
- idoneità delle connessioni dei conduttori;
- agevole accessibilità dell'impianto per interventi operativi e di manutenzione.

A completamento degli esami da attuare negli impianti sopradescritti, verranno eseguite le seguenti ulteriori verifiche:

- analisi degli schemi elettrici dei quadri ed analisi delle planimetrie di progetto;
- verifica della consistenza, della funzionalità degli impianti;
- controllo dello stato degli isolanti e dei ripari nei luoghi accessibili;
- controllo dei ripari e delle misure di distanziamento nei luoghi segregati;



- accertamento idoneità delle apparecchiature elettriche;
- verifica dei contrassegni di identificazione, dei marchi e delle certificazioni;
- verifica dei gradi di protezione degli involucri in esecuzione normale e protetta;
- controllo dei collegamenti all'impianto di messa a terra dei componenti di classe I;
- controllo dei provvedimenti di sicurezza adottati per i bagni doccia;
- verifica impianto di sicurezza nei locali speciali;
- verifica dei tracciati delle condutture incassate;
- controllo di sfilabilità dei cavi e delle dimensioni interne dei tubi e dei condotti;
- controllo idoneità delle connessioni dei conduttori;
- verifica del grado di isolamento nominale dei cavi e della separazione tra condutture differenti;
- controllo delle sezioni minime dei conduttori e dei colori distintivi degli isolanti e delle guaine;
- verifica dei dispositivi previsti per il comando e l'arresto di emergenza;
- verifica degli apparecchi di comando e delle prese di energia;
- controllo di idoneità e funzionalità dei quadri elettrici previsti;
- controllo idoneità, funzionalità, e sicurezza degli impianti elettrici ausiliari;
- controllo funzionalità, sicurezza, e rispondenza normativa degli impianti di trasmissione in alta frequenza (antenna TV e similari).

4.1 MISURE STRUMENTALI

La norma CEI 64-8/6 (art. 6.12) descrive minuziosamente il tipo di prove da effettuare, preferibilmente nell'ordine che segue:

- continuità dei conduttori di protezione e dei conduttori equipotenziali principali e supplementari
- resistenza di isolamento dell'impianto elettrico
- protezione per separazione dei circuiti di sistemi SELV e PELV e nel caso di separazione elettrica
- resistenza di isolamento dei pavimenti e delle pareti
- protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione
- prove di polarità
- prova di tensione applicata
- prove di funzionamento
- protezione contro gli effetti termici
- misura della caduta di tensione.



A completamento degli esami da attuare negli impianti, é opportuno effettuare le seguenti ulteriori prove:

- prova di isolamento da terra
- misura di resistenza del dispersore dell'impianto di terra
- misura delle tensioni di contatto e di passo
- prova di intervento automatico e manuale delle sorgenti di energia di sicurezza e di riserva
- misura dell'illuminamento medio
- misura dei segnali in alta frequenza in uscita degli impianti di trasmissione

Prove in officina

Per le verifiche di macchinari, trasformatori, quadri, ecc. per i quali le norme CEI richiedono l'esecuzione di prove eseguibili solo presso l'Officina del Costruttore o presso sedi attrezzate di enti di collaudo, l'Impresa Esecutrice dovrà mettere a disposizione della Direzione Lavori, prima dell'installazione dei componenti il relativo certificato di prova e di rispondenza alle normative.

4.2 Collaudo definitivo degli impianti elettrici

Il collaudo definitivo avrà lo scopo di accertare:

- 1) che tutti gli impianti e tutte le opere in genere oggetto dell'Appalto siano stati realizzati dall'Appaltatore a perfetta regola d'arte, con l'impiego di apparecchiature, materiali e componenti di primaria qualità e che pertanto essi risultino privi di vizi o difetti palesi;
- 2) che tutti gli impianti e tutte le opere in genere oggetto dell'Appalto siano stati realizzati, sia dal punto di vista qualitativo che dal punto di vista quantitativo, nel pieno rispetto delle specifiche contrattuali illustrate sui documenti di progetto, sulle perizie di variante e suppletive oppure riportate negli ordini di servizio redatti in corso d'opera dalla D.L.;
- 3) che tutti gli impianti siano realizzati nel pieno rispetto delle leggi e normative tecniche vigenti e/o applicabili al momento dell'esecuzione delle opere;
- 4) che tutti gli impianti siano perfettamente funzionanti e le rese di prestazione delle apparecchiature e degli impianti forniti siano in grado di assicurare il mantenimento all'interno dei locali delle condizioni di progetto;
- 5) che il funzionamento di tutte le apparecchiature, comprese quelle di sicurezza, controllo, misura e regolazione automatica, risultino tecnicamente razionali e sufficienti allo scopo ed alle prescrizioni contrattuali. Tutte le opere, forniture e regolazioni che risultassero in seguito a detto collaudo



deficienti e non a regola d'arte, dovranno essere immediatamente riparate o sostituite a cura dell'Impresa, senza alcun compenso. Saranno pure addebitate all'Impresa tutte quelle opere da muratore, decoratore e simili che si rendessero necessarie per eseguire modifiche aggiunte o riparazioni.

L'Impresa è impegnata a fornire, in sede di collaudo, tutte le apparecchiature di prova richiesta dai collaudatori e tutti gli elementi tecnici che i medesimi riterranno opportuni. Tutti gli oneri per le prove di collaudo sono a carico dell'Impresa.

4.3 Istruzione e documentazione relativa agli impianti realizzati

Ultimate le tarature e le messe a punto degli impianti l'Appaltatore dovrà provvedere ad istruire adeguatamente il personale della Committente che sarà addetto alla gestione ed alla manutenzione dell'impianto, illustrando tutti i dettagli di funzionamento e di regolazione relativi all'impianto stesso. Dovrà inoltre consegnare alla Committente una raccolta di tutti i manuali d'uso e manutenzione relativi alle apparecchiature installate avendo cura di precisare in apposito elenco le più importanti operazioni di manutenzione ordinaria, indicando, oltre al tipo di operazione, le scadenze consigliate dai Costruttori. A completamento della documentazione tecnica di illustrazione dell'impianto l'Appaltatore dovrà consegnare le copie dei disegni AS BUILT come già richiesto in altre parti del presente Capitolato, che dovranno riguardare non solo le opere oggetto del presente appalto ma anche l'aggiornamento della documentazione progettuale esistente, in modo tale da poter disporre di un unico elaborato aggiornato comprendente lo stato di fatto finale di tutta l'impiantistica elettrica. Al termine delle prove tecniche la Ditta Assuntrice dovrà redigere su apposito modulo la certificazione comprovante che gli impianti sono stati eseguiti a regola d'arte, secondo quanto previsto dal 37/08. Alla certificazione dovranno essere allegati i verbali riportanti i risultati dei collaudi, le tavole as built in BIM degli impianti realizzati e, per casi richiesti, le certificazioni di conformità dei materiali e delle apparecchiature. Per i nuovi quadri elettrici dovranno essere forniti i verbali di collaudo secondo la norma CEI 17/13, mentre per interventi su quadri elettrici esistenti l'Installatore dovrà rilasciare la dichiarazione relativa alla corretta posa in opera / corretta esecuzione dell'intervento effettuato.



5. IMPIANTO IDRICO SANITARIO

5.1 Componenti dell'impianto di adduzione dell'acqua

In conformità all'art. 6, c.1, del D.M. 22/01/2008, n. 37, gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alla regola dell'arte. Gli impianti idrico-sanitari comprendono gli apparecchi sanitari, le tubazioni e gli accessori necessari al completo funzionamento delle installazioni.

Fanno parte dell'impianto idrico-sanitario le reti di alimentazione acqua fredda, il sistema di produzione e circolazione acqua calda sanitaria, gli apparecchi idrosanitari, la rubinetteria, le reti di scarico e gli accessori. E' previsto l'utilizzo di dispositivi temporizzatori per l'erogazione dell'acqua, sia calda che fredda, oltre che di limitatori di portata per i soffioni delle docce, tarati a 5 litri/minuto. I soffioni delle docce sono del tipo antivandalo.

Considerata la durezza dell'acqua dovrà essere utilizzato un addolcitore a monte dei generatori di acqua calda. La stazione per il dosaggio proporzionale di condizionanti liquidi è completa di contatore lancia impulsi, pompa dosatrice, contenitore di sicurezza per alloggiamento tanica prodotto, crepine di aspirazione con sonda di livello, tubazione aspirazione e mandata, iniettore, nonché staffa in acciaio inossidabile universale per montaggio pompa. L'apparecchio è realizzato con materiali rispondenti al D.M. 174/04 e in conformità al D.M. Salute 25/2012. Si prevede inoltre a servizio di ciascun generatore, un filtro autopulente di sicurezza diametro compatibile con la tubazione di alimentazione acqua fredda per eliminare dall'acqua sabbia e corpi estranei fino ad una granulometria di 90 micron, al fine di prevenire corrosioni puntiformi e danni alle tubazioni, alle apparecchiature ed al valvolame, idoneo per la filtrazione dell'acqua ad uso potabile e rispondente a quanto prescritto dal D.M. Sanità 443/90 e dal D.M. 37/08.

Dati tecnici:

- Impianti di alimentazione e distribuzione acqua fredda e calda a norme UNI 9182
- Impianti di scarico acque usate a norme UNI EN 12056
- Prevenzione e controllo della Legionellosi secondo Linee Guida G.U. 05/05/00

Prescrizioni particolari:

- Boiler ad accumulo con scambiatore esterno



- Apparecchiature e valvolame PN10 (con eccezione delle saracinesche di intercettazione da prevedersi nei locali).

- Barilotti anti colpo d'ariete alla sommità di tutte le colonne montanti
- Tubazioni di alimentazione acqua fredda in acciaio zincato
- Tubazioni di alimentazione acqua calda in acciaio inox
- Tubazioni di alimentazione acqua calda in multistrato
- Tubazioni calde isolate con manicotti in gomma (tratti incassati) o coppelle in lana di vetro (tratti a vista)
- Finitura isolamento tubazioni in vista con gusci in plastica
- Disinfezione termica anti legionella per le reti di acqua calda
- Impianto di distribuzione di tipo in serie

1) **Apparecchi Sanitari.**

1 Gli apparecchi sanitari in generale, indipendentemente dalla loro forma e dal materiale costituente, devono soddisfare i seguenti requisiti:

- durabilità meccanica;
- robustezza meccanica;
- assenza di difetti visibili ed estetici;
- resistenza all'abrasione;
- pulibilità di tutte le parti che possono venire a contatto con l'acqua sporca;
- resistenza alla corrosione (per quelli con supporto metallico);
- funzionalità idraulica.

2 Per gli apparecchi di ceramica la rispondenza alle prescrizioni di cui sopra si intende comprovata se essi rispondono alle seguenti norme: UNI EN 997 per i vasi, UNI 4543 e UNI EN 80 per gli orinatoi, UNI EN 14688 per i lavabi, UNI EN 14528 per i bidet.

Per gli altri apparecchi deve essere comprovata la rispondenza alla norma UNI 4543 relativa al materiale ceramico ed alle caratteristiche funzionali di cui in 1.

3 Per gli apparecchi a base di materie plastiche la rispondenza alle prescrizioni di cui sopra si ritiene comprovata se essi rispondono alle seguenti norme: UNI EN 263 per le lastre acriliche colate per vasche da bagno e piatti doccia, norme UNI EN sulle dimensioni di raccordo dei diversi apparecchi sanitari ed alle seguenti norme specifiche: UNI 8196 per



vasi di resina metacrilica; UNI EN 198 per vasche di resina metacrilica; UNI EN 14527 per i piatti doccia ad impiego domestico; UNI 8195 per bidet di resina metacrilica.

4 Per tutti gli apparecchi e per una loro corretta posa, vanno rispettate le prescrizioni inerenti le dimensioni e le quote di raccordo previste nelle specifiche norme di seguito richiamate:

- per i lavabi, norma UNI EN 31;
- per i lavabi sospesi, norma UNI EN 32;
- per i vasi a pavimento a cacciata con cassetta appoggiata, norma UNI EN 33;
- per i vasi a pavimento a cacciata senza cassetta appoggiata, norma UNI EN 37;
- per i vasi sospesi a cacciata con cassetta appoggiata, norma UNI EN 34;
- per i vasi sospesi a cacciata senza cassetta appoggiata, norma UNI EN 38;
- per i bidet a pavimento, norma UNI EN 35;
- per gli orinatoi a parete, norma UNI EN 80;
- per i lavamani sospesi, norma UNI EN 111;
- per le vasche da bagno, norma UNI EN 232;
- per i piatti doccia, norma UNI EN 251, mentre per gli accessori per docce, norme UNI EN 1112 e 1113.

2) Rubinetti Sanitari.

a) I rubinetti sanitari, rappresentati sugli elaborati grafici di installazione secondo la norma UNI 9511 e considerati nel presente punto sono quelli appartenenti alle seguenti categorie:

- rubinetti singoli, cioè con una sola condotta di alimentazione;
- gruppo miscelatore, avente due condotte di alimentazione e comandi separati per regolare e miscelare la portata d'acqua. I gruppi miscelatori possono avere diverse soluzioni costruttive riconducibili nei seguenti casi: comandi distanziati o gemellati, corpo apparente o nascosto (sotto il piano o nella parete), predisposizione per posa su piano orizzontale o verticale;
- miscelatore meccanico, elemento unico che sviluppa le stesse funzioni del gruppo miscelatore mescolando prima i due flussi e regolando dopo la portata della bocca di erogazione, le due regolazioni sono effettuate di volta in volta, per ottenere la temperatura d'acqua voluta. I miscelatori meccanici possono avere diverse soluzioni



costruttive riconducibili ai seguenti casi: monocomando o bicomando, corpo apparente o nascosto (sotto il piano o nella parete), predisposizione per posa su piano orizzontale o verticale (UNI EN 817);

- miscelatori termostatici, elemento funzionante come il miscelatore meccanico, ma che varia automaticamente la portata di due flussi a temperature diverse per erogare e mantenere l'acqua alla temperatura prescelta.

b) I rubinetti sanitari di cui sopra, indipendentemente dal tipo e dalla soluzione costruttiva, devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

- inalterabilità dei materiali costituenti e non cessione di sostanze all'acqua;
- tenuta all'acqua alle pressioni di esercizio;
- conformazione della bocca di erogazione in modo da erogare acqua con filetto a getto regolare e comunque senza spruzzi che vadano all'esterno dell'apparecchio sul quale devono essere montati;
- proporzionalità fra apertura e portata erogata;
- minima perdita di carico alla massima erogazione;
- silenziosità ed assenza di vibrazione in tutte le condizioni di funzionamento;
- facile smontabilità e sostituzione di pezzi possibilmente con attrezzi elementari;
- continuità nella variazione di temperatura tra posizione di freddo e quella di caldo e viceversa (per i rubinetti miscelatori). La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta per i rubinetti singoli e gruppi miscelatori quando essi rispondono alla norma UNI EN 200 e ne viene comprovata la rispondenza con certificati di prova e/o con apposizione del marchio UNI.

Per gli altri rubinetti si applica la UNI EN 200 per quanto possibile o si fa riferimento ad altre norme tecniche (principalmente di enti normatori esteri).

c) I rubinetti devono essere forniti protetti da imballaggi adeguati in grado di proteggerli da urti, graffi, ecc. nelle fasi di trasporto e movimentazione in cantiere. Il foglio informativo che accompagna il prodotto deve dichiarare le caratteristiche dello stesso e le altre informazioni utili per la posa, manutenzionale, ecc.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchi.



3) Scarichi di apparecchi sanitari e sifoni (manuali, automatici).

Gli elementi costituenti gli scarichi applicati agli apparecchi sanitari si intendono denominati e classificati come riportato nella norma UNI 4542.

Indipendentemente dal materiale e dalla forma essi devono possedere caratteristiche di inalterabilità alle azioni chimiche ed all'azione del calore, realizzare la tenuta tra otturatore e piletta e possedere una regolazione per il ripristino della tenuta stessa (per scarichi a comando meccanico).

La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta quando essi rispondono alle norme UNI EN 274; la rispondenza è comprovata da una attestazione di conformità.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

4) Tubi di Raccordo Rigidi e Flessibili (per il collegamento tra i tubi di adduzione e la rubinetteria sanitaria).

Indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva, essi devono rispondere alle caratteristiche seguenti:

- inalterabilità alle azioni chimiche ed all'azione del calore;
- non cessione di sostanze all'acqua potabile;
- indeformabilità alle sollecitazioni meccaniche provenienti dall'interno e/o dall'esterno;
- superficie interna esente da scabrosità che favoriscano depositi;
- pressione di prova uguale a quella di rubinetti collegati.

La rispondenza alle caratteristiche sopraelencate si intende soddisfatta se i tubi rispondono ad una serie di norme, alcune specifiche in relazione al materiale, tra le quali: UNI 9028, UNI EN ISO 7686, UNI EN 579, UNI EN 580, UNI EN 712, UNI EN 713, UNI EN 714, UNI EN 715, UNI EN969, UNI EN ISO 2505, UNI EN ISO1167, UNI EN ISO 4671 e SS.UNI.E13.08.549.0. Tale rispondenza deve essere comprovata da una dichiarazione di conformità.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

5) Rubinetti a Passo Rapido, Flussometri (per orinatoi, vasi e vuotatoi).

Indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva devono rispondere alle caratteristiche seguenti:

- erogazione di acqua con portata, energia e quantità necessaria per assicurare la pulizia;



- dispositivi di regolazione della portata e della quantità di acqua erogata;
- costruzione tale da impedire ogni possibile contaminazione della rete di distribuzione dell'acqua a monte per effetto di rigurgito;
- contenimento del livello di rumore prodotto durante il funzionamento.

6) Casette per l'acqua (per vasi, orinatoi e vuotatoi).

Indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva, essi devono rispondere alle caratteristiche seguenti:

- troppopieno di sezione, tale da impedire in ogni circostanza la fuoriuscita di acqua dalla cassetta;
- rubinetto a galleggiante che regola l'afflusso dell'acqua, realizzato in modo tale che, dopo l'azione di pulizia, l'acqua fluisca ancora nell'apparecchio sino a ripristinare nel sifone del vaso il battente d'acqua che realizza la tenuta ai gas;
- costruzione tale da impedire ogni possibile contaminazione della rete di distribuzione dell'acqua a monte, per effetto di rigurgito;
- contenimento del livello di rumore prodotto durante il funzionamento (vedere la norma UNI EN ISO 5135).

La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta per le cassette dei vasi quando, in abbinamento con il vaso, soddisfano le prove di pulizia/evacuazione di cui alla norma UNI EN 997.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

7) Tubazioni e Raccordi.

Le tubazioni utilizzate per realizzare gli impianti di adduzione dell'acqua devono rispondere alle prescrizioni seguenti:

- a) nei tubi metallici di acciaio le filettature per giunti a vite devono essere del tipo normalizzato con filetto conico; le filettature cilindriche non sono ammesse quando si deve garantire la tenuta.

I tubi di acciaio devono rispondere alle norme UNI EN 10224 e UNI EN 10255.

I tubi di acciaio zincato di diametro minore di mezzo pollice sono ammessi solo per il collegamento di un solo apparecchio.



- b) I tubi di rame devono rispondere alla norma UNI EN 1057; il minimo diametro esterno ammissibile è 10 mm.
- c) I tubi di PVC e polietilene ad alta densità (PEad) devono rispondere rispettivamente alle norme UNI EN 1452-2, UNI EN 12201; entrambi devono essere del tipo PN 10.
- d) I tubi di piombo sono vietati nella distribuzione di acqua.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

8) Valvolame, Valvole di non Ritorno, Pompe.

- a) Le valvole a saracinesca flangiate per condotte d'acqua devono essere conformi alla norma UNI EN 1074.

Le valvole disconnettrici a tre vie contro il ritorno di flusso e zone di pressione ridotta devono essere conformi alla norma UNI EN 12729.

Le valvole di sicurezza in genere devono rispondere alla norma UNI EN ISO 4126-1.

La rispondenza alle norme predette deve essere comprovata da dichiarazione di conformità completata con dichiarazioni di rispondenza alle caratteristiche specifiche previste dal progetto.

- b) Le pompe devono rispondere alle prescrizioni previste dal progetto e rispondere (a seconda dei tipi) alle norme UNI EN ISO 9906.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

9) Apparecchi per produzione di acqua calda.

Gli scaldacqua funzionanti a gas rientrano nelle prescrizioni della legge 1083/71 e s.m.i., devono essere costruiti a regola d'arte e sono considerati tali se conformi alle norme UNI-CIG (vedere anche Circolare Min. Industria n. 161382/92).

Gli scaldacqua elettrici, in osservanza della legge 1083/71 e s.m.i., devono essere costruiti a regola d'arte e sono considerati tali se rispondenti alle norme CEI.

Gli scaldacqua a pompa di calore aria/acqua trovano riferimento nella norma UNI EN 255-3.



La rispondenza alle norme suddette deve essere comprovata da dichiarazione di conformità (e/o dalla presenza di marchi UNI e IMQ).

10) Accumuli dell'acqua e sistemi di elevazione della pressione d'acqua.

Per gli accumuli valgono le indicazioni riportate nell'Articolo sugli impianti.

Per gli apparecchi di sopraelevazione della pressione (autoclavi, idroaccumulatori, surpressori, serbatoi sopraelevati alimentati da pompe) vale quanto indicato nelle norme UNI 9182 - UNI EN 806-1 - UNI EN 806-2 - UNI EN 806-3.

11) Impianto solare termico.

Gli impianti solari termici comprendono tutte le apparecchiature, tubazioni e accessori per generare energia termica a partire dalla radiazione solare e trasferirla ai servizi che necessitano di tale energia (es. climatizzazione invernale e/o produzione di acqua calda sanitaria).

Prescrizioni particolari

- Pannelli solari di tipo a tubi sottovuoto con assorbitore circolare
- Sistema di circolazione forzata ad acqua senza glicole aggiunto
- Linee di distribuzione in rame
- Accumulo inerziale con serpentino solare
- Sistema di controllo temperatura esterno antigelo (circolazione di acqua calda)

Il sistema consiste in due tubi di vetro perfettamente concentrici, da un lato chiusi con una forma emisferica e dall'alto fusi insieme. L'intercapedine tra i tubi è svuotata dell'aria tramite una pompa e poi chiusa ermeticamente, in tal modo si origina il vuoto. Per attirare maggior quantità di radiazioni solari, il tubo interno è dotato all'esterno della parete di una superficie molto selettiva che ne aumenta le prestazioni. La superficie assorbente è così protetta dall'isolamento sottovuoto.

In ogni tubo sottovuoto il sistema di distribuzione è un tubo a U in "acciaio speciale" all'interno del quale passa il fluido termovettore; il sistema è stato concepito e costruito per avere la stessa perdita di carico in ogni tubo, così da avere la massima resa. Lo scambio tra superficie selettiva e il fluido che scorre è ottimizzato tramite un'unità di trasmissione del calore in alluminio.

Nella copertura superiore dei pannelli, si trovano due tubi di distribuzione ed un tubo di ritorno il tutto isolato con lana minerale per evitare dispersioni di calore. La mandata e il ritorno possono essere collegati ai due lati del pannello, in posizione opposta.



Per aumentare l'efficienza dei tubi sottovuoto, posteriormente agli stessi si trova uno specchio CPC (Compound Parabolic Concentrator) con copertura antiriflesso permette una migliore trasmissione della radiazione solare nei tubi. La geometria ottimizzata dello specchio garantisce che la luce solare diretta e diffusa cada sull'assorbitore anche alla presenza di sfavorevoli angoli d'irraggiamento.

* I collettori solari sono stati studiati per installazioni sia su tetti piani e su tetti inclinati. Pendenza minima di installazione per l'autopulizia dello specchio: 15°

* Utilizzo per riscaldamento acqua calda sanitaria, integrazione riscaldamento ambienti, piscine, impianti di condizionamento solare.

* Tubi di mandata e ritorno solari disposti su uno stesso lato del pannello, per un'estrema facilità di montaggio

* Tubo di ritorno integrato nella con isolamento termico

5.2 Esecuzione dell'impianto di adduzione dell'acqua

In conformità all'art. 6, c.1, del D.M. 22/01/2008, n. 37., gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alla regola dell'arte. Si considerano a regola d'arte gli impianti realizzati in conformità alla vigente normativa e alle norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo.

1 Si intende per impianto di adduzione dell'acqua l'insieme delle apparecchiature, condotte, apparecchi erogatori che trasferiscono l'acqua potabile (o quando consentito non potabile) da una fonte (acquedotto pubblico, pozzo o altro) agli apparecchi erogatori.

Gli impianti, quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati), si intendono suddivisi come segue:

a) Impianti di adduzione dell'acqua potabile.

b) Impianti di adduzione di acqua non potabile.

Le modalità per erogare l'acqua potabile e non potabile sono quelle stabilite dalle competenti autorità, alle quali compete il controllo sulla qualità dell'acqua.

Gli impianti di cui sopra si intendono funzionalmente suddivisi come segue:

a) Fonti di alimentazione.



- b) Reti di distribuzione acqua fredda.
- c) Sistemi di preparazione e distribuzione dell'acqua calda.
- 2 Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzano i materiali indicati nei documenti progettuali. Qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti e quelle già fornite per i componenti; vale inoltre, quale prescrizione ulteriore a cui fare riferimento, la norma UNI 9182 - UNI EN 806-1 - UNI EN 806-2 - UNI EN 806-3 sostituita in parte dalla UNI 9511.
- a) Le fonti di alimentazione dell'acqua potabile saranno costituite da:
- 1) acquedotti pubblici gestiti o controllati dalla pubblica autorità; oppure
 - 2) sistema di captazione (pozzi, ecc.) fornenti acqua riconosciuta potabile della competente autorità; oppure
 - 3) altre fonti quali grandi accumuli, stazioni di potabilizzazione.
- Gli accumuli (I grandi accumuli sono soggetti alle pubbliche autorità e solitamente dotati di sistema automatico di potabilizzazione) devono essere preventivamente autorizzati dall'autorità competente e comunque possedere le seguenti caratteristiche:
- essere a tenuta in modo da impedire inquinamenti dall'esterno;
 - essere costituiti con materiali non inquinanti, non tossici e che mantengano le loro caratteristiche nel tempo;
 - avere le prese d'aria ed il troppopieno protetti con dispositivi filtranti conformi alle prescrizioni delle autorità competenti;
 - essere dotati di dispositivo che assicuri il ricambio totale dell'acqua contenuta ogni due giorni per serbatoio con capacità fino a 30 m³ ed un ricambio di non meno di 15 m³ giornalieri per serbatoi con capacità maggiore;
 - essere sottoposti a disinfezione prima della messa in esercizio (e periodicamente puliti e disinfettati).
- b) Le reti di distribuzione dell'acqua devono rispondere alle seguenti caratteristiche:
- le colonne montanti devono possedere alla base un organo di intercettazione (valvola, ecc.), con organo di taratura della pressione, e di rubinetto di scarico (con diametro minimo 1/2 pollice), le stesse colonne alla sommità devono possedere un



- ammortizzatore di colpo d'ariete. Nelle reti di piccola estensione le prescrizioni predette si applicano con gli opportuni adattamenti;
- le tubazioni devono essere posate a distanza dalle pareti sufficiente a permettere lo smontaggio e la corretta esecuzione dei rivestimenti protettivi e/o isolanti. La conformazione deve permettere il completo svuotamento e l'eliminazione dell'aria. Quando sono incluse reti di circolazione dell'acqua calda per uso sanitario queste devono essere dotate di compensatori di dilatazione e di punti di fissaggio in modo tale da far mantenere la conformazione voluta;
 - la collocazione dei tubi dell'acqua non deve avvenire all'interno di cabine elettriche, al di sopra di quadri apparecchiature elettriche, od in genere di materiali che possono divenire pericolosi se bagnati dall'acqua, all'interno di immondezze e di locali dove sono presenti sostanze inquinanti. Inoltre i tubi dell'acqua fredda devono correre in posizione sottostante i tubi dell'acqua calda. La posa entro parti murarie è da evitare. Quando ciò non è possibile i tubi devono essere rivestiti con materiale isolante e comprimibile, dello spessore minimo di 1 cm;
 - la posa interrata dei tubi deve essere effettuata a distanza di almeno un metro (misurato tra le superfici esterne) dalle tubazioni di scarico. La generatrice inferiore deve essere sempre al di sopra del punto più alto dei tubi di scarico. I tubi metallici devono essere protetti dall'azione corrosiva del terreno con adeguati rivestimenti (o guaine) e contro il pericolo di venire percorsi da correnti vaganti;
 - nell'attraversamento di strutture verticali ed orizzontali i tubi devono scorrere all'interno di controtubi di acciaio, plastica, ecc. preventivamente installati, aventi diametro capace di contenere anche l'eventuale rivestimento isolante. Il controtubo deve resistere ad eventuali azioni aggressive; l'interspazio restante tra tubo e controtubo deve essere riempito con materiale incombustibile per tutta la lunghezza. In generale si devono prevedere adeguati supporti sia per le tubazioni sia per gli apparecchi quali valvole, ecc., ed inoltre, in funzione dell'estensione ed andamento delle tubazioni, compensatori di dilatazione termica;



- le coibentazioni devono essere previste sia per i fenomeni di condensa delle parti non in vista dei tubi di acqua fredda, sia per i tubi dell'acqua calda per uso sanitario. Quando necessario deve essere considerata la protezione dai fenomeni di gelo.

- c) Nella realizzazione dell'impianto si devono inoltre rispettare le distanze minime nella posa degli apparecchi sanitari (vedere la norma UNI 9182) e le disposizioni particolari necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata (D.P.R. 380/2001 e s.m.i., e D.M. 236/89). Nei locali da bagno sono da considerare le prescrizioni relative alla sicurezza (distanze degli apparecchi sanitari, da parti dell'impianto elettrico) così come indicato nella norma CEI 64-8.

Ai fini della limitazione della trasmissione del rumore e delle vibrazioni, oltre a scegliere componenti con bassi livelli di rumorosità (e scelte progettuali adeguate), in fase di esecuzione si curerà di adottare corrette sezioni interne delle tubazioni in modo da non superare le velocità di scorrimento dell'acqua previste, limitare le pressioni dei fluidi soprattutto per quanto riguarda gli organi di intercettazione e controllo, ridurre la velocità di rotazione dei motori di pompe, ecc. (in linea di principio non maggiori di 1.500 giri/minuto). In fase di posa si curerà l'esecuzione dei dispositivi di dilatazione, si inseriranno supporti antivibranti ed ammortizzatori per evitare la propagazione di vibrazioni, si useranno isolanti acustici in corrispondenza delle parti da murare.

- 3 La Direzione dei Lavori per la realizzazione dell'impianto di adduzione dell'acqua opererà come segue.

- a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, per le parti destinate a non restare in vista o che possono influire negativamente sul funzionamento finale, verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere).

In particolare verificherà le giunzioni con gli apparecchi, il numero e la dislocazione dei supporti, degli elementi di dilatazione, degli elementi antivibranti, ecc.



- b) Al termine dell'installazione verificherà che siano eseguite dall'installatore e sottoscritte in una dichiarazione di conformità, le operazioni di prelavaggio, di lavaggio prolungato, di disinfezione e di risciacquo finale con acqua potabile. Detta dichiarazione riporterà inoltre i risultati del collaudo (prove idrauliche, di erogazione, livello di rumore). Tutte le operazioni predette saranno condotte secondo la norma UNI 9182, punti 25 e 27. Al termine la Direzione dei Lavori raccoglierà in un fascicolo i documenti progettuali più significativi ai fini della successiva gestione e manutenzione (schemi dell'impianto, dettagli costruttivi, schede di componenti con dati di targa, ecc.) nonchè le istruzioni per la manutenzione rilasciate dai produttori dei singoli componenti e dall'installatore (modalità operative e frequenza delle operazioni).

6. IMPIANTO DI SCARICO ACQUE USATE

La rete interna è prescritta con tubazioni Geberit, così come pilette e griglie ovvero con dimostrazione di materiali e giunzioni equivalenti. I collettori esterni sono prescritti in PVC-U.

In conformità all'art. 6, c.1, del D.M. 22/01/2008, n. 37 e s.m.i., gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alla regola dell'arte. Si considerano a regola d'arte gli impianti realizzati in conformità alla vigente normativa e alle norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo.

Inoltre l'impianto di scarico delle acque usate deve essere conforme alle disposizioni della Parte III del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i. (Norme in materia ambientale).

Si intende per impianto di scarico delle acque usate l'insieme delle condotte, apparecchi, ecc. che trasferiscono l'acqua dal punto di utilizzo alla fogna pubblica.

Il sistema di scarico deve essere indipendente dal sistema di smaltimento delle acque meteoriche almeno fino al punto di immissione nella fogna pubblica.

Il sistema di scarico può essere suddiviso in casi di necessità in più impianti convoglianti separatamente acque fecali, acque saponose, acque grasse. Il modo di recapito delle acque usate sarà comunque conforme alle prescrizioni delle competenti autorità.

L'impianto di cui sopra si intende funzionalmente suddiviso come segue:

- parte destinata al convogliamento delle acque (raccordi, diramazioni, colonne, collettori);



- parte destinata alla ventilazione primaria;
- parte designata alla ventilazione secondaria;
- raccolta e sollevamento sotto quota;
- trattamento delle acque.

Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzeranno i materiali ed i componenti indicati nei documenti progettuali ed a loro completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.

Vale inoltre quale precisazione ulteriore a cui fare riferimento la norma UNI EN 12056.

1) I tubi utilizzabili devono rispondere alle seguenti norme:

- tubi di acciaio zincato: UNI EN 10224 e UNI EN 10255 (il loro uso deve essere limitato alle acque di scarico con poche sostanze in sospensione e non saponose). Per la zincatura si fa riferimento alle norme sui trattamenti galvanici. Per i tubi di acciaio rivestiti, il rivestimento deve rispondere alle prescrizioni delle norme UNI ISO 5256, UNI EN 10240, UNI 9099, UNI 10416-1 esistenti (polietilene, bitume, ecc.) e comunque non deve essere danneggiato o staccato; in tal caso deve essere eliminato il tubo;
- tubi di ghisa: devono rispondere alla UNI EN 877, essere del tipo centrifugato e ricotto, possedere rivestimento interno di catrame, resina epossidica ed essere esternamente catramati o verniciati con vernice antiruggine;
- tubi di gres: devono rispondere alla UNI EN 295;
- tubi di fibrocemento; devono rispondere alla UNI EN 588;
- tubi di calcestruzzo armato/non armato devono essere conformi alle norme vigenti;
- tubi di materiale plastico: devono rispondere alle seguenti norme:
 - tubi di PVC per condotte all'interno dei fabbricati: UNI EN 1329-1;
 - tubi di PVC per condotte interrate: norme UNI applicabili ;
 - tubi di polietilene ad alta densità (PEad) per condotte interrate: UNI EN 12666-1;
 - tubi di polipropilene (PP): UNI EN 1451-1;
 - tubi di polietilene ad alta densità (PEad) per condotte all'interno dei fabbricati: UNI EN 1519-1.

2) Per gli altri componenti vale quanto segue:



- per gli scarichi ed i sifoni di apparecchi sanitari vedere articolo sui componenti dell'impianto di adduzione dell'acqua;
- in generale i materiali di cui sono costituiti i componenti del sistema di scarico devono rispondere alle seguenti caratteristiche:
 - a) minima scabrezza, al fine di opporre la minima resistenza al movimento dell'acqua;
 - b) impermeabilità all'acqua ed ai gas per impedire i fenomeni di trasudamento e di fuoriuscita odori;
 - c) resistenza all'azione aggressiva esercitata dalle sostanze contenute nelle acque di scarico, con particolare riferimento a quelle dei detersivi e delle altre sostanze chimiche usate per lavaggi;
 - d) resistenza all'azione termica delle acque aventi temperature sino a 90° C circa;
 - e) opacità alla luce per evitare i fenomeni chimici e batteriologici favoriti dalle radiazioni luminose;
 - f) resistenza alle radiazioni UV, per i componenti esposti alla luce solare;
 - g) resistenza agli urti accidentali.
- In generale i prodotti ed i componenti devono inoltre rispondere alle seguenti caratteristiche:
 - h) conformazione senza sporgenze all'interno per evitare il deposito di sostanze contenute o trasportate dalle acque;
 - i) stabilità di forma in senso sia longitudinale sia trasversale;
 - l) sezioni di accoppiamento con facce trasversali perpendicolari all'asse longitudinale;
 - m) minima emissione di rumore nelle condizioni di uso;
 - n) durabilità compatibile con quella dell'edificio nel quale sono montati;
- gli accumuli e sollevamenti devono essere a tenuta di aria per impedire la diffusione di odori all'esterno, ma devono avere un collegamento con l'esterno a mezzo di un tubo di ventilazione di sezione non inferiore a metà del tubo o della somma delle sezioni dei tubi che convogliano le acque nell'accumulo;
- le pompe di sollevamento devono essere di costituzione tale da non intasarsi in presenza di corpi solidi in sospensione la cui dimensione massima ammissibile è determinata dalla misura delle maglie di una griglia di protezione da installare a monte delle pompe.



Per la realizzazione dell'impianto si utilizzeranno i materiali, i componenti e le modalità indicate nei documenti progettuali, i cui elaborati grafici dovranno rispettare le convenzioni della norma UNI 9511-5, e qualora non siano specificate in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.

Vale inoltre quale prescrizione ulteriore a cui fare riferimento la norma UNI EN 12056.

- 1) Nel suo insieme l'impianto deve essere installato in modo da consentire la facile e rapida manutenzione e pulizia; deve permettere la sostituzione, anche a distanza di tempo, di ogni sua parte senza gravosi o non previsti interventi distruttivi di altri elementi della costruzione; deve permettere l'estensione del sistema, quando previsto, ed il suo facile collegamento ad altri sistemi analoghi.
- 2) Le tubazioni orizzontali e verticali devono essere installate in allineamento secondo il proprio asse, parallele alle pareti e con la pendenza di progetto. Esse non devono passare sopra apparecchi elettrici o similari o dove le eventuali fuoriuscite possono provocare inquinamenti. Quando ciò è inevitabile devono essere previste adeguate protezioni che convogliano i liquidi in un punto di raccolta. Quando applicabile vale il D.M. 12 dicembre 1985 con la relativa Circ. LL. PP. 16 marzo 1989, n. 31104 per le tubazioni interrato.
- 3) I raccordi con curve e pezzi speciali devono rispettare le indicazioni predette per gli allineamenti, le discontinuità, le pendenze, ecc.

Le curve ad angolo retto non devono essere usate nelle connessioni orizzontali (sono ammesse tra tubi verticali ed orizzontali), sono da evitare le connessioni doppie e tra loro frontali ed i raccordi a T. I collegamenti devono avvenire con opportuna inclinazione rispetto all'asse della tubazione ricevente ed in modo da mantenere allineate le generatrici superiori dei tubi.

- 4) I cambiamenti di direzione devono essere fatti con raccordi che non producano apprezzabili variazioni di velocità od altri effetti di rallentamento.

Le connessioni in corrispondenza di spostamento dell'asse delle colonne dalla verticale devono avvenire ad opportuna distanza dallo spostamento e comunque a non meno di 10 volte il diametro del tubo ed al di fuori del tratto di possibile formazione delle schiume.



- 5) Gli attacchi dei raccordi di ventilazione secondaria devono essere realizzati come indicato nella norma UNI EN 12056. Le colonne di ventilazione secondaria, quando non hanno una fuoriuscita diretta all'esterno, possono:
- essere raccordate alle colonne di scarico ad una quota di almeno 15 cm più elevata del bordo superiore del troppopieno dell'apparecchio collocato alla quota più alta nell'edificio;
 - essere raccordate al disotto del più basso raccordo di scarico;
 - devono essere previste connessioni intermedie tra colonna di scarico e ventilazione almeno ogni 10 connessioni nella colonna di scarico.
- 6) I terminali delle colonne fuoriuscenti verticalmente dalle coperture devono essere a non meno di 0,15 m dall'estradosso per coperture non praticabili ed a non meno di 2 m per coperture praticabili. Questi terminali devono distare almeno 3 m da ogni finestra oppure essere ad almeno 0,60 m dal bordo più alto della finestra.
- 7) Punti di ispezione devono essere previsti con diametro uguale a quello del tubo fino a 100 mm, e con diametro minimo di 100 mm negli altri casi.
- La loro posizione deve essere:
- al termine della rete interna di scarico insieme al sifone e ad una derivazione;
 - ad ogni cambio di direzione con angolo maggiore di 45°;
 - ogni 15 m di percorso lineare per tubi con diametro sino a 100 mm ed ogni 30 m per tubi con diametro maggiore;
 - ad ogni confluenza di due o più provenienze;
 - alla base di ogni colonna.
- Le ispezioni devono essere accessibili ed avere spazi sufficienti per operare con gli utensili di pulizia. Apparecchi facilmente rimovibili possono fungere da ispezioni.
- Nel caso di tubi interrati con diametro uguale o superiore a 300 mm bisogna prevedere pozzetti di ispezione ad ogni cambio di direzione e comunque ogni 40÷50 m.
- 8) I supporti di tubi ed apparecchi devono essere staticamente affidabili, durabili nel tempo e tali da non trasmettere rumori e vibrazioni. Le tubazioni vanno supportate ad ogni giunzione; ed inoltre quelle verticali almeno ogni 2,5 m e quelle orizzontali ogni 0,5 m per diametri fino a 50 mm, ogni 0,8 m per diametri fino a 100 mm, ogni 1,00 m per diametri



oltre 100 mm. Il materiale dei supporti deve essere compatibile chimicamente ed in quanto a durezza con il materiale costituente il tubo.

- 9) Si devono prevedere giunti di dilatazione, per i tratti lunghi di tubazioni, in relazione al materiale costituente ed alla presenza di punti fissi quali parti murate o vincolate rigidamente. Gli attraversamenti delle pareti a seconda della loro collocazione possono essere per incasso diretto, con utilizzazione di manicotti di passaggio (controtubi) opportunamente riempiti tra tubo e manicotto, con foro predisposto per il passaggio in modo da evitare punti di vincolo.
- 10) Gli scarichi a pavimento all'interno degli ambienti devono sempre essere sifonati con possibilità di un secondo attacco.

Per la durata di un anno a partire dalla data del collaudo favorevole, permane la garanzia della ditta fornitrice che è tenuta a provvedere a propria cura e spese a rimuovere con la massima tempestività ogni difetto non dovuto ad errore di conduzione o manutenzione.

La Direzione dei Lavori per la realizzazione dell'impianto di scarico delle acque usate opererà come segue.

- a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre (per le parti destinate a non restare in vista o che possono influire in modo irreversibile sul funzionamento finale) verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere). In particolare verificherà le giunzioni con gli apparecchi, il numero e la dislocazione dei supporti, degli elementi di dilatazione e degli elementi antivibranti.

Effettuerà o farà effettuare e sottoscrivere in una dichiarazione i risultati delle prove di tenuta all'acqua eseguendola su un tronco per volta (si riempie d'acqua e lo si sottopone alla pressione di 20 kPa per 1 ora; al termine non si devono avere perdite o trasudamenti).

- b) Al termine dei lavori verificherà che siano eseguite dall'installatore e sottoscritte in una dichiarazione di conformità le prove seguenti:



- evacuazione realizzata facendo scaricare nello stesso tempo, colonna per colonna, gli apparecchi previsti dal calcolo della portata massima contemporanea. Questa prova può essere collegata a quella della erogazione di acqua fredda, e serve ad accertare che l'acqua venga evacuata con regolarità, senza rigurgiti, ribollimenti e variazioni di regime. In particolare si deve constatare che dai vasi possono essere rimossi oggetti quali carta leggera appallottolata e mozziconi di sigaretta;
- tenuta agli odori, da effettuare dopo il montaggio degli apparecchi sanitari, dopo aver riempito tutti i sifoni (si esegue utilizzando candelotti fumogeni e mantenendo una pressione di 250 Pa nel tratto in prova. Nessun odore di fumo deve entrare nell'interno degli ambienti in cui sono montati gli apparecchi).

Al termine la Direzione dei Lavori raccoglierà inoltre in un fascicolo i documenti progettuali più significativi ai fini della successiva gestione e manutenzione (schemi dell'impianto, dettagli costruttivi, schede dei componenti, ecc.) nonché le istruzioni per la manutenzione rilasciate dai produttori dei singoli componenti e dall'installatore (modalità operative e frequenza delle operazioni).

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, devono essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente.

7. IMPIANTO DI SCARICO ACQUE METEORICHE

In conformità all'art. 6, c.1, del D.M. 22/01/2008, n. 37, gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alla regola dell'arte. Si considerano a regola d'arte gli impianti realizzati in conformità alla vigente normativa e alle norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo.

- 1 Si intende per impianto di scarico acque meteoriche l'insieme degli elementi di raccolta, convogliamento, eventuale stoccaggio e sollevamento e recapito (a collettori fognari, corsi d'acqua, sistemi di dispersione nel terreno). L'acqua può essere raccolta da coperture o pavimentazioni all'aperto.



Il sistema di scarico delle acque meteoriche deve essere indipendente da quello che raccoglie e smaltisce le acque usate ed industriali. Esso deve essere previsto in tutti gli edifici ad esclusione di quelli storico-artistici.

Il sistema di recapito deve essere conforme alle prescrizioni della pubblica autorità in particolare per quanto attiene la possibilità di inquinamento.

Gli impianti di cui sopra si intendono funzionalmente suddivisi come segue:

- converse di convogliamento e canali di gronda;
- punti di raccolta per lo scarico (bocchettoni, pozzetti, caditoie, ecc.);
- tubazioni di convogliamento tra i punti di raccolta ed i punti di smaltimento (verticali = pluviali; orizzontali = collettori);
- punti di smaltimento nei corpi ricettori (fognature, bacini, corsi d'acqua, ecc.).

- 2 Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzeranno i materiali ed i componenti indicati nei documenti progettuali. Qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto od a suo completamento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti:
- a) in generale tutti i materiali ed i componenti devono resistere all'aggressione chimica degli inquinanti atmosferici, all'azione della grandine, ai cicli termici di temperatura (compreso gelo/disgelo) combinate con le azioni dei raggi IR, UV, ecc.;
 - b) gli elementi di convogliamento ed i canali di gronda, definiti nella norma UNI EN 12056-3, oltre a quanto detto in a), se di metallo devono resistere alla corrosione, se di altro materiale devono rispondere alle prescrizioni per i prodotti per le coperture, se verniciate dovranno essere realizzate con prodotti per esterno rispondenti al comma a); la rispondenza delle gronde di plastica alla norma UNI EN 607 soddisfa quanto detto sopra;
 - c) i tubi di convogliamento dei pluviali e dei collettori devono rispondere, a seconda del materiale, a quanto indicato nell'articolo relativo allo scarico delle acque usate; inoltre i tubi di acciaio inossidabile devono rispondere alle norme UNI EN 10088;
 - d) per i punti di smaltimento valgono per quanto applicabili le prescrizioni sulle fognature date dalle pubbliche autorità. Per i chiusini e le griglie di piazzali vale la norma UNI EN 124.



- 3 Per la realizzazione dell'impianto si utilizzeranno i materiali, i componenti e le modalità indicate nei documenti progettuali, e qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto od a suo completamento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti. Vale inoltre quale prescrizione ulteriore cui fare riferimento la norma UNI EN 12056-3 .
- a) Per l'esecuzione delle tubazioni vale quanto riportato nell'articolo impianti di scarico acque usate. I pluviali montati all'esterno devono essere installati in modo da lasciare libero uno spazio tra parete e tubo di 5 cm, i fissaggi devono essere almeno uno in prossimità di ogni giunto ed essere di materiale compatibile con quello del tubo.
- b) I bocchettoni ed i sifoni devono essere sempre del diametro delle tubazioni che immediatamente li seguono. Quando l'impianto acque meteoriche è collegato all'impianto di scarico acque usate deve essere interposto un sifone.
- Tutte le caditoie a pavimento devono essere sifonate. Ogni inserimento su un collettore orizzontale deve avvenire ad almeno 1,5 m dal punto di innesto di un pluviale.
- c) Per i pluviali ed i collettori installati in parti interne all'edificio (intercapedini di pareti, ecc.) devono essere prese tutte le precauzioni di installazione (fissaggi elastici, materiali coibenti acusticamente, ecc.) per limitare entro valori ammissibili i rumori trasmessi.
- 4 La Direzione dei Lavori per la realizzazione dell'impianto di scarico delle acque meteoriche opererà come segue.
- a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, per le parti destinate a non restare in vista o che possono influire irreversibilmente sul funzionamento finale, verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere).
- Effettuerà o farà effettuare e sottoscrivere in una dichiarazione di conformità le prove di tenuta all'acqua come riportato nell'articolo sull'impianto di scarico acque usate.
- b) Al termine dei lavori eseguirà una verifica finale dell'opera e si farà rilasciare dall'esecutore una dichiarazione di conformità dell'opera alle prescrizioni del progetto, del presente capitolato e di altre eventuali prescrizioni concordate.



COMUNE DI PREGNANA MILANESE
CITTA' METROPOLITANA DI MILANO

Piazza della Libertà n. 1 – 20010 Pregnana Milanese
tel: 02.939671 - fax: 02.93590747
email: protocollo@comune.pregnana.mi.it
pec: protocollo@pec.comune.pregnana.mi.it



Stefano
Pollero
INGEGNERE

La Direzione dei Lavori raccoglierà inoltre in un fascicolo i documenti progettuali più significativi, la dichiarazione di conformità predetta (ed eventuali schede di prodotti) nonché le istruzioni per la manutenzione con modalità e frequenza delle operazioni. Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.



8. CAMPO DA CALCIO IN ERBA ARTIFICIALE

8.1 Tracciamenti

Prima di porre mano ai lavori di sterro o riporto, l'appaltatore ha l'obbligo di eseguire la picchettazione completa dell'area di intervento in modo che risultino indicati i limiti degli scavi e dei riporti in base alla larghezza del piano, all'inclinazione delle scarpate e alla formazione delle cunette. Qualora ai lavori in terra siano connesse opere murarie, l'impresa dovrà procedere al tracciamento di esse, pure con l'obbligo della conservazione dei picchetti. La quota della nuova superficie in erba artificiale dovrà conformarsi alla quota indicata dagli elaborati di progetto, in modo da non creare salti di quota o dislivelli che possano creare problemi di utilizzo delle strutture o allo scarico delle acque.

8.2 Prescrizioni per il fondo e per il drenaggio

Il campo di calcio in erba artificiale dovrà avere un tipo di drenaggio verticale, ciò significa che l'assorbimento dell'acqua meteorica e di irrigazione dovrà avvenire verticalmente mediante la rete di drenaggio successivamente descritta. L'appaltatore, nella realizzazione dei sottofondi, dei drenaggi, del manto e di tutte le forniture richieste per la realizzazione del terreno da gioco farà riferimento alle disposizioni F.I.G.C.-L.N.D. di cui al regolamento approvato da C.I.S.E.A. "Regolamento LND-Standard per la realizzazione di un campo da calcio in erba artificiale di ultima generazione.

8.3 Scavi e rilevati

Per la realizzazione del nuovo campo da calcio, si dovrà effettuare un cassonetto mediante scavo ed asporto della parte superficiale del terreno fino al raggiungimento della superficie di fondo di scavo, dell'altezza prefissata di progetto di circa 30 cm dal piano attuale, o comunque per l'altezza necessaria alla formazione del nuovo pacchetto di sottofondo come previsto al punto 1.43 del regolamento "LND Standard" approvato in data 28 novembre 2013. Il piano dovrà essere rullato e consolidato. Con macchinari a controllo laser dovranno essere rispettate le pendenze necessarie per la realizzazione del nuovo pacchetto di sottofondo. Si precisa che la quota di scavo che dovrà essere prevista negli elaborati progettuali esecutivi dovrà essere valutata tenendo conto della quota delle pavimentazioni esistenti e di quelle in progetto. Completato lo scavo di sbancamento, dovranno inoltre essere eseguiti anche gli scavi a sezione obbligata delle tubazioni primarie perimetrali e secondarie con interasse medio di circa 7,0 m o ad interasse minore/maggiore a insindacabile giudizio della Direzione Lavori.



8.4 Tessuto

Il materiale che dovrà essere previsto dovrà avere una grammatura pari a 250/300 gr/mq e rispettare il requisito prestazionale di resistenza a trazione trasversale e longitudinale di minimo 45kN/m. Dovrà essere steso sul fondo di tutto lo scavo di sbancamento e degli scavi a sezione obbligata delle tubazioni primarie e secondarie. Il senso di posa del tessuto dovrà essere trasversale all'asse principale del campo con una sovrapposizione di 30 cm tra telo e telo per rendere omogenea la resistenza ai carichi di pressione. Il manto dovrà essere prodotto con materiale proveniente da recupero/riciclo nelle percentuali stabilite dal D.M. 23 giugno 2022 n. 256, GURI n. 183 del 8 agosto 2022 in vigore dal 4 dicembre 2022. Il manto erboso dovrà inoltre essere completamente riciclabile a fine vita.

8.5 Sistema di drenaggio profondo

Sono previste tubazioni suddivise in primarie e secondarie, di tipo drenante, atte a raccogliere l'acqua meteorica e di irrigazione, che dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- ✓ tubazioni principali, perimetrali al campo con diametro minimo da 200 mm microforato a 180° nella parte superiore;
- ✓ tubazioni secondarie con diametro minimo da 90 mm, micro-forato a 270° nella parte inferiore.

Tutte le tubazioni saranno alloggiate negli scavi a sezione obbligata e dovranno essere inclinate con giusta pendenza per permettere il deflusso dell'acqua fino ai pozzetti di scarico. Il rinfiacco delle tubazioni dovrà essere eseguito con pietrisco di cava con pezzatura variabile tra cm 2,8/3,2.

8.6 Sottofondo

Nel dettaglio la stratigrafia a granulometria decrescente di con altezza media di circa 41 cm come previsto al punto 1.43 del regolamento "LND Standard" approvato in data 28 novembre 2013, dovrà essere composta da:

- ✓ strato di riempimento in pietrisco con spessore di 30 cm e pezzatura variabile tra cm 2/4, proveniente da cava, steso, rullato e compattato adeguatamente e con macchinario a controllo laser al fine di rispettare fedelmente le pendenze riportate nel regolamento "LND Standard";



- ✓ ulteriore strato di riempimento in pietrischetto con spessore finito di 7 cm proveniente da cava, steso, rullato e compattato adeguatamente con macchinario a controllo laser al fine di rispettare fedelmente le pendenze riportate nel regolamento “LND Standard”;
- ✓ ulteriore strato di riempimento in graniglia con spessore finito di 4 cm e pezzatura variabile tra i 1,2/1,8 cm proveniente da cava, steso, rullato e compattato adeguatamente con macchinario a controllo laser al fine di rispettare fedelmente le pendenze riportate nel regolamento “LND Standard”;
- ✓ strato finale di riempimento con sabbia di frantoio con spessore finiti di 3 cm e con pezzatura variabile tra 0,2/0,8 mm proveniente da cava, stesa, rullata e compattata adeguatamente con macchinario a controllo laser e finitura a mano dello strato superficiale (annaffiatura, rullatura e spazzolatura).

8.7 Pendenze

Lo strato finale del sottofondo deve essere realizzato a 4 falde, fino alle canalette. La pendenza dovrà essere compresa tra lo 0,3 e lo 0,5% con una tolleranza nella realizzazione del 0,05%.

8.8 Pozzetti

I pozzetti d'ispezione in calcestruzzo di sezione interna di 40 x 40 cm, dove possibile saranno posti fuori dal campo da gioco e dal campo per destinazione alla confluenza delle due tubazioni (primaria e secondaria) per la raccolta delle loro acque. L'ultimo pozzetto di ispezione prima del collegamento al collettore fognario deve essere realizzato della dimensione interna di 100 x 100 cm diaframmato e sifonato (o due pozzetti in linea interni 60 x 60 cm) per recuperare il materiale accumulato proveniente da tutto l'impianto drenante.

8.9 Prescrizioni tecniche per il manto in erba artificiale

Condizione imprescindibile per affinché i lavori siano eseguiti a regola d'arte e si ottenga l'omologazione da parte LND è che vengano rispettati i seguenti requisiti indicati nel regolamento “LND Standard” approvato in data 28 novembre 2013.

8.10 Manto

Si intende l'unione indivisibile di Intaso prestazionale, di stabilizzazione e incollaggio. È riconosciuto valido se realizzato secondo le prescrizioni del regolamento “LND Standard” approvato in data 28



novembre 2013 solo e esclusivamente se tutti i componenti all'origine dell'attestazione che effettuerà la LND, sono quelli concretamente utilizzati per la realizzazione del campo. In particolare il manto in erba sintetica dovrà rispettare tutte le normative in tema di igiene, sicurezza degli atleti, salubrità e non pericolosità per la salute degli utilizzatori. Dovrà essere garantita la non abrasività del prodotto e la non ustionabilità.

8.11 *Sistema di incollaggio*

Il sistema di incollaggio, è l'insieme inscindibile dei quattro componenti che lo costituiscono.

Il primario sul quale viene tessuta l'erba artificiale, la spalmatura del primario stesso (è vietato l'utilizzo del lattice di SBR), la colla utilizzata e la banda di supporto alla colla. Il sistema di incollaggio deve resistere alle sollecitazioni meccaniche idonee all'impiego per il quale è destinato, per evitare problematiche di cedimento degli accoppiamenti dei teli dei manti. Il sistema di incollaggio deve avere le caratteristiche stabilite nel regolamento "LND Standard" approvato in data 28 novembre 2013.

È fatto obbligo di consegnare la scheda tecnica dell'intaso di stabilizzazione in cui devono essere dichiarati densità apparente e distribuzione granulometrica. Il nome commerciale scelto per l'intaso di stabilizzazione dovrà essere lo stesso indicato nella scheda tecnica.

8.12 *Intaso di stabilizzazione*

L'intaso stabilizzante potrà essere seguito esclusivamente con l'utilizzo di sabbia silicea, lavata, depolverizzata ed essiccata con minimo 85% di silice con granuli di forma irregolare ma a spigoli arrotondati, granulometria con diametro compreso tra i 0,4 mm e 1,25 mm, conforme alla tabella del regolamento "LND Standard" approvato in data 28 novembre 2013. Il quantitativo minimo da porre in opera sarà non inferiore a 20 kg/mq e comunque non inferiore alle prescrizioni della LND Standard. La sabbia silicea è il solo componente del sistema manto che può essere intercambiabile con altri intasi di stabilizzazioni, purché attestati, senza dover eseguire ulteriori attestazioni di sistema.

È fatto obbligo di consegnare la scheda tecnica dell'intaso di stabilizzazione in cui devono essere dichiarati densità apparente e distribuzione granulometrica. Il nome commerciale scelto per l'intaso di stabilizzazione dovrà essere lo stesso indicato nella scheda tecnica.

8.13 *Intaso prestazionale*

L'intaso, in generale, dovrà essere composto da elementi eco-compatibili, antivegetativi, antigelivi, atossici, assolutamente non abrasivo a contatto con la pelle (secondo i test di abrasione a 20.200 cicli



come richiesto dal regolamento “LND Standard” approvato in data 28 novembre 2013), totalmente non irritante a contatto con gli occhi, innocuo per inalazione, non pericoloso per ingestione accidentale. Il granulo intasante dovrà essere conforme a tutti i requisiti della norma DIN 18035-7 ed inoltre non contenere assolutamente ammine aromatiche e non rilasciare composti aromatici policondensati (IPA).

L'intaso prestazionale dovrà essere eseguito con granuli di gomma SBR nobilitati (rif. LND n. 3) nella misura massima del 30%, secondo il quantitativo stabilito dal Regolamento LND, non inferiore a 9 kg/mq.

Tutti i materiali forniti, dovranno essere forniti con relativo certificato di omologazione della LND, scheda tecnica attestane i requisiti che dovranno essere corrispondenti a quelli stabiliti nell'offerta e concordati con l'ufficio competente. Qualora i materiali forniti risultino in qualsiasi modo, non corrispondenti a quanto stabilito dagli accordi contrattuali, verranno rifiutati. In tal caso l'esecutore ha l'obbligo di sostituire i materiali non accettati senza chiedere compenso di sorta.

Come riportato espressamente dal regolamento, si precisa che i giocatori siano a contatto con la parte prestazionale e mai con la parte di stabilizzazione.

È fatto obbligo di consegnare la scheda tecnica dell'intaso prestazionale in cui devono essere dichiarati densità apparente, distribuzione granulometrica, percentuale di componente elastomerica. Il nome commerciale scelto per l'intaso prestazionale dovrà essere lo stesso indicato nella scheda tecnica.

8.14 Fibra

La fibra impiegata per la fabbricazione del manto erboso artificiale dovrà essere composta da PE. La struttura, prodotta da Azienda certificata da parte di un organo riconosciuto secondo la norma UNI EN ISO 9001:2000, dovrà essere del tipo monofilo o fibrillato, altezza totale escluso il supporto pari almeno a 50 mm con un minimo di punti di 9600 dtex, a sei filamenti, di cui tre con una sezione minima di 300 micron e una larghezza di 1,35 mm e gli altri 3 con una sezione minima di 430 micron composto da fibre verdi dritte in due tonalità diverse di colore, antiabrasive, dotate di elevata memoria dimensionale, estremamente resistenti all'usura, tessute su supporto drenante in polipropilene doppio, spalmato sul dorso con mescole di lattici di gomma immarcescibili conformi al regolamento “LND Standard” approvato in data 28 novembre 2013. La segnaletica dovrà essere parzialmente preintessuta all'origine e completata con la tecnica dell'intarsio, utilizzando strisce del medesimo prodotto di colore bianco, larghezza minima 10 cm per le rigature interne e di 12 cm per il perimetro



del campo. I rotoli in erba sintetica, una volta stesi sul piano di appoggio, saranno tra di loro uniti, (dopo l'eliminazione delle cimose), utilizzando colla poliuretanica bicomponente speciale per esterni di colore verde, su una banda di incollaggio.

Tale banda di incollaggio dovrà essere minimo di larghezza 400 mm come da regolamento "LND Standard". È fatto obbligo di consegnare la scheda tecnica di ogni singola fibra in cui devono essere dichiarati RAL del colore, Dtex e spessore riferiti al singolo filo. Il nome commerciale scelto per ogni fibra dovrà essere lo stesso indicato nella scheda tecnica; le varianti colore dovranno essere differenziate con l'indicazione del codice RAL.

Al termine della realizzazione del sottofondo si passerà alla posa del manto in erba artificiale prodotto in teli da mtl. 4 di larghezza e di lunghezza variabile a seconda delle dimensioni del campo.

Tale manto in erba sintetica di tipo MONOFILO h 50 mm, costituito da fibre dello spessore di minimo 300 micron, prodotte per estrusione con l'utilizzo di una speciale filiera dall'esclusiva forma ad S per ottenere una sezione del filo che, attraverso le nervature create dalle doppie curve, consenta l'immediato ritorno delle fibre in posizione verticale, durante e dopo l'uso, estremamente resistenti all'usura e con speciale trattamento anti - UV, resistenti al gelo, completamente antiabrasive e di ottima durabilità.

Tale manto di erba sintetica deve essere ad alta densità di filamenti con elevata densità di fili d'erba del tappeto finito per oltre 130.000 fili d'erba al mq, realizzato con tre diverse tonalità di verde per ottenere una straordinaria somiglianza all'erba naturale; non ritorto ma incamiciato con una speciale calza a doppio filo in poliestere intrecciato nero, per mantenere le fibre in posizione ottimale durante la tessitura ed evitare la torsione dei filamenti, drenante, spalmato sul dorso con tre possibili tipologie di mescole per il fissaggio.

La segnaletica sarà eseguita con strisce intarsiate del medesimo prodotto di larghezza variabile e disponibile di colore bianco. I teli larghi 4,00 metri saranno incollati e giuntati tra loro attraverso un nastro di giunzione largo 33 cm e colla speciale bicomponente.

Il manto così costituito sarà intasato con sabbia del tipo quarzifero naturale a spigolo arrotondato (minimo 85% di silicio), con funzione di stabilizzazione e conforme alla normativa L.N.D. vigente.

Dopo la stesa dell'intaso di stabilizzazione (strato di sabbia stabilizzante) si poserà uno strato finale prestazionale, non abrasivo a contatto con la pelle, totalmente non irritante a contatto con gli occhi.



Il prodotto intasante in particolare non dovrà contenere ammine aromatiche, metalli pesanti e dovrà essere conforme alla norma EN71-parte 3-1994 non essere tossico e infiammabile. Il sistema dovrà essere in possesso di omologazione rilasciata dalla FIGC-LND. Il tutto dovrà essere corredato di relativa certificazione in lingua italiana o con traduzione asseverata emessa da parte di enti riconosciuti. Il manto dovrà essere prodotto da azienda certificata secondo la norma UNI EN ISO 9001:2000 – Sistemi di gestione qualità per la progettazione, la produzione e la rintracciabilità, da parte di Enti riconosciuti. Le caratteristiche del filato, i quantitativi dell'intaso prestazionale devono pertanto rispondere a quanto indicato nell'attestato di sistema relativo.

Il manto in erba artificiale dovrà rispettare i requisiti tecnici e prestazionali stabiliti dalla FIGC – LND e possederà le relative attestazioni ufficiali riferite dal Regolamento esecutivo.

8.15 Prove di omologazione

L'appaltatore è tenuto a fornire a proprio totale onere l'assistenza – uomini e mezzi d'opera – finalizzata allo svolgimento delle eventuali prove di omologazione, anche quando le stesse prove si svolgessero oltre il termine contrattuale di fine lavori.

L'appaltatore sarà obbligato a prestarsi in ogni momento alle prove per qualificare i materiali impiegati o da impiegarsi, nonché a quelle che la Direzione Lavori riterrà di eseguire per qualificare i lavori eseguiti, restando a suo esclusivo onere le spese per il prelievo ed il trasferimento dei campioni prelevati al laboratorio, comprese le spese di laboratorio.

I test verranno effettuati durante la procedura di omologazione e dovranno rispettare tutti i requisiti prestazioni indicati nel regolamento "LND Standard" approvato in data 28 novembre 2013.

In particolare si precisa inoltre che prima della posa del manto erboso dovrà essere effettuata la prova di permeabilità sul sottofondo. Dovranno inoltre essere fornite tutte le schede tecniche e descrittive di ogni singolo componente del sistema manto con relative quantità per metro quadrato.

9. IMPIANTO DI IRRIGAZIONE

L'impianto di irrigazione a pioggia è alimentato dal pozzo esistente che attualmente provvede all'irrigazione del campo da calcio a 11. Viene realizzato uno stacco/presa dalla tubazione di mandata attraverso l'inserimento di un "tee", flangiato.

La tubazione del diametro 110 mm in PE 100 PN 12.5 costituisce la dorsale principale per l'alimentazione dell'anello che fornisce la portata agli irrigatori. La condotta, come anche le tubazioni



che compongono l'anello, sono posate su letto di sabbia dello spessore di 10 cm e provviste di rinfiando sino a 10 cm sulla generatrice superiore. La profondità di posa delle condotte è di 80 cm. Il rinterro viene eseguito con materiale di risulta dagli scavi.

Le tubazioni che formano l'anello sono anch'esse in PE 100 PN 12.5 con diametro 90 mm, mentre gli stacchi che alimentano gli irrigatori hanno diametro 63 mm.

L'appaltatore dovrà fornire le schede tecniche delle condotte, realizzate con materiale vergine, le quali sono idonee all'approvvigionamento potabile, al fine dell'approvazione della fornitura.

L'impianto ed i componenti di seguito, compensati con il corrispondente articolo di elenco prezzi, dovranno soddisfare le seguenti caratteristiche tecniche:

A. PROGRAMMATORE ELETTRONICO

Programmatore elettronico atto alla gestione d'impianti d'irrigazione a 6 settori con l'inserimento di moduli da 3 o 6 settori. Il programmatore è adatto ad operare insieme con sistema per la gestione globalizzata dell'irrigazione.

- 4 programmi indipendenti.
- 6 partenze (assegnabili per programma) .
- Tre tipologie di programmazione per programma:
 - calendario di 7 giorni
 - intervallo da 1 a 31 giorni
 - Giorni pari/dispari con opzione di giorno escluso ed esclusione di un giorno specifico.
- Irrigazione manuale per stazione, per programma o programma di test
- Monitoraggio delle portate. Ogni stazione può essere provvista di allarmi in caso di portata insufficiente, eccessiva o per avvisare una situazione di criticità.
- Tempo di attesa tra settore con incrementi di cinque secondi e da 1 a 30 minuti.
- Azionamento pompa impostato secondo programma e stazione.
- Azionamento pompa in modalità autonoma o con moduli di monitoraggio della portata.
- Sospensione pioggia da 1 a 14 giorni
- Regolazione stagionale
- Mobicetto impermeabile con chiusura a chiave.
- Memoria non volatile senza batterie fino a 5 anni.



Specifiche elettriche:

- Alimentazione ingresso: 230 o 240 V c.a., 50/60 Hz
- Omologazioni e certificazioni UL/cUL, CSA (o equivalente), TUV, SAA, CE, C-Tick, IPX0 (interni), IPX3 (esterni), FCC Classe B
- Caratteristiche in uscita settore:
 - 24 V c.a. (50/60 Hz)
 - 0,50 A massimi per settore - 0,50 A pompa/valvola master
 - 1,20 A carico totale
- Stazioni modulari speciali per alta sovratensione per ottemperare alle norme sulla protezione da sovratensione

Specifiche meccaniche:

- Dimensioni (modelli per interni/esterni): 273 x 260 x 117 mm (larghezza x altezza x profondità)

B. QUADRO ELETTRICO CON RELAIS

n. 1 quadro elettrico

C. VALVOLE AUTOMATICHE IN RESINA

- Elettrovalvole assemblate con elementi bocchettonati per facilitarne la manutenzione.
- Elettrovalvola costruita in nylon rinforzato con fibra di vetro e acciaio inossidabile
- Spurgo interno ed esterno
- Modelli a comando elettrico e con regolatore di pressione
- Nessun tubicino esterno in entrambi i modelli di regolatori di pressione
- Valvola Schrader incorporata per la verifica della pressione a valle
- Controllo del flusso indipendente dal solenoide
- Coperchio autoallineante per assicurare una corretta installazione
- Spillo autopulente in acciaio inossidabile
- Basso consumo elettrico

Specifiche tecniche

- Campo di portata: 63 mm (3"): fino a 500 l/min -
- Pressione di esercizio: a comando elettrico, da 0,7 a 15 bar
- Atta all'inserimento di regolatore di pressione: In uscita (EZR-30): da 0,3 a 2,0 bar (5 - 30 psi \pm 3) - In uscita (EZR-100): da 0,3 a 7,0 bar (5 - 100 psi \pm 3) - In entrata: da 0,7 a 15,0 bar



- Differenza minima (tra pressione in entrata e in uscita) per la regolazione della pressione: 0,7 bar
- Resistenza al cedimento: 51,7 bar (750 psi)
- Configurazioni: Filettatura femmina per montaggio sia ad angolo che in linea
- Solenoide 102-7054: 24 V c.a. (50 Hz)
- Assorbimento allo spunto: 60 Hz: 0,34 A
- Assorbimento a regime: 60 Hz: 0,2 P220-23-56 1"1/2 F. - Solen. 24 V. Standard - nr. 19

D. IRRIGATORI DINAMICI PER MEDI E GRANDI IMPIANTI

1) Campo da gioco in erba naturale

Irrigatore dinamico pop-up per l'utilizzo in aree sportive o estese. L'irrigatore è posizionato all'esterno del campo per destinazione, oltre la fascia di rispetto ed al piede della recinzione. la regolazione consente l'irrigazione a cerchio e semicerchio. Materiale: EPDM. Consiste in un cappello in gomma che copre la parte superiore del corpo irrigatore. Il cappello è piatto, resistente agli urti e pedonabile. La valvola elettrica è incorporata ed è del tipo a perdite contenute. Lo start e stop avviene sempre nello stesso punto, ottimizzando la precipitazione ed il tempo d'irrigazione. L'irrigatore può avere assistenza dall'alto, senza necessità di estrarlo dal terreno. E' fornito con n. 3 ugelli di corredo: 16, 20, 24 mm- Tempo occorrente per 1 ciclo 180°: 50-120 secondi. Variabile in funzione dalla pressione di funzionamento. Pressione di funzionamento: 4-8 bar- Gittata: 19-38 m- Traiettoria: 25°- Attacco: 2"

- Regolazione da 7° e 30° per la regolazione della traiettoria del getto dall'ugello.
- Parzializzatori d'angolo e a pieno cerchio in uno stesso irrigatore.
- Possibilità di installare l'ugello posteriore.
- Ghiera per regolazione della torretta nell'irrigatore senza smontaggio.
- Gittata: 19,0-38,0 m
- Campo di portata: fino a 8 l/s
- Angolo:

Pieno cerchio e parzializzazione d'angolo in uno stesso irrigatore

Pieno cerchio: 360 rotazione unidirezionale 360° in senso orario

Parzializzazione d'angolo: 40°-330°

- Attacco filettato femmina (NPT o BSP)
- Campo di pressione raccomandato: da 3 a 8 bar
- Pressione massima: 10,3 bar



- Pressione minima: 2,8 bar
- Altezza: 200 mm fuori terra (in esercizio)
- Diametro del corpo: 165 mm
- Escursione della torretta all'ugello: 83 mm
- Diametro della superficie esposta: 55,9 mm
- Valvola di ritenuta standard
- Stabilizzatore in EPDM da applicare agli irrigatori.

E. CAVI ELETTRICI PER INTERRAMENTO DIRETTO ED ACCESSORI- CAVI UNIPOLARI PER TENSIONI DI COMANDO (24 V)

Cavo elettrico isolato in polietilene per il diretto interrimento, costruito a Norme UL con tensione nominale di 600 V.

1,5 mmq - Colore nero

1,5 mmq - Colore giallo

Cavi unipolari per tensioni di comando (24 V)

Cavo elettrico isolato in Polietilene per il diretto interrimento, costruito a Norme UL con tensione nominale di 600 V

1,5 mmq - Colore nero

1,5 mmq - Colore giallo

Connettori stagni per cavi elettrici

Connettori per cavi elettrici riempiti di gel isolante per connessioni in ambienti umidi o interrati.

Connettore stagno 3M-DBO/Y-6 per fili da 0,75 mm² - max 2.5 mm²

Connettore stagno 3M-DBR/Y per fili da 2 mm² - max 6 mm²

F. POZZETTI IN RESINA SINTETICA

Pozzetti ispezionabili atti all'installazione ed operazioni di manutenzioni degli impianti interrati.

Materiale: polipropilene ad alta resistenza. Supporta il passaggio dei tradizionali automezzi circolanti in aree verdi.

Pozzetto rettangolare - nr. 8



G. RACCORDI A COMPRESSIONE PN 12.5

Raccordi a compressione PN 12.5 per tubi in Polietilene. Corpo in Polipropilene copolimero (PP-B). Anello di graffaggio in resina poliacetalica (POM). Guarnizione in NBR. Rinforzo in Acciaio Inox AISI 430 per 1"1/4 a 4".

H. RACCORDI FILETTATI

Raccordi filettati in Nylon rinforzato con fibra di vetro. Pressione max fino 2"1/2 12.5 bar, fino 2.1/2" 12 bar, fino 4" 10 bar - a corpo - nr. 1

I. RACCORDERIA BOCCHETTONATA PER COLLETTORI

Raccordi dritti bocchettonati F/F per collegare in linea. Bocchettone FF 2"1/2 - nr. 6

J. VALVOLA A SFERA

Valvola a sfera bocchettonata on UH-PVC, bidirezionale, con supporto registrabile e ghiera per smontaggio longitudinale. Valvola a sfera 2"1/2 - nr. 6

K. GIUNTI SNODATI

Raccordi di unione tra la rete idrica e l'irrigatore, in PVC PN 12.5 con snodi per la regolazione dell'altezza per i diametri 1" e 1"1/2. 3-B1222-12 - Giunto a 6 pezzi 2"1/2 - sbraccio 30 cm - nr. 6

10. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DEL CAMPO DA CALCIO

L'impianto dovrà essere realizzato "a regola d'arte", sia per quanto riguarda le caratteristiche di componenti e materiali, sia per quel che concerne l'installazione. A tal fine dovranno essere rispettate le norme, prescrizioni e regolamentazioni emanate dagli organismi competenti in relazione alle diverse parti dell'impianto stesso, alcune delle quali verranno richiamate, laddove opportuno, nella presente relazione. Sono comunque preliminarmente richiamate le principali leggi, norme e regolamenti cui il presente progetto si uniforma. Gli impianti dovranno essere realizzati a regola d'arte come prescritto dalla Legge 186 del 1 Marzo 1968. Le caratteristiche degli impianti e dei loro componenti dovranno corrispondere alle norme di Legge e di regolamento vigenti. Qualora alcune prescrizioni contenute del citato decreto siano in contrasto o superate dalla Normativa CEI in vigore, si seguiranno le indicazioni delle norme CEI in quanto ad esse la Legge 186/68 attribuisce lo status di regola dell'arte.

La Ditta installatrice per quanto riguarda tutte le operazioni eseguite nel cantiere è soggetta alla piena osservanza di tutte le disposizioni derivanti da Leggi, Regolamenti e Norme in vigore per le opere di



costruzioni elettriche. Dovrà inoltre rispettare quanto prescritto dalle Norme CEI in merito all'impianto elettrico di cantiere. Tutti gli impianti in tutte le loro parti dovranno essere installati in accordo con le Norme CEI, con Leggi e con i DPR vigenti.

Di seguito viene indicato un elenco non esaustivo di Normative e Leggi a cui fare riferimento, nel quale possono anche essere indicate Normative e/o Leggi non attinenti all'impianto in oggetto, tenendo presente che possono comunque essere state modifiche e/o emanate nuove disposizioni, alle quali l'Appaltatore deve comunque tenere conto.

Legge n. 81 del 09.04.2008	Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
Legge n. 186 del 01.03.1968	Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici.
Legge n 791 del 18.10.1977	Attuazione della normativa CEE n. 72123 relativa alle garanzie che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione.
D.M. n. 37 del 12.03.2008	Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
D.M. 27.09.1965	Attività soggette a controllo VV. FF.
D.M. 16.02.1982	Modifiche
D.M. 20.02.92	Approvazione del modello di dichiarazione di conformità alla regola dell'arte di cui all'art. 7 del regolamento di attuazione della legge 46/90.
D.M. del 11.06.1992	Approvazione dei modelli dei certificati di riconoscimento dei requisiti tecnico professionali e del responsabile tecnico ai fini della sicurezza degli impianti.
CEI 02	Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici.
CEI 0-10	Guida alla manutenzione degli impianti elettrici
CEI EN 60617/2 ... /13	Elementi e simboli grafici.
CEI 3-25	
CEI EN 61936-1	Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata
CEI 17-43	Metodo per la determinazione delle sovratemperature, mediante estrapolazione, per le apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadro BT) non di serie (ANS).
CEI 11 – 4	Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne
CEI 11 – 17	Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo.
CEI 17-5	Apparecchiatura a bassa tensione.
EN 60947-2	Parte 2: Interruttori automatici.
CEI 17-11	Apparecchiatura a bassa tensione.
EN 60947-3	Parte 3: Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili.
CEI 17-12	Apparecchi ausiliari di comando per tensioni non superiori a 1000V.
CEI EN 61439-1	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri B.T.).
CEI 64 – 8	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V



Parti 1,2,3,4,5,6,7	in corrente alternata e a 1500V in corrente continua.
CEI 64 - 14	Guida alla verifica degli impianti elettrici utilizzatori.
CEI 64 – 19	Guida agli impianti di illuminazione esterna
CEI EN 60529	Gradi di protezione degli involucri. (Codice IP).
CEI EN 62305-1...5	Protezione di strutture contro i fulmini.
CEI-UNEL	Cavi per energia isolati in gomma o con materiale termoplastico aventi grado di protezione non superiore a 4. Caduta di tensione.
Tabella 35023-70	
CEI-UNEL	Cavi per energia isolati in gomma o con materiale termoplastico aventi grado di protezione non superiore a 4. Portate di corrente in regime permanente.
Tabella 35024-70	
UNI 10380	Raccomandazioni per i livelli di illuminamento.

Dati tecnici di progetto

Con le protezioni previste, interruttori magnetotermici con relè differenziale, le condutture risultano protette in tutte le circostanze ed in tutta la lunghezza contro:

Sovraccarico

Corto circuito

Contatti indiretti

Dati elettrici

La fornitura dell'energia elettrica sarà effettuata in bassa tensione (B.T.)

Caratteristiche energia elettrica:

tensione nominale di alimentazione: 400V Monofase+T

frequenza: 50 Hz

classificazione del sistema in relazione al collegamento del neutro ed al collegamento a terra delle masse: TT (CEI 64-8)

fattore di potenza nominale di assorbimento dalla rete: $\cos \varphi$ 0,95

corrente di corto circuito al punto di consegna: 10 kA

Max cadute di tensione nelle condutture:

motori a pieno carico: 4%

motori in avviamento: 12%

distribuzione primaria: 3%

illuminazione: 3%

prese a spina: 3%



DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI

○ **Impianto di terra**

L'impianto di terra inteso quale elemento disperdente risulta esistente.

Durante l'esecuzione dei lavori, e comunque al termine degli stessi, sarà cura dell'Impresa installatrice effettuare le opportune prove e verifiche dell'impianto, redigendo apposito verbale ed eventualmente integrando l'impianto con nuovi picchetti e conduttori di terra, da attestarsi al nodo principale o al punto di connessione di terra più vicino.

I materiali impiegati e le eventuali connessioni dovranno avere sufficiente solidità per resistere nel tempo contro eventuali danni meccanici, corrosioni galvaniche, termici o chimici causati dall'ambiente circostante.

Gli elementi costituenti l'impianto sono:

- Collettore di terra: sarà costituito da barra in rame provvista di dispositivo di sezionamento accessibile, manovrabile solo con attrezzo in caso di misure elettriche e sarà posto nel vano contatori.
- Il conduttore di protezione (colore giallo - verde).

Partendo dal conduttore di terra in arrivo in ogni locale si dovranno collegare tutte le prese di corrente e direttamente alla carcassa metallica di tutti gli apparecchi. In particolare, è vietato utilizzare quale conduttore di protezione il conduttore neutro anche se messo a terra e le tubazioni metalliche. Avrà la stessa sezione del conduttore di fase e sarà contenuto nella medesima conduttura. Al conduttore di protezione andranno connessi:

- poli di terra delle prese a spina
- morsetto di terra delle apparecchiature fisse fino a classe 1
- collegamenti equipotenziali supplementari.

○ **Collegamenti equipotenziali**

▪ **Collegamento equipotenziale principale**

Deve assicurare il collegamento al collettore principale delle masse estranee principali quali:

- Tutte le tubazioni; in quelle provenienti dalla rete pubblica il collegamento equipotenziale, sarà effettuato a valle dei contatori.
- I ferri d'armatura del calcestruzzo a livello delle fondamenta.



- Tutti i conduttori equipotenziali principali dovranno confluire al collettore di terra e debitamente segnati con apposite etichette o segnalini ad anello (es. EQP1, EQP2)

Il conduttore sarà costituito da corda isolata in PVC FS17 colore giallo/verde sezione 25 mm²

▪ **Collegamento equipotenziale supplementare**

Riguarda il collegamento fra loro di masse e di masse estranee e di queste ultime al conduttore di protezione sezioni per collegamento fra masse metà del conduttore di protezione.

Sezione per collegamento delle masse estranee:

4 mm² se non protetta, 2,5 mm² se in tubo

È obbligatorio degli edifici ad uso civile nei locali bagno o docce.

Al termine dei lavori in oggetto, a carico dell'appaltatore sarà la verifica dei collegamenti equipotenziali e la consegna della documentazione relativa all'impianto di terra ed in particolare dovranno essere consegnati:

- Relazione di verifica dell'impianto di terra redatta ai sensi delle CEI 64-8, indicante i valori della resistenza di terra rilevata con il metodo voltamperometrico e/o il valore della resistenza globale di terra mediante l'utilizzo di apposito strumento (Loop-meter). La protezione contro i contatti indiretti è conseguita mediante l'installazione di interruttore di protezione generale differenziale tarabile in tempo e corrente di intervento ($t < 1$ sec.) i cui valori dovranno essere indicati nella relazione e sugli schemi elettrici.
- Tavole planimetriche aggiornate riportanti le posizioni, le tipologie, le dimensioni, le quantità e le caratteristiche dei materiali impiegati.

○ **Scariche atmosferiche**

Il calcolo delle probabilità di fulminazione è escluso dal presente intervento.

○ **Consegna energia elettrica**

L'energia elettrica avrà origine dall'interruttore di protezione dedicato (di nuova installazione) presente nel quadro elettrico generale esistente.

Sarà posata una nuova linea per l'alimentazione del nuovo quadro Illuminazione Campo utilizzando cavo tipo FG16OR16 di sezione 5G6 mm².

○ **Cavidotti e linee principali**

Per la distribuzione dei cavi di alimentazione alle torri faro saranno realizzati nuovi cavidotti interrati.



All'interno di questi cavidotti saranno posate le linee elettriche di alimentazione delle torri faro in cavo multipolare tipo FG16OR16 di sezione 3G6 mm².

○ **Quadri elettrici**

I quadri elettrici, classificati secondo la Norma CEI 17-13 e considerati a tutti gli effetti un componente anche se atipico rispetto agli altri materiali ugualmente definiti, dovranno essere realizzati con rispetto della esecuzione a regola d'arte e secondo le indicazioni delle specifiche normative. Ciascuno dovrà essere accompagnato dalla dichiarazione di conformità rilasciata dal costruttore a seguito dell'esito positivo delle prove di tipo e delle prove individuali.

Si prevede la fornitura e posa in opera dei seguenti quadri elettrici:

Quadro elettrico Illuminazione Campo

All'interno del quadro elettrico realizzato in carpenteria metallica adatto per posa a pavimento / basamento, saranno installate le varie apparecchiature per la protezione delle linee in uscita.

Sarà installato al suo interno il complesso per lo scambio in automatico della sorgente di alimentazione in caso di mancanza di quella principale.

Gli schemi elettrici proposti sono tali da garantire una buona continuità di servizio; i circuiti sono suddivisi in piccoli gruppi e protetti da interruttori automatici differenziali.

La protezione delle linee elettriche contro i sovraccarichi ed i cortocircuiti viene assicurata mediante l'utilizzo di dispositivi automatici magnetotermici con taratura coordinata con la portata del cavo da essi derivato, mentre la protezione contro i contatti indiretti viene assicurata mediante la installazione di dispositivi differenziali con sensibilità di intervento coordinata con la resistenza dell'anello di guasto verso terra.

A salvaguardia della selettività verticale è prevista l'installazione di protezioni differenziali su partenze singole o a gruppi, del tipo selettivo partendo dall'interruttore generale verso la periferia dell'impianto.

Gli interruttori montati sui quadri dell'edificio saranno del tipo modulare o scatolato a seconda della prestazione richiesta.

Le dimensioni ed i gradi di protezione saranno adeguati alla classe dei luoghi e come desumibile dagli schemi allegati e relative note; i quadri elettrici dovranno inoltre essere installati completi di ogni accessorio, eventuali contatti ausiliari di segnalazione scatto interruttori per collegamento al sistema di supervisione impianto, apparecchiatura ausiliaria e morsettiera.



Tutte le linee collegate alle morsettiere o, nel caso di utenze con potenza rilevante, direttamente alle apparecchiature del quadro dovranno essere corredate di etichette accessorie di identificazione riportanti l'indicazione della utenza relativa e riferimento alla numerazione del quadro.

Particolare attenzione dovrà essere posta alla lettura degli schemi elettrici allegati al progetto, con riferimento alle apparecchiature rappresentate con la dicitura “solo spazio”. In tal senso, all'interno dei quadri elettrici dovrà essere prevista, solo a livello di dimensioni della carpenteria la possibilità di installare le apparecchiature rappresentate.

SPECIFICHE DI INSTALLAZIONE, CRITERI DI SCELTA E DIMENSIONAMENTO DEI COMPONENTI

○ Caratteristiche di apparecchiature e materiali

Tutte le apparecchiature e componenti utilizzati dovranno essere conformi alle rispettive Norme CEI di riferimento, essere conformi alla marcatura CE ed ovunque possibile, dovranno avere la Certificazione a Marchio di Qualità.

Nelle schede e tabelle della Descrizione Tecnica sono indicate le caratteristiche che devono avere le singole apparecchiature e materiali.

Tutti i materiali e gli apparecchi forniti, ad eccezione di quelli recuperati e concordati con la D.L., dovranno essere nuovi di fabbrica ed esenti da difetti.

Il grado di lavorazione dovrà essere conforme alla migliore tecnologia corrente.

Tutti i materiali e le apparecchiature dovranno essere sottoposti dall'Installatore alla Direzione Lavori per approvazione.

Tutti i materiali e le apparecchiature occorrenti per i lavori proverranno da fabbriche, stabilimenti, depositi, ecc., scelti ad esclusiva cura e rischio dell'Appaltatore.

Questo dovrà notificare alla Direzione Lavori, in tempo utile, le fabbriche e le officine di costruzione e di assemblaggio di macchinari, quadri, parti di impianto prefabbricate ecc. per le verifiche e i collaudi ritenuti necessari dalla Direzione Lavori, che saranno a completo carico dell'Appaltatore.

L'esito favorevole delle prove, non esonera l'Appaltatore da ogni responsabilità nel caso che, nonostante i risultati ottenuti, non si raggiungano, nelle opere finite, i prescritti requisiti.

Tutti i materiali descritti nella presente specifica tecnica, devono essere rispondenti alle seguenti prescrizioni:



- di primaria marca e qualità. L'assuntore dovrà prima dell'ordinazione precisare per iscritto il nome del fabbricante scelto ed il tipo o il modello del materiale fornito ed ottenere dalla Committente l'approvazione relativa;
- perfettamente funzionanti e completi di ogni loro parte. Il Fornitore sarà tenuto a sostituire a sue complete spese, essendo a suo carico anche gli oneri derivanti da tale sostituzione, i materiali che venissero trovati in difetto rispetto alle prescrizioni delle specifiche di contratto;
- montati a perfetta regola d'arte seguendo gli eventuali disegni esecutivi di montaggio nonché le prescrizioni ed i consigli indicati dal costruttore.

N.B. Tutti i materiali, avranno caratteristiche elettriche, meccaniche, climatiche e termiche ampiamente idonee nell'esercizio normale e comunque adatti alle caratteristiche ambientali, alle condizioni di posa e di impiego per i quali sono destinati.

○ **Rispondenza dei materiali, approvazione e campionatura**

Di seguito si elencano alcune specifiche indicazioni per determinati materiali o lavorazioni, per quanto non espressamente indicato si fa riferimento alle norme tecniche specifiche, alle norme di buona tecnica, alle prescrizioni dei produttori dei materiali e degli articoli specifici.

Si rammenta che qualsiasi materiale o lavorazione da introdursi in cantiere dovrà essere preventivamente sottoposta all'approvazione della D.L con la produzione delle relative schede tecniche e di sicurezza, e se richiesto con campionatura.

Qualsiasi materiale fornito o lavorazione eseguita senza preventiva approvazione dovrà essere sostituita dall'appaltatore a suo totale onere, fatti salvi gli eventuali ulteriori danni causati al committente, che andranno ulteriormente imputati all'impresa appaltatrice dopo puntuale conteggio.

○ **Materiale elettrico**

Tutti i materiali forniti e impiegati nell'esecuzione delle opere dovranno essere della migliore qualità esistente in commercio e rispondenti alle norme vigenti.

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti elettrici devono essere adatti all'ambiente in cui sono installati e devono avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio.

Tali materiali dovranno inoltre essere rispondenti alle relative Norme CEI ed UNEL ove queste esistano.

Tutti i materiali dovranno essere esenti da difetti qualitativi e di lavorazione.



Tutti i componenti e i materiali elettrici dovranno inoltre essere dotati di marcatura CE, ai sensi delle direttive europee agli stessi applicabili, in particolare la direttiva Bassa Tensione (73/23/CEE e 93/68/CEE) e la direttiva Compatibilità Elettromagnetica (89/336/CEE e 93/68/CEE).

Potranno pure essere richiesti dei campioni, sempre che siano materiali di normale produzione.

In luogo del campionario, l'Appaltatore potrà fornire un dettagliato elenco dei suddetti materiali, componenti ed apparecchiature con indicazione della marca, modello e principali caratteristiche.

E' fatto assoluto divieto di installare componenti non esplicitamente approvati per iscritto dalla Committenza.

In particolare, l'impresa Appaltatrice non potrà sollevare richiesta di deviazioni che risultino motivate da considerazioni economiche, o da termini di consegna, essendo chiaro che contro tali oneri e tali eventi aleatori l'impresa deve essersi premunita all'atto della sottoscrizione del contratto.

In ogni caso le eventuali richieste di deviazioni dovranno essere indirizzate per iscritto alla Committenza riportando per esteso le motivazioni che inducono a formularle; farà testo in proposito soltanto la risposta scritta della Committente, che dovrà essere ritenuta insindacabile.

○ ***Interruttori automatici di protezione, apparecchi di comando e sezionamento***

Gli interruttori saranno realizzati secondo lo standard dimensionale con modulo DIN da 7.5mm, adatti per fissaggio su profilo simmetrico EN50022 (DIN), gli interruttori automatici avranno prestazioni di potere d'interruzione nominale garantite secondo CEI EN 60898, dovranno essere provati e disporre di dati dichiarati dal costruttore anche secondo CEI EN 60947-2.

La resistenza alle vibrazioni dovrà essere verificata e certificata secondo DIN IEC 68-2-6.

Gli apparecchi saranno provati e garantiti per condizioni di tropicalizzazione secondo DIN 40046 IEC 68-2.

Saranno tutti dotati di morsetti a gabbia adatti per accogliere cavi flessibili di sezione fino a 25 mm², tutti gli apparecchi dovranno consentire il collegamento di più cavi nello stesso morsetto che dovrà poter sopportare comunque la massima corrente ammessa per la serie d'apparecchi, a prescindere dalla taratura del singolo interruttore.

○ ***Quadri elettrici***

I quadri elettrici saranno realizzati e certificati secondo le normative vigenti, saranno marcati CE, saranno corredati di dichiarazione di conformità del costruttore, se diverso dall'installatore dell'impianto; saranno comunque accompagnati da rapporto di prova, dichiarazione CE, verifica di



prova di sovra temperatura interna secondo CEI 17-43. I quadri recheranno in posizione visibile una targhetta identificativa che riporterà, il nominativo del costruttore, la marcatura CE, il numero identificativo, le norme di riferimento e la classificazione della costruzione, i dati elettrici di funzionamento e di prova, il grado di protezione, il tutto dovrà essere realizzato su un supporto indelebile e solidamente vincolato alla carpenteria del quadro.

I quadri elettrici dovranno assicurare nelle effettive condizioni di posa in opera ed esercizio i gradi di protezione richiesti che saranno garantiti all'origine con prove secondo CEI 70-1 (EN 60529), e salvo specifiche indicazioni dovrà consentire l'uso in normali condizioni d'impiego (come definite da norme CEI 17-44, EN 60497-1).

I contenitori in materiale isolante avranno caratteristiche di doppio isolamento e dovranno essere garantiti per l'uso all'aperto con adeguata resistenza alle intemperie, ai raggi solari ed agli sbalzi di temperatura.

I cablaggi interni saranno realizzati con cavo ad isolamento singolo con portata calcolata con temperatura ambiente di 45°, stipamento come effettivamente previsto e con conseguenti fattori di riduzione, tutti i cavi saranno numerati ed identificati ad ogni estremità in prossimità dei morsetti di collegamento.

○ **Scatole e cassette**

Le cassette di derivazione saranno di tipo quadrato o rettangolare in materiale isolante autoestinguente, del tipo da esterno con coperchio a vite grado di protezione minimo IP55, saranno adatte a realizzare impianti a doppio isolamento secondo EN 60439-1; la resistenza agli urti dovrà essere almeno IK07, secondo CEI EN 50102. Esse dovranno garantire l'agevole sistemazione dei conduttori e delle connessioni, le quali saranno realizzate con opportune morsettiere con serraggio a vite garantito contro il taglio dei cavi, il grado di protezione succitato dovrà essere assicurato nelle reali condizioni d'impiego con l'uso di accessori, quali pressacavi e pressatubi di corrispondente grado di protezione.

Le cassette di derivazione e di infilaggio, da installarsi in corrispondenza di ogni derivazione o incrocio e per evitare di avere, per ogni tratta di infilaggio, più di due curve a 90 gradi, e comunque ogni 15 m di tratto rettilineo, dovranno presentare le seguenti caratteristiche:

- realizzate in materiale plastico autoestinguente, resistente agli urti, agli agenti chimici ed atmosferici, stabilità dimensionale tra -20 e +60°C;



- caratteristica di doppio isolamento;
- grado di protezione IP corrispondente a quello richiesto per l'impianto; coperchio fissato con viti metalliche;
- fondo cassetta predisposto per il fissaggio di morsettiere, guide ed accessori vari;

L'ingresso di tubazioni e canalizzazioni nelle cassette dovrà essere realizzato utilizzando raccordi, flange e/o passacavi in grado di garantire il grado di protezione IP richiesto.

Qualora entro una cassetta convergano circuiti a tensione diversa, dovranno essere predisposti appositi setti separatori per realizzare una adeguata segregazione degli stessi.

Le tubazioni e le canalizzazioni dovranno essere attestate in modo tale da evitare eccessivi intrecci di cavi e slabbrature provocate dal taglio del seghetto.

I cavi dovranno essere disposti entro le cassette in mazzetti legati ed ordinati circuito per circuito.

Le dimensioni delle cassette dovranno essere tali da contenere comodamente le connessioni tra conduttori.

Per tutti gli impianti, sia sotto traccia che in vista, compresi quelli a tensione ridotta, non sono ammesse scatole o cassette i cui coperchi non coprano abbondantemente lo spazio impegnato dai componenti elettrici; non sono neppure ammessi coperchi fissati a semplice pressione, ma soltanto quelli fissati con viti. Le dimensioni minime ammesse per le scatole e le cassette sono 80 mm di diametro e 70 mm di lato.

La profondità delle cassette, negli impianti incassati, deve essere contenuta nei muri divisorii di minore spessore ma sempre di dimensioni sufficienti al contenimento agevole di tutti i conduttori in arrivo e partenza. Non sono ammesse cassette di legno né di materiale plastico ma solo di materiale termoplastico di tipo autoestinguente.

Le cassette a tenuta (grado di protezione minimo IP 44 secondo CEI) dovranno essere metalliche di fusione ovvero in materiale plastico di tipo infrangibile, antiurto ed autoestinguente complete di coni e bocchettoni di ingresso.

Per le cassette con posa ad incasso le caratteristiche di autoestinguenza devono, se richiesto dalla D.L., essere certificate.

Tutti i materiali devono essere marchiati EVIQ laddove è concesso.

La superficie del coperchio delle cassette incassate dovrà risultare a filo parete e coprire abbondantemente il giunto cassetta-muratura. Il grado di protezione minimo sarà IP 40.



○ **Morsetteria di giunzione**

Le giunzioni di conduttori elettrici di sezione superiore a 6 mm² dovranno di norma essere effettuate su morsetteria con base di adeguate caratteristiche dielettriche alloggiate ed opportunamente fissate in apposite scatole di derivazione.

Per sezioni inferiori potranno essere impiegati morsetti auto stringenti a mantello isolato in materiale autoestinguento.

Non sono in alcun caso consentite giunzioni e derivazioni fra conduttori elettrici realizzate con nastrature, né con morsetti tipo mammut o similari.

○ **Cavi e conduttori**

Saranno impiegati conduttori rispondenti alle Norme costruttive stabilite dal CEI, alle Norme dimensionali stabilite dall'UNEL e dotati di marchio IMQ.

In relazione alla classificazione dei vari ambienti ed al servizio svolto saranno utilizzati i seguenti tipi di cavo:

- sigla di designazione **FG16(O)M16**, cavo flessibile di rame rosso ricotto unipolare o multipolare per energia isolato in gomma etilenpropilenica, ad alto modulo di qualità G16, riempitivo in mescola di materiale non igroscopico, guaina esterna di colore verde mescola LSOH di qualità M16 LSOH = Low Smoke Zero Halogen rispondente al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) e alle Norme CEI 20-13, CEI UNEL 35324, CEI EN 60332-1-2, direttiva bassa tensione 2014/35/UE, Direttiva RoHS 2011/65/UE
- sigla di designazione **FG16(O)R16**, cavo flessibile di rame rosso ricotto unipolare o multipolare per energia isolato in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16, riempitivo in mescola di materiale non igroscopico, guaina esterna di colore grigio mescola di PVC di qualità R16, rispondente al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) e alle Norme CEI 20-13, CEI UNEL 35318, CEI EN 60332-1-2, direttiva bassa tensione 2014/35/UE
- sigla di designazione **FS17**, cavo flessibile di rame rosso ricotto unipolare per energia isolato in PVC di qualità S17, colori standard giallo/verde, blu, marrone, nero, grigio, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco, rispondente al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) e alle Norme CEI UNEL 35716, CEI EN 60332-1-2, direttiva bassa tensione 2014/35/UE, direttiva RoHS 2011/65/CE



- sigla di designazione **FG17**, cavo flessibile di rame rosso ricotto unipolare per energia isolato in HEPR di qualità G17, colori standard giallo/verde, blu, marrone, nero, grigio, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco, rispondente al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) e alle Norme CEI 20-38 CEI UNEL 35310 EN 50575:2014 + EN 50575/A1:2016, direttiva bassa tensione 2014/35/UE, direttiva RoHS 2011/65/CE

Per la determinazione della portata dei cavi (Iz) in regime permanente, sarà impiegata la tabella UNEL 35024-70, applicando i coefficienti di riduzione relativi alle condizioni di installazione ed al raggruppamento dei cavi, considerando una temperatura ambiente di 30°C. La caduta di tensione tra la fonte di energia e l'utilizzatore più lontano non sarà superiore al 4%.

La sezione dei cavi non sarà inferiore a:

0,25 mm² per i servizi telefonici

1 mm² per i servizi di segnalazione

1,5 mm² per i servizi di illuminazione

2,5 mm² per le utenze F.M. (prese)

I cavi saranno contrassegnati in modo da indicare chiaramente il servizio al quale sono destinati.

I cavi unipolari avranno le seguenti colorazioni:

Conduttore di terra giallo/verde

Conduttore di neutro blu chiaro

Conduttore di fase nero, marrone, grigio

Il colore giallo/verde sarà riservato esclusivamente al conduttore di terra e non dovrà mai essere utilizzato per altri conduttori che non devono inoltre risultare di un solo colore.

Il colore blu chiaro sarà normalmente usato per il conduttore di neutro. In ogni caso la colorazione delle guaine dei conduttori di cavi multipolari sarà in accordo con la tabella CEI-UNEL 000722.

▪ Cavi e conduttori

Isolamento dei cavi

I cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria devono essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale (U_o/U) non inferiori a 450/750 V, simbolo di designazione 07. Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando devono essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500 V, simbolo di designazione 05. Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, devono essere adatti alla tensione nominale maggiore;



Colori distintivi dei cavi:

I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL. In particolare, i conduttori di neutro e protezione devono essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. I conduttori di fase devono essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori nero, grigio (cenere) e marrone;

Sezioni minime e cadute di tensioni massime ammesse:

Le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensioni non superi il valore del 4% della tensione a vuoto) devono essere scelte tra quelle unificate. In ogni caso non devono essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI-UNEL.

Indipendentemente dai valori ricavati con le precedenti indicazioni, le sezioni minime ammesse per i conduttori di rame sono:

0,75 mm² per i circuiti di segnalazione e telecomando;

1,5 mm² per illuminazione di base, derivazione per prese a spina per altri apparecchi di illuminazione e per apparecchi con potenza unitaria inferiore o uguale a 2,2 kW;

2,5 mm² per derivazione con o senza prese a spina per utilizzatori con potenza unitaria superiore a 2,2 kW e inferiore o uguale a 3,6 kW;

4 mm² per montanti singoli o linee alimentanti singoli apparecchi utilizzatori con potenza nominale superiore a 3,6 kW;

Sezione minima dei conduttori neutri:

La sezione dei conduttori neutri non deve essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase. Per conduttori in circuiti polifasi, con sezione superiore a 16 mm², la sezione dei conduttori neutri può essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, con il minimo tuttavia di 16 mm² (per conduttori in rame).

Sezione dei conduttori di terra e protezione:

La sezione dei conduttori di terra e di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti, non deve essere inferiore a quella indicata nella tabella 1, tratta dalla tab. 54F della norma CEI 64-8.



Propagazione del fuoco lungo i cavi:

I cavi in aria installati individualmente, cioè distanziati fra loro di almeno 250 mm, devono rispondere alla prova di non propagazione della norma CEI 20-35.

Quando i cavi sono raggruppati in ambiente chiuso, nel quale sia da contenere il pericolo di propagazione di un eventuale incendio, essi devono avere i requisiti di non propagazione dell'incendio in conformità alla norma CEI 20-22;

Provvedimenti contro il fumo:

Se i cavi sono installati in notevole quantità in ambienti chiusi frequentati dal pubblico e di difficile e lenta evacuazione, si devono adottare sistemi di posa atti a impedire il dilagare del fumo negli ambienti stessi o in alternativa ricorrere all'impiego di cavi a bassa emissione di fumo secondo le norme CEI 20-37 e 20-38; problemi connessi allo sviluppo di gas tossici e corrosivi.

Qualora cavi in quantità rilevanti siano installati in ambienti chiusi e i medesimi siano frequentati dal pubblico, oppure si trovino a coesistere, in ambiente chiuso, con apparecchiature particolarmente vulnerabili da agenti corrosivi, deve essere tenuto presente il pericolo che i cavi stessi bruciando sviluppino gas tossici o corrosivi.

Ove tale pericolo sussista occorre fare ricorso all'impiego di cavi aventi la caratteristica di non sviluppare gas tossici e corrosivi ad alte temperature, secondo la norma CEI20-38.

Tabella 1

Relazione tra le sezioni dei conduttori di protezione e dei conduttori di fase

(Sezione minima dei conduttori di protezione)

Sezione del conduttore di fase che alimenta la macchina o l'apparecchio	Conduttore di protezione facente parte dello stesso cavo o infilato nello stesso tubo del conduttore di fase	Conduttore di protezione non facente parte dello stesso cavo e non infilato nello stesso tubo del conduttore di fase
minore o uguale a 16 mm ²	sezione del conduttore di fase	2,5 mm ² se protetto meccanicamente,



		4 mm ² se non protetto meccanicamente
maggiore di 16 mm ² e minore o uguale a 35 mm ²	16 mm ²	16 mm ²
maggiore di 35 mm ²	metà della sezione del conduttore di fase; nei cavi multipolari la sezione specificata dalle rispettive norme	metà della sezione del conduttore di fase; nei cavi multipolari la sezione specificata dalle rispettive norme

Sezioni minime dei conduttori di terra

I conduttori di terra devono essere conformi a quanto indicato nella norma CEI 64-8, Art.543.1., e la loro sezione deve essere non inferiore a quella del conduttore di protezione di cui alla tab.1, con i minimi indicati nella seguente tabella:

Tabella 2

	Protetti meccanicamente	Non protetti meccanicamente
Protetti contro la corrosione	In accordo con 543.1	16 mm ² rame 16 mm ² ferro zincato
Non protetti contro la corrosione	25 mm ² rame 50 mm ² ferro zincato	25 mm ² rame 50 mm ² ferro zincato

Zincatura secondo la norma CEI 7-6 oppure con rivestimento equivalente.

In alternativa ai criteri sopra indicati, è ammesso il calcolo della sezione minima dei conduttori di protezione mediante il metodo analitico indicato al paragrafo a) dell'Art.543.1.1 della norma CEI 64-8, cioè mediante l'applicazione della seguente formula:

$$Sp = (I^2 t)^{1/2} / K$$

nella quale:

Sp è la sezione del conduttore di protezione [mm²];



I è il valore efficace della corrente di guasto che può percorrere il conduttore di protezione per un guasto di impedenza trascurabile [A];

t è il tempo di intervento del dispositivo di protezione [s];

K è il fattore il cui valore dipende dal materiale del conduttore di protezione, dell'isolamento e di altre parti e dalle temperature iniziali e finali

▪ **Posa dei conduttori**

La posa dei conduttori sarà effettuata:

Entro tubazioni interrate, incassate a pavimento o sotto intonaco (ove possibile)

Entro passerelle portacavi orizzontali

Entro tubazioni a vista su muratura o altre strutture.

Nella posa in passerella i cavi verranno posati ordinatamente affiancati, in ogni caso la posa sarà effettuata ad almeno 2,5 mt dal piano pavimento.

La posa dei cavi avverrà in modo da non dare luogo a sforzi di trazione permanenti, e rispettando i raggi minimi di curvatura prescritti dal costruttore. Sarà evitata la posa dei cavi direttamente incassata sotto intonaco senza tubo protettivo, e direttamente in vista senza protezione.

Per i cavi posati in passerella, ove richiesto verrà creato uno sbarramento antifiamma in materiale coibente incombustibile, con forma e dimensioni atte ad impedire lo scavalco della fiamma, e potrà essere smantellato o demolito con relativa facilità per aggiungere o togliere cavi quando esiste tale esigenza.

L'ingresso dei cavi dalle passerelle in cassetta di derivazione o di transito sarà eseguito a mezzo di appositi pressacavi, onde garantire i gradi di protezione prescritti per i diversi ambienti.

▪ **Portata dei cavi**

Si dovrà rispettare quanto previsto dalle Norme CEI/UNEL e quanto indicato dal costruttore.

○ **Canalizzazioni**

I conduttori, tranne che non si tratti di installazioni volanti, devono essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente.

Tali protezioni possono essere costituite da: tubazioni, canalette porta cavi, passerelle, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile, ecc.

Negli impianti industriali, il tipo di protezione dovrà essere concordato di volta in volta con la Committenza.



Negli impianti da realizzare in edifici civili e similari si devono rispettare le prescrizioni di seguito descritte.

Tubi protettivi percorso tubazioni, cassette di derivazione.

Nell'impianto previsto per la realizzazione sotto traccia, i tubi protettivi devono essere in materiale termoplastico serie leggera per i percorsi sotto intonaco, in acciaio smaltato a bordi saldati oppure in materiale termoplastico serie pesante per gli attraversamenti a pavimento;

il diametro interno dei tubi deve essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuti. Tale coefficiente di maggiorazione deve essere aumentato a 1,5 quando i cavi siano del tipo sotto piombo o sotto guaina metallica; il diametro del tubo deve essere sufficientemente grande da permettere di sfilare e reinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi o il tubo. Comunque, il diametro interno non deve essere inferiore a 10 mm;

il tracciato dei tubi protettivi deve consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale. Le curve devono essere effettuate con raccordi o piegature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi; a ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali, a ogni derivazione secondaria dalla linea principale e in ogni locale servito, la tubazione deve essere interrotta con cassette di derivazione; le giunzioni dei conduttori devono essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti e morsetterie. Dette cassette devono essere costruite in modo tale che nelle condizioni ordinarie di installazione non sia possibile introdurre corpi estranei e risulti agevole la dispersione di calore in esse prodotta. Il coperchio delle cassette deve offrire buone garanzie di fissaggio ed essere apribile solo con attrezzo; i tubi protettivi dei montanti di impianti utilizzatori alimentati attraverso organi di misura centralizzati e le relative cassette di derivazione devono essere distinti per ogni montante. Tuttavia, è ammesso utilizzare lo stesso tubo e le stesse cassette purché i montanti alimentino lo stesso complesso di locali e siano contrassegnati per la loro individuazione, almeno in corrispondenza delle due estremità; qualora si preveda l'esistenza, nello stesso locale, di circuiti appartenenti a sistemi elettrici diversi, questi devono essere protetti da tubi diversi e far capo a cassette separate. Tuttavia, è ammesso collocare i cavi nello stesso tubo e far capo alle stesse cassette, purché essi siano isolati per la tensione più elevata e le singole cassette siano internamente munite di



diaframmi, non amovibili se non a mezzo di attrezzo, tra i morsetti destinati a serrare conduttori appartenenti a sistemi diversi.

Il numero dei cavi che si possono introdurre nei tubi è indicato nella seguente tabella:

Tabella 3:

Numero massimo di cavi unipolari da introdurre in tubi protettivi

(i numeri fra parentesi sono per i cavi di comando e segnalazione)

diam. esterno / diam. interno [mm]	sezione dei cavetti [mm ²]								
	(0,5)	(0,75)	(1)	1,5	2,5	4	6	10	16
12/8,5	(4)	(4)	(2)						
14/10	(7)	(4)	(3)	2					
16/11,7			(4)	4	2				
20/15,5			(9)	7	4	4	2		
25/19,8			(12)	9	7	7	4	2	
32/26,4					12	9	7	7	3

I tubi protettivi dei conduttori elettrici collocati in cunicoli che ospitano altre canalizzazioni devono essere disposti in modo da non essere soggetti a influenze dannose in relazione a sovrariscaldamenti, sgocciolamenti, formazione di condensa, ecc. È inoltre vietato collocare, nelle stesse incassature, montanti e colonne telefoniche o radiotelevisive. Nel vano degli ascensori o montacarichi non è consentita la messa in opera di conduttori o tubazioni di qualsiasi genere che non appartengano all'impianto dell'ascensore o del montacarichi stesso.

I circuiti degli impianti a tensione ridotta per "controllo ronda" e "antifurto", nonché quelli per impianti di traduzioni simultanee o teletraduzioni simultanee, dovranno avere i conduttori in ogni caso sistemati in tubazioni soltanto di acciaio smaltato o tipo mannesman.

Canalette porta cavi.

Per i sistemi di canali battiscopa e canali ausiliari si applica la norma CEI 23-19.

Per gli altri sistemi di canalizzazione si applicano le norme CEI specifiche, ove esistenti.

Il numero dei cavi installati deve essere tale da consentire un'occupazione non superiore al 50% della sezione utile dei canali, secondo quanto prescritto dalla norma CEI 64-8.



Si applica, per il grado di protezione contro i contatti diretti, quanto richiesto dalla norma CEI 64-8 utilizzando i necessari accessori (angoli, derivazioni ecc.); in particolare, opportune barriere devono separare cavi a tensioni nominali differenti.

I cavi vanno utilizzati secondo le indicazioni fornite nella norma CEI 20-20.

Devono essere previsti:

- per canali metallici, i necessari collegamenti di terra ed equipotenziali secondo quanto prescritto dalla norma CEI 64-8.
- nei passaggi di parete, opportune barriere tagliafiamma che non degradino i livelli di segregazione assicurati dalle pareti stesse.

Le caratteristiche di resistenza al calore anormale e al fuoco dei materiali utilizzati devono soddisfare quanto richiesto dalla norma CEI 64-8.

Tubazioni per le costruzioni prefabbricate

I tubi protettivi annegati nel calcestruzzo devono rispondere alle prescrizioni della norma CEI 23-17. Essi devono essere inseriti nelle scatole preferibilmente con l'uso di raccordi atti a garantire una perfetta tenuta. La posa dei raccordi deve essere eseguita con la massima cura, in modo che non si creino strozzature. Allo stesso modo, i tubi devono essere uniti tra loro per mezzo di appositi manicotti di giunzione.

La predisposizione dei tubi deve essere eseguita con tutti gli accorgimenti della buona tecnica, in considerazione del fatto che alle pareti prefabbricate non è in genere possibile apportare sostanziali modifiche né in fabbrica né in cantiere.

Le scatole da inserire nei getti di calcestruzzo devono avere caratteristiche idonee per sopportare le sollecitazioni termiche e meccaniche che si presentano in tali condizioni.

Le scatole rettangolari porta-apparecchi e le scatole per i quadretti elettrici, in particolare, devono essere costruite in modo che il loro fissaggio sui casseri avvenga con l'uso di rivetti, viti o magneti da inserire in apposite sedi ricavate sulla membrana anteriore della scatola stessa.

La serie di scatole proposta deve essere completa di tutti gli elementi necessari per la realizzazione degli impianti, comprese le scatole di riserva conduttori necessarie per le discese alle tramezze che si monteranno in un secondo tempo a getti avvenuti.



DOCUMENTAZIONI

Al termine previsto dei lavori l'installatore avrà cura di:

- consegnare, dettagliatamente aggiornati e completati nei minimi particolari, tutti i disegni progettuali in emissione AS-BUILT in tre copie su carta ed una copia su compact disk/DVD. Per disegni AS-BUILT si intendono i documenti relativi a piante, schemi, relazioni, ecc. indicanti in maniera univoca e puntuale l'impianto come realmente installato, gli schemi di funzionamento, ecc.
- la dichiarazione di conformità dell'impianto secondo il DM 37/08, con la relativa documentazione obbligatoria misurare il valore della resistenza di terra ed effettuare la taratura delle protezioni generali onde conseguire il coordinamento delle protezioni (se necessario) prestare l'assistenza alla compilazione del modello di omologazione per l'impianto di terra (se necessario).

VERIFICHE E PROVE

○ Generalità

In corso d'opera ed al termine dei lavori l'Appaltatore dovrà eseguire le seguenti verifiche e prove, l'esito favorevole di tali prove determina l'accettabilità degli impianti.

Su richiesta insindacabile della D.L. o della Committente, potranno essere richiesti particolari collaudi sia di materiali che di macchinari da effettuarsi presso le officine del Costruttore o del fornitore; in tal caso le persone incaricate dovranno poter accedere nei locali dei fornitori per le suddette prove.

Le verifiche e le prove dovranno essere certificate da appositi verbali.

Si fa presente che la D.L. potrà far eseguire direttamente alla Ditta determinate prove in corso d'opera senza la presenza della D.L. o della Committente. In tal caso la Ditta dovrà redigere apposita certificazione sottoscritta da un tecnico abilitato o responsabile dell'azienda stessa.

La Ditta non potrà rifiutarsi di effettuarle né rivendicare particolari compensi aggiuntivi, in ogni caso la D.L. avrà il diritto di ripetere, a sua discrezione, le prove suddette senza eccezioni da parte della Ditta. La D.L. ha il diritto di esigere il rifacimento o la correzione dei lavori non eseguiti a regola d'arte o non conformi ai piani ed alle prescrizioni, e ciò a spese dell'installatore; ove la Ditta non ripari le deficienze entro il termine pattuito, la Committente vi provvederà direttamente addebitandone le spese alla Ditta Installatrice.



○ ***Prove e verifiche in corso d'opera***

Sono le prove e verifiche da effettuare durante il corso dei lavori e su materiali e parti di impianto non più accessibili una volta completati i lavori senza interventi di carattere distruttivo.

Prove di materiali, di singoli componenti e di parti d'impianto (a discrezione della D.L. o della Committente).

Prove ai componenti elettrici e quadri elettrici ai sensi delle norme CEI

Verifica qualitativa e quantitativa di tutti i materiali impiegati nonché della funzionalità degli impianti per constatare la rispondenza, parte per parte e nell'insieme, al progetto, all'ordine ed alle eventuali modifiche approvate in corso di esecuzione oltre che alle norme VV.FF., ISPESL, CTI, UNI, CEI, ENPI ecc.

Queste prove dovranno essere eseguite prima della dichiarazione di ultimazione dei lavori.

○ ***Prove e verifiche finali***

Sono le prove e verifiche da effettuare ad impianto ultimato e funzionante da un tempo predeterminato con lo scopo di accertare la conformità dell'insieme delle opere alle prescrizioni contrattuali.

○ ***Descrizione delle prove***

Devono essere eseguite, per quanto applicabili, le seguenti prove:

- Prove di continuità dei conduttori di protezione e dei conduttori equipotenziali principali e supplementari
- Misura resistenza di isolamento dell'impianto elettrico
- Misura resistenza di terra
- Misura dell'impedenza dell'anello di guasto
- Protezione per separazione dei circuiti nel caso di sistemi SELV e PELV e nel caso di separazione elettrica
- Resistenza di isolamento dei pavimenti e delle pareti
- Protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione
- Prove di polarità
- Prove di tensione applicata
- Prove di funzionamento
- Protezione contro gli effetti termici
- Caduta di tensione



– Verifiche delle installazioni elettriche e di regolazione

Nel caso in cui qualche prova indichi la presenza di un difetto, tale prova ed ogni altra prova precedente che possa essere stata influenzata dal difetto segnalato devono essere ripetute dopo l'eliminazione del difetto stesso.

I metodi di prova descritti nel presente capitolo costituiscono metodi di riferimento; è ammesso l'uso di altri metodi di prova, purché essi forniscano risultati altrettanto validi.

Nel caso che l'installatore si rifiutasse od omettesse di eseguire le prove ed i collaudi richiesti, il Committente potrà far eseguire tali prove ad altri ed addebitare le spese relative alla Ditta installatrice.

RICHIAMI NORMATIVI

○ Protezione contro i contatti indiretti

Tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori devono essere protette contro i contatti indiretti. Infatti, esse sono normalmente non in tensione ma, per cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi sotto tensione (masse). Per la protezione contro i contatti indiretti ogni impianto elettrico utilizzatore o raggruppamento di impianti, contenuti in uno stesso edificio e nelle sue dipendenze (quali portinerie distaccate e simili), deve avere un proprio impianto di terra.

A tale impianto di terra devono essere collegati tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili destinati ad adduzione, distribuzione e scarico delle acque, nonché tutte le masse metalliche accessibili di notevole estensione esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore stesso.

○ Impianto di messa a terra e sistemi di protezione contro i contatti diretti

Elementi di un impianto di terra.

Per ogni edificio contenente impianti elettrici deve essere opportunamente previsto, in sede di costruzione, un proprio impianto di messa a terra (impianto di terra locale), che deve soddisfare le prescrizioni della vigente norma CEI 64-8. Tale impianto, che deve essere realizzato in modo da poter effettuare le verifiche periodiche di efficienza, comprenderà:

- il dispersore (o i dispersori) di terra, costituito da uno o più elementi metallici posti in intimo contatto con il terreno e che realizza il collegamento elettrico con la terra;
- il conduttore di terra, non in intimo contatto con il terreno destinato a collegare i dispersori fra di loro e al collettore (o nodo) principale di terra. I conduttori parzialmente interrati e non



isolati dal terreno devono essere considerati, a tutti gli effetti, dispersori per la parte non interrata (o comunque isolata dal terreno);

- il conduttore di protezione, che parte dal collettore di terra, arriva in ogni impianto e deve essere collegato a tutte le prese a spina (destinate ad alimentare utilizzatori per i quali è prevista la protezione contro i contatti indiretti mediante messa a terra), o direttamente alle masse di tutti gli apparecchi da proteggere, compresi gli apparecchi di illuminazione, con parti metalliche comunque accessibili. È vietato l'impiego di conduttori di protezione non protetti meccanicamente con sezione inferiore a 4 mm². Nei sistemi TT (cioè nei sistemi in cui le masse sono collegate a un impianto di terra elettricamente indipendente da quello del collegamento a terra del sistema elettrico), il conduttore di neutro non può essere utilizzato come conduttore di protezione;
- il collettore (o nodo) principale di terra nel quale confluiscono i conduttori di terra, di protezione e di equipotenzialità;
- il conduttore equipotenziale, avente lo scopo di assicurare l'equipotenzialità fra le masse e/o le masse estranee (parti conduttrici, non facenti parte dell'impianto elettrico, suscettibili di introdurre il potenziale di terra).

- **Protezione contro i contatti diretti**

- **Mediante isolamento delle parti attive**

Le parti attive devono essere completamente rivestite con materiale isolante rimovibile solo con la sua distruzione.

L'isolamento dei componenti elettrici costruiti in fabbrica deve soddisfare le relative Norme di prodotto, per altri componenti, l'isolamento deve resistere ad eventuali sforzi meccanici o elettrici e non degradarsi per attacchi chimici o innalzamento di temperatura.

- **Mediante involucri o barriere**

Le parti attive devono essere poste entro involucri o dietro barriere tali da assicurare almeno il grado di protezione IPXXB; si possono avere tuttavia aperture più grandi da permettere la sostituzione di parti come nel caso di portalampade e fusibili, in accordo con le relative Norme.

Per le parti orizzontali di barriere o involucri a portata di mano è richiesto un grado di protezione minimo IPXXD. La rimozione delle barriere o l'apertura di involucri deve essere possibile in uno dei seguenti modi:



- Con l'uso di chiave o attrezzo
- Con efficace interblocco che consente l'accesso delle parti in tensione solo quando sia stata tolta l'alimentazione (blocco porta)

Quando esiste una barriera intermedia con grado di protezione IPXXB rimovibile solo con attrezzo o chiave.

È consigliato evitare la protezione mediante ostacoli, distanziamento o con l'utilizzo di interruttori differenziali ad alta sensibilità, in quanto queste protezioni sono intese a fornire una protezione parziale contro i contatti diretti.

La protezione contro i contatti indiretti sarà eseguita con le seguenti modalità:

- Interruzione dell'alimentazione in modo tale che in caso di guasto tra una parte attiva e la massa o un conduttore di protezione non possa persistere per una durata tale da causare danni fisiologici ad una persona in contatto con parti simultaneamente accessibili, una tensione superiore a 50 V valore efficace in C.A. od a 120 V in C.C. non ondulata.
- Le masse dovranno essere collegate ad un conduttore di protezione ed in particolare, le masse simultaneamente accessibili devono essere collegate allo stesso impianto di terra.
- Devono essere eseguiti i collegamenti equipotenziali principali, cioè devono essere collegati al nodo equipotenziale principale tutte quelle masse che sono suscettibili ad introdurre un potenziale diverso da quello di terra.
- Deve essere soddisfatta la seguente relazione:

$$RA * Ia \leq 50V$$

dove:

- RA è la somma della resistenza del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse, in ohm
- Ia è la corrente che provoca l'intervento del dispositivo di protezione, in ampere.

Quando il dispositivo di protezione è un dispositivo di protezione a corrente differenziale, Ia è identificabile con la corrente nominale differenziale In.

▪ Protezione mediante doppio isolamento

La protezione contro i contatti indiretti in alternativa al coordinamento fra impianto di messa a terra e dispositivi di protezione attiva, può essere realizzata adottando macchine e apparecchi con



isolamento doppio o rinforzato per costruzione o installazione, vale a dire apparecchi di Classe II. In uno stesso impianto la protezione con apparecchi di Classe II può coesistere con la protezione attuata mediante messa a terra; tuttavia è vietato collegare intenzionalmente a terra le parti metalliche accessibili delle macchine, degli apparecchi e delle altre parti dell'impianto di Classe II.

○ **Protezione delle condutture elettriche**

I conduttori che costituiscono gli impianti devono essere protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi o da corto circuiti.

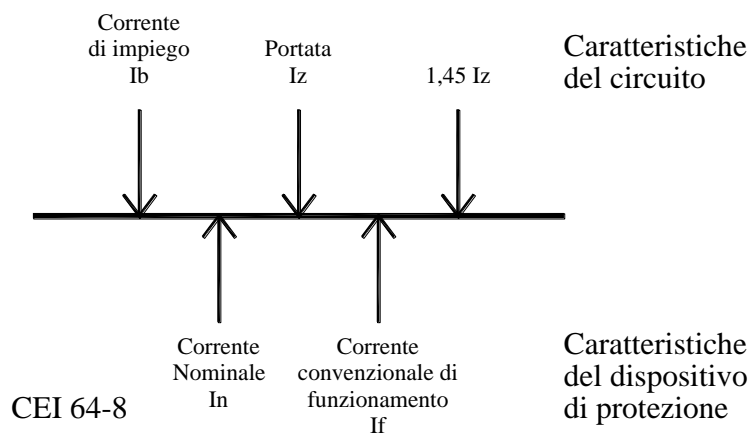
La protezione contro i sovraccarichi deve essere effettuata in ottemperanza alle prescrizioni della norma CEI 64-8.

In particolare, i conduttori devono essere scelti in modo che la loro portata (I_z) sia superiore o almeno uguale alla corrente di impiego (I_b) (valore di corrente calcolato in funzione della massima potenza da trasmettere in regime permanente).

Gli interruttori automatici magnetotermici da installare a loro protezione devono avere una corrente nominale (I_n) compresa fra la corrente di impiego del conduttore (I_b) e la sua portata nominale (I_z) e una corrente in funzionamento (I_f) minore o uguale a 1,45 volte la portata (I_z).

In tutti i casi devono essere soddisfatte le seguenti relazioni:

$$I_b < I_n < I_z \quad I_f < 1,45 I_z$$



La seconda delle due disuguaglianze sopra indicate è automaticamente soddisfatta nel caso di impiego di interruttori automatici conformi alle norme CEI 23-3 e CEI 17-5.



Gli interruttori automatici magnetotermici devono interrompere le correnti di corto circuito che possono verificarsi nell'impianto per garantire che nel conduttore protetto non si raggiungano temperature pericolose secondo la relazione

$$I^2 t \leq K^2 S^2$$

Essi devono avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.

È tuttavia ammesso l'impiego di un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore a condizione che a monte vi sia un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione.

In questo caso le caratteristiche dei 2 dispositivi devono essere coordinate in modo che l'energia specifica passante, $I^2 t$, lasciata passare dal dispositivo a monte, non risulti superiore a quella che può essere sopportata senza danno dal dispositivo a valle e dalle condutture protette.

- **Protezione da sovratensioni per fulminazione indiretta e di manovra**

Protezione d'impianto.

Per la protezione dell'impianto e delle apparecchiature elettriche ed elettroniche a esso collegate, contro le sovratensioni di origine atmosferica (fulminazione indiretta) e le sovratensioni transitorie di manovra e limitare scatti intempestivi degli interruttori differenziali, all'inizio dell'impianto deve essere installato un limitatore di sovratensioni che garantisca la separazione galvanica tra conduttori attivi e terra. Detto limitatore deve essere modulare e componibile e avere il dispositivo di fissaggio a scatto incorporato per profilato unificato.

Protezione d'utenza.

Per la protezione di particolari utenze molto sensibili alle sovratensioni, quali ad esempio computer, video terminal, registratori di cassa, centraline elettroniche in genere e dispositivi elettronici a memoria programmabile, le prese di corrente dedicate alla loro inserzione nell'impianto devono essere alimentate attraverso un dispositivo limitatore di sovratensione in aggiunta al dispositivo di cui al punto a).

Detto dispositivo deve essere componibile con le prese ed essere montabile a scatto sulla stessa armatura ed essere installato nelle normali scatole da incasso.

- **Allacciamenti alle utenze**

L'allacciamento delle utenze (opere) elettriche sarà sempre eseguito innestando le tubazioni portaconduttori nei fori predisposti nelle custodie.



L'allacciamento di motori elettrici, utenze soggette a vibrazioni o installazione in posizioni particolari, sarà realizzato tramite guaine flessibili in PVC complete dei rispettivi raccordi di collegamento.

Tutti gli utilizzatori fissi posizionati in luoghi non visibili dal quadro elettrico saranno provvisti di sezionatore posizionato in campo.

VARIE

- ***Oneri relativi alla documentazione finale, dichiarazione di conformità ai sensi del D.M. 37/08***

A completamento delle opere l'Appaltatore dovrà consegnare tutta la documentazione richiesta a termine di Legge, di Norme ecc.

In particolare:

- la documentazione relativa all'impianto di messa a Terra generale
- la documentazione relativa all'impianto di protezione contro le scariche atmosferiche a Norme CEI EN 62305-1...5 – 81-3.
- la dichiarazione di conformità dell'impianto secondo il D.M. 37/08, completa degli allegati previsti.

CRITERI DA OSSERVARE PER L'ILLUMINAMENTO

Criteri illuminotecnici

I criteri illuminotecnici (lighting criteria) rilevanti dal punto di vista dell'illuminazione sportiva sono:

- illuminamento orizzontale
- illuminamento verticale
- uniformità
- limitazione dell'abbagliamento
- modellato e ombre
- colore della luce e resa dei colori

Illuminamento orizzontale

Dato che l'area di gioco illuminata costituisce lo sfondo e occupa la maggior parte del campo visivo dei giocatori, è l'illuminamento su questo piano a livello del terreno (illuminamento orizzontale) che principalmente definisce il parametro più importante per lo stato di adattamento dell'occhio. Bisogna



perciò prevedere un adeguato livello di illuminamento su di essa. Le stesse considerazioni vanno fatte anche per le zone di transito, dove opportuni livelli di illuminamento permetteranno una più facile deambulazione, così come per l'illuminazione di emergenza che potrà evitare fenomeni di panico in caso di mancanza di alimentazione della rete elettrica.

Il progetto non prevede aree laterali di transito essendo puramente un campo di allenamento mentre è indispensabile la verifica degli illuminamenti orizzontali sul campo da gioco.

Illuminamento verticale

Un adeguato contrasto è essenziale per distinguere e identificare i giocatori e ciò si ottiene investendo i piani verticali con un'opportuna quantità di luce. In termini illuminotecnici significa che l'illuminamento verticale deve essere sufficiente, e ciò non solo in termini di valore assoluto ma anche in termini di direzionalità.

L'adeguato livello di illuminamento verticale necessario per giocatori e spettatori, in pratica, si consegue quando vengono soddisfatti i requisiti relativi ai valori di illuminamento orizzontale.

Ciò implica che l'illuminamento sul piano verticale, che dovrebbe essere misurato a quota pari a 1.5 metri dal terreno di gioco, è solo un criterio di progettazione per quei casi in cui siano previste delle riprese televisive o fotografiche, dato che influenza la qualità delle immagini televisive o fotografiche. Nel nostro caso essendo un progetto di un impianto di allenamento tali requisiti vengono sostanzialmente meno.

Uniformità dei valori di illuminamento

Una buona uniformità degli illuminamenti risulta importante sia per i valori relativi ai piani orizzontali che per quelli relativi ai piani verticali. Se l'uniformità non dovesse risultare adeguata s'incorre nel rischio (specialmente nel caso di riprese televisive) di non riuscire a distinguere il pallone e/o il giocatore in alcune zone dell'area di gioco. L'uniformità viene espressa come il rapporto tra il valore minimo e massimo di illuminamento (U1) oppure attraverso il rapporto tra i valori minimo e medio (U2). L'uniformità dei valori di illuminamento previsti/presenti sui quattro piani verticali di un punto di calcolo rivolti verso i lati dell'area di gioco è particolarmente importante. Anche nel caso in cui il valore di uniformità sopra espresso risultasse accettabile i cambiamenti dei valori di illuminamento potrebbero disturbare qualora avvenissero entro distanze contenute. L'uniformità di illuminamento



per un determinato punto del reticolo deve quindi essere espressa come scostamento percentuale rispetto al valore medio dell'illuminamento presente negli otto punti adiacenti del reticolo. Ciò viene comunemente definito come gradiente di uniformità.

Abbagliamento

L'abbagliamento, condizione data dalla presenza nel campo visivo di superfici molto brillanti, comporta un effetto di disturbo al comfort visivo dei giocatori e degli spettatori.

Ciò può essere limitato prestando molta attenzione alla scelta, all'installazione e all'orientamento dei proiettori, e soprattutto tenendo in conto le principali direzioni di osservazione. È importante tenere sotto controllo l'abbagliamento non solo per i giocatori e gli spettatori, quindi per l'area all'interno dell'impianto sportivo, ma anche per le zone limitrofe. Nel caso di installazione sportiva in esterni, infatti, la luce dispersa dall'impianto potrebbe disturbare le persone che si trovano al di fuori dell'area sportiva: i conducenti dei veicoli in transito lungo le vie adiacenti e gli abitanti degli immobili vicini. Questo fenomeno è correlato alle qualità ottiche dei proiettori impiegati, ciò significa che è necessario prevedere/impiegare proiettori caratterizzati da una limitata emissione di flusso al di fuori del fascio luminoso principale e, ancora una volta, curare in modo particolare l'installazione e i puntamenti dei proiettori.

Installando gli apparecchi orizzontali e perfettamente conformi alla L.r.31/15 tali fenomeni vengono ridotti al minimo.

Modellato e ombre

La proprietà di un impianto di illuminazione di rivelare le forme degli oggetti dipende dalle ombre prodotte. Queste a loro volta dipendono dalle direzioni di proiezione, dal numero e dal tipo di sorgenti luminose impiegate. Le forme, per esempio, appariranno dure in presenza di ombre profonde quali quelle prodotte da un unico proiettore a fascio stretto; oppure piatte, in assenza di ombre, come quella fornita da un cielo nuvoloso. Entrambi questi casi estremi non sono auspicabili, anche se nel secondo caso è sufficiente aggiungere qualche proiettore per ottenere un miglioramento dell'effetto. La scelta di sorgenti non puntiformi ed a LED (in quanto ho moduli di decine di LED) minimizzano pesantemente tale fenomeno.



Colore della luce e resa dei colori

Una buona percezione del colore è importante in tutti gli sports. Alcune distorsioni del colore attribuibili all'illuminazione artificiale sono accettabili ma non se tali da creare problemi di distinzione.

E' importante distinguere due aspetti del colore:

- il colore apparente della sorgente luminosa, che rappresenta l'impressione della tonalità data dalla luce a tutto l'ambiente;
- la resa cromatica della sorgente, che è la proprietà di riprodurre fedelmente i colori di un oggetto.

Le sorgenti impiegate nel progetto dovranno avere temperature di colore di 4000K (n deroga alla L.r.31/00 integrata con la L.r.3/18 in quanto annoverato fra gli impianti sportivi) e una resa cromatica superiore a 80 quindi adeguate per il tipo di applicazione pur mantenendo la temperatura di colore entro regimi accettabili in termini di gradevolezza della luce.

Vincoli progettuali – Requisiti illuminotecnici

Requisiti d'illuminazione. Livelli e parametri Nella definizione dei requisiti illuminotecnici si distinguono tre tipi di campi di gioco e tre classi di illuminazione. I primi sono legati al tipo di attività svolta (es. di allenamento, amatoriale, agonistica...) e si suddividono in base alle dimensioni minime dettate dai regolamenti F.I.G.C. e LND:

	<p>A) L1x L2 dim: 65x105 metri Campionato Nazionale Dilettanti Campionato di Eccellenza Campionato di Promozione</p> <p>B) L1x L2 dim: 50x100 metri Campionato di Prima Categoria Campionato di Seconda Categoria</p> <p>C) L1x L2 dim: 45x90 metri Campionato di Terza Categoria e Amatoriale Campionato per Attività Giovanile e Scolastica Campionato di Calcio Femminile</p>
--	--



Le classi d'illuminazione, invece, dipendono dalle citate dimensioni e dal numero di spettatori ospitabili dalla struttura sportiva.

- Classe I d'illuminazione: La classe di illuminazione I è prevista per i campi di gioco di tipo a) e b) e capacità dell'impianto sportivo fino a 20.000 spettatori. I livelli dei parametri quantitativi e qualitativi sono riportati nella tabella 1.
- Classe II d'illuminazione: La classe di illuminazione II è prevista anch'essa per i campi di gioco di tipo A) e B) ma con capacità dell'impianto sportivo fino a 5.000 spettatori. I livelli dei parametri quantitativi e qualitativi sono riportati nella tabella 1.
- Classe III d'illuminazione: La classe di illuminazione III è prevista per i campi di gioco di tipo c) con capacità dell'impianto sportivo fino a 3.000 spettatori. I livelli dei parametri quantitativi e qualitativi sono riportati nella tabella 1.

Di seguito le tabelle di selezione delle Classi di illuminazione:

Level of competition	Lighting class		
	I	II	III
International and National	*		
Regional	*	*	
Local	*	*	*
Training		*	*
Recreational/School sports (Physical education)			*

Requisiti illuminotecnici

Class	Horizontal illuminance				R _G	R _a
	\bar{E}_m lx	E_{min}/\bar{E}_m				
I	500	0,70			50	60
II	200	0,60			50	60
III	75	0,50			55	60
NOTE For Class I, international competition at top level may justify a surface of 34 m x 19 m for the principal area (PA). The corresponding number of grid points is then 15 x 9.						

Tabella dei requisiti illuminotecnici secondo le linee guida secondo UNI12193



L'impianto in oggetto rientra in categoria III essendo un impianto di tipo di allenamento ed a fronte delle specifiche F.I.G.C. dobbiamo garantire un illuminamento medio mantenuto di 100lx.

11. CRITERI AMBIENTALI MINIMI

Per i prodotti da costruzione dotati di norma armonizzata, devono essere rese le dichiarazioni di prestazione (DoP) in accordo con il regolamento prodotti da costruzione 9 marzo 2011, n. 305 ed il decreto legislativo 16 giugno 2017 n. 106.

Laddove previsto l'impiego di materiali provenienti da processi di recupero, riciclo, o costituiti da sottoprodotti, si fa riferimento alle definizioni previste dal decreto legislativo 3 aprile 2006 n. 152 «Norme in materia ambientale», così come integrato dal decreto legislativo 3 dicembre 2010 n. 205 ed alle specifiche procedure di cui al decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017 n. 120.

Il valore percentuale del contenuto di materia riciclata ovvero recuperata ovvero di sottoprodotti, è dimostrato tramite una delle seguenti opzioni, producendo il relativo certificato nel quale sia chiaramente riportato il numero dello stesso, il valore percentuale richiesto, il nome del prodotto certificato, le date di rilascio e di scadenza:

1. una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN15804 e alla norma UNI EN ISO 14025, quali ad esempio lo schema internazionale EPD© o EPDItaly©, con indicazione della percentuale di materiale riciclato ovvero recuperato ovvero di sottoprodotti, specificandone la metodologia di calcolo;
2. certificazione "ReMade in Italy®" con indicazione in etichetta della percentuale di materiale riciclato ovvero di sottoprodotto;
3. marchio "Plastica seconda vita" con indicazione della percentuale di materiale riciclato sul certificato.
4. per i prodotti in PVC, una certificazione di prodotto basata sui criteri 4.1 "Use of recycled PVC" e 4.2 "Use of PVC by-product", del marchio VinylPlus Product Label, con attestato della specifica fornitura;
5. una certificazione di prodotto, basata sulla tracciabilità dei materiali e sul bilancio di massa, rilasciata da un organismo di valutazione della conformità, con l'indicazione della percentuale di materiale riciclato ovvero recuperato ovvero di sottoprodotti.



6. una certificazione di prodotto, rilasciata da un Organismo di valutazione della conformità, in conformità alla prassi UNI/PdR 88 "Requisiti di verifica del contenuto di riciclato e/o recuperato e/o sottoprodotto, presente nei prodotti", qualora il materiale rientri nel campo di applicazione ditale prassi.

Per quanto riguarda i materiali plastici, questi possono anche derivare da biomassa, conforme alla norma tecnica UNI-EN 16640. Le plastiche a base biologica consentite sono quelle la cui materia prima sia derivante da una attività di recupero o sia un sottoprodotto generato da altri processi produttivi. Sono fatte salve le asserzioni ambientali auto-dichiarate, conformi alla norma UNI EN ISO 14021, validate da un organismo di valutazione della conformità, in corso di validità alla data di entrata in vigore del presente documento e fino alla scadenza della convalida stessa.

I mezzi di prova della conformità qui indicati sono presentati dall'appaltatore al direttore dei lavori per le necessarie verifiche prima dell'accettazione dei materiali in cantiere.

Per quanto non riportato nel presente capitolato l'appaltatore è comunque tenuto all'osservanza delle prescrizioni del D.M. 23 giugno 2022 n. 256, GURI n. 183 del 8 agosto 2022, in vigore dal 4 dicembre 2022.

Al fine di ridurre i rischi ambientali, l'impresa è inoltre tenuta a produrre una relazione tecnica che dovrà contenere anche l'individuazione puntuale delle possibili criticità legate all'impatto nell'area di cantiere e alle emissioni di inquinanti sull'ambiente circostante, con particolare riferimento alle singole tipologie di lavorazione. La relazione tecnica dovrà inoltre contenere:

- le misure adottate per la protezione delle risorse naturali, paesistiche e storico-culturali presenti nell'area del cantiere;
- le misure per implementare la raccolta differenziata nel cantiere (tipo di cassonetti/contenitori per la raccolta differenziata, le aree da adibire a stoccaggio temporaneo, ecc..) e per realizzare la demolizione selettiva e il riciclaggio dei materiali di scavo e dei rifiuti da costruzione e demolizione;
- le misure adottate per aumentare l'efficienza nell'uso dell'energia nel cantiere e per minimizzarle emissioni di gas climalteranti, con particolare riferimento all'uso di tecnologie a basso impatto ambientale (lampade a scarica di gas a basso consumo energetico o a led, generatori di corrente eco-diesel con silenziatore pannelli solari per l'acqua calda, ecc.);



- le misure per l'abbattimento del rumore e delle vibrazioni; dovute alle operazioni di scavo, di carico/scarico dei materiali di taglio dei materiali, di impasto del cemento e di disarmo, etc.,
- l'eventuale installazione di schermature/ coperture antirumore (fisse o mobili) nelle aree più critiche e nelle aree di lavorazione più rumorose con particolare riferimento alla disponibilità ad utilizzare gruppi elettrogeni super-silenziati;
- le misure atte a garantire il risparmio idrico e la gestione delle acque reflue nel cantiere e l'uso delle acque piovane e quelle di lavorazione degli inerti, prevedendo opportune reti di drenaggio e scarico delle acque;
- le misure per l'abbattimento delle polveri e fumi anche attraverso periodici interventi di irrorazione delle aree di lavorazione con acqua o altre tecniche di contenimento del fenomeno del sollevamento della polvere;
- le misure per garantire la protezione del suolo e del sottosuolo; anche attraverso la verifica periodica degli sversamenti accidentali di sostanze e materiali inquinanti e la previsione dei relativi interventi di estrazione e smaltimento del suolo contaminato;
- le misure idonee per ridurre l'impatto visivo del cantiere, anche attraverso schermature e sistemazioni a verde, soprattutto in presenza di abitazioni contigue e habitat con presenza di specie particolarmente sensibili alla presenza umana;
- le misure per attività di demolizione selettiva e riciclaggio dei rifiuti con particolare riferimento al recupero dei laterizi, del calcestruzzo e di materiale proveniente dalle attività di cantiere con minori contenuti di impurità, le misure per il recupero e il riciclaggio degli imballaggi.

L'appaltatore dovrà dimostrare la rispondenza ai criteri suindicati tramite la seguente documentazione:

- Relazione tecnica nella quale siano evidenziate le azioni previste per la riduzione dell'impatto ambientale nel rispetto dei criteri.
- Piano per la gestione dei rifiuti da cantiere e per il controllo della qualità dell'aria durante le attività di cantiere.

CALCESTRUZZI CONFEZIONATI IN CANTIERE E PRECONFEZIONATI

I calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati dovranno avere un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti, di almeno il 5% sul peso del prodotto, inteso



come somma delle tre frazioni. Tale percentuale è calcolata come rapporto tra il peso secco delle materie riciclate, recuperate e dei sottoprodotti e il peso del calcestruzzo al netto dell'acqua (acqua efficace e acqua di assorbimento). Al fine del calcolo della massa di materiale riciclato, recuperato o sottoprodotto, va considerata la quantità che rimane effettivamente nel prodotto finale. La percentuale indicata si intende come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.

PRODOTTI PREFABBRICATI IN CALCESTRUZZO, IN CALCESTRUZZO AERATO AUTOCLAVATO E IN CALCESTRUZZO VIBROCOMPRESSO

I prodotti prefabbricati in calcestruzzo sono prodotti con un contenuto di materia recuperata, ovvero riciclata, ovvero di sottoprodotti di almeno il 5% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni.

I blocchi per muratura in calcestruzzo aerato auto clavato sono prodotti con un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti di almeno il 7,5% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni. Le percentuali indicate si intendono come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.

ACCIAIO DA COSTRUZIONE

Per gli usi strutturali è utilizzato acciaio prodotto con un contenuto minimo di materia recuperata, ovvero riciclata, ovvero di sottoprodotti, inteso come somma delle tre frazioni, come di seguito specificato:

- acciaio da forno elettrico non legato, contenuto minimo pari al 75%.
- acciaio da forno elettrico legato, contenuto minimo pari al 60%;
- acciaio da ciclo integrale, contenuto minimo pari al 12%.

PRODOTTI LEGNOSI

Tutti i prodotti in legno utilizzati nel progetto dovranno provenire da foreste gestite in maniera sostenibile come indicato nel punto “a” della verifica se costituiti da materie prime vergini, come nel caso degli elementi strutturali o rispettare le percentuali di riciclato come indicato nel punto “b” della verifica se costituiti prevalentemente da materie prime seconde, come nel caso degli isolanti.



Certificati di catena di custodia nei quali siano chiaramente riportati, il codice di registrazione o di certificazione, il tipo di prodotto oggetto della fornitura, le date di rilascio e di scadenza dei relativi fornitori e subappaltatori:

- Per la prova di origine sostenibile ovvero responsabile: Una certificazione di catena di custodia rilasciata da organismi di valutazione della conformità che garantisca il controllo della «catena di custodia», quale quella del Forest Stewardship Council® (FSC®) o del Programme for Endorsement of Forest Certification schemes (PEFC);
- Per il legno riciclato, una certificazione di catena di custodia rilasciata da organismi di valutazione della conformità che attesti almeno il 70% di materiale riciclato, quali: FSC® Riciclato” (“FSC® Recycled”) che attesta il 100% di contenuto di materiale riciclato, oppure “FSC® Misto” (“FSC® Mix”) con indicazione della percentuale di riciclato con il simbolo del Ciclo di Moebius all’interno dell’etichetta stessa o l’etichetta Riciclato PEFC che attesta almeno il 70% di contenuto di materiale riciclato. Il requisito può essere verificato anche con i seguenti mezzi di prova: certificazione ReMade in Italy® con indicazione della percentuale di materiale riciclato in etichetta; Marchio di qualità ecologica Ecolabel EU.

Per quanto riguarda le certificazioni FSC o PEFC, tali certificazioni, in presenza o meno di etichetta sul prodotto, devono essere supportate, in fase di consegna, da un documento di vendita o di trasporto riportante la dichiarazione di certificazione (con apposito codice di certificazione dell’offerente) in relazione ai prodotti oggetto della fornitura.

LATERIZI

I laterizi usati per muratura e solai hanno un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti (sul secco) di almeno il 15% sul peso del prodotto.

I laterizi per coperture, pavimenti e muratura faccia vista hanno un contenuto di materie riciclate ovvero recuperate ovvero di sottoprodotti (sul secco) di almeno il 7,5% sul peso del prodotto.

MANTO DI COPERTURA IN PANNELLI COIBENTATI DI LAMIERA

Le lastre in acciaio a protezione multistrato rispondono al decreto CAM. In qualità di componente edilizio per coperture devono essere dotate di certificato (EELAB) di Solar Reflectance Index (SRI).



E' richiesta la certificazione Remade in Italy per disassemblabilità, assenza sostanze pericolose e percentuale minima di contenuto di materiale riciclato.

Il materiale isolante deve essere certificato per contenuto di percentuale minima di riciclato pari al 10%.

MASSELLI AUTOBLOCCANTI IN CALCESTRUZZO

La pavimentazione in calcestruzzo dovrà essere di colore chiaro, contenente materiale riciclato (si farà riferimento alla percentuale indicata per il calcestruzzo), costituita da elementi posabili a secco completamente riutilizzabili e/o riciclabili 100% in caso di dismissione.

L'indice di Rifrazione Solare (SRI – Solar Reflectance Index) deve essere di almeno 29.

MATERIALI ISOLANTI

I materiali isolanti termici utilizzati per l'isolamento dell'involucro dell'edificio devono possedere la marcatura CE, grazie all'applicazione di una norma di prodotto armonizzata come materiale isolante o grazie ad un ETA per cui il fabbricante può redigere la DoP (dichiarazione di prestazione) e apporre la marcatura CE. La marcatura CE prevede la dichiarazione delle caratteristiche essenziali riferite al Requisito di base 6 "risparmio energetico e ritenzione del calore". In questi casi il produttore indica nella DoP, la conduttività termica con valori di λ_D dichiarati (o resistenza termica R_D). Per i prodotti pre-accoppiati o i kit è possibile fare riferimento alla DoP dei singoli materiali isolanti termici presenti o alla DoP del sistema nel suo complesso. Nel caso di marcatura CE tramite un ETA, nel periodo transitorio in cui un ETA sia in fase di rilascio oppure la pubblicazione dei relativi riferimenti dell'EAD per un ETA già rilasciato non sia ancora avvenuta sulla GUUE, il materiale ovvero componente può essere utilizzato purché il fabbricante produca formale comunicazione del TAB (Technical Assessment Body) che attesti lo stato di procedura in corso per il rilascio dell'ETA e la prestazione determinata per quanto attiene alla sopracitata conduttività termica (o resistenza termica).

Di seguito i criteri validi per tutti i materiali isolanti:

1. non devono essere prodotti utilizzando ritardanti di fiamma che siano oggetto di restrizioni o proibizioni previste da normative nazionali o comunitarie applicabili;
2. non devono essere prodotti con agenti espandenti con un potenziale di riduzione dell'ozono superiore a zero;



3. non devono essere prodotti o formulati utilizzando catalizzatori al piombo quando spruzzati o nel corso della formazione della schiuma di plastica;
4. se prodotti da una resina di polistirene espandibile gli agenti espandenti devono essere inferiori al 6% del peso del prodotto finito;
5. Se costituiti da lane minerali, queste devono essere conformi alla nota Q o alla nota R di cui al regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP) e s.m.i.

In merito a questi criteri, la dichiarazione di rispondenza ai CAM contiene:

1. la firma del legale rappresentante;
 2. la denominazione del prodotto commerciale proposto;
 3. l'indicazione esplicita di tutti i criteri;
 4. l'impegno ad accettare un'ispezione da parte di un organismo di valutazione della conformità
- Ai criteri precedentemente citati si aggiunge un sesto criterio che riguarda la verifica di una percentuale di riciclato minima per alcuni materiali isolanti (cellulosa, lana di vetro, lana di roccia, perlite espansa, fibre in poliestere, polistirene espanso, polistirene estruso, poliuretano espanso, agglomerato in poliuretano, agglomerati in gomma, sistemi riflettenti in alluminio).

In ogni caso, qualunque sia il metodo usato, la documentazione:

- indica il nome del prodotto isolante oggetto della certificazione: nome commerciale e/o codifica; in coerenza con il prodotto pubblicizzato/ utilizzato;
- sia indicato il nome del produttore intesi come Denominazione e Ragione Sociale dell'Azienda produttrice/importatrice e Sede Legale e del deposito dell'Azienda produttrice/importatrice;
- sia indicata la data di registrazione (prima emissione); - sia presente la firma di chi rilascia il certificato;
- sia indicata in modo chiaro la percentuale di contenuto di riciclato (il dato del contenuto di riciclato non è sempre presente nell'EPD, ma è un parametro aggiunto su richiesta dell'Azienda produttrice, calcolato sempre in base al bilancio di massa definito dalla UNI EN ISO 14021);
- siano indicati i dati identificativi dell'Organismo di certificazione (nome e numero ID dell'Accreditamento per la Certificazione di Prodotto PDR), il nome dell'Ente di accreditamento (come ACCREDIA o altro Ente Unico nazionale riconosciuto ai sensi del Regolamento europeo 765/2008 o oppure facciano parte del circuito del mutuo riconoscimento EA - IAF - ILAC) e il numero ID del certificato.



PIASTRELLE CERAMICHE

In ottemperanza al criterio CAM 2.5.10.1 le piastrelle di ceramica dovranno essere conformi ai seguenti criteri inclusi nella Decisione 2009/607/CE, che stabilisce i criteri ecologici per l'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica alle coperture dure, e s.m.i:

1. Estrazione delle materie prime
2. Limitazione della presenza di alcune sostanze negli additivi (solo piastrelle smaltate), quali metalli pesanti come piombo, cadmio e antimonio
3. Consumo e uso di acqua
4. Emissioni nell'aria (solo per i parametri Particolato e Fluoruri)
5. Emissioni nell'acqua
6. Recupero dei rifiuti
7. Rilascio di sostanze pericolose (solo piastrelle vetrificate)

A partire dal primo gennaio 2024, le piastrelle di ceramica dovranno essere conformi ai criteri inclusi della Decisione 2021/476 che stabilisce i criteri per l'assegnazione del marchio di qualità ecologica dell'Unione europea (Ecolabel UE) ai prodotti per coperture dure.

In fase di consegna dei materiali la rispondenza al criterio sarà verificata utilizzando prodotti recanti alternativamente:

- il Marchio Ecolabel UE;
- una dichiarazione ambientale ISO di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025 da cui si evinca il rispetto del presente criterio;
- una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma UNI EN ISO 14025, quali ad esempio lo schema internazionale EPD® o EPDItaly®, qualora nella dichiarazione ambientale siano presenti le informazioni specifiche relative ai criteri sopra richiamati.

In mancanza di questi, la documentazione comprovante il rispetto del presente criterio validata da un organismo di valutazione della conformità, dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori.

TUBAZIONI IN PVC E POLIPROPILENICHE



In ottemperanza al criterio CAM 2.5.12 il contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti deve essere almeno il 20% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni.

SERRAMENTI E OSCURANTI IN PVC

Il valore percentuale del contenuto di materia riciclata ovvero recuperata ovvero di sottoprodotti, è dimostrato tramite una delle seguenti opzioni, producendo il relativo certificato nel quale è chiaramente riportato il numero dello stesso, il valore percentuale richiesto, il nome del prodotto certificato, le date di rilascio e di scadenza:

1. dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma UNI EN ISO 14025, quali ad esempio lo schema internazionale EPD© o EPDIItaly©, con indicazione della percentuale di materiale riciclato ovvero recuperato ovvero di sottoprodotti, specificandone la metodologia di calcolo;
2. certificazione “ReMade in Italy®” con indicazione in etichetta della percentuale di materiale riciclato ovvero di sottoprodotto;
3. marchio “Plastica seconda vita” con indicazione della percentuale di materiale riciclato sul certificato;
4. per i prodotti in PVC, una certificazione di prodotto basata sui criteri 4.1 “Use of recycled PVC” e 4.2 “Use of PVC by-product”, del marchio VinylPlus Product Label, con attestato della specifica fornitura;
5. certificazione di prodotto, basata sulla tracciabilità dei materiali e sul bilancio di massa, rilasciata da un organismo di valutazione della conformità, con l’indicazione della percentuale di materiale riciclato ovvero recuperato ovvero di sottoprodotti;
6. certificazione di prodotto, rilasciata da un Organismo di valutazione della conformità, in conformità alla prassi UNI/PdR 88 “Requisiti di verifica del contenuto di riciclato e/o recuperato e/o sottoprodotto, presente nei prodotti”, qualora il materiale rientri nel campo di applicazione di tale prassi.

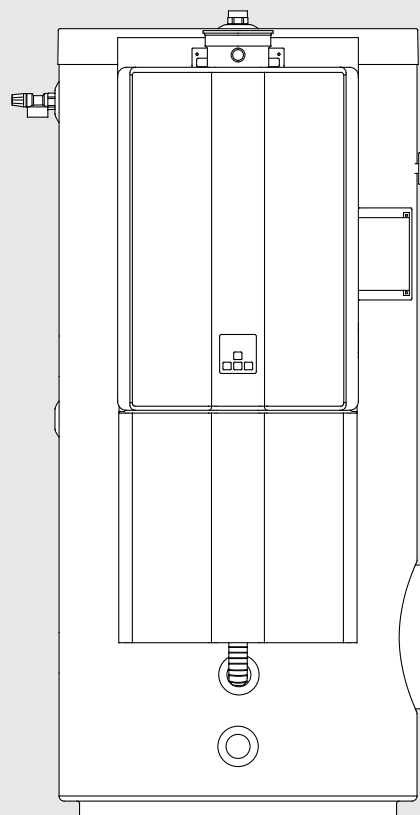
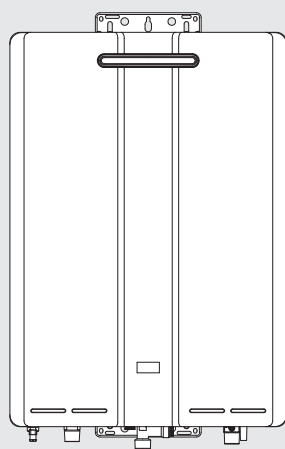
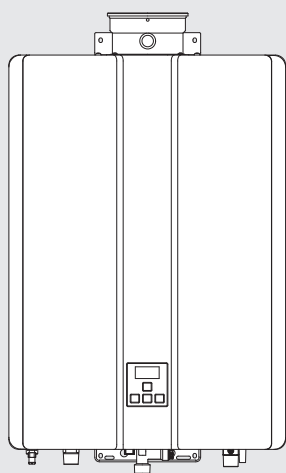
La documentazione comprovante la formazione specifica o la conformità alla norma tecnica UNI sarà rilasciata e dovrà essere fornita per tutti i nominativi che prenderanno parte alla posa dei prodotti da costruzione in cantiere. La norma tecnica di riferimento per i serramenti è UNI 11673-2, “Posa in opera di serramenti – Parte 2: Requisiti di conoscenza, abilità e competenza del posatore di serramenti”.



ALLEGATO-SCHEDA TECNICHE ESEMPLIFICATIVE DELLA SCELTA DELLE FORNITURE

Le schede tecniche riportate alle pagine che seguono esemplificano le caratteristiche minime ed i requisiti prestazionali minimi da osservare nella fornitura dei componenti previsti con il progetto. Pertanto ogni riferimento al produttore non deve essere inteso in alcun modo quale elemento vincolante per la scelta della fornitura da parte dell'appaltatore.

Le specifiche tecniche delle schede devono essere intese a completamento e/o integrazione dei requisiti prestazionali delle forniture previste nel presente capitolato.



Infinity e Demand Duo

Produttori di acqua calda sanitaria a gas istantanei e ad accumulo - **Manuale di progettazione**



Rinnai

Gentile Cliente,

la ringraziamo per aver scelto un prodotto Rinnai.

La nostra azienda si impegna nella realizzazione di apparecchi di elevata qualità, in grado di assicurare per lungo tempo all'utilizzatore benessere e sicurezza.

Le pagine che seguono contengono informazioni importanti che la invitiamo a leggere con attenzione.

Rinnai Italia aggiorna continuamente le istruzioni d'uso e le avvertenze d'installazione dei propri prodotti e ne mantiene pubblicata l'ultima edizione sul proprio sito internet www.rinnai.it.

Dal momento in cui questo manuale viene stampato e allegato al prodotto, al momento in cui il prodotto viene acquistato e installato, le istruzioni e le avvertenze contenute potrebbero aver subito variazioni o modifiche: per suo interesse e a tutela sua e dell'utilizzatore finale si raccomanda di seguire le istruzioni e gli avvisi riportati sull'edizione più recente, riportata sul sito www.rinnai.it.

Rinnai Italia declina ogni responsabilità dovuta ad errori di stampa o trascrizione, riservandosi il diritto di apportare modifiche ai prospetti tecnici e commerciali senza preavviso in un'ottica di continuo miglioramento.

L'installazione e la manutenzione di questo prodotto deve essere eseguita da personale tecnico qualificato, in conformità a quanto previsto a norma di Legge. Personale non autorizzato/qualificato non deve installare questo prodotto. L'utilizzatore finale non deve in alcun modo installare e/o manomettere il sistema.

Per l'efficacia della garanzia, sono esclusi danni derivanti dall'interruzione nella fornitura di energia elettrica e dal mancato rispetto di quanto riportato nel presente manuale.

Scaldacqua Infinity Serie Sensei	2	Demand Duo	31
Componenti principali	4	Introduzione	31
Schema generale e principio di funzionamento	5	Panoramica gamma	33
Caratteristiche di sicurezza	6	Varianti e componenti principali	33
Panoramica Gamma	7	Schema generale	34
Dati tecnici	7	Principio di funzionamento	35
Dimensioni	9	Caratteristiche di sicurezza e manutenzione	35
Normative, certificati e dichiarazioni	11	Dati tecnici	36
Quadro legislativo e normativo di riferimento	11	Dimensioni	39
ErP Energy related Products	12	Normative, certificati e dichiarazioni	41
Dichiarazione generatori modulari (INAIL)	13	Quadro legislativo e normativo di riferimento	41
Indicazioni per la progettazione	15	ErP Energy related Products	42
Portata d'acqua in funzione del salto termico	15	Dichiarazione PED	42
Pressione dell'acqua e portata idrica	15	Indicazioni per la progettazione	43
Determinazione del fabbisogno di acqua calda	16	Funzionamento e resa	43
Dimensionamento impianto con accumulo	17	Determinazione del fabbisogno di acqua calda sanitaria	44
Dimensionamento impianto con anello di ricircolo	18	Dimensionamento	45
Dispositivi di sicurezza, protezione e controllo (raccolta R - CAP. R.3.E) - INAIL	19	Tabelle rapide di dimensionamento	46
Collettore portastrumenti INAIL	20	Installazione in cascata	48
Alimentazione gas	21	Pressione dell'acqua e portata idrica	48
Indicazioni per l'installazione	23	Alimentazione gas	49
Collegamento alla rete idrica	23	Indicazioni per l'installazione	51
Collegamento elettrico	24	Collegamento rete idrica	51
Impostazione della temperatura e comando remoto	24	Collegamento elettrico	52
Collegamento apparato di scarico	25	Schema elettrico	52
Scarico condensa	27	Collegamento apparato di scarico	53
Sistema di collegamento elettronico in cascata	28	Schemi di impianto	56
Schema elettrico	28	Voci di capitolato	63
Impostazione parametri	29		

Introduzione

Lo scaldacqua a gas a condensazione Infinity serie Sensei è disponibile in due modelli e due varianti, da esterno e da interno, con una fascia di potenza da 43 a 53 kW.

Lo scaldacqua a condensazione Infinity serie Sensei è adatto a tutti i sistemi di produzione di acqua calda con una temperatura massima di 85 °C.

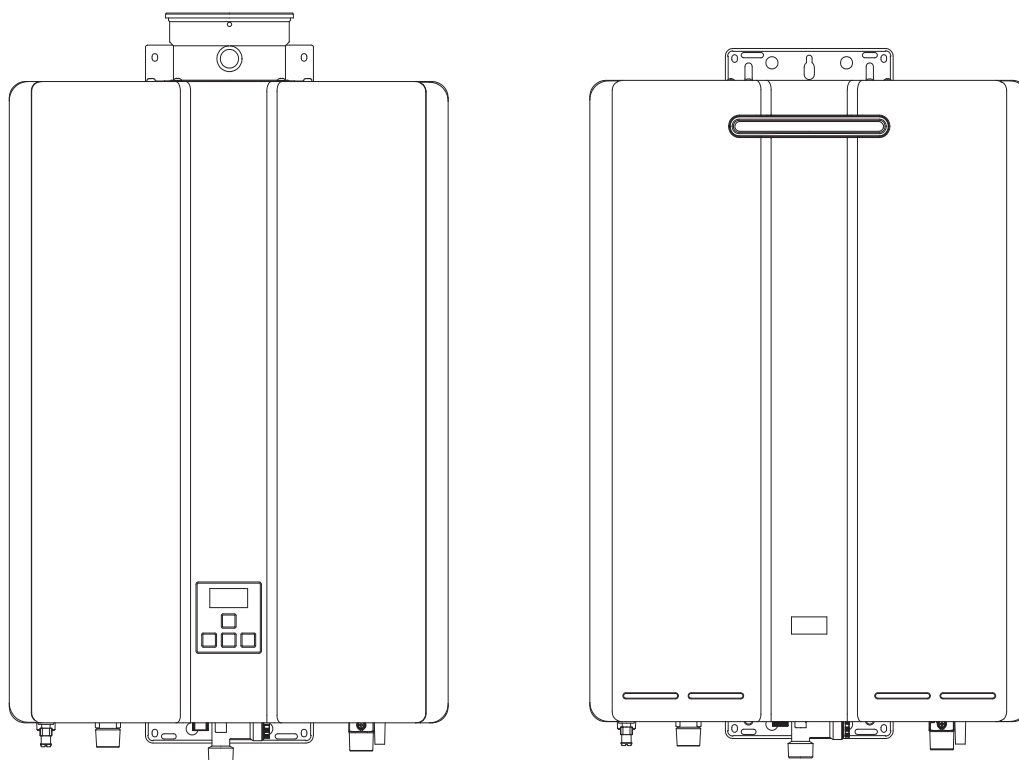
L'installazione in cascata (max 24 apparecchi) consente di realizzare grandi impianti fino a 1.272 kW.

I campi di applicazione preferenziali sono la produzione di acqua calda sanitaria centralizzata in edifici plurifamiliari, impianti sportivi, attività commerciali, hotel e la produzione di acqua calda di processo per impianti industriali.

Plus di prodotto

I principali vantaggi offerti dallo scaldacqua Infinity serie Sensei sono:

- gestione dell'erogazione della temperatura dell'acqua calda con precisione fino al grado centigrado;
- controllo remoto della temperatura dell'acqua tramite il pannello comandi di facile ed intuitivo utilizzo;
- produzione di acqua calda garantita con continuità;
- accensione elettronica;
- settaggio della temperatura fino a 85°C;
- doppio scambiatore in acciaio INOX per recuperare il calore dei prodotti della combustione;
- elevata sicurezza;
- alto rendimento ed efficienza;
- totale integrazione con sistemi di preriscaldamento (solari, a pompa di calore, termo camini, etc.);
- funzionamento con basse pressioni e portate di acqua;
- massima flessibilità nelle più diverse applicazioni: utilizzabile come apparecchio singolo o in batteria (fino a 24 apparecchi), in sistemi con accumulo, con pannelli solari, con pompe di calore o scambiatori di calore, gestione di anelli di ricircolo, etc.;
- possibilità di gestione guasti in remoto tramite collegamento sulla scheda elettronica della scheda di interfaccia simple BMS (Building Management System);
- elevata durabilità;
- dimensioni compatte;
- mantello in acciaio zincato per protezione da ruggine e corrosione;
- sistema antigelo elettrico di serie su tutti gli apparecchi fino a -20°C;
- protezione dal vento fino a 90 km/h (modello da esterno);
- protezione IPX5D (modelli da esterno);
- affidabilità unica nel suo genere: tecnica evoluta ed elevata;
- massima flessibilità di sistema: progettazione e installazione semplificate grazie ai moduli Modus Essential e Modus Regular;
- sostenibile: emissioni di NOx pari a 27,4 mg/kWh (tutti i modelli);
- alimentazione possibile con miscela fino al 30% di idrogeno.



Scaldacqua Infinity Serie Sensei

Descrizione tecnica

Il produttore di acqua calda sanitaria Infinity serie Sensei è un apparecchio a gas **istantaneo a condensazione**, a **flusso forzato**, ad **altissima efficienza energetica a modulazione continua di gas e aria** con controllo elettronico della temperatura e della portata. È dotato di bruciatore a **bassissime emissioni di NOx**: i valori delle emissioni lo rendono il prodotto in commercio più sostenibile per il basso impatto ambientale.

L'elettronica dell'apparecchio ha una particolare funzione di sicurezza e comfort che **controlla e limita la temperatura massima** dell'acqua calda erogata. La temperatura dell'acqua calda può essere regolata ad un valore preciso: questa funzione è particolarmente utile quando l'apparecchio è installato al servizio di utenze deboli, come bambini e anziani.

Se necessario, la temperatura può essere modificata a discrezione dal pannello di controllo, di serie. La temperatura dell'acqua calda erogata è costantemente monitorata dai sensori interni: quando la temperatura dell'acqua erogata supera di 3°C il valore impostato, il bruciatore dell'apparecchio si spegne, permettendone l'immediato raffreddamento e si riaccende automaticamente solo dopo aver rilevato che la temperatura è tornata al valore impostato dall'utente.

In presenza di una fonte di preriscaldamento (p.e. pannelli solari, pompe di calore, etc.) i sensori interni, atti a rilevare la temperatura dell'acqua in ingresso all'apparecchio, ne inibiscono l'accensione e il consumo di gas quando l'acqua è già sufficientemente calda, o ne richiedono l'attivazione per la sola compensazione dei gradi necessari a raggiungere la temperatura impostata.

Tutti i produttori di acqua calda sanitaria Rinnai sono forniti di un **pannello comandi** standard di serie per la gestione e il controllo dell'apparecchio, la selezione della temperatura dell'acqua e le funzioni diagnostiche. L'utilizzo del comando remoto consente una regolazione semplice ed immediata dell'apparecchio e dell'erogazione dell'acqua calda sanitaria in funzione delle specifiche necessità dell'impianto, siano esse domestiche, commerciali o

industriali.

Nei modelli per installazione all'interno il pannello comandi è integrato sul mantello frontale dell'apparecchio e non è rimovibile, mentre nei modelli per esterno è disponibile come comando remoto da collegare all'apparecchio tramite cavo (lunghezza 10m), installabile a distanza fino ad un massimo di 50m. A ciascun apparecchio possono essere collegati fino ad un massimo di quattro comandi remoti.

I modelli per installazione all'esterno operano anche senza collegare il comando remoto: il funzionamento dell'apparecchio rimane identico a quanto descritto in precedenza, ma lo scaldabagno lavora ad una temperatura fissa e non è possibile modificarne il valore per adattarlo alle differenti necessità.

La **protezione antigelo** è inserita di serie su ogni modello (anche negli apparecchi da interno): speciali resistenze ceramiche alimentate elettricamente proteggono il circuito idraulico interno fino a temperature di -20°C.

I produttori di acqua calda sanitaria Rinnai Infinity serie Sensei sono dotati di **valvola di non ritorno fumi** posizionata tra il ventilatore e il bruciatore, per una maggiore sicurezza ed una migliore protezione antigelo.

Il rumore di funzionamento è molto basso pari a 59 dB per i modelli da interno.

Per usufruire di portate adeguate a grandi utenze (hotel, centri sportivi, resort, piscine, impianti industriali, etc.), gli scaldacqua Infinity serie Sensei sono dotati di connettori per la **gestione elettronica di cascata** (fino a 24 apparecchi - collegamento REU-CSA-C1). Per informazioni puntuali si faccia riferimento alla sezione dedicata di questo manuale.

Lo scaldacqua Infinity serie Sensei è in grado di erogare acqua calda ad una temperatura sempre costante, senza sbalzi né interruzioni, anche in caso di utilizzo contemporaneo di più utenze o di variazioni della temperatura dell'acqua fredda in ingresso (con cui l'apparecchio si alimenta).

Per massimizzare questi benefici, aumentare il comfort e ridurre i consumi, preservando l'ambiente e il risparmio, Rinnai raccomanda di impostare l'apparecchio alla temperatura minima più adatta al tipo di impiego previsto e di utilizzare l'acqua calda senza miscelare con la fredda.

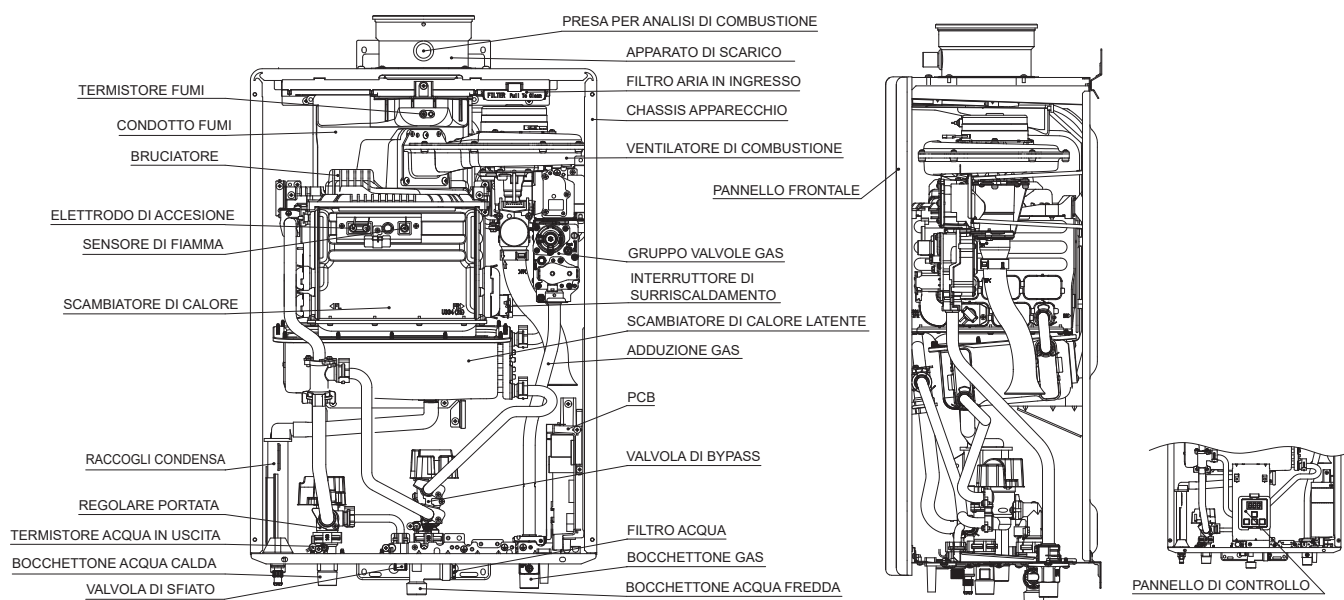
Il bruciatore si accende automaticamente (**accensione elettronica**) e solo quando è necessario riscaldare l'acqua. Gli scaldabagni istantanei Infinity serie Sensei non hanno fiamma pilota. L'apertura di una qualsiasi utenza attiva immediatamente l'accensione elettronica: appena l'acqua scorre attraverso l'apparecchio, il bruciatore viene acceso da un sistema elettronico. Quando l'utenza viene chiusa ed il flusso dell'acqua si arresta, l'apparecchio spegne completamente la fiamma del bruciatore.

Con la semplice modifica di un parametro in scheda elettronica dello scaldacqua Rinnai Infinity serie Sensei **la portata termica massima** viene ridotta ad un valore **inferiore a 35 kW**. Questo facilita le operazioni di progettazione e installazione, non obbligando alla realizzazione di una centrale termica a norma di legge.

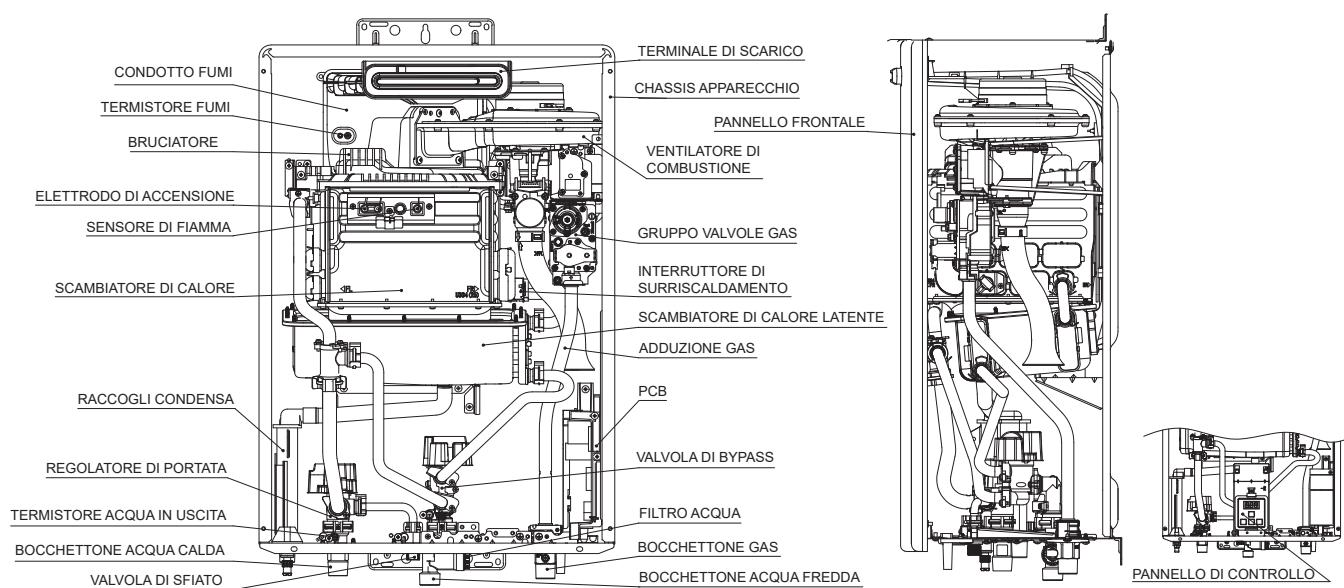
Introduzione

Componenti principali

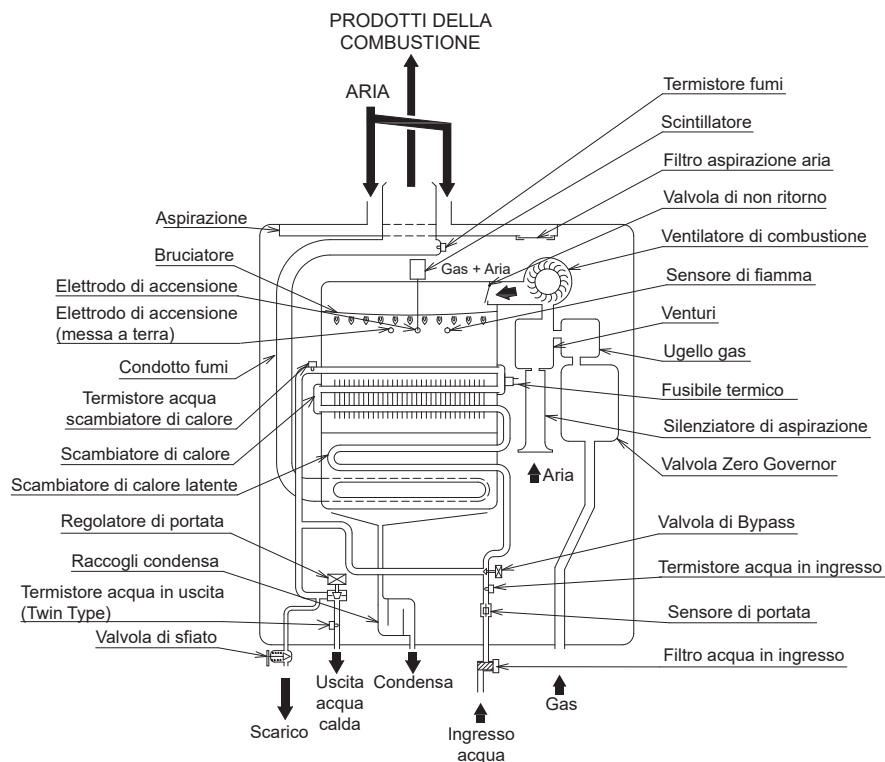
Modelli da interno



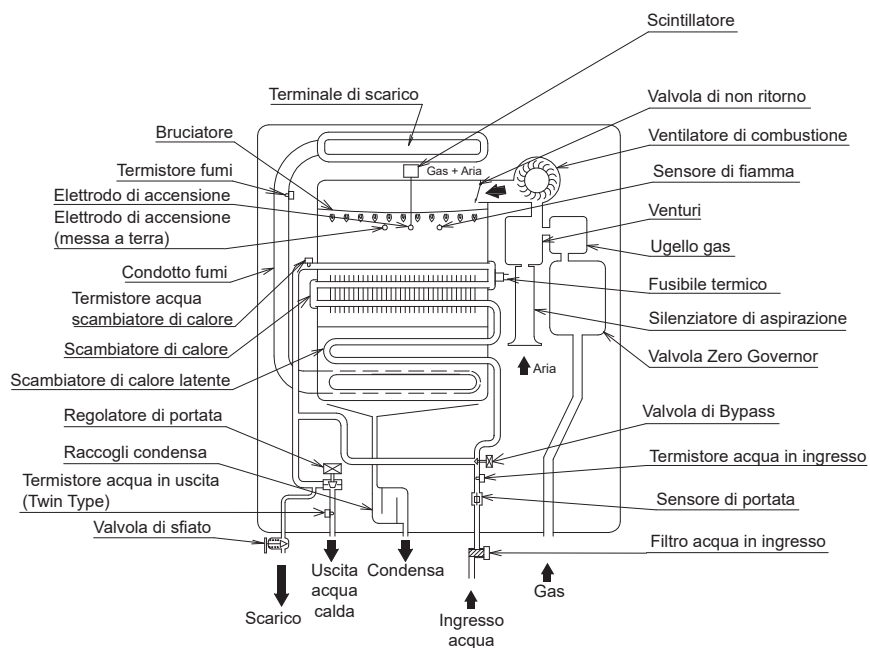
Modelli da esterno



Schema generale e principio di funzionamento



Modelli per interno



Modelli per esterno

Accensione

Premere il tasto 'On/Off' sul pannello comandi per accendere l'apparecchio. Il relativo led (modelli per esterno), il display ed il led di priorità si accenderanno. Nel momento in cui viene aperta un'utenza e il sensore di portata rileva il passaggio di acqua, viene inviato un segnale alla scheda elettronica principale (PCB). Quando il PCB rileva il flusso di acqua, confronta la temperatura misurata dalla sonda ad immersione con il valore impostato dall'utente. Se necessario comincia la procedura di accensione elettronica alimentando inizialmente il ventilatore di combustione. Eseguito il ciclo di ventilazione (pre-lavaggio), il ventilatore regola l'aria e il gas in ingresso (Valvola Zero Governor) e il bruciatore si accende tramite scintillazione.

Controllo della temperatura

Quando il sensore di fiamma rileva la presenza della fiamma (è necessaria una corretta messa a terra), l'apparecchio inizia a modulare controllando gas, aria e la portata di acqua per riscaldarla con precisione alla temperatura richiesta.

Standby

Nel momento in cui le utenze vengono chiuse e il PCB non riceve alcun segnale dal sensore di portata, la valvola gas si chiude spegnendo di fatto la fiamma al bruciatore. Viene quindi eseguito un ciclo di ventilazione forzata (post-ventilazione).

Introduzione

Caratteristiche di sicurezza

Termistore dell'acqua in uscita dallo scambiatore di calore

Una sonda NTC ad immersione misura costantemente la temperatura dell'acqua in uscita dallo scambiatore di calore principale. Quando la temperatura dell'acqua raggiunge i limiti di sicurezza preimpostati, viene arrestata l'erogazione del gas.

Termistore dell'acqua in uscita dall'apparecchio

Una seconda sonda NTC ad immersione monitora costantemente la temperatura dell'acqua in uscita dall'apparecchio. Se la temperatura dell'acqua eccede quella selezionata dall'utente di oltre 3°C, l'erogazione del gas è interrotta per sicurezza e riprende solo quando la temperatura dell'acqua torna al valore selezionato dall'utente.

Spegnimento di fiamma

Un sensore di fiamma controlla costantemente la presenza di fiamma al bruciatore, captando la corrente di ionizzazione prodotta dalla combustione, impedendo ogni possibile fuga di gas in caso di anomalo spegnimento di fiamma.

Interruttore di surriscaldamento

Situato sullo scambiatore di calore, interrompe l'afflusso del gas quando la temperatura della superficie dello scambiatore supera valori limite di sicurezza.

Valvola di sicurezza

Posizionata nella parte bassa dell'apparecchio, previene danni allo scambiatore di calore dovuti ad elevate pressioni ed è a riarmo automatico.

Fusibile elettrico e protezione da sbalzi di tensione

Due fusibili da 4A e 10A sono installati a salvaguardia dei circuiti elettronici, per prevenire danni dovuti a sbalzi di tensione o di corrente provenienti dall'impianto di alimentazione elettrica.

Mancanza d'acqua

Un sensore di portata misura la portata dell'acqua in ingresso allo scambiatore di calore tramite un flussometro a turbina. Se la portata viene ridotta o completamente azzerata, viene interrotta l'alimentazione elettrica e l'apparecchio viene immediatamente spento.

Protezione antigelo

Il sistema di protezione antigelo consiste di resistori ceramici posizionati in differenti punti all'interno dell'apparecchio. Questi vengono attivati per prevenire il congelamento quando la temperatura dell'aria interna all'apparecchio scende al di sotto dei 3°C.

***Valori etichetta dati con parametro 19 attivato (portata termica <35kW)**

P	Qn (Hi) max/min (kW)	Pn max/min (kW)
G20-20mbar	34,9 / 4,0	37,2 / 4,2
G230-20mbar	34,9 / 4,0	36,3 / 4,2
G30-30/50mbar	34,9 / 4,6	36,2 / 4,8
G31-37/50mbar	34,9 / 4,0	36,3 / 4,2
G25.3-25mbar	34,9 / 4,1	37,1 / 4,3
G25-25mbar	34,9 / 4,0	37,2 / 4,2

Dati tecnici

Modello	REU-N2635FFC-E	REU-N2635WC-E	u.d.m.
Apparecchio	Scaldacqua a condensazione istantaneo con regolazione di portata automatica		
Installazione	Interna	Esterna	
G20 NG pressione minima	-0,10		mbar
G230 Aria propanata pressione minima	-0,10		mbar
G30 Butano pressione minima	-0,10		mbar
G31 Propano pressione minima	-0,10		mbar
Sistema di scarico	Flusso forzato, camera stagna	Flusso forzato, diretto	-
Temperature selezionabili con comando remoto	37-50, 50,55,60,65,75		°C
Temperature selezionabili con PCB	40,42,50,55,60,65,75,85		°C
Accensione	Elettronica diretta		-
Consumi e potenze a regime minimo	[H _i =potere cal. inferiore; H _s =potere cal. superiore]		
*G20 NG: Input Q _m : H _i / H _s Output P _m	4,00 / 4,40 4,20	4,00 / 4,40 4,20	kW
G20 NG: consumo di gas V _m	0,42	0,42	m³/h
*G230 Aria propanata: Input Q _m : H _i / H _s Output P _m	4,00 / 4,40 4,20	4,00 / 4,40 4,20	kW
G230 Aria propanata: consumo di gas V _m	0,33	0,33	m³/h
*G30 Butano: Input Q _m : H _i / H _s Output P _m	4,60 / 5,00 4,80	4,60 / 5,00 4,80	kW
G30 Butano: consumo di gas M _m	0,36	0,36	kg/h
*G31 Propano: Input Q _m : H _i / H _s Output P _m	4,00 / 4,40 4,20	4,00 / 4,40 4,20	kW
G31 Propano: consumo di gas M _m	0,31	0,31	kg/h
Consumi e potenze a regime nominale	[H _i =potere cal. inferiore; H _s =potere cal. superiore]		
*G20 NG: Input Q _n : H _i / H _s Output P _n	42,30 / 47,00 45,00	42,30 / 47,00 45,00	kW
G20 NG: consumo di gas V _r	4,50	4,50	m³/h
*G230 Aria propanata: Input Q _n : H _i / H _s Output P _n	43,20 / 47,00 45,00	43,20 / 47,00 45,00	kW
G230 Aria propanata: consumo di gas V _r	3,50	3,50	m³/h
*G30 Butano: Input Q _n : H _i / H _s Output P _n	43,40 / 47,00 45,00	43,40 / 47,00 45,00	kW
G30 Butano: consumo di gas M _n	3,40	3,40	kg/h
*G31 Propano: Input Q _n : H _i / H _s Output P _n	43,20 / 47,00 45,00	43,20 / 47,00 45,00	kW
G31 Propano: consumo di gas M _n	3,40	3,40	kg/h
Portata fumi umidi (Max. / Min. potenza)	53 / 5	-	m³/h
Portata fumi secchi (Max. / Min. potenza)	46 / 4	-	m³/h
Temperatura fumi. (Max. / Min. potenza)	< 70	-	°C
CO ₂ conc. (Max. / Min. potenza)	9,30 / 8,20	-	%
CO/CO ₂ (Max. / Min. potenza)	107 / 0	-	ppm
CO/CO ₂ (Max. / Min. potenza)	9,30 / 8,20	-	%
NO _x (Max. / Min. potenza)	38,10 / 6,70	-	ppm
Paese di destinazione	Vedere etichetta apparecchio		-
Categoria gas e pressioni	II2H3B/P // II2H3P // II2HM3B/P G20: 20 mbar; G230: 20 mbar G31: 37 mbar; G30: 30 mbar		-
Tipologia apparecchio	C ₁₃ ; C ₃₃ ; C ₅₃ ; C _{83P} ; B _{33P}	A ₃	-
Portata massima	35	35	l/min
Portata idraulica minima di attivazione / di spegnimento	ON = 1,50 / OFF = 1,00 ¹		l/min
Pressione idraulica minima (P _{min})	0,10		bar
Pressione idraulica @ portata nominale e massima (P _n)	3 - 10		bar
Alimentazione elettrica	230V/50Hz		-
Consumo elettrico (con comando/standby/antigelo)	55 / 3 / 150	55 / 3 / 154	W
Livello di potenza sonora all'interno (Lwa)	59	-	dB (A)
Tempo max per tentativo di accensione TSAmax	3		sec.
Peso	28	28	kg
Grado di protezioni IP	IPx4D	IPx5D	-
Protezione antigelo	-20 ²	-20 ³	°C
Emissioni NO _x (H _s)	27,40	27,40	mg/kWh

¹ La portata minima dell'acqua dipende dalla impostazione della temperatura e dal salto termico.² Quando non installato in un'area a pressione negativa.³ Quando protetto dall'esposizione diretta del vento.

Dati tecnici

Modello	REU-N3237FFC-E	REU-N3237WC-E	u.d.m.
Apparecchio	Scaldacqua a condensazione istantaneo con regolazione di portata automatica		
Installazione	Interna	Esterna	
G20 NG pressione minima	-0,10		mbar
G230 Aria propanata pressione minima	-0,10		mbar
G30 Butano pressione minima	-0,10		mbar
G31 Propano pressione minima	-0,10		mbar
Sistema di scarico	Flusso forzato, camera stagna	Flusso forzato, diretto	-
Temperature selezionabili con comando remoto	37-50, 50,55,60,65,75		°C
Temperature selezionabili con PCB	40,42,50,55,60,65,75,85		°C
Accensione	Elettronica diretta		-
Consumi e potenze a regime minimo	[H _i =potere cal. inferiore; H _s =potere cal. superiore]		
G20 NG: Input Q _m : H _i / H _s Output P _m	4,00 / 4,40 4,20	4,00 / 4,40 4,20	kW
G20 NG: consumo di gas V _m	0,42	0,42	m³/h
G230 Aria propanata: Input Q _m : H _i / H _s Output P _m	4,00 / 4,40 4,20	4,00 / 4,40 4,20	kW
G230 Aria propanata: consumo di gas V _m	0,33	0,33	m³/h
G30 Butano: Input Q _m : H _i / H _s Output P _m	4,60 / 5,00 4,80	4,60 / 5,00 4,80	kW
G30 Butano: consumo di gas M _m	0,36	0,36	kg/h
G31 Propano: Input Q _m : H _i / H _s Output P _m	4,00 / 4,40 4,20	4,00 / 4,40 4,20	kW
G31 Propano: consumo di gas M _m	0,31	0,31	kg/h
Consumi e potenze a regime nominale	[H _i =potere cal. inferiore; H _s =potere cal. superiore]		
G20 NG: Input Q _n : H _i / H _s Output P _n	52,10 / 57,90 55,50	52,10 / 57,90 55,50	kW
G20 NG: consumo di gas V _r	5,50	5,50	m³/h
G230 Aria propanata: Input Q _n : H _i / H _s Output P _n	53,30 / 57,90 55,50	53,30 / 57,90 55,50	kW
G230 Aria propanata: consumo di gas V _r	4,40	4,40	m³/h
G30 Butano: Input Q _n : H _i / H _s Output P _n	53,40 / 57,90 55,50	53,40 / 57,90 55,50	kW
G30 Butano: consumo di gas M _n	4,20	4,20	kg/h
G31 Propano: Input Q _n : H _i / H _s Output P _n	53,30 / 57,90 55,50	53,30 / 57,90 55,50	kW
G31 Propano: consumo di gas M _n	4,10	4,10	kg/h
Portata fumi umidi (Max. / Min. potenza)	65 / 5	-	m³/h
Portata fumi secchi (Max. / Min. potenza)	57 / 4	-	m³/h
Temperatura fumi. (Max. / Min. potenza)	< 70	-	°C
CO ₂ conc. (Max. / Min. potenza)	9,30 / 8,10	-	%
CO/CO ₂ (Max. / Min. potenza)	122 / 6	-	ppm
CO/CO ₂ (Max. / Min. potenza)	9,30 / 8,10	-	%
NO _x (Max. / Min. potenza)	40,10 / 5,40	-	ppm
Paese di destinazione	Vedere etichetta apparecchio		-
Categoria gas e pressioni	I12H3B/P // I12H3P // I12HM3B/P G20: 20 mbar; G230: 20 mbar G31: 37 mbar; G30: 30 mbar		-
Tipologia apparecchio	C ₁₃ , C ₃₃ , C ₅₃ , C _{83P} , B _{33P}	A ₃	-
Portata massima	37	37	l/min
Portata idraulica minima di attivazione / di spegnimento	ON = 1,50 / OFF = 1,00 ¹		l/min
Pressione idraulica minima (P _{min})	0,10		bar
Pressione idraulica @ portata nominale e massima (P _w)	3 - 10		bar
Alimentazione elettrica	230V/50Hz		-
Consumo elettrico (con comando/standby/antigelo)	75 / 3 / 150	75 / 3 / 154	W
Livello di potenza sonora all'interno (Lwa)	59	-	dB (A)
Tempo max per tentativo di accensione TSAmass	3		sec.
Peso	29	29	kg
Grado di protezioni IP	IPx4D	IPx5D	-
Protezione antigelo	-20 ²	-20 ³	°C
Emissioni NO _x (H _s)	27,40	27,40	mg/kWh

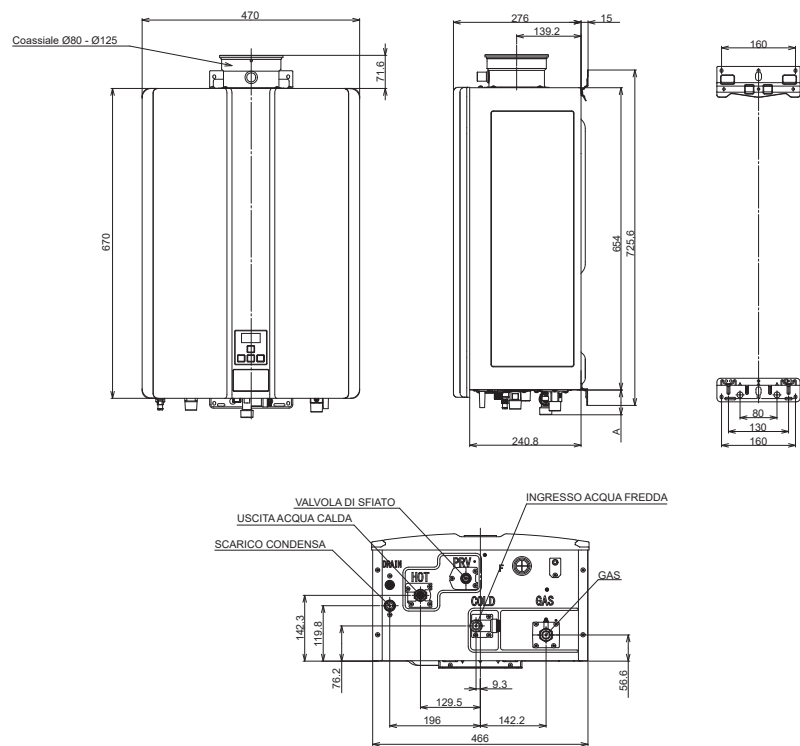
¹ La portata minima dell'acqua dipende dalla impostazione della temperatura e dal salto termico.

² Quando non installato in un'area a pressione negativa.

³ Quando protetto dall'esposizione diretta del vento.

Dimensioni

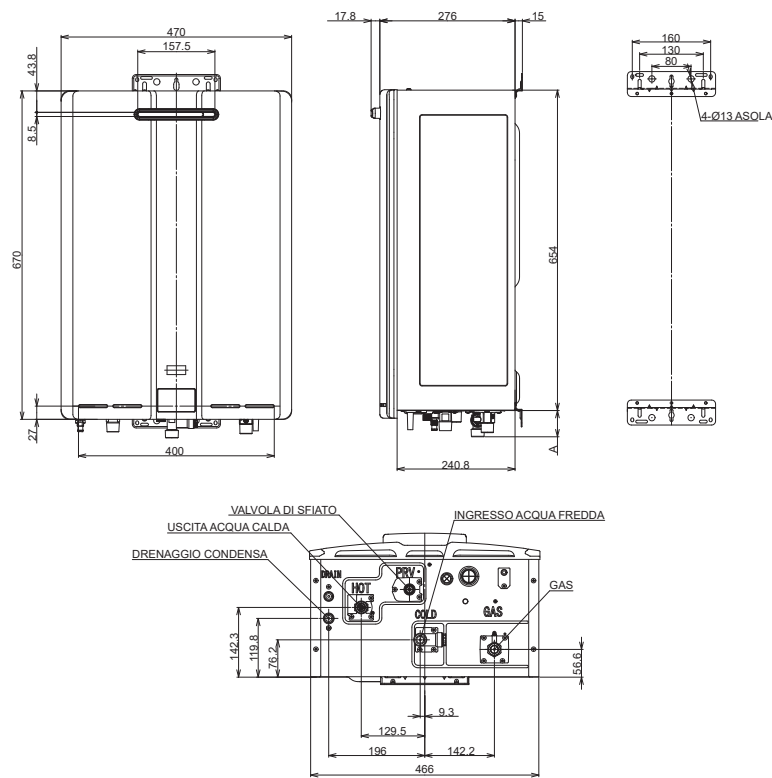
Rinnai Infinity 26 Interno Condensazione serie Sensei REU-N2635FFC-E



DESCRIZIONE	mm
larghezza	470
profondità	276
altezza	670
distanza interassi staffe di fissaggio	702,2
distanza viti di fissaggio	160
interasse fumisteria	139,2
uscita acqua calda(1)	129,5
uscita acqua calda(2)	142,3
ingresso acqua fredda(1)	9,3
ingresso acqua fredda(2)	76,2
connessione gas(1)	142,2
connessione gas(2)	56,6
uscita condensa(1)	196
uscita condensa(2)	119,8

	Dimensioni	Collegamenti
GAS	45,2 mm	R 3/4
FREDDA	53,7 mm	R 3/4
CALDA	41,2 mm	R 3/4
SCARICO CONDENSA	23,9 mm	NPT (R) 1/2

Rinnai Infinity 26 Esterno Condensazione serie Sensei REU-N2635WC-E



DESCRIZIONE	mm
larghezza	470
profondità	276
altezza	670
distanza interassi staffe di fissaggio	691,6
distanza viti di fissaggio	80
interasse fumisteria	48,05
uscita acqua calda ⁽¹⁾	129,5
uscita acqua calda ⁽²⁾	142,3
ingresso acqua fredda ⁽¹⁾	9,3
ingresso acqua fredda ⁽²⁾	76,2
connessione gas ⁽¹⁾	142,2
connessione gas ⁽²⁾	56,6
uscita condensa ⁽¹⁾	196
uscita condensa ⁽²⁾	119,8

	Dimensioni	Collegamenti
GAS	45,2 mm	R 3/4
FREDDA	53,7 mm	R 3/4
CALDA	41,2 mm	R 3/4
SCARICO CONDENSA	23,9 mm	R 1/2

¹ dal centro.
² dalla schiena dell'apparecchio.

Quadro legislativo e normativo di riferimento

Per l'installazione e il funzionamento dei produttori di acqua calda è necessario rispettare tutte le norme attinenti, europee e locali.

- Regolamenti locali relativi agli edifici, per l'installazione di sistemi a combustione di miscele aria/gas;
- Regolamenti per la connessione del produttore di acqua calda all'impianto elettrico.
- Regolamenti per la connessione del produttore di acqua calda alla rete gas locale.
- Norme e regolamenti relativi agli equipaggiamenti di sicurezza per i sistemi di riscaldamento dell'acqua.
- Eventuali ulteriori leggi e regolamenti relativi all'installazione e alla conduzione dei sistemi di riscaldamento dell'acqua.

Si riportano di seguito, a titolo non esaustivo, le principali normative tecniche di riferimento.

Sicurezza degli impianti

- **Legge 5 marzo 1990, n.46:** Norme per la sicurezza degli impianti (G.U. n.59 del 12/03/1990).
- **D.M. 37/08:** Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n.248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
- **D.M. 20/02/92:** Approvazione del modello di dichiarazione di conformità alla regola dell'arte di cui all'art.7 del regolamento di attuazione della legge 5 marzo 1990, n°46, recante norme per la sicurezza degli impianti.
- **D.M 1° Dicembre 1975:** Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione (suppl. ord. alla G.U. n.33 del 06/02/76), dal titolo "Generatori di calore per impianti di riscaldamento ad acqua calda sotto pressione con temperatura non superiore a quella di ebollizione a pressione atmosferica".
- **D.M. 1° Dicembre 1975:** Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione. Raccolta R - acqua calda - ed.2009.

Impianti idrici

- **Norma UNI 8065-2019:** Trattamento dell'acqua negli impianti per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria e negli impianti solari termici.
- **Norma UNI 9182-2014:** Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Progettazione, installazione e collaudo.

Impianto scarico fumi

- **UNI EN 13384-1-2019:** Camini - Metodi di calcolo termo e fluido dinamico - Parte 1: Camini asserviti ad un unico apparecchio a combustione.
- **UNI 10641- 2013:** Canne fumarie collettive a tiraggio naturale per apparecchi a gas di tipo C con ventilatore nel circuito di combustione - Progettazione e verifica.

Sicurezza antincendio

- **D.P.R. 1° Agosto 2011, n.151:** Nuovo Regolamento di semplificazione di Prevenzione Incendi
- **D.M. 8 Novembre 2019, n. 273:** Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la realizzazione e l'esercizio degli impianti per la produzione di calore alimentati da combustibili gassosi.

Sicurezza impiego gas

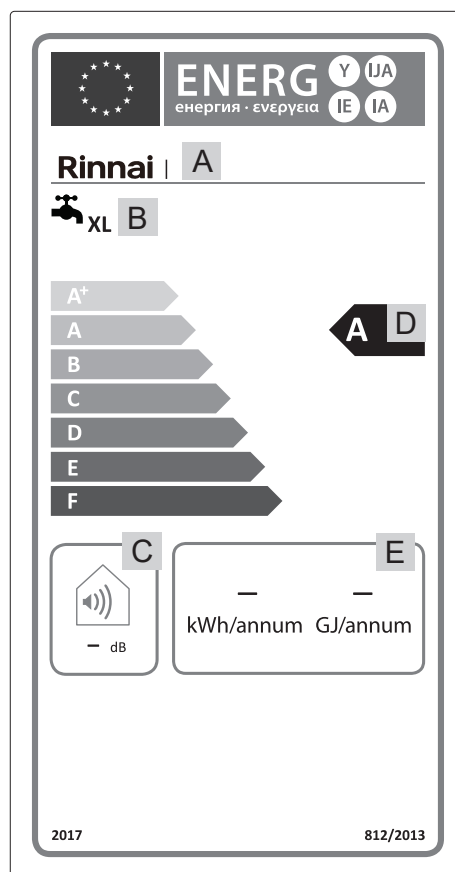
- **Legge 6 Dicembre 1971, n. 1083:** Norme per la sicurezza dell'impiego del gas combustibile (G.U. n.320 del 20/12/71) e s.m.i.
- **D.M. 23/11/72:** Approvazione di tabelle UNI-CIG di cui alla legge 6 Dicembre 1971, n.1083, sulle norme per la sicurezza dell'impiego del gas combustibile.
- **Norma UNI 7129 - 2015:** Impianti a gas per uso domestico e similare alimentati da rete di distribuzione - Progettazione, installazione e messa in servizio.
- **UNI 7131 - 2014:** Impianti a GPL per uso domestico e similare non alimentati da rete di distribuzione - Progettazione, installazione e messa in servizio.
- **UNI 11528 - 2014:** Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW - Progettazione, installazione e messa in servizio.

Normative, certificati e dichiarazioni

ErP Energy related Products

I regolamenti Europei in materia di ErP (Energy related Products, ovvero prodotti connessi all'uso di energia) puntano a ridurre il consumo energetico e l'impatto ambientale mediante una progettazione ecocompatibile. Tutti gli apparecchi destinati alla produzione di acqua calda sanitaria, con potenza termica inferiore o pari a 70 kW, devono essere costruiti secondo le linee guida di Ecodesign e rispettare i requisiti obbligatori di performance energetiche, come stabilito dalla Direttiva 2009/125/CE, oltre ad essere forniti all'utente finale corredati di etichetta di efficienza energetica, in base a quanto stabilito dalla Direttiva 2010/30/UE.

L'impegno di Rinnai, rivolto ad un futuro ecosostenibile, ci permette di offrire a tutti i nostri utilizzatori solo prodotti in classe A e A+, le massime classi energetiche previste per gli scaldacqua. Siamo ErP compliant, con una tecnologia green che garantisce massimo comfort di utilizzo, alta efficienza e bassissime emissioni inquinanti.



A

Nome del costruttore e del modello

B

Profilo di carico acqua calda sanitaria

C

Livello di rumorosità all'interno

D

Classe energetica acqua calda sanitaria

E

Consumo annuo di energia elettrica e/o di combustibile

Modello		Profilo*	Classe energetica
REU-N2635FFC-E	N26i	XL	A
REU-N3237FFC-E	N32i	XXL	A
REU-N2635WC-E	N26e	XL	A
REU-N3237WC-E	N32e	XXL	A

*per profilo di carico si intende una sequenza di prelievi di acqua calda nel corso della giornata con determinate caratteristiche di portata, temperatura e durata.

	Rinnai Italia srl		U.M.
Nome fornitore			
Modello prodotto	REU-N3237FFC-E *	REU-N3237WC-E *	
Profilo di carico	XL	XL	
Classe di efficienza energetica - riscaldamento dell'acqua	A	A	
Efficienza energetica - riscaldamento dell'acqua (η_{wh})	94,1	94,1	%
Consumo annuo di energia (AEC)	14	14	kWh/annum
Consumo annuo di carburante (AFC) - (Hs)	16	16	GJ/annum
Impostazione di temperatura del termostato di fabbrica ¹	55	55	°C
Livello di potenza sonora all'interno (LWA)	59	-	db

Valori ottenuti con apparecchio @60°C - gas G20-20mbar - potere calorifico superiore (Hs) - Reg.UE812/2013.

¹ 40°C con comando remoto collegato.

* Parametro 19 abilitato: portata termica <35kW (Hi)

Dichiarazione generatori modulari (INAIL)



UNITA' OPERATIVA TERRITORIALE DI BOLOGNA

RINNAI ITALIA S.r.l.

Via Liguria N°.37
41012 Carpi (MO)

OGGETTO: Generatore di calore modulare di costruzione RINNAI modello SENSEI–Serie N

Si fa riferimento alla richiesta della società Rinnai Italia del 16/10/2019, intesa ad ottenere l'autorizzazione ad installare, per il generatore modulare indicato in oggetto, i dispositivi di sicurezza protezione e controllo previsti dalla Raccolta R - 2009 Cap. R.3.B entro un metro sulla tubazione di mandata immediatamente a valle dell'ultimo modulo. Trattasi di generatori:

Costruttore: RINNAI ITALIA S.r.l

Modello: SENSEI – Serie N

Marchio/i di fabbrica: RINNAI ITALIA

Disegno d'Assieme: INFINITY MODUS sch. DWG del 15/10/19

Tenuto conto della documentazione a corredo del generatore modulare e delle verifiche e prove espletate, si ritiene che più elementi o moduli sopra specificati, installati in una combinazione rientrante tra quelle previste dalla documentazione tecnica, possono essere considerati, ai fini dell'applicazione della Raccolta R – Edizione 2009, come unico generatore ed i dispositivi di sicurezza, protezione e controllo di cui al cap.R.3.B. della Raccolta "R" possono essere sistemati immediatamente a valle dell'ultimo modulo entro una distanza all'esterno del mantello di rivestimento non superiore a un metro.

Si fa presente che la configurazione del generatore modulare ammessa è unicamente quella riconducibile al disegno d'assieme sopra riportato la cui copia, insieme al resto della documentazione tecnica, è conservata agli atti di questa UOT.

Restano fermi gli adempimenti in capo all'utilizzatore/installatore per quanto riguarda le modalità di denuncia degli impianti di cui all'art.18 del DM 1/12/1975. Al riguardo, copia della presente, farà parte della documentazione di progetto in fase di denuncia alla UOT INAIL competente per territorio.

La presente ha la validità di anni 5.

All.: c.s.

Il Tecnico verificatore

Ing.re Fabio Zichichi

Firmato digitalmente da:FABIO ZICHICHI
Data:14/07/2020 16:43:34

Il Direttore della UOT

Ing.re Giovanni Zuccarello

Firmato digitalmente da:GIOVANNI ANDREA ZUCCARELLO
Data:14/07/2020 20:06:51

Riferimenti della UOT competente per territorio

Lettera chiarimenti (INAIL)



SETTORE RICERCA, CERTIFICAZIONE E VERIFICA
DIPARTIMENTO CERTIFICAZIONE E CONFORMITÀ DI PRODOTTI ED IMPIANTI

ISPESEL Dipartimento Certificazione e Conformità di Prodotti e Impianti	
05 GIU. 2013	
A00-09/00	02568-13
Corrispondenza in - A / 2	

UFF.
N.
RIF.
DEL.
ROMA,

OGGETTO: Raccolta R – Edizione 2009 – chiarimenti e precisazioni – R/DCC/2-2013;

In relazione alla circolare n. 1 IN/2010 del 14 dicembre 2010, a seguito dei numerosi quesiti pervenuti, sentito il parere del G.d.L. "Impianti di Riscaldamento e Raccolta R", si forniscono di seguito alcuni chiarimenti di carattere generale sull'applicazione della Raccolta in oggetto.

CAP. R.3.E – Riscaldatori d'acqua per servizi igienici e usi tecnologici a fuoco diretto

Si ritiene che i riscaldatori d'acqua istantanei privi di accumulo (interno ed esterno al riscaldatore stesso), costruiti e commercializzati in accordo alla direttiva 2009/142/CE, che per loro natura costruttiva sono attivati tramite un sensore di flusso dalla portata d'acqua richiesta, non debbano considerarsi ai fini dell'applicazione del CAP. R.3.E. Viceversa, configurazioni impiantistiche che prevedono l'utilizzo dei medesimi riscaldatori in presenza di "accumulo" o "anelli di circolazione" con potenzialità superiore a 35 kW rientrano nell'ambito di applicazione del CAP. R.3.E.

CAP. R.1.A – R.3.D

Al fine dell'applicazione della Raccolta R, si richiede come debba essere considerato un impianto termico costituito da due generatori in parallelo costituiti da una caldaia con potenzialità al focolare inferiore a 35 kW ed uno scambiatore di calore alimentato sul primario con fluido a temperatura inferiore a 110°C. Trattandosi di due elementi distintamente esclusi dal campo di applicazione della Raccolta R, rispettivamente ai sensi del CAP R.1.A e R.3.D, anche l'installazione, nel suo complesso, è da ritenersi esclusa dal campo di applicazione della medesima Raccolta R.

CAP. R.3.F – punto 3.2

Fermo restando che in via generale il dimensionamento del tubo di convogliamento della terza via dell'eventuale valvola a tre vie debba rispondere al punto 1.1 del cap. R.2.A, si ritiene che, qualora il generatore a monte della medesima valvola sia corredato di valvola di sicurezza marcata CE, si possa considerare sufficiente per la tubazione di sfogo un diametro non inferiore al diametro di ingresso del predetto dispositivo.

CAP. R.1.B – R.2.B

Premesso che il punto 10.1 del cap. R.1.B definisce come Termostato di regolazione o di limitazione o di esercizio : " Dispositivo che ha la funzione di interrompere automaticamente l'apporto di calore al generatore al raggiungimento di un prefissato limite di temperatura dell'acqua e di ripristinarlo solo dopo l'abbassamento della temperatura sotto il predetto limite. Tale dispositivo può essere di tipo elettromeccanico o elettronico; inoltre la sua funzione può essere integrata in un sistema elettronico di termoregolazione.", si ritiene che quanto riportato nella nota n. 1539/2011 sia applicabile anche ai termostati di regolazione integrati nelle schede elettroniche del generatore di calore.

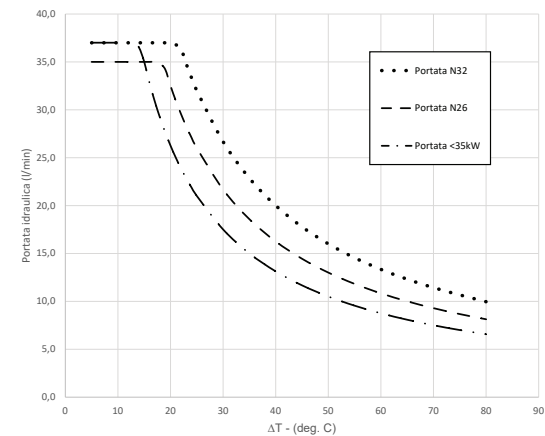
Al fine di garantire la dovuta uniformità di comportamenti, i Direttori in indirizzo sono invitati a portare a conoscenza della presente tutto il personale interessato.

FDT/

Il Direttore del Dipartimento
(Dott. Ing. Paolo PITTIGLIO)

Portata d'acqua in funzione del salto termico

Infinity serie Sensei



Salto termico [°C]	REU-N2635WC-E	REU-N2635FFC-E	REU-N3237WC-E	REU-N3237FFC-E	Qn < 35 kW
	N26e	N26i	N32e	N32i	
	Portata idraulica [l/min]				
5	35		37		37
10	35		37		37
15	35		37		37
20	32,5		37		26,7
25	26		32		21,3
30	21,7		26,7		17,8
35	18,6		22,9		15,2
40	16,3		20		13,3
45	14,4		17,8		11,8
50	13		16		10,7
55	11,8		14,5		9,7
60	10,8		13,3		8,9
65	10		12,3		8,2
70	9,3		11,4		7,6
75	8,7		10,7		7,1
80	8,1		10		6,7

Nota Bene:
Le portate indicate si riferiscono ad impostazioni di temperatura con valvola di by-pass aperta (T< 60°C) ed apparecchi alimentati con pressione idrica adeguata.

Negli scaldacqua Infinity serie Sensei il controllo della temperatura di erogazione dell'acqua è ottenuto grazie a due elementi:

- un regolatore di portata che limita il flusso massimo di acqua calda erogata;
- una valvola di by-pass che regola la miscelazione dell'acqua calda proveniente dallo scambiatore con acqua fredda per assicurare che la temperatura dell'acqua in uscita sia esattamente quella richiesta.

Entrambi gli elementi sono motorizzati e governati autonomamente dalla scheda elettronica dell'apparecchio.

Il sistema di bypass inoltre attenua eventuali oscillazioni della temperatura dovute ad accensioni e spegnimenti del sistema nel normale utilizzo, massimizzando comunque la portata d'acqua erogata alle utenze.

Durante il normale funzionamento, per temperature richieste inferiori a 65°C, parte dell'acqua fredda in ingresso all'apparecchio viene miscelata con quella riscaldata che fluisce direttamente dallo scambiatore di calore.

Quando la temperatura richiesta è superiore o uguale a 65°C, la valvola di by-pass viene automaticamente chiusa e termina la miscelazione dell'acqua in ingresso verso l'uscita.

In fase di progettazione è necessario tenere in considerazione questi elementi, in particolare negli utilizzi con abbinamento ad accumulo e nei casi in cui è richiesta l'erogazione di acqua ad elevata temperatura, considerando che la portata massima per utilizzi con temperatura di erogazione pari o superiore a 65°C è di 23l/min.

Pressione dell'acqua e portata idrica

La portata di acqua erogabile da una utenza dipende principalmente da:

- pressione dell'acquedotto;
- perdite di carico nelle condotte d'acqua;
- differenza in altezza fra l'acquedotto e l'utenza;
- velocità dell'acqua nelle tubature.

Le condotte idrauliche devono essere dimensionate per garantire all'acqua pressione e velocità adeguate per il corretto funzionamento dell'impianto.

Maggiore è la velocità dell'acqua maggiori sono le perdite di carico dovute all'attrito e maggiore è il disturbo sonoro.

Per questo motivo la velocità massima dell'acqua consigliata è pari a 1,5 m/s. La pressione dell'acqua minima per garantire un servizio soddisfacente al punto di utilizzo è riportata nella tabella seguente:

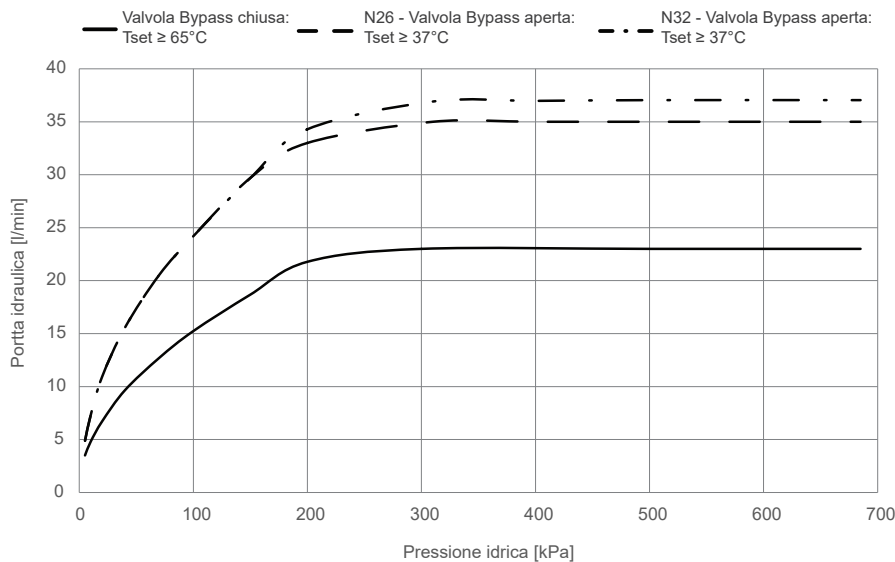
Apparecchi	Pressione [kPa]
Lavabo	50
Bidet	50
Vaso a cassetta	50
Vaso con passo rapido	150
Vaso con flussometro	150
Vasca da bagno	50
Doccia	50
Lavello da cucina	50
Lavatrice	50
Lavastoviglie	50

Tabella: Pressione minima

Indicazioni per la progettazione

Pressione dell'acqua e portata idrica

Si riporta di seguito il diagramma delle portate degli Infinity serie Sensei (REU-N2635WC-E; REU-N2635FFC-E; REU-N3237WC-E; REU-N3237FFC-E) in funzione della pressione dell'acqua di ingresso.



Determinazione del fabbisogno di acqua calda

I fattori da tenere in considerazione per una corretta valutazione del fabbisogno di acqua calda sono:

- modalità di richiesta dell'acqua calda sanitaria (continua, intermittente, etc.);
- temperatura dell'acqua richiesta dalle utenze;
- temperatura dell'acqua di alimentazione;
- pressione dell'acqua di alimentazione;
- portata delle singole utenze;
- contemporaneità di utilizzo;
- presenza di un anello di ricircolo;
- presenza di un sistema di preriscaldamento.

Prelievo continuo di acqua calda

Per una richiesta continua di acqua calda si consiglia di adottare un sistema istantaneo collegato direttamente alle utenze.

Installazioni che usualmente prevedono prelievi in modalità continua sono:

- impianti domestici;
- ristoranti;
- autolavaggi;
- lavanderie;
- impianti industriali per la trasformazione alimentare;
- campeggi;
- centri sportivi;
- caserme;
- penitenziari;
- bed and breakfast;

Nella tabella seguente sono riportati parametri tipici per il dimensionamento, per diverse applicazioni, frutto dell'esperienza Rinnai.

Per i parametri normativi fare riferimento alla UNI 9182.

	Portata richiesta [l/min] (1)	Temperatura di utilizzo [°C]	Portata di acqua necessaria [l/min] a T 65°C(2)
Vasca da bagno	24	40	12
Doccia	18	40	9
Lavabo	12	40	6
Lavello da cucina	24	50	16,8
Lavatrice	6	50	4,2
Lavatrice industriale	12 ⁽³⁾	50	8,4
Idromassaggio	28 ⁽³⁾	40	14

Tabella: Portata minima richiesta

(1) La "portata richiesta" è la somma di acqua calda e fredda miscelate, alla temperatura di utilizzo.

(2) La "portata di acqua calda necessaria a T 65°C" è la portata d'acqua alla temperatura di 65°C necessaria a soddisfare la "portata richiesta" alla "temperatura di utilizzo" ipotizzando una temperatura ambiente dell'acqua di 15°C.

(3) Valore puramente indicativo, riferirsi alla documentazione del produttore.

Dimensionamento impianto con accumulo

Per elevate richieste di acqua calda in precisi momenti di picco, si consiglia di adottare un sistema costituito da uno o più accumuli abbinati ad uno o più scaldacqua.

Un impianto progettato in base alla richiesta con picco medio orario garantisce una portata simultanea (l/min) estremamente elevata ma impone un limite al volume totale dell'acqua disponibile (l) che può essere utilizzato in un determinato lasso di tempo.

Installazioni che usualmente prevedono prelievi con picchi medi orari sono:

- condomini;
- residence;
- ostelli;
- ospedali;
- hotel.

Nella tabella seguente sono riportati parametri di dimensionamento tipici per diverse applicazioni frutto dell'esperienza Rinnai.

Per i parametri normativi fare riferimento alla UNI 9182.

Tipologia di utilizzo dell'apparecchio	Richiesta di acqua calda a 60°C salvo differenti specifiche
Hotel 4 e 5 stelle	45 litri/persona per picco orario
Hotel 3 stelle	30 litri/persona per picco orario
Ospedali, case di cura, ostelli	435 litri/posto letto per picco orario (acqua miscelata a T 45°C)
Ristoranti, caffetterie	5,5 litri/pasto per picco orario superiore alle 2 ore a T 85°C
Paninoteche	3 litri/pasto per picco orario superiore alle 2 ore a T 85°C
Appartamenti in condominio:	Di norma: 25 litri/persona
Una stanza da letto (2 persone)	50 litri per picco orario
Due stanze da letto (3 persone)	75 litri per picco orario
Tre stanze da letto (4/5 persone)	110 litri per picco orario
Attico con idromassaggio	150 litri per picco orario
Scuole primarie e secondarie	4 litri/studente per l'intero orario (acqua miscelata a T 45°C)
Collegio	30 litri/studente per picco orario
Uffici	4 litri/persona per l'intero orario d'ufficio
Autolavaggi	75 litri/tunnel di lavaggio/ciclo
Lavanderie a gettoni	70 litri/macchina per ora
Lavanderie industriali	6-8 litri/Kg di vestiti asciutti

Pompa per carico accumulo

La pompa di carico accumulo deve essere dimensionata in modo tale da avere portata e prevalenza all'interno delle curve di funzionamento dell'apparecchio (si veda il grafico nella pagina precedente), tenendo anche conto delle caratteristiche dell'impianto.

I parametri fondamentali per il dimensionamento della pompa di carico accumulo sono:

- portata, determinata dalla portata massima erogabile dallo scaldacqua;
- prevalenza, determinata dalle perdite di carico degli scaldacqua, delle tubazioni e di tutti i componenti dell'impianto.

La portata massima erogabile da ciascuno scaldacqua Infinity serie Sensei può essere valutata, in base al salto termico, dal grafico e dalla tabella riportati a pagina 15, tenendo presente che, per temperature impostate maggiori o uguali a 65°C, questa è pari a 23 l/min.

La prevalenza della pompa può essere valutata tenendo conto che per erogare la massima portata possibile, deve sempre essere garantita ai produttori di acqua calda Infinity serie Sensei una prevalenza minima di 300kPa.

ATTENZIONE

Per impianti in cui gli Infinity serie Sensei sono collegati in parallelo, le perdite di carico totali dei produttori di acqua calda sono le stesse, per cui la prevalenza minima della pompa di carico accumulo deve sempre essere di 300 kPa.

Consumi

Dal punto di vista energetico e dei consumi l'adozione di uno o più accumuli mantenuti in temperatura da uno o più Infinity serie Sensei è sfavorevole rispetto a sistemi funzionanti in maniera istantanea.

Tuttavia l'adozione di uno scaldacqua permette di operare mediante scambio diretto e consente di ottenere un'efficienza maggiore rispetto ad un sistema con generatore di calore abbinato ad uno scambiatore.

Raccomandazioni

La temperatura dell'accumulo deve essere controllata tramite una sonda ad immersione posta nella parte bassa. Quando la temperatura dell'accumulo scende al di sotto del valore impostato, il termostato attiva la pompa di carico accumulo. Il flusso stesso dell'acqua così generato attiva a sua volta l'apparecchio, che gestisce la modulazione del bruciatore in funzione di portata e salto termico richiesti.

Per un corretto funzionamento, la temperatura impostata sullo scaldacqua Infinity serie Sensei deve essere almeno di 10°C superiore a quella impostata sull'accumulo per l'accensione della pompa.

ATTENZIONE

Nei sistemi in cascata abbinati ad un accumulo si sconsiglia l'adozione del sistema elettronico di gestione.

Nel caso di impianti con anello di ricircolo ed accumulo, la linea di ritorno dell'anello deve essere collegata alla linea del ricircolo prima dell'ingresso nell'accumulo. Questo per prevenire l'ingresso diretto dell'acqua proveniente dal ricircolo sugli apparecchi ed evitare accensioni non necessarie e fluttuazioni della temperatura dell'impianto.

Nelle applicazioni in cui più scaldacqua Infinity serie Sensei sono installati in cascata in abbinamento ad un accumulo, si raccomanda di orientare la tubatura dell'acqua fredda in ingresso in maniera inversa rispetto a quella dell'acqua calda in uscita, allo scopo di garantire l'eguale distribuzione della portata dell'acqua su tutti gli apparecchi ed il bilanciamento delle perdite di carico del sistema.

ATTENZIONE

Ad alte temperature è importante prevedere un adeguato trattamento dell'acqua in ingresso agli scaldacqua al fine di preservare lo scambiatore da depositi di calcare come prescritto dalla UNI 8065.

Per schemi indicativi di impianto si veda il capitolo dedicato.

Dimensionamento impianto con anello di ricircolo

Nei casi in cui la distanza tra le utenze e i produttori di acqua calda risulti elevata, si consiglia di installare un anello di ricircolo.

Un sistema di ricircolo consente di avere una circolazione costante tra lo scaldacqua e i punti di erogazione, con il vantaggio di minimizzare le perdite di energia e di azzerare i tempi di attesa dell'acqua calda, rendendola immediatamente disponibile alle utenze.

L'installazione di un anello di ricircolo può essere prevista per impianti domestici e professionali, sia per sistemi di produzione in istantaneo che con accumulo.

Pompa per anello di ricircolo

La pompa di ricircolo deve essere dimensionata in modo da avere portata e prevalenza all'interno delle curve di funzionamento dell'apparecchio (si veda grafico a pagina 16), tenendo conto delle caratteristiche dell'impianto.

I parametri fondamentali per il dimensionamento della pompa per l'anello di ricircolo sono:

- portata, determinata dal fabbisogno delle utenze;
- prevalenza, determinata dalle perdite di carico degli scaldacqua, delle tubazioni e di tutti i componenti dell'impianto.

Per il calcolo della portata, in prima approssimazione, si può applicare la seguente formula:

$$Q = \frac{P \times 0,86}{\Delta T} \left[\frac{m^3}{h} \right]$$

Dove:

- Q = portata volumetrica [m³/h];
- P = potenza dispersa dalle tubazioni lungo l'anello di ricircolo [kW];
- 0,86 = fattore di conversione da kW a kcal/h;
- ΔT = differenza di temperatura tra mandata e ritorno [°C].

Per il calcolo della prevalenza, fare riferimento al grafico di pagina 16.

Se l'impianto prevede di lavorare con una portata fissa, si consiglia l'installazione di una pompa a velocità fissa.

Se l'impianto è progettato anche per variare la portata si consiglia l'impiego di un circolatore elettronico ad inverter che regoli la velocità della pompa in base alle esigenze dell'impianto.

Consumi

Nella valutazione dei consumi complessivi dell'impianto, occorre tenere conto che la pompa può essere programmata per:

- funzionare H24, mantenendo costantemente in temperatura l'anello di ricircolo;
- funzionare solo in determinate fasce orarie, programmate da un timer.

Raccomandazioni

- La pompa adottata per mantenere in movimento l'acqua deve garantire che la portata minima e massima siano compatibili con il corretto funzionamento dell'apparecchio.
- Si consiglia di installare, sul ramo di ricircolo, un vaso di espansione per contenere l'aumento di pressione nel transitorio di riscaldamento iniziale.
- La tubatura dell'acqua calda che serve le utenze deve essere richiusa sul ramo che alimenta gli apparecchi con acqua fredda.
- Si raccomanda di installare un numero di scaldacqua tale da evitare che vadano costantemente al minimo.
- Si consiglia di integrare all'anello di ricircolo una sonda ad immersione NTC che monitori costantemente la temperatura dell'anello e dia il consenso alla partenza della pompa solo quando la temperatura rilevata è minore di quella impostata.



ATTENZIONE

Ad alte temperature è importante prevedere un adeguato trattamento dell'acqua in ingresso agli scaldacqua al fine di preservare lo scambiatore da depositi di calcare come prescritto dalla UNI 8065.

Per schemi indicativi di impianto si veda il capitolo dedicato.

**PANNELLI SOLARI TERMICI PIANI**

L'energia gratuita del sole per riscaldamento e acqua calda

VITOSOL 100-FM

VITOSOL 200-FM

**Vitosol 100 / 200 -FM**

Riduzione dei costi per l'acqua calda sanitaria e per il riscaldamento

Lunga durata grazie alla protezione brevettata ThermProtect

Vitosol 100-FM e Vitosol 200-FM: i primi pannelli solari termici piani al mondo protetti dalla stagnazione, grazie al brevetto Viessmann ThermProtect.



Pannelli solari termici piani Vitosol serie FM: efficienza e risparmio

Disporre di acqua calda abbondante in casa, sufficiente per tutti gli usi della famiglia e sempre disponibile alla temperatura desiderata, è uno di quei comfort cui oggi è impensabile rinunciare. Tuttavia, la produzione dell'acqua calda incide molto sulla bolletta energetica di casa, tanto che vale la pena investire in tecnologie che permettano di ridurre sensibilmente questo costo. I pannelli solari piani Vitosol serie FM sono in questo senso una soluzione efficiente ed ecologica: essi provvedono mediamente circa al 70% dell'energia che sarebbe necessaria ogni anno per produrre l'acqua calda sanitaria, abbattendo i costi in quanto sfruttano l'energia gratuita del sole. D'inverno, in abbinamento alla caldaia, possono provvedere anche all'acqua calda che circola nell'impianto di riscaldamento; in questo caso si parla di integrazione riscaldamento, che consente di dimezzare i costi annuali per acqua calda e riscaldamento.

ThermProtect, il brevetto Viessmann che protegge il tuo impianto

I nuovi pannelli solari piani Vitosol 100-FM e 200-FM sono dotati di superfici captanti selettive ThermProtect, un trattamento brevettato della piastra captante che protegge l'impianto dalle problematiche della stagnazione tipiche delle lunghe fasi di inattività (es. ferie o mancanza

di energia elettrica). Quando la temperatura sulla superficie del pannello supera i 100°C, la struttura cristallina del rivestimento selettivo si modifica ed è in grado di aumentare la percentuale di riflessione e di ridurre le radiazioni infrarosse. Di conseguenza, la temperatura massima del pannello è notevolmente più bassa, evitando formazione di vapore e aumentando la vita utile del fluido termovettore.

I pannelli continueranno a dissipare il calore in eccesso fino a quando non si verificherà nuovamente richiesta di produzione di acqua calda sanitaria. Di conseguenza, la temperatura dei collettori tornerà a essere inferiore ai 100°C e la struttura cristallina tornerà allo stato originale. Grazie a questi passaggi di stato dei cristalli, che possono ripetersi all'infinito senza perdere la loro efficacia, oltre il 95% dell'energia solare incidente viene assorbita e convertita in calore. Solo il restante 5% viene riflesso. Grazie a ThermProtect è possibile inoltre un dimensionamento maggiore dell'impianto, pertanto la resa dei pannelli Vitosol FM è superiore a quella dei comuni pannelli solari piani.

Video tutorial su YouTube



Inquadra il QR Code e scopri come funziona il ThermProtect



VITOSOL 100-FM VITOSOL 200-FM

Adatti a ogni tipologia di tetto

I collettori Vitosol 100-FM e 200-FM si distinguono anche per l'eleganza del design; sono realizzati di serie nella tonalità alluminio o blu scuro, che si integra in maniera ottimale con qualsiasi tipologia di tetto. Su richiesta il telaio è disponibile in tutte le colorazioni RAL. Per un inserimento nel tetto, Vitosol 100-FM e 200-FM possono essere installati integrandoli nella copertura del tetto.

Montaggio facilitato

Vitosol 100-FM e 200-FM si caratterizzano per la facilità di montaggio. Il sistema di collegamento a innesto con tubo flessibile in acciaio inossidabile permette di collegare con facilità fino a 12 collettori in batteria. I pannelli Vitosol 100-FM e 200-FM possono essere montati su tetto, in facciata, in posizione libera in piano, o integrati nella copertura.



Bordo ideato per l'integrazione nel tetto (versione SV2G)

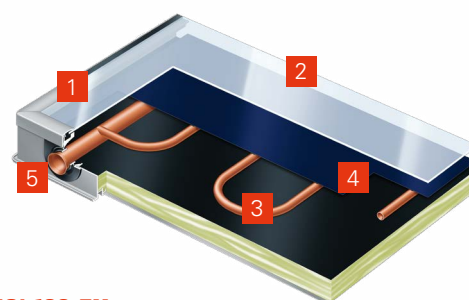


Detrazioni fiscali e incentivi

La riqualificazione dell'impianto esistente è incentivata con varie forme di agevolazioni. Verifica su viessmann.it/DetrazioniFiscali tutte le condizioni.

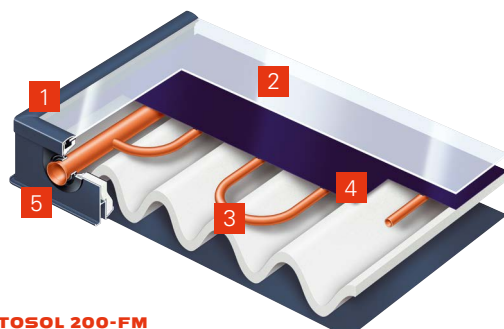
Acqua calda per la casa e non solo!

I pannelli solari piani Vitosol sono ideali per ridurre i costi energetici legati alla produzione di acqua calda anche di piscine, SPA, ospedali e cliniche. Scopri le realizzazioni con i pannelli Vitosol su viessmann.it/referenze/solare



VITOSOL 100-FM

- 1 Telaio in alluminio a profilo continuo senza saldature
- 2 Superficie captante con trattamento ThermProtect (brevetto Viessmann) con funzione antistagnazione
- 3 Assorbitore a forma di meandro
- 4 Isolamento termico altamente efficiente in fibra minerale
- 5 Allacciamento idraulico agevolato grazie ai raccordi a innesto rapido



VITOSOL 200-FM

- 1 Telaio in alluminio di colore blu scuro a profilo continuo senza saldature
- 2 Superficie captante con trattamento ThermProtect (brevetto Viessmann) con funzione antistagnazione
- 3 Assorbitore a forma di meandro
- 4 Isolamento termico, anche laterale, altamente efficiente in resina melamminica idrorepellente
- 5 Allacciamento idraulico agevolato grazie ai raccordi a innesto rapido

I VANTAGGI IN SINTESI

- + Elevata sicurezza di esercizio e di funzionamento grazie alla drastica riduzione della temperatura sul pannello durante le fasi di stagnazione dell'impianto
- + L'impianto rimane esente da problematiche anche in caso di blackout elettrici, e altre problematiche tecnico / impiantistiche
- + Lunga durata dei componenti dell'impianto solare grazie all'azzeramento dei periodi di stagnazione a elevate temperature
- + Dimensionamento semplificato dell'impianto solare termico, favorendo anche l'integrazione riscaldamento acqua di riscaldamento piscina con energia solare termico
- + Sistema di montaggio universale con pannello specifico anche per integrazione nel tetto
- + Abbinando i pannelli solari termici a un generatore di calore, l'impianto raggiunge di norma la classe di efficienza energetica A+ (etichetta di sistema)

Pannelli solari termici piani

VITOSOL 100-FM

VITOSOL 200-FM

Vitosol 100-FM	Tipo	SV1F	SH1F
Versione e installazione		Verticale sopra tetto	Orizzontale sopra tetto
Tipologia integrazione a filo falda		con vasche componibili	-
Superficie			
lorda	m ²	2,51	2,51
di assorbimento	m ²	2,32	2,32
Valori riferiti alla superficie di assorbimento			
Rendimento ottico	%	82,1	81,7
Contenuto fluido termovettore	Litri	1,83	2,40
Pressione max. d'esercizio	bar	6/0,6	6/0,6
Temperatura max. d'inattività	°C	145	145
Produzione di vapore	W/m ²	0	0
Attacco (necessario kit allaccio Viessmann)	Ø mm	22	22
Dimensioni d'ingombro			
Profondità	mm	73	73
Larghezza	mm	1056	2380
Altezza	mm	2380	1056
Distanza tra i collettori	mm	21	21
Peso	Kg	39	40
Incentivo Conto Termico solo ACS / Integrazione riscaldamento	€ a pannello	668 / 687	683 / 702

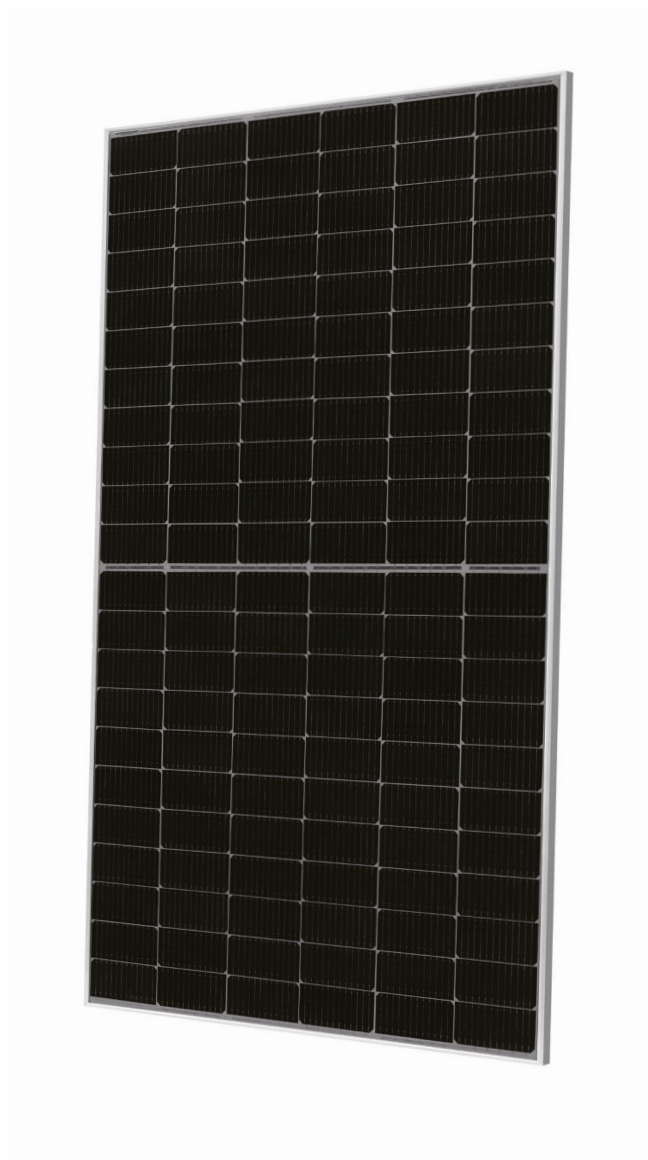
Vitosol 200-FM	Tipo	SV2F	SH2F	SV2G	SH2G
Versione e installazione		Verticale	Orizzontale	-	-
Tipologia integrazione a filo falda		con vasche componibili	-	Verticale, con scossaline di raccordo	
Superficie					
lorda	m ²	2,51	2,51	2,56	2,56
di assorbimento	m ²	2,32	2,32	2,31	2,31
di apertura	m ²	2,33	2,33	2,33	2,33
Valori riferiti alla superficie di assorbimento					
Rendimento ottico	%	82,3	82,6	82,3	82,3
Contenuto fluido termovettore	Litri	1,83	2,40	1,83	2,40
Pressione max. d'esercizio	bar	6/0,6	6/0,6	6/0,6	6/0,6
Temperatura max. d'inattività	°C	145	145	145	145
Produzione di vapore	W/m ²	0	0	0	0
Attacco (necessario kit allaccio Viessmann)	Ø mm	22	22	22	22
Dimensioni d'ingombro					
Profondità	mm	90	90	90	90
Larghezza	mm	1056	2380	1070	2394
Altezza	mm	2380	1056	2394	1070
Distanza tra i collettori	mm	21	21	21	21
Peso	Kg	39	40	39	40
Incentivo Conto Termico solo ACS / ACS + integrazione riscaldamento	€ a pannello	707 / 727	666 / 685	706 / 726	690 / 710

Q.PEAK DUO ML-G11S+ SERIES



490 - 510 Wp | 132 Celle
Massima efficienza del modulo 21,5 %

MODELLO Q.PEAK DUO ML-G11S.2+



Oltre la barriera di efficienza del 21%

La tecnologia Q.ANTUM DUO con layout del modulo ottimizzato aumenta la potenza del modulo.



Sicurezza di investimento

25 anni di garanzia sul prodotto, inclusa una garanzia lineare di 25 anni sulle prestazioni¹.



Livelli di efficienza costanti

Sicurezza di rendimento a lungo termine grazie alla Anti LeTID Technology, Anti PID Technology², Hot-Spot Protect.



Adatto a condizioni meteorologiche estreme

Telaio in lega di alluminio high-tech, certificati come altamente resistenti a neve (5400 Pa) e vento (3000 Pa).



Tecnologia innovativa per ogni condizione atmosferica

Ottimi rendimenti in qualsiasi condizione atmosferica grazie al particolare comportamento in condizioni di scarso irradiazione e alta temperatura.



Il programma di test più rigoroso del settore

Qcells è il primo costruttore di moduli solari ad avere superato il programma qualitativo più esaustivo del settore: il nuovo "Quality Controlled PV" dell'istituto di certificazione indipendente TÜV Rheinland.

¹ Per ulteriori informazioni consultare il retro di questa scheda tecnica.

² Condizioni APT secondo IEC/TS 62804-1:2015, metodo A (-1500 V, 96 h)

LA SOLUZIONE IDEALE PER:



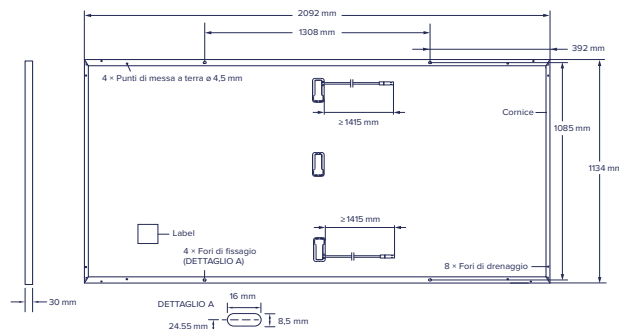
Impianti solari fotovoltaici
commerciali e industriali



Q.PEAK DUO ML-G11S+ SERIES

■ SPECIFICHE MECCANICHE

Dimensioni	2092 mm × 1134 mm × 30 mm (cornice inclusa)
Peso	25,7 kg
Lato frontale	3,2 mm millimetri di vetro temprato con tecnologia anti-riflesso
Lato posteriore	Pellicola composita
Cornice	Lega di alluminio anodizzato
Cella	6 × 22 semicella monocristallina Q.ANTUM
Scatola di giunzione	53-101 mm × 32-60 mm × 15-18 mm Protezione IP67, con 3 diodi di bypass
Cavo	Cavo solare 4 mm ² ; (+) ≥ 1415 mm, (-) ≥ 1415 mm
Connettore	Stäubli MC4-Evo2, Hanwha Q CELLS HQC4; IP68



■ SPECIFICHE ELETTRICHE

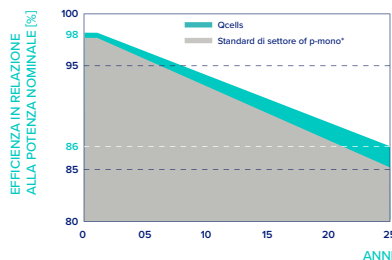
CLASSI DI PRESTAZIONE			490	495	500	505	510	
PRESTAZIONE MINIMA IN CONDIZIONI DI PROVA STANDARD, STC ¹ (CAPACITÀ DI TOLLERANZA +5 W/-0 W)								
Minimo	Prestazioni a MPP ¹	P _{MPP}	[W]	490	495	500	505	510
	Corrente di cortocircuito ¹	I _{SC}	[A]	13,88	13,91	13,94	13,97	14,00
	Tensione a vuoto ¹	V _{OC}	[V]	45,30	45,32	45,35	45,38	45,41
	Corrente nel MPP	I _{MPP}	[A]	13,16	13,22	13,28	13,34	13,39
	Tensione nel MPP	V _{MPP}	[V]	37,23	37,44	37,66	37,87	38,08
	Efficienza ¹	η	[%]	≥ 20,7	≥ 20,9	≥ 21,1	≥ 21,3	≥ 21,5

PRESTAZIONE MINIMA IN CONDIZIONI DI NORMALE FUNZIONAMENTO, NMOT²

Minimo	Prestazioni a MPP	P _{MPP}	[W]	367,6	371,4	375,1	378,9	382,6
	Corrente di cortocircuito	I _{SC}	[A]	11,18	11,21	11,23	11,26	11,28
	Tensione a vuoto	V _{OC}	[V]	42,72	42,74	42,77	42,79	42,82
	Corrente nel MPP	I _{MPP}	[A]	10,35	10,40	10,45	10,50	10,55
	Tensione nel MPP	V _{MPP}	[V]	35,52	35,71	35,89	36,07	36,25

¹Tolleranza di misura P_{MPP} ± 3%; I_{SC}; V_{OC} ± 5% at STC: 1000 W/m², 25 ± 2 °C, AM 1,5 secondo IEC 60904-3 • ²800 W/m², NMOT, spettro AM 1,5

Qcells GARANZIA SULLA POTENZA

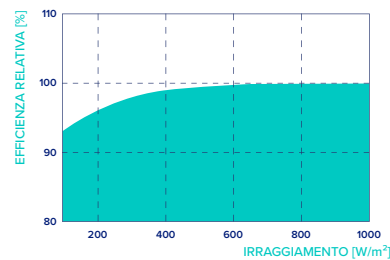


*Valutazione delle 5 aziende del settore FV con la maggior capacità produttiva nel 2021 (aggiornato a: febbraio 2021)

Potenza nominale pari ad almeno 98% nel corso del primo anno. Degrado annuo non superiore a 0,5%. Potenza nominale pari ad almeno 93,5% dopo 10 anni. Potenza nominale pari ad almeno 86% dopo 25 anni.

Le garanzie sul prodotto e sulla potenza possono variare secondo il paese di installazione. Garanzie integrali conformi ai termini approvati dall'organizzazione commerciale Qcells dei rispettivi Paesi.

PRESTAZIONI IN CASO DI BASSO IRRAGGIAMENTO



Tipica prestazione dei moduli a condizioni di irradiazione basse rispetto alle condizioni STC (25 °C, 1000 W/m²).

COEFFICIENTI DI TEMPERATURA IN CONDIZIONI STANDARD

Coefficienti di temperatura di I _{SC}	α	[%/K]	+0,04	Coefficienti di temperatura di V _{OC}	β	[%/K]	-0,27
Coefficienti di temperatura di P _{MPP}	γ	[%/K]	-0,34	Nominal Module Operating Temperature	NMOT	[°C]	43 ± 3

■ SPECIFICHE PER L'INTEGRAZIONE DEL SISTEMA

Tensione massima di sistema	V _{SYS}	[V]	1500	Resistenza al fuoco basata su ANSI/UL 61730	C / TYPE 1
Massima corrente inversa	I _R	[A]	25	Temperatura dei moduli consentita in regime di funzionamento continuo	-40 °C - +85 °C
Carico max. ammissibile di compressione/di trazione		[Pa]	3600/2000		
Carico max. di prova di compressione/di trazione		[Pa]	5400/3000		

■ RICONOSCIMENTI E CERTIFICATI

Quality Controlled PV - TÜV Rheinland;
IEC 61215:2016; IEC 61730:2016.
Questa scheda tecnica è conforme
alla normativa DIN EN 50380.



Qcells persegue la riduzione al minimo della produzione di carta in considerazione dell'ambiente globale.

AVVISO: Attenersi alle istruzioni per l'installazione. Contattare la nostra assistenza tecnica per ulteriori informazioni sulle installazioni autorizzate per questo prodotto.
Hanwha Q CELLS GmbH Sonnenallee 17-21, 06766 Bitterfeld-Wolfen, Germany | TEL +49 (0)3494 66 99-23444 | FAX +49 (0)3494 66 99-23000 | EMAIL sales@q-cells.com | WEB www.qcells.com

qcells

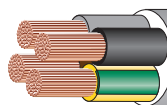
CPR (UE) n°305/11
C_{ca} - s3, d1, a3

Regolamento Prodotti da Costruzione/Construction Products Regulation
Classe conforme norme EN 50575:2014 + A1:2016 e EN 13501-6:2014
Class according to standards EN 50575:2014 + A1:2016 and EN 13501-6:2014

DoP n°1021/17

CEI 20-13 - CEI UNEL 35318
CEI EN 60332-1-2
2014/35/UE
2011/65/CE
CA01.00755

Costruzione e requisiti/Construction and specifications
Propagazione fiamma/Flame propagation
Direttiva Bassa Tensione/Low Voltage Directive
Direttiva RoHS/RoHS Directive
Certificato IMQ-EFP/IMQ-EFP Certificate



FG16OR16 REPERO® - C_{ca}-s3,d1,a3



DESCRIZIONE

Cavo multipolare per energia isolato in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16, sotto guaina di PVC, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondente al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR).

Conduttore

Corda flessibile di rame rosso ricotto, classe 5

Isolante

Mescola di gomma etilpropilenica ad alto modulo di qualità G16

Riempitivo

Mescola di materiale non igroscopico

Guaina esterna

Mescola di PVC di qualità R16

Colore anime

Normativa HD 308

Colore guaina

Grigio

Marcatura a inchiostro

BALDASSARI CAVI REPERO® FG16OR16 0,6/1 kV (sez)
C_{ca}-s3,d1,a3 IEMMEQU EFP (anno) (m) (tracciabilità)

CARATTERISTICHE TECNICHE

Tensione nominale U₀/U: 0,6/1 kV

Temperatura massima di esercizio: 90°C

Temperatura minima di esercizio: -15°C
(in assenza di sollecitazioni meccaniche)

Temperatura minima di posa: 0°C

Temperatura massima di corto circuito:
250°C fino alla sezione 240 mm², oltre 220°C

Sforzo massimo di trazione: 50 N/mm²

Raggio minimo di curvatura: 4 volte il diametro esterno massimo

Condizioni di impiego

Cavi adatti all'alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di ingegneria civile con l'obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e di fumo. Per impiego all'interno in locali anche bagnati o all'esterno. Adatto per posa fissa su murature e strutture metalliche in aria libera, in tubo o canaletta o sistemi similari. Ammessa anche la posa interrata. (rif. CEI 20-67)

DESCRIPTION

Multi-core power cable HEPR insulated (G16 quality), PVC sheathed, with special fire reaction characteristics according to Construction Products Regulation (CPR).

Conductor

Plain copper flexible wire, class 5

Insulation

Rubber HEPR compound, G16 quality

Filler

Non-hygroscopic compound

Outer sheath

PVC compound, R16 quality

Cores colour

HD 308 Standard

Sheath colour

Grey

Inkjet marking

BALDASSARI CAVI REPERO® FG16OR16 0,6/1 kV (section)
C_{ca}-s3,d1,a3 IEMMEQU EFP (year) (m) (traceability)

TECHNICAL CHARACTERISTICS

Nominal voltage U₀/U: 0,6/1 kV

Maximum operating temperature: 90°C

Minimum operating temperature: -15°C
(without mechanical stress)

Minimum installation temperature: 0°C

Maximum short circuit temperature:
250°C up to 240 mm² section, over 220°C

Maximum tensile stress: 50 N/mm²

Minimum bending radius: 4 x maximum external diameter

Use and installation

Cables suitable for electrical power system in constructions and other civil engineering works in order to limit fire spread and smoke emission. Suitable to be used indoor or outdoor, even in wet environments; it can be fixed on walls and/or metal structures, free in air, inside pipes or similar systems. Suitable also for laying underground. (ref. CEI 20-67)



Formazione	Ø indicativo conduttore	Spessore medio isolante	Spessore medio guaina	Ø indicativo produzione	Peso indicativo cavo	Resistenza elettrica max a 20°C	Portata di corrente Current rating	
Formation	Approx. conductor Ø	Average insulation thickness	Average sheath thickness	Approx. production Ø	Approx. cable weight	Max. electrical resistance at 20°C	In tubo in aria In pipe in air 30°C	In tubo interrato Underground in pipe 20°C
n° x mm²	mm	mm	mm	mm	kg/km	ohm/km	A	A
2 x 1,5	1,6	0,7	1,8	9,6	127	13,3	22	23
2 x 2,5	1,9	0,7	1,8	10,6	168	7,98	30	30
2 x 4	2,5	0,7	1,8	11,7	215	4,95	40	39
2 x 6	3,0	0,7	1,8	12,7	270	3,30	51	49
2 x 10	4,0	0,7	1,8	14,8	390	1,91	69	66
2 x 16	5,0	0,7	1,8	16,6	570	1,21	91	86
2 x 25	6,2	0,9	1,8	20,8	865	0,780	119	111
2 x 35	7,6	0,9	1,8	23,0	1120	0,554	146	136
2 x 50	8,9	1,0	1,8	26,6	1520	0,386	175	168
2 x 70	10,5	1,1	1,8	29,6	2020	0,272	221	207
2 x 95	12,5	1,1	2,0	34,0	2680	0,206	265	245
2 x 120	13,7	1,2	2,0	37,4	3320	0,161	305	284
2 x 150	15,0	1,4	2,2	41,6	4180	0,129	334	324
3 x 1,5	1,6	0,7	1,8	10,1	146	13,3	19,5	19
3 x 2,5	1,9	0,7	1,8	11,2	191	7,98	26	25
3 x 4	2,5	0,7	1,8	12,3	250	4,95	35	32
3 x 6	3,0	0,7	1,8	13,4	320	3,30	44	41
3 x 10	4,0	0,7	1,8	15,7	480	1,91	60	55
3 x 16	5,0	0,7	1,8	17,6	705	1,21	80	72
3 x 25	6,2	0,9	1,8	22,1	1060	0,780	105	93
3 x 35	7,6	0,9	1,8	24,5	1400	0,554	128	114
3 x 50	8,9	1,0	1,8	28,4	1910	0,386	154	141
3 x 70	10,5	1,1	1,9	31,9	2590	0,272	194	174
3 x 95	12,5	1,1	2,0	35,4	3320	0,206	233	206
3 x 120	13,7	1,2	2,1	39,0	4130	0,161	268	238
3 x 150	15,0	1,4	2,3	43,6	5200	0,129	300	272
3 x 185	17,7	1,6	2,4	51,7	6650	0,106	340	306
3 x 240	19,9	1,7	2,6	59,0	8700	0,0801	398	360
3 x 300	22,4	1,8	2,8	65,4	10900	0,0641	455	-

N.B. Il coefficiente di resistività termica del terreno preso a riferimento per il calcolo della portata dei cavi interrati è di 1,5 K.m/W, profondità di posa 0,8 m. Calcolo della portata di corrente eseguito considerando un circuito con 3 conduttori attivi (per cavi unipolari), eseguito considerando 2 conduttori attivi per cavi a 2 anime e 3 conduttori attivi per le altre formazioni.

N.B. The thermal resistivity coefficient used as a reference for the calculation of the underground cables current rating is 1,5 K.m/W, 0,8 m installation depth. Calculation of current rating performed considering a circuit with 3 loaded conductors (for single-core cables); performed considering 2 loaded conductors for 2 core cables and 3 loaded conductors for other formations.



Formazione	Ø indicativo conduttore	Spessore medio isolante	Spessore medio guaina	Ø indicativo produzione	Peso indicativo cavo	Resistenza elettrica max a 20°C	Portata di corrente Current rating	
Formation	Approx. conductor Ø	Average insulation thickness	Average sheath thickness	Approx. production Ø	Approx. cable weight	Max. electrical resistance at 20°C	In tubo in aria In pipe in air 30°C	In tubo interrato Underground in pipe 20°C
n° x mm²	mm	mm	mm	mm	kg/km	ohm/km	A	A
4 x 1,5	1,6	0,7	1,8	10,8	168	13,3	19,5	19
4 x 2,5	1,9	0,7	1,8	12,0	220	7,98	26	25
4 x 4	2,5	0,8	1,8	13,3	300	4,95	35	32
4 x 6	3,0	0,7	1,8	14,5	390	3,30	44	41
4 x 10	4,0	0,7	1,8	17,0	590	1,91	60	55
4 x 16	5,0	0,7	1,8	19,2	865	1,21	80	72
4 x 25	6,2	0,9	1,8	24,1	1310	0,780	105	93
3 x 35 + 25	7,6/6,2	0,9/0,9	1,8	25,6	1580	0,554/0,780	128	114
3 x 50 + 25	8,9/6,2	1,0/0,9	1,8	29,7	2400	0,386/0,780	154	141
3 x 70 + 35	10,5/7,6	1,1/0,9	1,9	33,9	2920	0,272/0,554	194	174
3 x 95 + 50	12,5/8,9	1,1/1,0	2,1	38,2	3820	0,206/0,386	233	206
3 x 120 + 70	13,7/10,5	1,2/1,1	2,2	42,0	4790	0,161/0,272	268	238
3 x 150 + 95	15,0/12,5	1,4/1,1	2,4	47,0	6080	0,129/0,206	300	272
3 x 185 + 95	17,7/12,5	1,6/1,1	2,5	54,4	7460	0,106/0,206	340	306
3 x 240 + 150	19,9/15,0	1,7/1,4	2,7	62,1	9940	0,0801/0,129	398	360
3 x 300 + 150	22,4/15,0	1,8/1,4	2,9	68,8	12200	0,0641/0,129	455	-
5 x 1,5	1,6	0,7	1,8	11,7	200	13,3	19,5	19
5 x 2,5	1,9	0,7	1,8	13,0	265	7,98	26	25
5 x 4	2,5	0,7	1,8	14,5	355	4,95	35	32
5 x 6	3,0	0,7	1,8	15,8	470	3,30	44	41
5 x 10	4,0	0,7	1,8	18,6	710	1,91	60	55
5 x 16	5,0	0,7	1,8	21,2	1050	1,21	80	72
5 x 25	6,2	0,9	1,8	26,5	1590	0,780	105	93
5 x 35	7,6	0,9	1,8	29,5	2110	0,554	128	114
5 x 50	8,9	1,0	2,0	34,8	3210	0,386	154	141

N.B. Il coefficiente di resistività termica del terreno preso a riferimento per il calcolo della portata dei cavi interrati è di 1,5 K.m/W, profondità di posa 0,8 m. Calcolo della portata di corrente eseguito considerando un circuito con 3 conduttori attivi (per cavi unipolari); eseguito considerando 2 conduttori attivi per cavi a 2 anelli e 3 conduttori attivi per le altre formazioni.

N.B. The thermal resistivity coefficient used as a reference for the calculation of the underground cables current rating is 1,5 K.m/W, 0,8 m installation depth. Calculation of current rating performed considering a circuit with 3 loaded conductors (for single-core cables); performed considering 2 loaded conductors for 2 core cables and 3 loaded conductors for other formations.



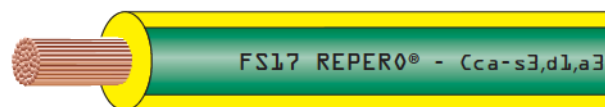
CPR (UE) n°305/11
Cca - s3, d1, a3

Regolamento Prodotti da Costruzione/Construction Products Regulation
Classe conforme norme EN 50575:2014 + A1:2016 e EN 13501-6:2014
Class according to standards EN 50575:2014 + A1:2016 and EN 13501-6:2014

DoP n°1018/17 ($\leq 6 \text{ mm}^2$)
DoP n°1023/17 ($> 6 \text{ mm}^2$)

CEI UNEL 35716
CEI EN 60332-1-2
2014/35/UE
2011/65/CE
CA01.00734

Costruzione e requisiti/Construction and specifications
Propagazione fiamma/Flame propagation
Direttiva Bassa Tensione/Low Voltage Directive
Direttiva RoHS/RoHS Directive
Certificato IMQ-EFP/IMQ-EFP Certificate



DESCRIZIONE

Cavo per energia isolato in PVC di qualità S17, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondente al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR).

Conduttore

Corda flessibile di rame rosso ricotto, classe 5

Isolante

Mescola di PVC di qualità S17

Colori

Standard: giallo/verde, blu, marrone, nero, grigio
Altri colori: a richiesta

Marcatura a incisione

BALDASSARI CAVI REPERO® FS17 450/750 V (sez)
Cca-s3,d1,a3 IEMMEQU EFP

CARATTERISTICHE TECNICHE

Tensione nominale U_0/U : 450/750 V

Temperatura massima di esercizio: 70°C

Temperatura minima di esercizio: -10°C
(in assenza di sollecitazioni meccaniche)

Temperatura minima di posa: 5°C

Temperatura massima di corto circuito: 160°C

Sforzo massimo di trazione: 50 N/mm²

Raggio minimo di curvatura: 4 volte il diametro esterno massimo

Condizioni di impiego

Cavi adatti all'alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di ingegneria civile con obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e di fumo.

Per installazioni entro tubazioni in vista o incassate o sistemi chiusi similari.

Adatti per installazione fissa e protetta in apparecchi di illuminazione ed apparecchiature di interruzione e comando.

La sezione di 1 mm² è prevista (in aggiunta alle rimanenti) soltanto per cablaggi interni di quadri elettrici per segnalamento e comando o per circuiti elettrici di ascensori e montacarichi.

Per installazioni a rischio di incendio la temperatura massima di esercizio non deve superare i 55°C. (rif. CEI 20-40)

DESCRIPTION

Power cable, PVC insulated S17 quality, with special fire reaction characteristics according to Construction Products Regulation (CPR).

Conductor

Plain copper flexible wire, class 5

Insulation

PVC compound, S17 quality

Colours

Standard: yellow/green, blue, brown, black, grey
Other colours: on demand

Embossing marking

BALDASSARI CAVI REPERO® FS17 450/750 V (section)
Cca-s3,d1,a3 IEMMEQU EFP

TECHNICAL CHARACTERISTICS

Nominal voltage U_0/U : 450/750 V

Maximum operating temperature: 70°C

Minimum operating temperature: -10°C
(without mechanical stress)

Minimum installation temperature: 5°C

Maximum short circuit temperature: 160°C

Maximum tensile stress: 50 N/mm²

Minimum bending radius: 4 x maximum external diameter

Use and installation

Cables suitable for electrical power systems in constructions and other civil engineering works in order to limit fire spread and smoke emission.

For installation in surface conduits or embedded conduits or similar closed systems.

Suitable for fixed and protected installation in lighting appliances and switching and control equipments.

The 1 mm² section is provided (in addition to others) only for internal wiring in switchboards for signalling and control or for electric circuits of lifts and hoists.

For fire risk installations, the maximum temperature must not exceed 55°C. (ref. CEI 20-40)



Formazione <i>Formation</i>	Ø indicativo conduttore <i>Approx. conductor Ø</i>	Spessore medio isolante <i>Average insulation thickness</i>	Ø indicativo produzione <i>Approx. production Ø</i>	Peso indicativo cavo <i>Approx. cable weight</i>	Resistenza elettrica max a 20°C <i>Max. electrical resistance at 20°C</i>	Portata di corrente a 30°C in tubo in aria <i>Current rating at 30°C In pipe in air</i>
n° x mm²	mm	mm	mm	kg/km	ohm/km	A
1 x 1	1,3	0,7	2,8	15	19,5	12
1 x 1,5	1,6	0,7	3,0	20	13,3	15,5
1 x 2,5	1,9	0,8	3,7	31	7,98	21
1 x 4	2,5	0,8	4,2	46	4,95	28
1 x 6	3,0	0,8	4,6	65	3,30	36
1 x 10	4,0	1,0	6,1	115	1,91	50
1 x 16	5,0	1,0	7,3	165	1,21	68
1 x 25	6,2	1,2	9,0	260	0,780	89
1 x 35	7,6	1,2	10,1	350	0,554	110
1 x 50	8,9	1,4	12,1	500	0,386	134
1 x 70	10,5	1,4	13,7	700	0,272	171
1 x 95	12,5	1,6	15,9	920	0,206	207
1 x 120	13,7	1,6	17,1	1120	0,161	239
1 x 150	15,0	1,8	19,2	1400	0,129	275
1 x 185	17,7	2,0	22,0	1700	0,106	314
1 x 240	19,9	2,2	25,2	2210	0,0801	369

N.B. Calcolo della portata di corrente eseguito considerando un circuito con 3 conduttori attivi.

N.B. Calculation of current rating performed considering a circuit with 3 loaded conductors.



CFL Serie

CFL LARGE

Data di revisione: 16 Febbraio 2021

Descrizione del prodotto

I proiettori della serie CFL migliorano l'aspetto generale delle facciate e della segnaletica. Il design sottile e compatto è ideale per qualsiasi applicazione che richieda un'illuminazione generale o puntuale. Gli apparecchi offrono prestazioni di illuminazione elevate che massimizzano il risparmio energetico. Con una notevole qualità della luce e una distribuzione luminosa estremamente uniforme, edifici e segnaletica si distingueranno dal contesto.

Applicazioni: Industria, parcheggi, spazi pubblici, impianti sportivi e grandi aree.

Sintesi delle prestazioni

Efficacia di Sistema fino a 135 lm/W
Flusso luminoso: 27000 - 36000 lm
IP Rating: IP66
Garanzia limitata: 5 Anni

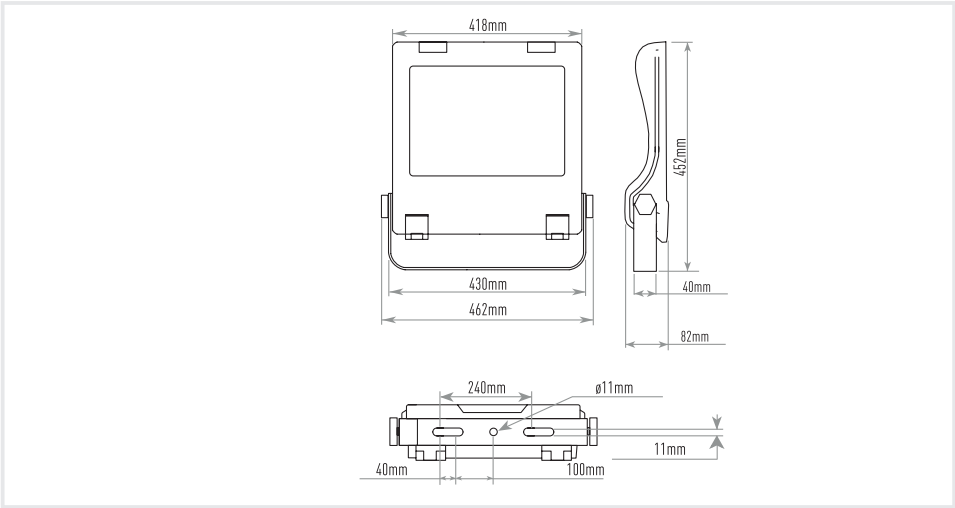


Informazioni per l'ordine

Es: CFL-B-ASM-E-40K-+-24-BK-FX-01

CFL	B	ASM	E	40K	+	24	BK	FX	01
Product	Version	Optic	Input Power	CCT	Insulation Class	Voltage	Finish	Control Option	Cable Length
CFL CFL LARGE	- B	- ASM Asymmetric WFL Wide Flood 30 Flood 30° 15 Spot 15° 275 Type II Short	- E 200W F 250W	- 40K 30K*	- + Class 1	- 24 220-240V	- BK Black	- FX Fixed Output DL DALI VM Virtual Midnight	- 01 Exit cable 1,5 m

* (Su richiesta per quantitativi minimi)



www.creelighting-europe.com Tel. +39 055 343081



CARATTERISTICHE TECNICHE

- Flusso Luminoso: 27000 - 36000 lm
- Efficacia di sistema: fino a 135lm/W
- CRI Minimo 70
- CCT: 3000K (su richiesta con quantitativo minimo), 4000K,
- Tensione d'ingresso: 220-240V
- Power factor: Fino a > 0.92 a pieno carico
- Protezione da sovratensioni: Fino a 10kV CM/ 6kV DM secondo EN 61000-4-5 ed EN
- 61547 Temperatura d'esercizio: -30°C up to +40°C
- Classe di isolamento: Class I
- Grado di Protezione IP66
- Grado di Protezione agli urti: IK08
- Opzioni di controllo: Fixed Output, DALI, Virtual Midnight
- Initial Colour consistency: 5 MacAdam steps

COSTRUZIONE E MATERIALI

- Corpo in pressofusione di alluminio trattato con elettroforesi e verniciatura a polvere per elevate prestazioni anticorrosione
- Vetro temperato serigrafato extra chiaro
- Superficie della staffa con processo di zincatura a caldo, che offre una forte resistenza alla corrosione
- Entrata senza attrezzi tramite fibbie integrate
- Staffa regolabile senza utensili +/- 90 ° mediante bloccaggio meccanico con scala graduata di 10 °
- Sfiato integrato per prevenire l'umidità e bilanciare la pressione atmosferica

GARANZIA E CERTIFICAZIONI

- Garanzia: 5 anni
- Conformità CE / Conforme RoHs / Conforme ENEC / Conformità CB
- Classe di rischio esente in base alla Normativa CEI EN 62471 per la sicurezza fotobiologica (Testato IEC/TR62778)
- Conforme alle norme EN 60598-1; EN 60598-2-3; EN 60598-2-5;

DATI ELETTRICI*

Indicatore di potenza	Potenza di sistema 220-240V	Corrente totale	Power Factor
		@230V, 50Hz	
E	200W	0,86 A	0,92
F	250W	1.0 A	0,92

* Dati elettrici a 25°C (77°F)

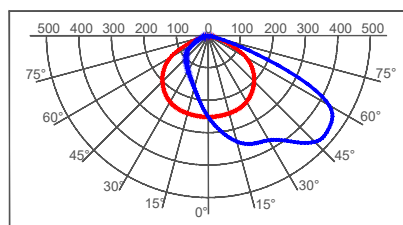
PESI PRODOTTO E AREA DI ESPOSIZIONE AL VENTO

PESO	Superficie laterale esposta al vento
8.9Kg	0.197m²

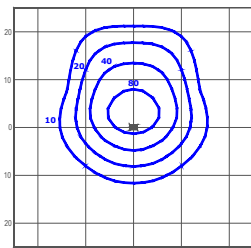
Fotometrie

Tutti i test fotometrici sull'apparecchio d'illuminazione pubblicati sono stati condotti da un laboratorio certificato esterno. Per ottenere i dati IES relativi al vostro progetto, consultare www.creelighting-europe.com.

ASM - ASYMMETRIC



cd/klm
 C0 - C180 C90 - C270 C90 - C270

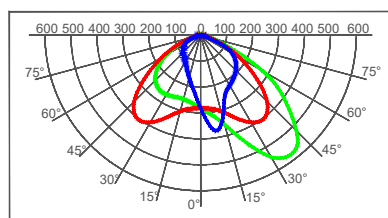


lux
 CFL-B-ASM-F-40K-250-F01602
 Altezza di installazione: 10m

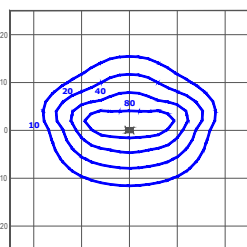
LUMEN OUTPUT - ASM	
Indicatore di potenza	4000K
	Lumen emessi*
E	29444
F	36142

* Flussi effettivi a 25°C. Il rendimento reale può variare fra il -4 e il +10% rispetto ai lumen iniziali.

WFL - WIDE FLOOD



cd/klm
 C0 - C180 C90 - C270 C15 - C195

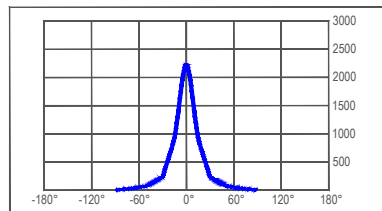


lux
 CFL-B-WFL-F-40K-250-F00801
 Altezza di installazione: 10m

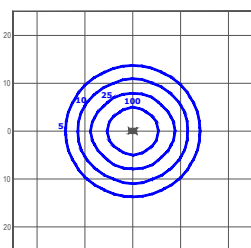
LUMEN OUTPUT - WFL	
Indicatore di potenza	4000K
	Lumen emessi*
E	28128
F	34787

* Flussi effettivi a 25°C. Il rendimento reale può variare fra il -4 e il +10% rispetto ai lumen iniziali.

30° - FLOOD 30°



cd/klm
 C90 - C270

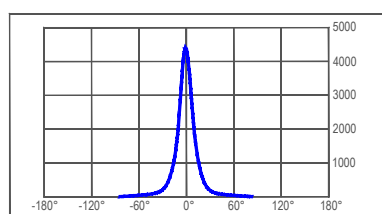


lux
 CFL-B-30-F-40K-250-F01604
 Altezza di installazione: 10m

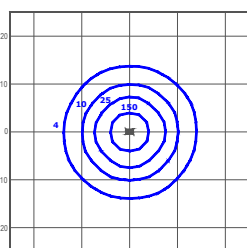
LUMEN OUTPUT - 30°	
Indicatore di potenza	4000K
	Lumen emessi*
E	29598
F	36139

* Flussi effettivi a 25°C. Il rendimento reale può variare fra il -4 e il +10% rispetto ai lumen iniziali.

15° - FLOOD 15°



cd/klm
 C90 - C270



lux
 CFL-B-15-F-40K-250-F01603
 Altezza di installazione: 10m

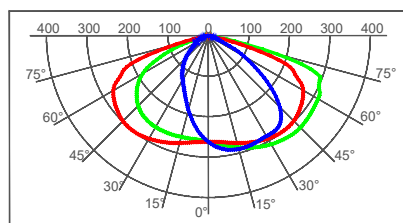
LUMEN OUTPUT - 15°	
Indicatore di potenza	4000K
	Lumen emessi*
E	29810
F	36369

* Flussi effettivi a 25°C. Il rendimento reale può variare fra il -4 e il +10% rispetto ai lumen iniziali.

Fotometrie

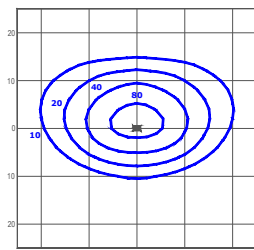
Tutti i test fotometrici sull'apparecchio d'illuminazione pubblicati sono stati condotti da un laboratorio certificato esterno. Per ottenere i dati IES relativi al vostro progetto, consultare www.creelighting-europe.com.

275 - TYPE II SHORT



cd/klm

— C0 - C180 — C90 - C270 — C15 - C195



lux

CFL-B-275-F-40K- 250-R01602

Altezza di installazione: 10m

LUMEN OUTPUT - 275 Type II Short

	4000K
Indicatore di potenza	Lumen emessi*
E	28177
F	34584

* Flussi effettivi a 25°C. Il rendimento reale può variare fra il -4 e il +10% rispetto ai lumen iniziali.

CFL Serie

CFL MEDIUM

Data di revisione: 16 Febbraio 2021

Descrizione del prodotto

I proiettori della serie CFL migliorano l'aspetto generale delle facciate e della segnaletica. Il design sottile e compatto è ideale per qualsiasi applicazione che richieda un'illuminazione generale o puntuale. Gli apparecchi offrono prestazioni di illuminazione elevate che massimizzano il risparmio energetico. Con una notevole qualità della luce e una distribuzione luminosa estremamente uniforme, edifici e segnaletica si distingueranno dal contesto.

Applicazioni: Industria, parcheggi, spazi pubblici, impianti sportivi e grandi aree.

Sintesi delle prestazioni

Efficacia di Sistema fino a 135 lm/W

Flusso luminoso: 10800 - 21000 lm

IP Rating: IP65

Garanzia limitata: 5 Anni

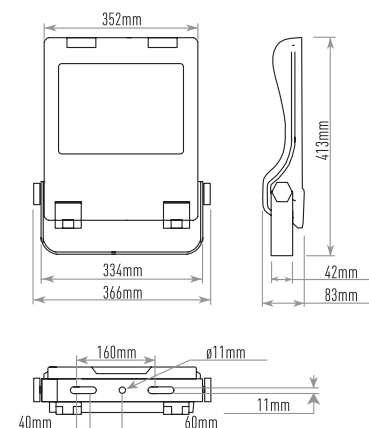


Informazioni per l'ordine

Es: CFL-B -ASM-C-40K-+-24-BK-FX-01

CFL	B	ASM	C	40K	+	24	BK	FX	01
Product	Version	Optic	Input Power	CCT	Insulation Class	Voltage	Finish	Control Option	Cable Length
CFL CFL MediumVM	- B	ASM Asymmetric WFL Wide Flood 30 Flood 30° 15 Spot 15° 275 Type II short	- C 100W D 150W	- 40K 30K*	- + Class 1	- 24 220-240V	- BK Black	- FX Fixed Output DL DALI VM Virtual Midnight	- 01 Exit cable 1,5 m

* (Su richiesta per quantitativi minimi)



www.creelighting-europe.com

Tel. +39 055 343081

CREE LIGHTING

CARATTERISTICHE TECNICHE

- Flusso Luminoso: 10800 - 21000 lm
- Efficacia di sistema: fino a 135lm/W
- CRI Minimo 70
- CCT: 3000K (su richiesta con quantitativo minimo), 4000K,
- Tensione d'ingresso: 220-240V
- Power factor: Fino a > 0.92 a pieno carico
- Protezione da sovratensioni: Fino a 10kV CM/ 6kV DM secondo EN 61000-4-5 ed EN
- 61547 Temperatura d'esercizio: -30°C up to +40°C
- Classe di isolamento: Class I
- Grado di Protezione IP66
- Grado di Protezione agli urti: IK08
- Opzioni di controllo: Fixed Output, DALI, Virtual Midnight
- Initial Colour consistency: 5 MacAdam steps

CONSTRUZIONE E MATERIALI

- Corpo in pressofusione di alluminio trattato con elettroforesi e verniciatura a polvere per elevate prestazioni anticorrosione
- Vetro temperato serigrafato extra chiaro
- Superficie della staffa con processo di zincatura a caldo, che offre una forte resistenza alla corrosione
- Entrata senza attrezzi tramite fibbie integrate
- Staffa regolabile senza utensili +/- 90 ° mediante bloccaggio meccanico con scala graduata di 10 °
- Sfiato integrato per prevenire l'umidità e bilanciare la pressione atmosferica

GARANZIA E CERTIFICAZIONI

- Garanzia: 5 anni
- Conformità CE / Conforme RoHs / Conforme ENEC / Conformità CB
- Classe di rischio esente in base alla Normativa CEI EN 62471 per la sicurezza fotobiologica (Testato IEC/TR62778)
- Conforme alle norme EN 60598-1; EN 60598-2-3, EN 60598-2-5

DATI ELETTRICI*

Indicatore di potenza	Potenza di sistema 220-240V	Corrente totale	Power Factor
		@230V, 50Hz	
C	100W	0,43 A	0,92
D	150W	0,64 A	0,92

* Dati elettrici a 25°C (77°F)

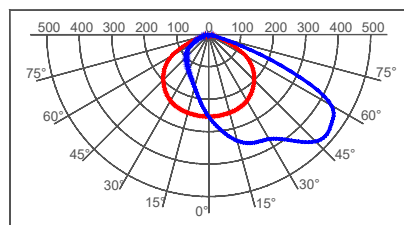
PESI PRODOTTO E AREA DI ESPOSIZIONE AL VENTO

PESO	Superficie laterale esposta al vento
6.8 kg	0.14 m ²

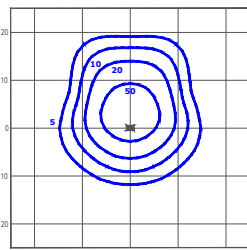
Fotometrie

Tutti i test fotometrici sull'apparecchio d'illuminazione pubblicati sono stati condotti da un laboratorio certificato esterno. Per ottenere i dati IES relativi al vostro progetto, consultare www.creelighting-europe.com.

ASM - ASYMMETRIC



cd/klm
 C0 - C180 C90 - C270 C90 - C270



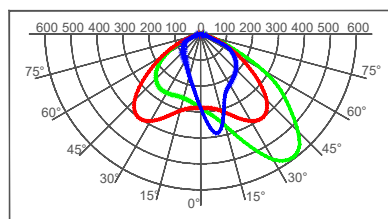
lux
 CFL-B-ASM-D-40K_150-F01602
 Altezza di installazione: 8m

LUMEN OUTPUT - ASM

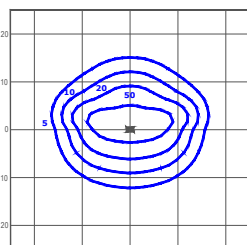
Indicatore di potenza	4000K
	Lumen emessi*
C	14550
D	21796

* Flussi effettivi a 25°C. Il rendimento reale può variare fra il -4 e il +10% rispetto ai lumen iniziali.

WFL - WIDE FLOOD



cd/klm
 C0 - C180 C90 - C270 C15 - C195



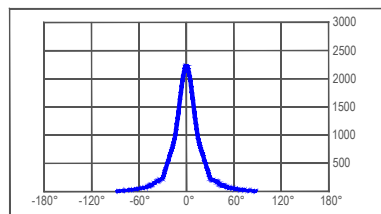
lux
 CFL-B-WFL-D-40K_150-F00801
 Altezza di installazione: 8m

LUMEN OUTPUT - WFL

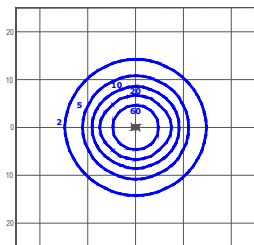
Indicatore di potenza	4000K
	Lumen emessi*
C	14064
D	21086

* Flussi effettivi a 25°C. Il rendimento reale può variare fra il -4 e il +10% rispetto ai lumen iniziali.

30° - FLOOD 30°



cd/klm
 C90 - C270



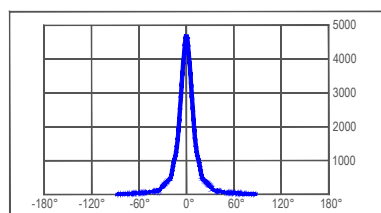
lux
 CFL-B-30-D-40K_150-F01604
 Altezza di installazione: 15m

LUMEN OUTPUT - 30°

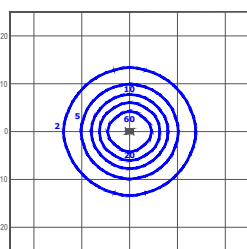
Indicatore di potenza	4000K
	Lumen emessi*
C	14498
D	21914

* Flussi effettivi a 25°C. Il rendimento reale può variare fra il -4 e il +10% rispetto ai lumen iniziali.

15° - FLOOD 15°



cd/klm
 C90 - C270



lux
 CFL-B-15-D-40K_150-F01603
 Altezza di installazione: 15m

LUMEN OUTPUT - 15°

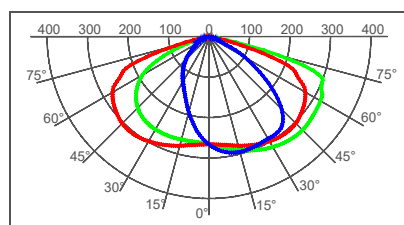
Indicatore di potenza	4000K
	Lumen emessi*
C	14644
D	21954

* Flussi effettivi a 25°C. Il rendimento reale può variare fra il -4 e il +10% rispetto ai lumen iniziali.

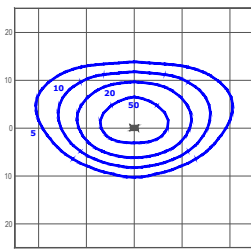
Fotometrie

Tutti i test fotometrici sull'apparecchio d'illuminazione pubblicati sono stati condotti da un laboratorio certificato esterno. Per ottenere i dati IES relativi al vostro progetto, consultare www.creelighting-europe.com.

275 - Type II short



cd/klm
 C0 - C180 C90 - C270 C15 - C195



lux
 CFL-B-275-D-40K_150-R01602
 Altezza di installazione: 8m

LUMEN OUTPUT - ASM	
Indicatore di potenza	4000K
	Lumen emessi*
C	14725
D	21233

* Flussi effettivi a 25°C. Il rendimento reale può variare fra il -4 e il +10% rispetto ai lumen iniziali.

Champion

96633432 CHAMPION LED GB BRACKET

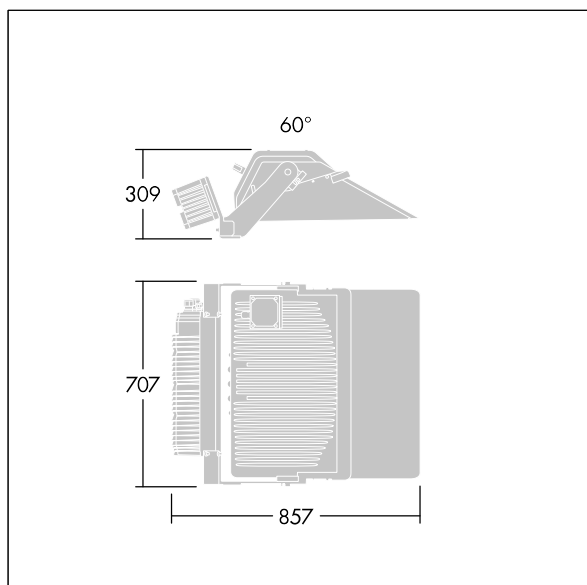
THORN

Champion

Una staffa costituita da 2 parti per ogni lato dell'alimentatore, consente all'alimentatore di essere fissato sulla staffa del proiettore Champion.



TLG_CHPL_F_PERS_DRIVER_STIRRUP.jpg



TLG_CHPL_M_LD7.wmf

I valori contrassegnati con l'asterisco (*) sono valori di misurazione. I valori si riferiscono a una temperatura ambiente di 25°C salvo diversa specifica.

I prodotti Thorn Lighting sono soggetti a continui sviluppi. Ci riserviamo la facoltà di apportare modifiche tecniche o formali ai nostri prodotti senza ulteriori pubblicazioni.

© Thorn Lighting

96633216 CHAMPION 264L-740 V2 VSR ANT

LED 532W CHPL_V2-740VSR70	ISO 9223 C5	IP66	IK08					
----------------------------------	----------------	------	------	--	--	--	--	--

Champion

Proiettore a LED ad alte prestazioni con 264 LED e distribuzione luminosa asimmetrica 60°. Alimentatore esterno, da ordinare separatamente. Classe I, IP66, Resistenza all'urto: IK08. Corpo: alluminio stampato a iniezione, verniciato a polvere texturizzato antracite (simile al RAL7043). Chiusura: vetro piano temprato, spessore 4mm. Visiera: Speculare (riflettente). Apparecchio fissato con singolo bullone tramite foro centrale Ø22mm, o due bulloni tramite fori Ø15mm ad interdistanza di 200mm. Puntamento tramite semplice dispositivo (da ordinare separatamente). Ideale per installazioni sportive, stadi e grandi aree. Basso flickering (<1%) idoneo per riprese HDTV. Completo di LED 4000K con Indice di resa cromatica min.: 70.

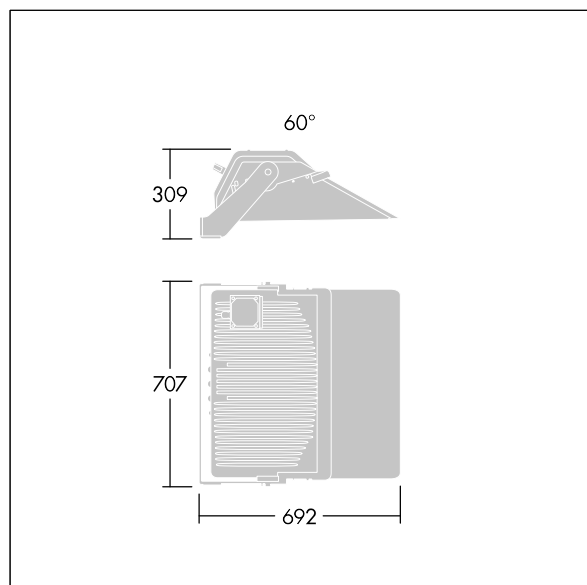
Misure: 692 x 707 x 309 mm

Peso: 22,4 kg

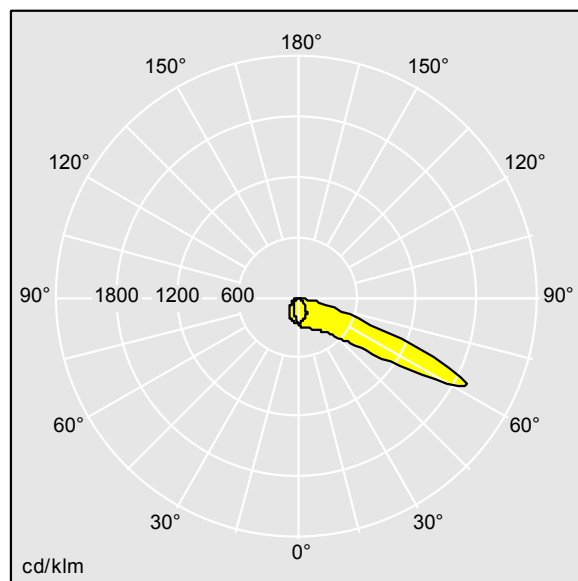
Scx: 0.196 m²



TLG_CHPL_F_PERS_GLOSSY.jpg



TLG_CHPL_M_LD2.wmf



TL_CH264L70VSRV2740.ltd

Posizione lampada: 700mA

Sorgente luminosa: LED

Flusso luminoso apparecchio*: 78256 lm

Efficienza apparecchio*: 147 lm/W

Efficienza lampada: 147 lm/W

Eta: 1,00 Eta in alto: 0,00 Eta in basso: 1,00

Indice di resa cromatica min.: 70

Temperatura di colore correlata: 4000 Kelvin

Tolleranza colore (MacAdam): 5

Vita utile stimata (B10)*:

L90 100000h a 25°C

Potenza impegnata apparecchio*: 532 W

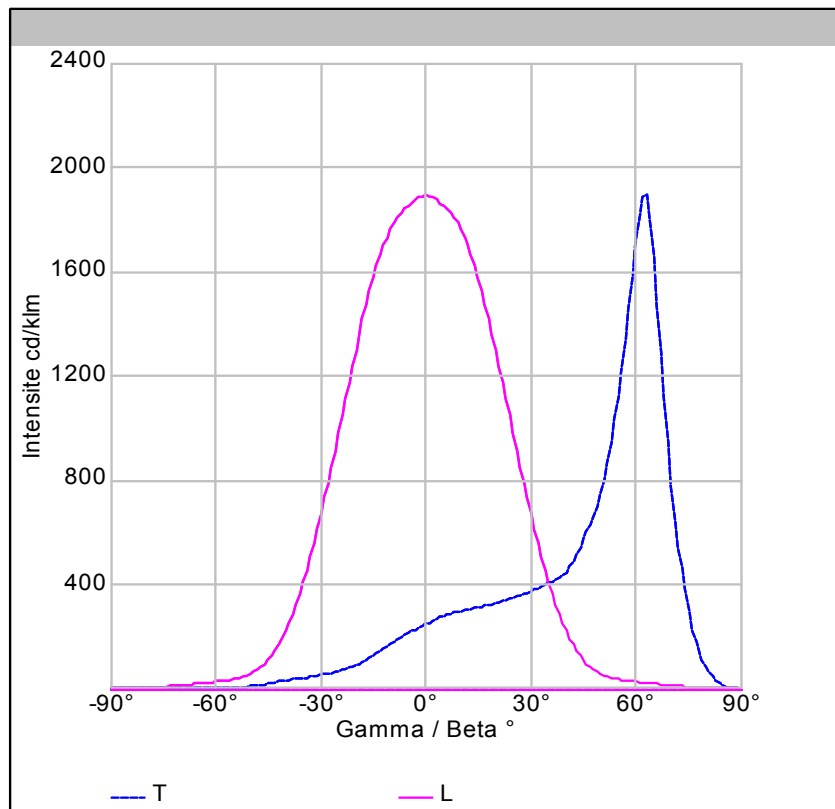
I valori contrassegnati con l'asterisco (*) sono valori di misurazione. Thorn utilizza componenti collaudati da fornitori leader, ma ci possono essere casi isolati di guasti dovuti alla tecnologia dei singoli LED. Le norme internazionali stabiliscono la tolleranza nel flusso iniziale e carico collegato al $\pm 10\%$. I valori si riferiscono a una temperatura ambiente di 25°C salvo diversa specifica.

Nella maggior parte dei prodotti il guasto di un singolo LED non causa alcun danno funzionale alle prestazioni della lampada per cui non è motivo di reclamo. Se non diversamente indicato tutti i prodotti Thorn a LED sono idonei per l'utilizzo illimitato (RG1) per quanto riguarda la sicurezza fotobiologica/luce blu (IEC / EN60598-1).

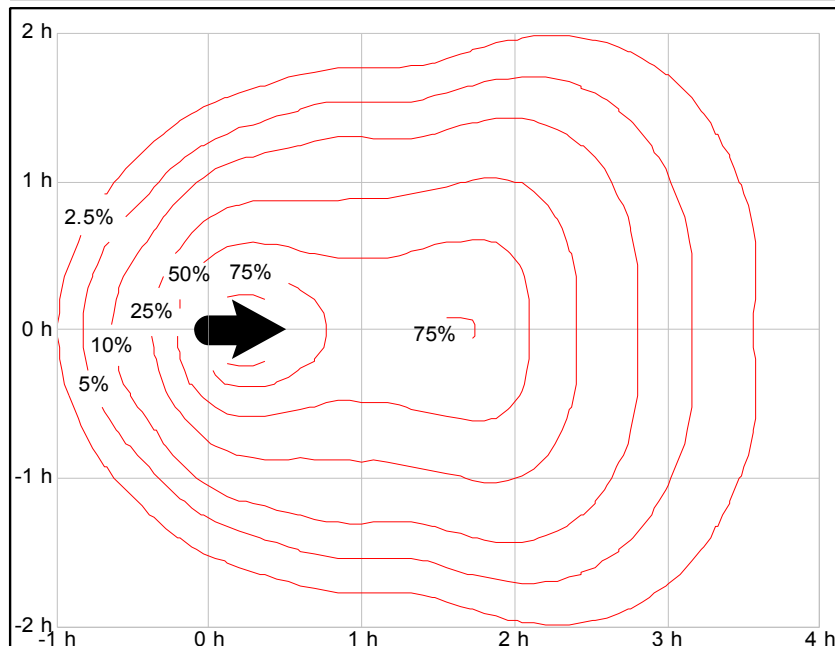
I prodotti Thorn Lighting sono soggetti a continui sviluppi. Ci riserviamo la facoltà di apportare modifiche tecniche o formali ai nostri prodotti senza ulteriori pubblicazioni.

© Thorn Lighting

96633216 CHAMPION 264L-740 V2 VSR ANT



Misurazione CH264L70VSR V2740G14
 Descrizione CHAMPION 264L70-740 VSR V2
 Lampade 1 x LEDs
 Posizione lampada
 IP

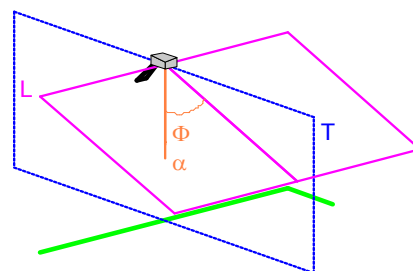


$$E \text{ (lux)} = \frac{E_{\text{max}} \times E\% \times F}{h^2 \times 1000}$$

$E_{\text{max}} = 280.8 \text{ / m / klm}$
 Flusso luminoso lampada scelta (lm)
 Altezza d'installazione

Posizione di misura

Inclinazione: $\alpha = 0.0^\circ$



Intensità massima (Imax)

Imax 1893 cd/klm
 Φ 63°

Angolo di apertura del fascio

al 50% di Imax
 longitudinale 2 x 25.5°
 trasversale 53.0° / 69.0°

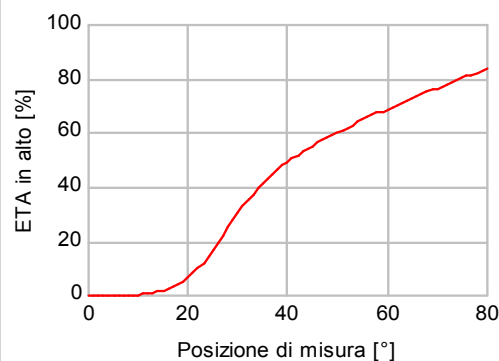
al 10% di Imax
 longitudinale 2 x 41.1°
 trasversale -7.9° / 76.8°

Rendimento

Posizione di misura 0.0°
 ETA 100.00
 ETA in alto 0.00
 ETA in basso 100.00

Rendimento verso l'alto

3% per incl. = 16° 5% per incl. = 18°
 10% per incl. = 22° 15% per incl. = 24°
 20% per incl. = 26° 25% per incl. = 28°



Abbagliamento e luce intrusiva

Classe d'intensità luminosa G3

γ	Valore Imax misurato in cd/Klm	Limite max EN 13201.2
70°	853	
80°	98	100
90°	2	20
>95°	0	

96633217 CHAMPION 264L-740 V3 VSR ANT

LED 532W CHPL_V3-740VSR70	ISO 9223 C5	IP66	IK08	⏚	CE	⚡	⚡	⚡
---------------------------	----------------	------	------	---	----	---	---	---

Champion

Proiettore a LED ad alte prestazioni con 264 LED e distribuzione luminosa asimmetrica 65°. Alimentatore esterno, da ordinare separatamente. Classe I, IP66, Resistenza all'urto: IK08. Corpo: alluminio stampato a iniezione, verniciato a polvere texturizzato antracite (simile al RAL7043). Chiusura: vetro piano temprato, spessore 4mm. Visiera: Speculare (riflettente). Apparecchio fissato con singolo bullone tramite foro centrale Ø22mm, o due bulloni tramite fori Ø15mm ad interdistanza di 200mm. Puntamento tramite semplice dispositivo (da ordinare separatamente). Ideale per installazioni sportive, stadi e grandi aree. Basso flickering (<1%) idoneo per riprese HDTV. Completo di LED 4000K con Indice di resa cromatica min.: 70.

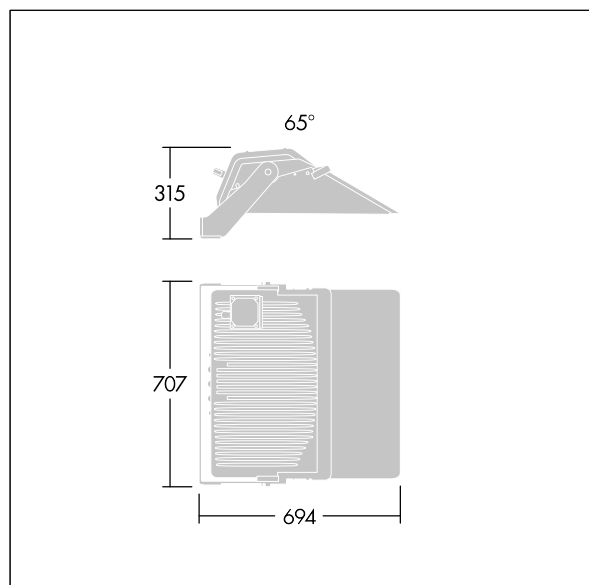
Misure: 694 x 707 x 315 mm

Peso: 22,4 kg

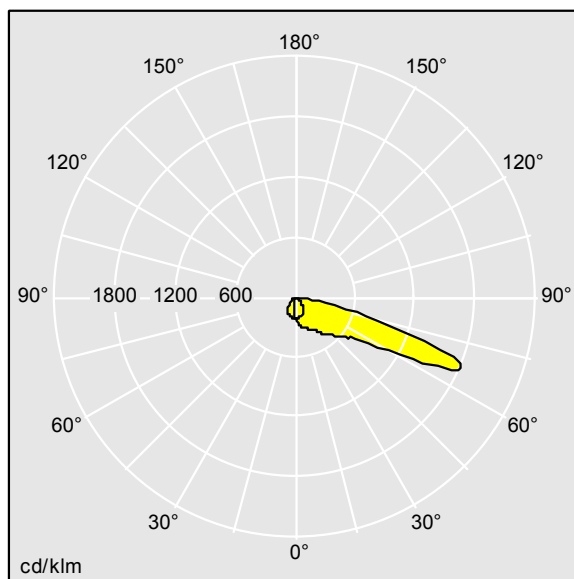
Scx: 0.196 m²



TLG_CHPL_F_PERS_GLOSSY.jpg



TLG_CHPL_M_LD3.wmf



TL_CH264L70VSRV3740.ltd

Posizione lampada: 700mA

Sorgente luminosa: LED

Flusso luminoso apparecchio*: 77569 lm

Efficienza apparecchio*: 146 lm/W

Efficienza lampada: 146 lm/W

Eta: 1,00 Eta in alto: 0,00 Eta in basso: 1,00

Indice di resa cromatica min.: 70

Temperatura di colore correlata: 4000 Kelvin

Tolleranza colore (MacAdam): 5

Vita utile stimata (B10)*:

L90 100000h a 25°C

Potenza impegnata apparecchio*: 532 W

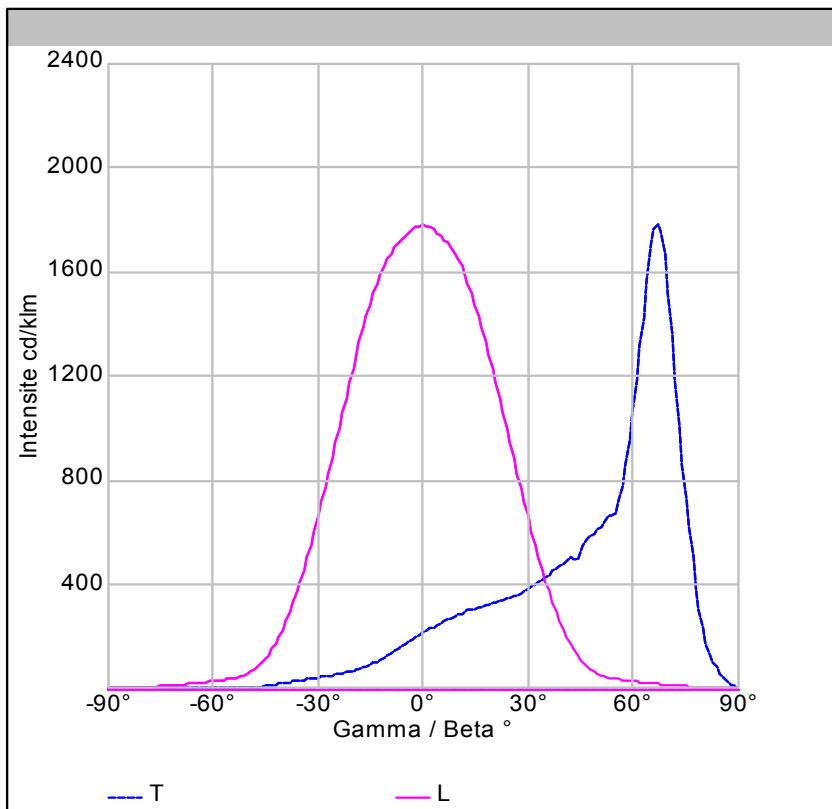
I valori contrassegnati con l'asterisco (*) sono valori di misurazione. Thorn utilizza componenti collaudati da fornitori leader, ma ci possono essere casi isolati di guasti dovuti alla tecnologia dei singoli LED. Le norme internazionali stabiliscono la tolleranza nel flusso iniziale e carico collegato al $\pm 10\%$. I valori si riferiscono a una temperatura ambiente di 25°C salvo diversa specifica.

Nella maggior parte dei prodotti il guasto di un singolo LED non causa alcun danno funzionale alle prestazioni della lampada per cui non è motivo di reclamo. Se non diversamente indicato tutti i prodotti Thorn a LED sono idonei per l'utilizzo illimitato (RG1) per quanto riguarda la sicurezza fotobiologica/luce blu (IEC / EN60598-1).

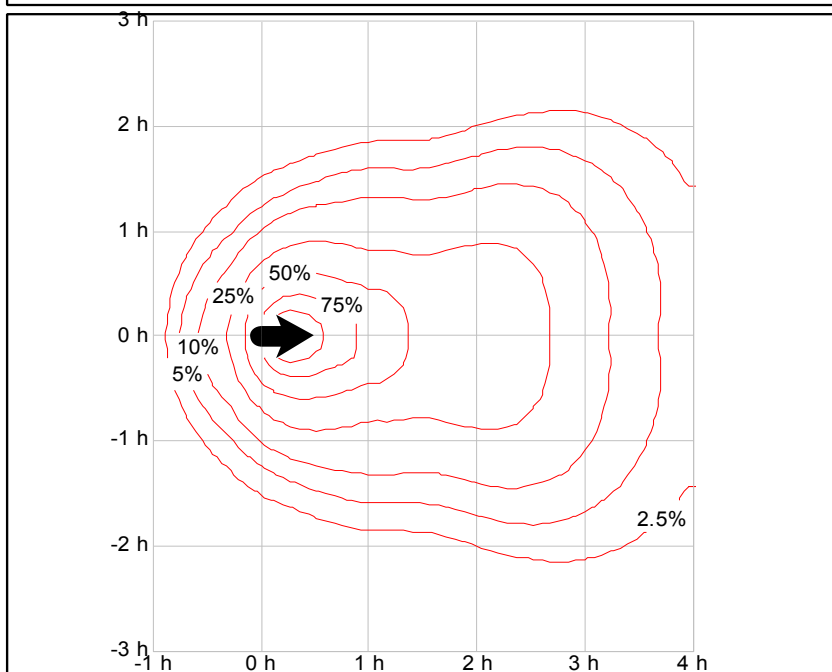
I prodotti Thorn Lighting sono soggetti a continui sviluppi. Ci riserviamo la facoltà di apportare modifiche tecniche o formali ai nostri prodotti senza ulteriori pubblicazioni.

© Thorn Lighting

96633217 CHAMPION 264L-740 V3 VSR ANT



Misurazione CH264L70VSR V3740G14
 Descrizione CHAMPION 264L70-740 VSR V3
 Lampade 1 x LEDs
 Posizione lampada
 IP

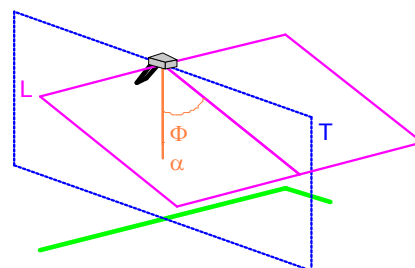


$$E \text{ (lux)} = \frac{E_{\text{max}} \times E\% \times F}{h^2 \times 1000}$$

$E_{\text{max}} = 272.4 \text{ / m / klm}$
 Flusso luminoso lampada scelta (lm)
 Altezza d'installazione

Posizione di misura

Inclinazione: $\alpha = 0.0^\circ$



Intensità massima (Imax)

I_{max} 1780 cd/klm
 Φ 67°

Angolo di apertura del fascio

al 50% di I_{max}
 longitudinale 2 x 25.9°
 trasversale 58.4° / 73.8°

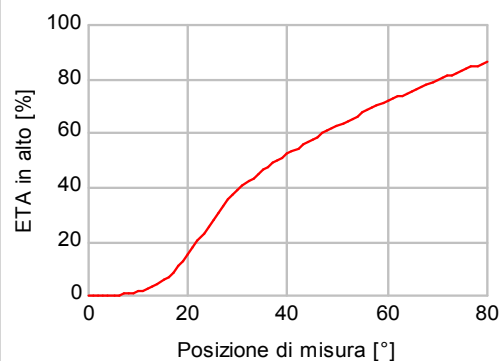
al 10% di I_{max}
 longitudinale 2 x 41.8°
 trasversale -4.5° / 80.9°

Rendimento

Posizione di misura 0.0°
 ETA 100.00
 ETA in alto 0.00
 ETA in basso 100.00

Rendimento verso l'alto

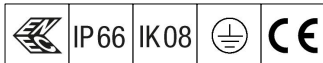
3% per incl. = 12° 5% per incl. = 14°
 10% per incl. = 18° 15% per incl. = 20°
 20% per incl. = 22° 25% per incl. = 24°



Abbagliamento e luce intrusiva

Classe d'intensità luminosa

γ	Valore I_{max} misurato in cd/Klm	Limite max EN 13201.2
70°	1555	
80°	270	
90°	0	
>95°	0	



Altis

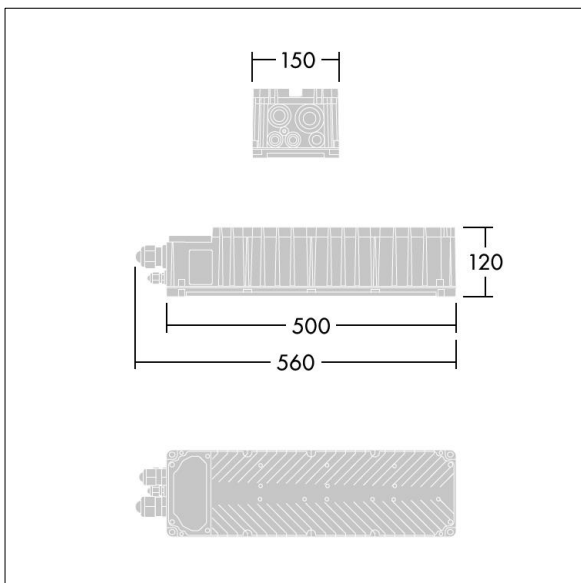
Scatola alimentatore programmabile 1000W corrente costante DALI 2, Classe I, con 2 canali output indipendenti e chiusura IP66, per riprese TV. Idoneo per proiettori Altis e Champion 264 LED, da installare remoto fino a 200m dall'apparecchio. Voltaggio input nominale: 200-440, corrente output 700mA con canale singolo configurabile DALI 2, conforme alla IEEE 1789 per il flickering per riprese con telecamera super slow motion, protezione 10kV alle sovratensioni sia per modalità comune che differenziale.

Collegamento alla rete tramite morsettiere. L'alimentazione di rete deve essere protetta da fusibili secondo le norme di sicurezza locali.

Peso: 5,4 kg



TLG_ALTS_F_3GBPDB_LGY.jpg



TLG_ALSA_M_GEARBOX.wmf

Cree® CFL Series

Proiettori per esterni ad alta performance



LE MIGLIORI PERFORMANCE SENZA COMPROMESSI

Puntamento controllato

Gli apparecchi possono essere regolati senza attrezzi a intervalli di 10 ° con una scala graduata che aiuta a regolare l'illuminazione effettuando i puntamenti con precisione.

La staffa regolabile, trattata in superficie mediante un processo di zincatura a caldo, ha un'elevata resistenza alla corrosione.

Manutenzione semplificata

L'accesso al vano driver è facile e sicuro attraverso cerniere integrate esterne all'apparecchio.

Design sottile e compatto

Un design essenziale e leggero caratterizza il corpo dell'apparecchio al fine di minimizzarne l'impatto visivo una volta installato, massimizzando allo stesso tempo la gestione del calore e le prestazioni.

CREE 

Cree CFL - Proiettori compatti ad alta efficienza

I proiettori della serie CFL migliorano l'aspetto generale delle facciate e della segnaletica. Il design sottile e compatto è ideale per qualsiasi applicazione che richieda un'illuminazione generale o puntuale. Gli apparecchi offrono prestazioni di illuminazione elevate che massimizzano il risparmio energetico. Con una notevole qualità della luce e una distribuzione luminosa estremamente uniforme, edifici e segnaletica si distingueranno dal contesto.

SINTESI DELLE PRESTAZIONI

Input Power: 40 - 250W

Lumen output: 5400 - 32000 Lumen

Efficacia di sistema: Fino a >140lm/W

CCT: 4000K

Indice di costanza cromatica: 5 steps MacAdam

Tensione di ingresso: 220-240V

Montaggio: Staffa universale

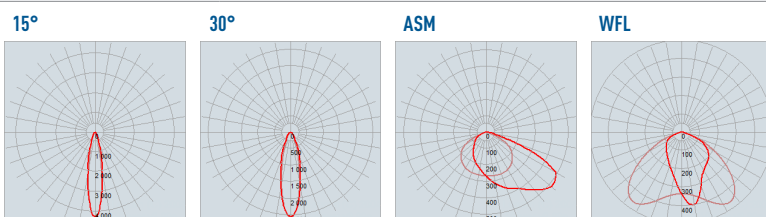
Garanzia: 5 anni

Opzioni di controllo: Fixed Output

COSTRUZIONE E MATERIALI

- Corpo in pressofusione di alluminio trattato con elettroforesi e verniciatura a polvere per elevate prestazioni anticorrosione
- I prodotti sono testati in camera a nebbia salina per 2500 ore al fine di garantire la loro qualità e affidabilità nel tempo
- Vetro temperato serigrafato extra chiaro
- Superficie della staffa con processo di zincatura a caldo, che offre una forte resistenza alla corrosione

SELEZIONE OTTICA



ESEMPI APPLICATIVI



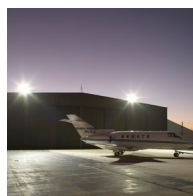
Parchi e Spazi pubblici

Migliora i tuoi spazi pubblici con l'illuminazione mirata perfetta. Riduce drasticamente l'inquinamento luminoso e la dispersione di luce senza sacrificare l'aspetto notturno grazie ai progressi del sistema ottico primario progettato appositamente per i LED Cree®.



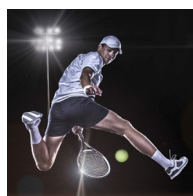
Industria

L'illuminazione industriale richiede una distribuzione della luce particolarmente "intelligente". Il magazzino, l'area di carico e scarico, il parcheggio e le aree transit: tutti i microcosmos all'interno di una singola realtà produttiva, ogni problema e problemi di illuminazione specifici.



Parcheggio

L'installazione dell'illuminazione a LED Cree nel tuo parcheggio migliora il tuo marchio e riduce il costo totale di proprietà e l'impronta di carbonio, fornendo al contempo un'esperienza di shopping più invitante per i clienti.

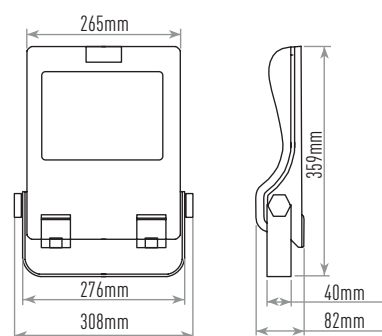


Impianti Sportivi

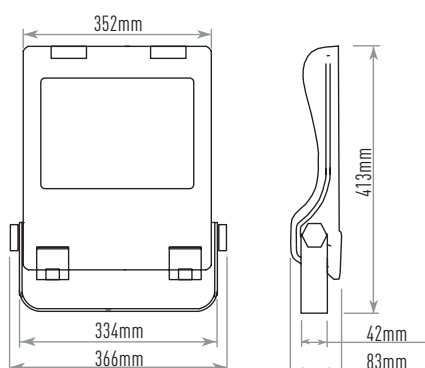
Nelle strutture sportive, l'illuminazione a LED Cree offre a giocatori, spettatori e operatori di telecamere una vista più chiara, offre un eccellente controllo della dispersione luminosa e dell'abbagliamento ed elimina la necessità di un costante intervento di manutenzione.

CFL DIMENSIONI

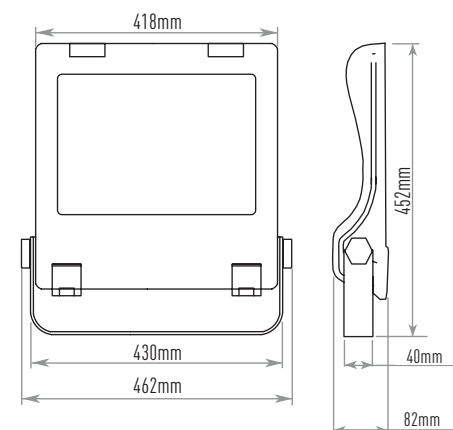
CFL small Peso: 4,3 kg



CFL medium Peso: 6,8 kg



CFL large Peso: 8,9 kg



Per maggiori informazioni visitate www.cree-europe.com oppure contattate il Customer Service.

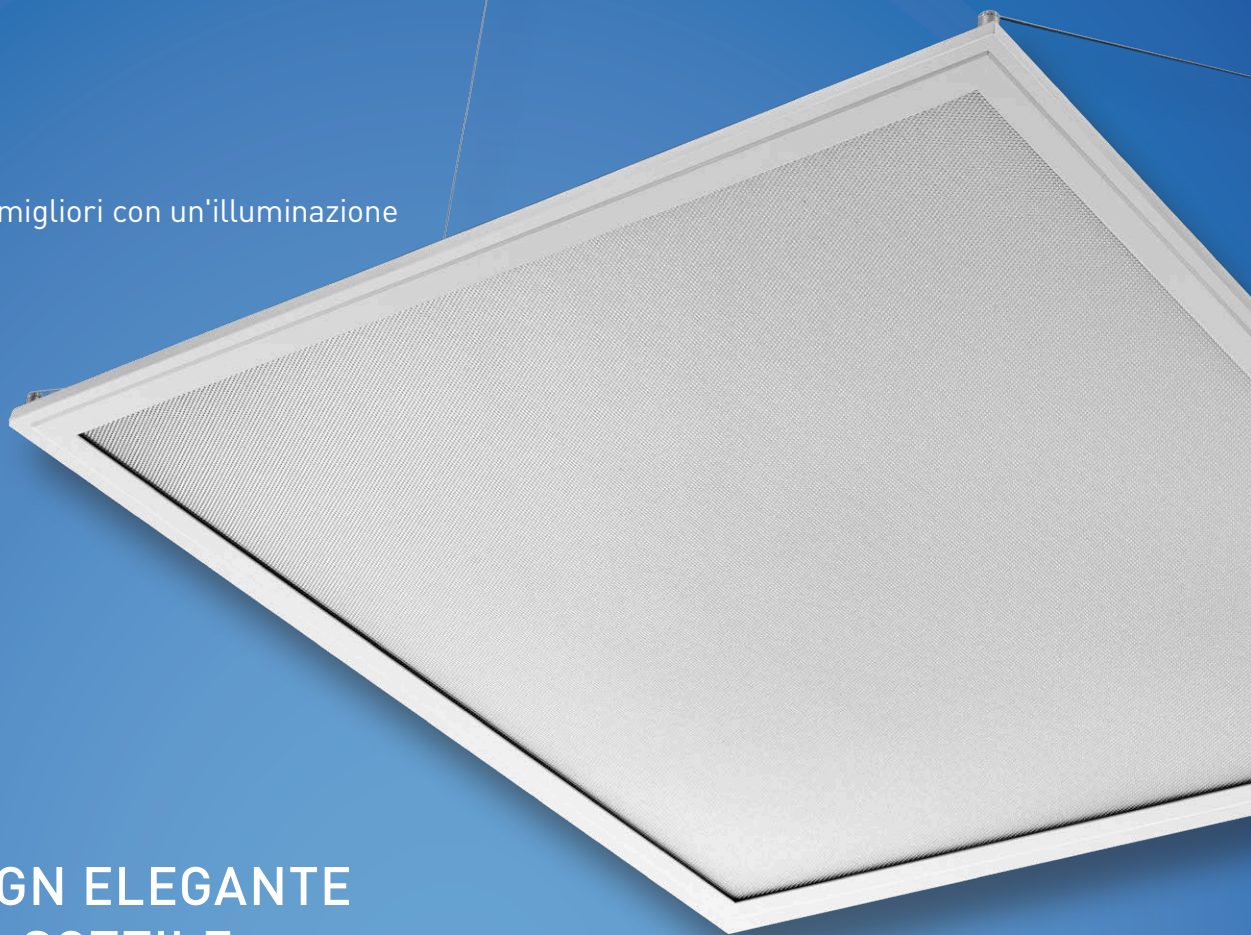
info.europe@cree.com | +39 055 343081

© 2018 Cree, Inc. Tutti i diritti riservati. La presente scheda è stata redatta a scopo informativo. Vedi www.cree-europe.com per specifiche tecniche. Il logo Cree è un marchio registrato Cree, Inc.
Rev. Data: 31/10/18



IFP Serie

Dai vita a posti migliori con un'illuminazione di qualità.



**UN DESIGN ELEGANTE
E ULTRA-SOTTILE.
IL NUOVO PANNELLO E' STATO PROGETTATO
PER FORNIRE ALL'AMBIENTE UNA LUCE DIFFUSA,
RILASSANTE E SENZA ABBAGLIAMENTO.**

Esperienza visiva ottimale

I pannelli a LED IFP Series offrono un'intera superficie di luce morbida e confortevole. Il design del sistema ottico così ampio consente una distribuzione diffusa e uniforme, offrendo un miglioramento per tutti quegli ambienti illuminati con lampade fluorescenti obsolete.

Un'esclusiva combinazione di prestazioni e vantaggi

Per ottenere la massima uniformità nelle prestazioni, ogni apparecchio Cree viene calibrato per ottenere una temperatura colore e una resa cromatica stabili nel tempo. Ne risulta una splendida luce bianca in grado di garantire un comfort visivo e una resa cromatica superiore, utilizzando quantità di energia considerevolmente ridotte rispetto all'illuminazione tradizionale. Inoltre grazie alla funzione DALI è possibile personalizzare l'esperienza di illuminazione consentendo un controllo individuale per un maggiore risparmio energetico.

Un design che sorprende

Con uno spessore minimo di soli 9 millimetri, il design sottile del pannello IFP Series consente l'installazione in qualsiasi tipo di controsoffitto oppure il montaggio a sospensione per uno stile più sofisticato.

Luce raffinata

L'ottica a basso-riflesso di IFP Series è stata progettata per soddisfare le severe norme anti-abbagliamento fornendo un fattore UGR (Unified Glare Rating) inferiore a 19, rendendolo quindi perfetto per qualsiasi ufficio, aula o negozio.

INSTALLAZIONE SEMPLICE ED EFFICIENZA SENZA COMPROMESSI.

Il design totalmente piatto del pannello luminoso a LED IFP Series di Cree trasforma qualsiasi spazio in un ambiente moderno, visivamente confortevole, con una luce diffusa e uniforme. I pannelli della IFP Series sono disponibili in quattro configurazioni, (600x300mm – 600x600mm, 600x1200mm, 1200x300mm) , ed emettono 7500 lumen di flusso luminoso, con un'efficienza di 111 lumen/watt e una resa cromatica di elevata qualità. Il sistema ottico innovativo di IFP Series consente di soddisfare i requisiti più rigorosi di illuminazione senza abbagliamento, fornendo un fattore di abbagliamento UGR inferiore a 19 per una distribuzione della luce ottimale.



FINO A
111 Lm/W

RISPARMIO ENERGETICO
ECCEZIONALE



FINO A
7500 LUMENS

PROFILO

PIANO PRISMATICO

DIFFUSORE

LGP

RIFLETTORE

STRATO POLITILENE

PCB + SMD

COPERCHIO POSTERIORE

QUALITÀ ED EFFICIENZA DEI COLORI SENZA RIVALI.

In Cree Lighting sappiamo bene che un'illuminazione di qualità e il risparmio che questa scelta determina creano un vantaggio per la vostra azienda. I nostri impianti di illuminazione incidono positivamente sulla vivibilità e sull'estetica degli ambienti, questo significa che i vostri dipendenti potranno lavorare in condizioni migliori e l'azienda potrà ridurre le spese energetiche e di manutenzione. Numerosi studi dimostrano che una luce omogenea, a pieno spettro, rende gli spazi più accoglienti e le persone più vitali, contribuendo a mantenere alto il livello di attenzione e creando un effetto positivo sul morale dei dipendenti. L'omogeneità delle luci a LED , uniformi e senza zone d'ombra, determina un affaticamento ridotto, precisione e sicurezza maggiori. Ecco perché un'illuminazione di alta qualità è un affare da non lasciarsi sfuggire.

RIDUZIONE
DELLE SPESE DI
MANUTENZIONE

FACILE
INSTALLAZIONE E
SOSTITUZIONE

BENEFICI
ECONOMICI
A LUNGO
TERMINE

**PRESTAZIONI
& QUALITÀ**
COMPROVATE

**ILLUMINAZIONE
DI MASSIMA
EFFICACIA**

RISPARMIO
ENERGETICO

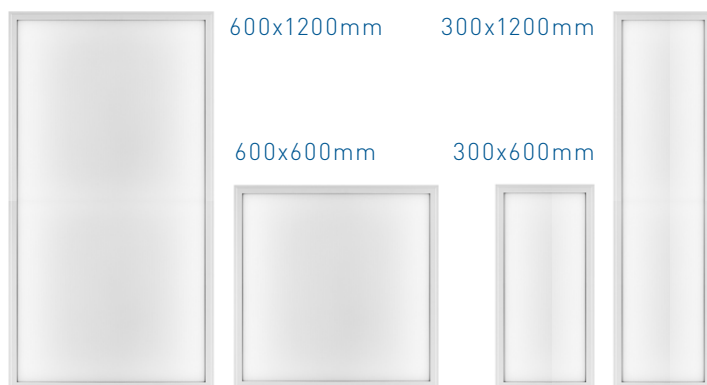
Con la nuova IFP Series

**QUALUNQUE SIANO LE TUE ASPETTATIVE,
CON LA NUOVA IFP SERIE,
CREE LIGHTING PUÒ REALIZZARLE.**

Il suo design ultra sottile e l'illuminazione confortevole sono la combinazione perfetta per dare un aspetto eccezionale a qualsiasi spazio commerciale, residenziale e lavorativo.

Inoltre, grazie al loro livello di efficienza energetica di 111 lm / W, hai la garanzia di un'illuminazione confortevole e vivida a un costo operativo molto basso.

Ciò significa che puoi risparmiare molto sulle bollette e allo stesso tempo godere di un'illuminazione di alta qualità e di buon gusto.



SOMMARIO PRESTAZIONI

EFFICIENZA

Fino a 111 LPW

FLUSSO LUMINOSO

Fino a 7500 lumens

DIMENSIONI: 300x600mm; 600x600mm;
300x1200mm; 600x1200mm

CCT

3000K, 4000K, 5000K (on request)

GARANZIA LIMITATA

5 anni

OPZIONI DI CONTROLLO

Fixed, Dali

OPZIONI DI MONTAGGIO

Ad incasso; a sospensione; a plafone

QUALITÀ DELLA LUCE

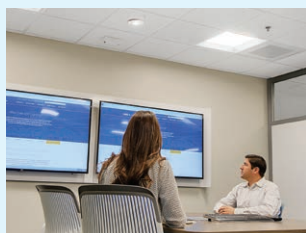
UGR <19

ESEMPI APPLICATIVI



Spazi di lavoro e sedi aziendali

Gli apparecchi Cree creano ambienti visivi attraenti che colpiscono i visitatori e generano condizioni di lavoro ideali per i dipendenti. Linee pulite e distribuzione bilanciata della luce favoriscono la produttività; al tempo stesso prezzo interessante e risparmio di energia e manutenzione chiudono il cerchio dei vantaggi.



Edifici scolastici

Gli apparecchi Cree forniscono alle aule scolastiche una luminosità eccezionale, offrendo uno spettro di colori molto più ampio e completo; inoltre l'assenza di flicker e abbagliamento aiuta a ridurre l'affaticamento visivo, agevolando gli studenti nella lettura e scrittura, e stimolando il livello di attenzione.



Ospedali e aree sanitarie

Una luce uniforme e confortevole può rendere le aree sanitarie più ospitali, specie ove il paziente necessita di un ambiente pulito e asettico, ma riposante e rassicurante. Efficace, regolabile e di ampia varietà di colori, l'illuminazione con gli apparecchi a LED Cree crea un'atmosfera più rilassante, anche in quegli ambienti dove la tranquillità dell'utenza è fondamentale.



Stazioni di servizio e negozi

Gli ambienti illuminati dagli apparecchi Cree attraggono potenziali clienti e visitatori grazie all'impressione più definita e duratura dell'ambiente creata dalla luce di eccezionale qualità. Con un CRI superiore a 90, la resa cromatica gioca un ruolo cruciale nel plasmare gli umori dei consumatori e influenzare le decisioni d'acquisto, rendendo accattivante qualsiasi oggetto in vendita.

Visita www.creelighting-europe.com o contatta il rappresentante Cree Lighting per maggiori informazioni.

info@creelighting.com | 800.236.680

© 2019 Cree Lighting, una società di IDEAL INDUSTRIES. Tutti i diritti riservati. Solo a scopo informativo. Il contenuto è soggetto a modifiche. Cree® e il logo Cree sono marchi registrati e il logo Cree SmartCast Technology è un marchio di Cree, Inc. Data di revisione: 26/07/19

CREE  **LIGHTING**

A COMPANY OF **IDEAL INDUSTRIES, INC.**

IFP Serie

IFP - Apparecchio per illuminazione LED ad incasso

Data di revisione: 20 Novembre 2019

Descrizione del prodotto

IFP12 | IFP22 | IFP14 | IFP24

La plafoniera da incasso a LED IFP assicura fino a 7500lm di flusso luminoso con un indice di resa cromatica superiore ad (CRI)80 e fino a 110 lm/W di efficienza. La nuova serie è disponibile con temperature colore calde o fredde e dispone di opzioni per la regolazione del flusso luminoso (DALI). Il suo design ultra sottile consente di scegliere tra diverse aree di applicazione e tra differenti montaggi, dall'installazione ad incasso arretrata o non arretrata, a quella a sospensione.

Applicazioni: spazi pubblici (aule, uffici) spazi commerciali o residenziali.

Sintesi delle prestazioni

IP Rating: IP40 (parte esposta)

UGR < 19

Initial Colour consistency: 3 MacAdam steps

Garanzia: 5 anni



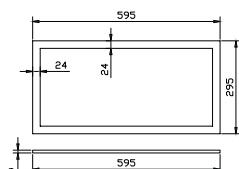
Informazione per l'ordine

Esempio: IFP-A-NM-1L-12-30K-80-24-FX

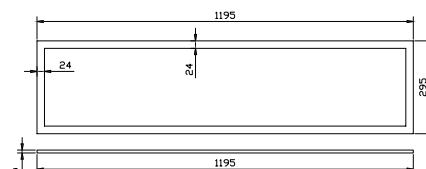
IFP	- A	- NM	- 1L	- 12	- 30K	- 80	- 24	- FX
Product	Version	Mounting Options	Lumen Package	Dimensions	CCT	CRI	Voltage	Control Options
IFP	A	NM	1L 15W 4L 33W 4L 35W 8L 70W	12 300x600mm 22 600x600mm 14 300x1200mm 24 600x1200mm	30K 3000K 40K 4000K 50K 5000K (On Request for MOQ)	80 80CRI 90 90 CRI (On Request for MOQ)	24 220-240V	FX ON-OFF DL DALI

Dimensioni

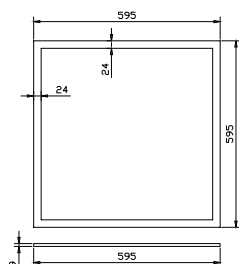
300x600mm



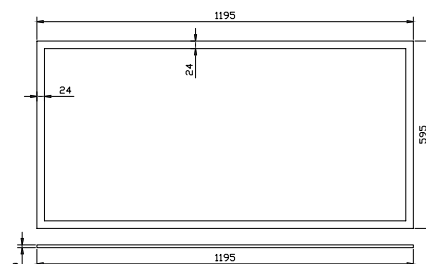
300x1200mm



600x600mm



600x1200mm



ACCESSORI	
Installazione ad incasso	IFP-RC
Installazione a sospensione	IFP-SP
Installazione a plafone	IFP-SF (only for 4L-22)



www.creelighting-europe.com

Tel. +39 055 343081

CREE LIGHTING

CARATTERISTICHE TECNICHE

- Lumen output: 1650 - 7500lm
- Efficacia di sistema: Fino a 111lm/W
- CRI Minimo 80, (90CRI su richiesta)
- CCT: 3000K, 4000K / 5000K (su richiesta)
- Indice di costanza cromatica: 3 MacAdam steps
- Tensione di ingresso: 220-240V
- Fattore di potenza: < 0.9 a pieno carico
- Temperatura d'esercizio: -10°C fino a +40°C
- Classe di isolamento: Classe II
- UGR < 19
- IP40 - IK04
- Lifetime: L80B20 Up to >50.000 hrs Ta=25°C (>50.000 hrs L80 IESNA TM-21)
- Luminanza media <3000 cd/m2 @>65
- Opzioni controllo: Fixed Output, DALI

Costruzione e materiali

- Apparecchio ultrasottile di 90mm di spessore, dal design leggero e di facile installazione in particolare per l'inserimento negli spazi tecnici dei controsoffitti più bassi.
- Guarnizione inclusa nel gruppo ottico per prevenire l'ingresso di insetti.
- Il suo design piatto ad incasso offre più luce superficiale creando una sorgente di luce soffusa ad alta diffusione
- Finitura: Bianco

GARANZIA E CERTIFICAZIONI

- Garanzia: 5anni
- Marchiatura CE / Marchiatura ENEC / Conforme RoHS
- Certificazione TPa & TPb (su richiesta)
- Classe di rischio esente in base alla Normativa IEC 62471:2008
- Conforme alle norme EN 60598-1; EN 60598-2-2

Dati elettrici*

Dimensioni	Potenza di sistema 220-240V	Corrente totale	Power Factor
		@230V, 50Hz	
300x600mm	15W	0.068A	> 0.96
600x600mm	35W	0.159A	> 0.96
300x1200mm	33W	0.150A	> 0.96
600x1200mm	70W	0.317A	> 0.96

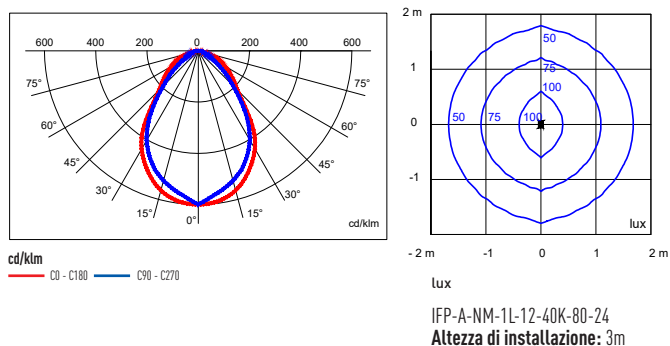
* Dati elettrici a 25°C (77°F)

PESI

DIMENSIONI	PESO
300x600	1.4kg
600x600	2.2 kg
300x1200	2.3kg
600x1200	4.2kg

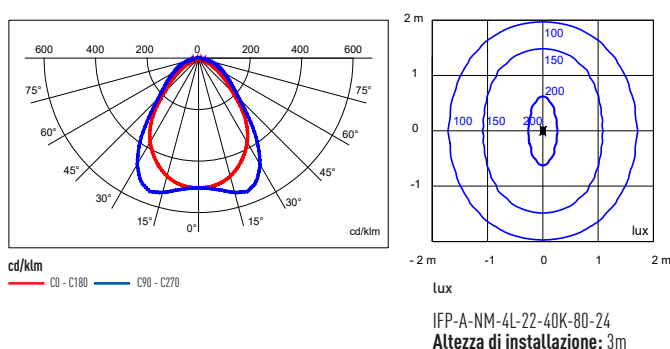
Fotometrie

Tutti i test fotometrici sull'apparecchio d'illuminazione pubblicati sono stati condotti da un laboratorio esterno certificato. Per ottenere i dati IES relativi al vostro progetto, consultare www.creelighting-europe.com



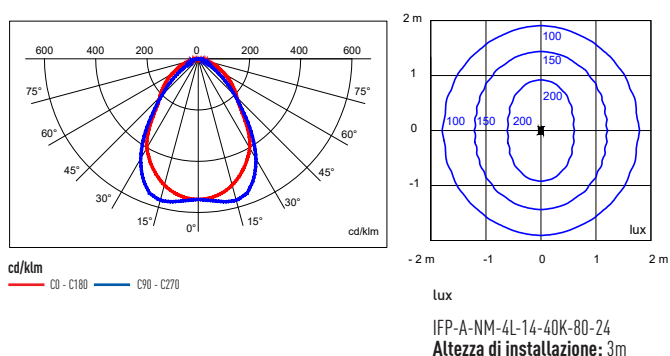
LUMEN OUTPUT		
Indicatore di potenza	3000K	4000K
	Lumen emessi*	Lumen emessi*
15W	1648	1648

* Flussi effettivi a 25°C. Il rendimento reale può variare fra il -4 e il +10% rispetto ai lumen iniziali.



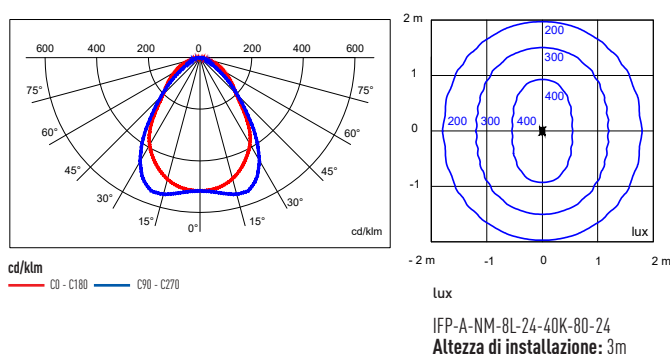
LUMEN OUTPUT		
Indicatore di potenza	3000K	4000K
	Lumen emessi*	Lumen emessi*
33W	3640	3640

* Flussi effettivi a 25°C. Il rendimento reale può variare fra il -4 e il +10% rispetto ai lumen iniziali.



LUMEN OUTPUT		
Indicatore di potenza	3000K	4000K
	Lumen emessi*	Lumen emessi*
35W	3640	3640

* Flussi effettivi a 25°C. Il rendimento reale può variare fra il -4 e il +10% rispetto ai lumen iniziali.

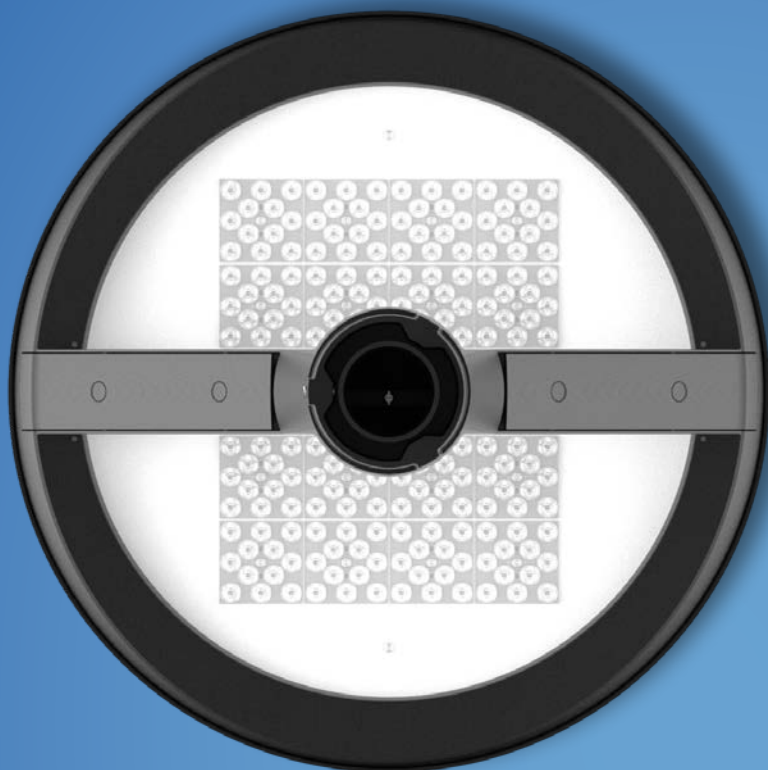


LUMEN OUTPUT		
Indicatore di potenza	3000K	4000K
	Lumen emessi*	Lumen emessi*
70W	7510	7510

* Flussi effettivi a 25°C. Il rendimento reale può variare fra il -4 e il +10% rispetto ai lumen iniziali.

MINIMAL

Urban Serie



**DESIGN MODERNO ED ELEGANTE,
CON PRESTAZIONI ECCEZIONALI.**

DESIGN ESSENZIALE

Design contemporaneo e architettonico, che esalta l'aspetto elegante della Minimal Urban Lighting.

La parte superiore del palo conferisce uno stile architettonico all'area e lo circonda, il design contemporaneo minimale enfatizza l'aspetto organico e ordinato dell'ambiente urbano.

FACILE INSTALLAZIONE

Alloggiamento liscio senza viti a vista; i connettori rapidi e il driver installato nel palo garantiscono una più facile installazione e manutenzione.

UNA GAMMA COMPLETA DI OTTICHE E OPZIONI DI CONTROLLO

L'ottica professionale fornisce un effetto eccellente, gestendo l'abbagliamento e fornendo allo stesso tempo un'alta qualità della luce.

CREE  **LIGHTING**

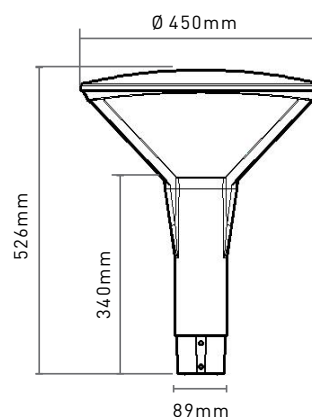
Scopri il fascino della tua città sotto una nuova luce.

L'estetica della città è inseparabile dall'illuminazione, Minimal ha soddisfatto la nuova tendenza della differenziazione urbana con una curvatura liscia, che impedisce efficacemente l'accumulo di polvere e foglie, creando un'atmosfera ordinata e fornendo un'eccellente dissipazione del calore.

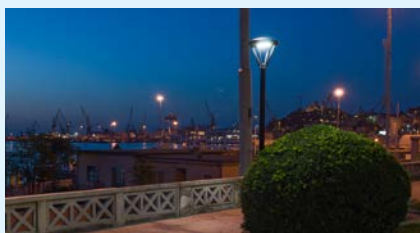
CARATTERISTICHE TECNICHE

- **Efficacia di sistema:** Fino a 120 lm/W
- **Flusso Luminoso:** Fino a 5400 lm
- **IK Rating:** IK09
- **IP Rating:** IP66
- **Opzioni di Controllo:** Fixed Output, Virtual Midnight, Constant Lumen, Virtual Midnight + Constant Lumen
- **Tensione d'ingresso:** 220-240V, 50/60 Hz
- **Power factor:** >0.9 a pieno carico
- **Protezione da sovratensioni:** 6kV CM/ 10kV DM secondo EN 61000-4-5 e EN 61547
- **Garanzia:** 5 anni
- **Certificazioni:** Conformità CE

DIMENSIONI



ESEMPI APPLICATIVI



Decoro urbano

Gli apparecchi Cree Lighting non si limitano a fornire una banale illuminazione, ma proteggono e valorizzano l'aspetto storico delle strade, rendendo gli spazi urbani accoglienti e affascinanti.



Illuminazione residenziale

Con MINIMAL puoi creare un'esperienza di illuminazione soddisfacente e migliorare notevolmente la visibilità in tutti i contesti residenziali: strade, edifici pubblici, passerelle, parcheggi e aree comuni.



Parchi e spazi pubblici

Con Minimal, offriamo alle amministrazioni la soluzione perfetta per un'illuminazione di qualità, fungendo anche da elementi di decoro urbano.

Visita www.creelighting-europe.com o contatta il rappresentante Cree Lighting per maggiori informazioni.

info@creelighting.com

© 2020 Cree Lighting, una società di IDEAL INDUSTRIES. Tutti i diritti riservati. Solo a scopo informativo. Il contenuto è soggetto a modifiche. Cree® e il logo Cree sono marchi registrati e il logo Cree SmartCast Technology è un marchio di Cree, Inc. Data di revisione: 03/11/2020

CREE  **LIGHTING**

A COMPANY OF [IDEAL INDUSTRIES, INC.](http://www.idealindustries.com)

Urban Serie

MINIMAL - Lanterna LED

Data di revisione: 7 Luglio 2021

Descrizione del prodotto

Il nuovo apparecchio Cree Lighting è caratterizzato da un design essenziale ed è stato progettato per il decoro dei centri urbani. Disponibile con montaggio testapalo, il suo design rappresenta la soluzione ideale per centri storici, piazze, parchi ed aree pedonali.

Applicazioni: Contesti Storici, piazze e parchi, strade residenziali e percorsi pedonali, lungomare.



Sintesi delle prestazioni

IK Rating: IK09 / **IP Rating:** IP66

LED Lumen Output: Fino a 5500 lm

Efficacia di Sistema fino a 160 lm/W

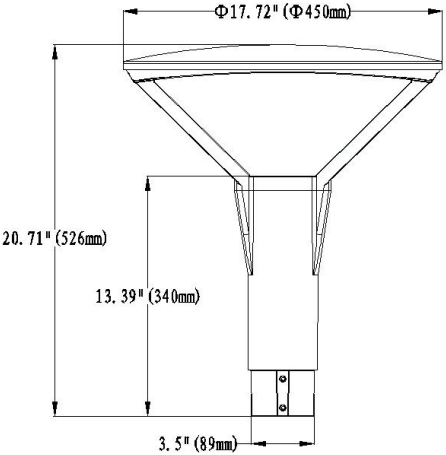
Garanzia limitata: 5 Anni

Informazioni per l'ordine

Es: UMNA-2-150-5L-307-^ -A-BK-FX-S-S-01

UMNA	2	150	5L	307	^	A	BK	FX	S	S	01
Product	Mounting	Optic	Lumen Package	CCT	Insulation Class	Voltage	Finish	Control Option	Variant	Protection	Cable Lenght
UMNA Versione A	- 2 Post Top OD 60mm 3 Post Top OD 76mm	- 150 Wide Street 200 Extra Wide Street ABS Bi-Symmetric Area	- 5L 40W	- 307 30K CRI70 407 40K CRI70	- ^ Class II	- A 220-240V	- BK Black	- FX Fixed Output VM Virtual Midnight	- S Standard	- S Standard U 10kV	- 01 Exit cable 50cm

Dimensioni



CARATTERISTICHE TECNICHE

- Flusso Luminoso: Fino a 5500 lm
- Efficacia di sistema (incluse perdite ottiche): fino a 136lm/W
- CRI: Ra70
- CCT: 3000K, 4000K
- Tensione d'ingresso: 220-240V , 50/60 Hz
- Power factor: ≥ 0.9 a pieno carico
- Protezione da sovratensioni: fino a 10kV DM secondo EN 61000-4-5 and EN 61547
- Temperatura d'esercizio: -30°C up to +50°C
- Classe di isolamento: Class II
- Grado di Protezione IP66
- Grado di Protezione agli urti: IK09
- Opzioni di controllo: Fixed Output, Virtual Midnight
- Fattore mantenimento flusso luminoso: L80B10 fino a >123.000 ore Ta=25°C (Secondo IESNA TM-21)

COSTRUZIONE E MATERIALI

- Corpo in lega di alluminio pressofuso trattata con verniciatura a polvere
- Vetro temperato a protezione dell'ottica

GARANZIA E CERTIFICAZIONI

- Garanzia: 5 anni
- Conformità CE, Conforme RoHS
- Classe di rischio esente in base alla Normativa CEI EN 62471 per la sicurezza fotobiologica (Testato IEC/TR62778)
- Conforme alle norme EN 60598-1; EN 60598-2-3

DATI ELETTRICI*

Indicatore di potenza	Potenza di sistema 220-240V	Corrente totale	Power Factor
		@230V, 50Hz	
5L	40W	0,40 A	0,90

* Dati elettrici a 25°C (77°F)

PESO PRODOTTO

5L	7 kg
----	------

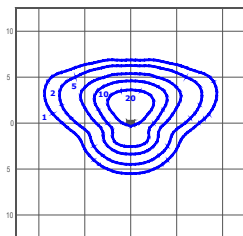
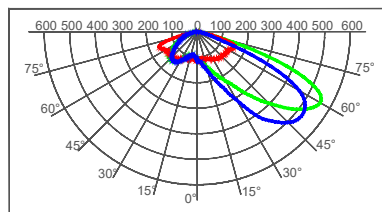
Opzioni di Controllo

VIRTUAL MIDNIGHT						
Opzione di settaggio	Potenza di sistema (High Mode)	Flusso Nominale lm		Potenza di sistema (Low Mode)	Flusso Nominale lm	
		3000K	4000K		3000K	4000K
5L	40W	5914	6160	28W	4203	4379

Fotometrie

Tutti i test fotometrici sull'apparecchio d'illuminazione pubblicati sono stati condotti da un laboratorio certificato esterno. Per ottenere i dati IES relativi al vostro progetto, consultare www.creelighting-europe.com.

150 - Wide Street 1.50



LUMEN OUTPUT - Wide Street 1.50

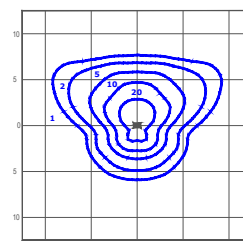
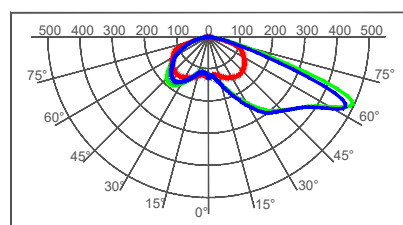
	3000K	4000K
Lumen Package	Initial Delivered Lumens*	Initial Delivered Lumens*
5L	5039	5257

*Initial delivered lumens at 25°C (77°F). Actual production yield may vary between -4 and +10% of initial delivered lumens

UMNA-2-150-5L-407-^A-## - R01203

Altezza di installazione: 5m

200- Extra Wide Street



LUMEN OUTPUT - Extra Wide Street

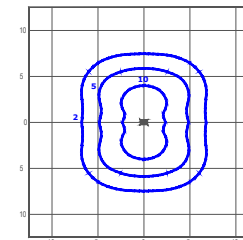
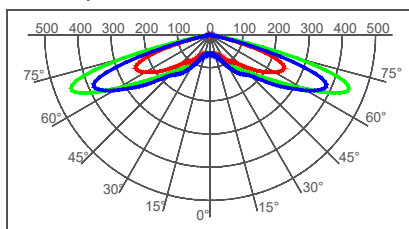
	3000K	4000K
Lumen Package	Initial Delivered Lumens*	Initial Delivered Lumens*
5L	4920	5133

*Initial delivered lumens at 25°C (77°F). Actual production yield may vary between -4 and +10% of initial delivered lumens

UMNA-2-200-5L-407-^A-## - R01204

Altezza di installazione: 5m

ABS - Bi-Symmetric Area



LUMEN OUTPUT - Bi-Symmetric Area

	3000K	4000K
Lumen Package	Initial Delivered Lumens*	Initial Delivered Lumens*
5L	5113	5435

*Initial delivered lumens at 25°C (77°F). Actual production yield may vary between -4 and +10% of initial delivered lumens

UMNA-2-ABS-5L-407-^A-## - R01201

Altezza di installazione: 5m

STELLAR Serie

Nuova Generazione Led per applicazioni High-Bay



RISPARMIO ENERGETICO 24/7. Illuminazione industriale come mai prima d'ora.

Qualità della luce e prestazioni eccellenti per ogni applicazione

L'apparecchio Stellar High-Bay offre prestazioni elevate in una vasta gamma di applicazioni; Concepito per ottenere un livello di illuminamento elevato Include pacchetti Lumen da 13000 a 31000 lumen. La resa cromatica 80 CRI è disponibile come standard insieme a lenti appositamente progettate che forniscono un'illuminazione controllata e confortevole per le applicazioni target.

Progettazione su misura grazie ai molteplici accessori

Stellar è stato progettato con un design compatto e leggero. Quattro dimensioni completano la gamma, ognuna ottimizzata in base a un pacchetto Lumen specifico e alle prestazioni. L'apparecchio può essere facilmente combinato con un paralume dedicato per cambiarne l'aspetto o modellare la distribuzione della luce che nasconde le sorgenti LED alla vista diretta.

Alte prestazioni con il massimo risparmio energetico

La serie Stellar offre una durabilità di livello industriale e un funzionamento praticamente esente da manutenzione per una durata prolungata. Le lampade sostitutive e i reattori di scorta sono ormai un ricordo del passato, insieme a zero riscaldamento, tempi di risistemazione e smaltimento delle lampadine pericolose.

CREE  **LIGHTING**

PRESTAZIONI ECCEZIONALI CON LA MIGLIORE FLESSIBILITÀ.

In Cree Lighting, stiamo continuando a lavorare per migliorare le prestazioni dei nostri prodotti. Con l'introduzione della nostra nuovissima serie Stellar, offriamo un risparmio energetico estremo e una manutenzione eccezionale del flusso luminoso senza sacrificare ciò che è importante: una luce migliore e un funzionamento quasi esente da manutenzione. Con più pacchetti lumen, CRI e CCT; una vasta scelta tra riflettori e lenti, Stellar rende semplice e rapida la selezione della soluzione ideale per la vostra applicazione, che sia industriale, retail, palestra, vendita al dettaglio, produzione o magazzino. La costruzione leggera e il montaggio universale riducono le difficoltà di installazione, e riportano l'attenzione su ciò che è davvero importante, la qualità della luce.

AFFIDABILITÀ INDUSTRIALE

Maggiore è l'altezza di montaggio, maggiore è la posta in gioco. La serie Stellar è stata progettata con estrema cura per garantire la massima affidabilità e prestazioni durature. I LED sono disposti in modo circolare sul dissipatore di calore per massimizzare una conduzione termica ad alta efficienza. Le lenti integrate sono stampate con policarbonato stabilizzato anti UV e sono state calibrate nel loro spessore per fornire un grado di protezione IK08. La robusta protezione da sovratensioni da 6kV e il robusto driver esterno FlickerFree rendono la serie Stellar un apparecchio su cui contare.

FINO A
140 lm/w

RISPARMIO ENERGETICO
ECCEZIONALE



OPZIONI DI
CONTROLLO

1-10V
DALI
SENSORE INTEGRATO

4 DIVERSE TAGLIE



MASSIMA FLESSIBILITÀ APPLICATIVA GRAZIE AD UNA VASTA SCELTA DI LENTI.

SODDISFA OGNI TIPO DI PROGETTO

La versatilità del design lo rende adattabile ad ogni opzione di applicazione e ad ogni soffitto. Con un range di 4 diverse taglie e diverse opzioni di montaggio, Stellar è la miglior scelta per progettare un intero spazio: sospeso, da incasso, da parete e Opzione Uplight / downlight per sospensione e montaggio a parete.

IDEALE PER GLI INSTALLATORI

OPZIONI DI MONTAGGIO

Gancio, staffa universale a U, catena in acciaio e fune di sicurezza

TEMPERATURA OPERATIVA

-35° C fino a +45° C

INITIAL COLOUR CONSISTENCY

5 steps MacAdam

POWER FACTOR

Fino a > 0.95 a pieno carico

OPZIONI DI CONTROLLO

1-10V; Sensore Integrato; DALI

APPLICAZIONI

Industriali, impianti sportivi, magazzini, retail e applicazioni commerciali indoor

GARANZA LIMITATA

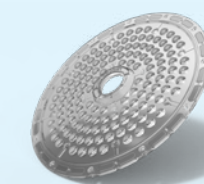
5 Anni

OTTICA DI PRECISIONE INTEGRATA DISPONIBILE IN TRE DISTRIBUZIONI

60°; 90°; 120°

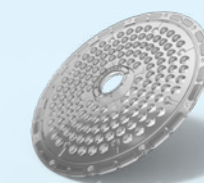
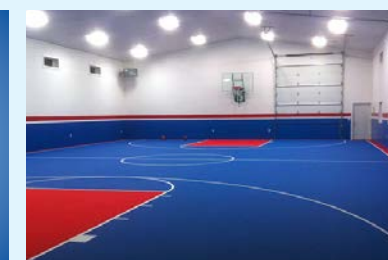
60° INTENSIVE OPTIC

Ideale per applicazioni industriali



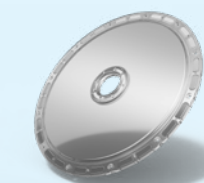
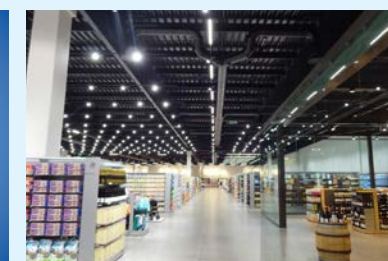
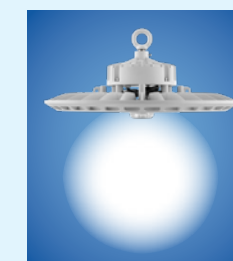
90° RECTANGULAR OPTIC

Il miglior risultato per impianti sportivi

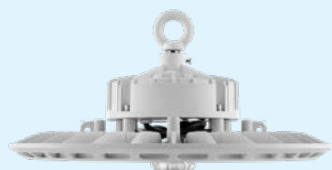


120° WIDE OPTIC

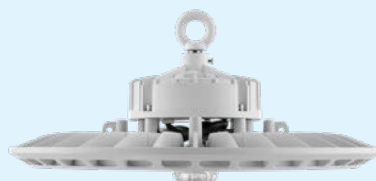
Ottimizzato per applicazioni commerciali indoor



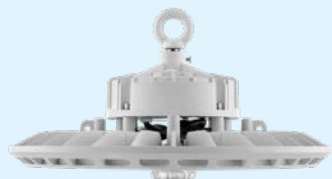
STELLAR Serie High Bay



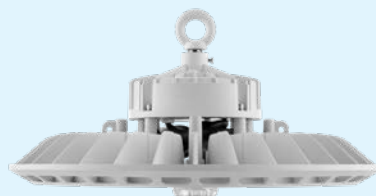
100W



200W



150W



240W

RISPARMIA TEMPO E SOLDI CON LE OPZIONI INSTALLABILI SUL CAMPO

La serie STELLAR è progettata per semplificare la selezione e la configurazione del dispositivo giusto per il tuo spazio. Con una vasta gamma di opzioni e accessori installabili dall'utente, la serie Stellar significa meno articoli di fissaggio per inventario, rendendolo sufficientemente flessibile per il magazzino e il flusso dei distributori.

- LENTI
- SENSORE DI PRESENZA
- RIFLETTORE
- CONTROLLO REMOTO
- CAVO DI SICUREZZA
- STAFFA UNIVERSALE
- CATENA D'ACCIAIO
- GANCIO



PERFORMANCE SUMMARY

INITIAL DELIVERED LUMENS

13000 - 31000 lm

LUMEN PACKAGES

13L=100W; 20L=150W; 27L=200W; 31L=240W

EFFICACY

Fino a 140lm/W

CRI/CCT

80 CRI / 3000K, 4000K, 5000K

IP/IK

IP65 / IK08

VOLTAGE

220-240V

GARANZA LIMITATA

5 Anni

OPZIONI DI MONTAGGIO

Gancio, staffa universale a U, catena in acciaio e fune di sicurezza

OPZIONI DI CONTROLLO

1-10V; Sensore Integrato; DALI

Visita www.creelighting-europe.com o contatta il rappresentante Cree Lighting per maggiori informazioni.

info@creelighting.com | 800.236.6800

© 2019 Cree Lighting, una società di IDEAL INDUSTRIES. Tutti i diritti riservati. Solo a scopo informativo. Il contenuto è soggetto a modifiche. Cree® e il logo Cree sono marchi registrati e il logo Cree SmartCast Technology è un marchio di Cree, Inc. Data di revisione: 26/07/19

CREE  **LIGHTING**

A COMPANY OF **IDEAL INDUSTRIES, INC.**

STELLAR Serie

Apparecchio per illuminazione a LED per applicazioni High Bay

Data di revisione: 28 Giugno 2021

Descrizione del prodotto

Il nuovo High Bay Stellar, è un apparecchio piccolo e sottile dall'aspetto attraente. Con un corpo leggero, un'elevata resistenza agli urti e una conduzione termica ad alta efficienza, Stellar ha un'estetica semplice e compatta che lo rende adatto a diverse applicazioni. Disponibile in 4 dimensioni : small - medium - large ed extra-large, si rende flessibile ad ogni esigenza.

Applicazioni: Industriali, impianti sportivi, magazzini, retail e applicazioni commerciali indoor.

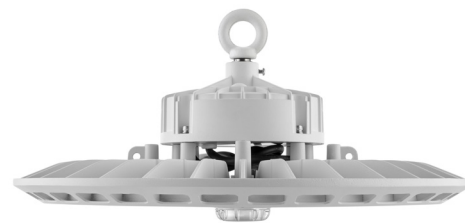
Sintesi delle prestazioni

Ottica di precisione integrata disponibile in tre distribuzioni (60°; 90°; 120°)

IP Rating: IP65 / **IK Rating:** IK08

Efficacia di Sistema fino a 140 lm/W

Garanzia limitata: 5 Anni



Informazioni per l'ordine

Es: STL-A-NM-60-13L-408--+24-45-WH-DIM + STL-HK-13L

STL	- A	- NM	- 60	- 13L	- 408	- +	- 24	- 45	- WH	- DIM
Product	Version	Mounting	Optic	Lumen Package	CCT	Insulation Class	Voltage	Operation Temperature	Finish	Control Option
STL Stellar High Bay	A	NM Eyebolt	60 60° 90 90° 12 120°	13L SMALL 20L MEDIUM 27L LARGE 31L EXTRA-LARGE	308* 30K 80CRI 408 40K 80CRI 508 50K 80CRI	+ Class 1	24 220-240V	45 -35° ~ +45°	WH White	DIM** 1-10V DL DALI

* Su richiesta con quantitativi minimi

**Disponibile anche con Sensore di presenza

Le informazioni per l'ordine sono a titolo di riferimento. Alcune configurazioni potrebbero non essere disponibili. Si prega di consultare la scheda tecnica per disponibilità effettiva e ulteriori dettagli.

ACCESSORI DISPONIBILI PER IL MONTAGGIO

GANCIO (CATENA D'ACCIAIO)

Versione DIM 13/20/27/31L

Versione DALI 13/20/27L

STL-HK-13L

GANCIO (CATENA D'ACCIAIO)

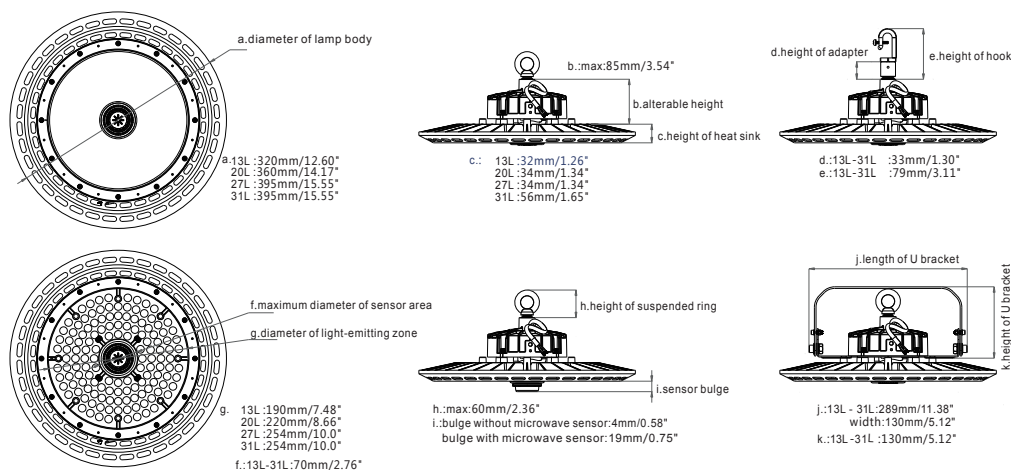
Solo versione DALI 31L

STL-HK-27L

STAFFA UNIVERSALE AD U

UB - Staffa universale

STL-UB



www.creelighting-europe.com

Tel. +39 055 343081

CREE LIGHTING

CARATTERISTICHE TECNICHE

- Flusso Luminoso: 13000 – 33000lm
- Efficacia di sistema: fino a 140lm/W
- CRI Minimo 80
- CCT: 3000K (su richiesta), 4000K, 5000K
- Tensione d'ingresso: 220-240V
- Power factor: Fino a > 0.95 a pieno carico
- Protezione da sovratensioni: 6kV CM \ 4kV DM secondo EN 61000-4-5 and EN 61547
- Temperatura d'esercizio: -35°C up to +45°C
- Classe di isolamento: Class I
- Grado di Protezione IP65
- Grado di Protezione agli urti: IK08
- Opzioni di controllo: Dimming 1-10V, DALI
- Disponibile sensore e telecomando per controllo remoto
- Opzioni di Montaggio: Occhiello, Gancio, Staffa Universale ad U a step di 30°
- Accessori: riflettore, sensore di presenza, telecomando per controllo remoto, lenti, catena d'acciaio e corda di sicurezza
- UGR valore massimo: 19 per 60°; 25 per 90°; 28 per 120°
- Lifetime secondo TM-21 e IEC62717 :
 - o $L_{80}B_{10}$ @ 25°C: > 95,000 hrs

COSTRUZIONE E MATERIALI

- Lega di alluminio pressofuso trattata con verniciatura a polvere per prestazioni anticorrosive
- Precabato

GARANZIA E CERTIFICAZIONI

- Garanzia: 5 anni
- Conformità CE / Conforme RoHS / Conforme ENEC / Conformità RCM / Conforme CCC
- Classe di rischio esente in base alla Normativa CEI EN 62471 per la sicurezza fotobiologica (Testato IEC/TR62778)
- Conforme alle norme EN 60598-1; EN 60598-2-3

DATI ELETTRICI*

Indicatore di potenza	Potenza di sistema 220-240V	Corrente totale	Power Factor
		@230V, 50Hz	
13L	95W	0,43 A	0,96
20L	145W	0,66 A	0,96
27L	193W	0,87 A	0,96
31L	228W	1,03 A	0,96

* Dati elettrici a 25°C (77°F)

ACCESSORI

Riflettore in alluminio (bianco esterno/alluminio interno) Input Power 13L	STL-LS-13L
Riflettore in alluminio (bianco esterno/alluminio interno) Input Power 20L	STL-LS-20L
Riflettore in alluminio (bianco esterno/alluminio interno) Input Power 27/31L	STL-LS-27L
Riflettore prismatico (acrilico trasparente) Input Power 13L	STL-CR-13L
Riflettore prismatico (acrilico trasparente) Input Power 20L	STL-CR-20L
Riflettore prismatico (acrilico trasparente) Input Power 27/31L	STL-CR-27L
Corda di sicurezza 1,5M	STL-SR
Catena d'acciaio inossidabile 1,5M	STL-CH-001
Sensore di presenza*	STL-DIS-SS
Telecomando per controllo remoto*	STL-DIS-CNT

*Telecomando per controllo remoto non incluso, ordinare separatamente.

PESI PRODOTTO

13L	2.8 kg
20L	3.85 kg
27L	4.2 kg
31L	5.95 kg

PESI PRODOTTO CON RIFLETTORE

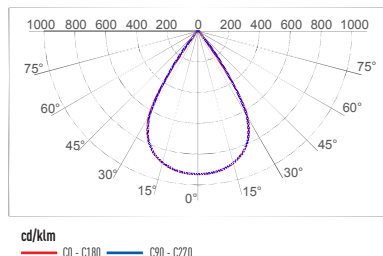
13L	3.26 kg
20L	4.38 kg
27L	4.8 kg
31L	6.55 kg

Fotometrie

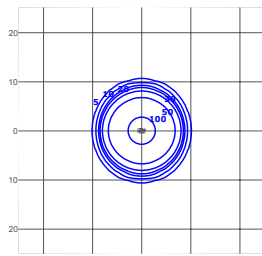
Tutti i test fotometrici sull'apparecchio d'illuminazione pubblicati sono stati condotti da un laboratorio certificato esterno.

Per ottenere i dati IES relativi al vostro progetto, consultare www.creelighting-europe.com. Per ottenere i Flussi relativi al prodotto con riflettore si prega di Contattare Cree Lighting Europe.

60° - NARROW BEAM



cd/klm
C0 - C180 C90 - C270



lux

STL-A-NM-60-31L-408-+-24-45-WH-DIM
Altezza di installazione: 12m

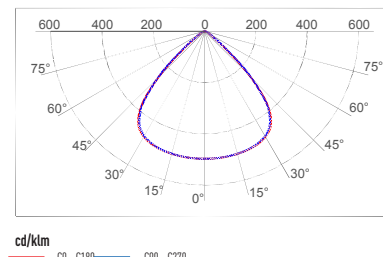
LUMEN OUTPUT -60°

Indicatore di potenza	3000K**	4000K	5000K
	Lumen emessi*	Lumen emessi*	Lumen emessi*
13L	12100	12960	13224
20L	18553	19871	20277
27L	24805	26567	27109
31L	29895	32019	32672

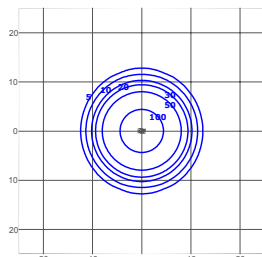
* Flussi effettivi a 25°C. Il rendimento reale può variare fra il -4 e il +10% rispetto ai lumen iniziali.

** Su richiesta con quantitativi minimi

90° - MEDIUM BEAM



cd/klm
C0 - C180 C90 - C270



lux

STL-A-NM-90-27L-408-+-24-45-WH-DIM
Altezza di installazione: 10m

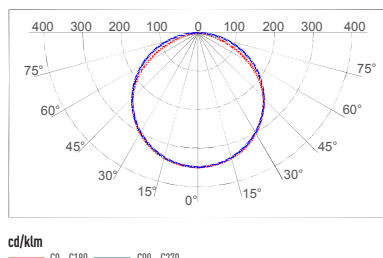
LUMEN OUTPUT -90°

Indicatore di potenza	3000K**	4000K	5000K
	Lumen emessi*	Lumen emessi*	Lumen emessi*
13L	12164	13028	13294
20L	18651	19976	20384
27L	24935	26707	27252
31L	30052	32187	32844

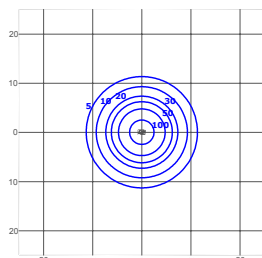
* Flussi effettivi a 25°C. Il rendimento reale può variare fra il -4 e il +10% rispetto ai lumen iniziali.

** Su richiesta con quantitativi minimi

120° - WIDE BEAM



cd/klm
C0 - C180 C90 - C270



lux

STL-A-NM-12-13L-408-+-24-45-WH-DIM
Altezza di installazione: 6m

LUMEN OUTPUT -120°

Indicatore di potenza	3000K**	4000K	5000K
	Lumen emessi*	Lumen emessi*	Lumen emessi*
13L	12291	13164	13433
20L	18846	20185	20597
27L	25197	26986	27537
31L	30367	32524	33188

* Flussi effettivi a 25°C. Il rendimento reale può variare fra il -4 e il +10% rispetto ai lumen iniziali.

** Su richiesta con quantitativi minimi



ESCLUSIVO **SISTEMA** INTEGRATO DI **ILLUMINAZIONE** E **AREAZIONE** (Patent Pending)
Dalla Ricerca & Sviluppo Poliedra è nato il progetto **Light & Duct**.

Un esclusivo sistema di illuminazione integrato in un canale microforato di areazione.
Uno spazio condiviso che ottimizza le performance di luce e clima negli ambienti moderni.
Abbiamo illuminato con **LED ad alta efficienza** il nostro sistema di areazione **Zefiro**, realizzando una soluzione che innova l'impiego dello spazio; per un'esperienza che esalta la fruizione di luce e clima.



SISTEMA MICROFORATO DI DIFFUSIONE ARIA IN METALLO E STOFFA

I canali microforati possiedono micro forature che innescano una corretta distribuzione dell'aria nei locali, mediante processi induttivi ad elevata efficienza.

Il diametro ed il numero delle forature è appositamente calibrato per ogni specifica realtà.

Ciò si traduce in movimento a bassa velocità della massa d'aria presente nella totalità dell'ambiente trattato al fine di: **diffondere una temperatura costante, eliminare fastidiose correnti d'aria, limitare le stratificazioni, prevenire la formazione di condense.**

Il diametro delle forature è appositamente progettato per ottimizzare l'effetto sinergico tra la forte induzione, prodotta dai fori più piccoli, e la spinta dell'aria climatizzata, modulata attraverso i fori più grandi.

MATERIALI





Acciaio inox AISI 304: spessore 0.5 mm, 0.8 mm, 1.0 mm



Colorazioni Ral



Tessuto: colori assortiti


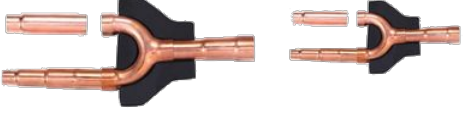

	<p>UNITA' MOTOCONDENSANTE AIRFLUX 5300 IN POMPA DI CALORE DEL TIPO VRF A PORTATA DI REFRIGERANTE VARIABILE A GAS REFRIGERANTE R410A, idonea per installazione all'esterno, condensata ad aria, costituita da struttura in lamiera d'acciaio autoportante e pannelli asportabili per la manutenzione. Dotata di compressore scroll con iniezione di vapore che, grazie a un sistema di gestione dell'energia intelligente regola automaticamente le temperature nel circuito di refrigerazione per il massimo comfort e risparmio energetico. Temperatura di evaporazione e condensazione adattata in automatico. Idonea per installazione in combinazione con altri moduli della serie AF5300A C per impianti di grandi dimensioni con un massimo di 64 unità interne. Funzionamento estremamente silenzioso grazie a:</p> <ul style="list-style-type: none"> * 11 modalità di attenuazione acustica fino a super silenziosa che consentono di ridurre i livelli sonori quando necessario; * nuova tecnologia anti-vibrazione; * speciali collegamenti delle tubazioni per l'estrazione e l'iniezione al compressore; * disegno asimmetrico dei ventilatori (3 e 4 pale) con diverso profilo di frequenza sonora. <p>Dimensioni diverse dell'unità e lunghezza massima delle tubazioni in rame fino a 175 m semplificano la pianificazione. Facile accesso a tutte le informazioni di diagnostica tramite la check-box raggiungibile senza aprire l'unità.</p> <p>Sottoraffreddamento in due stadi.</p> <p>Modalità back-up che permette di fare funzionare il sistema a carico parziale con un solo compressore in caso di avaria.</p> <p>Monitoraggio automatico della quantità di refrigerante presente (esaurimento o sovraccarico).</p> <p>Mantenimento duraturo delle performance grazie alle funzioni di pulizia delle batterie e antineve.</p> <p>Certificazione EUROVENT (CERTIFICATE N° 19.10.168)</p> <p>Marca: BOSCH Modello AF5300A 79C-3</p> <p>Dati Tecnici:</p> <p>Alimentazione: 380-415/3/50 V/Ph/Hz</p> <p>Refrigerante: R-410A</p> <p>Potenza in HP: 28</p> <p>Potenza nominale in raffreddamento: 78,5 kW</p> <p>EER: 3,25</p> <p>SEER* : 4,95</p> <p>Potenza nominale in riscaldamento: 78,5 kW</p> <p>COP: 3,8</p> <p>SCOP* : 3,36</p> <p>Massimo numero unità interne abbinabili: n°46</p> <p>Numero Compressori (DC inverter scroll, iniezione di vapore): 2</p> <p>Numero ventilatori: 2</p> <p>Connessioni liquido-gas: 22,2-31,8 mm (7/8"-1"1/4)</p> <p>Livello di pressione sonora: 68 dB(A)</p> <p>Dimensioni: 1730×1830×850 mm (LxHxP)</p> <p>Dimensioni imballo: 1800×2000×910 mm (LxHxP)</p> <p>Peso netto: 430 kg</p> <p>Peso di trasporto: 453 kg</p> <p>Limiti operativi aria esterna:</p> <ul style="list-style-type: none"> * raffreddamento: -5°C/+48 °C b.s.; * riscaldamento: -23°C/+24°C b.u.; 		 		

Unità interna per sistemi VRF Bosch TIPO A PARETE - WALL MOUNTED, avente le seguenti caratteristiche: - Funzione di oscillazione automatica per la regolazione automatica di profilo di scarico alla fase operativa corrente - Installazione semplice, manutenzione semplice - Facilmente collegabile mediante tubazione di rame; da sinistra, destra o da dietro - Può essere facilmente combinato con tutte le unità interne - Valvola di espansione elettronica integrata - Pannello di controllo con display a LED - Funzione di riavvio automatico Caratteristiche tecniche - Connessione X1-X2 per controller remoto cablato - Connessione D1-D2 per controllo di gruppo - Connessione remota on-off, 12V - EEV integrato - Motore del ventilatore di tipo DC - Velocità del ventilatore impostabile su 7 livelli - Filtro dell'aria lavabile Marca: BOSCH Modello: AF-W 17 Dati Tecnici: Alimentazione: 220-240/1/50 V/Ph/Hz Refrigerante: R-410A Potenza nominale in raffreddamento: 1,7 kW Potenza nominale in riscaldamento: 2,2 kW Portata aria: 411/402/395/385/378/368/356 mc/h (SSH/SH/H/M/L/SL/SSL) Livello di pressione sonora: 31/30/30/30/29/29/29 dB(A) (SSH/SH/H/M/L/SL/SSL) Dimensioni: 835×280×203 (LxAxP) Peso netto: 8,4 kg Connessioni liquido\gas: 6,35-12,7 mm (1/4" - 1/2") Connessioni condensa: 16 mm Nota: le capacità sono basate sulle seguenti condizioni: Raffreddamento: temperatura interna 27 ° C bs / 19 ° C bu; Temperatura esterna 35 ° C bs Riscaldamento: temperatura interna 20 ° C bs; Temperatura esterna 7 ° C bs / 6 ° C bu. Il livello di pressione sonora è dal livello più alto al livello più basso, 7 livelli totali per ciascun modello. Il livello di pressione sonora è misurato in una camera semi-anecoica.



Unità interna per sistemi VRF Bosch CANALIZZABILE AD ALTA PREVALENZA, avente le seguenti caratteristiche: - Ventola a corrente continua a sette stadi - Valvola di espansione elettronica e pompa di drenaggio già integrate - Funzione di riavvio automatico Caratteristiche tecniche - Connessione X1-X2 per controller remoto cablato - Connessione D1-D2 per controllo di gruppo - Connessione remota on-off, 12V - Regolazione ESP a 20 punti tramite telecomando a filo (L'ESP viene prima impostato su PCB, quindi può essere regolato anche tramite controller) - EEV integrato - Motore del ventilatore di tipo DC - Velocità del ventilatore impostabile su 7 livelli - Pompa di scarico optional - Filtro dell'aria lavabile - Funzione di riavvio automatico - Ingresso dell'aria dalla parte inferiore o posteriore dell'unità Marca: BOSCH Modello: AF-DH 280 Dati Tecnici: Alimentazione: 220-240/1/50 V/Ph/Hz Refrigerante: R-410A Potenza nominale in raffreddamento: 28 kW Potenza nominale in riscaldamento: 31,5 kW Portata aria: 4358/4237/4144/4043/3941/3837/3745 mc/h (SSH/SH/H/M/L/SL/SSL) Livello di pressione sonora: 51/50/49/49/48/48/47 dB(A) (SSH/SH/H/M/L/SL/SSL) Livello di potenza sonora: 69/68/67/67/66/66/65 dB(A) (SSH/SH/H/M/L/SL/SSL) Dimensioni: 1440×505×925 (LxAxP) Peso netto: 130 kg Connessioni liquido\gas: 12,7/22,2 mm (1/2" - 7/8") Connessioni condensa: 32 mm Nota: le capacità sono basate sulle seguenti condizioni: Raffreddamento: temperatura interna 27 ° C bs / 19 ° C bu; Temperatura esterna 35 ° C bs Riscaldamento: temperatura interna 20 ° C bs; Temperatura esterna 7 ° C bs / 6 ° C bu. Il livello di pressione sonora è dal livello più alto al livello più basso, 7 livelli totali per ciascun modello. Il livello di pressione sonora è misurato 1,4 m sotto l'unità in una camera semi-anecoica.



<p>Giunti di derivazione per tubazioni refrigerante per il collegamento delle unità interne VRF Bosch. Rame con saldature di elevata qualità. Fornito con cinghie di isolamento autoadesive. Costruzione con diversi diametri per il collegamento in base alle specifiche del progetto, sia per la tubazione del liquido che del gas. Per collegamento sezioni con capacità totale a valle inferiore a 104 kW</p>	
<p>Giunti di derivazione per tubazioni refrigerante per il collegamento delle unità interne VRF Bosch. Rame con saldature di elevata qualità. Fornito con cinghie di isolamento autoadesive. Costruzione con diversi diametri per il collegamento in base alle specifiche del progetto, sia per la tubazione del liquido che del gas. Per collegamento sezioni con capacità totale a valle inferiore a 22,4 kW</p>	
<p>Termoregolatore a parete ARC C-1 per controllo unità interne VRF Bosch e recuperatori di calore ERV. Design semplice ed elegante per integrazione in tutti gli ambienti. Semplicità di utilizzo grazie al display ampio con icone intuitive e testi in chiaro, la funzione preferiti, la funzione di aiuto contestuale, i pulsanti a sfioramento e il sistema premi-e-gira. Regolazione della temperatura, delle modalità di funzionamento, della velocità e direzione del flusso d'aria (per i modelli di unità predisposte). Possibilità di impostazione di 3 differenti programmi orari e programmazione settimanale. Sensore di temperatura integrato per regolazione più accurata del comfort ambientale. Possibilità di controllare gruppi di unità interne. Possibilità di collegare due regolatori (Master e Slave) alla stessa unità interna o gruppo. Possibilità di limitare le funzionalità per l'utente (modalità e temperatura) dal regolatore centralizzato. Menù di servizio per il tecnico per accesso ai principali parametri delle unità interne ed esterne grazie alla comunicazione bidirezionale.</p>	
<p>Scheda per collegamento unità AF-W-1 (1 gruppo - da 1 a max 16 unità interne per gruppo) con termoregolazione a filo ARC C/ARC H. L x A x P [mm]: 125 x 27 x 93</p>	

Pos.	Codice	Descrizione	Netto	Q.tà	Totale
		<p>Regolatore centralizzato ACC MT per sistemi VRF Bosch. Ampio pannello touch da 10,1" Controllo Centralizzato Air Center Control con display touch Controllo di max 64 Unità Interne (espandibile sino a 256)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hardware e software sviluppati da Bosch - Design accattivante - Funzionamento auto-esplicativo - Accesso Web - Tecnologia Power over Ethernet <p>Caratteristiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Display touch da 10,1 "moderno - Software Bosch per un alto livello operativo sicurezza e affidabilità - interfaccia utente semplice - Aggiornamenti semplici via Internet - Semplice gestione dei piani dell'edificio - Funzione Power over Ethernet per l'alimentazione a il controllo via Ethernet - Notifiche automatiche via e-mail - Browser Web integrato per una connessione di rete semplice con un computer - Editor di gruppo per trovare rapidamente e controllare facilmente unità interne - Comoda gestione degli orari - Icone per l'identificazione rapida di unità esterne e interne - Facile accesso ai menu tramite la dashboard 			





Tubo MULTI-CALOR MULTI-CALOR pipe



Descrizione Description

La struttura dei tubi multi-calor è costituita da 5 strati di materiali solidali tra loro che esaltano i valori del binomio metallo-plastica.

Lo strato interno sul quale sono veicolati i fluidi è in polietilene reticolato, un polimero la cui resistenza alle alte temperature e pressioni idrostatiche, è stata confermata da oltre un trentennio di utilizzo nel settore impiantistico con esiti eccellenti. Anche per quanto compete il fattore organoleptico, il materiale è universalmente riconosciuto, anche da autorevoli Istituti europei e mondiali, come uno tra i migliori per il trasporto di acque potabili e liquidi per il consumo umano.

In questi ultimi anni, con la progettazione e realizzazione delle raccorderie safety, aquatechnik ha contribuito in modo consistente al miglioramento della tecnologia multistrato. Il perfezionamento ha riguardato tutte le fasi costruttive a partire dall'applicazione di nuovi adesivi maggiormente resistenti alle forzature meccaniche, alle lamine in lega di alluminio con prestazioni più elevate e più facilmente saldabili, fino alla sincronizzazione dell'intero processo per garantire il massimo degli standard qualitativi, tanto che i tubi multi-calor possono essere bicchierati per accogliere i raccordi di accoppiamento, divenendo uno dei sistemi più innovativi a livello europeo.

Tutta la gamma dei diametri, risponde ai requisiti delle Norma Italiana UNI 10954, classe 1 e di quella Europea UNI EN 21003.

The structure of the multi-calor pipes is constituted by 5 layers of integral materials that intensify the qualities of the metal-plastic binomial. The internal layer on which fluids are conveyed is made of cross linked polyethylene, a polymer resistant to high temperatures and hydrostatic pressures, whose resistance has been confirmed by thirty years of use in the process plant engineering with excellent results. Also for the organoleptic factor, the material is universally known, even by authoritative European and Worldwide institutions, as one of the best for the conveyance of drinking water and liquids for human consumption.

During these years, with the design and the accomplishment of the safety fittings, aquatechnik gave a big hand for the improvement of the multilayer technology. Improvements involved in all construction stages starting from the application of new adhesives that are more resistant to mechanical stress, aluminium alloy plates easy to weld and with high performance, up to the synchronization of the entire process in order to guarantee utmost quality standards, up to the point that the multi-calor pipes can be belled and therefore coupled with the fittings, which is currently the most innovative system throughout Europe.

The entire range of diameters meets the requirements of the Italian Standards UNI 10954, class 1 and the European ones UNI EN 21003.

Specifiche prodotto Product specifications



Tubo MULTI-CALOR, PE-X/Al/PE-X, PN 10 - 95°C, in verghe lunghezza m 4, colore bianco
MULTI-CALOR pipe, PE-X/Al/PE-X, PN 10 - 95°C, rods length 4 m, white color

Articolo Code	Ø est. ext. Ø	Ø int. int. Ø	Spessore Thickness	Spess. Al Al thick.	DN DN	Cont. H ₂ O H ₂ O cont.	Peso Weight	Verga Rod	Fascio Bundle
	mm	mm	mm	mm		l/m	Kg/m	m	m
74154	16	12	2	0,30	12	0,113	0,113	4	60
74156	20	16	2	0,40	15	0,201	0,156	4	40
74158	26	20	3	0,58	20	0,314	0,286	4	40
74160	32	26	3	0,75	25	0,531	0,390	4	32
74162	40	33	3,5	0,80	32	0,854	0,545	4	20
74164	50	42	4	1,00	40	1,383	0,833	4	20
74166	63	54	4,5	1,20	50	2,286	1,232	4	12
74168	75	65	5	1,35	65	3,312	1,603	4	4
74170	90	76	7	1,15	80	4,528	2,403	4	4



Tubo MULTI-CALOR MULTI-CALOR pipe

Specifiche prodotto Product specifications



Tubo MULTI-CALOR, PE-X/Al/PE-X, PN 10 - 95°C, in rotoli, colore bianco
MULTI-CALOR pipe, PE-X/Al/PE-X, PN 10 - 95°C, in rolls, white color

Articolo Code	Ø est. ext. Ø mm	Ø int. int. Ø mm	Spessore Thickness mm	Spess. Al Al thick. mm	DN DN	Cont. H ₂ O H ₂ O cont. l/m	Peso Weight Kg/m	Rotolo Roll m	Bancale Pallet m
74002	14	10	2	0,30	10	0,077	0,097	100	6.400
74004	16	12	2	0,30	12	0,113	0,113	100	5.200
74005	16	12	2	0,30	12	0,113	0,113	250	5.500
84005	16	12	2	0,30	12	0,113	0,113	500	6.000
74006	18	14	2	0,30	15	0,154	0,130	100	3.200
74008	20	16	2	0,40	15	0,201	0,156	100	3.000
84009	20	16	2	0,40	15	0,201	0,156	250	3.000
74010	26	20	3	0,58	20	0,314	0,286	50	1.200
74012	32	26	3	0,75	25	0,531	0,390	50	800

Caratteristiche tecniche Technical specifications

Denominazione:

PE-X/Al/PE-X (polietilene reticolato + alluminio + polietilene reticolato)

Materiale:

- 1) strato interno polietilene reticolato (PE-Xb)
- 2) strato intermedio adesivo (PE graffiato, anidride maleica)
- 3) strato centrale alluminio (Al)
- 4) strato intermedio adesivo (PE graffiato, anidride maleica)
- 5) strato esterno polietilene reticolato (PE-Xb)

Colore:

bianco RAL 9003

Saldatura alluminio:

testa a testa con tecnologia TIG (Tungsten Inert Gas, con telecamera di controllo)

Reticolazione chimica strato interno ed esterno:

PE-Xb con silani, valore di reticolazione minimo 65%

Lega d'alluminio:

- trattamento ricottura
- snervamento valore minimo 50 MPa
- allungamento a rottura valore minimo 30%
- duttilità/malleabilità sopporta piega a 180°
- allargamento dopo saldatura maggiore del 20%

Adesivo:

valore di adesione minimo: 80 N/cm²

Permeabilità ossigeno:

>0,1 mg/l

Temperatura massima:

- in esercizio continuo 70°C come da norma UNI EN 21003
- picchi 95°C

Name:

PE-X/Al/PE-X (cross linked polyethylene + aluminium + cross linked polyethylene)

Material:

- 1) internal layer: silane crosslinked polyethylene (PE-Xb)
- 2) intermediate: adhesive layer (PE scratched, maleic anhydride)
- 3) middle layer: alluminio (Al)
- 4) intermediate: adhesive layer (PE scratched, maleic anhydride)
- 5) external layer: silane crosslinked polyethylene (PE-Xb)

Color:

white RAL 9003

Aluminium welding:

butt with TIG method (Tungsten Inert Gas, with control camera)

Chemical cross linking of internal and external layer:

PE-Xb with silane, min. value 65% according to standards

Aluminium alloy:

- treatment annealing
- yielding minimum 50 MPa
- lengthening to rupture valore minimum value 30%
- ductility/malleability supports bending to 180°
- enlargement after welding more than 20%

Adhesive:

adhesion value always over 80 N/cm²

Oxygen permeability:

>0,1 mg/l

Maximum temperature:

- in continuous operation 70°C as per UNI EN 21003 standard
- peak 95°C



Tubo MULTI-CALOR MULTI-CALOR pipe

Caratteristiche tecniche

Technical specifications

Temperatura minima: -45°C (sotto gli 0°C è necessaria l'additivazione con glicole o antigelo)

Pressione massima:

- a 70°C: 10 bar con picchi fino a 95°C
- a 20°C: 25 bar (SF1 / 50 anni)

Euroclasse:

C-s2, d0 secondo EN 13501-1

Conducibilità termica a 20°C:

W/mK 0,420 ~ 0,520 (a seconda del Ø del tubo)

Coefficiente di dilatazione termica lineare:

mm/mK 0,026

Rugosità interna:

mm 0,007

Raggi di curvatura a 90°C:

5 volte il diametro

Potabilità ed organoletticità:

conforme alle Direttive Unione Europea 10/11; per il territorio Nazionale cfr. Decreto n. 174 del 06 aprile 2004.

Marcatura:

dicitura stampigliata lungo la direttrice con un intervallo tratteggiato su ogni metro lineare, come di seguito:

"m. <nnn> aquatechnik - multi-calor - Testato per sistema Safety - dd x ss - PE-X/AL/PE-X <gg/mm/aa> <hh. mm> - (riferimenti normativi e di certificazione prodotto) - PN 10 - 95°C - barcode - V<0000>----- MADE IN ITALY -----

Minimum temperature: -45°C (below 0°C, glycol or anti-freeze additives are required)

Maximum pressure:

- at 70°C: 10 bar with peaks up to 95°C
- at 20°C: 25 bar (SF1 / 50 years)

Euroclass:

C-s2, d0 according to EN 13501-1

Thermal conductivity at 20°C:

W/mK 0,420 ~ 0,520 (depending on the tube Ø)

Coefficient of linear thermal expansion:

mm/mK 0,026

Internal roughness:

mm 0,007

Bend radius at 90°C:

5 times the diameter

Drinkability and organoleptic features:

in conformity with the European Union Directives, for the National territory cfr. Decree no. 174 dd. 06 April 2004.

Marking:

inscription printed along the trajectory with dashed spaces on every linear metre, as shown below:

"m. <nnn> aquatechnik - multi-calor - Testato per sistema Safety - dd x ss - PE-X/AL/PE-X <gg/mm/aa> <hh. mm> - (standard and product certification references) - PN 10 - 95°C - barcode - V<0000>----- MADE IN ITALY -----

Norme di riferimento Reference standards

Prodotto conforme alle più importanti normative a livello internazionale, quali EN ISO 21003.

Conforme a tutti gli standard organolettici per il trasporto di acqua potabile calda e fredda, per riscaldamento, condizionamento e aria compressa.

I tubi multi-calor hanno inoltre ottenuto la certificazione dai più importanti Enti a livello europeo e mondiale.

Certificazioni disponibili su www.aquatechnik.it - pagina download.

Product in compliance with the most important international standards, including EN ISO 21003.

Compliant with all organoleptic standards for potable hot and cold water transport, heating, cooling and compressed air.

The multi-calor pipes have also obtained certification from the most important bodies in Europe and in the world, Certifications available on the site www.aquatechnik.it, on the download page.

Campi di impiego Fields of application



Consigliato per vantaggi tecnici
Recommended for technical advantages



Possibile impiego
Possible use



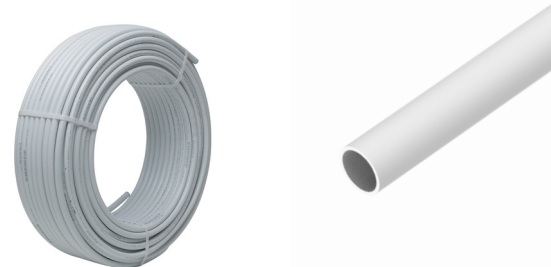
Le tubazioni multi-calor possono essere impiegate nei più diversificati campi applicativi del settore civile, industriale e terziario, per impianti idrico sanitari, di riscaldamento, irrigazione e aria compressa. Le tubazioni sono idonee al trasporto di acqua potabile calda e fredda.

Per la realizzazione di impianti veicolanti liquidi e/o sostanze diverse, consultare preventivamente il nostro Ufficio Tecnico.



The multi-calor pipes can be used in the most diversified fields of application in the civil, industrial and tertiary sector, for sanitary water systems, heating, irrigation and compressed air. The pipes are suitable for transporting hot and cold drinking water.

To set up for the conveyance of liquids and/or different substances, contact our Technical Department.



Tubo MULTI-CALOR **MULTI-CALOR pipe**

Voce di capitolato **Specification item**

Serie 74154

Tubo multi-calor di diametro da 16 a 90 mm (escluso diametro 18), composto da cinque strati, quello esterno e quello interno in polietilene reticolato (PE-X), quello centrale formato da una lega d'alluminio saldata longitudinalmente con metodo TIG e due strati intermedi di adesivo che garantiscono la perfetta adesione tra gli altri. Questa particolare conformazione rende possibile l'allargamento della testata del tubo (bicchieratura) per la connessione alle raccorderie safety, garantendone la tenuta idraulica. Prodotto in conformità ai requisiti richiesti dalla Norma Italiana UNI 10954-1 (Classe 1) e di quella Europea UNI EN 21003 per il trasporto di acqua potabile, calda e fredda, per consumo umano, per riscaldamento a radiatori, condizionamento a basse temperature, pannelli radianti a pavimento e certificato dai più importanti Enti di certificazione italiana ed esteri. Adatto alla veicolazione di fluidi ad una temperatura massima in esercizio continuo di 95°C ad una pressione massima di 10 bar. Conduttività termica a 20°C: W/mK 0,420 ~ 0,520 (a seconda del Ø del tubo). Coefficiente di dilatazione: 0,026 mm/mK. Rugosità interna: 0,007 mm. Colore: bianco. Fornito in barre da 4 m. Marca: aquatechnik.

Serie 74002

Tubo multi-calor di diametro da 14 a 32 mm, composto da cinque strati, quello esterno e quello interno in polietilene reticolato (PE-X), quello centrale formato da una lega d'alluminio saldata longitudinalmente con metodo TIG e due strati intermedi di adesivo che garantiscono la perfetta adesione tra gli altri. Questa particolare conformazione rende possibile l'allargamento della testata del tubo (bicchieratura) per la connessione alle raccorderie safety, garantendone la tenuta idraulica. Prodotto in conformità ai requisiti richiesti dalla Norma Italiana UNI 10954-1 (Classe 1) e di quella Europea UNI EN 21003 per il trasporto di acqua potabile, calda e fredda, per consumo umano, per riscaldamento a radiatori, condizionamento a basse temperature, pannelli radianti a pavimento e certificato dai più importanti Enti di certificazione italiana ed esteri. Adatto alla veicolazione di fluidi ad una temperatura massima in esercizio continuo di 95°C ad una pressione massima di 10 bar. Conduttività termica a 20°C: W/mK 0,420 ~ 0,520 (a seconda del Ø del tubo). Coefficiente di dilatazione: 0,026 mm/mK. Rugosità interna: 0,007 mm. Colore: bianco. Fornito in rotoli. Marca: aquatechnik.

Serie 74154

Multi-calor pipes diameter from 16 to 90 mm (excluding diameter 18), made of five layer, the internal and external layer are made of cross-linked polyethylene (PE-X), the intermediate one is a aluminium alloy butted with TIG method, and two adhesive between layers that allows a perfect adhesion among the parts. This particular configuration makes possible the enlargement of the pipe head (coupling process) for the connection to the safety fittings, ensuring the hydraulic connection. Produced in compliance with the Italian Standard UNI 10954-1 (Class 1) and the European one UNI EN 21003 for the transport of warm and cold potable water, for human consumption, for radiator heating, conditioning, floor panel system and certificated by the most important Institutes in Italy and abroad. Suitable for the transport of fluids at a maximum working temperature of 95°C - in continuous working - with a maximum pressure of 10 bar. Thermal conductivity at 20°C: W/mK 0,420 ~ 0,520 (depending on the tube Ø). Expansion coefficient: 0,026 mm/mK. Internal roughness: 0,007 mm. Colour: white. In rods 4 m. Marking: aquatechnik.

Serie 74002

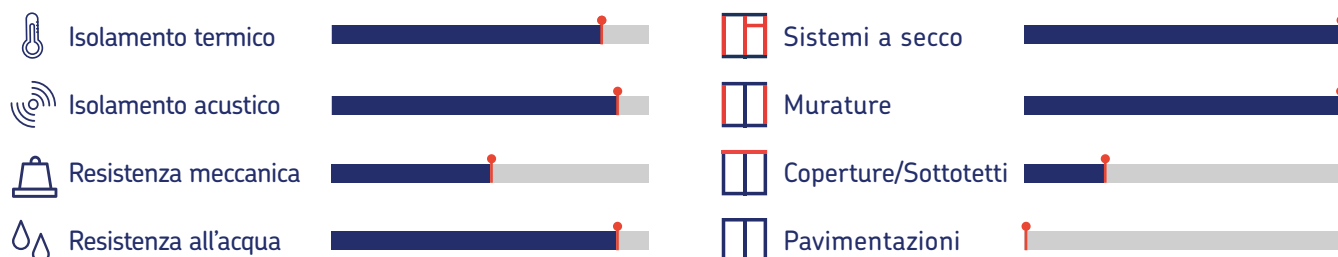
Multi-calor pipes diameter from 14 to 32 mm, made of five layer, the internal and external layer are made of cross-linked polyethylene (PE-X), the intermediate one is a aluminium alloy butted with TIG method, and two adhesive between layers that allows a perfect adhesion among the parts. This particular configuration makes possible the enlargement of the pipe head (coupling process) for the connection to the safety fittings, ensuring the hydraulic connection. Produced in compliance with the Italian Standard UNI 10954-1 (Class 1) and the European one UNI EN 21003 for the transport of warm and cold potable water, for human consumption, for radiator heating, conditioning, floor panel system and certificated by the most important Institutes in Italy and abroad. Suitable for the transport of fluids at a maximum working temperature of 95°C - in continuous working - with a maximum pressure of 10 bar. Thermal conductivity at 20°C: W/mK 0,420 ~ 0,520 (depending on the tube Ø). Expansion coefficient: 0,026 mm/mK. Internal roughness: 0,007 mm. Colour: white. In rolls. Marking: aquatechnik.

URSA GLASSWOOL AKP 2/Nb

Pannello idrorepellente in lana di vetro trattata con speciali resine termoindurenti marcato CE in conformità alla norma EN 13162, rivestito su una superficie con kraft politenata con funzione di freno al vapore, realizzato con tecnologia di produzione URSA BiOnic Performance.

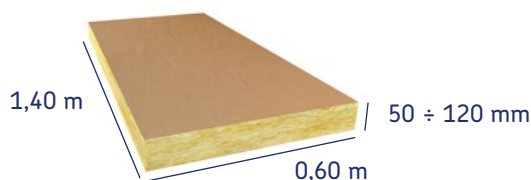


Livello prestazionale



Prestazioni tecniche principali

Dimensioni pannelli EN 822 - EN 823



Download disponibili

-  [Catalogo applicazioni](#)
-  [Dossier conformità CAM](#)
-  [Brochure sostenibilità](#)

Proprietà termiche EN 12667

Spessore [mm]	50	60	80	100	120
Conducibilità termica λ_D [W/mK]	0,035				
Resistenza termica R_D [m²K/W]	1,40	1,70	2,25	2,85	3,40

Sostenibilità e certificazioni ambientali

Conformità e Protocolli



Certificati e Dichiarazioni



Ulteriori prestazioni

Dati tecnici

Proprietà	Valore	Unità di misura	Codice di designazione	Norma
Reazione al fuoco - Euroclasse	F	-	-	EN 13501
Tolleranza sullo spessore	-3/+10	mm	T3	EN 823
Stabilità dimensionale (variazione)	< 1	%	DS(T+)	EN 1604
Resistenza al vapore acqueo	8.000*	-	MUi	EN 12086
Resistenza al flusso d'aria	≥ 5	kPa · s/m ²	AFr5	EN 29053
Calore specifico	1.030	J/kgK	-	EN 12524

* Valore riferito al solo rivestimento

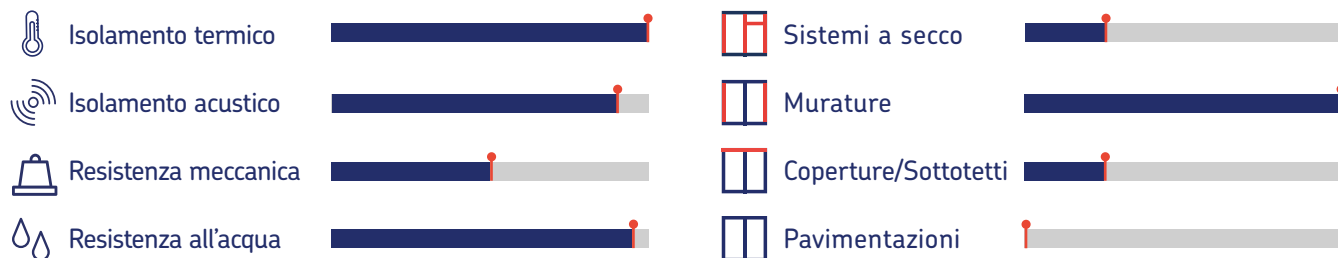


URSA GLASSWOOL AKP 5/VkAc - XL

Pannello idrorepellente in lana di vetro trattata con speciali resine termoindurenti marcato CE in conformità alla norma EN 13162, rivestito su una superficie con carta kraft-alluminio retinata politenata con funzione di barriera al vapore, e sull'altra con velo vetro, realizzato con tecnologia di produzione URSA BiOnic Performance.

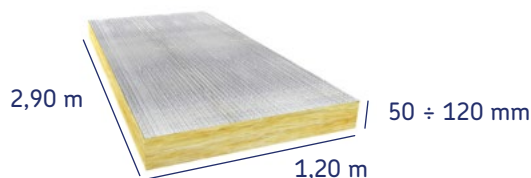


Livello prestazionale



Prestazioni tecniche principali

Dimensioni pannelli EN 822 - EN 823



Download disponibili

- [Catalogo applicazioni](#)
- [Dossier conformità CAM](#)
- [Brochure sostenibilità](#)

Proprietà termiche EN 12667

Spessore [mm]	50	60	80	100	120
Conducibilità termica λ_D [W/mK]	0,032				
Resistenza termica R_D [m²K/W]	1,55	1,85	2,50	3,10	3,75

Sostenibilità e certificazioni ambientali

Conformità e Protocolli



Certificati e Dichiarazioni



Ulteriori prestazioni

Dati tecnici

Proprietà	Valore	Unità di misura	Codice di designazione	Norma
Reazione al fuoco - Euroclasse	F	-	-	EN 13501
Tolleranza sullo spessore	-3/+5	mm	T4	EN 823
Stabilità dimensionale (variazione)	< 1	%	DS(T+)	EN 1604
Resistenza al vapore acqueo	100.000*	-	MUi	EN 12086
Resistenza al flusso d'aria	≥ 5	kPa · s/m ²	AFr5	EN 29053
Calore specifico	1.030	J/kgK	-	EN 12524

* Valore riferito al solo rivestimento

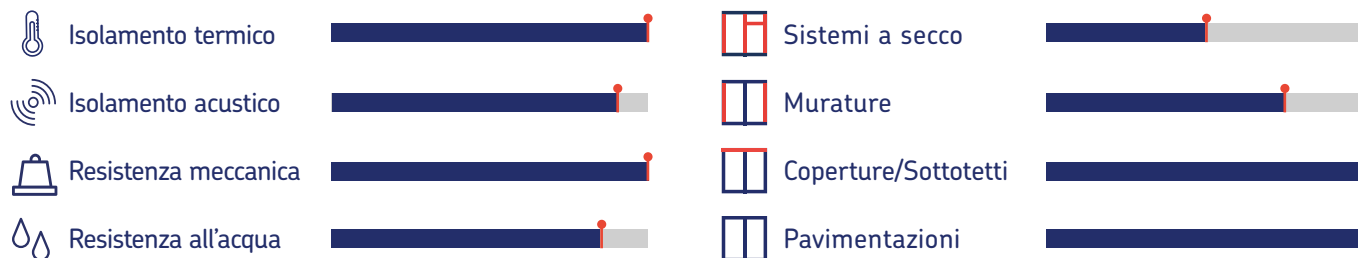


URSA TERRA SOL 64

Pannello in lana minerale marcato CE
in conformità alla norma EN 13162, realizzato con
tecnologia di produzione URSA BiOnic Performance.

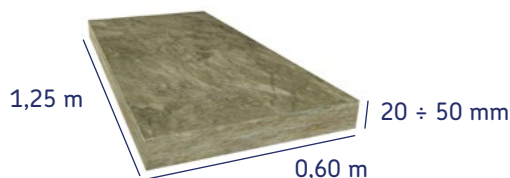


Livello prestazionale



Prestazioni tecniche principali

Dimensioni pannelli EN 822 - EN 823



Download disponibili

-  [Catalogo applicazioni](#)
-  [Dossier conformità CAM](#)
-  [Brochure sostenibilità](#)

Proprietà termiche EN 12667 - EN 12939

Spessore [mm]	20	30	40	50
Conducibilità termica λ_D [W/mK]	0,032			
Resistenza termica R_D [m²K/W]	0,60	0,90	1,25	1,55

Sostenibilità e certificazioni ambientali

Conformità e Protocolli



Certificati e Dichiarazioni



Ulteriori prestazioni

Dati tecnici

Proprietà	Valore	Unità di misura	Codice di designazione	Norma
Reazione al fuoco - Euroclasse	A2-s1,d0	-	-	EN 13501
Tolleranza sullo spessore	-5/+1	mm	T6	EN 823
Stabilità dimensionale (variazione)	< 1	%	-	EN 1604
Comprimibilità sotto carico*	≤ 5	mm	CP5	EN 12431
Resistenza al vapore acqueo	1	-	MU1	EN 12086
Rigidità dinamica - s'	13 ÷ 7	MN/m ³	SDi	-
Resistenza al flusso d'aria	≥ 5	kPa · s/m ²	AFr5	EN 29053
Calore specifico	1.030	J/kgK	-	UNI EN ISO 10456

* Carico applicabile: massetto: 100 - 150 kg/m², carico accidentale: 200 kg/m²

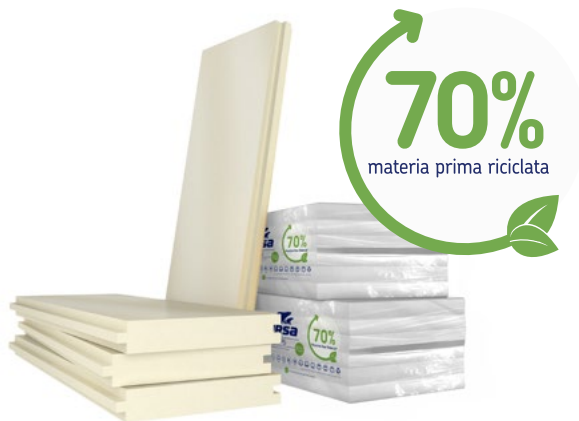
Potere fonoisolante

Spessore isolante (mm)	Livello del rumore da calpestio Ln,w (dB)	Descrizione
20	47	Valore stimato in riferimento al certificato emesso su solaio in latero-cemento 18+4 cm

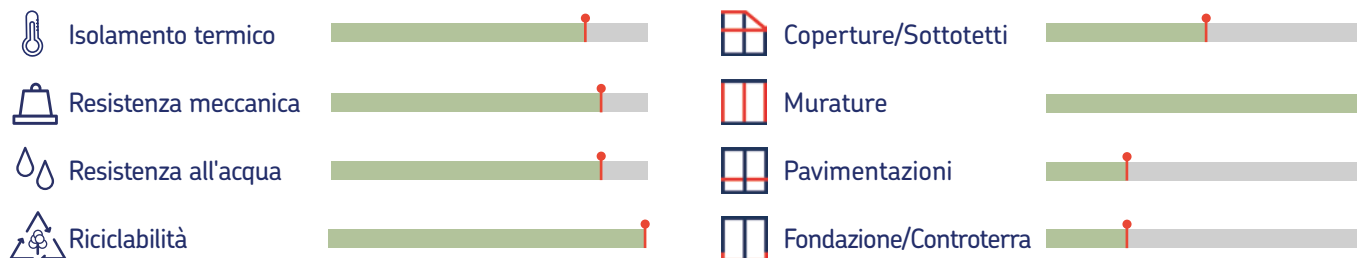


URSA XPS ECO NIII EI

Pannello di polistirene estruso URSA XPS ECO, con superfici lisce, bordi lunghi ad incastro e bordi corti diritti, marcato CE in conformità alla norma EN 13164, realizzato con tecnologia di produzione URSA BiOnic Performance.

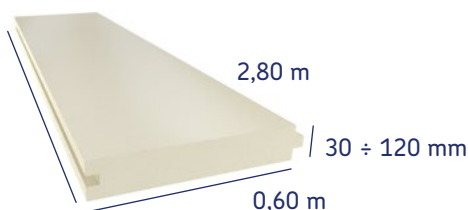


Livello prestazionale



Prestazioni tecniche principali

Dimensioni pannelli EN 822 - EN 823



Download disponibili

- [Catalogo applicazioni](#)
- [Dossier conformità CAM](#)
- [Brochure sostenibilità](#)
- [Oggetti BIM](#)

Proprietà termiche EN 12667

Spessore [mm]	30	40	50	60	80	100	120
Conducibilità termica λ_D [W/mK]		0,032		0,033	0,035	0,032	0,033
Resistenza termica R_D [m²K/W]	0,90	1,25	1,55	1,85	2,30	3,15	3,70

Sostenibilità e certificazioni ambientali

Conformità e Protocolli



Certificati e Dichiarazioni



Ulteriori prestazioni

Dati tecnici

Proprietà		Valore	Unità di misura	Codice di designazione	Norma
Reazione al fuoco - Euroclasse		E	-	-	EN 13501
Resistenza a trazione perpendicolare alle facce		≥ 200	kPa	TR(200)	EN 1607
Resistenza a taglio		200	kPa	SS200	EN 12090
Modulo elastico		16.000	kPa	CM	Produttore
Tolleranza sullo spessore	sp. < 50	-2/+2	mm	T1	EN 823
	sp. 50 ÷ 120	-2/+3			
Resistenza alla compressione al 10%		≥ 300	kPa	CS(10/Y)300	EN 826
Resistenza alla compressione al 2%, 50 anni		130	kPa	CC(2/1,5/50)130	EN 1606
Deformazione sotto carico 40kPa e temp. 70°C		≤ 5	%	DLT(2)5	EN 1605
Resistenza al vapore acqueo		150	-	MU(i)*	EN 12086
Assorbimento d'acqua a lungo termine per immersione		0,41 ÷ 0,57	%	WL(T)0,7	EN 12087
Assorbimento d'acqua a lungo termine per diffusione**		0,72 ÷ 0,98	% vol.	WD(V)1	EN 12088
Percentuale media di celle chiuse		≥ 95	%	-	Produttore
Stabilità dimensionale (70°C - 90% UR)		≤ 5	%	DS(70,90)	EN 1604
Coefficiente di dilatazione termica lineare		0,07	mm/mK	-	UNI 6348
Comportamento al gelo-disgelo, per diffusione a lungo termine		≤ 1	% vol.	FTCD	EN 12091
Comportamento al gelo-disgelo, per immersione a lungo termine		≤ 2	% vol.	FTCI	EN 12091
Temperature limite d'impiego		-50/+75	°C	-	Produttore
Calore specifico		1.450	J/kgK	-	EN ISO 10456

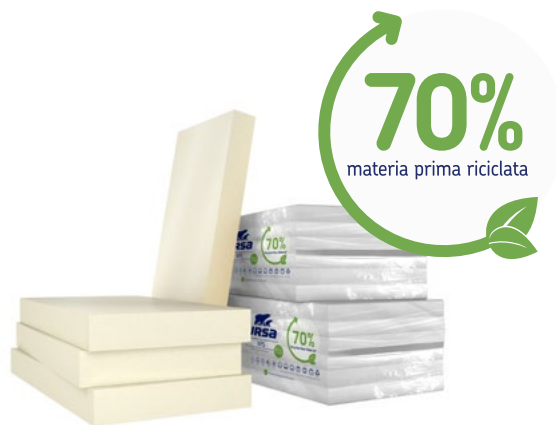
* (i) livello della prestazione

** Interpolazione lineare per gli spessori intermedi

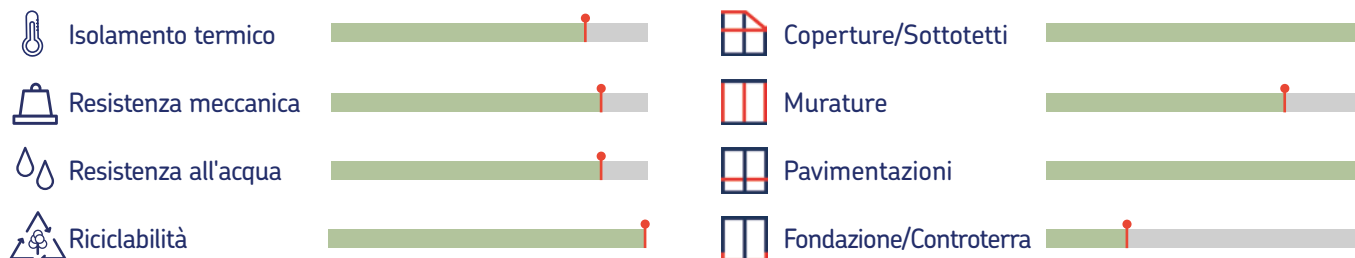


URSA XPS ECO NIII I

Pannello di polistirene estruso URSA XPS ECO, con superfici lisce e bordi laterali dritti, marcato CE in conformità alla norma EN 13164, realizzato con tecnologia di produzione URSA BiOnic Performance.

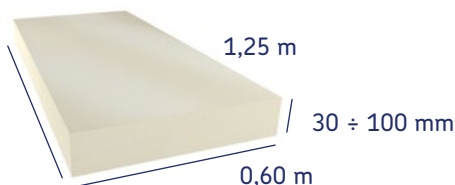


Livello prestazionale



Prestazioni tecniche principali

Dimensioni pannelli EN 822 - EN 823



Download disponibili

- [Catalogo applicazioni](#)
- [Dossier conformità CAM](#)
- [Brochure sostenibilità](#)
- [Oggetti BIM](#)

Proprietà termiche EN 12667

Spessore [mm]	30	40	50	60	80	100
Conducibilità termica λ_D [W/mK]		0,032		0,033	0,035	0,032
Resistenza termica R_D [m²K/W]	0,90	1,25	1,55	1,85	2,30	3,15

Sostenibilità e certificazioni ambientali

Conformità e Protocolli



Certificati e Dichiarazioni



Ulteriori prestazioni

Dati tecnici

Proprietà		Valore	Unità di misura	Codice di designazione	Norma
Reazione al fuoco - Euroclasse		E	-	-	EN 13501
Resistenza a trazione perpendicolare alle facce		≥ 200	kPa	TR(200)	EN 1607
Resistenza a taglio		200	kPa	SS200	EN 12090
Modulo elastico		16.000	kPa	CM	Produttore
Tolleranza sullo spessore	sp. < 50	-2/+2	mm	T1	EN 823
	sp. 50 ÷ 100	-2/+3			
Resistenza alla compressione al 10%		≥ 300	kPa	CS(10/Y)300	EN 826
Resistenza alla compressione al 2%, 50 anni		130	kPa	CC(2/1,5/50)130	EN 1606
Deformazione sotto carico 40kPa e temp. 70°C		≤ 5	%	DLT(2)5	EN 1605
Resistenza al vapore acqueo		150	-	MU(i)*	EN 12086
Assorbimento d'acqua a lungo termine per immersione		0,41 ÷ 0,57	%	WL(T)0,7	EN 12087
Assorbimento d'acqua a lungo termine per diffusione**		0,72 ÷ 0,98	% vol.	WD(V)1	EN 12088
Percentuale media di celle chiuse		≥ 95	%	-	Produttore
Stabilità dimensionale (70°C - 90% UR)		≤ 5	%	DS(70,90)	EN 1604
Coefficiente di dilatazione termica lineare		0,07	mm/mK	-	UNI 6348
Comportamento al gelo-disgelo, per diffusione a lungo termine		≤ 1	% vol.	FTCD	EN 12091
Comportamento al gelo-disgelo, per immersione a lungo termine		≤ 2	% vol.	FTCI	EN 12091
Temperature limite d'impiego		-50/+75	°C	-	Produttore
Calore specifico		1.450	J/kgK	-	EN ISO 10456

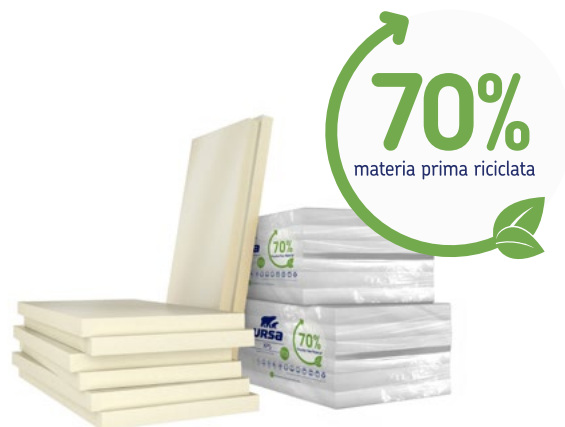
* (i) livello della prestazione

** Interpolazione lineare per gli spessori intermedi

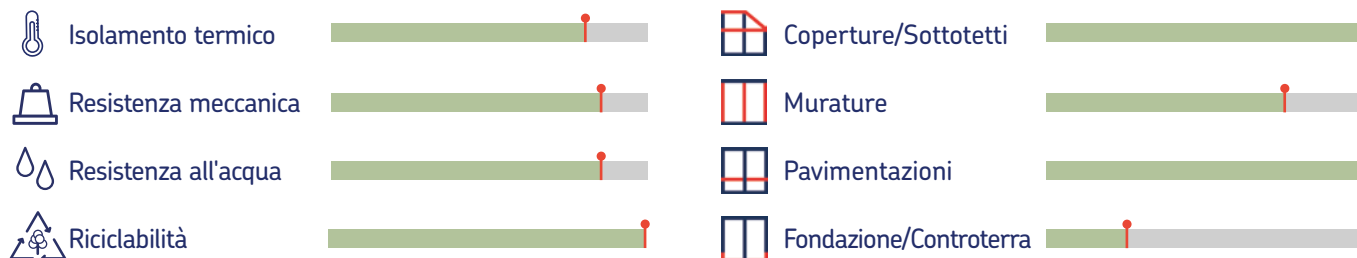


URSA XPS ECO NIII L

Pannello di polistirene estruso URSA XPS ECO, con superfici lisce e bordi laterali a battente, marcato CE in conformità alla norma EN 13164, realizzato con tecnologia di produzione URSA BiOnic Performance.

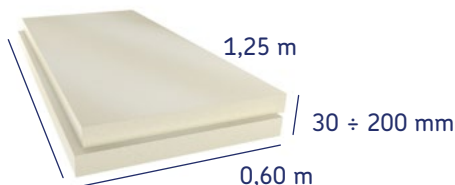


Livello prestazionale



Prestazioni tecniche principali

Dimensioni pannelli EN 822 - EN 823



Download disponibili

- [Catalogo applicazioni](#)
- [Dossier conformità CAM](#)
- [Brochure sostenibilità](#)
- [Oggetti BIM](#)

Proprietà termiche EN 12667

Spessore [mm]	30	40	50	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240
Conducibilità termica λ_D [W/mK]		0,032		0,033	0,035	0,032	0,033	0,034	0,035		0,036		
Resistenza termica R_D [m²K/W]	0,90	1,25	1,55	1,85	2,30	3,15	3,70	4,15	4,75	5,20	5,70	6,10	6,65

Sostenibilità e certificazioni ambientali

Conformità e Protocolli



Certificati e Dichiarazioni



Ulteriori prestazioni

Dati tecnici

Proprietà		Valore	Unità di misura	Codice di designazione	Norma
Reazione al fuoco - Euroclasse		E	-	-	EN 13501
Resistenza a trazione perpendicolare alle facce		≥ 200	kPa	TR(200)	EN 1607
Resistenza a taglio		200	kPa	SS200	EN 12090
Modulo elastico		16.000	kPa	CM	Produttore
Tolleranza sullo spessore	sp. < 50	-2/+2	mm	T1	EN 823
	sp. 50 ÷ 120	-2/+3			
	sp. > 120	-2/+6			
Resistenza alla compressione al 10%		≥ 300	kPa	CS(10/Y)300	EN 826
Resistenza alla compressione al 2%, 50 anni		130	kPa	CC(2/1,5/50)130	EN 1606
Deformazione sotto carico 40kPa e temp. 70°C		≤ 5	%	DLT(2)5	EN 1605
Resistenza al vapore acqueo		150	-	MU(i)*	EN 12086
Assorbimento d'acqua a lungo termine per immersione		0,41 ÷ 0,57	%	WL(T)0,7	EN 12087
Assorbimento d'acqua a lungo termine per diffusione**		0,72 ÷ 0,98	% vol.	WD(V)1	EN 12088
Percentuale media di celle chiuse		≥ 95	%	-	Produttore
Stabilità dimensionale (70°C - 90% UR)		≤ 5	%	DS(70,90)	EN 1604
Coefficiente di dilatazione termica lineare		0,07	mm/mK	-	UNI 6348
Comportamento al gelo-disgelo, per diffusione a lungo termine		≤ 1	% vol.	FTCD	EN 12091
Comportamento al gelo-disgelo, per immersione a lungo termine		≤ 2	% vol.	FTCI	EN 12091
Temperature limite d'impiego		-50/+75	°C	-	Produttore
Calore specifico		1.450	J/kgK	-	EN ISO 10456

* (i) livello della prestazione

** Interpolazione lineare per gli spessori intermedi

URSA Italia • www.ursa.it • tecnico.ursa.italia@etexgroup.com

Questa scheda ha lo scopo di fornire informazioni sulle caratteristiche del prodotto
 URSA Italia si riserva il diritto di apportare in qualsiasi momento le modifiche e variazioni che riterrà opportune

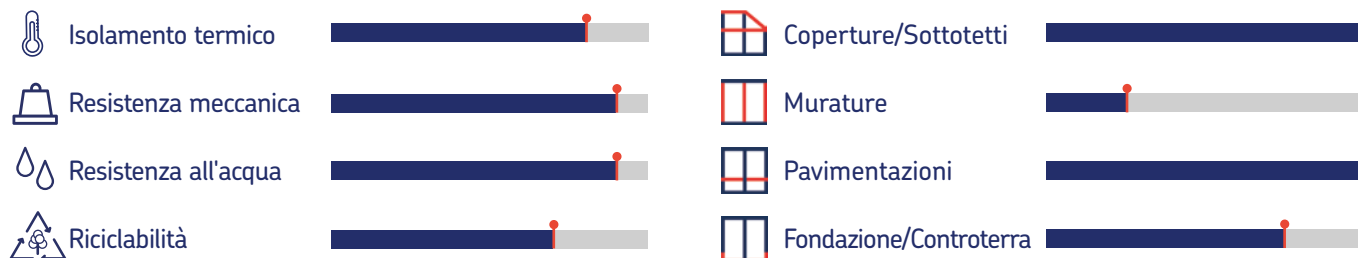


URSA XPS NV L

Pannello di polistirene estruso URSA XPS, con superfici lisce e bordi laterali a battente, marcato CE in conformità alla norma EN 13164, realizzato con tecnologia di produzione URSA BiOnic Performance.

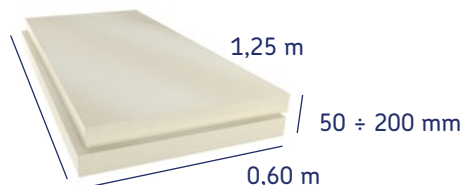


Livello prestazionale



Prestazioni tecniche principali

Dimensioni pannelli EN 822 - EN 823



Download disponibili

- [Catalogo applicazioni](#)
- [Dossier conformità CAM](#)
- [Brochure sostenibilità](#)
- [Oggetti BIM](#)

Proprietà termiche EN 12667

Spessore [mm]	50	60	80	100	120	140	160	180	200
Conducibilità termica λ_D [W/mK]	0,033	0,034	0,035	0,033	0,034		0,035		
Resistenza termica R_D [m²K/W]	1,55	1,80	2,30	3,05	3,60	4,15	4,60	5,15	5,80

Sostenibilità e certificazioni ambientali

Conformità e Protocolli



Certificati e Dichiarazioni



Ulteriori prestazioni

Dati tecnici

Proprietà		Valore	Unità di misura	Codice di designazione	Norma
Reazione al fuoco - Euroclasse		E	-	-	EN 13501
Resistenza a trazione perpendicolare alle facce		≥ 200	kPa	TR(200)	EN 1607
Resistenza a taglio		200	kPa	SS200	EN 12090
Modulo elastico		20.000	kPa	CM	Produttore
Tolleranza sullo spessore	sp. < 50	-2/+2	mm	T1	EN 823
	sp. 50 ÷ 120	-2/+3			
	sp. > 120	-2/+6			
Resistenza alla compressione al 10%		≥ 500	kPa	CS(10/Y)500	EN 826
Resistenza alla compressione al 2%, 50 anni		180	kPa	CC(2/1,5/50)180	EN 1606
Deformazione sotto carico 40kPa e temp. 70°C		≤ 5	%	DLT(2)5	EN 1605
Resistenza al vapore acqueo		150	-	MU(i)*	EN 12086
Assorbimento d'acqua a lungo termine per immersione		0,24 ÷ 0,35	%	WL(T)0,7	EN 12087
Assorbimento d'acqua a lungo termine per diffusione**		1,08 ÷ 1,53	% vol.	WD(V)2	EN 12088
Percentuale media di celle chiuse		≥ 95	%	-	Produttore
Stabilità dimensionale (70°C - 90% UR)		≤ 5	%	DS(70,90)	EN 1604
Comportamento al gelo-disgelo, per diffusione a lungo termine		≤ 1	% vol.	FTCD	EN 12091
Comportamento al gelo-disgelo, per immersione a lungo termine		≤ 2	% vol.	FTCI	EN 12091
Coefficiente di dilatazione termica lineare		0,07	mm/mK	-	UNI 6348
Temperatura limite d'impiego		-50/+75	°C	-	Produttore
Calore specifico		1.450	J/kgK	-	EN ISO 10456

* (i) livello della prestazione

** Interpolazione lineare per gli spessori intermedi



Articolo / Item
Artículo / Article / Artikel

08142

Varianti / Versions
Opciones / Options / Varianten

08142-30
TMIM4-00000
TMIM4-01000

R4

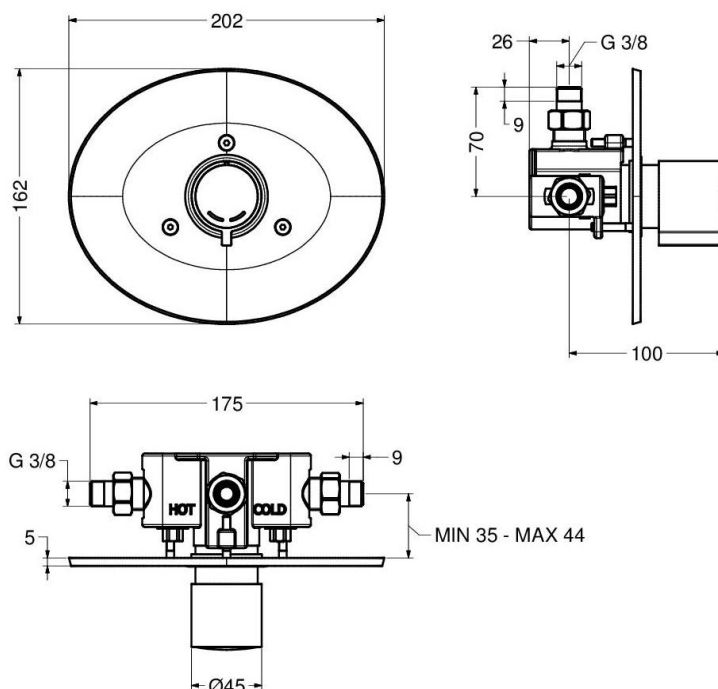
Miscelatore temporizzato per doccia serie MINIMAL da incasso con comando a pulsante.

MINIMAL series self-closing concealed wall mounted push button mixer for shower.

Mezclador temporizado para ducha colección MINIMAL mural empotrado con pulsador.

Mitigeur temporisé pour douche série MINIMAL mural encastré à poussoir.

Einhand-Selbstschlußmischer für Dusche Serie MINIMAL für Unterputzmontage



IT



COMPOSIZIONE

- Corpo in ottone
- Rosone in ABS cromato
- Con valvole di ritegno e filtri

CARATTERISTICHE FUNZIONALI

Portata: 8 l/min (c/limitatore)
Pressione di alimentazione: Min 1 – max 6 bar
Pressione raccomandata: 2 – 4 bar
Temperatura di alimentazione: 5 – 65 °C
Tempo di erogazione: 15 sec. @ 3 bar (tolleranza: 15 ± 5 sec.), con possibilità di riduzione (-40%)

VARIANTI

- **08142-30** Rubinetto con vitone 25 sec. @ 3 bar (tolleranza come da EN 816: 30 +5/-10 sec.), con possibilità di riduzione (-40%)
- **TMIM4-00000** Con sistema anti-ristagno
- **TMIM4-01000** Con sistema anti-ristagno e con vitone 25 sec. @ 3 bar (tolleranza come da EN 816: 30 +5/-10 sec.), con possibilità di riduzione (-40%)

EN



COMPOSITION

- Brass body
- ABS chromed flange
- With check valves and filters

OPERATING CHARACTERISTICS

Flow rate: 8 l/min (w/flow regulator)
Operating pressure: Min 1 – max 6 bar
Recommended pressure: 2 – 4 bar
Water inlet temperature: 5 – 65 °C
Flow time: 15 sec. @ 3 bar (tolerance: 15 ± 5 sec.), can be reduced (-40%)

OTHER VERSIONS

- **08142-30** Tap with cartridge 25 sec. @ 3 bar (tolerance as stated in EN 816: 30 +5/-10 sec.), can be reduced (-40%)
- **TMIM4-00000** With anti-stagnation system
- **TMIM4-01000** With anti-stagnation system and cartridge 25 sec. @ 3 bar (tolerance as stated in EN 816: 30 +5/-10 sec.), can be reduced (-40%)

ES



COMPOSICIÓN

- Cuerpo en latón
- Embellecedor en ABS cromado
- Con válvulas de retención y filtros

CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES

Caudal: 8 l/min (c/ limitador de caudal)
Presión de alimentación: Min 1 – max 6 bar
Presión recomendada: 2 – 4 bar
Temperatura de alimentación: 5 – 65 °C
Tiempo de descarga: 15 sec. @ 3 bar (tolerancia: 15 ± 5 sec.), con posibilidad de reducción (-40%)

OTRAS OPCIONES

- **08142-30** Grifo con cartucho 25 sec. @ 3 bar (tolerancia como indicada en EN 816: 30 +5/-10 sec.), con posibilidad de reducción (-40%)
- **TMIM4-00000** Con sistema anti-estancamiento
- **TMIM4-01000** Con sistema anti-estancamiento y cartucho 25 sec. @ 3 bar (tolerancia como indicada en EN 816: 30 +5/-10 sec.), con posibilidad de reducción (-40%)

FR



COMPOSITION

- Corps en laiton
- Rosace en ABS chromé
- Avec clapets anti-retour et filtres

CARACTÉRISTIQUES FONCTIONNELLES

Débit: 8 l/min (avec limiteur de débit)
Pression d'alimentation: Min 1 – max 6 bar
Pression recommandé: 2 – 4 bar
Température d'alimentation: 5 – 65 °C
Temporisation: 15 sec. @ 3 bar (tolérance: 15 ± 5 sec.), avec la possibilité de réduction (-40%)

AUTRES OPTIONS

- **08142-30** Robinet avec cartouche 25 sec. @ 3 bar (tolérance comme indiqué dans EN 816: 30 +5/-10 sec.), avec la possibilité de réduction (-40%)
- **TMIM4-00000** Avec système anti-stagnation
- **TMIM4-01000** Avec système anti-stagnation et cartouche 25 sec. @ 3 bar (tolérance comme indiqué dans EN 816: 30 +5/-10 sec.), avec la possibilité de réduction (-40%)

DE



LIEFERUMFANG

- Armaturenkörper aus Messing
- Abdeckplatte aus verchromten ABS
- Integrierte Rückschlagventile

FUNKTIONALE EIGENSCHAFTEN

Durchflußvolumen: 8 l/min (mit Begrenzung)
Zulaufdruck: Min 1 – max 6 bar
Empfohlener Zulaufdruck 2-4 bar
Zulauftemperatur: 5 – 65 °C
Fließzeit: 15 sec. @ 3 bar (Toleranz : 15
± 5 sec.), kann um 40% reduziert
werden

Zusätzliche Varianten

- **08142-30** Fließzeit 25 sec. @ 3 bar (Toleranz wie in
EN 816: 30 + 5/-10 sec.), kann um 40%
reduziert werden
- **TMIM4-00000** Mit Anti-Stagnation System
- **TMIM4-01000** Mit Anti-Stagnation System und Fließzeit 25
sec. @ 3 bar (Toleranz wie in EN 816: 30
+ 5/-10 sec.), kann um 40% reduziert
werden

ARTICOLO / Item
Artículo / Article / Artikel

09033/1

R2

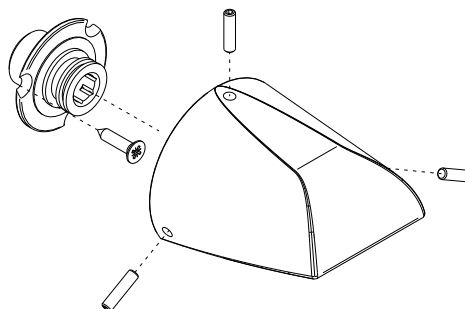
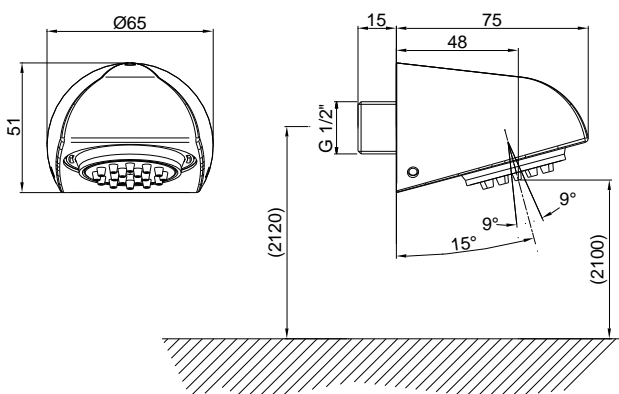
Braccio doccia antivandalo anti impiccagione con diffusore orientabile.

Vandal proof prison shower head with swiveling prison head.

Cabeza de ducha antivandálica y anti-ahorcamiento con rociador orientable.

Pommeau de douche antivandalisme et anti-pendaison, orientable.

Vandalensicherer Duschkopf mit winkelverstellbarem Antikalk-Strahlboden und 8 l/min Durchflußbegrenzer.



IT



COMPOSIZIONE

- Rosone a scomparsa per fissaggio a parete (viti e tasselli **inclusi**)
- Struttura antiscivolo
- Superficie superiore inclinata anti impiccagione
- Diffusore orientabile anticalcare autopulente

CARATTERISTICHE FUNZIONALI

Portata: 8 l/min (c/limitatore di portata)

Pressione di alimentazione: Min 1 - max 6 bar

Temperatura di alimentazione: 5 – 65 °C

EN



COMPOSITION

- Hiding wall-mounted shower head (screws and plugs **included**)
- Anti-unscrewing structure
- Inclined upper surface suitable for prisons
- Swivel anti-limescale self-cleaning shower head

OPERATING CHARACTERISTICS

Flow rate: 8 l/min (w/flow regulator)

Operating pressure: Min 1 - max 6 bar

Water inlet temperature: 5 – 65 °C

ES



COMPOSICIÓN

- Rociador oculto para instalación mural (tornillos y tacos **en dotación**)
- Estructura anti-desatornillamiento
- Superficie superior inclinada anti-ahorcamiento
- Rociador orientable anti-calizo y autolimpiante

CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES

Caudal: 8 l/min (c/limitador de caudal)

Presión de alimentación: Min 1 - max 6 bar

Temperatura de alimentación: 5 – 65 °C

FR



COMPOSITION

- Pomme de douche rétractable pour montage mural (vis et chevilles **inclus**)
- Structure inviolable
- Surface supérieure inclinée anti-pendaison
- Pomme de douche orientable, anti-tartre et autonettoyant

CARACTÉRISTIQUES FONCTIONNELLES

Débit: 8 l/min (avec limiteur de débit)

Pression d'alimentation: Min 1 - max 6 bar

Température d'alimentation: 5 – 65 °C

DE



LIEFERUMFANG

- Duschkopf aus UBA konformen Messing
- Befestigungsschrauben u. -dübel sind im Lieferumfang enthalten
- verdeckte Rosette für Wandmontage mit Drehsicherung
- Modell ist durch schräge, glatte Top-Fläche geeignet für Gefängnisse & JVA
- Strahlboden ist winkelverstellbar und verfügt über Antikalk Wirkung

FUNKTIONALE EIGENSCHAFTEN

Durchflußvolumen: 8 l/min (mit Begrenzung)

Zulaufdruck: Min 1 – max 6 bar

Zulauftemperatur: 5 – 65 °C

GATTAFONI [\(https://www.gattafoni.com/\)](https://www.gattafoni.com/) Cerca nel catalogo...



[Home \(https://www.gattafoni.com/\)](https://www.gattafoni.com/) → Riduttore di portata per doccia 5 litri

Riduttore di portata per doccia 5 litri

River - Riduttore automatico di portata a taratura fissa per doccia 5 litri



DESCRIZIONE ➔

"

River - **Riduttore automatico di portata** a taratura fissa di 5 litri/minuto, indipendentemente dalla pressione di esercizio da 0.9 a 10 bar, per raccordare il soffione al braccio doccia M/F Ø 1/2".

Dispositivo di taratura in hostaform ispezionabile per eventuale pulitura. Realizzato in ottone cromato e lucidato.

Economizzatore d' acqua, Il costo è molto modesto. **Il risparmio in un anno di acqua e di energia è superiore al 50%.**

Economizzatori d' acqua indispensabili per comunità, camping, centri sportivi, alberghi, ecc...

- durata illimitata
- assolutamente anticalcare
- facilmente ispezionabili
- facili da montare

art.: R00 280/5

"

ISCRIVITI ALLA NEWSLETTER

Questo sito utilizza cookie di profilazione propri e di altri siti. Se accedi a un qualunque elemento all'interno di questo sito web acconsenti all'uso dei cookie.

Indirizzo mail

SEGUICI SU



[\(https://](https://www.gattafoni.com/)

✓ Chiudi

Maggiori info (<https://www.gattafoni.com/privacy-policy-cookie-restriction-mode>)

Environmental Product Declaration



In accordance with ISO 14025 and conform with EN 15804:2012+A2:2019 for:

Synthetic turf system

62 DOUBLE X PLUS ECOGREEN NATURAL INFILL

from

Italgreens.p.a.

Italgreen 

Programme:	The International EPD® System, www.environdec.com
Programme operator:	EPD International AB
EPD registration number:	S-P-08579
Publication date:	2023-03-30
Valid until:	2028-03-20



Informazioniprogramma

Programme:	<p>The International EPD® System</p> <p>EPD International AB Box 210 60 SE-100 31 Stockholm Sweden</p> <p>www.environdec.com info@environdec.com</p>
-------------------	---

CEN standard EN 15804 serves as the Core Product Category Rules (PCR)
Product category rules (PCR): Construction products, PCR 2019:14, Vesion 1.11
PCR review was conducted by: IVL Swedish Environmental Research Institute Secretariat of the International EPD® System
<p>Independent third-party verification of the declaration and data, according to ISO 14025:2006:</p> <p><input type="checkbox"/> EPD process certification <input checked="" type="checkbox"/> EPD verification</p>
<p>Third party verifier: Ugo Pretato - Studio Fieschi & soci S.r.l, Approved Individual Verifier</p> <p>Approved by: The International EPD® System</p>
<p>Procedure for follow-up of data during EPD validity involves third party verifier:</p> <p><input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/> No</p>

The EPD owner has the sole ownership, liability, and responsibility for the EPD.
EPDs within the same product category but from different programs may not be comparable.
EPDs of construction products may not be comparable if they do not comply with EN 15804

1. Informazioni generali

Proprietario EPD: Italgreen Spa, +39 035 784178, info@italgreen.it, Via Crusnigo, 11
24030 Villa d'Adda Bergamo

Contatto di riferimento: dott. Claudio Rota

Descrizione dell'organizzazione: Italgreen è un'azienda italiana specializzata nella produzione di erba sintetica. L'azienda è certificata ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001.

Nome e localizzazione del sito di produzione: Italgreen Spa, Via Crusnigo, 11, 24030 Villa d'Adda Bergamo

2. L'azienda

Italgreen è un'azienda che dal 1983 è leader nella produzione di erba sintetica in Italia. Ricerca, innovazione e qualità sono le caratteristiche che, in trenta anni di attività, hanno reso Italgreen leader tra le aziende produttrici di erba sintetica, punto di riferimento per associazioni sportive professionali e dilettantistiche e, soprattutto, la prima azienda italiana che si occupa del servizio completo, dalla produzione alla posa del prato sintetico.

La profonda esperienza maturata nel settore dell'erba sintetica e la specificità dei prodotti sono garanzia di alte prestazioni e durata nel tempo. Italgreen, infatti, dedica una parte importante della filiera produttiva ad un'accurata fase di test dei prodotti finiti, che permette di giungere alla perfetta rispondenza tra le aspettative della clientela e le normative vigenti in Italia e all'estero.



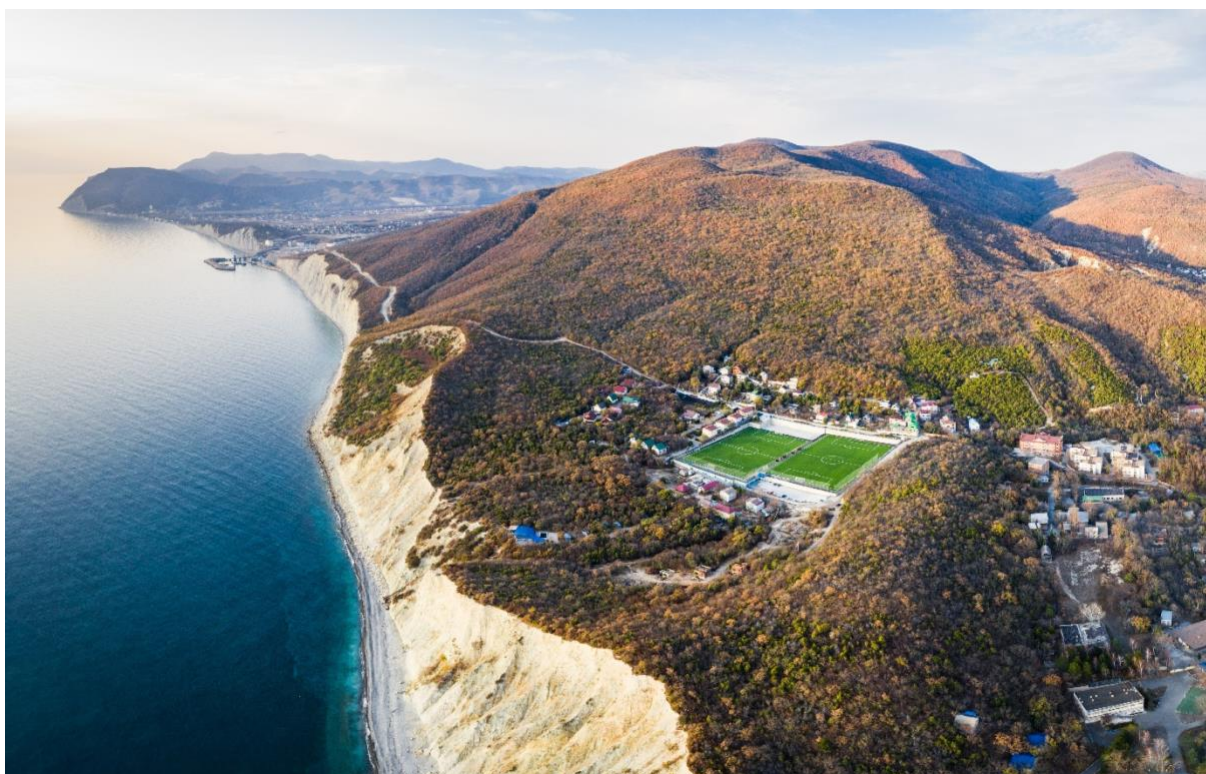
Dal 2000 l'azienda vanta la certificazione ISO 9001, improntata sulla customer satisfaction, che permette di recepire le esigenze del cliente e proporre soluzioni ad hoc nella produzione dei manti di erba sintetica. Come risultato di questa costante ricerca, Italgreen propone oggi diverse linee di prodotti in erba sintetica per campi da calcio e per tutti gli sport su erba, ognuno con specifiche e caratteristiche differenti, che hanno permesso all'azienda di collezionare importanti traguardi d'eccellenza:

- certificazioni di qualità rilasciate dalla Lega Nazionale Dilettanti, da Labosport, l'azienda è arrivata a realizzare di più di un terzo dei campi in prato sintetico omologati LND in Italia;
- progettazione e realizzazione del primo campo da calcio in erba sintetica per una squadra di serie A;
- costruzione ed omologazione dei primi campi 100% riciclabile omologato FIGC e FIR;
- progettazione e realizzazione del primo campo da calcio in erba sintetica nella massima serie Brasiliana.

Nello storico stabilimento di Villa d'Adda dove da 40 anni viene "tessuto" il tappeto in erba sintetica "made in Italy". Oggi, grazie alla costante ricerca e alla continua innovazione tecnologica, Italgreen è una delle più importanti realtà del settore. In 40 anni una cosa sola non è cambiata: la voglia di sperimentare e di proporre prodotti innovativi; una filosofia vincente, pensata per affrontare il futuro con soluzioni sempre all'avanguardia.

Per assecondare questa filosofia Italgreen sottopone la propria organizzazione a continui controlli su materiali e lavorazioni garantite dalle più recenti certificazioni di settore sui nuovi prodotti. Dall'indirizzamento del cliente verso il prodotto più adeguato alla ricezione dell'ordine, dall'adeguamento della progettazione esecutiva alla consegna e installazione del prodotto: Italgreen recepisce le esigenze del cliente in tutte le sue sfaccettature e propone soluzioni ad hoc che permettono la totale soddisfazione.

Negli ultimi anni Italgreen è entrata nel mercato Padel sviluppando una divisione strategica aziendale dedicata, sviluppando strutture all'avanguardia sia in ferro che in vetroresina, concentrandosi sull'offerta di un prodotto progettato e fornito chiavi in mano.



3. Informazioni sul prodotto

Nome del prodotto: 62 DOUBLE X PLUS ECOGREEN NATURAL INFILL

UN CPC code: 2723, "Carpets and other textile floor coverings, tufted"

Geographical scope: Global



3.1. Descrizione del prodotto

L'intero sistema in erba artificiale per usi sportivi 62 DOUBLE X PLUS ECOGREEN NATURAL INFILL è composto dal manto erboso 62 DOUBLE X PLUS ECOGREEN e da due intasi di completamento di origine 100% vegetale GEO S e NATURAL INFILL.

Il manto sintetico di altezza netta 60 mm per usi sportivi, è composto da una speciale fibra monofilo con particolare forma a due sezioni combinate e legate tra loro. La prima, di speciale forma a girino garantisce l'elevatissima resistenza oltre ad assicurare il ritorno della fibra in posizione verticale dopo il calpestio. La seconda a elica, dona morbidezza e anti-abrasione. Le fibre di bicolore verde, con speciale trattamento anti-UV, donano una straordinaria somiglianza all'erba naturale.

Il filato DOUBLE X PLUS sfrutta questo suo spessore elevato per dare memoria elastica alla fibra e permettere alla composizione al 100% in polietilene di "lavorare" rialzando il filo dopo il calpestio. Lo spessore conferisce inoltre al tappeto doti di resistenza all'usura superiori a quelle utilizzate per altri sistemi sintetici

Il manto 62 DOUBLE X PLUS ECOGREEN è caratterizzato da 6 capi (3 per colore) x 2 ciuffi = 12 capi per ciascun punto di tessitura. 12 capi moltiplicati per 10.050 punti al m² equivalgono a 120.600 fili d'erba sintetica per m². L'altezza del filato, la sua denaturatura e il numero di punti al m² determinano il peso, la qualità, del tappeto sintetico: 62 DOUBLE X PLUS coi suoi 60 mm di fibra, i 16.500 dtex e i 10,050 punti/m² è un tappeto da oltre 1.800 gr/m² di filato.

In fase di messa in opera del campo, dopo la posa del manto erboso 62 DOUBLE X PLUS ECOGREEN, viene distribuito un primo intaso stabilizzante in sabbia vegetale (NATURAL INFILL), e un secondo intaso organico con alte caratteristiche prestazionali (GEO S).

A partire dal 2002 Italgreen con l'obiettivo di eliminare le materie plastiche dagli intasi di stabilizzazione e prestazionali, mette a punto un nuovo sistema di intaso che prevede esclusivamente elementi naturali e sostanze vegetali. Tale sistema risponde in modo adeguato alle prestazioni richieste dalle federazioni Mondiali senza avere i problemi degli impianti in erba naturale in occasione di avverse condizioni meteo.

L'altezza del filato del tappeto 62 DOUBLE X PLUS è di 60+2 mm. 60 mm di filato consentono un intasamento congruo di sabbia e di intaso prestazionale, che evitano l'insorgenza di problemi dovuti all'eccessiva durezza alla superficie. Come l'erba naturale, lo stelo di 62 DOUBLE X PLUS emerge per circa 1,5 cm dall'intaso, gli altri 4,5 cm ricoperti dall'intaso ne costituiscono la "radice". L'altezza del filato determina inoltre il rotolamento ed il rimbalzo del pallone: su di un tappeto da 60 mm la palla scorre e rimbalza regolarmente, sui tappeti più bassi il pallone rotola troppo velocemente ed il rimbalzo risulta essere eccessivo. Oltre a ciò, una maggiore altezza del filato permette di escludere l'utilizzo di un sottotappeto drenante, garantendo una migliore drenabilità delle acque meteoriche dalla superficie del campo, soprattutto sul lungo periodo.

62 DOUBLE X PLUS utilizza la tecnologia "ECOGREEN" dell'azienda Italgreen: il supporto in polipropilene in cui vengono tessute le fibre, non viene ricoperto con miscele di poliuretano o lattice, ma bensì accoppiato e termosaldato ad un tessuto in poliestere. Tale soluzione garantisce la potenziale riciclabilità a fine vita del tappeto, ma soprattutto aumenta notevolmente la capacità drenante dell'intera superficie raggiungendo valori superiori ai 10.000 mm/h.

3.2. Filiera

Italgreen monitora e segue tutte le fasi, dalla produzione alla consegna fino all'installazione ed eventuale rimozione del vecchio manto in prato sintetico.

Oggi, grazie alla ricerca e la continua innovazione tecnologica, Italgreen è uno dei protagonisti più importanti del settore dell'erba sintetica, sempre un passo avanti e attenta all'ambiente per un mondo più ecosostenibile.

Chi sceglie di affidarsi alla competenza e professionalità di Italgreen, verrà seguito in ogni fase del processo dalla progettazione alla realizzazione finale dell'impianto sportivo in erba sintetica.

Le fasi della filiera produttiva per arrivare alla realizzazione del tappeto in erba sintetica includono i seguenti processi:

- **Estrusione:** processo di produzione industriale che porta alla realizzazione del filato da utilizzare per tessere il manto in prato sintetico;
- **Torcitura:** si imprime una torsione alle fibre appena estruse consentendone la compattazione a filo vero e proprio;
- **Tessitura:** la bobina di filo viene inserita nel telaio tessile che tesserà il tappeto in erba sintetica;
- **Spalmatura:** il tappeto viene infine spalmato con materiali diversi a seconda delle specifiche di prodotto richieste;
- **Produzione degli intasi:** gli intasi hanno la funzione di completare a livello prestazionale l'intero sistema in erba artificiale.

4. Life Cycle Assessment

4.1. Obiettivi dello studio e informazioni LCA

L'obiettivo del presente studio è la valutazione degli impatti ambientali potenziali di 1m² di manto sintetico comprensivo di intasi di stabilizzazione e prestazionale.

La presente EPD è rivolta alla comunicazione B2B.

La seguente tabella riporta le principali informazioni dello studio LCA:

<u>Unità funzionale / unità dichiarata:</u> 1 m ² di manto sintetico comprensivo di intasi di stabilizzazione e prestazionale.
<u>Rappresentatività temporale:</u> 2019
<u>Database(s) e LCA software utilizzati:</u> Ecoinvent v. 3.7.1 (cut-off allocation dataset); SimaPro 9.2.0.1;
<u>Descrizione dei confini del sistema:</u> Cradle-to-gate with module C1-C4 and module D and optional modules
<u>Confini del sistema:</u> A1-A3, A4, C1-C4, D
<u>Fasi del ciclo di vita escluse:</u> A5, B1-B7
<u>Maggiori informazioni:</u> Italgreen Spa ha avviato una collaborazione con aziende specializzate per lo smaltimento e il riciclaggio dei manti erbosi che prevedono il riuso della sabbia e il riciclaggio dell'intaso prestazionale e del manto di erba sintetica. Tali informazioni potranno essere integrate nel modello appena saranno disponibili i dati.
<u>Analisi LCA:</u> lo studio è stato condotto da Francesca Thiebat e Corrado Carbonaro del dipartimento di Architettura e Design con il supporto del laboratorio LaSTIn, Politecnico di Torino, viale Mattioli 39, 10125, Torino, Italia.
<u>Normativa di riferimento:</u> EN 15804:2012+A2:2019; ISO 21930; PCR 2019:14 "Construction products" Version 1.11: General Programme Instructions for the international EPD© SYSTEM, v.3.01 (2019-09-18)

4.2. Confini del sistema

	Fase del prodotto			Fase del processo di costruzione		Fase di utilizzo							Fase del fine vita				Benefici oltre i confini del sistema
Moduli	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
	Estrazione e trasformazione di materie prime, trasformazione di materie secondarie in entrata	Trasporto al produttore	Produzione	Trasporto al cantiere	Installazione nell'edificio	Utilizzo o applicazione del prodotto installato	Manutenzione	Riparazione	Sostituzione	Rinnovo	Uso operativo dell'energia	Uso operativo dell'acqua	De-costruzione, demolizione	Trasporto verso il trattamento dei rifiuti	Trattamento dei rifiuti per il riutilizzo, il recupero e/o il riciclaggio	Smaltimento	Potenziale di riutilizzo, recupero e/o riciclaggio, espresso in termini di impatti e benefici netti
Moduli considerati	X	X	X	X	ND	ND							X	X	X	X	X
Geografia	UAE; IT; CH; DE; IN			IT	-	-							IT				IT
Specific data used	>90%					-							-				-
Variations - products	-					-							-				-
Variation - sites	-					-							-				-

Legenda

X: moduli dichiarati

ND: moduli non dichiarati

Il presente studio è di tipo “from cradle-to-gate with module C1-C4 and module D and optional modules” e include i moduli A1, A2, A3, A4, C1, C2, C3, C4, D.

In particolare lo studio include le seguenti fasi:

A1-A3 fase di produzione:

I moduli A1-A3 comprendono i processi di estrazione e trasformazione delle materie prime e dell'energia, compresi quelli per l'imballaggio del prodotto finito, il loro trasporto al produttore e la produzione dei prodotti finali inclusi gli scarti e le emissioni.

Le fasi produttive interne all'azienda comprendono:

- Tessitura del filo su tessuto primario
- Spalmatura del collante

- Termosaldata del filato su tessuto secondario
- Asciugatura e imballaggio rotoli di erba sintetica

A4 fase di costruzione - trasporto al cantiere:

Il modulo A4 comprende il trasporto al cantiere dei prodotti finiti (manto erboso e intasi), la loro movimentazione e lo stoccaggio e i materiali di scarto degli imballaggi.

C1-C4 fase di fine vita:

I moduli C1-C4 comprendendo le risorse impiegate per la rimozione del campo sportivo, le movimentazioni nel cantiere e il trasporto verso il sito per lo smaltimento.

Per il fine vita del manto erboso è stato considerato uno scenario che, secondo le stime del Rapporto ISPRA, può essere quantificato in 4,2% in inceneritore (senza recupero) e 95,8% in discarica. Per gli intasi vegetali lo scenario di fine vita considerato prevede una quota del 45% in inceneritore (senza recupero) e il 55% in discarica.

D - vantaggi e carichi ambientali oltre i confini del sistema del prodotto:

Allo stato attuale non sono previsti trattamenti per il riutilizzo o il recupero, i benefici potenziali oltre i confini del sistema (D) risultano pertanto nulli.

Sono esclusi dai confini del sistema:

- l'energia impiegata per il riscaldamento, il raffrescamento e l'illuminazione dello stabilimento e degli uffici
- le infrastrutture (edifici, macchinari, mezzi di trasporto, ecc.)

4.3. Cut-off rules

Per questo studio, è stato considerato il 99% dei flussi in entrata e in uscita all'interno dell'azienda, in base ai dati di input e output indicati nel flowchart.

4.4. Qualità dei dati

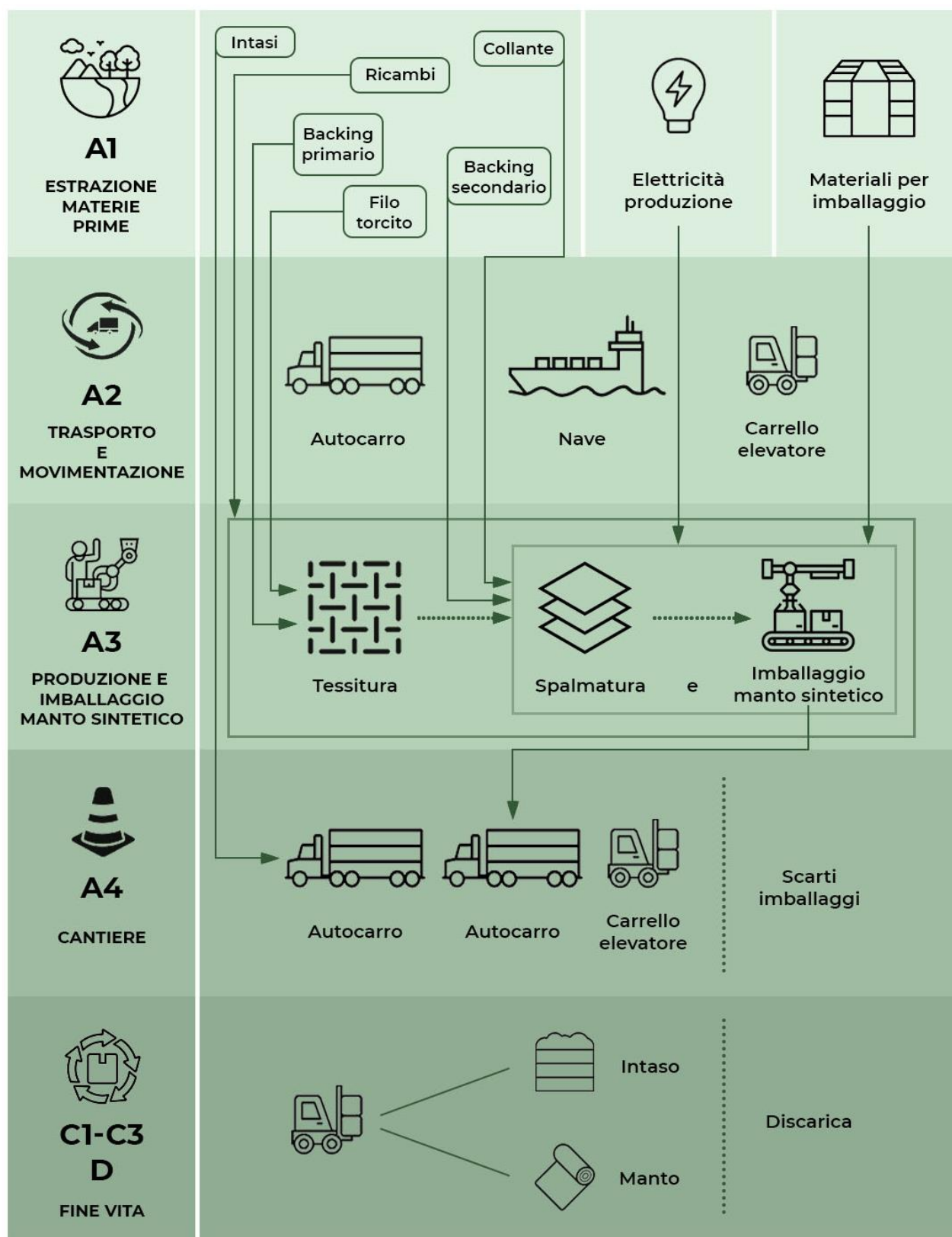
I dati utilizzati per la valutazione LCA del manto erboso 62 DOUBLE X PLUS ECOGREEN, sono dati primari ove possibile o dati medi riconducibili ad essi (dati secondari).

I dati diretti sono stati raccolti in azienda e successivamente rielaborati e inseriti all'interno del software SimaProv.9.2.0 (Pré). La maggior parte dei dati raccolti sono relativi ai consumi diretti del prodotto in oggetto, mentre altri dati sono relativi all'intera produzione Italgreen. In quest'ultimo caso, i consumi di materia e energia per il prodotto in oggetto sono stati desunti in base all'allocazione del prodotto 62 DOUBLE X PLUS ECOGREEN sui m² totali di produzione annua.

I dati indiretti usati nell'analisi LCA relativi alla produzione di alcune delle materie prime e imballaggi, appartengono alla banca dati Ecoinvent v.3.7.1 (cut-off allocation dataset) oppure sono tratti da pubblicazioni scientifiche. L'ambito geografico di tali dati è quello europeo e in alcuni casi i dati si riferiscono specificatamente all'Italia.

I macchinari per la produzione del manto d'erba di Italgreen sono alimentati a energia elettrica prelevata dalla rete. L'azienda Italgreen non dispone infatti di un contratto specifico di fornitura di energia (garanzia d'origine) e non produce energia elettrica rinnovabile in loco. Pertanto, il contributo derivante dall'energia elettrica è stato stimato sulla base del Residual Mix 2020 Italiano il cui valore di GWP-GHG risulta essere di 0,4854 kgCO₂/kWh.

4.5. Diagramma di flusso



5. Composizione del prodotto

Composizione del manto sintetico erboso

62 DOUBLE X PLUS ECOGREEN (senza intasi)

PRODOTTI	Massa (%)	Massa (gr/m2)
Filato: Polietilene a bassa densità C6 (LDPE)	81%	1807
Tessuto primario backing: Polipropilene	11%	250
Tessuto secondario: Poliestere	1%	32
Collante: Poliolefine	7%	150
TOTALE	100%	2239*
IMBALLAGGIO	Massa (%)	Massa (gr/m2)
Anime: PVC riciclato	98%	37,38
Film estensibile: LDPE	2%	0,68
TOTALE	100%	38,06

* Il valore è ricavato dalla scheda tecnica del prodotto e può presentare una tolleranza di +/-10%

Composizione del manto sintetico erboso

62 DOUBLE X PLUS ECOGREEN NATURAL INFILL (compresi gli intasi)

PRODOTTI	Massa (%)	Massa (kg/m2)	Materiale riciclato post-consumo/ recuperato/sottoprodotto (%)	Materiale da fonte rinnovabile
62DOUBLE X PLUS ECOGREEN	11%	2,239*	0	0
Sabbia vegetale	28%	6	30	100
Intaso prestazionale organico	61%	13	43	100
TOTALE	100%	21,239		
IMBALLAGGIO	Massa (%)	Massa (kg/m2)	Materiale riciclato post-consumo/ recuperato/sottoprodotto (%)	Materiale da fonte rinnovabile
Anime: PVC riciclato	16,6%	0.037	100	0
Film estensibile: LDPE	0,3%	0,001	50	0
Big bag: Polipropilene	14,0%	0,032	0	0
Pallet: legno	69,1%	0,156	100	100
TOTALE	100%	0,226		

* Il valore è ricavato dalla scheda tecnica del prodotto e può presentare una tolleranza di +/-10%

I prodotti impiegati per il packaging del manto erboso all'uscita dello stabilimento sono: film estensibile in Polietilene riciclato e anime dei rotoli in PVC riciclato.

In cantiere oltre al manto erboso sono stati considerati gli intasi imballati in big bag su pallet riutilizzati.

I processi di produzione soddisfano i criteri di qualità, salute, sicurezza e ambiente in accordo con le norme ISO 14001 Environmental Management System, ISO 9001 Quality Management System e OHSAS 18001 Occupational Health and Safety Assessment Series.

Le sostanze/miscele utilizzate come materie prime nei cicli produttivi da cui si originano le emissioni soggette ad autorizzazione non sono classificate cancerogene, o tossiche per la riproduzione o mutagene o estremamente preoccupanti ai sensi del regolamento CE n. 1907/2006 (SVHC) o caratterizzate da tossicità e cumulabilità particolarmente elevata.

5.1. Materiali riciclati, recuperati e sottoprodotti

L'intaso di stabilizzazione è composto al 100% da materiale da fonte rinnovabile di cui il 30% è costituito da sottoprodotti vegetali.

L'intaso prestazionale è composto al 100% da fonte rinnovabile di cui il 43% è costituito da scarti vegetali.

Il packaging per il manto d'erba è composto da: anima in PVC proveniente da riciclo al 100%; film estensibile realizzato in polietilene 50% vergine e 50% riciclato. I big-bag dell'intaso sono imballati su pallet provenienti dal riuso.

I materiali e i componenti che costituiscono il sistema in erba sintetica sono conformi ai Requisiti Minimi Ambientali (CAM) per l'Edilizia, così come definiti nel DECRETO 23 giugno 2022 "Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi".

La tabella sottostante riporta la percentuale di materiale recuperato/sottoprodotto, che rappresenta il 35% sul totale della composizione del sistema, e la percentuale di materiale da fonti rinnovabile, l'89% del totale.

Italgreen 62 DOUBLE X PLUS ECOGREEN NATURAL INFILL è conforme al requisito CAM 2.5.10.2 - Pavimenti resilienti plastici, perché supera abbondantemente il valore minimo del 20% di contenuto di materiale proveniente da riciclo/recupero/sottoprodotto.

Il sistema è conforme al requisito CAM 2.4.14 - Disassemblaggio e fine vita, in quanto a fine vita il sistema in erba sintetica viene disassemblato in modo selettivo con la possibilità di prevedere il recupero, il compostaggio o la termovalorizzazione dell'intaso vegetale e il riciclaggio del manto di erba sintetica.

Per quanto riguarda i Requisiti Minimi Ambientali (CAM) per l'arredo urbano (DM 5 febbraio 2015, in G.U. n. 50 del 2 marzo 2015) il sistema in erba sintetica 62 DOUBLE X PLUS ECOGREEN NATURAL INFILL è conforme al punto CAM 4.2.1 richiesto per i campi da gioco sintetici in quanto il sistema è costituito prevalentemente da materiale proveniente da fonti rinnovabili (B.1) ed è conforme ai limiti relativi alle sostanze pericolose secondo l'art. 59 del regolamento (CE) n. 1907/2006 (B.2).

Verifica dei Requisiti Minimi Ambientali (CAM):

Italgreen 62 DOUBLE X PLUS ECOGREEN NATURAL INFILL	Massa del prodotto oggetto di verifica (kg/m ²)	Massa materiale recuperato / sottoprodotto (kg/m ²)	% minima materiale riciclato recuperato / sottoprodotto da requisito CAM	% materiale recuperato / sottoprodotto
Requisito CAM Edilizia 2.5.10.2 (DM 23 giugno 2022)	21,24 (intero sistema 62 DOUBLE X PLUS ECOGREEN NATURAL INFILL)	7,39	20%	35%

Italgreen 62 DOUBLE X PLUS ECOGREEN NATURAL INFILL	Massa del prodotto oggetto di verifica (kg/m ²)	Massa materiale da fonti rinnovabili (kg/m ²)	% minima materiale da requisito CAM	% materiale da fonti rinnovabili
Requisito CAM Arredo urbano 4.2.1 B.1 (DM 5 febbraio 2015)	21,24 (intero sistema 62 DOUBLE X PLUS ECOGREEN NATURAL INFILL)	19	>50%	89%

6. Prestazioni ambientali

Potenziale impatto ambientale (Tab. 3 EN 15804)

Impact indicator		Unit	62 DOUBLE X PLUS ECOGREEN NATURAL INFILL						
			Manto in erba sintetica con intasi (UF = 1m ²)						
			Total production	Transport	De-construction	Transport	Waste processing	Disposal	Benefit and Load
			A1-A3	A4	C1	C2	C3	C4	D
Global warming potential (GWP)	Fossil	kg CO ₂ eq.	1,14E+01	1,07E+00	2,41E-01	2,88E-02	0,00E+00	7,47E-01	0,00E+00
	Biogenic	kg CO ₂ eq.	-1,26E+02	8,33E-04	1,06E-03	2,28E-05	0,00E+00	1,40E+02	0,00E+00
	Land use and land transformation	kg CO ₂ eq.	1,63E-02	8,94E-06	9,97E-05	2,21E-07	0,00E+00	4,01E-05	0,00E+00
	TOTAL	kg CO ₂ eq.	-1,15E+02	1,07E+00	2,42E-01	2,89E-02	0,00E+00	1,40E+02	0,00E+00
Global warming potential (GWP-GHG) (1)		kg CO ₂ eq.	1,11E+01	1,06E+00	2,37E-01	2,87E-02	0,00E+00	1,40E+00	0,00E+00
Depletion potential of the stratospheric ozone layer (ODP)		kg CFC 11 eq.	1,29E-06	2,48E-07	2,98E-08	6,75E-09	0,00E+00	5,19E-08	0,00E+00
Acidification potential, Accumulated Exceedance (AP)		mol H+ eq.	6,24E-02	4,73E-03	9,97E-04	1,35E-04	0,00E+00	2,91E-03	0,00E+00
Eutrophication potential, fraction of nutrients reaching freshwater end compartment (EP-freshwater)		kg PO ₄ - eq.	2,10E-03	4,95E-06	3,40E-05	1,28E-07	0,00E+00	6,55E-05	0,00E+00
Eutrophication potential, fraction of nutrients reaching marine water end compartment (EP-marine)		kg N eq.	1,47E-02	1,74E-03	2,97E-04	5,02E-05	0,00E+00	9,35E-03	0,00E+00
Eutrophication potential, Accumulated Exceedance (EP-terrestrial)		mol N eq.	1,52E-01	1,91E-02	3,04E-03	5,51E-04	0,00E+00	1,41E-02	0,00E+00
Formation potential of tropospheric ozone (POCP)		kg NMVOC eq.	5,60E-02	5,01E-03	1,15E-03	1,43E-04	0,00E+00	4,12E-03	0,00E+00
Abiotic depletion potential for non-fossil resources (ADP-minerals&metals) (2)		kg Sb eq.	7,96E-07	4,64E-08	1,41E-08	1,23E-09	0,00E+00	3,49E-08	0,00E+00
Abiotic depletion for fossil resources potential (ADP-fossil) (2)		MJ	2,56E+02	1,52E+01	4,68E+00	4,13E-01	0,00E+00	3,76E+00	0,00E+00
Water (user deprivation potential, deprivation-weighted water consumption (WDP) (3)		m ³ eq.	4,58E+00	0,00E+00	5,17E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

(1) This indicator includes all greenhouse gases of GWP-total, but excludes biogenic carbon dioxide emissions and uptake and biogenic carbon stored in the product. Characterization factors are based on IPCC AR5 (IPCC 2013).

(2) Questa categoria di impatto riguarda principalmente l'eventuale impatto delle radiazioni ionizzanti a basse dosi sulla salute umana del ciclo del combustibile nucleare. Non tiene conto degli effetti dovuti a possibili incidenti nucleari, all'esposizione professionale né allo smaltimento di scorie radioattive negli impianti sotterranei. Anche la potenziale radiazione ionizzante dal suolo, dal radon e da alcuni materiali da costruzione non viene misurata da questo indicatore.

(3) I risultati di questo indicatore di impatto ambientale devono essere utilizzati con cautela poiché le incertezze su questi risultati sono elevate o poiché l'esperienza con l'indicatore è limitata.

Uso di risorse (Tab. 6 EN 15804)

Parameter		Unit	62 DOUBLE X PLUS ECOGREEN NATURAL INFILL						
			Manto in erbasintetica con intasi (UF = 1m ²)						
			Total production	Transport	De-construction	Transport	Waste processing	Disposal	Benefit and Load
			A1-A3	A4	C1	C2	C3	C4	D
Use of renewable primary energy	Use of renewable primary energy excluding renewable primary energy resources used as raw materials (PERE)	MJ	9,95E+02	2,25E-02	8,38E-02	6,07E-04	0,00E+00	3,81E-02	0,00E+00
	Use of renewable primary energy resources used as raw materials (PERM)	MJ	3,85E+02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	Total use of renewable primary energy resources (PERT)	MJ	1,38E+03	2,25E-02	8,38E-02	6,07E-04	0,00E+00	3,81E-02	0,00E+00
Use of non-renewable primary energy	Use of non-renewable primary energy excluding non-renewable primary energy resources used as raw materials (PENRE)	MJ	1,71E+02	1,61E+01	5,00E+00	4,38E-01	0,00E+00	4,02E+00	0,00E+00
	Use of non-renewable primary energy resources used as raw materials (PENRM)	MJ	1,04E+02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	Total use of non-renewable primary energy resources (PENRT)	MJ	2,75E+02	1,61E+01	5,00E+00	4,38E-01	0,00E+00	4,02E+00	0,00E+00
Secondary material (SM)		kg	3,77E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Renewable secondary fuels (RSF)		MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Non-renewable secondary fuels (NRSF)		MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Net use of fresh water (FW)		m ³	1,17E-01	4,85E-05	1,25E-03	6,94E-07	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

Produzione di rifiuti e flussi in uscita

Produzione di rifiuti (Tab. 7 EN 15804)

Parameter	Unit	62 DOUBLE X PLUS ECOGREEN NATURAL INFILL Manto in erba sintetica con intasi (UF = 1m2)						
		A1-A3	A4	C1	C2	C3	C4	D
Hazardous waste disposed	kg	5,35E-01	2,26E-01	4,36E-03	1,73E-05	0,00E+00	1,47E+01	0,00E+00
Non-hazardous waste disposed	kg	1,98E-01	2,26E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,11E+01	0,00E+00
Radioactive waste disposed	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

Flussi in uscita (Tab. 8 EN 15804)

Parameter	Unit	62 DOUBLE X PLUS ECOGREEN NATURAL INFILL Manto in erba sintetica con intasi (UF = 1m2)						
		A1-A3	A4	C1	C2	C3	C4	D
Components for reuse	kg	1,09E-04	1,56E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Material for recycling	kg	6,59E-05	6,97E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Materials for energy recovery	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,33E+01	0,00E+00	0,00E+00
Exported energy, electricity	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,45E+02	0,00E+00	0,00E+00

Biogenic carbon (Tab. 9 EN 15804)

Parameter	Unit	62 DOUBLE X PLUS ECOGREEN NATURAL INFILL Manto in erba sintetica con intasi (UF = 1m2)
		A1-A3
Biogenic carbon content in product	Kg C	9,50E+00
Biogenic carbon content in accompanying packaging	Kg C	8,36E-02

Trasporti

Trasporti al cantiere (Tab. 10 EN 15804)

Parameter	Unit	62 DOUBLE X PLUS ECOGREEN NATURAL INFILL Manto in erba sintetica con intasi (UF = 1m2)
		A4

MANTO IN ERBA SINTETICA

Vehicle type used for transport	Vehicle type, Commission Directive 2007/37/EC	Autoarticolato EURO 4
Distance	km	174,5
Capacity utilisation (including empty returns)	%	50%
Bulk density of transported products	kg/m3	184
Volume capacity utilisation factor (factor: =1 or <1 or >1 for compressed or nested packaged products)	Not applicable	1

INTASO IN SABBIA VEGETALE

Vehicle type used for transport	Vehicle type, Commission Directive 2007/37/EC	Autoarticolato EURO 5
Distance	km	192,5
Capacity utilisation (including empty returns)	%	50%
Bulk density of transported products	kg/m3	690
Volume capacity utilisation factor (factor: =1 or <1 or >1 for compressed or nested packaged products)	Not applicable	1

INTASO VEGETALE GEO S

Vehicle type used for transport	Vehicle type, Commission Directive 2007/37/EC	Autoarticolato EURO 5
Distance	km	416,5
Capacity utilisation (including empty returns)	%	50%
Bulk density of transported products	kg/m3	325
Volume capacity utilisation factor (factor: =1 or <1 or >1 for compressed or nested packaged products)	Not applicable	1

Additional information

Italgreen Spa ha avviato una collaborazione con aziende specializzate per lo smaltimento e il riciclaggio dei manti erbosi che prevedono il riuso e il riciclaggio degli intasi vegetali e il riciclaggio del manto di erba sintetica. Tali informazioni potranno essere integrate nel modello appena i dati saranno disponibili.



References

EN 15804:2012+A2:2019 “Sustainability of construction works – Environmental product declarations – Core rules for the product category of construction products”

EN 16449:2014 “Legno e prodotti a base di legno - Calcolo del contenuto di carbonio di origine non fossile del legno e conversione in anidride carbonica”.

ISO 21930:2017 “Sustainability in buildings and civil engineering works – Core rules for environmental product declarations of construction products and services”

ISPRA “Rapporto sui rifiuti urbani” 2021

PCR 2019:14 “Construction products” Version 1.11

General Programme Instructions for the international EPD® SYSTEM, v.3.01 (2019-09-18)

ISO 14040:2006 “Environmental management — Life cycle assessment — Principles and framework”

Thiebat, F., Carbonaro C., Andreotti J., Studio LCA dei sistemi in erba sintetica ALL STAR e DOUBLE X, studio commissionato da Italgreen S.p.a., Politecnico di Torino, Dipartimento di Architettura e design, 2022

Airaud, F., Italgreen e la sostenibilità ambientale, 2020

<https://www.italgreen.it/>

Erba10

Finitura	Sistema di posa
monostrato	meccanica manuale



142

GRIGIO



M

M

Dimensioni	Spessore cm	Peso kg/mq	Classe d'uso
25.0 x 50.0	10	138	Carrabile leggera



SERIE DRENANTI

Prato

Finitura	Plus	Sistema di posa
d.s. standard	filtrante BioTi	meccanica manuale



GRIGIO



DSS



Dimensioni	Spessore cm	Peso kg/mq	Classe d'uso
45.0 x 45.0	8 10	116 131	Carrabile leggera





Prato - Grigio | Alessandria





Molinaro Manufatti Srl ottiene la Certificazione CAM.

Guida verso un futuro sostenibile nel settore del cemento vibrocompresso. Siamo lieti di condividere una notizia importante, Molinaro Manufatti Srl ha recentemente ottenuto la prestigiosa **Certificazione CAM** (Criteri Ambientali Minimi), consolidando il nostro impegno verso la sostenibilità ambientale nel campo dei manufatti in cemento vibrocompresso.

Un Impegno Tangibile per l'Ambiente

I CAM rappresentano requisiti ambientali chiave definiti per tutte le fasi del processo di acquisto, mirando a identificare soluzioni progettuali, prodotti e servizi ecologici lungo l'intero ciclo di vita. La Certificazione CAM è un segno tangibile del nostro impegno per una produzione responsabile e sostenibile. Questo riconoscimento sottolinea la nostra adesione a rigorosi standard ambientali e la nostra determinazione nel ridurre l'impatto ambientale della produzione di manufatti in cemento vibrocompresso.

Guidare il Mercato verso la Sostenibilità

L'applicazione sistematica ed omogenea dei CAM agisce come un motore per diffondere tecnologie e prodotti ambientali, incoraggiando gli operatori economici a investire in innovazione e pratiche sostenibili. Questo non solo migliora la nostra efficienza ambientale, ma influisce positivamente sul mercato nel suo complesso.

Il Ruolo Chiave dei CAM nei Contratti Pubblici

In Italia, l'efficacia dei CAM è stata assicurata grazie alle previsioni contenute nel Codice dei contratti. Infatti, l'articolo 57 comma 2 del decreto legislativo 31 marzo 2023, n. 36, prevede l'obbligo di applicazione, per l'intero valore dell'importo della gara, delle "specifiche tecniche" e delle "clausole contrattuali", contenute nei criteri ambientali minimi (CAM). Lo stesso comma prevede che si debba tener conto dei CAM anche per la definizione dei "criteri di aggiudicazione dell'appalto" di cui all'art. 108, commi 4 e 5, del Codice. Questo obbligo contribuisce a promuovere modelli di produzione e consumo più sostenibili, favorisce la crescita di occupati nelle filiere ecologiche e garantisce un'efficace riduzione degli impatti ambientali.

www.molinaro.it

[Linkedin](#) [Facebook](#)

CONTATTACI

Molinaro Manufatti Srl

Sede commerciale e showroom
loc. Cimano via dei Ponti, 19
33038 San Daniele del Friuli (UD)

T. **+39 0432 957534** – F. **+39 0432 957021**

info@molinaro.it

P.Iva 02115670305

SEGUICI SUI SOCIAL



LE NOSTRE CERTIFICAZIONI



ISOMETAL, LA REALTÀ INDUSTRIALE CHE RIDISEGNA L'EDILIZIA INDUSTRIALIZZATA.

ISOMETAL

si avvale di esperienza, licenze, brevetti e certificazioni nella produzione di:

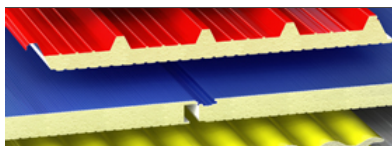


- **PANNELLI COIBENTATI**
- **LAMIERE GRECATE**
- **CELLE FRIGORIFERE**
- **ENERGIE RINNOVABILI**
- **BONIFICA AMIANTO**
- **BONIFICA DAL RUMORE**



PANNELLI IN POLIURETANO

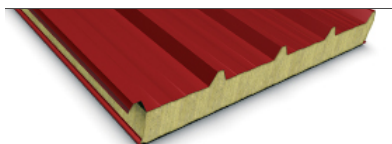
Le diverse soluzioni Isometal compongono un sistema completo di pannelli metallici monolitici precoibentati, adatti per ogni genere di copertura. La coibentazione è costituita da una schiuma espansa rigida in poliuretano che consente di progettare strutture leggere, altamente isolanti con ottimi requisiti di reazione al fuoco. In numerosi casi i pannelli Isometal possono essere utilizzati in sostituzione alla...



[Vai alla sezione](#)

PANNELLI IN LANA

La linea ECOLINE è la soluzione ideale per edifici con elevate esigenze di sostenibilità, resistenza al fuoco ed efficienza energetica, assicura: Resistenza meccanica sotto l'azione del fuoco, ermeticità o tenuta ai fumi, ed isolamento nella trasmissione del calore. In tutte le versioni, ECOLINE offre notevoli performances di fonoisolamento, grazie soprattutto alle...



[Vai alla sezione](#)

SUPERCOPPO

Progettato specificatamente per realizzare tetti di edifici aventi interesse storico ed architettonico, incrementa il valore del fabbricato creando un prestigioso effetto estetico che ricalca fedelmente la forma delle coperture in laterizio. SUPERCOPPO è il primo pannello che imita la sagoma delle coperture tradizionali in laterizio realmente prodotto con ciclo continuo.



[Vai alla sezione](#)



PRODOTTI CERTIFICATI EDP

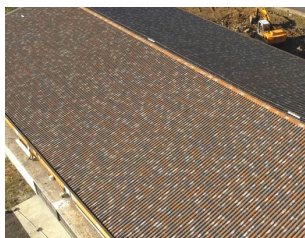
Criteri Ambientali Minimi (CAM)

ECOBONUS 110%

Su richiesta, i nostri pannelli in schiuma PIR (solo se prodotti con doppio supporto metallico) e le lamiera grecate, potranno essere dotati di certificato CAM.

[Vai alla sezione](#)

Ultime Realizzazioni



Immobile Santa Lucia di Licodia CT

[...CONTINUA](#)



Impianto Produttivo Trofarello (TO)

[...CONTINUA](#)



Edifici Ricerca Scientifica (Albania)

[...CONTINUA](#)



Capannone Alimentare (ME)

Sistemi di copertura

Lastre multistrato	>
Pannelli isolati e ventilati	>
Sistemi isolati e ventilati	>
Stratigrafie	>
Finiture standard	>
Fotovoltaico	>
Progettazione	>

Le lastre ed i pannelli Ondulit rispondono al decreto CAM – e di conseguenza al Decreto Superbonus

Le Lastre in acciaio a protezione multistrato Ondulit/Coverib e CoverTile ed i Pannelli isolanti Coverpiù ed Archyt con estradosso in lastra a protezione multistrato rispondono al decreto CAM – e di conseguenza al Decreto Superbonus.

In qualità di componente edilizio per coperture tutte le versioni sia in alluminio naturale, sia in alluminio preverniciato anche di colore scuro, sono dotate di certificato (EELAB) di Solar Reflectance Index (SRI).

Inoltre tali prodotti sono certificati Remade in Italy per Disassemblabilità (in allegato Report Bureau Veritas Remade in Italy), assenza sostanze pericolose e percentuale minima di contenuto di materiale riciclato (in allegato Certificato Remade in Italy)

Inoltre, i Pannelli isolanti Coverpiù ed Archyt, sono conformi all'art. 2.4.2.9 del Decreto CAM (DL 11.10.2017), in quanto utilizzano come materiale isolante polistirene espanso sinterizzato a celle chiuse, certificato per avere una percentuale minima di riciclato pari al 10%.

Certificazione sul contenuto di materiale riciclato



Menu

Home	>
Sistemi di copertura	>
Sistemi anticaduta - Linee Vita	>
ENFC - Lucernari	>
Contatti	>

Informazioni

GEDIL è agenzia per le province di Cosenza, Catanzaro, Reggio Calabria, Vibo Valentia e Crotone



Ondulit Italiana Spa

SISTEMI DI COPERURA IN ACCIAIO A PROTEZIONE MULTISTRATO



SISTEMI ANTICADUTA - DISPOSITIVI DI ANCORAGGIO - LINEE VITA - PARAPETTI



LUCERNARI FISSI - LUCERNARI APRIBILI - EVACUATORI E TENDE TAGLIA FUMO


Contatti

GEDIL di Gallo Fabio & C. sas

Via Panebianco 164 - Scala C
87100 Cosenza (CS)

Tel +39.0984.404310

Fax +39.0984.1801367

 info@gedilsas.it



Il sistema anticaduta che elimina il ponte termico
Garantire lunga vita all'impianto fotovoltaico sul tetto
Criteri Ambientali Minimi per l'edilizia
Corsi di formazione sulle linee vita per lavori in quota
La copertura fotovoltaica per ottenere il massimo efficientamento energetico
Una copertura stratificata
Trasformare il tetto da piano a inclinato
Dispositivi di ancoraggio anticaduta: il ruolo chiave del Progettista
L'importanza dei sistemi anticaduta per la sicurezza in quota
Tetto piano ventilato con Ventilcover
Coperture vicine dal mare
Progettare il rifacimento del tetto degli edifici scolastici per accedere ai fondi del Pnrr
I bonus in edilizia
Ondulit e CasaClima partnership
Rifacimento del tetto, aspetti determinanti da non trascurare
Superbonus e Ecobonus
Superbonus 110% per rifare il tetto
CAM - Criteri ambientali minimi

TRAVETTO TRALICCIATO

Il prodotto è conforme ai requisiti della norma europea EN 15037 - 1:2008 per solai a travetti e blocchi e alle specifiche di normativa prescritte dal D.M. 17/01/2018 - N.T.C.

Il solaio tralicciato

E' costituito da travetti in latero cemento vibrati (c.a.v.), armati con barre di acciaio (B450C) prodotti in serie industriale.

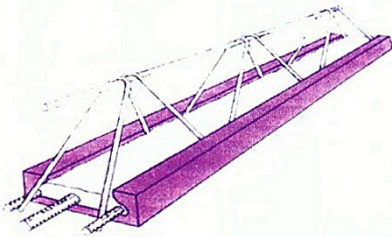
Fra i travetti sono interposti blocchi in laterizio la cui funzione è sostenere la soletta di completamento, di spessore variabile secondo il calcolo, che statisticamente fornisce la zona resistente alla compressione.

Descrizione dei materiali


Calcestruzzo di confezionamento travetti: C28/35
 Classe di esposizione travetto (UNI EN 206-1): XC1
 Calcestruzzo in completamento: > C20/25
 Acciaio per tralicci e in barre a.m.: B450C

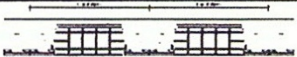


Caratteristiche geometriche e sezioni

TIPOLOGIA TRAVETTO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
LUNGHEZZA TRAVETTI	100	260	400	500	540	580	620	660	720	760
	120	280	420	520	560	600	640	680	740	780
	140	300	440					700		
	160	320	460							
	180	340	480							
	200	360								
	220	380								
	240									
ARMATURA DI CONFEZIONE (escluso il traliccio)		1 Ø 8	2 Ø 8	1 Ø 10 1 Ø 8	2 Ø 10	1 Ø 12 1 Ø 10	2 Ø 12	1 Ø 14 1 Ø 12	1 Ø 16 1 Ø 14	2 Ø 16
SEZIONE TIPO DEI TRAVETTI TRALICCIATI	<div> <div> Corrente superiore Ø 7 Corrente inferiore Ø 5 Staffe Ø 5 Larghezza fondello 12 cm Calcestruzzo C 28/35 </div>  </div>									

Per le indicazioni di armatura aggiuntiva in campata e agli appoggi o per richieste particolari (es. solai ribassati, particolari sovraccarichi) attenersi alle indicazioni derivanti dal calcolo proposto dal ns. Ufficio Tecnico redatto sulla base delle necessarie indicazioni tecniche; prima della posa in opera gli elaborati prodotti dovranno essere sottoposti alla D.L. per le necessarie approvazioni e la verifica di congruenza delle indicazioni di calcolo con il complesso strutturale e le indicazioni espresse nel progetto generale dell'opera.

SOLAIO A TRAVETTI TRALICCIATI CON BLOCCHI DI ALLEGGERIMENTO IN LATERIZIO																
Prestazioni di servizio riferite ad una striscia di solaio larga 1 metro					Monotravetto a interasse 50 cm											
MOMENTI POSITIVI (daN*m) e TAGLIO (daN)																
Altezza blocco	Soletta	Peso solaio in opera	Conglomerato (l/mq)		M max (daN*m)										Taglio max (daN)	
					T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	sez T	con f.p
12 + 4	230	62	SLE rare	296	643	995	1203	1409	1658	1892	2154	2700	3022			
				SLU	414	900	1393	1684	1973	2321	2648	3016	3779	4230	2559	4586
12 + 5	255	72	SLE rare	298	685	1085	1264	1503	1737	2016	2329	2936	3270			
				SLU	417	959	1519	1769	2104	2432	2823	3261	4110	4577	2726	4884
16 + 4	250	73	SLE rare	373	838	1315	1569	1828	2088	2429	2838	3584	3925			
				SLU	522	1173	1841	2197	2559	2923	3401	3973	5018	5495	3211	5753
16 + 5	275	83	SLE rare	355	852	1375	1655	1943	2233	2616	2987	3759	4229			
				SLU	497	1193	1924	2317	2720	3126	3662	4182	5262	5920	3368	6034
18 + 4	260	78	SLE rare	394	945	1423	1731	2048	2369	2690	3109	3987	4435			
				SLU	552	1323	1993	2424	2867	3317	3766	4353	5582	6208	3522	6309
18 + 5	285	88	SLE rare	435	945	1461	1796	2143	2496	2851	3317	4194	4700			
				SLU	609	1323	2045	2514	3000	3495	3991	4644	5871	6580	3673	6581
20 + 4	270	83	SLE rare	401	1038	1605	1848	2226	2612	3002	3389	4375	4944			
				SLU	561	1454	2247	2588	3116	3657	4203	4745	6125	6922	3822	6848
20 + 5	295	93	SLE rare	439	1022	1626	2022	2296	2716	3142	3567	4656	5164			
				SLU	614	1431	2276	2830	3214	3802	4398	4993	6518	7229	3968	7110
22 + 4	290	88	SLE rare	478	1114	1771	2057	2501	2806	3268	3732	4787	5353			
				SLU	669	1559	2480	2879	3502	3928	4576	5225	6702	7495	4112	7368
22 + 5	315	98	SLE rare	519	1080	1773	2233	2553	3046	3381	3885	5039	5662			
				SLU	726	1512	2482	3126	3574	4265	4733	5439	7054	7926	4254	7621
25 + 4	310	98	SLE rare	498	1261	1899	2425	2793	3172	3752	4341	5507	6068			
				SLU	698	1766	2658	3395	3911	4440	5253	6077	7710	8496	4529	8114
25 + 5	335	106	SLE rare	536	1357	2043	2417	2806	3413	3828	4459	5719	6332			
				SLU	751	1900	2860	3383	3929	4778	5359	6243	8007	8864	4662	8353
30 + 4	385	109	SLE rare	563	1376	2210	2673	3162	3933	4466	5009	6388	7175			
				SLU	788	1927	3093	3743	4427	5506	6252	7012	8943	10044	5172	9266
30 + 5	410	119	SLE rare	599	1464	2351	2844	3364	3906	4466	5329	6796	7382			
				SLU	839	2050	3291	3982	4710	5469	6252	7460	9514	10334	5293	9483
35 + 4			SLE rare	754	1595	2663	3265	3904	4573	4917	5980	7416	8404			
				SLU	1056	2233	3728	4571	5465	6402	6884	8372	10383	11766	5751	10305
35 + 5			SLE rare	796	1683	2810	3445	3777	4468	5188	5931	7854	8635			
				SLU	1114	2356	3934	4823	5288	6255	7263	8304	10995	12089	5860	10499

SOLAIO A TRAVETTI TRALICCIATI CON BLOCCHI DI ALLEGGERIMENTO IN LATERIZIO															
Prestazioni di servizio riferite ad una striscia di solaio larga 1 metro										Bitravetto a interasse 62 cm					
MOMENTI POSITIVI (daN*m) e TAGLIO (daN)															
Altezza blocco	Soletta	Peso solaio in opera	Conglomerato (l/mq)	M max (daN*m)										Taglio max (daN)	
				T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	sez T	con f.p
12 + 4	280	82	SLE rare	459	1047	1609	1892	2196	2552	2939	3323	3756	3890		
			SLU	643	1466	2253	2648	3074	3573	4115	4652	5727	6255	4128	5762
12 + 5	305	122	SLE rare	479	1085	1737	2070	2379	2759	3146	3601	4226	4379		
			SLU	670	1519	2432	2898	3331	3863	4405	5042	6250	6843	4397	6138
16 + 4	310	89	SLE rare	556	1315	2088	2513	2917	3369	3858	4370	5520	5973		
			SLU	779	1841	2923	3518	4083	4717	5402	6118	7728	8482	5179	7229
16 + 5	335	134	SLE rare	621	1375	2233	2616	3077	3594	4076	4667	5892	6478		
			SLU	869	1924	3126	3662	4308	5032	5706	6534	8249	9069	5432	7582
18 + 4	325	94	SLE rare	609	1525	2369	2796	3212	3800	4347	4938	6221	6838		
			SLU	853	2135	3317	3914	4497	5320	6086	6913	8710	9573	5680	7928
18 + 5	350	140	SLE rare	672	1571	2378	2968	3431	3983	4501	5176	6585	7272		
			SLU	941	2199	3329	4156	4804	5576	6301	7247	9220	10180	5924	8269
20 + 4	340	98	SLE rare	738	1605	2612	3002	3517	4137	4721	5475	6950	7647		
			SLU	1034	2247	3657	4203	4924	5792	6609	7665	9730	10706	6164	8605
20 + 5	365	146	SLE rare	707	1755	2716	3142	3707	4393	5039	5764	7264	8065		
			SLU	990	2457	3802	4398	5190	6150	7055	8070	10169	11291	6401	8934
22 + 4	365	107	SLE rare	771	1771	2806	3423	3886	4641	5214	6007	7613	8457		
			SLU	1079	2480	3928	4792	5441	6497	7300	8410	10659	11840	6633	9258
22 + 5	390	156	SLE rare	837	1923	2881	3549	4053	4716	5509	6255	7975	8773		
			SLU	1172	2693	4033	4968	5674	6602	7712	8756	11166	12282	6861	9576
25 + 4	392	116	SLE rare	846	2070	3172	3752	4341	5122	5884	6744	8655	9622		
			SLU	1184	2898	4440	5253	6077	7171	8238	9442	12117	13471	7304	10195
25 + 5	417	167	SLE rare	910	2043	3208	3828	4670	5303	6130	7114	9020	9935		
			SLU	1274	2860	4491	5359	6339	7424	8582	9960	12628	13909	7520	10496
30 + 4	460	135	SLE rare	1016	2438	3672	4466	5283	6111	7182	8133	10412	11550		
			SLU	1423	3413	5140	6252	7396	8556	10054	11386	14576	16171	8342	11643
30 + 5	485	194	SLE rare	1081	2351	3906	4751	5329	6207	7382	8249	10769	11909		
			SLU	1514	3291	5469	6651	7460	8690	10334	11548	15077	16672	8537	11916
35 + 4			SLE rare	1142	2663	4235	5267	5980	7068	8104	9367	12074	13441		
			SLU	1599	3728	5929	7374	8372	9896	11346	13114	16903	18818	9277	12949
35 + 5			SLE rare	1205	2810	4468	5188	6310	7465	8244	9799	12466	13779		
			SLU	1688	3934	6255	7263	8834	10451	11542	13719	17452	19291	9451	13192



AQUATUTOR® GRIGOSTOP



Malta cementizia monocomponente fibrotinforzata per impermeabilizzazione flessibili e protezione del calcestruzzo.

Descrizione del prodotto

AQUATUTOR® GRIGOSTOP è una malta impermeabilizzante monocomponente fibrorinforzata, a base di cementi modificati con speciali polimeri alcali-resistenti, con buona capacità di far da ponte sulla fessure. AQUATUTOR® GRIGOSTOP è idonea per l'applicazione a spatola, pennello, rullo e spruzzo.

Campi di impiego

- Impermeabilizzazione e protezione flessibile di opere idrauliche in calcestruzzo, inclusi bacini, vasche, tubazioni, canali e serbatoi;
- Impermeabilizzazione di balconi, terrazze, piscine, bagni, docce, ecc. prima della posa di rivestimenti ceramici;
- Impermeabilizzazione e protezione di muri esterni interrati;
- Impermeabilizzazione interna di acqua in lieve controspinta, su muri e pavimentazioni di scantinati;
- Rivestimento protettivo flessibile per il rinforzo delle superfici in calcestruzzo, contro gli effetti dei sali disgelanti, degli attacchi da gelo-disgelo ed anidride carbonica; per il miglioramento della durabilità.

Caratteristiche e vantaggi

- Prodotto monocomponente, richiede solo aggiunta di acqua;
- Versatile nella miscelazione: consistenza variabile in base al tipo di applicazione scelta;
- Facile applicazione: spatola, rullo, pennello o spruzzo;
- Idoneo alla diretta esposizione ai raggi uv e agli agenti atmosferici;
- Non cola: applicazione agevole anche su superfici verticali;
- Buona capacità di far da ponte sulle fessure;
- Ottima adesione su quasi tutti i tipi di substrato, incluso calcestruzzo, malta cementizia, pietra, ceramica (levigata) e muratura;
- Applicabile anche su substrati umidi;
- Idoneo al contatto con acqua potabile;

INFORMAZIONI PRODOTTO	
Base Chimica	Cemento modificato con polimeri alcali-resistenti, aggregati selezionati di fine granulometria, additivi e fibre
Imballaggio	Sacchi da 20 kg
Aspetto / Colore	Grigio chiaro
Durata di conservazione	12 mesi dalla data di produzione.
Condizioni di stoccaggio	Conservare negli imballi originali sigillati, in ambiente fresco ed asciutto. Proteggere dall'acqua
Dimensione massima dell'inerte	Dmax: ~ 0,3 mm

Preparazione del supporto

Qualità del substrato / Supporto / Pretrattamento

Il substrato deve essere correttamente stagionato, strutturalmente solido e dimensionalmente stabile. Esente da polvere, lattime, disarmanti, rivestimenti, trattamenti superficiali, sporco, materiali in distacco, contaminanti superficiali (quali olio, grasso ecc.) ed efflorescenze.

I massetti devono presentare idonei giunti di frazionamento, come previsto dalle vigenti normative.

Il substrato dovrà essere pretrattato mediante adeguate tecniche di preparazione meccanica, come idrolavaggio ad alta pressione (400 bar) o sabbiatura, al fine di rimuovere ogni traccia di precedenti rivestimenti ed altro materiale che possa ostacolare l'adesione. Eventuale polvere dovrà essere rimossa prima dell'applicazione (es.: mediante aspirazione).

Il calcestruzzo danneggiato o delaminato dovrà essere riparato utilizzando apposite malte da ripristino della linea GALILEO di Fornaci Calce Grigolin.

Prima dell'applicazione il sottofondo deve essere idoneamente inumidito. Evitare comunque ristagni acqua o condensa (la superficie bagnata deve presentare un aspetto opaco scuro, ma non lucido).

Miscelazione

AQUATUTOR® GRIGOSTOP può essere miscelato mediante mescolatore elettrico a bassa velocità (~500 giri al minuto), impiegando la quantità di acqua adatta al tipo di applicazione scelta.

Ottenuta una miscela omogenea, mescolare accuratamente per almeno 3-4 minuti, fino al raggiungimento della consistenza adeguata priva di grumi. Non aggiungere altri additivi; ogni confezione deve essere miscelata interamente, onde evitare una distribuzione disomogenea delle particelle di aggregato.

Applicazione

AQUATUTOR® GRIGOSTOP può essere applicato mediante:

- Spatola, esercitando una buona pressione di compattazione sul supporto;
- Rullo a pelo medio-corto, per ottenere una quanto più omogenea distribuzione del prodotto sul supporto;
- Pennello o pennellessa, incrociando il verso di applicazione tra le mani.
- Spruzzo: contattare il Servizio Tecnico per maggiori informazioni

La prestazione di impermeabilizzazione ottimale si ottiene applicando AQUATUTOR® GRIGOSTOP tramite spatola in almeno 2 strati, per uno spessore di almeno 3 mm.

L'applicazione a pennello deve essere eseguita con la massima attenzione in modo da ottenere un rivestimento uniforme sull'intera superficie (lo spessore massimo raccomandato in tal caso è 1 mm per strato). Con questo metodo è necessaria l'applicazione di almeno 2-3 strati per ottenere i 3 mm richiesti.

L'applicazione deve essere eseguita ottenendo strati continui e di spessore uniforme. Attendere sempre l'indurimento dello strato precedente prima di applicare lo strato successivo.

AQUATUTOR® GRIGOSTOP non è frattazzabile, quindi nel caso la superficie del prodotto non si presenti sufficientemente liscia, si potrà procedere, solo a completo indurimento, alla rimozione di ogni irregolarità mediante leggera abrasione.

Pulizia degli attrezzi

Pulire tutti gli strumenti e l'equipaggiamento con acqua immediatamente dopo l'uso. Il materiale indurito può essere rimosso solo per via meccanica.

Avvertenze

- Il prodotto non è rifinibile a frattazzo;
- Proteggere dalla pioggia almeno fino a 24 - 48 ore dall'applicazione;
- Evitare il contatto diretto con l'acqua clorata delle piscine con un opportuno rivestimento a piastrelle;
- Evitare l'applicazione e proteggere il materiale fresco in caso di luce solare diretta e/o forte vento, o in caso di pioggia imminente.
- Il processo di indurimento potrebbe essere rallentato in presenza di elevata umidità ambientale, ad esempio in stanze chiuse o scantinati non adeguatamente ventilati. Si raccomanda l'utilizzo di dispositivi di ventilazione;
- Prima di contatto con acqua potabile, verificare il completo indurimento di AQUATUTOR® GRIGOSTOP rispettando i tempi di attesa suggeriti. Successivamente lavare accuratamente le superfici ed eliminare l'acqua stagnante prima del riempimento.
- AQUATUTOR® GRIGOSTOP è permeabile al vapore acqueo e non costituisce barriera al vapore per sistemi resinosi non traspiranti.
- Dovendo rivestire con vernici a solvente, condurre prove preliminari allo scopo di verificare che il solvente non influenzi l'integrità dello strato impermeabilizzante.
- Se applicato su strutture a contatto con acqua potabile, assicurarsi che tutti i prodotti utilizzati siano idonei, secondo le normative locali, al contatto con acqua potabile.

Tutti i dati tecnici riportati in questa Scheda Dati Prodotto sono basati su test di laboratorio. I dati di misurazione effettiva possono variare a causa di circostanze al di fuori del nostro controllo.

Per informazioni e consigli sulla manipolazione sicura, lo stoccaggio e lo smaltimento di prodotti chimici, l'utilizzatore deve far riferimento alla più recente Scheda di Sicurezza, contenente i dati fisici, ecologici, tossicologici ed altri dati relativi in tema di sicurezza.

GRIGOSTOP

DATI TECNICI	PRESTAZIONI	NORMATIVA
Adesione per trazione	~ 2.6 MPa	Valori ottenuti su uno spessore totale 3 mm, applicato in due strati, con 22% di acqua (EN 1542)
	~ 1.15 MPa*	Dopo immersione per 1 anno in acqua salata (EN 1542)
	~ 2.2 MPa*	Iniziale (EN 14891 A.6.2.)
	~ 1.6 MPa*	Dopo immersione in acqua (EN 14891 A.6.3.)
	~ 3.0 MPa*	Dopo invecchiamento termico (EN 14891 A.6.5.)
	~ 1.1 MPa*	Dopo cicli gelo-disgelo (EN 14891 A.6.6.)
	~ 1.3 MPa*	Dopo immersione in acqua di calce (EN 14891 A.6.9.)
	~ 1.1 MPa*	Dopo immersione in acqua clorata (EN 14891 A.6.7.)
		* Valori ottenuti con un consumo totale di 3,6 kg/m ² , in due strati, con 30% di acqua
Capacità di fare ponte su fessure	Statico: Classe A3	+23°C (EN 1504-2)
	~ 0.55 mm	+23°C (EN 1062-7)
		Valori ottenuti con uno spessore totale di 3 mm in due strati di prodotto miscelato con 22% di acqua
	~ 0.95 mm ~ 1.38 mm(1)	+23°C (EN 14891 A.8.2)
	~ 0.91 mm ~ 1.32 mm(1)	-5°C (EN 14891 A.8.3)
		Valori ottenuti con un consumo totale di 3,6 kg in due strati di prodotto miscelato con 30% di acqua (1) Rinforzato con rete
Reazione al fuoco	Euroclasse A2	(EN 13501-1)
Resistenza ai sali nei cicli gelo-disgelo	~ 2.4 MPa	Valori ottenuti su uno spessore totale di 3 mm, applicato in due strati, con 22% di acqua (EN 13687-1)
Comportamento dopo invecchiamento artificiale	No rigonfiamenti, fessurazioni o scagliature (2000 h di raggi UV e condensa)	(EN 1062-11,4.2)
Permeabilità al vapore acqueo	Classe I (permeabile) SD = ~ 2.91 m	Valori ottenuti su uno spessore totale di 3 mm, applicato in due strati, con 22% di acqua (EN 1504-2) (EN ISO 7783)
Assorbimento capillare	~ 0,02 kg m ⁻² h ^{-0,5}	Valori ottenuti su uno spessore totale di 3 mm, applicato in due strati, con 22% di acqua (EN 1062-3)

I dati riportati si riferiscono alle prove di Controllo Qualità in condizioni ambientali normalizzate. Applicazioni pratiche di cantiere a seconda delle condizioni di esercizio possono rilevare dati sensibilmente modificati, pertanto le informazioni presenti nella Scheda hanno valore puramente indicativo in quanto l'utilizzatore deve sempre verificarne l'adeguatezza nell'impiego del prodotto assumendosi la responsabilità derivante dall'uso. Fornaci Calce Grigolin S.p.A. si riserva di apportare modifiche tecniche di qualsiasi genere senza alcun preavviso.

DATI TECNICI	PRESTAZIONI	NORMATIVA
Resistenza alla pressione idrostatica positiva	nessuna penetrazione	5 bar dopo 72h (1) (UNI 12390-8)
	nessuna penetrazione	1,5 bar dopo 7 giorni (2) (EN 14891 A.7)
	(1) Valore ottenuto su uno spessore totale di 3 mm, applicato in due strati, con 22% di acqua	(2) Valore ottenuto con un consumo totale di 3,6 kg/m ² in due strati, con 30% di acqua.
Resistenza alla pressione idrostatica negativa	nessuna penetrazione	2,5 bar dopo 72 ore (UNI 8298-8)
	Valori ottenuti su uno spessore totale di 3 mm, applicato in due strati, con 22% di acqua	
Permeabilità alla CO ₂	SD = ~ 61 m	Valori ottenuti su uno spessore totale di 3 mm, applicato in due strati, con 22% di acqua (EN 1062-6)

APPLICAZIONE		
Rapporto di miscelazione	Metodo di applicazione	Dosaggio d'acqua
	A rullo:	~7,0 litri di acqua per sacco da 20 kg
	A pennello:	~6,0 litri di acqua per sacco da 20 kg
	A spatola:	~4,4 litri di acqua per sacco da 20 kg
Densità malta fresca	~ 1.5 kg/l (dell'impasto)	
Consumo	Dipende dalla rugosità del substrato; circa 1,2 kg/m ² /mm.	
Spessore strato	almeno 3 mm, in almeno due strati. Lo spessore massimo raccomandato per ogni strato applicato è: a spatola/spruzzo: 2 mm a rullo/pennello: 1 mm.	
Temperatura ambiente	+ 5 °C min. / + 35 °C max	
Temperatura del substrato / supporto	+ 5 °C min. / + 35 °C max	
Tempo di lavorabilità	~ 60 min. a +20 °C	

v. 10/2020

I dati riportati si riferiscono alle prove di Controllo Qualità in condizioni ambientali normalizzate. Applicazioni pratiche di cantiere a seconda delle condizioni di esercizio possono rilevare dati sensibilmente modificati, pertanto le informazioni presenti nella Scheda hanno valore puramente indicativo in quanto l'utilizzatore deve sempre verificarne l'idoneità nell'impiego del prodotto assumendosi la responsabilità derivante dall'uso. Fornaci Calce Grigolin S.p.A. si riserva di apportare modifiche tecniche di qualsiasi genere senza alcun preavviso.



AQUATUTOR® GRIGOFLEX FIBRA



**Membrana impermeabile cementizia bicomponente
fibrorinforzata, per l'applicazione su terrazze, balconi, bagni,
piscine, manufatti in calcestruzzo.**

Descrizione del prodotto

Membrana impermeabile cementizia bicomponente fibrorinforzata, per l'applicazione su terrazze, balconi, bagni, piscine, manufatti in calcestruzzo. Rimane elastica anche a basse temperature (-20 C°), alcali resistente e cloro resistente.

AQUATUTOR® GRIGOFLEX FIBRA Comp. A è un premiscelato fibrato in polvere che impastato con AQUATUTOR® GRIGOFLEX Comp. B dà luogo ad un rivestimento impermeabile con elevate caratteristiche d'adesione al supporto, flessibilità e permeabilità al vapore acqueo.

AQUATUTOR® GRIGOFLEX FIBRA può essere applicato senza rete d'armatura su superfici continue, fino a 10 m².

Campi di impiego

- Impermeabilizzazione delle pareti e dei pavimenti di: piscine, bagni, docce o ambienti soggetti a forte umidità prima della posa di rivestimenti ceramici;
- Impermeabilizzazione di terrazze e balconi, prima della posa di ceramica conforme ai requisiti prestazionali della classe CM02P della normativa EN 14891:2012. Particolarmente indicato con pavimentazioni sopraelevate;
- Ripristino dell'impermeabilità di vecchie terrazze senza demolire il pavimento esistente;
- Rasatura di intonaci fessurati;
- Come primer di aggancio prima di rasare con autolivellanti (BASEFORTE® GRIGOLEVEL) un vecchio pavimento ceramico;
- Protezione del calcestruzzo dagli effetti della carbonatazione o dagli attacchi salini in genere;
- può essere utilizzato per impermeabilizzare le zoccolature dei sistemi di isolamento a cappotto Grigothem

GRIGOFLEX FIBRA

Preparazione supporti

Occorre sempre verificare le condizioni del supporto: riprese di getto, nidi di ghiaia, fessurazioni, fori dei tiranti dei casseri e difetti superficiali, devono essere preventivamente sigillati, rasati e/o stuccati con il rasante tissotropico GALILEO UNI RR.

Le superfici da trattare devono presentarsi strutturalmente sane e ben pulite da residui di polvere, oli, grassi, efflorescenze ed in genere da tutti i materiali che possono compromettere l'adesione (disarmanti dei casseri). Per la pulizia sono consigliabili sistemi come la sabbiatura, idro-sabbiatura o acqua in pressione (idropulitrice) oppure con il detergente basico il BASEFORTE® DTG BASICO.

Nel caso di strutture esistenti da ripristinare si consiglia:

1. demolizione del materiale preesistente in corrispondenza degli angoli e/o delle zone di collegamento tra pavimentazione e pareti verticali
2. sostituzione delle porzioni rimosse con GALILEO UNI RR, creando uno sguscio concavo in grado di accogliere AQUATUTOR® GRIGOLFLEX FIBRA

Preparazione dell'impasto

AQUATUTOR® GRIGOLFLEX FIBRA dev'essere miscelato con trapano a frusta con bassa velocità. Introdurre prima il liquido e successivamente la polvere, impastando per circa 3/5 minuti sino ad ottenere una miscela cremosa e priva di grumi.

Modalità di applicazione

Per ottenere i migliori risultati, prima di procedere con le operazioni di posa, devono essere verificati la stagionatura e il tasso di umidità residua del sottofondo. In tabella sono elencati i casi più frequenti con le relative stagionature ideali.

Supporto	Tempo minimo di attesa	Umidità residua
BASEFORTE® MIXCEM PRONTO	5 giorni	4%
BASEFORTE® SF 400	7 giorni	6%
BASEFORTE® EXPRESS 2	24 ore	4%
Massetti cementizi	28 giorni	6%
Intonaci cementizi	28 giorni	5%
Calcestruzzo	3 mesi	5%

Disporre la bandelle AQUATUTOR® GRIGOJOINT in tutti gli angoli tra parete e pavimento e in corrispondenza di tutti i punti più critici, come scarichi, fari, tubazioni, ecc. Giunti di dilatazione dovranno essere coperti dalla bandella, disponendola in modo da formare un omega, così da assecondare i movimenti senza essere messa in tensione.

Applicare sul supporto uno strato di rasatura di AQUATUTOR® GRIGOFLEX FIBRA con il lato liscio della spatola per garantire una buona bagnatura dello stesso.

Applicare il prodotto in due mani di 1,5-2 mm ciascuna a distanza l'una dall'altra (vedere tabella tempi di esercizio), quando il primo strato risulta già indurito. Per superfici superiori a 10 m² è necessario inserire tra i due strati la rete di rinforzo, all'interno della prima mano, sormontandola per almeno 10 cm tra un foglio e l'altro. La successiva posa di ceramiche può essere eseguita dopo circa 3-4 giorni.

I dati riportati si riferiscono alle prove di Controllo Qualità in condizioni ambientali normalizzate. Applicazioni pratiche di cantiere a seconda delle condizioni di esercizio possono rilevare dati sensibilmente modificati, pertanto le informazioni presenti nella Scheda hanno valore puramente indicativo in quanto l'utilizzatore deve sempre verificarne l'adempimento nell'impiego del prodotto assumendosi la responsabilità derivante dall'uso. Fornaci Calce Grigolin S.p.A. si riserva di apportare modifiche tecniche di qualsiasi genere senza alcun preavviso.

GRIGOFLEX FIBRA

Consumo indicativo

Il consumo di AQUATUTOR® GRIGOFLEX FIBRA dipende dallo stato del supporto e dalla tipologia di rivestimento.

In generale:

1,7 kg/m² per 1 mm di spessore

Consigli tecnici

- AQUATUTOR® GRIGOFLEX FIBRA è idoneo per tutte le applicazioni descritte, senza richiedere l'aggiunta di altri leganti (cemento, calce, gesso, ecc.), o additivi.
- Le superfici da impermeabilizzare devono avere una pendenza idonea per il regolare deflusso dell'acqua.
- Eliminare eventuali cause di rimonte di umidità sui sottofondi e le efflorescenze residue.
- Crepe o fessurazioni dei sottofondi dovranno essere sigillate con BASEFORTE® RIPAPRA-MASS, prima di iniziare le operazioni di posa.
- Nel caso in cui abbia piovuto su sottofondi già stagionati, prima dell'applicazione attendere che il supporto sia ritornato all'umidità descritta nella tabella indicata nelle "modalità di applicazione".
- Inumidire i supporti con acqua in caso di applicazione su fondi assorbenti o con temperature superiori a 30°C, per evitare che la malta possa disidratarsi troppo velocemente.
- Realizzare spessori fino ad un massimo di 2 mm per mano.
- Utilizzare il prodotto solo quando risulta di consistenza fluida. Iniziata la presa, risulta di difficile stesura, ed è necessario preparare un nuovo impasto.
- Proteggere i rivestimenti dal sole battente, pioggia o dilavamenti per almeno 24 ore
- Proteggere i rivestimenti dal gelo per almeno 7 giorni.

Tempi di esercizio

AQUATUTOR® GRIGOFLEX FIBRA	Pot life	Tempo di attesa fra 1a e 2a mano	Pedonabilità	Posa
≈ +5°C	> 3 h	> 5 h	> 4 h	≈ 4 giorni
≈ +20°C	2 h	> 4 h	> 3 h	≈ 3 giorni
≈ +35°C	> 45 min	> 90 min	> 60 min	≈ 2 giorni

Fornitura e stoccaggio

AQUATUTOR® GRIGOFLEX FIBRA comp. A viene fornito in sacchi su pallet con estensibile. Stoccare in luogo fresco, asciutto e non ventilato. Mantenere integro l'imballo. Utilizzare entro la data di scadenza riportata sul sacco.

AQUATUTOR® GRIGOFLEX FIBRA comp. B viene fornito in taniche. Posizionarlo in una zona riparata dall'azione diretta dei raggi solari e dall'azione del gelo.

GRIGOFLEX FIBRA

Voci di capitolato

Impermeabilizzazione dei supporti con sistema impermeabilizzante composto da:

Bandella impermeabile, da applicare negli angoli e nei punti critici, tipo AQUATUTOR® GRIGOJOINT di Fornaci Calce Grigolin;

Membrana cementizia, bicomponente, anticarbonatazione, impermeabilizzante tipo AQUATUTOR® GRIGOFLEX FIBRA di Fornaci Calce Grigolin, da applicare in due mani. AQUATUTOR® GRIGOFLEX FIBRA può essere applicato senza armatura fino a 10 m² di superficie, per superfici più estese nella prima mano va annegata una rete in fibra di vetro resistente agli alcali, ottenendo uno spessore finale massimo di 3-4 mm.

Avvertenze

Non applicare AQUATUTOR® GRIGOFLEX FIBRA a temperatura inferiore a +5°C e superiore a +35°C, o che possa scendere sotto i +5 °C nelle 24 ore successive. Nelle normali condizioni atmosferiche attendere circa 7 giorni prima del contatto con l'acqua.

Evitare il contatto con idrocarburi

Non applicare su supporti a base gesso o anidrite senza l'applicazione preventiva di BASEFORTE® PRIMER IDROX.

Non applicare su supporti in metallo, su guaine bituminose, per impermeabilizzare superfici calpestabili e lasciate a vista, su massetti alleggeriti, su coibentazioni a tetto rovescio realizzate con pannelli isolanti o materiali alleggeriti, dove è richiesto l'incollaggio del rivestimento con GRIGOKOLL® OMNIX o adesivi reattivi.

In caso di applicazione su legno si prega di contattare il servizio Assistenza Tecnica.

I dati riportati si riferiscono alle prove di Controllo Qualità in condizioni ambientali normalizzate. Applicazioni pratiche di cantiere a seconda delle condizioni di esercizio possono rilevare dati sensibilmente modificati, pertanto le informazioni presenti nella Scheda hanno valore puramente indicativo in quanto l'utilizzatore deve sempre verificarne l'adempimento nell'impiego del prodotto assumendosi la responsabilità derivante dall'uso. Fornaci Calce Grigolin S.p.A. si riserva di apportare modifiche tecniche di qualsiasi genere senza alcun preavviso.

GRIGOFLEX FIBRA

DATI TECNICI	PRESTAZIONI	NORMATIVA
Spessore max di applicazione	3-4 mm	
Rapporto di miscelazione	polvere : liquido = 2,80 : 1 sacco : tanica = 1 : 1	
Impermeabilità all'acqua	(1,5 atm per 7gg in positiva) impermeabile	UNI EN 12390/8 MOD
Allungamento a rottura (dopo 28 gg a 23°C e 60% U.R.)	> 15%	
Massa volumica a fresco	1550 kg/m ³	
Adesione al calcestruzzo (dopo 28 gg a 23°C e 60% U.R.)	> 0,5 MPa	EN 1542
Assorbimento capillare e permeabilità all'acqua	w < 0,04 kg/m ² ·h ^{0,5}	EN 1062-3
Permeabilità all'anidride carbonica (CO ₂)	SD > 200 m	
Classe di reazione al fuoco	classe E	
Crack-bridging statico	classe A3 (> 0,5 mm)	EN 1062-7
Crack-bridging dinamico	classe B1-B2 (nessuna rottura del provino dopo 1.000 cicli di fessurazione con movimenti della fessura da 0,10 a 0,30 mm)	EN 1062-7
permeabilità al vapore acqueo spessore di aria equivalente SD (m)	SD= 1,47 m μ = 638	EN ISO 7783-1
Adesione iniziale	> 0,5 N/mm ²	EN 14891
Adesione dopo immersione in acqua	> 0,5 N/mm ²	EN 14891
Adesione dopo azione del calore	> 0,5 N/mm ²	EN 14891
Adesione dopo immersione di acqua e calce	> 0,5 N/mm ²	EN 14891
Adesione dopo azione del gelo/disgelo	> 0,5 N/mm ²	EN 14891
Adesione dopo immersione in acqua clorata	> 0,5 N/mm ²	EN 14891
Crack Bridging ability	> 0,75 mm	EN 14891
Crack Bridging ability a basse temperature (-20°C)	> 0,75 mm	EN 14891

v. 06/2021

I dati riportati si riferiscono alle prove di Controllo Qualità in condizioni ambientali normalizzate. Applicazioni pratiche di cantiere a seconda delle condizioni di esercizio possono rilevare dati sensibilmente modificati, pertanto le informazioni presenti nella Scheda hanno valore puramente indicativo in quanto l'utilizzatore deve sempre verificarne l'idoneità nell'impiego del prodotto assumendosi la responsabilità derivante dall'uso. Fornaci Calce Grigolin S.p.A. si riserva di apportare modifiche tecniche di qualsiasi genere senza alcun preavviso.