



COMUNE DI RHO (MI)

PROGETTO DI FATTIBILITA'

**LAVORI DI REALIZZAZIONE NUOVO
POZZO POTABILE CON IMPIANTO DI
TRATTAMENTO E SOLLEVAMENTO
NEL COMUNE DI RHO**

**RELAZIONE TECNICA GENERALE -
SPECIFICHE TECNICHE**

R.U.P

Ing. Valentina Caruso – Dipendente CAP Holding S.p.A. –
Responsabile Settore Impianti – Iscritta all'Ordine degli Ingegneri
della Provincia di Lecco al n. 1380

PROGETTISTA GENERALE

Ing. Patrizio Napoli – Dipendente CAP Holding S.p.A.– iscritto
all'ordine degli Ingegneri della Provincia di Milano al n. A31076

ASSISTENTE PROGETTISTA

Ing. Mariagrazia Bellantone - Dipendente CAP Holding S.p.A.–
iscritto all'ordine degli Ingegneri della Provincia di Milano al n.
A34355

Cod. Prog. n. 9259_B

LUGLIO 2023 Rev.B

Sommario

1. INTRODUZIONE	4
2. ITER AUTORIZZATIVO	8
3. INQUADRAMENTO TERRITORIALE	10
3.1 INQUADRAMENTO URBANISTICO E VINCOLI.....	11
4. ATTIVITÀ PRELIMINARI ALLA PROGETTAZIONE.....	14
4.1 COORDINAMENTO SOTTOSERVIZI	14
4.2 INDAGINI GEOGNOSTICHE ED AMBIENTALI	14
5. OPERE IN PROGETTO	17
5.1 CAMERETTE AVAMPOZZO E AREA DI TUTELA ASSOLUTA	20
5.2 EDIFICIO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	22
5.3 PIATTAFORMA PER IL POSIZIONAMENTO FILTRI	24
5.4 LOCALE IMPIANTO TECNOLOGICO E VASCHE DI ACCUMULO	24
5.5 RECINZIONE	24
5.6 MANUFATTO PER ALLOGGIAMENTO GRUPPO DI MISURA ENERGIA ELETTRICA E RUBINETTI PER PRELIEVI ANALISI ACQUA ASL.....	26
5.7 REALIZZAZIONE CABINA DI TRASFORMAZIONE MEDIA TENSIONE	26
5.8 COLLEGAMENTO FOGNARIO ALLA RETE COMUNALE.....	26
5.9 COLLEGAMENTO ALLA RETE IDRICA COMUNALE	26
5.10 TUBAZIONI E SERVIZI INTERRATI	27
5.11 REALIZZAZIONE STRADA DI ACCESSO AREA IMPIANTO	27
5.12 OPERE ELETTROMECCANICHE	27
5.13 FORNITURA E POSA IMPIANTO ELETTRICO	28
5.14 FORNITURA E POSA DISSABBIATORI AUTOPULENTI	29
5.15 OZONIZZAZIONE	30
5.16 FILTRAZIONE GRANULARE RAPIDA E ADSORBIMENTO SU CARBONE GRANULARE ATTIVO GAC.....	32
5.17 FORNITURA E POSA SISTEMA DI DISINFEZIONE RAGGI UV.....	37

6. **DISPONIBILITÀ DELLE AREE INTERESSATE DAI LAVORI**..... 38

7. **CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI**..... 38

1. INTRODUZIONE

Gruppo CAP, attraverso uno sfidante piano di investimenti strettamente interconnesso e collegato al Piano di Sostenibilità, si pone come primario obiettivo il miglioramento degli standard quali-quantitativi di erogazione del servizio, con preciso riferimento in ambito acquedotto agli indicatori ARERA M1, M2 ed M3:

- Macro-indicatore M1 – Perdite idriche;
- Macro-indicatore M2 – Interruzioni del servizio;
- Macro-indicatore M3 - Qualità dell'acqua erogata.

Il presente progetto nasce con l'esigenza di migliorare la qualità dell'acqua potabile (Indicatore ARERA M3) e diminuire la vulnerabilità del sistema idrico del comune di Rho (Indicatore ARERA M2) al fine di aumentare le scorte idriche, ottimizzare la distribuzione della risorsa sul territorio e valorizzare gli asset esistenti.

Questo impianto rientra tra la serie di interventi che mirano ad adeguare, ridisegnare, ottimizzare l'infrastruttura acquedottistica in diverse municipalità del Nord Milano, in un'ottica di ammodernamento e/o sostituzione delle fonti di captazione, con il preciso intento di garantire una fornitura idrica costante e di ottima qualità.

È infatti stata già avviata la procedura di gara per la nuova centrale di potabilizzazione nel comune di Cornaredo e sta per essere terminata la progettazione esecutiva di una dorsale di distribuzione della risorsa che da Cornaredo si spingerà fino a Sesto San Giovanni, transitando per diversi chilometri anche nel territorio di Rho, dove è prevista una cessione dalla dorsale in progetto che andrà ad alimentare la rete acquedottistica presente nella porzione Sud del comune.

Rimane vulnerabile la zona Nord del comune di Rho, dove la cessione della dorsale non riesce a colmare tutte le criticità, legate sia alla geodetica del territorio, ma anche alle ridotte dimensioni dell'attuale rete acquedottistica che collega le due zone. A ciò si aggiunge la presenza in questa area comunale di alcuni pozzi che hanno ormai raggiunto la loro vita utile e sono prossimi alla dismissione.

Inoltre, la frazione Passirana, posizionata al confine Nord del territorio del comune di Rho, presenta un unico impianto di captazione/potabilizzazione. Questa condizione risulta particolarmente sfavorevole nel caso di manutenzione straordinaria, in quanto potrebbero verificarsi problematiche di riduzione della pressione e/o interruzione del servizio alle utenze della zona.

Pertanto, Gruppo CAP ha previsto una serie di interventi mirati al potenziamento sia della disponibilità della risorsa potabile, con la realizzazione del sito di captazione/accumulo in oggetto, sia della rete acquedottistica di distribuzione in tutta la parte Nord del territorio comunale di Rho.

Le nuove infrastrutture si integreranno nel sistema esistente e consentiranno di ottimizzare la distribuzione della risorsa idrica sull'intero comune, migliorando la qualità e riducendo la vulnerabilità complessiva del sistema così come da analisi tramite WSP (Water Safety Plan).

Nell'ambito di tale importante progetto di rilevanza strategica, Gruppo CAP ha provveduto alla valutazione ed individuazione dell'area tecnicamente, idraulicamente, geodeticamente ed

idrogeologicamente più idonea ad ospitare il nuovo impianto di sollevamento dai pozzi e di trattamento delle acque sollevate mediante uno studio consistito nelle seguenti fasi:

- **Studio idraulico esteso all'intero territorio comunale e modellazione idraulica.**

Da tale studio è emersa la necessità di potenziare l'infrastruttura esistente nell'area NORD del comune, nella quale attualmente non vi è abbondanza di risorsa. Inoltre, per questioni geodetiche risulta assai vantaggioso captare risorsa nell'area nord per poi distribuire verso sud. È stato infatti appurato che, in ragione dei dislivelli altimetrici e conseguentemente delle pressioni, anche un eventuale apporto aggiuntivo dalla dorsale idrica in progetto "Cornaredo - Sesto San Giovanni", non avrebbe alcun effetto sul territorio a nord del comune. La necessità di approvvigionamento è di circa 40 - 49 l/s e conseguentemente si stima la realizzazione di 4 nuovi pozzi.

Contemporaneamente la nuova opera consentirà lo spegnimento di quattro impianti, tre dei quali hanno oramai raggiunto la loro vita utile:

0150182002 Via Legnano /Diaz

0150182003 Via Carroccio

0150182008 Via acquedotto

Il quarto impianto che verrà dismesso sarà 0150182010 via De Amicis. Impianto ancora efficiente, ma sulla cui area il Comune di Rho intende realizzare un intervento di rigenerazione urbana dell'ex complesso scolastico di via De Amicis, e tenuto conto che:

- all'interno dell'intervento comunale è prevista la realizzazione di un parcheggio interrato;
- tale pozzo è caratterizzato da un'area di tutela assoluta di raggio 10 m e da un'area di rispetto di raggio 200m;
- la realizzazione di nuove opere all'interno dell'area di rispetto del pozzo è regolamentata dall'art. 94 del DLgs 152/06 e dal punto 3.2 della D.G.R. 10 aprile 2003 n. 7/12693.
- l'impianto di p.zza Visconti/De Amicis SIF 0150182010 eroga mediamente 15 l/s;

Considerato che, l'attuale impianto di trattamento per le acque sollevate dal pozzo SIF 0150182010, si sviluppa in un'area di dimensioni ristrette, in un contesto densamente urbanizzato, si esclude quindi la possibilità di ricollocare i serbatoi filtranti in altre posizioni limitrofe.

Allo scopo di soddisfare le esigenze tecniche comunali e al contempo minimizzare l'impatto sul territorio, si è ritenuto che la soluzione migliore fosse quella di delocalizzare il pozzo SIF 0150182010 ed il relativo impianto di trattamento all'interno del futuro impianto di captazione previsto nel presente progetto.

Si realizza così nella medesima area un campo pozzi costituito da 4 pozzi con un unico trattamento centralizzato ed accumulo della risorsa, ottenendo tutti i benefici di scala tipici dell'ambito della centralizzazione quali:

- Installare, con notevoli economie di scala, tutti i principali accorgimenti tecnici per la disinfezione e la rimozione dei principali inquinanti chimici che possono ritrovarsi nelle acque di falda;

- Conseguire economie di esercizio riducendo il numero complessivo degli impianti da gestire con una utilizzazione razionale della risorsa;
- Ridurre i consumi energetici attraverso l'installazione di pompe di maggior prestazioni e quindi con elevati rendimenti;
- Migliorare le performance e la qualità dell'acqua erogata grazie all'ottimizzazione della filiera di trattamento e razionalizzazione ed infittimento dei campionamenti di monitoraggio.

In merito all'accumulo della risorsa, dal punto di vista impiantistico le vasche disconnettono idraulicamente i pozzi dalla rete, e la loro capacità verrà utilizzata quale volume di compenso. La presenza dell'accumulo garantisce inoltre di ridurre il numero di ore di funzionamento delle pompe da pozzo, evitando di stressare la falda e soddisfare le richieste di punta della rete mediante volumi di compenso opportunamente accumulati nei periodi di bassa richiesta (ad es. surplus notturno); al tempo stesso l'accumulo garantisce i volumi necessari al servizio antincendio

- **Individuazione della zona geografica idonea** per la realizzazione della nuova infrastruttura. Sulla scorta dello studio sopra descritto, è stata circoscritta l'area in cui era possibile realizzare l'infrastruttura di progetto e sono stati effettuati degli approfondimenti catastali e tecnici del caso (accessibilità, dimensione dell'area, collocazione rispetto alla rete di distribuzione esistente, ecc.)
- **Analisi e mappatura dei centri di pericolo** ai sensi dell'Art. 94 DLGS 152/2006 (TU Ambiente) e s.m.i., DRG n. 6-15137 del 27.06.1996, DRG n.7-12693 del 10/04/2003. I vincoli normativi per la realizzazione di nuovi pozzi idropotabili hanno ristretto ulteriormente il possibile campo d'azione indirizzando su aree con intorno poco urbanizzato e a verde, che storicamente non hanno avuto altri usi (si veda in particolare i punti 4 e 4.1 della DGR n. 7-12693/2003).

L'attività anzidetta ha portato ad individuare come idonea l'area geografica a prevalente vocazione agricola situata immediatamente a Nord della SS33 del Sempione e compresa tra il centro urbano di Rho ed il centro urbano della Frazione Passirana. L'area individuata interessa n. 3 mappali del Catasto Terreni del comune di Rho, di cui i primi due censiti rispettivamente al **Foglio 2 – Mappale 305 e Mappale 307** di proprietà privata, qualitativamente destinati a seminativo irriguo e il terzo censito al **Foglio 7 - Mappale 10** di proprietà comunale; relativamente a quest'ultimo una porzione è stata trasformata in *area di servizi pubblici e di interesse pubblico o generale di progetto* in sede di variante generale al PGT adottata con Deliberazione di C.C. n. 50 del 21.10.2020.

L'intero intervento è stato pertanto articolato in tre progetti distinti, ma tra loro concatenati, quali:

- **CAMPO POZZI** (escluso dal presente appalto): quattro pozzi ad uso potabile e annesso piezometro di controllo a protezione dinamica dell'acquifero. Più in dettaglio, l'opera di presa consisterà di due colonne superficiali perforate fino alla profondità di 115 metri e di due colonne profonde perforate fino alla profondità di 178 metri, al fine di andare a sfruttare sia il secondo acquifero della falda tradizionale, sia le falde profonde, confinate e protette.
- **IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO, TRATTAMENTO E ACCUMULO**: caratterizzato dall'adozione di innovazioni tecnologiche atte a garantire elevati standard qualitativi e riduzione dei consumi energetici e dei costi di manutenzione. L'edificio contiene al suo interno i trattamenti, l'accumulo

di circa 1400 m³, le apparecchiature tecnologiche e il sistema di pompe di spinta in grado di erogare una portata di picco di circa 50 l/s.

- **DORSALE DI DISTRIBUZIONE** (escluso dal presente appalto): 2,3 km di estensione con tubazioni in acciaio DN 250/200 mm, alimentata dalla centrale in progetto e sarà a servizio a Nord della frazione Passirana e a Sud del centro cittadino. Al momento di stesura del presente progetto, è stato avviato l'iter autorizzativo a conclusione del quale sarà dato avvio ai lavori.

La presente relazione generale è mirata alle lavorazioni relative alla realizzazione dell'impianto di potabilizzazione comprensivo del corpo della centrale, di tutti gli elementi elettromeccanici, delle camerette avampozzo, della viabilità interna e quella di accesso all'area, di tutti i processi di seguito elencati per la risorsa di acqua potabile, compresi la fornitura, il trasporto, il carico e lo scarico in cantiere, l'assemblaggio, le prove di collaudo e di messa in esercizio, allestimento e sgombero cantiere e tutto quanto necessario per consegnare l'opera completa e funzionante.

Con riferimento alle opere in oggetto, si fa presente che queste sono state inserite nella commessa 9259_B, mentre la dorsale di distribuzione rientra nella commessa 9712 e il campo pozzi rientra nella commessa 9259_A.

Tali investimenti rientrano all'interno della revisione annuale del PDI 2023 approvato da ATO Milano.

2. ITER AUTORIZZATIVO

CAP Holding Spa è la società individuata quale affidataria in House Providing del Servizio Idrico Integrato come da Convenzione di affidamento da parte dell'ufficio d'Ambito Provincia di Milano del 20.12.2013 successivamente aggiornata con atto sottoscritto in data 29.06.2016 in adempimento alle indicazioni dell'Autorità per l'Energia Elettrica il Gas e Sistema Idrico;

CAP Holding Spa in adempimento alla predetta convenzione nonché alle norme statutarie, provvede, per conto e nell'interesse del Comune di Rho all'esercizio di captazione, eventuale trattamento e distribuzione dell'acqua potabile (acquedotto), servizio già obbligatorio ai sensi dell'art. 22 della legge 142/1990 e attualmente previsto dagli artt. 112 e 113 del D.lgs 267 del 18.08.2000;

CAP Holding Spa ha individuato quale sito idoneo alla realizzazione dei nuovi pozzi e del nuovo impianto l'area agricola a nord della SS.33 del Sempione, che interessa l'area di proprietà Comunale censita al Catasto Terreni del Comune di Rho con il mappale n. 10 del foglio n. 7, parte del mappale n. 305 del foglio n. 2, adiacente al primo sul lato Est, di proprietà della Società Agricola Albrici di Albrici Andrea e Albrici Mosè S.S. con sede in Rho e parte del mappale n. 307 del foglio 2 di proprietà di Albrici Andrea, Albrici Mosè e Bonissi Barbara.

Il progetto interessa solo la parte del mappale n. 10 del foglio n. 7 adibita a PGT come *area di servizi pubblici e di interesse pubblico o generale di progetto*, in quanto sulla porzione a sud dello stesso mappale grava una convenzione tra Città Metropolitana di Milano e comune di Rho, approvata con Delibera di Giunta Comunale n. 18 del 09.02.2021, per comodato d'uso gratuito per la realizzazione di interventi di riforestazione nell'ambito del progetto relativo al D.M. 09.10.2020.

Pertanto, lo sviluppo dell'opera in progetto coinvolge necessariamente la porzione nord dei mappali n. 305 e n. 307 del foglio n. 2 di proprietà privata ed adibiti ad *Ambito agricolo*, prevedendo un corsello sul mappale 307 di larghezza idonea al transito dei mezzi agricoli, al fine di consentire l'accesso da nord alla residua proprietà coltivabile.

La perimetrazione delle aree interessate è stata concordata con i tecnici comunali ufficializzata con nota del 30/06/2023 Class. 6.1.0 Fasc. 2/2023, in risposta alla prima trasmissione del progetto di fattibilità (trasmissione documentale del 09/06/2023 prot. 39185).

il Comune ha comunicato alle proprietà interessate l'avvio del procedimento di modifica del vigente piano dei servizi del PGT, in modo da destinare l'area occorrente all'ampliamento del campo pozzi a servizi interessando parte dell'attigua area con destinazione agricola, ai sensi dell'art. 9, comma 15 della LR n. 12/2005, senza comportare la procedura di variante urbanistica al piano stesso.

Conclusa la procedura urbanistica mediante approvazione in Consiglio Comunale del presente PF, si procederà con l'avvio del procedimento, ai sensi dell'art. 16 del DPR n. 327/2001, preordinato all'approvazione del progetto definitivo dell'opera, comportante dichiarazione di pubblica utilità della stessa, nei confronti delle proprietà interessate.



Figura 1 – Area intervento: Foglio 7 Mappale 10 - Foglio 2 Mappale 305 - 307 del comune di Rho.

3. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il Comune di Rho si colloca nel settore a nord di Milano e si estende su di una superficie di 22,4 km²; conta 50.052 abitanti al 30.11.2022, rendendolo il Comune più popolato della zona omogenea del Nord Ovest e il quinto della Città Metropolitana.

Rho si trova a circa 14 km a nord-ovest del centro di Milano e confina con i comuni di Arese, Cornaredo, Lainate, Milano, Pero, Pogliano Milanese, Pregnana Milanese e Settimo Milanese.



Figura 2 - Vista aerea del comune di Rho.

Il comune si colloca nell'area afferente alla Zona Omogenea Nord Ovest, caratterizzata da un'urbanizzazione diffusa sviluppatasi prevalentemente lungo le direttrici infrastrutturali radiali che si diramano dall'area centrale, nei pressi della quale risultano tra loro altamente interconnesse attraverso il sistema delle tangenziali milanesi con andamento trasversale e gli articolati sistemi di accessibilità al polo della Fiera di Rho-Però ed al sito ex-Expo.

L'area del rhodense funge da cerniera di connessione tra Milano e uno dei più forti assi di sviluppo industriale dell'area metropolitana milanese, quello del Sempione e dell'Olona, che storicamente ha permesso l'insediamento del comparto tessile, chimico, metalmeccanico e alimentare. Lo sviluppo urbano di quest'area ha avuto negli ultimi 30 anni (precedentemente all'insediamento della Fiera) tendenze maggiori di quelli medi provinciali, mentre negli ultimi 10 ha subito un crollo della crescita, dovuto principalmente alla saturazione degli spazi residui.

Una parte del territorio a sud del Comune ricade entro i confini del Parco Agricolo Sud Milano, così come, lungo il corso del fiume Olona, si colloca il PLIS del Basso Olona, a protezione dello spazio aperto ancora presente tra le urbanizzazioni che si sono espanse lungo il corso del fiume.

Questa porzione territoriale si inserisce nel bacino del fiume Olona, che ne ha determinato il disegno e la morfologia, solcata da corsi d'acqua minori (Lura, Bozzente, Guisa, Nirone, Pudiga, etc.) con andamento nord-sud, ormai quasi completamente inseriti nel tessuto degli insediamenti urbani, sebbene possano ancora essere a tratti percepiti come elementi significativi e caratteristici del paesaggio locale, così come l'ancora significativa presenza di fontanili nelle aree più a sud.

Completano il disegno della rete idrografica i canali artificiali Scolmatore di Nord Ovest e Canale Villoresi, con andamento trasversale.

Il comune di Rho è interessato da un sistema infrastrutturale decisamente ricco e articolato, punto di snodo del sistema tangenziale e autostradale immediatamente a nord-ovest di Milano, dal quale si diramano radialmente le direttrici di collegamento con le aree del varesotto e del novarese.

Il sistema infrastrutturale è costituito essenzialmente da direttrici radiali rappresentate da:

- la SS33 del Sempione, in prospettiva interessata da un intervento che ne prevede il potenziamento a nord di Rho e la realizzazione di una variante esterna agli abitati per il tratto successivo fino a Gallarate;
- la linea RFI Rho-Gallarate (con il servizio Suburbano S5 Varese-Treviglio), in prospettiva interessata dal progetto di quadruplicamento tra Rho e Parabiago e triplicamento fino a Gallarate, con ulteriore realizzazione del cosiddetto “raccordo Y” a Busto Arsizio, per l’interscambio con la linea FerrovieNord Saronno-Malpensa;
- l’autostrada A8 dei Laghi, lungo la quale dovranno essere completati i lavori di ampliamento a cinque corsie fino all’interconnessione con la A9 e di riorganizzazione del sistema di svincolo di Lainate-Arese e della relativa viabilità di adduzione;
- la SPexSS233 Varesina, per la quale è prevista, quale opera connessa del potenziamento della Rho-Monza, la realizzazione di una variante nel tratto a nord di quest’ultima, estesa fino ad Arese. A completare il quadro concorre il capolinea della M1, che da Rho-Fiera conduce al centro di Milano per risalire verso Se-sto San Giovanni.

Rho è inserita nel territorio dinamico e “in movimento” del Nord Ovest Milanese, un contesto che presenta diverse aree di trasformazione di carattere sovra locale. Oltre al progetto MIND per l’area Expo si pensi, ad esempio, all’ex Alfa Romeo, a Cascina Merlata, a Bovisa e allo Scalo Farini.

Alle trasformazioni all’interno dei confini comunali, si affiancano quelle riscontrabili alla scala più ampia del Nord Ovest, caratterizzato da una profonda riconfigurazione più evidente e radicale di quanto non accada in altri ambiti territoriali.

Si tratta dell’asse di sviluppo che corre da Milano a Malpensa, che vede concentrarsi soprattutto fino ad Arese una serie di trasformazioni di grande rilevanza. L’immagine emergente è di “territori in movimento” che, nel prossimo decennio, andranno a consolidare un nuovo assetto complessivo legato, oltre che a MIND, a grandi progetti di rigenerazione, in parte già avvenuti e in parte che avranno luogo nel breve-medio periodo.

3.1 INQUADRAMENTO URBANISTICO E VINCOLI

Sono state analizzate le tavole del PGT, come riportato sotto e l’area, posta a nord-ovest del comune di Rho in prossimità della Strada Vicinale Cascina Fara, ricade in zona per servizi pubblici esistenti e di progetto ed è esclusa dal perimetro del Parco Agricolo Sud.

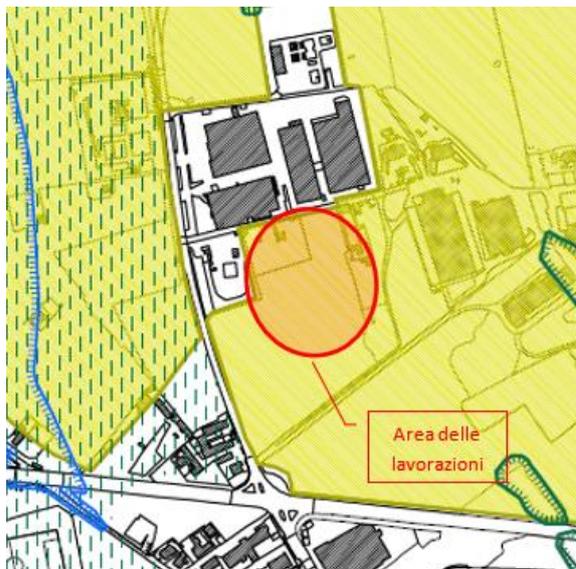
Nelle tavole dei Documenti di Piano la zona è classificata in parte come *Aree e attrezzature pubbliche e di interesse pubblico e generale* e la restante parte è classificata come *Ambiti agricoli*.



AMBITI ED ELEMENTI DI PREVALENTE VALORE STORICO E CULTURALE

- Tutela dei Beni culturali**
 - Beni artistici e storici [DLgs 42/2004, artt. 10, 116]
- Tutela dei beni paesaggistici**
 - Bellezze d'insieme [DLgs, 42/04, artt. 136, 157]
 - Ambiti di rilevanza paesistica [PTCP art. 26; PTM adottato art. 52]
- Sistemi fondamentali della struttura insediativa storica di matrice urbana**
 - Aree a rischio archeologico [PTCP art. 30; PTM adottato art. 56]
 - Nuclci di antica formazione - NAF [PR]
 - Tipo 1 - Monumenti ed altri edifici di pregio [PR]
 - Tipo 2 - Edifici civili tradizionali [PR]
 - Tipo 3 - Fienili [PR]
 - Giardini e parchi storici [PTCP art. 32; PTM adottato art. 57]
 - Immobili e aree di particolare interesse storico, architettonico o paesaggistico esterne ai NAF [PR]
 - Immobili e aree agricole di interesse architettonico o storico documentale
- Beni di interesse storico** [PTCP art. 32; PTM adottato art. 57]
 - Architetture religiose
 - Architettura civile non residenziale
 - Architettura civile residenziale
- Sistemi fondamentali della struttura insediativa**
 - Ambiti di Trasformazione [DP] e Aree Speciali [PR]
 - Norme speciali per l'area industriale di via Risorgimento e Pantanedo [PR]
 - MIND e Fiera [PR]
 - Aree e attrezzature pubbliche e di interesse pubblico e generale
 - Insedimenti residenziali esito di progettazione unitaria
 - Grandi Strutture di Vendita
- Sistemi del paesaggio agrario**
 - Insedimenti rurali di interesse storico [PTCP art. 29; PTM adottato art. 54]
 - Insedimenti rurali di rilevanza paesistica [PTCP art. 32; PTM adottato art. 57]
 - Ambiti agricoli [PR]

Figura 3 - Carta del Paesaggio - DP.02°



Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) e Piano Territoriale Metropolitano adottato (PTM)

- Ambiti destinati all'attività agricola di interesse strategico
- Aree a rischio archeologico [PTCP art. 30; PTM adottato art. 56]
- Nuclci di antica formazione [PTCP art. 31; PTM adottato art. 57]
- Giardini e parchi storici [PTCP art. 32; PTM adottato art. 57]
- Alberi monumentali** [PTCP art. 25; PTM adottato art. 71]
 - Alberi singoli
 - Filan alberati
 - Gruppi alberati
- Ambiti di rilevanza paesistica [PTCP art. 26; PTM adottato art. 52]
- Sistemi dell'idrografia artificiale [PTCP art. 27; PTM adottato art. 53]
- Ambiti agricoli di rilevanza paesaggistica [PTCP art. 28; PTM adottato art. 43]
- Sistema della viabilità storica-paesaggistica** [PTCP art. 34; PTM adottato art. 59]
 - Punti di osservazione del paesaggio lombardo [PTCP art. 34; PTM adottato art. 59]

Figura 4 - Carta delle tutele e vincoli paesistici e ambientali - P.04.3

L'area individuata per la realizzazione del progetto in oggetto, è classificata nella Carta delle tutele e vincoli paesistici e ambientali come *Ambiti destinati all'attività Agricola di interesse strategico*.

La Carta dei vincoli di difesa del suolo e amministrativi, facente parte del Piano delle Regole del PGT del comune di Rho, etichetta l'area all'interno della *Classe di fattibilità geologica da 3a a 3g*.

La *classe 3* comprende le zone nelle quali sono state riscontrate consistenti limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso per le condizioni di pericolosità/vulnerabilità individuate.

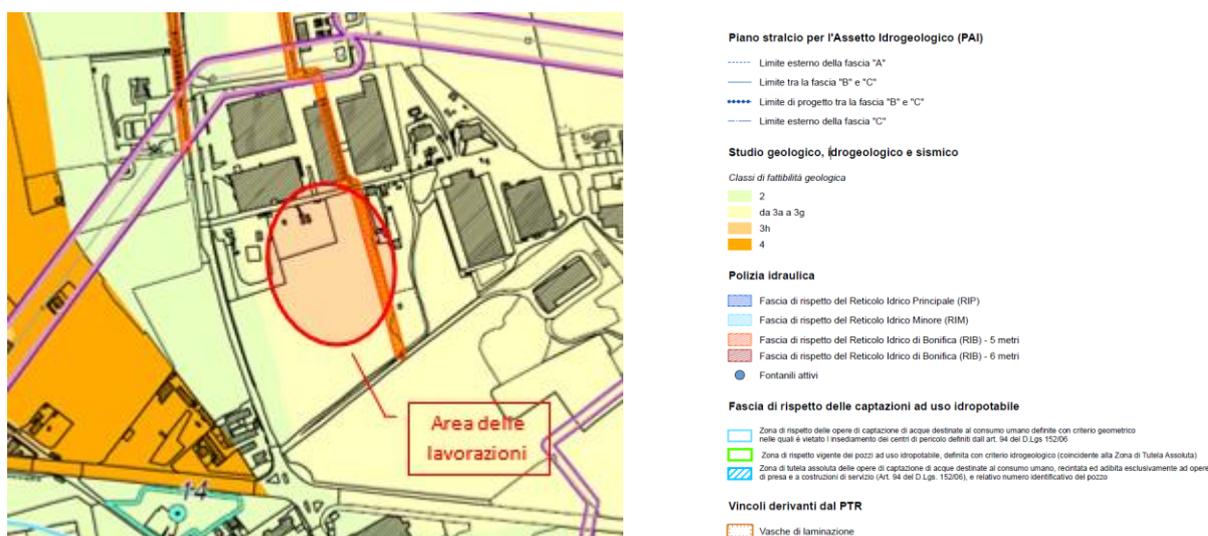


Figura 5 - Carta dei vincoli di difesa del suolo e amministrativi - PR.04.1

4. ATTIVITÀ PRELIMINARI ALLA PROGETTAZIONE

4.1 COORDINAMENTO SOTTOSERVIZI

In data 02/12/2022 con protocollo n. 14281, al fine di poter prevedere eventuali interferenze, è stata inviata PEC con richiesta di coordinamento sottoservizi per realizzazione nuovo impianto di sollevamento ai seguenti enti gestori dei servizi nel sottosuolo:

E-DISTRIBUZIONE SPA

HERA LUCE SRL

ENI SPA

NET - NUOVENERGIE TELERISCALDAMENTO SRL

NED – NUOVENERGIE DISTRIBUZIONE SRL

WIND TRE SPA

TELECOM ITALIA SPA

FASTWEB SPA

OPEN FIBER SPA

SNAM RETE GAS

TERNA RETE ITALIA SPA

Gli Enti hanno dato opportuno riscontro, inviando le planimetrie di posizionamento dei sottoservizi gestiti, dalle quali è emerso che non sono presenti particolari interferenze in prossimità dell'area interessata dai lavori in oggetto.

Resta inteso che preventivamente l'inizio dei lavori l'impresa appaltatrice, dovrà contattare i gestori per richiedere sopralluoghi puntuali e picchettamenti recependo eventuali loro prescrizioni.

4.2 INDAGINI GEOGNOSTICHE ED AMBIENTALI

Al fine della caratterizzazione ambientale del sito sono stati realizzati n° 7 sondaggi a carotaggio continuo distribuiti seguendo una maglia regolare come riportato nell'immagine stralcio sottostante. I sondaggi sono stati eseguiti con carotiere semplice a profondità comprese tra 2 e 40 m da piano campagna con prelievo di campioni per analisi

Per ciascun sondaggio al fine sono stati prelevati campioni da sottoporre ad analisi chimiche utilizzando come criterio la suddivisione per strati omogenei dal punto di vista litologico, come previsto dall'All 2 al Titolo V Parte IV del D. Lgs n. 152/06.

Durante la campagna di indagini sono stati prelevati sia campioni setacciati per l'analisi delle caratteristiche chimiche della matrice terreno (set B.) confrontati con i limiti della tabella 1 colonna B del D.lgs 152/06 (campioni setacciati con setaccio di diametro passante 20 mm), che campioni tal quale a diversi intervalli di profondità, per essere sottoposti ad analisi di caratterizzazione per ammissibilità in discarica (set. D). A seconda della necessità, ovvero la presenza di riporti sono stati prelevati campioni "tal quale" per effettuare il test di cessione dell'eluato (set C).



Figura 6 - Planimetria dettaglio sondaggi

I risultati analitici effettuati sui campioni prelevati evidenziano:

- Per il set B, limitatamente ai parametri analizzati, non si riscontrano superamenti nel confronto con i limiti di cui all'Allegato 5 Tabella 1 colonna B Parte IV Titolo V D.Lgs 152/06.
- Per il Set D l'analisi dei campioni per l'ammissibilità in impianti di smaltimento si riscontrano i superamenti di alcuni campioni nel confronto dei limiti di tabella 2 del D.L.vo 3/9/2020 n 121:

In conclusione, i campioni analizzati possono essere conferiti con codice EER 17 05 04 (terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03).

La caratterizzazione geologica e geotecnica di dettaglio dell'area è stata realizzata tramite prove in sito di tipo diretto eseguite per il progetto in esame (Sondaggi a carotaggio continuo, prove SPT in foro).

Le indagini condotte sono state le seguenti:

- Esecuzione di indagine preliminare Ground Penetrating radar (GPR) al fine di valutare la presenza di sottoservizi ed ubicare in modo ottimale le successive indagini geognostiche;
- Esecuzione di n. 4 Sondaggi a carotaggio continuo spinti fino a 2m da p.c. (AMB1, AMB2, AMB3, AMB4) per la valutazione delle condizioni litostratigrafiche dei terreni superficiali ed il prelievo di campioni ambientali;
- Esecuzione di n. 3 Sondaggi a carotaggio continuo spinti fino a 40m da p.c. (S1, S2, S3) per la valutazione delle condizioni litostratigrafiche dei terreni superficiali ed il prelievo di campioni ambientali;
- Esecuzione in ciascuno dei Sondaggi S1, S2, S3 di n. 9 prove di resistenza SPT nei fori di sondaggio. Le prove sono state eseguite fino a 40 metri da p.c. con passo di 3 metri;
- Prelievo direttamente dalle carote dei sondaggi di n. 4 campioni ambientali per ogni sondaggio;

- Esecuzione n. 1 stendimento sismico con acquisizione prove tipo Masw/Re.Mi, per la definizione della categoria sismica del sottosuolo in funzione della velocità Vs30;
- Registrazione di n. 1 specifica prova HVSr (Horizontal to Vertical Spectral Ratio – Metodo di Nakamura) finalizzata all'individuazione delle frequenze caratteristiche di risonanza del sito ed alla ricostruzione del modello sismostratigrafico in profondità per l'approfondimento degli scenari di pericolosità sismica locale;
- Prova di permeabilità Lefranc eseguita all'interno del foro di sondaggio AMB2.

L'analisi dei risultati ottenuti con l'indagine geognostica condotta ha permesso di riconoscere una successione litostratigrafica del sito di intervento caratterizzata sostanzialmente da Sabbie limose e Limi sabbiosi fino alla massima profondità di indagine di -40 m e livelli argilloso limosi in corrispondenza del sondaggio S1 tra -25 e -35 m da 9.c. e nel sondaggio S3 tra -24,5 e -27 m da p.c., quest'ultimo risulta caratterizzato dalla presenza di ghiaia e ciottoli in matrice limoso sabbiosa per tutta la lunghezza del sondaggio.

Per la caratterizzazione geotecnica dei terreni interessati dalle opere in progetto sono stati utilizzati i risultati delle prove SPT eseguite in foro secondo le specifiche ISSMFE

Lo schema del modello geotecnico di sito rappresentativo del sottosuolo con i parametri determinati per ogni singolo livello con caratteristiche differenti è il seguente:

Litologia	Quota (m da p.c.)	ϕ (°)	Dr (%)	γ_t (t/m ³)	M (kg/cm ²)	E _s (kg/cm ²)
Sabbia limose con presenza di ghiaie e ciottoli e rari livelli argilloso limosi	0,2 – 5,0	25	37	1,82	246	682
	Quota (m da p.c.)	Numero dei colpi N _{SPT} medio	Densità relativa Dr	Angolo di attrito ϕ°		
	6,0	11	0,4 - 0,6	35° - 40°		
	9,0	12	0,4 - 0,6	35° - 40°		
	12,0	28	0,4 - 0,6	35° - 40°		
	15,0	29	0,4 - 0,6	35° - 40°		
	18,0	39	0,6 - 0,8	40° - 45°		
	21,0	41	0,6 - 0,8	40° - 45°		
	24,0	36	0,6 - 0,8	40° - 45°		
	27,0	37	0,6 - 0,8	40° - 45°		
	30,0	64	> 0,8	> 45°		
	33,0	74	> 0,8	> 45°		
	36,0	71	> 0,8	> 45°		
39,0	78	> 0,8	> 45°			

Figura 7 - Parametri geotecnici orientativi medi

Sulla base del parametro V_{s30} determinato con la prova di acquisizione sismica di tipo MASW/Re.Mi che è risultato pari a 347 m/s valutando la profondità di posa della fondazione a -1.00 da p.c. Ai fini della caratterizzazione sismica del sito per la definizione delle azioni sismiche di progetto (Tab. 3.2.II, NTC 2018), la categoria del suolo di fondazione risulta in entrambi i casi di tipo "C".

5. OPERE IN PROGETTO

L'impianto di emungimento e potabilizzazione in oggetto è progettato nel rispetto dei parametri di qualità relativi alle acque destinate al consumo umano definiti dal decreto legislativo n. 31/2001, e della Direttiva 2020/2184/UE del 16 dicembre 2020, che sostituisce ed integra, la precedente direttiva 98/83/CE.

L'impianto sarà costituito principalmente da due sezioni successive: la captazione e la potabilizzazione.

La **captazione**, non rientrante nel presente progetto, è composta da quattro pozzi monocolonna, due superficiali che raggiungono la profondità di 115 m da p.c., e due profondi che si spingono fino alla profondità di 178 m da p.c., al fine di andare a sfruttare sia gli acquiferi della seconda falda tradizionale, sia le falde profonde, confinate e protette.

Si prevede per singola colonna, sulla base dello studio idraulico preliminare, una portata sollevata media di ricerca pari a 15 l/s ed una massima istantanea di 16 l/s per le colonne superficiali, mentre una portata sollevata media di ricerca pari a 7 l/s ed una massima istantanea di 8 l/s per singola colonna profonda.

I nuovi pozzi verranno realizzati secondo i nuovi standard CAP Holding, quali camicia in acciaio inox e riempimento annulus in corrispondenza dei tratti filtranti realizzato con sfere di vetro. Tale soluzione rispetto alle normali soluzioni di drenaggio mediante ghiaia e ghiaietto, assicurano una migliore gradazione dei singoli elementi, aumentando l'efficacia e l'efficienza del dreno, oltre a garantire una maggiore resistenza chimica e meccanica. Da un punto di vista idraulico vengono ridotti gli abbassamenti del livello idrodinamico e le incrostazioni di ossidi di ferro e, soprattutto, si garantisce il raggiungimento di portate specifiche più consistenti di quelle ottenibili con soluzioni tradizionali. Viene ridotta anche la frequenza degli interventi di manutenzione della colonna pozzo, garantendo una minore probabilità di intasamento delle finestrature del filtro disposto lungo la camicia del pozzo.

Facendo riferimento allo studio idrogeologico, condotto dal settore impianti di Cap Holding, allegato alla richiesta di autorizzazione alla perforazione del nuovo pozzo, presentato a Città Metropolitana Milano, viene associato, per i due acquiferi, un grado di criticità ISQ (Indice Sintetico di Qualità). Tale indice si basa sulle classi di criticità dei seguenti parametri: Conducibilità, Durezza, pH, Antiparassitari tot., Cloruri, Solfati, Nitrati, Cr tot., As, TCE+PCE, TCE e THM).

Nello specifico, per la falda superficiale, l'ISQ associato al sito ha un grado di "criticità alta" per effetto della criticità molto alta dei parametri TCE+PCE e Tetracloroetilene, alta per i parametri Cloruri e Nitrati, medio-bassa per i parametri Conducibilità, Durezza, Solfati, Cromo tot. e Trialometani tot., bassa per i parametri PH e Antiparassitari tot., molto bassa per il parametro Arsenico.

Per la falda profonda, l'ISQ associa al sito un grado di "criticità media" per effetto della criticità medio-alta per il parametro Tetracloroetilene e PH, media per il parametro TCE+PCE, medio-bassa per i parametri Arsenico e Cromo tot, bassa per il parametro Ione Ammonio e molto bassa per i parametri Conducibilità e durezza.

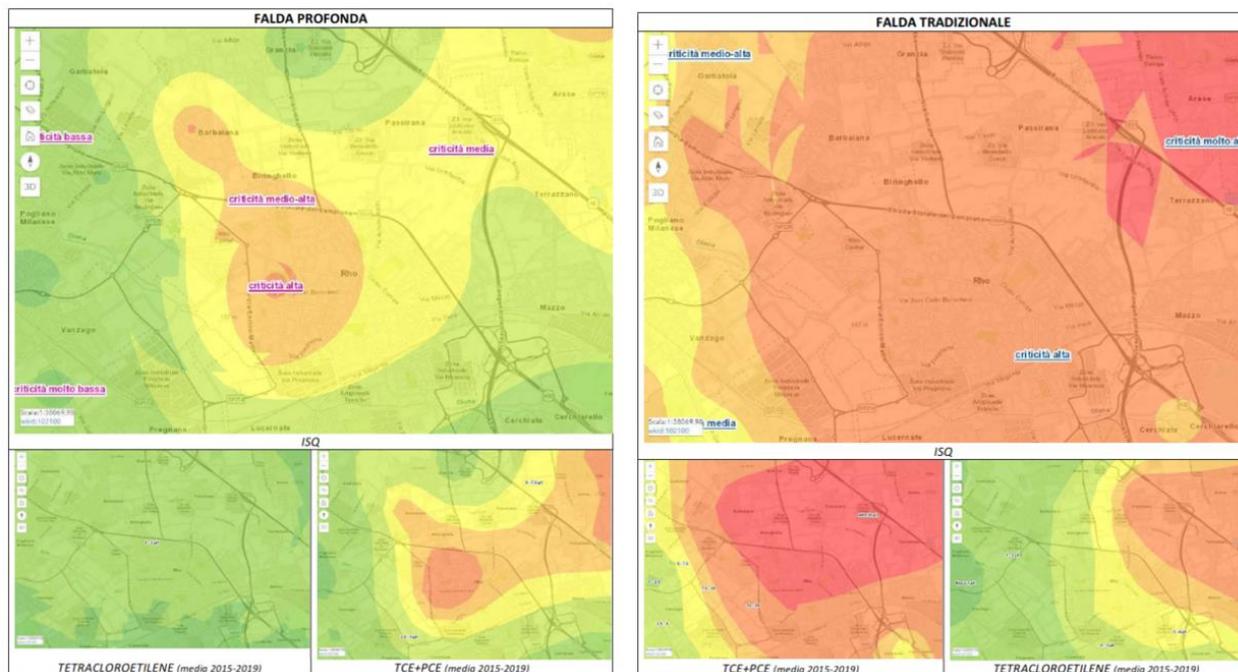


Figura 8 – ISQ (Indice Sintetico di Qualità) e concentrazioni medie per il periodo 2015 – 2019 di TCE+PCE e TCE.

Considerando che le condizioni idrochimiche delle falde emunte possono mutare nel tempo a causa dell'effetto di trascinamento dovuto al conoide di depressione virtuale, sono stati predisposti all'interno dell'area impinto delle zone adibite ad un eventuale futuro upgrade dei sistemi di trattamento.

In merito alla sezione relativa alla potabilizzazione, in questa fase di progettazione definitiva, ci si limita a dimensionare la filiera di trattamento sulla base dei dati storici in possesso ed in funzione dei limiti di legge previsti da D. lgs. 31/2001 e della Direttiva 2020/2184/UE.

Sulla base di tale premessa, la potabilizzazione riguarderà principalmente la rimozione di solventi e metalli.

Pertanto, seguendo lo schema di flusso della risorsa all'interno dell'area impianto la filiera di potabilizzazione prevede in questa fase progettuale, i seguenti elementi impiantistici:

- **Sollevamento della risorsa:** mediante elettropompe sommerse, posizionate ad un'opportuna profondità all'interno delle colonne pozzo, la risorsa viene prelevata dall'acquifero e spinta in condotta fino ai successivi trattamenti.
- **Dissabbiatura:** effettuata con dissabbiatore autopulente orizzontale. Tale sistema garantisce la continuità del flusso durante le operazioni di pulizia automatica ed un ridotto consumo d'acqua per la fase di contro lavaggio. Il meccanismo di pulizia è automatizzato ed azionato da un motore elettrico.
- **Ozonizzazione:** consente di ossidare l'eventuale presenza di frazione organica e di provocare la precipitazione di contaminati, trasportati dalla falda insieme alla risorsa.

- **Filtrazione granulare rapida:** effettuata con filtri verticali per il trattenimento e rimozione dei flocculati.
- **Adsorbimento e Affinamento:** effettuata con filtri GAC. I filtri a carboni attivi consentono di rimuovere l'eventuale presenza di sostanze organiche ed inquinanti, oltre a garantire una buona acqua dal punto di vista del gusto e dell'odore.
- **Accumulo:** la risorsa idrica viene stoccata in due vasche separate per un totale di circa 1400 m³ di capacità di stoccaggio. Le vasche sconnettono idraulicamente il campo pozzi dalla rete, e la loro capacità verrà utilizzata quale volume di compenso.
- **Sistema di aumento pressione:** in grado di erogare una portata di circa 50 l/s, composto da pompe centrifughe multistadio verticali approvate D.M. 174.
- **Sistema anti-colpo d'ariete,** costituito da sfiati automatici a triplice funzione distribuiti sulla condotta di spinta, valvola di sfioro rapido ad azione diretta, valvola automatica di regolazione a membrana con funzione di sfioro della pressione di monte ad apertura accelerata.
- **Disinfezione:** a seguito dell'accumulo è poi previsto un ulteriore trattamento mediante sistema a raggi ultravioletti pressurizzato. Il trattamento UV consente di inibire eventuali spore o batteri presenti nell'acqua, utilizzando l'effetto germicida dei raggi ultravioletti nel range delle lunghezze d'onda comprese tra i 240 e i 290 nm, oltre a garantire un ulteriore affinamento dei processi di monte.

Si riserva in fase di progettazione esecutiva, a seguito dei risultati delle analisi delle acque grezze emunte dal nuovo pozzo, di integrare la filiera con i trattamenti necessari affinché vengano rispettati i parametri di qualità relativi alle acque destinate al consumo umano definiti dal decreto legislativo n. 31/2001 e della Direttiva 2020/2184/UE.

L'intero intervento prevede quindi le seguenti lavorazioni ed installazioni:

- A. Camerette avampozzo con coperture scorrevole su guide metalliche e area di tutela assoluta in pavimentazione industriale di CLS;
- B. Edificio impianto di trattamento;
- C. Piattaforma per il posizionamento filtri per trattamento acque;
- D. Locale impianto tecnologico e vasche di accumulo;
- E. Recinzione;
- F. Manufatto per alloggiamento gruppo di misura energia elettrica e rubinetti per prelievi analisi acqua ATS (anche prefabbricato);
- G. Realizzazione cabina di trasformazione Media tensione;
- H. Collegamento fognario a gravità/pressione alla rete comunale;
- I. Collegamento alla rete idrica comunale;
- J. Fornitura e posa tubazioni per servizi interrati;
- K. Vasche di laminazione delle acque meteoriche nel rispetto dell'invarianza idraulica;
- L. Generatore elettrico ausiliario, per sopperire alle interruzioni casuali di energia elettrica che si possono verificare nella rete di distribuzione;
- M. Realizzazione strada accesso area impianto;

- N. Viabilità esterna in cemento/asfalto drenante.
- O. Opere elettromeccaniche;
- P. Fornitura e posa impianto elettrico;
- Q. Dissabbiatore autopulente;
- R. Ozonizzazione;
- S. Filtrazione granulare rapida e Adsorbimento su carbone granulare attivo GAC;
- T. Disinfezione con UV;



Figura 9 – Area impianto.

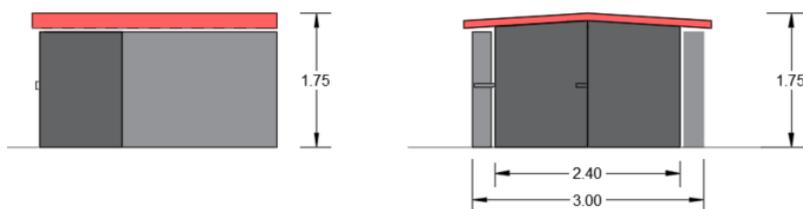
5.1 CAMERETTE AVAMPOZZO E AREA DI TUTELA ASSOLUTA

Le camerette avampoquio realizzate per i quattro pozzi previsti a progetto conterranno al loro interno gli organi di manovra delle testate pozzo con dimensioni in pianta di circa 4,0x3,0 m ed altezza di circa 1,75 m.

Per facilitare tutte le operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria legate alle attività dei pozzi, la copertura della cameretta avampoquio sarà completamente apribile come da tavole progettuali. La stessa

poggia su di una struttura reticolare metallica che scorre lungo dei binari ancorati alla pavimentazione in cls, mettendo a giorno tutto il piping e gli organi di manovra presenti.

SEZIONE CAMERETTA CON COPERTURA CHIUSA



SEZIONE CAMERETTA CON COPERTURA APERTA

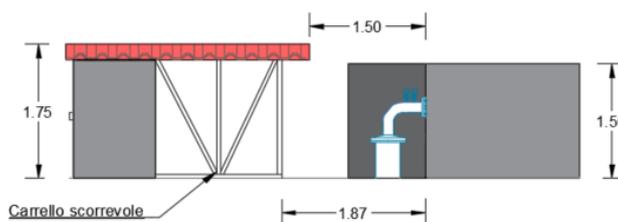


Figura 10 – Cameretta avampozzo

Così come indicato nelle direttive per l'individuazione delle aree di salvaguardia delle captazioni di acque sotterranee destinate al consumo umano, verrà realizzata una zona di tutela assoluta immediatamente adiacente alla captazione. La stessa avrà forma circolare con raggio non inferiore ai 10 m e centro coincidente con l'asse del pozzo. All'interno di tale area possono essere presenti le sole opere di presa e le relative infrastrutture di servizio. Pertanto, la cameretta avampozzo verrà realizzata completamente fuori terra, e poggerà sulla pavimentazione circolare in calcestruzzo di tutela assoluta, in posizione eccentrica rispetto al centro della platea stessa.

L'area di tutela assoluta sarà realizzata mediante la posa di una pavimentazione industriale ad elevata resistenza meccanica, costituita da massetto in CLS armato, spessore non inferiore a 25 cm, poggiante su una sottofondazione non armata dello spessore di 10 cm. Formazione dei giunti di dilatazione in riquadri da m 4x4 circa, realizzati mediante taglio del massetto (larghezza 5/6 mm, profondità 6/8 mm.), la sigillatura dei giunti con resina poliuretantica (allungamento della resina a rottura non inferiore al 400%).

Superficialmente la pavimentazione di tutela assoluta sarà rifinita con un rivestimento a spolvero, basato su di una miscela di cemento e di quarzo, in grado di conferire alla superficie di CLS alta durezza e forte resistenza all'usura. La miscela applicata su CLS fresco, sarà frattazzata meccanicamente.

L'area di tutela assoluta avrà una leggera pendenza, mantenendo sempre lo spessore minimo di 25 cm, per consentire il deflusso periferico delle acque meteoriche verso le canaline di raccolta posizionate sulla circonferenza delle stesse e collegate alle trincee drenanti presenti all'interno dell'area impianto.

5.2 EDIFICIO IMPIANTO DI TRATTAMENTO

Trattasi di locale costituito da vani adibiti al contenimento degli elementi elettromeccanici di trattamento acque e delle apparecchiature elettriche di comando e misurazione. Il manufatto ha caratteristiche di edificio industriale, senza permanenza di persone in quanto i soli operatori CAP Holding e Amiacque accedono in modo saltuario per effettuare controlli tecnico manutentivi.

Per quanto attiene alla protezione del manufatto dall'umidità in risalita, CAP Holding considera essenziale la prestazione termica dell'involucro dell'edificio locale impianto di sollevamento da pozzo per preservare nel tempo la strumentazione e le apparecchiature in esso e garantire condizioni di salubrità migliori durante la saltuaria presenza del personale operante del GRUPPO CAP.

La fondazione dell'edificio sarà realizzata con un sistema di travi rovesce in CLS armato, casseri in plastica a perdere tipo igloo, getto di completamento in CLS armato; All'interno sono previsti dei cunicoli per alloggiamento piping, realizzati in CLS armato e dotati di scarico e di grigliato pedonale industriale.

Le pareti esterne, interne e le solette di copertura dell'edificio, saranno realizzate con elementi prefabbricati struttura portante in legno costituita da:

PARETI – Coefficiente di trasmittanza termica massimo $U_{max} \leq 0,26 \frac{W}{m^2 \cdot K}$; costruzione con elementi prefabbricati struttura portante in legno e sistema di isolamento termico (spessore max 25cm, misura comprensiva delle finiture interne ed esterne della parete).

- **Rivestimento esterno** – **intonaco civile colorato** termoisolante e con zoccolatura in serizzo (h=10cm).
- **Rivestimento interno** - lastre di cartongesso e tinteggiatura con idropittura idrorepellente a tre mani.

COPERTURA – Coefficiente di trasmittanza termica massimo $U_{max} \leq 0,22 \frac{W}{m^2 \cdot K}$

La copertura sarà così costituita:

- pacchetto copertura realizzato con elementi prefabbricati con struttura portante in legno e coibentazione (spessore max 23cm)
- pacchetto ventilazione copertura quali listelli, controlistelli e tegole di copertura tipo coppo di Francia
- guaina di impermeabilizzazione copertura
- grondaie, lamiera e pluviali in lamiera zincata preverniciata compresi tutti gli elementi necessari e completa di tassellature, borchiate, eventuali sormonti e relative

siliconature per realizzare un'opera finita a completa regola d'arte e garantendo la tenuta all'acqua

- Linea Vita - sistema anticaduta per l'esecuzione di interventi di manutenzione e pulizia della copertura conforme alla normativa UNI EN 795 realizzata mediante cavo in acciaio inox, completo di tenditore a forcella e terminale a forcella pressati ancorati ai dispositivi di ancoraggio installati secondo le istruzioni fornite dal produttore. Da montare ad una distanza minima dal bordo del tetto di 2,50 m e con una distanza massima tra ancoraggio e ancoraggio di 7,50 m. Il sistema completo può essere utilizzato al massimo da quattro persone. Sistema utilizzabile con adeguate imbracature di sicurezza. È onere dell'aggiudicatario il dimensionamento il progetto nonché la verifica ed il collaudo del sistema linea vita.
- Impianto Fotovoltaico (montato su tegole) con potenza di picco pari a 7,36 kWp, pannelli in moduli policristallini da 230 Wp (color coppo).

L'edificio è dotato di:

- porte d'accesso a singola anta BLINDATA composto da pannelli in alluminio colorato dello spessore di 52 mm, aventi telaio interno perimetrale in acciaio zincato, coibentati con schiuma poliuretana iniettata e rivestiti da lamiera liscia preverniciata dello spessore di 7/10, disponibili nei vari colori di gamma (Classe di sicurezza antieffrazione S3 con apertura verso l'esterno), larghezza 150,0 cm, altezza 220,0 cm, maniglia con rifiniture in alluminio interne ed esterne, serratura a cilindro profilato), telai con profili in alluminio estruso - dotata di serratura tipo CAP Holding in opera.
- portone industriale a libro con guida superiore portante, composto da pannelli in alluminio colorato dello spessore di 52 mm, aventi telaio interno perimetrale in acciaio zincato, coibentati con schiuma poliuretana iniettata e rivestiti da lamiera liscia preverniciata dello spessore di 7/10, disponibili nei vari colori di gamma. Guida superiore in acciaio dello spessore di 20/10; montanti laterali in alluminio con angolari in acciaio zincato per il fissaggio. La movimentazione delle ante viene garantito dalle cerniere in lega di alluminio complete di perno con sistema anticaduta e da doppio cuscinetto reggispinga; i carrelli superiori sono a tre ruote in nylon antirumore. La chiusura del portone con cariglioni interni completi di aste in tubolare zincato da nastro di chiusura alto e basso con punta rinforzata e scorri asta con protezione in pvc; la chiusura centrale a pavimento avviene tramite ciabatta in pvc. Guarnizioni tra anta e anta atte a garantire lo spazio antischiacciamento di 50mm in gomma naturale EPDM nera antinvecchiamento, larghezza 400,0 cm, altezza 340,0 cm.
- finestre a vasistas e a battente in alluminio colorato mono anta, vetri bassi-emissivi mono anta (a luce fissa), dimensioni 100x 60cm, complete di zanzariere fissa e griglia anti-sasso fissa, davanzale esterno e cornice in alluminio. color RAL 8017

Coefficiente di trasmittanza termica massimo $U_{max} \leq 1,40 \frac{W}{m^2 \cdot K}$; Fattore di trasmissione di energia solare totale $g_{gl+sh} \leq 0,35$ (per componenti finestrati)

Il pavimento deve essere eseguito in battuto di cls quarzato e ci sarà uno zoccolino a rifinitura delle pareti verticali esterne; per il vano quadri deve avere una leggera pendenza verso la porta. Il locale deve essere dotato di lavandino "fire-clay".

5.3 PIATTAFORMA PER IL POSIZIONAMENTO FILTRI

Nell'area esterna dell'area impianto è prevista la realizzazione di una platea di fondazione in CLS armato delle dimensioni di 30x5 m, dotato di apposito canale di raccolta acque di scarico, collettate a gravità al pozzetto di stramazzo e scarico interrato, come da elaborati progettuali, per il posizionamento dei filtri in carpenteria metallica.

In questa fase progettuale si ipotizza l'inserimento di sei filtri in carpenteria metallica.

Ogni singola parte della linea di trattamento verrà definita e dimensionata opportunamente in fase esecutiva, sulla base dei risultati delle analisi chimiche eseguite sulle acque grezze del pozzo che alimenterà l'impianto ed in funzione dei limiti imposti dalla normativa vigente in materia di acque potabili. Pertanto, la platea precedentemente definita potrà ospitare ulteriori filtri riempiti con diversa matrice a seconda dei contaminati presenti nell'acqua da trattare.

5.4 LOCALE IMPIANTO TECNOLOGICO E VASCHE DI ACCUMULO

La risorsa idrica viene stoccata in un edificio in cemento armato avente dimensioni in pianta 37x15.5 m ed una altezza di 4.5m. All'interno dell'edificio sono presenti due vasche separate per un totale di circa 1400 m³ di capacità di stoccaggio. Le vasche sconnettono idraulicamente il campo pozzi dalla rete, e la loro capacità verrà utilizzata quale volume di compenso. La presenza dell'accumulo garantisce inoltre di ridurre il numero di ore di funzionamento delle pompe da pozzo, evitando di stressare la falda e soddisfare le richieste di punta della rete mediante volumi di compenso opportunamente accumulati nei periodi di bassa richiesta (ad es. surplus notturno); al tempo stesso l'accumulo garantisce i volumi necessari al servizio antincendio e a gestire eventuali malfunzionamenti che possono interessare la filiera dei processi di monte, assicurando per un dato lasso temporale la continuità del servizio idrico. Da queste considerazioni nasce anche la scelta di prevedere l'accumulo come suddiviso in due vasche anziché una singola, garantendo in questo modo la possibilità di manutenzione straordinaria "a rotazione" su ciascuna, senza che venga coinvolto anche l'altro volume stoccato, garantendo così alla rete la disponibilità continua di acqua.

5.5 RECINZIONE

La recinzione perimetrale, così come schematizzata nelle seguenti figure, è realizzata mediante pannelli di acciaio grigliato zincato e colorato completi di montanti di sostegno – RAL 6005, di altezza pari a circa 1.32m, fissati ad un cordolo a T rovescia di calcestruzzo, mediante piantane di sezione 68x8mm. La bulloneria di collegamento deve essere del tipo speciale di sicurezza, in acciaio inox per rendere estremamente difficile lo smontaggio dei pannelli stessi, il pannello ha la funzione di limitare l'accesso all'area.

La fondazione e il muro della recinzione deve essere eseguita in CLS armato come da tavola progettuale. Questi devono presentarsi con le facce a vista.

Le soglie d'accesso devono essere costituite da un cordolo in CLS leggermente rilevato e smussato solidale con la struttura generale e contenente le bussole di fermo dei cancelli.

Cancello carraio in acciaio zincato e colorato, due ante a battente costituito da: piantane laterali in profilato scatolato, zoccolatura cm. 3,65, due cerniere per anta, maniglia in alluminio, serratura tipo CAP in opera, comprensivo di ogni accessorio, luce netta 4,3 m circa.

Cancello pedonale in acciaio zincato e colorato, un'anta a battente costituito da: piantane laterali in profilato scatolato, zoccolatura cm. 3,65, due cerniere, maniglia in alluminio, serratura tipo CAP in opera, comprensivo di ogni accessorio, luce netta 1 m circa.

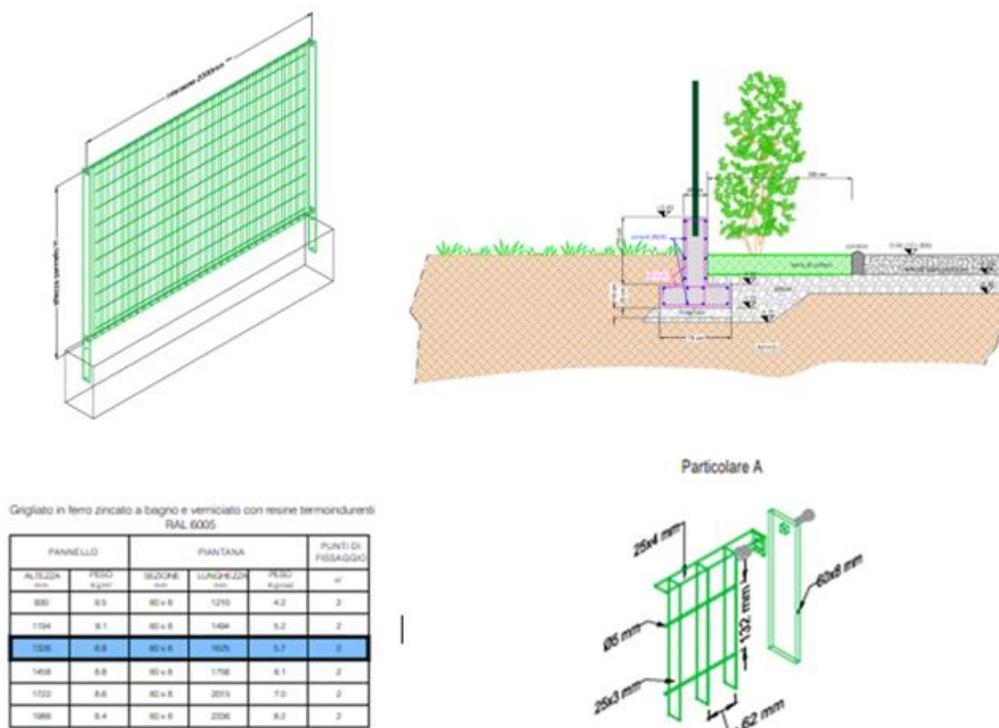


Figura 11 – Particolari recinzione.

Recinzione in pannelli di acciaio grigliato zincato e colorato completi di montanti di sostegno.

La bulloneria di collegamento deve essere del tipo speciale di sicurezza, in acciaio inox per rendere estremamente difficile lo smontaggio dei pannelli stessi.

La verniciatura delle opere in ferro è costituita da un rivestimento colorato in resina termoindurente in conformità alle norme UNI, DIN, ASTM nel colore indicato nelle tavole progettuali.

5.6 MANUFATTO PER ALLOGGIAMENTO GRUPPO DI MISURA ENERGIA ELETTRICA E RUBINETTI PER PRELIEVI ANALISI ACQUA ASL

Il manufatto sarà suddiviso in due sezioni, una sezione adibita al campionamento da parete di ATS, saranno presenti i rubinetti di prelievo provenienti dalle diverse sezioni dell'impinto, nella seconda sezione sarà alloggiato il gruppo di misura energia elettrica. Sulla copertura è prevista una guaina doppio strato ardesiata e scossalina in lamiera preverniciata, mentre nella parte esterna all'area impianto le due sezioni presentano sportelli in lamiera zincata e verniciata, cerniere interne serratura con chiave di sicurezza.

5.7 REALIZZAZIONE CABINA DI TRASFORMAZIONE MEDIA TENSIONE

L'area di progetto sarà interessata dalla presenza di una cabina ENEL, destinata esclusivamente al fabbisogno elettrico continuativo, necessario principalmente al funzionamento delle pompe di sollevamento, delle pompe di spinta e di tutto l'apparato tecnologico presente all'interno del Campo Pozzi, al suo interno saranno installati i trasformatori e i quadri generali e di media tensione.

5.8 COLLEGAMENTO FOGNARIO ALLA RETE COMUNALE

È previsto a progetto il collegamento fognario dal nuovo impianto all'esistente fognatura comunale. Viene prevista nello specifico fornitura (comprensiva camerette, curve, pozzetti e pezzi speciali), posa, scavi, rinterri e ripristini con costipamento di materiale inerte sabbia per letto di posa, rinfiacco e copertura tubazioni e ghiaia per completamento rinterro di:

- N. 2 cameretta di raccolta, stramazzo e allontanamento delle acque di scarico alla fognatura pubblica, dotata di accesso per l'ispezione;
- N. 1 canale di raccolta delle acque di controlavaggio dei filtri per convogliamento al pozzetto di stramazzo;
- N. 1 Condotta in PVC serie pesante SN8 di collegamento alla fognatura esistente, dalla cameretta con stramazzo interna all'area impianto, come previsto dalle tavole progettuali.

L'allontanamento delle acque meteoriche dall'area impianto sarà garantito in ottemperanza al regolamento regionale n. 7 del 23 novembre 2017 e s.m.i. per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica ed idrologica, come previsto dalle tavole progettuali e dalla relazione "RELAZIONE INVARIANZA IDRAULICA".

5.9 COLLEGAMENTO ALLA RETE IDRICA COMUNALE

Il nuovo impianto sarà collegato all'esistente rete idrica comunale, è previsto fornitura e posa di tubo in PEAD PN16 per collegamento dell'impianto all'acquedotto comunale compresi curve e pezzi speciali (inclusi scavi, rinterri e ripristini con costipamento di materiale inerte sabbia per letto di posa, rinfiacco e copertura tubazioni e ghiaia per completamento rinterro).

5.10 TUBAZIONI E SERVIZI INTERRATI

All'interno dell'area impianto saranno posati i sottoservizi relativi alle linee di acqua grezza proveniente dai pozzi, linee di acqua trattata, linee di acqua di scarico e acque tecniche e cavidotti elettrici.

Nello specifico fornitura (comprensivo di curve, pozzetti e pezzi speciali), posa, scavi e rinterrati di:

- tubo in PEAD PN16 per scarico in pressione filtri dissabbiatori autopulenti e spurgo pozzi e di tutte le altre apparecchiature presenti
- tubo in PEAD PN16 per scarico in pressione generatore di ozono
- tubo in PVC serie pesante - SN8 per raccordo pozzetti acque meteoriche, scarico pluviali.
- tubo in PVC serie pesante - SN8 per scarico piattaforma filtri, scarico di fondo cameretta avampozzo e per scarico lavandino interno al locale impianto, scarico stazione rubinetti di prelievo ASL.
- tubo corrugato a doppia parete, completo di tira-sonda, per cavidotti elettrici.
- tubo corrugato a doppia parete dal vano impianto di sollevamento al manufatto stazione rubinetti di prelievo ASL, per alloggiamento tubetti da ½ pollice linee prelievi, per alloggiamento linea irrigazione, per alloggiamento linea trasduttori di pressione
- tubo in PEAD PN16 per acquedotto per collegamento locale impianto – filtri - rete idrica esterna all'area impianto.
- tubo in PVC serie pesante - SN8 in uscita dal pozzetto di raccolta di tutti gli scarichi, per collegamento alla rete di fognatura comunale esterna all'area impianto.
- Realizzazione di cameretta di scarico in CLS armato, con chiusini d'ispezione in lamiera d'acciaio, con stramazzo di sezionamento, per collettamento tubo di scarico dissabbiatore, tubo di scarico acque meteoriche, tubo di scarico basamento e spurgo filtri.

5.11 REALIZZAZIONE STRADA DI ACCESSO AREA IMPIANTO

Realizzazione accesso carraio e pedonale, con la posa di tout-venant steso a mano spessore 10 cm.

Il cancello di ingresso è stato posizionato indietreggiato di oltre 15 m dal limite nord del mappale 305, mentre la cabina di MT è stata posizionata ad una distanza di oltre 7 m dallo stesso limite in modo tale da lasciare libera la strada vicinale Cascina Fara senza modificarne le condizioni di larghezza attuali.

5.12 OPERE ELETTROMECCANICHE

Le colonne del pozzo saranno realizzate con sistema "tradizionale", ovvero mediante l'utilizzo di pompe elettro-sommerse (una per colonna) munite di tubazioni flangiate.

Fornitura e posa elettropompa sommergibile in acciaio inox da installare nel pozzo. Prodotto conforme D.M. 174/04 - Certificazione WRAS.

Fornitura e posa PIPING in acciaio inox AISI 304 L.

Fornitura e posa saracinesche di manovra e pezzi speciali, PN 16.

Fornitura e posa contatore elettromagnetico, PN 16 – misura sollevato dal pozzo,

Fornitura e posa contatore elettromagnetico a misura fiscale, PN 16

Fornitura e posa n.1 serbatoio di contatto.

Fornitura e posa di Sistema di gestione del lavaggio filtri.

Fornitura e posa valvola di intercettazione/regolazione, su linea acqua di contro-lavaggio filtri MN, tipo Boa C.

Fornitura e posa quadri elettrici di comando, distribuzione, potenza e ausiliari.

Fornitura e posa di impianto di generatore di ozono.

Fornitura e posa filtri dissabbiatori automatici.

Fornitura e posa di compressori completi di essiccatori e filtri.

5.13 FORNITURA E POSA IMPIANTO ELETTRICO

Gli ambienti dove sarà realizzato l'impianto elettrico risultano essere "luoghi ordinari", ai quali si applicano le regole generali della norma CEI 64-8 Settima Edizione. A tale conclusione si è giunti in seguito alle seguenti considerazioni:

- non è previsto un particolare affollamento all'interno degli ambienti vano testata pozzo piping impianto di sollevamento dissabbiatore e vano quadri;
- il tempo di sfollamento in caso di incendio non si ritiene particolarmente elevato anche in considerazione del fatto che gli edifici chiusi, di dimensioni modeste, sono costituiti in genere da locali con porte di accesso rivolte direttamente all'esterno;
- le strutture portanti degli ambienti sono realizzate con materiali incombustibili o resistenti al fuoco;
- il materiale infiammabile o combustibile in lavorazione, convogliamento, manipolazione o deposito non ha quantità tali da determinare una classe di compartimento antincendio pari o superiore a 30;
- non si fa uso di sostanze pericolose tali da determinare l'insorgere di un rischio di esplosione.

Gli ambienti sono in genere caratterizzati dalla presenza costante di umidità ed acqua.

Fornitura e posa impianto elettrico come previsto dai documenti di progetto esecutivo impianto elettrico.

La realizzazione delle opere elettriche prevede fornitura e installazione di nuove apparecchiature e manufatti compresa la loro connessione e le prove in bianco necessarie a verificarne il perfetto funzionamento.

È compresa anche la fornitura e posa di cavidotti interrati necessari al collegamento dei componenti elettrici presenti nei distinti locali e manufatti costituenti l'opera civile nel suo complesso.

È compreso l'aggiornamento dei documenti di progetto degli impianti elettrici conformemente al costruito, redazione del manuale di uso e manutenzione degli impianti ed effettuazione di adeguati corsi di formazione al personale.

Per l'allacciamento alla rete elettrica CAP HOLDING S.P.A. richiederà preventivo alla società competente.

Per sopperire alle interruzioni casuali di energia elettrica che si possono verificare nella rete di distribuzione, è prevista l'installazione di un gruppo elettrogeno. Ai fini della prevenzione degli incendi e allo scopo di raggiungere i primari obiettivi di sicurezza relativi alla salvaguardia delle persone e dei beni, il generatore sarà installato all'aperto su apposito basamento contornato da un'area avente profondità non minore di 3 m priva di materiali o vegetazione che possano costituire pericolo di incendio. Il basamento di appoggio è costituito da una platea di dimensioni in pianta 12,21x8,61 m per uno spessore di 40 cm.

5.14 FORNITURA E POSA DISSABBIATORI AUTOPULENTI

Fornitura a piè d'opera di dissabbiatori autopulenti. Il filtro lavorerà in pressione sotto spinta della pompa presente all'interno del pozzo, e consente la rimozione di eventuali particelle di sabbia presenti nella risorsa sollevata. Il cestello filtrante a rete interno dovrà essere estraibile da entrambi i lati, munito di rete filtrante fine intercambiabile in poliestere, e dovrà garantire il trattenimento di particelle $\geq 100\mu\text{m}$; si dovrà inoltre dotare l'apparecchio di un pre-filtro grossolano, che eviti l'accesso al cestello di particelle grossolane che potrebbero comprometterne la funzionalità. Il metodo di pulizia automatico prevede il sistema meccanico con sistema a suzione idraulica tramite particolari pattini montati su albero rotante mediante attacco ad innesto flessibile, assicurano un'ottima pulizia anche con pressioni ridotte in ingresso al filtro.

Il filtro è realizzato per essere montato direttamente sulla linea, detta linea sarà sezionabile mediante valvole di ingresso e uscita e disporranno di opportuno by-pass che consentirà continuità di servizio anche in fase di manutenzione straordinaria.

A valle del filtro è prevista l'installazione di una valvola di non ritorno, lo scopo è quello di garantire che, in caso di errate manovre sulla linea, l'acqua in pressione non possa entrare nel filtro dal verso sbagliato. Durata del ciclo di pulizia 20 sec, acqua scaricata 80 L; valvola di scarico pneumatica 2" flangiata; avvio del ciclo di pulizia con differenza di pressione (0.5 bar), o a tempo o manualmente. Controllo pressioni con n. 2 trasduttore 0÷10bar / n. 3 manometro inox $\varnothing 63$ scala 0÷10bar.

Quadro di automazione multifunzione: gestione dei cicli di pulizia dei filtri automatici, avvio per pressione differenziale o a tempo o manuale, alimentazione monofase/trifase 110-690Vac 50/60Hz, PLC/HMI, allarmi e protocollo Modbus.

Per quanto concerne più dettagliatamente le operazioni di controlavaggio del filtro, questa tipologia di strumentazione richiede una pressione minima in lavaggio ≥ 2 bar, come specificato nelle schede tecniche del prodotto. Tale pressione viene garantita dalle elettropompe sommerse in pozzo aventi una prevalenza di 6 bar, di cui circa 1 bar per vincere il dislivello dinamico del pozzo e la restante prevalenza disponibile è necessaria per coprire le perdite di carico distribuite e concentrate.

DESCRIZIONE GENERALE DEL FUNZIONAMENTO

L'acqua entra nel filtro tramite il bocchello di ingresso e transita attraverso un cestello grossolano o prefiltro, che è strutturato per prevenire l'ingresso al cestello fine di particelle grossolane che potrebbero comprometterne la funzionalità. Questo componente non è autopulente in quanto si suppone non debba trattenere grosse quantità di particelle. Il suo scopo è esclusivamente precauzionale, pertanto non sono previste operazioni di pulizia programmate ma soltanto in caso di necessità. In tali circostanze, il personale provvederà al sezionamento del singolo dissabbiatore interessato, mediante la chiusura delle valvole di ingresso e di uscita e provvederà alla pulizia del cestello grossolano.

Il fluido passa quindi nel cestello fine dove, transitando dall'interno verso l'esterno, viene avviato all'uscita del filtro tramite apposito bocchello.

Le particelle che si accumulano gradualmente sulla faccia interna del cestello filtrante fine, determinano una perdita di carico che, quando raggiunge il valore predefinito normalmente fissato in 0.5 bar, innesca il ciclo di lavaggio in controcorrente rispetto al normale moto del flusso. L'acqua di scarico viene avviata alla vasca fognaria mediante valvola di scarico del filtro connessione ad una tubazione dedicata in acciaio inox DN 2"PN 16.

L'acqua pulita continua ad essere inviata a valle del filtro anche durante il processo di lavaggio. I pattini che effettuano la pulizia dell'elemento filtrante, spazzolando e aspirano il contaminante accumulato, lo convogliano all'esterno del filtro per mezzo della valvola di drenaggio.

L'innovativo processo di pulizia che sfrutta l'azione meccanica combinata con la suzione idraulica in controcorrente, applicato mediante un collettore dotato di pattini, assicurano una efficiente rimozione del contaminante dal cestello, anche in presenza di sostanze colloidali, ad esempio, alghe o batteri e, in più, garantiscono un flusso costante di acqua filtrata a valle del filtro anche nella fase di lavaggio.

5.15 OZONIZZAZIONE

L'ozono, con il suo forte potenziale di ossidazione, rappresenta uno step di trattamento molto efficace nell'ottimizzazione dei processi di trattamento dell'acqua potabile, che può essere realizzato in maniera affidabile.

Con il solo trattamento ad ozono, si possono ottenere numerosi benefici:

- miglioramento nella coagulazione;

- ossidazione di metalli come ferro e manganese, ossidazione dell'ammoniaca per nitrificazione;
- controllo del sapore e dell'odore;
- rimozione del colore;
- ossidazione del materiale organico, microinquinanti, sostanze persistenti e rimozione delle alghe;
- disinfezione (contro batteri, virus e parassiti);
- nessun sottoprodotto tossico, riduzione nella generazione dei DBP;
- produzione ozono commisurata alla domanda, nessun stoccaggio pericoloso di agenti chimici.

Tutte le applicazioni con ozono prevedono delle reazioni ossidative, a seconda che sia utilizzato per la disinfezione o per l'ossidazione di specifici contaminanti. In relazione al punto in cui esso viene introdotto distinguiamo la pre-ossidazione con ozono, l'ozonizzazione intermedia e la post-ozonizzazione.

Posizionare il trattamento con ozono nella fase di pre-ossidazione, come nel seguente caso, può essere utile per:

- ossidazione di manganese e ferro;
- controllo del sapore e dell'odore;
- migliorare la rimozione dei sospesi (si aumenta l'efficienza dei trattamenti di filtrazione e flocculazione);
- ossidazione di contaminanti come cianuri, fenoli, distruttori endocrini e sostanze persistenti;
- controllo formazione delle alghe;
- ossidazione dei precursori alla formazione di THM (Trihalometani);
- rimozione delle sostanze pesticidi.

Nel caso specifico, la capacità di ossidazione dell'ozono può incrementare lo stato di ossidazione di ioni metallici, i quali sono meno solubili in acqua nel loro stato d'ossidazione superiore. Ferro e manganese sono solubili come ione (+II), nella maggior parte dei casi nelle acque sotterranee, in profondità a bassa presenza di ossigeno. A contatto con l'ossigeno, questi convertono in sedimenti insolubili e si depositano sulla tubazione o altre apparecchiature.

L'ozono può essere utilizzato per rimuovere certi ioni metallici tramite ossidazione chimica e successiva rimozione degli ossidi o idrossidi insolubili, che si sono formati nel trattamento.

Il manganese, nella forma solubile (+II) viene ossidato alla forma insolubile in acqua Mn (+IV), che può precipitare come ossido o idrossido di manganese.



Per ossidare 1 g di Mn²⁺ sono necessari circa 0.9 g di ozono. La quantità di ozono iniettata deve essere tale che solo Mn²⁺ viene ossidato per produrre MnO₂ senza lasciare alcun residuo. Il precipitato di MnO₂ formatosi dalla reazione viene successivamente rimosso mediante filtrazione rapida su filtri a sabbia.

Questo trattamento avverrà per iniezione sul collettore in ingresso al serbatoio di contatto. Il generatore di ozono è posizionato all'interno di un locale dedicato nella zona est dell'edificio trattamento.

L'impianto complessivo di generazione ozono è riportato schematicamente nella figura sotto.

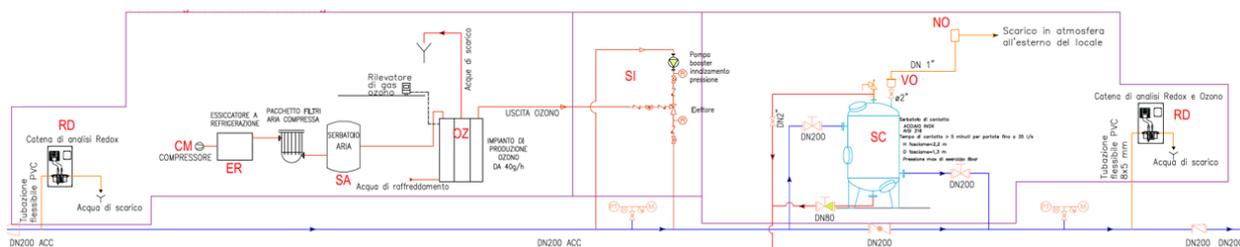


Figura 12 – PI&D linea ozono.

5.16 FILTRAZIONE GRANULARE RAPIDA E ADSORBIMENTO SU CARBONE GRANULARE ATTIVO GAC

I filtri verticali a quarzo rappresentano una filtrazione granulare rapida, e sono necessari al trattenimento ed alla rimozione dei flocculati di manganese. La rimozione delle sostanze trattenute avviene, attraverso una fase di controlavaggio, acqua-aria effettuato nell’ottica della rotazione dei filtri fuori uso per garantire la continuità del servizio. Le operazioni di controlavaggio sono automatiche a mezzo di soffianti e valvole pneumatiche gestite da appositi PLC dedicati, ed i filtri sono by-passabili in caso di problematiche.

La filtrazione in volume, ossia la rimozione di solidi sospesi in un liquido, operata utilizzando un mezzo poroso (inerti granulari), è un processo che consente di ottenere i seguenti obiettivi

- Rimozione di solidi sospesi;
- Precipitazione e rimozione di Ferro e Manganese;
- Possibilità di correzione pH-metrica di acque acide;
- Possibilità di aumento della mineralizzazione di acque a basso contenuto salino;
- Possibilità di adsorbimento e flocco-coagulazione in linea.

In ogni caso, il primo fondamentale obiettivo è il raggiungimento della limpidezza che è la caratteristica più immediatamente riconducibile al concetto di separazione, insieme alla rimozione di altri parametri estetici (colore, odore, eccetera). Conseguenza di questo obiettivo è che, insieme alle sostanze inorganiche, presenti nell’acqua, vengono rimosse anche altre sostanze organiche sospese, soprattutto microrganismi.

La filtrazione in volume è sostanzialmente costituita da tre meccanismi:

- Il trasporto dei solidi sospesi all’interno del letto filtrante;
- L’attacco dei solidi sospesi al materiale granulare del letto;
- Il distacco dei solidi dal materiale granulare;

Il meccanismo di trasporto, a sua volta, è influenzato dall’interazione di altre forze. Il meccanismo d’attacco, invece, è alquanto più complesso, in quanto fortemente modificabile mediante un

condizionamento chimico di coagulazione e flocculazione (modifica delle dimensioni del fiocco e variazione temporale della fase d'intasamento). Per l'effetto combinato di tutte le forze precedenti le impurità vengono trattenute dal filtro, almeno fino al punto di rottura oltre il quale si ha il meccanismo del distacco. Quest'ultimo meccanismo viene sfruttato nella fase di lavaggio del filtro per staccare dai granuli e portare a rifiuto le impurità trattenute.

Nel caso di filtrazione per acque potabili il sistema più utilizzato è quello con filtri in pressione, con flusso dall'alto al basso. Sono tuttavia necessarie periodiche operazioni di controlavaggio del letto, per evitarne l'intasamento.

Nel corso del funzionamento del filtro i fiocchi si accumulano sulla superficie dei granuli, ostruendo progressivamente gli interstizi finché le condizioni idrodinamiche locali non forzano le particelle della sospensione a superare lo strato ormai intasato per interessare quello immediatamente successivo. Lo strato di intasamento si sposta quindi nel senso del flusso finché l'intero letto poroso è totalmente intasato e non più in grado di trattenere particelle sospese. Prima che ciò avvenga è necessario quindi procedere al suo lavaggio mediante un flusso di aria ed acqua in controlavaggio. L'acqua e l'aria di controlavaggio sono fornite da un sistema al di sotto della piastra di supporto del riempimento.

È preferibile operare in tutta sicurezza con lavaggi a frequenza fissa (ogni 24 o 48 ore), nelle ore notturne con la massima disponibilità di acqua per il controlavaggio (che generalmente viene prodotta dai filtri che rimangono in esercizio, che non devono soddisfare l'utenza con le usuali portate diurne).

Per il lavaggio in controcorrente con aria occorrono circa 50 Nmc/ora d'aria per m² di filtro (contropressione 5-6 metri di c.a.) per una durata di qualche minuto (2 ÷ 5 minuti). Per il lavaggio in controcorrente con acqua occorre almeno una velocità doppia (se il filtro lavora a 10 m/h, servono 20 m/h) durante il controlavaggio (che deve durare 15-20 minuti). Occorre dunque garantire questa portata senza sottrarla all'utenza.

Generalmente il lavaggio dei filtri viene eseguito con impianti automatici, comandati da controllori programmabili (PLC) che danno inizio ad una serie di operazioni in cascata, aprendo e chiudendo le valvole. Nel presente progetto quest'ultime sono previste pneumatiche.

La fine operazione di chiusura o di apertura di ogni valvola pneumatica (comandata da elettrovalvola pilota) è acquisita dal programmatore tramite due segnali provenienti dagli interruttori di fine corsa (due per ogni valvola). L'aria da impiegare per le valvole pneumatiche deve essere essiccata per preservare le valvole stesse.

Le valvole pneumatiche sono generalmente a semplice effetto (se l'aria le apre, una molla le chiude o viceversa): l'utilizzo di queste valvole costituisce anche un fattore di sicurezza; infatti siccome lo stato normale è quello di filtrazione (che dura sempre di più di quello di lavaggio) in caso di interruzione dell'energia al sistema di lavaggio o di avaria all'aria di comando, le saracinesche NA (normalmente aperte) si aprono e quelle NC (normalmente chiuse) si chiudono e quindi il sistema si pone automaticamente in condizione di filtrazione. Usando valvole a doppio effetto (serve aria sia per aprirle che per chiuderle) in caso di avaria durante i lavaggi le valvole si bloccano nella posizione che avevano prima dell'avaria.

Le valvole pneumatiche installate sul filtro a quarzo in progetto sono otto e avranno la seguente logica di funzionamento. Le valvole manuali installate a monte di quelle automatiche 1 e 3 consentono di distribuire la portata (se richiesto) e di isolare il filtro dal resto della batteria per operazioni manutentive.

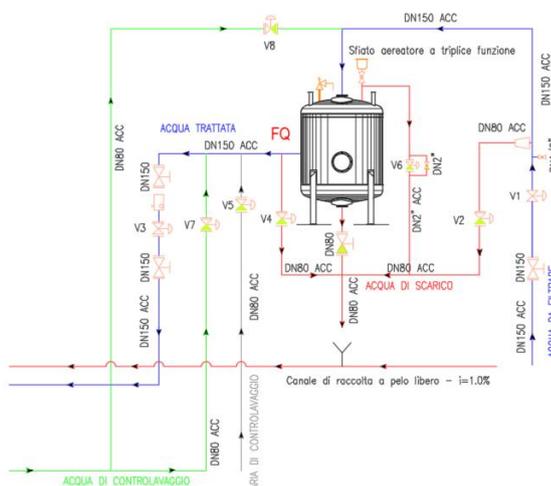


Figura 13 – PI&D linea filtro quarzo.

Nome valvola	Descrizione valvola	Stato	Posizione	DN (filtro tipo 19)
V1 Valvola pneumatica	Ingresso filtro	Normalmente aperta	Sull'ingresso filtro	150
V3 Valvola pneumatica	Uscita filtro	Normalmente aperta	Sull'uscita filtro	150
V2 Valvola pneumatica	Scarico dell'ingresso	Normalmente chiusa	Sullo scarico alto del filtro	80
V4 Valvola pneumatica	Scarico dell'uscita	Normalmente chiusa	Sullo scarico alto del filtro	80
V5 Valvola pneumatica	Aria	Normalmente chiusa	Sull'uscita filtro	80
V7 Valvola pneumatica	Acqua	Normalmente chiusa	Sull'uscita filtro	80
V6 Valvola pneumatica	Scarico altro 2"	Normalmente chiusa		50
V8 Valvola pneumatica	Per lavaggio, da acqua controlavaggio su ingresso filtro	Normalmente chiusa		80

Quando il filtro è in esercizio le valvole V1 e V3 sono aperte, mentre tutte le altre rimangono chiuse.

In controlavaggio, si hanno le seguenti fasi:

- a) le valvole di entrata e uscita dell'acqua si chiudono (V1 e V3), il filtro viene escluso dal ciclo;

- b) a valvole tutte chiuse, la valvola di scarico dei fanghi di lavaggio (V2) e di sfiato (V6) si aprono per qualche minuto per il livellamento interno dell'acqua (1 - 3 minuti); anche la valvola V4 (scarico della prima acqua filtrata) si aprirà;
- c) finito il livellamento, la valvola V4 si chiude;
- d) la valvola di ingresso aria (V5) si apre per 3 - 8 minuti;
- e) contemporaneamente, il compressore dell'aria di lavaggio si metterà in moto; dopo 3 - 8 minuti, la valvola dell'aria (V5) si chiuderà e il compressore si arresterà.
- f) si apre la valvola di ingresso dell'acqua di lavaggio (V7)
- g) dopo 5-10 minuti, la valvola di ingresso acqua di lavaggio (V7) e quella per lo scarico dei fanghi (V2) si chiudono;
- h) la valvola V8 si apre insieme alla valvola V4 per consentire lo scarico della prima acqua di filtrazione (2 - 3 minuti) con la chiusura della V6;
- i) A fine lavaggio chiude la valvola V8 e la valvola V4
- j) Si riaprono quindi la valvola V1 e V3 per iniziare il ciclo di filtrazione.

Le suddette operazioni si ripetono in serie ad intervalli di tempo prestabiliti per ogni singolo filtro.

A valle del filtro a quarzo è presente un secondo filtro in carpenteria metallica adibito all'adsorbimento su carboni attivi GAC. Questi consentono di rimuovere la presenza di antiparassitari ed eventuali residui di sostanze organiche ed inquinanti, oltre a garantire una buona acqua dal punto di vista del gusto e dell'odore.

Per il presente progetto è previsto pertanto la fornitura a piè d'opera e montaggio di recipiente cilindrico verticale tipo 19 con 2 piastre uno adibito alla filtrazione su letto siliceo ed il secondo adsorbimento GAC, completi di:

- ugelli sulle piastre previste e verniciature interne ed esterne come indicato sulla tavola progettuale;
- saracinesche, valvole, curve e pezzi speciali;
- filtri trappola installati sulla condotta di mandata per i GAC;
- le tubazioni di connessione e di controlavaggio dovranno essere in acciaio inox AISI 304 L
- piattaforme ispezione e scala zincato a bagno complete di ringhiere con fermapiè per filtri metallici in acciaio al carbonio, il tutto zincato a bagno, dimensioni come da disegni allegati al progetto;
- tutti i recipienti dovranno essere provati in officina alla pressione di collaudo idraulico e dovrà essere fornito, prima della consegna, il certificato in originale firmato dal verificatore (pressione di progetto: 8 Atm, pressione di esercizio: 8 Atm, pressione di collaudo: 12 Atm);
- Compreso trasporto eccezionale presso il cantiere, nolo di mezzi di sollevamento per il posizionamento ed ogni altro onere per la fornitura e posa.

Verniciatura esterna filtri

Ogni filtro dovrà essere verniciato esternamente con ciclo epossidico, previa preparazione della superficie. Il ciclo di verniciatura sarà il seguente:

- primer: zincante inorganico sp. 100, 125 micron
- finitura: epossidica in due strati dello sp. Per strato di 150÷200 micron di colore come da tavola progettuale;

Verniciatura interna filtri

Il rivestimento interno avverrà con prodotti poliammidici, costituito da primer (contenente pigmenti inibitori della corrosione sottopellicolare) nello spessore di 125 micron (secco) e finitura di due strati da 125 micron (secchi) cadauno, applicati a distanza di tempo di almeno 36 ore.

Preparazione della superficie: sabbiatura grado Sa 3. I cordoni di saldatura non devono essere interrotti ed eventuali sbavature, prima della sabbiatura, devono essere molate.

Il filtro dovrà essere dotato di attacchi flangiati in acciaio strutturale ASTM A 105 o P245 GH secondo la Normativa UNI EN 1092-1:

- Tronchetti flangiati PN 16 di ingresso/uscita acqua nei diametri previsti a disegno;
- Tronchetti flangiati PN 16 per caricamento e scarico carbone attivo o materiale filtrante nei diametri previsti a disegno;
- Tronchetto filettato PN 16 per sfiato manuale e sfiato automatico come da disegno;
- Tronchetto filettato PN 16 per valvola di sicurezza tarabile come da disegno;
- Tronchetto flangiato DN 80 PN 16 per svuotamento acqua fondo torosferico inferiore come da disegno;
- Piedini d'appoggio;
- N. 1 passo d'uomo superiore DN 600 PN 10 (flangia e controflangia cieca con maniglie) dotato di Davito sistema equivalente di sicurezza per apertura e chiusura del passaggio;
- N. 1 passo d'uomo laterale DN 600 PN 10 sul fasciame cilindrico (flangia e controflangia cieca con maniglie) dotato di paranchino o sistema equivalente di sicurezza per apertura e chiusura del passaggio;
- N. 1 passo d'uomo inferiore DN 600 PN 10 (flangia e controflangia cieca con maniglie) dotato di sistema di apertura controllato e graduale della flangia per apertura e chiusura del passaggio in sicurezza degli operatori;
- Bulloni in acciaio zincato Classe 8.8 e quant'altro indicato nei disegni di progetto;
- Altezza libera tra flangia tronchetti di uscita inferiori e pavimento 650 mm.

Su ogni filtro verticale ed orizzontale dovranno essere affisse targhette riportante i seguenti dati:

- Costruttore
- Data di costruzione
- Tipo
- Numero piastre
- Tipo ugelli
- Numero ugelli
- Peso in kg
- Pressione di progetto in bar

- Δp di progetto piastre in bar

I manufatti devono essere progettati e costruiti nel rispetto della Direttiva Attrezzature a Pressione europea PED 2014/68/UE (ex PED 97/23/CE), comunemente nota come Direttiva "PED". Le indicazioni sugli elaborati di progetto hanno il solo scopo di definire i requisiti prestazionali. Come da direttiva PED è demandato al fabbricante il progetto conformemente ai requisiti essenziali di sicurezza, la documentazione tecnica completa di istruzioni e informazioni sulla sicurezza e la pertinente procedura di analisi e valutazione dei rischi e della conformità, le relazioni sulle prove effettuate.

Sono a carico dell'impresa aggiudicataria:

- Identificazione del livello di pericolosità dell'apparecchiatura costruita: al fine di questa identificazione la tipologia di fluido prevista all'interno dei manufatti ricade nell'ambito dei fluidi di gruppo 2, allo stato liquido; con temperatura minima 5°C e temperatura massima 40°C
- Il calcolo strutturale e il disegno costruttivo dei filtri, dei dissabbiatori statici come previsto dalla Direttiva "PED".
- Il calcolo strutturale e il disegno costruttivo di piattaforme e scale di ispezione come previsto dal D.M. del 14.01.2018 "Norme Tecniche per le costruzioni";
- la mano d'opera, le somministrazioni e le prestazioni necessarie per l'esecuzione a regola d'arte dei lavori
- Fornitura del disegno costruttivo e del manuale d'uso e manutenzione
- Redazione di manuale di istruzioni d'uso dove il fabbricante indica i rischi potenziali del proprio prodotto, mette l'utilizzatore al corrente delle eventuali precauzioni da prendere, indica quali controlli e manutenzioni deve fare e con quale frequenza per mantenere sicuro nel tempo il prodotto stesso
- Redazione di FASCICOLO TECNICO contenente gli elementi elencati nelle norme tecniche

5.17 FORNITURA E POSA SISTEMA DI DISINFEZIONE RAGGI UV

Sistema a raggi ultravioletti UV pressurizzato per l'abbattimento della carica batterica. Reattore UV dotato di quadro di alimentazione e controllo. La linea sarà sezionabile mediante valvole in ingresso e uscita e disporranno di un opportuno by-pass che consentirà continuità di servizio anche in fase di manutenzione straordinaria. Il reattore conterrà le lampade emittenti tipo bassa pressione, alta efficienza, protette dal contatto diretto con l'acqua da guaine di quarzo purissimo.

Il sistema dovrà garantire la qualità dell'acqua prevista dal D. L.gs 31/2001 e successive integrazioni e modificazioni per quanto concerne i parametri batteriologici alle condizioni di progetto.

La Stazione di disinfezione UV sarà dimensionata per garantire una dose minima in condizioni di portata massima tale da agire sulla popolazione di batteri impedendone la riproduzione, trasmittanza di progetto e fine vita lampade, secondo quanto previsto dalle procedure EPA per acque destinate ad uso potabile. La stazione di disinfezione UV sarà dimensionata sulla portata massima in fase di progettazione esecutiva.

6. DISPONIBILITÀ DELLE AREE INTERESSATE DAI LAVORI

Sulla base di quanto esposto nei capitoli precedenti, allo stato di stesura del presente elaborato, i mappali interessati dalle lavorazioni sono i seguenti:

DATI CATASTALI											SUPERFICIE	
n.	Ditta Catastale	Cod. Fiscale	Quota Proprietà	Comune	Fg.	Mapp.	Sub.	Qualità Categoria	Cl.	Superficie	Esproprio	Diritto di superficie
										m ²	m ²	m ²
1	COMUNE DI RHO		1/1	RHO	7	10	-	Semin Irrig	1	9 470,00	0,00	4 500,00
2	SOCIETA' AGRICOLA ALBRICI DI ALBRICI ANDREA E ALBRICI MOSE' S.S. con sede in RHO (MI)	03875280152	1/1	RHO	2	305	-	Semin Irrig	1	3 910,00	1 700,00	0,00
3	ALBRICI ANDREA nato a RHO (MI) il 01/10/1977	LBRNDR77R01H264F	1/4	RHO	2	307	-	Semin Irrig	1	3 770,00	1.080,00	16,00
3	ALBRICI MOSE' nato a RHO (MI) il 03/12/1984	LBRMSO84T03H264S	1/2									
3	BONISSI BARBARA nata a MAGENTA (MI) il 28/11/1981	BNSBBR81S68E801T	1/4									

L'accesso all'area impianto sarà garantito percorrendo l'esistente strada vicinale sterrata, denominata Cascina Fara, che parte da via Lainate.

7. CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI

In base alla tipologia ed alle caratteristiche delle opere in progetto, il tempo utile per eseguire tutte le lavorazioni è stimato in 730 giorni naturali consecutivi.