

Bando "INTERVENTI FINALIZZATI  
ALL'AVVIO DI PROCESSI DI  
RIGENERAZIONE URBANA"



Regione  
Lombardia



COMUNE DI RHO

CITTA' METROPOLITANA DI MILANO

AREA 3 - LAVORI PUBBLICI, SERVIZIO SVILUPPO SOSTENIBILE E INFRASTRUTTURE

## RESTAURO PARCO STORICO VILLA BURBA CORNAGGIA MEDICI

Contributo regionale concesso con D.D.U.O. n. 2804 del 03.03.2022 -  
Intervento RESTAURO PARCO STORICO VILLA BURBA CORNAGGIA MEDICI  
CUP: C46C22000000006

Fase progettuale	Argomento
PROGETTO ESECUTIVO	STATO DI PROGETTO

Tavola n°	Titolo	Scala
RE2	RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI	-

Responsabile Unico del Procedimento: Architetto Angelo Lombardi Piazza Visconti, 23 20027 Rho (MI) angelo.lombardi@comune.rho.mi.it		Progettazione integrale e coordinata: Architetto Raffaella Laviscio Vicolo Vittorio Veneto, 1 20026 Novate Milanese raffaella.disarchstudio@gmail.com	
---	---	---	---

Progetto impianti elettrici e speciali : Perito industriale Giorgio De Bernardi Via Cappuccini, 31 21013 Gallarate (VA) giorgio@engesafe.it		Progetto botanico: Dottore Agronomo Paolo Alleva Via Fratelli Cairoli, 4 20025 Legnano (MI) paolo.alleva@alice.it
---	---	---

Progetto impianti meccanici: Ingegnere Dario Ferrandi Via Borgo Palazzo, 140/a 24125 Bergamo (BG) dario.ferrandi@gmail.com		Coordinatore della Sicurezza in fase di progettazione: Architetto Simonetta Ruggiero Via Federico Confalonieri 6 20017 Rho (MI) simonettaruggiero@archruggiero.it
--	---	---

Riferimenti documento					
Nome file	Nome disegno	Nome documento	Data prima emissione	Revisione N°	Data revisione
03-PU_01-22_04-ES_DI6	06-DOC_PRO_RE2	03-PU_01-22_04-ES_DI6-06-DOC_PRO_RE2.PDF	03.08.2022	00	-

## Sommario

1. PREMESSA .....	2
2. RIFERIMENTO DI LEGGE .....	3
3. DIMENSIONAMENTO .....	4
3.1. SCENARIO STANDARD – UTILIZZO INVERNALE, PRIMAVERILE ED INTERMEDIO .....	5
3.2. SCENARIO DI PICCO – UTILIZZO ESTIVO .....	6

## 1. PREMESSA

L'intervento in oggetto ha come obiettivo la realizzazione di una rete duale per la captazione, distribuzione e fornitura di acqua non potabile per le utenze con uso diverso da quello sanitario, ovvero per l'alimentazione delle fontane, dello stagno e per l'irrigazione del parco storico di Villa Burba sito in Rho.

Il progetto consente l'ottenimento dei seguenti obiettivi:

- Diminuire i costi per la collettività;
- Diminuire lo sfruttamento delle risorse acquifere profonde riservate agli usi pregiati;
- Aumentare la disponibilità dell'acqua potabile fornita dall'acquedotto;

La presente relazione di calcolo prevede la verifica della portata e della pressione residua al punto d'allaccio sfavorito partendo dal punto di fornitura indicato dalla rete CAP, considerando 2 scenari:

- Scenario standard: utilizzo invernale, primaverile ed intermedio;
- Scenario di picco: utilizzo estivo.

Il punto sfavorito con maggiore richiesta di portata è l'alimentazione dello stagno. Le tubazioni sono state dimensionate verificando la portata massima fornita dalla pompa del pozzo nei 2 scenari, garantendo sempre una pressione residua al punto d'allaccio minima di 2bar.

L'intero parco storico verrà alimentato da un unico contatore di acqua sanitaria ubicato nel pozzetto nel punto di allaccio fornito dall'ente gestore del pozzo. Ogni utenza interna avrà inoltre un suo sottocontatore volumetrico dedicato di acqua fredda. Le tubazioni di distribuzione della rete duale saranno realizzate in polietilene ad alta densità PE100 PN16.

## 2. RIFERIMENTO DI LEGGE

Gli impianti, nel loro complesso e nei singoli componenti, dovranno risultare conformi alla legislazione ed alla normativa vigente al momento dell'esecuzione dei lavori stessi, quali:

- UNI 9182 – 2008 - Edilizia - Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione.
- UNI EN 12056-1 - 2001-06-30 - Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici Requisiti generali e prestazioni.
- UNI EN 12056-2 - 2001-09-30 Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo
- UNI EN 12056-3 - 2001-09-30 - Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo
- UNI EN 12056-5 - 2001-06-30 - Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Installazione e prove, istruzioni per l'esercizio, la manutenzione e l'uso.

### 3. DIMENSIONAMENTO

Il presente capitolo descrive i criteri e le modalità di calcolo adottati nella progettazione della rete duale. Il dimensionamento della rete idrica è stata effettuato seguendo per quanto possibile i criteri forniti dalla UNI 9182 - 2008 - Edilizia - Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione.

Il dimensionamento della rete si effettua nelle condizioni di esercizio più gravose e si basa sul calcolo della portata d'acqua massima contemporanea.

Per tale calcolo, al fine di fornire la massima flessibilità di utilizzo, la portata di progetto utilizzata è quella massima fornita dal pozzo al punto d'allaccio. Il valore ottimale della velocità dell'acqua nei tubi dipende essenzialmente da quattro fattori: l'entità delle perdite di carico, la rumorosità, la corrosione-erosione ed il trascinamento dell'aria.

**TAB. 1 - Velocità (m/s) consigliate per reti ad acqua calda e refrigerata**

	tubazioni principali	tubazioni secondarie	derivazioni ai corpi scaldanti
<b>tubi in acciaio</b>	1,5 ÷ 2,5	0,5 ÷ 1,5	0,2 ÷ 0,7
<b>tubi in rame</b>	0,9 ÷ 1,2	0,5 ÷ 0,9	0,2 ÷ 0,5
<b>tubi in mat. plastico</b>	1,5 ÷ 2,5	0,5 ÷ 1,5	0,2 ÷ 0,7

Nel dimensionamento eseguito otteniamo le seguenti velocità massime:

- Scenario standard (utilizzo invernale, primaverile ed intermedio): velocità max 1,01 m/s
- Scenario di picco (utilizzo estivo): velocità max 1,52 m/s

Si allegano di seguito le due verifiche svolte nelle condizioni sfavorite per ogni scenario.

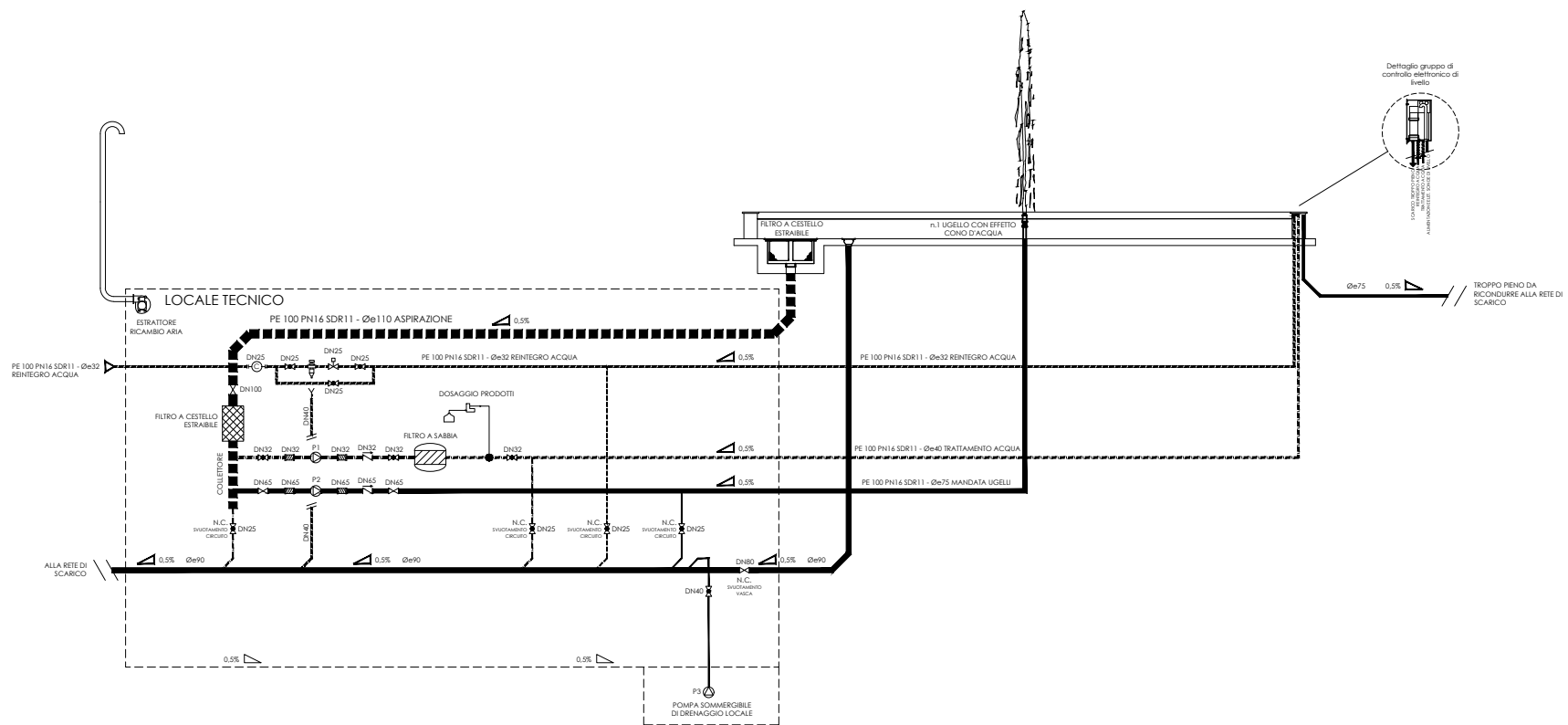
### 3.1. SCENARIO STANDARD – UTILIZZO INVERNALE, PRIMAVERILE ED INTERMEDIO

CALCOLO PERDITE DI CARICO TOTALI - TUBAZIONI PE											
SCENARIO INVERNALE/PRIMAVERILE/INTERMEDIO											
DATI											
T	10	°C	Temperatura dell'acqua			$\left( r = 14,68 * v_c^{0,25} * \rho * \frac{G^{1,75}}{D^{4,75}} \right)$					
ρ	999,7	kg/mc	Massa Volumica acqua			$\left( z = \xi * \rho * \frac{vel^2}{2 * 9,81} \right)$					
vc	1,30E-06	mq/s	Viscosità cinematica del fluido			$\xi$					
TRATTO	L	G	DIAMETRO	D int	v	r		z	P tratto	P tot	P progr.
[-]	[m]	[l/h]	[-]	[mm]	[m/s]	[mm c.a./m]	[-]	[mm c.a.]	[mm c.a.]	[kPa]	[kPa]
AB	20	10800	Øe75	61,4	1,01	18,20	8	418,46	782,5	8	7,7
BC	40	10800	Øe75	61,4	1,01	18,20	1,3	68,00	796,1	8	15,5
CD	5	10800	Øe75	61,4	1,01	18,20	1	52,31	143,3	1	16,9
DE	35	10800	Øe75	61,4	1,01	18,20	1	52,31	689,4	7	23,7
EF	30	10800	Øe75	61,4	1,01	18,20	1	52,31	598,4	6	29,5
FG	15	10800	Øe75	61,4	1,01	18,20	1	52,31	325,3	3	32,7
GH	5	10800	Øe75	61,4	1,01	18,20	1	52,31	143,3	1	34,1
HI	35	10800	Øe75	61,4	1,01	18,20	3	156,92	794,0	8	41,9
IL	15	10800	Øe75	61,4	1,01	18,20	1	52,31	325,3	3	45,1
LM	25	10800	Øe75	61,4	1,01	18,20	1	52,31	507,3	5	50,1
MN	5	10800	Øe75	61,4	1,01	18,20	1	52,31	143,3	1	51,5
NO	30	10800	Øe75	61,4	1,01	18,20	3	156,92	703,0	7	58,4
OP	5	10800	Øe75	61,4	1,01	18,20	1,4	73,23	164,2	2	60,0
PQ	25	10800	Øe75	61,4	1,01	18,20	1	52,31	507,3	5	65,0
QR	10	10800	Øe75	61,4	1,01	18,20	15	784,61	966,6	9	74,5
PERDITE DI CARICO TUBAZIONI										[m c.a.]	7,6
PERDITE DI CARICO CONTATORE VOLUMETRICO GENERALE										[m c.a.]	1,0
PERDITE DI CARICO CONTATORE VOLUMETRICO REINTEGRO LAGO										[m c.a.]	1,0
PERDITE DI CARICO ALTEZZA IDROSTATICA										[m c.a.]	1,5
PERDITE DI CARICO TOTALI										[m c.a.]	11,1
PRESSIONE ALLE UTENZE NEGLI ORARI DI FORNITURA										[m c.a.]	48,2
PRESSIONE RESIDUA MINIMA ALL'EROGATORE (CON PORTATA MAX FORNITA DALL'ENTE)										[m c.a.]	37,1
										[bar]	3,6

### 3.2. SCENARIO DI PICCO – UTILIZZO ESTIVO

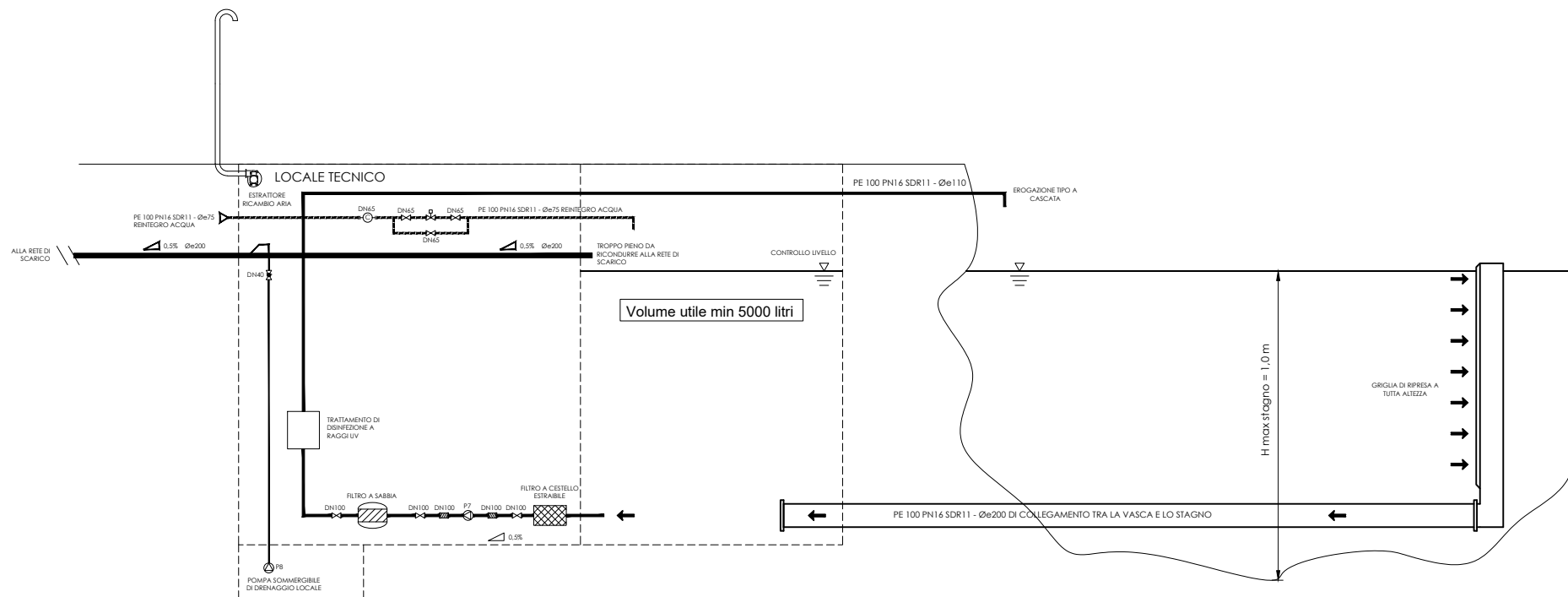
CALCOLO PERDITE DI CARICO TOTALI - TUBAZIONI PE											
SCENARIO ESTIVO (DI PICCO)											
DATI											
T	10	°C	Temperatura dell'acqua		$\left( r = 14,68 * v_c^{0,25} * \rho * \frac{G^{1,75}}{D^{4,75}} \right)$ $\left( z = \xi * \rho * \frac{vel^2}{2 * 9,81} \right)$ $\xi$						
p	999,7	kg/mc	Massa Volumica acqua								
vc	1,30E-06	mq/s	Viscosità cinematica del fluido								
TRATTO	L	G	DIAMETRO	D int	v	r	z	P tratto	P tot	P progr.	
[-]	[m]	[l/h]	[-]	[mm]	[m/s]	[mm c.a./m]	[-]	[mm c.a.]	[mm c.a.]	[kPa]	[kPa]
AB	20	16200	Øe75	61,4	1,52	37,01	8	941,53	1681,6	16	16,5
BC	40	16200	Øe75	61,4	1,52	37,01	1,3	153,00	1633,2	16	32,5
CD	5	16200	Øe75	61,4	1,52	37,01	1	117,69	302,7	3	35,5
DE	35	16200	Øe75	61,4	1,52	37,01	1	117,69	1412,9	14	49,3
EF	30	16200	Øe75	61,4	1,52	37,01	1	117,69	1227,9	12	61,4
FG	15	16200	Øe75	61,4	1,52	37,01	1	117,69	672,8	7	68,0
GH	5	16200	Øe75	61,4	1,52	37,01	1	117,69	302,7	3	71,0
HI	35	16200	Øe75	61,4	1,52	37,01	3	353,07	1648,3	16	87,1
IL	15	16200	Øe75	61,4	1,52	37,01	1	117,69	672,8	7	93,7
LM	25	16200	Øe75	61,4	1,52	37,01	1	117,69	1042,8	10	104,0
MN	5	16200	Øe75	61,4	1,52	37,01	1	117,69	302,7	3	106,9
NO	30	16200	Øe75	61,4	1,52	37,01	3	353,07	1463,2	14	121,3
OP	5	16200	Øe75	61,4	1,52	37,01	1,4	164,77	349,8	3	124,7
PQ	25	16200	Øe75	61,4	1,52	37,01	1	117,69	1042,8	10	134,9
QR	10	16200	Øe75	61,4	1,52	37,01	15	1765,36	2135,4	21	155,9
PERDITE DI CARICO TUBAZIONI									[m c.a.]	15,9	
PERDITE DI CARICO CONTATORE VOLUMETRICO GENERALE									[m c.a.]	2,8	
PERDITE DI CARICO CONTATORE VOLUMETRICO REINTEGRO LAGO									[m c.a.]	2,8	
PERDITE DI CARICO ALTEZZA IDROSTATICA									[m c.a.]	1,5	
PERDITE DI CARICO TOTALI									[m c.a.]	22,9	
PRESSIONE ALLE UTENZE NEGLI ORARI DI FORNITURA									[m c.a.]	45,9	
PRESSIONE RESIDUA MINIMA ALL'EROGATORE (CON PORTATA MAX FORNITA DALL'ENTE)									[m c.a.]	23,0	
									[bar]	2,3	

## SCHEMA FUNZIONALE FONTANA CORTE D'ONORE - F.S.





## SCHEMA FUNZIONALE STAGNO - F.S.



## SCHEMA FUNZIONALE VASCA PARCO - F.S.

