

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



S.O. IMPIANTI INDUSTRIALI E TECNOLOGICI

PROGETTO DEFINITIVO

**RADDOPPIO DELLA LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA
TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA**

Impianto Idrico Sanitario
Relazione Tecnica

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

IV01 00 D 17 RO IT0001 001 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	C. Mancone	01/2022	R. Cecchetti	01/2022	G. Fadda	01/2022	S. Miceli 06/2024
B	Emissione Esecutiva	M. Schettino	06/2024	G. Rufo	06/2024	M. Firpo	06/2024	

File: IV0100D17ROIT0001001B

n. Elab.:

RELAZIONE TECNICA	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D17RO	DOCUMENTO IT000 1001	REV. B	FOGLIO 2 di 32
-------------------	------------------	-------------	-------------------	-------------------------	-----------	-------------------

INDICE

1	GENERALITÀ	3
1.1	Premessa	3
1.2	Criteri generali di progettazione	4
1.3	Normative di riferimento	5
1.4	Decreti e leggi applicabili	6
1.5	Prescrizioni e specifiche tecniche di RFI	7
2	IMPIANTO DI ADDUZIONE IDRICA	8
2.1	Criterio di dimensionamento impianto idrico sanitario	10
2.2	Servizi igienici fermata di Pietra Ligure	16
2.2.1	Dimensionamento impianto idrico Fabbricato Viaggiatori	17
2.3	Servizi igienici fermata di Borghetto	21
2.3.1	Dimensionamento impianto idrico Fabbricato Viaggiatori	22
2.3.2	Dimensionamento impianto idrico Fabbricato Tecnologico	23
2.4	Servizi igienici stazione Albenga	24
2.4.1	Dimensionamento impianto idrico Fabbricato Viaggiatori	25
2.4.2	Dimensionamento impianto idrico Fabbricato Tecnologico	26
2.5	Servizi igienici fermata di Alassio	27
2.5.1	Dimensionamento impianto idrico Fabbricato Viaggiatori	27
2.6	Servizi igienici dei fabbricati tecnologici nei PES	29
2.6.1	Dimensionamento impianto idrico	30
3	IMPIANTO DI RACCOLTA E SCARICO ACQUE NERE	31

	TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA Raddoppio della linea Genova - Ventimiglia					
	Progetto definitivo Impianto Idrico Sanitario					
RELAZIONE TECNICA	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D17RO	DOCUMENTO IT000 1001	REV. B	FOGLIO 3 di 32

1 GENERALITÀ

1.1 Premessa

Il presente documento ha per oggetto la descrizione degli impianti idrico sanitari a servizio dei servizi igienici dei fabbricati oggetto di intervento del progetto di raddoppio della linea Genova-Ventimiglia, della tratta Finale Ligure-Andora.

In particolare, saranno trattati e descritti l'impianto di adduzione idrico sanitaria e l'impianto di raccolta delle acque nere, previsti per:

- Fabbricato Viaggiatori e Fabbricato Tecnologico della Fermata di Pietra Ligure;
- Fabbricato Viaggiatori e Fabbricato Tecnologico della Fermata di Borghetto;
- Fabbricato Viaggiatori e Fabbricato Tecnologico della Stazione di Albenga;
- Fabbricato Viaggiatori della Fermata di Alassio;
- Fabbricato Tecnologico PES 1 Finale Ligure;
- Fabbricato Tecnologico PES 2 Borghetto Lato Croce;
- Fabbricato Tecnologico PES 3 Albenga Lato Croce;
- Fabbricato Tecnologico PES 4 Albenga Lato Alassio;
- Fabbricato Tecnologico PES 5 Andora.

Parte integrante di questo documento sono gli elaborati di progetto costituiti da schemi funzionali e planimetrie. Le apparecchiature ed i materiali oggetto di questa relazione saranno conformi alle specifiche tecniche che costituiscono il "DISCIPLINARE TECNICO".

	TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA Raddoppio della linea Genova - Ventimiglia					
	Progetto definitivo Impianto Idrico Sanitario					
RELAZIONE TECNICA	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D17RO	DOCUMENTO IT000 1001	REV. B	FOGLIO 4 di 32

1.2 Criteri generali di progettazione

Le soluzioni proposte, nel rispetto della normativa e legislazione vigente, sono caratterizzate dall'affidabilità e dalla economicità di gestione.

Nelle scelte progettuali sono stati considerati i seguenti fattori:

- semplicità di funzionamento per ottenere una notevole affidabilità del sistema e dei suoi componenti;
- massima standardizzazione dei componenti per avere la garanzia di una futura facile reperibilità sia in caso di modifiche che di sostituzione in fase manutentiva o per invecchiamento;
- frazionabilità di ogni sezione del sistema per ottenere una gestione flessibile, economica e di facile controllo;
- adattabilità degli impianti alle strutture del complesso, soprattutto nell'ottica di garantire una facile accessibilità durante le operazioni di manutenzione e controllo;
- sicurezza degli impianti nei confronti degli utenti e delle condizioni di utilizzo.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA Raddoppio della linea Genova - Ventimiglia Progetto definitivo Impianto Idrico Sanitario					
	RELAZIONE TECNICA	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D17RO	DOCUMENTO IT000 1001	REV. B

1.3 Normative di riferimento

- UNI EN 12056-1:2001. Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Requisiti generali e prestazioni.
- UNI EN 12056-2:2001. Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo.
- UNI EN 12056-4:2001. Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Stazioni di pompaggio di acque reflue - Progettazione e calcolo.
- UNI EN 12056-5:2001. Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Installazione e prove, istruzioni per l'esercizio, la manutenzione e l'uso.
- UNI 9182:2014. Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Progettazione, installazione e collaudo.
- UNI EN 806-3, Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 3 Dimensionamento delle tubazioni - Metodo semplificato.
- UNI EN 806-2, Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 2 Progettazione.
- UNI EN 806-1, Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 1 Generalità.
- UNI EN 1253-1, "Pozzetti per edilizia - Parte 1: Pozzetti a pavimento con sifone con una profondità della tenuta idraulica di almeno 50 mm";
- UNI EN 1074-1, "Valvole per la fornitura di acqua - Requisiti di attitudine all'impiego e prove idonee di verifica - Requisiti generali";
- UNI EN 10255, "Valvole per la fornitura di acqua - Requisiti di attitudine all'impiego e prove idonee di verifica - Requisiti generali";
- UNI EN 12201 Parti 1 – 7 "Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua, e per scarico e fognature in pressione - Polietilene (PE)";

	TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA Raddoppio della linea Genova - Ventimiglia					
	Progetto definitivo Impianto Idrico Sanitario					
RELAZIONE TECNICA	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D17RO	DOCUMENTO IT000 1001	REV. B	FOGLIO 6 di 32

- UNI EN 12666-1 “Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - Polietilene (PE) - Parte 1: Specifiche per i tubi, i raccordi e il sistema”;
- UNI EN 12735-1 “Rame e leghe di rame - Tubi di rame tondi senza saldatura per condizionamento e refrigerazione - Parte 1: Tubi per sistemi di tubazioni”;
- UNI EN 13476 “Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - Sistemi di tubazioni a parete strutturata di policloruro di vinile non plastificato (PVC-U), polipropilene (PP) e polietilene (PE) - parte 1, 2, 3;
- UNI EN 13598 “Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi e fognature interrati non in pressione - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U), polipropilene (PP) e polietilene (PE) - parte 1 & 2.
- UNI EN ISO 15494 “Sistemi di tubazioni di materia plastica per applicazioni industriali - Polibutene (PB), polietilene (PE), polietilene ad elevata resistenza alla temperatura (PERT), polietilene reticolato (PE-X), polipropilene (PP) - Serie metrica per specifiche per i componenti e il sistema”;
- UNI EN ISO 15875 “Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda - Polietilene reticolato (PE-X)”;
- UNI ISO 12176-1 “Tubi e raccordi di materia plastica - Attrezzature per la saldatura di sistemi di polietilene - Parte 1: Saldatura testa a testa;
- UNI EN 752:2017, “Connessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici - Gestione del sistema di fognatura”;
- UNI 11149, “Elementi di progettazione e tecniche per la posa in opera e collaudo di sistemi di tubazioni di polietilene per il trasporto di liquidi in pressione”.

1.4 Decreti e leggi applicabili

- Repubblica Italiana, documento DPR 24 maggio 1988 n° 236, intitolato "Attuazione della direttiva CEE n.80/778 concernente la qualità delle acque

	TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA Raddoppio della linea Genova - Ventimiglia					
	Progetto definitivo Impianto Idrico Sanitario					
RELAZIONE TECNICA	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D17RO	DOCUMENTO IT000 1001	REV. B	FOGLIO 7 di 32

destinate al consumo umano, ai sensi dell'art.15 della Legge 16 aprile 1987, n.183.", e pubblicato nel giugno del 1988 (E S.M.I)

- Ministero della Sanità, documento DM 7 febbraio 2012 n° 25, intitolato "Disposizioni tecniche concernenti apparecchiature finalizzate al trattamento dell'acqua destinata al consumo umano.", e pubblicato nel marzo del 2012.

1.5 Prescrizioni e specifiche tecniche di RFI

- RFI, specifica tecnica DPR MA 015 1 0 "Impianti Civili di Stazione e Sistema per la loro Telegestione".

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA Raddoppio della linea Genova - Ventimiglia Progetto definitivo Impianto Idrico Sanitario					
	RELAZIONE TECNICA	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D17RO	DOCUMENTO IT000 1001	REV. B

2 IMPIANTO DI ADDUZIONE IDRICA

Per i servizi igienici presenti all'interno dei fabbricati oggetto d'intervento, sia viaggiatori che tecnologici, della linea Genova-Ventimiglia, tratta Finale Ligure-Andora, sarà previsto l'impianto di adduzione dell'acqua fredda e calda potabile alimentato da acquedotto.

La rete di distribuzione principale dell'acqua fredda avrà origine da un contatore principale (a carico dell'ente erogatore) e viaggerà interrata fino all'ingresso degli edifici, all'interno dei quali la distribuzione secondaria delle tubazioni ai sanitari sarà in parte inglobata nel massetto, in parte sottotraccia a parete e in parte, in alcuni casi, passante nel controsoffitto.

In conformità con la specifica tecnica RFI DPR MA 015 1 0 "Impianti Civili di Stazione e Sistema per la loro Telegestione", paragrafo IV.3, i contatori dell'acqua dovranno essere generalmente provvisti di scheda ES e compatibili con gli standard SEM.

Il sistema di distribuzione terminale sarà del tipo a collettore, ovvero ogni blocco bagni sarà dotato di un armadietto a muro, contenente i collettori locali da cui si dirameranno separatamente le reti di adduzione dei singoli elementi sanitari.

La rete di adduzione idrica sarà realizzata: in PEAD, nel tratto interrato esternamente all'edificio, in acciaio rivestito in PEAD, dal giunto di transizione alla cassetta ed in multistrato dalla cassetta alle utenze (acqua fredda e calda).

Le tubazioni multistrato, per sistemi di distribuzione idrosanitaria saranno costituite da tubo multistrato in PEXb-AI-PEXb con saldatura dello strato metallico tipo TIG testa-testa lungo tutta la lunghezza del tubo con certificazione del processo di saldatura J rilasciato dall'IIS (Istituto italiano della saldatura) e reticolazione degli strati interno ed esterno mediante processo silanico. Tubo adatto al trasporto di fluidi, compatibilmente alla norma ISO TR 10358, ad una "temperatura massima in esercizio continuo di 95° ed una pressione massima di 10 bar.

I raccordi saranno del tipo ad avvitamento o press-fitting, realizzati in lega CW602N e CW617N ottenuti per stampaggio a caldo e successiva lavorazione meccanica,

	TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA Raddoppio della linea Genova - Ventimiglia					
	Progetto definitivo Impianto Idrico Sanitario					
RELAZIONE TECNICA	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D17RO	DOCUMENTO IT000 1001	REV. B	FOGLIO 9 di 32

dotati di o-ring in elastomero. Il sistema sarà con certificazione di prodotto rilasciato da enti accreditati e conforme alle disposizioni in vigore relative alla potabilità.

Tutte le tubazioni staffate a parete, sottotraccia o annegate nel massetto saranno adeguatamente coibentate per prevenire fenomeni di condensa sulla rete di acqua fredda o dispersioni di calore sulla rete di acqua calda.

La produzione dell'acqua calda sanitaria avverrà in due modalità distinte:

- tramite boiler a pompa di calore, della capacità di 80 lt;

oppure

- tramite boiler elettrico della capacità di 15 lt;

a seconda dei casi, dettagliati in seguito.

Nelle stazioni/fermate di Pietra Ligure (solo fabbricato viaggiatori), Borghetto (sia fabbricato viaggiatori che fabbricato tecnologico), Albenga (solo fabbricato viaggiatori) ed Alassio (solo fabbricato viaggiatori) l'acqua recuperata dal sistema di raccolta delle acque meteoriche, sarà utilizzata per il riempimento delle cassette dei wc. A tal fine è previsto un sistema idrico secondario così composto:

- una rete esterna di tubazioni che collega la vasca di raccolta acque meteoriche con i fabbricati, messa in pressione dal sistema di pompaggio interno alla vasca stessa;
- una rete interna di tubazioni, che alimenta i collettori contenuti negli armadietti a muro presenti di ogni blocco bagni, dotata di vasi di espansione per ogni blocco bagni, installati nei controsoffitti;
- una rete interna di tubazioni terminali che dal collettore locale si dirama a tutte le cassette wc del singolo blocco bagni;
- un by-pass di collegamento con la rete principale, dotato di disconnettore, che consenta l'adduzione da acquedotto, nel caso in cui la quantità di acqua meteorica recuperata non fosse sufficiente.

	TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA Raddoppio della linea Genova - Ventimiglia					
	Progetto definitivo Impianto Idrico Sanitario					
RELAZIONE TECNICA	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D17RO	DOCUMENTO IT000 1001	REV. B	FOGLIO 10 di 32

2.1 Criterio di dimensionamento impianto idrico sanitario

In accordo con la Norma UNI 9182, il dimensionamento delle reti idriche è stato eseguito tenendo conto dei seguenti punti:

- le portate minime che devono essere assicurate ad ogni apparecchio sanitario;
- le portate che devono essere assicurate ad ogni tronco di rete;
- le pressioni necessarie per poter assicurare tali portate;
- le velocità massime con cui l'acqua può fluire nei tubi senza causare rumori e vibrazioni;
- metodo delle unità di carico.

Il dimensionamento della rete idrica dovrà tener conto delle portate e pressioni minime elencate nella tabella seguente:

<i>Apparecchio</i>	<i>Portata l/s</i>	<i>Pressione minima kPa</i>
Lavabi	0,10	50
Bidet	0,10	50
Vasi a cassetta	0,10	50
Vasi con flussometro	1,50	150
Doccia	0,15	50
Orinatoio	0,10	50
Beverino	0,05	50
Idrantino ½"	0,40	100

Per evitare rumori e vibrazioni, l'acqua non può scorrere nei tubi a velocità troppo elevate. In impianti di tipo normale, le velocità massime ammesse nei circuiti sono le seguenti:

- distribuzione primaria, colonne montanti, tubazioni di distribuzione al piano: max. 2,0 m/s;
- linea di adduzione alla singola utenza: max. 4,0 m/s.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA Raddoppio della linea Genova - Ventimiglia Progetto definitivo Impianto Idrico Sanitario					
	RELAZIONE TECNICA	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D17RO	DOCUMENTO IT000 1001	REV. B

Per il calcolo della portata convenzionale è stato considerato il metodo delle unità di carico (UC), che dipende dalla categoria dell'edificio e dal tipo di apparecchi da servire, come riportato nella norma UNI 9182/2014, in conformità con i valori indicati nella seguente tabella.

Apparecchio singolo	Alimentazione	Unità di carico		
		Acqua fredda (UC)	Acqua calda (UC)	Totale (UC)
Lavabi	miscelatore	1,5	1,5	2
Bidet	miscelatore	1,5	1,5	2
Doccia	miscelatore	3,0	3	4
Vaso	cassetta	5,0	--	5
Vaso	passo rapido	10,0	--	10
Orinatoio	rubinetto a vela	0,75	--	0,75

Dove:

- I valori indicati nella colonna "acqua fredda" sono da impiegare per il calcolo delle distribuzioni di acqua fredda.
- I valori indicati nella colonna "acqua calda" sono da impiegare per il calcolo delle distribuzioni di acqua calda.
- I valori indicati nella colonna "totale" sono da impiegare per la determinazione complessiva delle unità di carico e della corrispondente portata a monte del sistema di preparazione di acqua calda.
- I valori indicati per le combinazioni di apparecchi sono da considerare sino al punto immediatamente a monte delle diramazioni

Il rapporto fra la somma delle unità di carico e la portata d'acqua di progetto è riportata nella tabella seguente, relativa alle condizioni di utilizzo più gravose (edifici per comunità, ospedali etc.).

RELAZIONE TECNICA	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D17RO	DOCUMENTO IT000 1001	REV. B	FOGLIO 12 di 32
-------------------	------------------	-------------	-------------------	-------------------------	-----------	--------------------

<i>Unità di carico (UC)</i>	<i>Portata (l/s)</i>	<i>Unità di carico (UC)</i>	<i>Portata (l/s)</i>	<i>Unità di carico (UC)</i>	<i>Portata (l/s)</i>
6	0,30	120	3,65	1.250	15,50
8	0,40	140	3,90	1.500	17,50
10	0,50	160	4,25	1.750	18,80
12	0,60	180	4,60	2.000	20,50
14	0,68	200	4,95	2.250	22,00
16	0,78	225	5,35	2.500	23,50
18	0,85	250	5,75	2.750	24,50
20	0,93	275	6,10	3.000	26,00
25	1,13	300	6,45	3.500	28,00
30	1,30	400	7,80	4.000	30,50
35	1,46	500	9,00	4.500	32,50
40	1,62	600	10,00	5.000	34,50
50	1,90	700	11,00	6.000	38,00
60	2,20	800	11,90	7.000	41,00
70	2,40	900	12,90	8.000	44,00
80	2,65	1.000	13,80	9.000	47,00
90	2,90			10.000	50,00
100	3,15				

Le perdite di carico sono date dalla somma di tre fattori:

- le perdite di carico lungo la linea;
- la pressione residua che dobbiamo garantire all'apparecchio;
- la pressione legata alla differenza di quota geodetica tra apparecchio e contatore.

Le perdite di carico lungo la linea sono a loro volta somma delle perdite di carico continue e delle perdite di carico localizzate.

Le perdite di carico continue si definiscono impiegando i seguenti diagrammi:

RELAZIONE TECNICA	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D17RO	DOCUMENTO IT000 1001	REV. B	FOGLIO 13 di 32
-------------------	------------------	-------------	-------------------	-------------------------	-----------	--------------------

Perdite di carico continue TUBI IN PE 100 - PN 10 - Temperatura acqua = 10°C

		<i>r</i> = perdite di carico continue, mm c.a./m														<i>G</i> = portate, l/h		<i>v</i> = velocità, m/s	
<i>r</i>	<i>Øe</i>	20	25	32	40	50	63	75	90	110	125	140	160	180	200	<i>Øe</i>	<i>r</i>		
	<i>Øi</i>	16,8	21,8	28	35,2	44	55,4	66	79,2	96,8	110,2	123,4	141	158,6	176,2	<i>Øi</i>			
2	G	91	184	363	675	1.238	2.313	3.720	6.102	10.520	14.957	20.333	29.199	40.182	53.466	G	2		
	v	0,11	0,14	0,16	0,19	0,23	0,27	0,30	0,34	0,40	0,44	0,47	0,52	0,56	0,61	v			
4	G	135	273	539	1.004	1.839	3.437	5.528	9.067	15.633	22.226	30.215	43.390	59.710	79.451	G	4		
	v	0,17	0,20	0,24	0,29	0,34	0,40	0,45	0,51	0,59	0,65	0,70	0,77	0,84	0,91	v			
6	G	170	345	680	1.265	2.319	4.333	6.969	11.432	19.709	28.021	38.093	54.704	75.279	100.166	G	6		
	v	0,21	0,26	0,31	0,36	0,42	0,50	0,57	0,64	0,74	0,82	0,88	0,97	1,06	1,14	v			
8	G	200	406	801	1.491	2.733	5.107	8.214	13.474	23.230	33.028	44.899	64.478	88.729	118.064	G	8		
	v	0,25	0,30	0,36	0,43	0,50	0,59	0,67	0,76	0,88	0,96	1,04	1,15	1,25	1,34	v			
10	G	228	461	910	1.694	3.104	5.802	9.332	15.306	26.389	37.519	51.006	73.246	100.796	134.120	G	10		
	v	0,29	0,34	0,41	0,48	0,57	0,67	0,76	0,86	1,00	1,09	1,18	1,30	1,42	1,53	v			
12	G	253	512	1.010	1.880	3.445	6.439	10.356	16.987	29.287	41.639	56.606	81.289	111.864	148.847	G	12		
	v	0,32	0,38	0,46	0,54	0,63	0,74	0,84	0,96	1,11	1,21	1,31	1,45	1,57	1,70	v			
14	G	276	559	1.103	2.053	3.763	7.032	11.310	18.551	31.984	45.473	61.819	88.774	122.164	162.553	G	14		
	v	0,35	0,42	0,50	0,59	0,69	0,81	0,92	1,05	1,21	1,32	1,44	1,58	1,72	1,85	v			
16	G	298	604	1.191	2.216	4.061	7.590	12.207	20.022	34.519	49.079	66.720	95.813	131.851	175.442	G	16		
	v	0,37	0,45	0,54	0,63	0,74	0,87	0,99	1,13	1,30	1,43	1,55	1,70	1,85	2,00	v			
18	G	318	646	1.274	2.370	4.344	8.118	13.056	21.416	36.923	52.496	71.365	102.484	141.030	187.656	G	18		
	v	0,40	0,48	0,57	0,68	0,79	0,94	1,06	1,21	1,39	1,53	1,66	1,82	1,98	2,14	v			
20	G	338	686	1.353	2.517	4.613	8.622	13.867	22.745	39.214	55.754	75.794	108.844	149.782	199.301	G	20		
	v	0,42	0,51	0,61	0,72	0,84	0,99	1,13	1,28	1,48	1,62	1,76	1,94	2,11	2,27	v			
22	G	357	724	1.428	2.658	4.871	9.104	14.643	24.018	41.409	58.874	80.037	114.936	158.166	210.457	G	22		
	v	0,45	0,54	0,64	0,76	0,89	1,05	1,19	1,35	1,56	1,71	1,86	2,04	2,22	2,40	v			
24	G	375	761	1.501	2.794	5.120	9.568	15.389	25.243	43.520	61.876	84.117	120.795	166.229	221.185	G	24		
	v	0,47	0,57	0,68	0,80	0,94	1,10	1,25	1,42	1,64	1,80	1,95	2,15	2,34	2,52	v			
26	G	393	797	1.572	2.925	5.359	10.016	16.109	26.424	45.557	64.771	88.053	126.449	174.009	231.537	G	26		
	v	0,49	0,59	0,71	0,83	0,98	1,15	1,31	1,49	1,72	1,89	2,05	2,25	2,45	2,64	v			
28	G	410	831	1.639	3.051	5.591	10.449	16.806	27.567	47.527	67.573	91.862	131.918	181.536	241.553	G	28		
	v	0,51	0,62	0,74	0,87	1,02	1,20	1,36	1,55	1,79	1,97	2,13	2,35	2,55	2,75	v			
30	G	426	865	1.705	3.174	5.816	10.870	17.482	28.676	49.438	70.290	95.556	137.223	188.835	251.266	G	30		
	v	0,53	0,64	0,77	0,91	1,06	1,25	1,42	1,62	1,87	2,05	2,22	2,44	2,66	2,86	v			
35	G	466	944	1.862	3.466	6.352	11.871	19.092	31.316	53.991	76.763	104.355	149.859	206.224	274.403	G	35		
	v	0,58	0,70	0,84	0,99	1,16	1,37	1,55	1,77	2,04	2,24	2,42	2,67	2,90	3,13	v			
40	G	502	1.019	2.010	3.741	6.855	12.812	20.606	33.799	58.272	82.850	112.630	161.741	222.575	296.161	G	40		
	v	0,63	0,76	0,91	1,07	1,25	1,48	1,67	1,91	2,20	2,41	2,62	2,88	3,13	3,37	v			
45	G	537	1.090	2.150	4.001	7.333	13.704	22.040	36.152	62.329	88.618	120.471	173.002	238.071	316.780	G	45		
	v	0,67	0,81	0,97	1,14	1,34	1,58	1,79	2,04	2,35	2,58	2,80	3,08	3,35	3,61	v			
50	G	571	1.158	2.284	4.250	7.788	14.554	23.408	38.396	66.197	94.117	127.947	183.737	252.845	336.438	G	50		
	v	0,72	0,86	1,03	1,21	1,42	1,68	1,90	2,16	2,50	2,74	2,97	3,27	3,56	3,83	v			
60	G	633	1.285	2.534	4.716	8.643	16.152	25.978	42.612	73.465	104.451	141.996	203.913	280.608	373.380	G	60		
	v	0,79	0,96	1,14	1,35	1,58	1,86	2,11	2,40	2,77	3,04	3,30	3,63	3,95	4,25	v			
70	G	692	1.403	2.768	5.151	9.439	17.640	28.370	46.536	80.230	114.069	155.071	222.689	306.447	407.762	G	70		
	v	0,87	1,04	1,25	1,47	1,72	2,03	2,30	2,62	3,03	3,32	3,60	3,96	4,31	4,65	v			
80	G	747	1.514	2.987	5.559	10.187	19.038	30.620	50.226	86.592	123.114	167.367	240.346	330.746	440.093	G	80		
	v	0,94	1,13	1,35	1,59	1,86	2,19	2,49	2,83	3,27	3,59	3,89	4,28	4,65	5,01	v			
90	G	799	1.620	3.195	5.946	10.896	20.364	32.752	53.722	92.620	131.685	179.019	257.080	353.773	470.733	G	90		
	v	1,00	1,21	1,44	1,70	1,99	2,35	2,66	3,03	3,50	3,84	4,16	4,57	4,97	5,36	v			
100	G	848	1.720	3.393	6.315	11.572	21.627	34.784	57.056	98.368	139.857	190.128	273.033	375.726	499.944	G	100		
	v	1,06	1,28	1,53	1,80	2,11	2,49	2,82	3,22	3,71	4,07	4,42	4,86	5,28	5,70	v			

RELAZIONE TECNICA	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D17RO	DOCUMENTO IT000 1001	REV. B	FOGLIO 14 di 32
-------------------	------------------	-------------	-------------------	-------------------------	-----------	--------------------

Perdite di carico continue TUBI MULTISTRATO - Temperatura acqua = 10°C

		<i>r</i> = perdite di carico continue, mm c.a./m										<i>G</i> = portate, l/h										<i>v</i> = velocità, m/s																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
<i>r</i>	<i>Qe</i>	14	16	20	26	32	40	50	63	75	90	110	<i>Qe</i>	<i>r</i>	<i>Qe</i>	14	16	20	26	32	40	50	63	75	90	110	<i>Qe</i>	<i>r</i>	<i>Qe</i>	14	16	20	26	32	40	50	63	75	90	110	<i>Qe</i>	<i>r</i>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	<i>Di</i>	10	11,5	15	20	26	33	42	51	60	73	90	<i>Di</i>		10	11,5	15	20	26	33	42	51	60	73	90	<i>Di</i>	10		11,5	15	20	26	33	42	51	60	73	90	110	<i>Di</i>	10		11,5	15	20	26	33	42	51	60	73	90	110																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
2	G	22	32	67	146	297	567	1.091	1.848	2.872	4.891	8.633	G	2	G	0,08	0,09	0,10	0,13	0,16	0,22	0,28	0,36	0,45	0,55	0,66	G	2	G	0,08	0,09	0,10	0,13	0,16	0,22	0,28	0,36	0,45	0,55	0,66	0,78	0,90	1,02	1,14	1,26	1,38	1,50	1,62	1,74	1,86	1,98	2,10	2,22	2,34	2,46	2,58	2,70	2,82	2,94	3,06	3,18	3,30	3,42	3,54	3,66	3,78	3,90	4,02	4,14	4,26	4,38	4,50	4,62	4,74	4,86	4,98	5,10	5,22	5,34	5,46	5,58	5,70	5,82	5,94	6,06	6,18	6,30	6,42	6,54	6,66	6,78	6,90	7,02	7,14	7,26	7,38	7,50	7,62	7,74	7,86	7,98	8,10	8,22	8,34	8,46	8,58	8,70	8,82	8,94	9,06	9,18	9,30	9,42	9,54	9,66	9,78	9,90	10,02	10,14	10,26	10,38	10,50	10,62	10,74	10,86	10,98	11,10	11,22	11,34	11,46	11,58	11,70	11,82	11,94	12,06	12,18	12,30	12,42	12,54	12,66	12,78	12,90	13,02	13,14	13,26	13,38	13,50	13,62	13,74	13,86	13,98	14,10	14,22	14,34	14,46	14,58	14,70	14,82	14,94	15,06	15,18	15,30	15,42	15,54	15,66	15,78	15,90	16,02	16,14	16,26	16,38	16,50	16,62	16,74	16,86	16,98	17,10	17,22	17,34	17,46	17,58	17,70	17,82	17,94	18,06	18,18	18,30	18,42	18,54	18,66	18,78	18,90	19,02	19,14	19,26	19,38	19,50	19,62	19,74	19,86	19,98	20,10	20,22	20,34	20,46	20,58	20,70	20,82	20,94	21,06	21,18	21,30	21,42	21,54	21,66	21,78	21,90	22,02	22,14	22,26	22,38	22,50	22,62	22,74	22,86	22,98	23,10	23,22	23,34	23,46	23,58	23,70	23,82	23,94	24,06	24,18	24,30	24,42	24,54	24,66	24,78	24,90	25,02	25,14	25,26	25,38	25,50	25,62	25,74	25,86	25,98	26,10	26,22	26,34	26,46	26,58	26,70	26,82	26,94	27,06	27,18	27,30	27,42	27,54	27,66	27,78	27,90	28,02	28,14	28,26	28,38	28,50	28,62	28,74	28,86	28,98	29,10	29,22	29,34	29,46	29,58	29,70	29,82	29,94	30,06	30,18	30,30	30,42	30,54	30,66	30,78	30,90	31,02	31,14	31,26	31,38	31,50	31,62	31,74	31,86	31,98	32,10	32,22	32,34	32,46	32,58	32,70	32,82	32,94	33,06	33,18	33,30	33,42	33,54	33,66	33,78	33,90	34,02	34,14	34,26	34,38	34,50	34,62	34,74	34,86	34,98	35,10	35,22	35,34	35,46	35,58	35,70	35,82	35,94	36,06	36,18	36,30	36,42	36,54	36,66	36,78	36,90	37,02	37,14	37,26	37,38	37,50	37,62	37,74	37,86	37,98	38,10	38,22	38,34	38,46	38,58	38,70	38,82	38,94	39,06	39,18	39,30	39,42	39,54	39,66	39,78	39,90	40,02	40,14	40,26	40,38	40,50	40,62	40,74	40,86	40,98	41,10	41,22	41,34	41,46	41,58	41,70	41,82	41,94	42,06	42,18	42,30	42,42	42,54	42,66	42,78	42,90	43,02	43,14	43,26	43,38	43,50	43,62	43,74	43,86	43,98	44,10	44,22	44,34	44,46	44,58	44,70	44,82	44,94	45,06	45,18	45,30	45,42	45,54	45,66	45,78	45,90	46,02	46,14	46,26	46,38	46,50	46,62	46,74	46,86	46,98	47,10	47,22	47,34	47,46	47,58	47,70	47,82	47,94	48,06	48,18	48,30	48,42	48,54	48,66	48,78	48,90	49,02	49,14	49,26	49,38	49,50	49,62	49,74	49,86	49,98	50,10	50,22	50,34	50,46	50,58	50,70	50,82	50,94	51,06	51,18	51,30	51,42	51,54	51,66	51,78	51,90	52,02	52,14	52,26	52,38	52,50	52,62	52,74	52,86	52,98	53,10	53,22	53,34	53,46	53,58	53,70	53,82	53,94	54,06	54,18	54,30	54,42	54,54	54,66	54,78	54,90	55,02	55,14	55,26	55,38	55,50	55,62	55,74	55,86	55,98	56,10	56,22	56,34	56,46	56,58	56,70	56,82	56,94	57,06	57,18	57,30	57,42	57,54	57,66	57,78	57,90	58,02	58,14	58,26	58,38	58,50	58,62	58,74	58,86	58,98	59,10	59,22	59,34	59,46	59,58	59,70	59,82	59,94	60,06	60,18	60,30	60,42	60,54	60,66	60,78	60,90	61,02	61,14	61,26	61,38	61,50	61,62	61,74	61,86	61,98	62,10	62,22	62,34	62,46	62,58	62,70	62,82	62,94	63,06	63,18	63,30	63,42	63,54	63,66	63,78	63,90	64,02	64,14	64,26	64,38	64,50	64,62	64,74	64,86	64,98	65,10	65,22	65,34	65,46	65,58	65,70	65,82	65,94	66,06	66,18	66,30	66,42	66,54	66,66	66,78	66,90	67,02	67,14	67,26	67,38	67,50	67,62	67,74	67,86	67,98	68,10	68,22	68,34	68,46	68,58	68,70	68,82	68,94	69,06	69,18	69,30	69,42	69,54	69,66	69,78	69,90	70,02	70,14	70,26	70,38	70,50	70,62	70,74	70,86	70,98	71,10	71,22	71,34	71,46	71,58	71,70	71,82	71,94	72,06	72,18	72,30	72,42	72,54	72,66	72,78	72,90	73,02	73,14	73,26	73,38	73,50	73,62	73,74	73,86	73,98	74,10	74,22	74,34	74,46	74,58	74,70	74,82	74,94	75,06	75,18	75,30	75,42	75,54	75,66	75,78	75,90	76,02	76,14	76,26	76,38	76,50	76,62	76,74	76,86	76,98	77,10	77,22	77,34	77,46	77,58	77,70	77,82	77,94	78,06	78,18	78,30	78,42	78,54	78,66	78,78	78,90	79,02	79,14	79,26	79,38	79,50	79,62	79,74	79,86	79,98	80,10	80,22	80,34	80,46	80,58	80,70	80,82	80,94	81,06	81,18	81,30	81,42	81,54	81,66	81,78	81,90	82,02	82,14	82,26	82,38	82,50	82,62	82,74	82,86	82,98	83,10	83,22	83,34	83,46	83,58	83,70	83,82	83,94	84,06	84,18	84,30	84,42	84,54	84,66	84,78	84,90	85,02	85,14	85,26	85,38	85,50	85,62	85,74	85,86	85,98	86,10	86,22	86,34	86,46	86,58	86,70	86,82	86,94	87,06	87,18	87,30	87,42	87,54	87,66	87,78	87,90	88,02	88,14	88,26	88,38	88,50	88,62	88,74	88,86	88,98	89,10	89,22	89,34	89,46	89,58	89,70	89,82	89,94	90,06	90,18	90,30	90,42	90,54	90,66	90,78	90,90	91,02	91,14	91,26	91,38	91,50	91,62	91,74	91,86	91,98	92,10	92,22	92,34	92,46	92,58	92,70	92,82	92,94	93,06	93,18	93,30	93,42	93,54	93,66	93,78	93,90	94,02	94,14	94,26	94,38	94,50	94,62	94,74	94,86	94,98	95,10	95,22	95,34	95,46	95,58	95,70	95,82	95,94	96,06	96,18	96,30	96,42	96,54	96,66	96,78	96,90	97,02	97,14	97,26	97,38	97,50	97,62	97,74	97,86	97,98	98,10	98,22	98,34	98,46	98,58	98,70	98,82	98,94	99,06	99,18	99,30	99,42	99,54	99,66	99,78	99,90	100,02	100,14	100,26	100,38	100,50	100,62	100,74	100,86	100,98

Le perdite di carico localizzate sono date dalla relazione:

$$z = \xi \cdot \rho \cdot \frac{v^2}{2 \cdot 9,81}$$

- dove: *z* = perdite di carico localizzate, mm c. a.
ξ = coefficiente di perdita localizzata, adimensionale
ρ = densità, kg/m³
v = velocità, m/s

RELAZIONE TECNICA	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D17RO	DOCUMENTO IT000 1001	REV. B	FOGLIO 15 di 32
-------------------	------------------	-------------	-------------------	-------------------------	-----------	--------------------

I valori di ξ sono ricavabili dalle seguenti tabelle:

Valori del coefficiente di perdita localizzata ξ (reti di distribuzione)

<i>Diametro interno tubi in acciaio inox, rame e materiale plastico</i>		8 + 16 mm	18 + 28 mm	30 + 54 mm	> 54 mm
<i>Diametro tubi in acciaio</i>		3/8" + 1/2"	3/4" + 1"	1 1/4" + 2"	> 2"
<i>Tipo di resistenza localizzata</i>	<i>Simbolo</i>				
Curva stretta a 90° <i>r/d = 1,5</i>		2,0	1,5	1,0	0,8
Curva normale a 90° <i>r/d = 2,5</i>		1,5	1,0	0,5	0,4
Curva larga a 90° <i>r/d > 3,5</i>		1,0	0,5	0,3	0,3
Curva stretta a U <i>r/d = 1,5</i>		2,5	2,0	1,5	1,0
Curva normale a U <i>r/d = 2,5</i>		2,0	1,5	0,8	0,5
Curva larga a U <i>r/d > 3,5</i>		1,5	0,8	0,4	0,4
Allargamento		1,0			
Restringimento		0,5			
Diramazione semplice con T a squadra		1,0			
Confluenza semplice con T a squadra		1,0			
Diramazione doppia con T a squadra		3,0			
Confluenza doppia con T a squadra		3,0			
Diramazione semplice con angolo inclinato (45° - 60°)		0,5			
Confluenza semplice con angolo inclinato (45° - 60°)		0,5			
Diramazione con curve d'invito		2,0			
Confluenza con curve d'invito		2,0			

RELAZIONE TECNICA	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D17RO	DOCUMENTO IT000 1001	REV. B	FOGLIO 16 di 32
-------------------	------------------	-------------	-------------------	-------------------------	-----------	--------------------

Valori del coefficiente di perdita localizzata ξ (componenti d'impianto)

Tipo di resistenza localizzata	Simbolo	Diametro interno tubi in acciaio inox, rame e materiale plastico			
		8 + 16 mm	18 + 28 mm	30 + 54 mm	> 54 mm
		Diametro esterno tubi in acciaio			
		3/8" + 1/2"	3/4" + 1"	1 1/4" + 2"	> 2"
Valvola di intercettazione dritta		10,0	8,0	7,0	6,0
Valvola di intercettazione inclinata		5,0	4,0	3,0	3,0
Saracinesca a passaggio ridotto		1,2	1,0	0,8	0,6
Saracinesca a passaggio totale		0,2	0,2	0,1	0,1
Valvola a sfera a passaggio ridotto		1,6	1,0	0,8	0,6
Valvola a sfera a passaggio totale		0,2	0,2	0,1	0,1
Valvola a farfalla		3,5	2,0	1,5	1,0
Valvola a ritegno		3,0	2,0	1,0	1,0
Valvola per corpo scaldante tipo dritto		8,5	7,0	6,0	—
Valvola per corpo scaldante tipo a squadra		4,0	4,0	3,0	—
Detentore dritto		1,5	1,5	1,0	—
Detentore a squadra		1,0	1,0	0,5	—
Valvola a quattro vie		6,0		4,0	
Valvola a tre vie		10,0		8,0	
Passaggio attraverso radiatore		3,0			
Passaggio attraverso caldaia a terra		3,0			

2.2 Servizi igienici fermata di Pietra Ligure

Il fabbricato viaggiatori della fermata presenta due blocchi bagni distinti:

il primo è composto da un locale WC con antibagno, comprendente i seguenti sanitari:

- 1 wc;
- 2 lavandini;

	TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA Raddoppio della linea Genova - Ventimiglia Progetto definitivo Impianto Idrico Sanitario					
	RELAZIONE TECNICA	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D17RO	DOCUMENTO IT000 1001	REV. B

il secondo composto da un locale WC con antibagno e un locale WC per disabili, comprendenti i seguenti sanitari:

- 1 wc;
- 1 wc disabili;
- 3 lavandini;

All'interno dei locali descritti, la linea di adduzione principale alimenterà i collettori locali di distribuzione, a servizio dei singoli elementi sanitari, e due boiler per la produzione di acqua calda sanitaria, entrambi del tipo a pompa di calore da 80 lt.

I boiler, installati nei due locali tecnici attigui ai locali bagno, saranno dotati di valvole di intercettazione e di valvola di non ritorno sulla mandata.

Le tubazioni dell'acqua calda e fredda saranno installate:

- a vista nei locali tecnici;
- passanti nel controsoffitto nel tratto tra boiler e armadietto collettore;
- in traccia, a massetto o a parete, nel tratto tra collettori locali ed i singoli apparecchi sanitari;

Per ogni stacco presente a valle del collettore di distribuzione, prima di annegare la tubazione nel massetto, saranno installate valvole di intercettazione che consentiranno di isolare i singoli apparecchi sanitari a monte della distribuzione secondaria orizzontale.

2.2.1 Dimensionamento impianto idrico Fabbricato Viaggiatori

Per le utenze all'interno dei servizi igienici sono definite le unità di carico e le portate di acqua fredda e calda sanitaria contemporanee, secondo la seguente tabella.

RELAZIONE TECNICA	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D17RO	DOCUMENTO IT000 1001	REV. B	FOGLIO 18 di 32
-------------------	------------------	-------------	-------------------	-------------------------	-----------	--------------------

FABBRICATO VIAGGIATORI - BAGNI LATO CORPO DESTRA - Linea Acqua Potabile AFS+ACS							
	UC-AF	UC-AC	UC-TOT	N. Utenze	UC-AF	UC-AC	UC-TOT
Utenza	Unità di carico per utenza				Unità di carico totali		
Lavabo	1,5	1,5	2	3	4,5	4,5	6
TOTALI					4,5	4,5	6
PORTATA MASSIMA CONTEMPORANEA [l/s]					0,45	0,45	0,3
					1620	1620	1080

Linea acqua potabile

Portata di progetto 1080 litri/h

Tubazione in multistrato diam. 26; velocità 0,96 m/sec (rete interna, fino al collettore)

Tubazione in multistrato diam. 20; (singoli apparecchi)

FABBRICATO VIAGGIATORI - BAGNI LATO CORPO SINISTRA - Linea Acqua Potabile AFS+ACS							
	UC-AF	UC-AC	UC-TOT	N. Utenze	UC-AF	UC-AC	UC-TOT
Utenza	Unità di carico per utenza				Unità di carico totali		
Lavabo	1,5	1,5	2	2	3	3	4
TOTALI					3	3	4
PORTATA MASSIMA CONTEMPORANEA [l/s]					0,2	0,2	0,2
					720	720	720

Linea acqua potabile

Portata di progetto 720 litri/h

Tubazione in multistrato diam. 26; velocità 0,64 m/sec (rete interna, fino al collettore)

Tubazione in multistrato diam. 20; (singoli apparecchi)

RELAZIONE TECNICA	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D17RO	DOCUMENTO IT000 1001	REV. B	FOGLIO 19 di 32
-------------------	------------------	-------------	-------------------	-------------------------	-----------	--------------------

Per l'intero fabbricato

FABBRICATO VIAGGIATORI - BAGNI LATO CORPO SINISTRA E DESTRA - Linea Acqua Potabile AFS+ACS							
	UC-AF	UC-AC	UC-TOT	N. Utenze	UC-AF	UC-AC	UC-TOT
Utenza	Unità di carico per utenza				Unità di carico totali		
Lavabo	1,5	1,5	2	5	7,5	7,5	10
TOTALI					7,5	7,5	10
PORTATA MASSIMA CONTEMPORANEA [l/s]					0,45	0,45	0,5
					1620	1620	1800

Linea acqua potabile

Portata di progetto 1800 litri/h

Tubazione in PEAD diam. 32 (DN25); velocità 0,82 m/sec (rete esterna al fabbricato)

Tubazione in multistrato diam. 32; velocità 0,94 m/sec (rete interna)

Per i WC presenti nei bagni pubblici è prevista l'alimentazione dalla vasca di raccolta delle acque meteoriche.

Per le utenze all'interno dei servizi igienici sono definite le unità di carico e le portate di acqua fredda secondo la seguente tabella.

FABBRICATO VIAGGIATORI - BAGNI LATO CORPO DESTRA - Linea Acque Meteoriche per WC							
	UC-AF	UC-AC	UC-TOT	N. Utenze	UC-AF	UC-AC	UC-TOT
Utenza	Unità di carico per utenza				Unità di carico totali		
WC (cassetta)	5	0	5	2	10	0	10
TOTALI					10	0	10
PORTATA MASSIMA CONTEMPORANEA [l/s]					0,5		0,5
					1800	0	1800

Linea recupero acqua meteoriche

Portata di progetto 1800 litri/h

RELAZIONE TECNICA	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D17RO	DOCUMENTO IT000 1001	REV. B	FOGLIO 20 di 32
-------------------	------------------	-------------	-------------------	-------------------------	-----------	--------------------

Tubazione in multistrato diam. 26; velocità 1,59 m/sec (rete interna, fino al collettore)

Tubazione in multistrato diam. 20 (singoli apparecchi)

FABBRICATO VIAGGIATORI - BAGNI LATO CORPO SINISTRA - Linea Acque Meteoriche per WC							
	UC-AF	UC-AC	UC-TOT	N. UtENZE	UC-AF	UC-AC	UC-TOT
Utenza	Unità di carico per utenza				Unità di carico totali		
WC (cassetta)	5	0	5	1	5	0	5
TOTALI					5	0	5
PORTATA MASSIMA CONTEMPORANEA [l/s]					0,25		0,25
					900	0	900

Linea recupero acqua meteoriche

Portata di progetto 900 litri/h

Tubazione in multistrato diam. 20; velocità 1,41 m/sec (rete interna al singolo apparecchio)

Per l'intero fabbricato

FABBRICATO VIAGGIATORI - BAGNI LATO CORPO SINISTRA E DESTRA - Linea Acque Meteoriche per WC							
	UC-AF	UC-AC	UC-TOT	N. UtENZE	UC-AF	UC-AC	UC-TOT
Utenza	Unità di carico per utenza				Unità di carico totali		
WC (cassetta)	5	0	5	3	15	0	15
TOTALI					15	0	15
PORTATA MASSIMA CONTEMPORANEA [l/s]					0,73		0,73
					2628	0	2628

Linea recupero acqua meteoriche

Portata di progetto 2628 litri/h

Tubazione in multistrato diam. 26; velocità 2,32 m/sec (rete interna)

	TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA Raddoppio della linea Genova - Ventimiglia					
	Progetto definitivo Impianto Idrico Sanitario					
RELAZIONE TECNICA	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D17RO	DOCUMENTO IT000 1001	REV. B	FOGLIO 21 di 32

2.3 Servizi igienici fermata di Borghetto

Il fabbricato viaggiatori della fermata presenta un blocco bagni a servizio della sala di attesa, composto da due locali WC con antibagno e un locale WC per disabili, comprendenti i seguenti sanitari:

- 2 wc;
- 1 wc disabili;
- 3 lavandini;

Il fabbricato tecnologico della fermata, invece, presenta un locale WC con antibagno a servizio del locale DM, comprendente i seguenti sanitari:

- 1 wc;
- 1 lavandino;

All'interno dei locali descritti, la linea di adduzione principale alimenterà i collettori locali di distribuzione, a servizio dei singoli elementi sanitari, e due boiler per la produzione di acqua calda sanitaria, del tipo a pompa di calore da 80 lt per il fabbricato viaggiatori e del tipo elettrico da 15 lt per il fabbricato tecnologico.

I boiler, installati nei due locali tecnici attigui ai locali bagno, saranno dotati di valvole di intercettazione e di valvola di non ritorno sulla mandata.

Le tubazioni dell'acqua calda e fredda saranno installate:

- a vista nei locali tecnici;
- passanti nel controsoffitto nel tratto tra boiler e armadietto collettore, nel caso del fabbricato viaggiatori;
- in traccia, a massetto o a parete, nel tratto tra collettori locali ed i singoli apparecchi sanitari;

Per ogni stacco presente a valle del collettore di distribuzione, prima di annegare la tubazione nel massetto, saranno installate valvole di intercettazione che

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA Raddoppio della linea Genova - Ventimiglia Progetto definitivo Impianto Idrico Sanitario					
	RELAZIONE TECNICA	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D17RO	DOCUMENTO IT000 1001	REV. B

consentiranno di isolare i singoli apparecchi sanitari a monte della distribuzione secondaria orizzontale.

2.3.1 Dimensionamento impianto idrico Fabbricato Viaggiatori

Per le utenze all'interno dei servizi igienici sono definite le unità di carico e le portate di acqua fredda e calda sanitaria contemporanee, secondo la seguente tabella.

FABBRICATO VIAGGIATORI - BAGNI PUBBLICI - Linea Acqua Potabile AFS+ACS							
	UC-AF	UC-AC	UC-TOT	N. UtENZE	UC-AF	UC-AC	UC-TOT
Utenza	Unità di carico per utenza				Unità di carico totali		
Lavabo	1,5	1,5	2	3	4,5	4,5	6
TOTALI					4,5	4,5	6
PORTATA MASSIMA CONTEMPORANEA [l/s]					0,2	0,2	0,3
					720	720	1080

Linea acqua potabile

Portata di progetto 1080 litri/h

Tubazione in PEAD diam. 32 (DN25); velocità 0,49 m/sec (rete esterna al fabbricato)

Tubazione in multistrato diam. 26; velocità 0,96 m/sec (rete interna, fino al collettore)

Tubazione in multistrato diam. 20; (singoli apparecchi)

Per i WC presenti nei bagni pubblici è prevista l'alimentazione dalla vasca di raccolta delle acque meteoriche.

Per le utenze all'interno dei servizi igienici sono definite le unità di carico e le portate di acqua fredda secondo la seguente tabella.

RELAZIONE TECNICA	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D17RO	DOCUMENTO IT000 1001	REV. B	FOGLIO 23 di 32
-------------------	------------------	-------------	-------------------	-------------------------	-----------	--------------------

FABBRICATO VIAGGIATORI - BAGNI PUBBLICI - Linea Acque Meteoriche per WC							
	UC-AF	UC-AC	UC-TOT	N. Utenze	UC-AF	UC-AC	UC-TOT
Utenza	Unità di carico per utenza				Unità di carico totali		
WC (cassetta)	5	0	5	3	15	0	15
TOTALI					15	0	15
PORTATA MASSIMA CONTEMPORANEA [l/s]					0,73		0,73
					2628	0	2628

Linea recupero acqua meteoriche

Portata di progetto 2628 litri/h

Tubazione in multistrato diam. 26; velocità 2,32 m/sec (rete interna, fino al collettore)

Tubazione in multistrato diam. 20 (singoli apparecchi)

2.3.2 Dimensionamento impianto idrico Fabbricato Tecnologico

Per le utenze all'interno dei servizi igienici sono definite le unità di carico e le portate di acqua fredda e calda sanitaria contemporanee, secondo la seguente tabella.

FABBRICATO TECNOLOGICO - BAGNO - Linea Acqua Potabile AFS+ACS							
	UC-AF	UC-AC	UC-TOT	N. Utenze	UC-AF	UC-AC	UC-TOT
Utenza	Unità di carico per utenza				Unità di carico totali		
Lavabo	1,5	1,5	2	1	1,5	1,5	2
WC (cassetta)	5	0	5	1	5	0	5
TOTALI					6,5	1,5	7
PORTATA MASSIMA CONTEMPORANEA [l/s]					0,33	0,1	0,35
					1188	360	1260

Linea acqua potabile

Portata di progetto 1260 litri/h

Tubazione in PEAD diam. 32 (DN25); velocità 0,57 m/sec (rete esterna al fabbricato)

Tubazione in multistrato diam. 26; velocità 1,11 m/sec (rete interna, fino al collettore)

Tubazione in multistrato diam. 20 (singoli apparecchi)

RELAZIONE TECNICA	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D17RO	DOCUMENTO IT000 1001	REV. B	FOGLIO 24 di 32
-------------------	------------------	-------------	-------------------	-------------------------	-----------	--------------------

Per i WC presenti nei bagni è prevista l'alimentazione dalla vasca di raccolta delle acque meteoriche.

Per le utenze all'interno dei servizi igienici sono definite le unità di carico e le portate di acqua fredda secondo la seguente tabella.

FABBRICATO TECNOLOGICO - BAGNO - Linea Acque Meteoriche per WC							
	UC-AF	UC-AC	UC-TOT	N. Utenze	UC-AF	UC-AC	UC-TOT
Utenza	Unità di carico per utenza				Unità di carico totali		
WC (cassetta)	5	0	5	1	5	0	5
TOTALI					5	0	5
PORTATA MASSIMA CONTEMPORANEA [l/s]					0,25		0,25
					900	0	900

Linea recupero acqua meteoriche

Portata di progetto 900 litri/h

Tubazione in multistrato diam. 20; velocità 1,41 m/sec (rete interna al singolo apparecchio)

2.4 Servizi igienici stazione Albenga

Il fabbricato viaggiatori della stazione presenta un blocco bagni a servizio della sala di attesa, composto da due locali WC con antibagno e un locale WC per disabili, comprendenti i seguenti sanitari:

- 2 wc;
- 1 wc disabili;
- 3 lavandini;

Il fabbricato tecnologico della stazione, invece, presenta un locale WC con antibagno a servizio del locale DM al piano primo, comprendente i seguenti sanitari:

- 1 wc;

RELAZIONE TECNICA	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D17RO	DOCUMENTO IT000 1001	REV. B	FOGLIO 25 di 32
-------------------	------------------	-------------	-------------------	-------------------------	-----------	--------------------

- 1 lavandino;

All'interno dei locali descritti, la linea di adduzione principale alimenterà i collettori locali di distribuzione, a servizio dei singoli elementi sanitari, e due boiler per la produzione di acqua calda sanitaria, del tipo a pompa di calore da 80 lt per il fabbricato viaggiatori e del tipo elettrico da 15 lt per il fabbricato tecnologico. I due boiler, uno installato nel locale tecnico attiguo ai locali bagno nel caso del fabbricato viaggiatori, uno installato nell'antibagno del locale DM nel caso del fabbricato tecnologico, saranno dotati di valvole di intercettazione e di valvola di non ritorno sulla mandata.

2.4.1 Dimensionamento impianto idrico Fabbricato Viaggiatori

Per le utenze all'interno dei servizi igienici sono definite le unità di carico e le portate di acqua fredda e calda sanitaria contemporanee, secondo la seguente tabella.

FABBRICATO VIAGGIATORI - BAGNI PUBBLICI - Linea Acqua Potabile AFS+ACS							
	UC-AF	UC-AC	UC-TOT	N. UtENZE	UC-AF	UC-AC	UC-TOT
Utenza	Unità di carico per utenza				Unità di carico totali		
Lavabo	1,5	1,5	2	3	4,5	4,5	6
TOTALI					4,5	4,5	6
PORTATA MASSIMA CONTEMPORANEA [l/s]					0,2	0,2	0,3
					720	720	1080

Linea acqua potabile

Portata di progetto 1080 litri/h

Tubazione in PEAD diam. 32 (DN25); velocità 0,49 m/sec (rete esterna al fabbricato)

Tubazione in multistrato diam. 26; velocità 0,96 m/sec (rete interna, fino al collettore)

Tubazione in multistrato diam. 20; (singoli apparecchi)

RELAZIONE TECNICA	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D17RO	DOCUMENTO IT000 1001	REV. B	FOGLIO 26 di 32
-------------------	------------------	-------------	-------------------	-------------------------	-----------	--------------------

Per i WC presenti nei bagni pubblici è prevista l'alimentazione dalla vasca di raccolta delle acque meteoriche.

Per le utenze all'interno dei servizi igienici sono definite le unità di carico e le portate di acqua fredda secondo la seguente tabella.

FABBRICATO VIAGGIATORI - BAGNI PUBBLICI - Linea Acque Meteoriche per WC							
	UC-AF	UC-AC	UC-TOT	N. Utenze	UC-AF	UC-AC	UC-TOT
Utenza	Unità di carico per utenza				Unità di carico totali		
WC (cassetta)	5	0	5	3	15	0	15
TOTALI					15	0	15
PORTATA MASSIMA CONTEMPORANEA [l/s]					0,73		0,73
	[[l/h]				2628	0	2628

Linea recupero acqua meteoriche

Portata di progetto 2628 litri/h

Tubazione in multistrato diam. 26; velocità 2,32 m/sec (rete interna, fino al collettore)

Tubazione in multistrato diam. 20 (singoli apparecchi)

2.4.2 Dimensionamento impianto idrico Fabbricato Tecnologico

Per le utenze all'interno dei servizi igienici sono definite le unità di carico e le portate di acqua fredda e calda sanitaria contemporanee, secondo la seguente tabella.

FABBRICATO TECNOLOGICO - BAGNO - Linea Acqua Potabile AFS+ACS							
	UC-AF	UC-AC	UC-TOT	N. Utenze	UC-AF	UC-AC	UC-TOT
Utenza	Unità di carico per utenza				Unità di carico totali		
Lavabo	1,5	1,5	2	1	1,5	1,5	2
WC (cassetta)	5	0	5	1	5	0	5
TOTALI					6,5	1,5	7
PORTATA MASSIMA CONTEMPORANEA [l/s]					0,33	0,1	0,35
	[[l/h]				1188	360	1260

Linea acqua potabile

Portata di progetto 1260 litri/h

	TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA Raddoppio della linea Genova - Ventimiglia					
	Progetto definitivo Impianto Idrico Sanitario					
RELAZIONE TECNICA	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D17RO	DOCUMENTO IT000 1001	REV. B	FOGLIO 27 di 32

Tubazione in PEAD diam. 32 (DN25); velocità 0,57 m/sec (rete esterna al fabbricato)

Tubazione in multistrato diam. 26; velocità 1,11 m/sec (rete interna, fino al collettore)

Tubazione in multistrato diam. 20 (singoli apparecchi)

2.5 Servizi igienici fermata di Alassio

Il fabbricato viaggiatori della fermata presenta un blocco bagni a servizio della sala di attesa, composto da due locali WC con antibagno e un locale WC per disabili, comprendenti i seguenti sanitari:

- 2 wc;
- 1 wc disabili;
- 3 lavandini;

All'interno dei locali descritti, la linea di adduzione principale alimenterà i collettori locali di distribuzione, a servizio dei singoli elementi sanitari, e un boiler per la produzione di acqua calda sanitaria, del tipo a pompa di calore da 80 lt.

Il boiler, installato nel locale wc per disabili, ovvero il locale con superficie maggiore, sarà dotato di valvole di intercettazione e di valvola di non ritorno sulla mandata.

Le tubazioni dell'acqua calda e fredda saranno installate:

- in traccia, a massetto o a parete;

Per ogni stacco presente a valle del collettore di distribuzione, prima di annegare la tubazione nel massetto, saranno installate valvole di intercettazione che consentiranno di isolare i singoli apparecchi sanitari a monte della distribuzione secondaria orizzontale.

2.5.1 Dimensionamento impianto idrico Fabbricato Viaggiatori

Per le utenze all'interno dei servizi igienici sono definite le unità di carico e le portate di acqua fredda e calda sanitaria contemporanee, secondo la seguente tabella.

RELAZIONE TECNICA	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D17RO	DOCUMENTO IT000 1001	REV. B	FOGLIO 28 di 32
-------------------	------------------	-------------	-------------------	-------------------------	-----------	--------------------

FABBRICATO VIAGGIATORI - BAGNI PUBBLICI - Linea Acqua Potabile AFS+ACS							
	UC-AF	UC-AC	UC-TOT	N. Utenze	UC-AF	UC-AC	UC-TOT
Utenza	Unità di carico per utenza				Unità di carico totali		
Lavabo	1,5	1,5	2	3	4,5	4,5	6
TOTALI					4,5	4,5	6
PORTATA MASSIMA CONTEMPORANEA [l/s]					0,2	0,2	0,3
					720	720	1080

Linea acqua potabile

Portata di progetto 1080 litri/h

Tubazione in PEAD diam. 32 (DN25); velocità 0,49 m/sec (rete esterna al fabbricato)

Tubazione in multistrato diam. 26; velocità 0,96 m/sec (rete interna, fino al collettore)

Tubazione in multistrato diam. 20; (singoli apparecchi)

Per i WC presenti nei bagni pubblici è prevista l'alimentazione dalla vasca di raccolta delle acque meteoriche.

Per le utenze all'interno dei servizi igienici sono definite le unità di carico e le portate di acqua fredda secondo la seguente tabella.

FABBRICATO VIAGGIATORI - BAGNI PUBBLICI - Linea Acque Meteoriche per WC							
	UC-AF	UC-AC	UC-TOT	N. Utenze	UC-AF	UC-AC	UC-TOT
Utenza	Unità di carico per utenza				Unità di carico totali		
WC (cassetta)	5	0	5	3	15	0	15
TOTALI					15	0	15
PORTATA MASSIMA CONTEMPORANEA [l/s]					0,73		0,73
					2628	0	2628

Linea recupero acqua meteoriche

Portata di progetto 2628 litri/h

Tubazione in multistrato diam. 26; velocità 2,32 m/sec (rete interna, fino al collettore)

	TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA Raddoppio della linea Genova - Ventimiglia					
	Progetto definitivo Impianto Idrico Sanitario					
RELAZIONE TECNICA	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D17RO	DOCUMENTO IT000 1001	REV. B	FOGLIO 29 di 32

Tubazione in multistrato diam. 20 (singoli apparecchi)

2.6 Servizi igienici dei fabbricati tecnologici nei PES

Tutti i fabbricati tecnologici dei seguenti PES:

- PES 1 Finale Ligure;
- PES 2 Borghetto Lato Croce;
- PES 3 Albenga Lato Croce;
- PES 4 Albenga Lato Alassio;
- PES 5 Andora;

presentano un locale WC con antibagno, a servizio del locale operatore, comprendente i seguenti sanitari:

- 1 wc;
- 1 lavandino;

All'interno del locale, la linea di adduzione principale alimenterà il collettore di distribuzione, a servizio dei singoli elementi sanitari, ed un boiler per la produzione di acqua calda sanitaria, del tipo elettrico da 15 lt.

Il boiler, installato nel locale ripostiglio attiguo al locale wc, sarà dotato di valvole di intercettazione e di valvola di non ritorno sulla mandata.

Le tubazioni dell'acqua calda e fredda saranno installate:

- in traccia, a massetto o a parete;

Per ogni stacco presente a valle del collettore di distribuzione, prima di annegare la tubazione nel massetto, saranno installate valvole di intercettazione che consentiranno di isolare i singoli apparecchi sanitari a monte della distribuzione secondaria orizzontale.

	TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA Raddoppio della linea Genova - Ventimiglia					
	Progetto definitivo Impianto Idrico Sanitario					
RELAZIONE TECNICA	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D17RO	DOCUMENTO IT000 1001	REV. B	FOGLIO 31 di 32

3 IMPIANTO DI RACCOLTA E SCARICO ACQUE NERE

L'impianto di raccolta acque nere, per tutti i locali wc descritti, a servizio dei fabbricati viaggiatori e tecnologici di fermata e dei fabbricati tecnologici dei PES, sarà costituito da:

- Diramazioni orizzontali all'interno del servizio igienico.
- Pozzetto di connessione dell'impianto di scarico alla rete di smaltimento (per la quale si rimanda agli elaborati specifici di opere civili).

Le diramazioni orizzontali saranno posate nel massetto con una pendenza del 1,0 % e saranno realizzate in PVC. Tale tubazione convoglierà gli scarichi nel pozzetto di raccolta delle acque nere appositamente previsto all'esterno.

Il dimensionamento del sistema di scarico viene effettuato secondo la norma UNI EN 12056. È previsto un sistema con colonna di scarico e diramazioni di scarico riempite parzialmente, con singola colonna di scarico e diramazioni per la ventilazione della colonna.

Alla rete di scarico in oggetto viene attribuito il tipo "SISTEMA I" secondo la classificazione proposta dalla Norma UNI EN 12056-2 "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo" ovvero: "Sistema di scarico con colonna di scarico unica e diramazioni di scarico riempite parzialmente".

Gli apparecchi sanitari sono connessi a diramazioni di scarico riempite parzialmente. Tali diramazioni sono dimensionate per un grado di riempimento uguale al 50% e sono connesse ad un'unica colonna di scarico.

Il dimensionamento del sistema viene effettuato con il metodo delle unità di scarico (DU), che rappresentano la portata media di scarico degli apparecchi sanitari espresso in litri al secondo [l/s] (riportate nel prospetto seguente, estratto dalla norma UNI EN 12056-2).

<i>Apparecchio</i>	<i>Unità di scarico (l/s)</i>
Doccia	0,6
Lavabo	0,5
Bidet	0,5
Vaso a cassetta 6,0 l	2,0
Vaso a cassetta 9,0 l	2,5
Orinatoio a cassetta	0,8
Orinatoio a parte	0,2

dove la portata calcolata (Q_{ww}) è espressa in l/s ed il coefficiente di frequenza K è stato assunto pari a 0,5, ovvero come tipologia in “uso intermittente, per esempio uffici”.

Il calcolo delle tubazioni di scarico è stato fatto, partendo dalla portata calcolata (Q_{ww}), utilizzando la formulazione di Colebrook-White con un coefficiente di scabrezza pari ad 1,0 mm ed una viscosità dell’acqua di $1,31 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$.