

a.1.1. COMMITTENTE:



DIREZIONE INVESTIMENTI
DIREZIONE PROGRAMMI INVESTIMENTI
DIRETTRICE SUD - PROGETTO ADRIATICA

DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:

Mandataria



Mandanti



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA



MANDANTI



PROGETTO ESECUTIVO

LINEA PESCARA - BARI
RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA
LOTTI 2 e 3 - RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA

Fermata di Campomarino
Impianto idrico-sanitario e irrigazione

RELAZIONE TECNICA

L'Appaltatore

Ing. Gianguido Babini **A.A. D'AGOSTINO COSTRUZIONI GENERALI S.r.l.**

Il Direttore Tecnico

(Ing. Gianguido Babini)

Data 21/10/2023

I progettisti (il Direttore della progettazione)

Ing. Massimo Facchini

Data 21/10/2023



COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA / DISCIPLINA	PROGR	REV	SCALA
L I O B	0 2	E	Z Z	R H	I T 0 1 0 1	0 0 1	C	---

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato/Data
A	Emissione Esecutiva	De Martino	Dicembre 2022	Caputo	Dicembre 2022	S.Sorbino	Dicembre 2022	
B	Aggiornamento per RDV	De Luca	Maggio 2023	Caputo	Maggio 2023	S.Sorbino	Maggio 2023	
C	Aggiornamento per RIV	De Luca	Ottobre 2023	Caputo	Ottobre 2023	S.Sorbino	Ottobre 2023	

File: LI0B02EZZRHIT0101001C

n. Elab.3116



MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
Fermata di Campomarino Impianto idrico-sanitario e irrigazione RELAZIONE TECNICA				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	RH	IT	01	01	001	C	1

INDICE

1.. PREMESSA	2
2.. OGGETTO DELL'INTERVENTO	2
2.1.1. IMPIANTO DI ESTRAZIONE ARIA SERVIZI IGIENICI.....	2
3.. IMPIANTO IDRICO SANITARIO.....	2
3.1. NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	2
3.2. DESCRIZIONE DELL' IMPIANTO	3
3.3. CRITERI DI DIMENSIONAMENTO RETE IDRICA	4
3.4. DIMENSIONAMENTO SCALDABAGNO ELETTRICO E VASO D'ESPANSIONE.....	7
3.5. CRITERI DI DIMENSIONAMENTO RETE DI SCARICO.....	8
3.6. DIMENSIONAMENTO SISTEMA DI SOLLEVAMENTO ACQUE FONDO FOSSA ASCENSORI.....	9
4.. IMPIANTO DI IRRIGAZIONE	11
4.1. DIMENSIONAMENTO DEL VOLUME MINIMO DELLA VASCA DI ACCUMULO	12
4.2. SCHEMA DELL'IMPIANTO	12
4.3. DIMENSIONAMENTO DELLE ELETTROPOMPE SOMMERSE	14

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA							
Fermata di Campomarino Impianto idrico-sanitario e irrigazione RELAZIONE TECNICA		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	RH	IT	01	01	001	C

1. PREMESSA

Il presente elaborato descrive l'impianto idrico sanitario a servizio della Fermata di Campomarino nell'ambito della tratta Termoli – Lesina, lotto 2-3 raddoppio Termoli - Ripalta.

Le apparecchiature ed i materiali oggetto di questa relazione saranno conformi alle specifiche tecniche che costituiscono il “DISCIPLINARE TECNICO”.

Parte integrante di questo documento sono gli elaborati di progetto costituiti da schemi e planimetrie.

2. OGGETTO DELL'INTERVENTO

Le opere oggetto del presente intervento comprendono i seguenti impianti:

FERMATA CAMPOMARINO

- Impianto idrico sanitario

2.1.1. IMPIANTO DI ESTRAZIONE ARIA SERVIZI IGIENICI

Nei bagni di fermata sarà previsto un impianto di estrazione aria costituito da un ventilatore (almeno 8 ricambi orari) installato nell'area tecnica sovrastante i servizi, condotti flessibili e bocchette di fermata. Il ventilatore avrà portata di 350 m³/h e prevalenza di almeno 100 Pa. Per informazioni specifiche su tale impianto si rimanda all'elaborato HVAC.

3. impianto idrico sanitario

Le opere oggetto dell'intervento comprendono la realizzazione degli impianti idrici della fermata Campomarino, costituiti da:

- Impianto idrico di adduzione acqua per i servizi igienici.
- Impianto di scarico per i servizi igienici.

3.1. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La progettazione è stata redatta con riferimento alla seguente normativa:

- UNI 9182/2014 “Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda Progettazione, installazione e collaudo”

 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
Fermata di Campomarino Impianto idrico-sanitario e irrigazione RELAZIONE TECNICA		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	RH	IT	01	01	001	C	3

- UNI 12056-2 “sistemi di scarico funzionanti a gravità all’interno degli edifici – impianti per acque reflue, progettazione e calcolo”;
- UNI 8065/2019 “Trattamento dell’acqua negli impianti per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria e negli impianti solari termici”;
- DPR MA 015 10 (Direttiva SEM) “Impianti civili di Stazione e sistema per la loro telegestione”.

3.2. DESCRIZIONE DELL’ IMPIANTO

L’acqua potabile sarà fornita direttamente dall’acquedotto Comunale, attraverso un contatore posto in prossimità della fermata (lo stacco da acquedotto ed il contatore non fanno parte del presente progetto impiantistico).

A valle dei sistemi di disconnessione e di riduzione della pressione, sarà installato un filtro dissabbiatore in accordo con la UNI8065/2019.

La distribuzione dell’acqua agli apparecchi sanitari sarà realizzata con tubazioni in acciaio zincato e tubazioni multistrato per le tubazioni terminali dalla cassetta di distribuzione ai terminali sanitari.

La produzione di acqua calda sanitaria è realizzata attraverso uno scaldacqua elettrico da 100l, completo di gruppo di sicurezza a norma EN 1487. Rispetto a quanto indicato nel progetto definitivo, non è stato valutato un sistema energeticamente più performante considerando il basso utilizzo delle utenze. Il trattamento dell’acqua sanitaria sarà fatto in accordo alla UNI 8065/2019. In particolare, si prevede un trattamento di condizionamento chimico a monte dello scaldacqua.

La rete di scarico delle acque usate sarà costituita:

- dalle diramazioni di scarico che collegheranno gli scarichi degli apparecchi igienici con i collettori di scarico;
- dai collettori di scarico sub orizzontali che riceveranno le acque di scarico provenienti dalle diramazioni e le convoglieranno al pozzetto di sollevamento acque reflue ubicato in prossimità dei servizi igienici;

La rete di scarico sarà realizzata con tubazioni in polietilene per scarichi fino al pozzetto di raccolta.

Dal pozzetto di raccolta le acque usate saranno convogliate al recapito finale. La vasca IMHOFF, piuttosto che il conferimento a discarica, non sono parte del presente progetto impiantistico.

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
Fermata di Campomarino Impianto idrico-sanitario e irrigazione RELAZIONE TECNICA				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	RH	IT	01	01	001	C	4

Le tubazioni di scarico saranno realizzate in polietilene serie pesante, per scarichi, con giunzioni a manicotto elettrico.

3.3. CRITERI DI DIMENSIONAMENTO RETE IDRICA

Secondo Norma UNI 9182 “Impianti di alimentazione e distribuzione dell’acqua fredda e calda; criteri di progettazione, collaudo e gestione”.

Portate nominali e pressioni dei rubinetti

<i>Apparecchio</i>	<i>Portata minima [l/s] calcolata a 3 bar</i>	<i>Pressione minima [kPa]</i>
Lavabi	0,10	100
Bidet	0,10	100
Vasi a cassetta	0,10	100
Vasi con passo rapido o flussometro	1,00	100
Vasca da bagno	0,3	100
Doccia	0,15	100
Lavello da cucina	0,15	100
Lavabiancheria	0,15	100
Orinatoio	0,15	100
Idrantino	0,40	100

Le velocità massime ammesse nel circuito sono:

- 2 m/s per distribuzione primaria, colonne montanti, tubazioni di distribuzione al piano;
- 4 m/s per la linea di adduzione ala singola utenza.

Portata massima contemporanea

Secondo il metodo delle unità di carico (UC), corrispondente alla portata convenzionale di un punto di espansione, definito per i vari utilizzatori della tabella A.

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

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
Fermata di Campomarino Impianto idrico-sanitario e irrigazione RELAZIONE TECNICA				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	RH	IT	01	01	001	C

TABELLA A - Unità di carico (UC) per le utenze idriche

Apparecchio singolo	Alimentazione	Unità di carico		
		Acqua fredda	Acqua calda	Totale
Lavabo	Gruppo miscelatore	1,50	1,50	2,00
Bidet	miscelatore	1,50	1,50	2,00
Doccia	miscelatore	3,00	3,00	4,00
Vaso	cassetta	5,00	--	5,00
Vaso	passo rapido	10,00	--	10,00
Orinatoio	rubinetto a vela	0,75	--	0,75
Orinatoio	Passo rapido o flussometro	10,00	--	10,00

TABELLA B - Determinazione della portata massima contemporanea per utenze degli edifici per uffici e simili con vasi a cassetta

Unità di carico (UC)	Portata (l/s)	Unità di carico (UC)	Portata (l/s)	Unità di carico (UC)	Portata (l/s)
6	0,30	120	2,90	1.250	11,30
8	0,40	140	3,20	1.500	12,40
10	0,50	160	3,50	1.750	13,60
12	0,60	180	3,75	2.000	14,50
14	0,67	200	3,95	2.250	15,40
16	0,75	225	4,25	2.500	16,20
18	0,82	250	4,50	2.750	17,00
20	0,89	275	4,80	3.000	18,00
25	1,05	300	5,05	3.500	19,50
30	1,18	400	6,00	4.000	21,00

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
Fermata di Campomarino Impianto idrico-sanitario e irrigazione RELAZIONE TECNICA				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	RH	IT	01	01	001	C

Unità di carico (UC)	Portata (l/s)	Unità di carico (UC)	Portata (l/s)	Unità di carico (UC)	Portata (l/s)
35	1,35	500	6,90	4.500	22,00
40	1,45	600	7,55	5.000	23,50
50	1,65	700	8,30	6.000	25,50
60	1,90	800	8,80	7.000	27,50
70	2,10	900	9,50	8.000	29,00
80	2,25	1.000	10,00	9.000	30,50
90	2,45			10.000	32,00
100	2,60				

Le tubazioni saranno adeguatamente coibentate conformemente al DPR 412/93 e smi.

Si riporta di seguito, il dimensionamento dell'impianto idrico per la Fermata di Campomarino.

CONFRONTO CALCOLO PORTATA ACQUA SANITARIA per il dimensionamento della rete di distribuzione (UNI EN 806-3 UNI 9182)

Commessa: TERMOLI

n° Alloggi -

UC SECONDO UNI 9182 e PORTATA CONTEMPORANEA PER APPARECCHI SANITARI (UNI 9182)

	fredda	calda	fredda+calda	apparecchi	Tot. fredda	Tot. calda	Tot. fredda+calda
	UC	UC	UC	n°	UC	UC	UC
Lavabi	0,75	0,75	1,00	3	2,25	2,25	3,00
Bidet	0,75	0,75	1,00	0	0,00	0,00	0,00
Vaso a cassetta	5,00		3,00	3	15,00	0,00	9,00
Vaso con passo rapido	6,00		6,00	0	0,00	0,00	0,00
Vasca da bagno	1,50	1,50	2,00	0	0,00	0,00	0,00
Doccia	1,50	1,50	2,00	0	0,00	0,00	0,00
Lavello cucina	1,50	1,50	2,00	0	0,00	0,00	0,00
Lavabiancheria	2,00		2,00	0	0,00	0,00	0,00
Lavastoviglie	2,00		2,00	0	0,00	0,00	0,00
Pilozzo	1,50	1,50	2,00	0	0,00	0,00	0,00
Idrantino 3/8"	1,00		1,00	0	0,00	0,00	0,00
Idrantino 1/2"	2,00		2,00	0	0,00	0,00	0,00
Idrantino 3/4"	3,00		3,00	0	0,00	0,00	0,00
Idrantino 1"	6,00		6,00	0	0,00	0,00	0,00
TOTALE				6	17	2	12
Portata massima contemporanea UNI 9182	l/s				0,83	0,12	0,59
	m3/h				2,97	0,44	2,11
	l/min				49,6	7,3	35,2

Temperatura	10	acqua	glicole	miscela	
ΔT					
% glicole	0	Densità	999,7	1120,35	999,7
Densità	999,7	Viscosità dinamica	0,027487		0
Viscosità cinematica	0,000001304	Viscosità c	1,3E-06	2,45E-05	1,3E-06



AFS / ACS - CENTRALE														
Tronco		Portate G						Materiale		Diametro				
		Calcolata da UC					Calcolata da UC	Calcolata da UC	1 = ACCIAIO 2 = ACCIAIO GALVANIZZATO 3 = RAME 4 = POLIET. PN 10 5 = POLIET. PN 16= PEX SDR 7,4 6 = PEX 7 = POLIET. SDR 11 8 = MEPLA			Velocità		
nodo		UC									DN	di	v	
da	a		20	21-100	101-1000	1001-1000	l/s	l/h				mm	m/s	
CT	FREDDA	17,25	0,803478	0,67086	1,081279	1,385216	0,80	2893	6	PEX	32x3	26	26	1,51
CT	CALDA	2,25	0,119102	0,111732	0,301346	0,44066	0,12	429	6	PEX	26x3	20	20	0,38

Temperatura	10	acqua	glicole	miscela	
ΔT					
% glicole	0	Densità	999,7	1120,35	999,7
Densità	999,7	Viscosità dinamica	0,027487	0	
Viscosità cinematica	0,000001304	Viscosità c	1,3E-06	2,45E-05	1,3E-06

AFS / ACS - SINGOLA UTENZA

Tronco		Portate G						Materiale		Diametro			Velocità								
da	nodo a	Calcolata da UC					Calcolata da UC	Calcolata da UC	1 =	2 =	3 =	4 =		5 =	6 =	7 =	8 =	DN	di	v	
		UC	20	21-100	101-1000	1001-10000	l/s	l/h										mm		m/s	
AFS	WC	3,00	0,15596	0,143921	0,360939	0,518032	0,16	561	6	ACCIAIO	ACCAIO GALVANIZZATO	RAME	POLIET. PN 10	POLIET. PN 16= PEX SDR 7,4	PEX	POLIET. SDR 11	MEPLA	20X2,25	15,5	15,5	0,83
AFS	LAVABO	0,75	0,042537	0,042492	0,151283	0,237584	0,04	153	6	PEX								20X2,25	15,5	15,5	0,23
ACS	LAVABO	0,75	0,042537	0,042492	0,151283	0,237584	0,04	153	6	PEX								20X2,25	15,5	15,5	0,23

MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A.R.L.</small>	MANDANTI HYpro S.P.A.	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		Fermata di Campomarino Impianto idrico-sanitario e irrigazione RELAZIONE TECNICA	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC RH	OPERA 7 DISCIPLINA IT 01 01			PROGR 001

3.4. DIMENSIONAMENTO SCALDABAGNO ELETTRICO E VASO D'ESPANSIONE

Non avendo informazioni relativamente all'affollamento della Fermata di Campomarino, si dimensiona lo scaldabagno per la produzione di acqua calda sanitaria considerando il consumo statistico giornaliero dei singoli apparecchi (n°3 lavabi). Si considera un periodo di punta pari a 1 ora su due turni.

DIMENSIONAMENTO ACCUMULO PER PRODUZIONE ACQUA CALDA SANITARIA (UNI 9182 e AICARR)					
Commessa:		TERMOLI - FERMATA DI CAMPOMARINO			
QUANTITATIVO DI H2O CALDA A 40 °C per APPARECCHIO					
	min litri	max litri	adottato litri	n°	litri
Lavabi	10	12	12	3	36
Bidet	8	10	10		0
Vasca da bagno	160	200	200		0
Doccia	50	60	60		0
Lavello cucina	15	20	20		0
TOTALE					36
Durata del periodo di punta	tp			1 h	
durata del periodo di preriscaldamento	tpr			1 h	
temperatura di utilizzo	Tm			45 °C	
temperatura accumulo	Tc			60 °C	
temperatura ingresso H2O fredda	Tf			10 °C	
MASSIMO CONSUMO ORARIO CONTEMPORANEO					
calcolato per numero di apparecchi	QM	n°	l/giorno	n°turni	l/giorno
		3	10	2	60
calcolato per numero di persone	QM				
calcolato per numero di persone Food	QM				
CARATTERISTICHE ACCUMULO					
	Volume lordo Vc		Pot. Termica (scambiatore o bruciatore)		
	litri		W		
calcolato per numero di apparecchi	70		1.221		
calcolato per numero di persone	0		0		
calcolato per numero di persone Food	0		0		

A favore di sicurezza, vista l'assenza di informazioni in merito al reale utilizzo, si predispone n°1 scaldabagno elettrico da 100 litri avente potenza termica pari a 1500 W.

Si dimensiona a questo punto il vaso di espansione a servizio dell'impianto di produzione di acqua calda sanitaria. Si ottiene un vaso d'espansione da 15 litri con valvola di sicurezza tarata a 5,50 bar.

VASO IMPIANTO IDRICO SANITARIO Calcolo del volume del vaso d'espansione			
Identificazione Vaso	VE01- Idrico sanitario		
<i>Grandezza fisica</i>	<i>Simbolo</i>	<i>Valore</i>	<i>Unità di misura</i>
Contenuto d'acqua bollitore	V_b	80	lt
Contenuto d'acqua rete	V_r	207	lt
Livelli termici operativi			
Temperatura di accumulo nel bollitore	t_b	65,0	°C
Parametro n_b	n_b	1,96	
Temperatura delle reti di distribuzione	t_r	48,0	°C
Parametro n_r	n_r	1,21	
Temperatura iniziale acqua fredda sanitaria	t_0	10,0	°C
Parametro n_0	n_0	0,10	
Coefficienti di espansione			
Coefficiente di espansione bollitore e_b	e_b	0,019	
Coefficiente di espansione rete e_r	e_r	0,011	
Pressioni assolute considerate			
<i>Pressione minima assoluta</i>			
Pressione relativa iniziale (acquedotto, taratura gruppo di pressurizzazione, taratura riduttore di pressione,...)		3,0	bar
<i>da cui risulta</i>			
Pressione assoluta iniziale	P_1	4,00	bar
<i>Pressione massima assoluta</i>			
Pressione di taratura della valvola di sicurezza		5,5	bar
Sovrappressione di Scarica della valvola di sicurezza (da scheda tecnica - se certificata INAIL max 10%)		10%	
Pressione di scarico nominale della valvola di sicurezza		6,1	bar
Pressione nominale ammessa dalle apparecchiature del circuito (minor PN apparecchiature)		7,0	bar
Check Pressione di scarico nominale valvola di sicurezza		OK	
Scarto di Chiusura della valvola di sicurezza (da scheda tecnica - se certificata INAIL max 20%)		20%	
Pressione di chiusura della valvola di sicurezza		4,4	bar
Check Pressione di chiusura della valvola di sicurezza		OK	
Delta Pressione per prevenire l'apertura della Valvola di Sicurezza (Raccolta R - 0 bar)		0,5	bar
<i>da cui risulta</i>			
Pressione assoluta finale	P_2	6,0	bar
<i>Si ottiene</i>			
Volume del vaso d'espansione	V_t	15	lt

MANDATARIA  MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
Fermata di Campomarino Impianto idrico-sanitario e irrigazione RELAZIONE TECNICA		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	RH	IT	01	01	001	C	8

3.5. CRITERI DI DIMENSIONAMENTO RETE DI SCARICO

Le reti di scarico sono state dimensionate secondo la norma UNI 12056-2. In particolare, data la configurazione del blocco bagno, si procede al dimensionamento della rete considerando:

- Sola ventilazione primaria – il blocco bagno si sviluppa su un unico livello;
- Si considera k frequenza pari a 0,70 – uso frequente (a favore di sicurezza);
- Sistema I – 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 a 0,50 (50%) e sono connesse a un'unica colonna di scarico;
- La pendenza delle diramazioni di scarico è, a favore di sicurezza, pari all'1%.

Si riporta di seguito il dimensionamento della rete.

UNI EN 12056-2	Q.TA' N°	Unità di scarico (DU)						Somma unità di scarico (DU)			
		Sist. I		Sist. II	Sist. III	Sist. IV	Sist. I	Sist. II	Sist. III	Sist. IV	
Riempimento diramazioni		50%	DN	70%	100%	WC sep.	50%	70%	100%	Sep	
BAGNO DISABILI											
lavabo/bidet	1	0,5	40	0,3	0,3	0,3	0,5	0,3	0,3		
doccia (senza tappo)		0,6	50	0,4	0,4	0,4	0,0	0,0	0,0		
orinatoio a parete		0,2	40	0,2	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0		
vasca da bagno		0,8	50	0,6	1,3	0,5	0,0	0,0	0,0		
lavello da cucina - lavatoio		0,8	50	0,6	1,3	0,5	0,0	0,0	0,0		
lavastoviglie (dom.)		0,80	50	0,6	0,2	0,5	0,0	0,0	0,0		
lavatrice (6kg)		0,80	50	0,6	0,6	0,5	0,0	0,0	0,0		
WC cassetta 6,0 litri		2,00	100	1,8	1,6	2,0	0,0	0,0	0,0		
WC cassetta 7,5 litri		2,00	100	1,8	1,6	2,0	0,0	0,0	0,0		
WC cassetta 9 litri	1	2,50	100	2,0	1,8	2,5	2,5	2,0	1,8		
piletta DN 50	1	0,80	50	0,9	-	0,6	0,8	0,9			
piletta DN 100		2,00	100	1,2	-	1,3	0,0	0,0			
totale parziale DU							3,8	3,2	2,1		
<i>K frequenza</i>		0,70									

	Unità di scarico (DU)				
	Sist. I		Sist. II	Sist. III	Sist. IV
	50%		70%	100%	WC sep.
BAGNO TIPO	3,8		3,2	2,1	

UNI EN 12056-2	Q.TA' N°	Unità di scarico (DU)						Somma unità di scarico (DU)			
		Sist. I		Sist. II	Sist. III	Sist. IV	Sist. I	Sist. II	Sist. III	Sist. IV	
Riempimento diramazioni		50%	DN	70%	100%	WC sep.	50%	70%	100%	Sep	
BAGNO TIPO											
lavabo/bidet	1	0,5	40	0,3	0,3	0,3		0,5	0,3	0,3	
doccia (senza tappo)		0,6	50	0,4	0,4	0,4		0,0	0,0	0,0	
orinatoio a parete		0,2	40	0,2	0,2	0,2		0,0	0,0	0,0	
vasca da bagno		0,8	50	0,6	1,3	0,5		0,0	0,0	0,0	
lavello da cucina - lavatoio		0,8	50	0,6	1,3	0,5		0,0	0,0	0,0	
lavastoviglie (dom.)		0,80	50	0,6	0,2	0,5		0,0	0,0	0,0	
lavatrice (6kg)		0,80	50	0,6	0,6	0,5		0,0	0,0	0,0	
WC cassetta 6,0 litri		2,00	100	1,8	1,6	2,0		0,0	0,0	0,0	
WC cassetta 7,5 litri		2,00	100	1,8	1,6	2,0		0,0	0,0	0,0	
WC cassetta 9 litri	1	2,50	100	2,0	1,8	2,5		2,5	2,0	1,8	
piletta DN 50		0,80	50	0,9	-	0,6		0,0	0,0		
piletta DN 100		2,00	100	1,2	-	1,3		0,0	0,0		
totale parziale DU								3,0	2,3	2,1	
<i>K frequenza</i>		0,70									

Unità di scarico (DU)					
	Sist. I		Sist. II	Sist. III	Sist. IV
	50%		70%	100%	WC sep.
BAGNO TIPO	3,0		2,3	2,1	

COLLETTORE				
colonna		BAGNO	BAGNO	BAGNO DISABILI
unità di scarico colonna	DU	3,00	3,00	3,80
portata di calcolo colonna	lt/s	1,21	1,21	1,36
unità di scarico collettore	DU	3,00	6,00	9,80
portata di calcolo collettore	lt/s	1,21	1,71	2,19
pendenza minima con riempimento 70% (cm/m)	1			
diametro collettore	DN	DN80	DN80	DN100

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
Fermata di Campomarino Impianto idrico-sanitario e irrigazione RELAZIONE TECNICA				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	RH	IT	01	01	001	C	9

3.6. DIMENSIONAMENTO SISTEMA DI SOLLEVAMENTO ACQUE FONDO FOSSA ASCENSORI

La Fermata di Campomarino è provvista di due ascensori al servizio delle banchine. Come previsto dalla specifica di RFI “DPR MA 015 1 0”, è necessario dotare la fossa dell’ascensore di vasca di aggrottamento, da realizzarsi gettata in opera, a fianco del fondo fossa come indicato sugli elaborati grafici. Sul fondo fossa vengono collocate due pilette sifonate a pavimento per la raccolta dell’eventuale acqua meteorica quindi lo svuotamento del fondo fossa stesso. Le pilette raccolgono l’acqua e mediante tubazioni in PEAD a gravità la trasferiscono nella vasca di aggrottamento. Non avendo informazioni relativamente alla posizione del collettore acque meteoriche, né della sua quota fondo tubo, si prevede, a favore di sicurezza, un sistema di sollevamento delle acque raccolte nella vasca composto da n. 2 elettropompe sommerse, una di riserva all’altra.

Per il calcolo della portata di acqua ricadente nel fondo fossa ascensore, si considera una superficie di raccolta fino a due metri dal filo più esterno del blocco ascensore per una superficie massima pari a 42 m². Questa considerazione è a favore di sicurezza in quanto le pendenze della pavimentazione e della copertura eviteranno il convogliamento delle acque all’interno del fondofossa. Determinata la superficie di raccolta, si calcola la portata di acqua secondo la UNI EN 12056-3 considerando un’intensità di precipitazione pari a 0,040 (in mancanza di altri dati). Si ottiene:

$$Q = 42 \text{ m}^2 \times 0,04 = 1,68 \text{ l/s}$$

Si dimensiona a questo punto la vasca di raccolta considerando 10 avvii orari dell’elettropompa per un tempo di funzionamento pari a 6 minuti e si ottiene un volume minimo pari a 152 l. Si rende necessario una vasca di raccolta di dimensioni minime interne pari a 1,00x1,00 m e profonda 1,60 m. La vasca dovrà essere dotata di pozzetto per ispezione, manutenzione ed estrazione delle pompe.

Le elettropompe di sollevamento avranno dunque le seguenti caratteristiche:

- Portata 1,68 l/s;
- Prevalenza 16 m c.a. di cui prevalenza geodetica 10 m c.a., perdite di carico distribuite e concentrate 3,75 m c.a. (si veda immagine sotto), fattore di sicurezza 10%;
- Vasca di raccolta dimensioni 1,00x1,00x1,60 m.

LINEA PESCARA – BARI

**RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA
LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA**

Fermata di Campomarino Impianto idrico-sanitario e irrigazione RELAZIONE TECNICA	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
	LI0B	02	E	ZZ	RH	IT	01	01	001	C	10

DIMENSIONAMENTO VASCHE DI RILANCIO E POMPE

IDENTIFICAZIONE VASCA	-	VASCA 1 =2
Portata in ingresso alla vasca	l/s	1,68
Portata pompa per calcolo volume vasca	l/s	1,68
numero pompe	-	2
numero avviamenti	n/h	10
Funzionamento pompe	-	Singolo
Volume utile vasca	l	151,20
Lunghezza	m	1
Larghezza	m	1
Altezza	m	1,6
Altezza utile	m	0,15
Minimo Livello	m	0,3
Ingresso Vasca - Massimo Livello	m	0,85
Altezza minima vasca	m	1,30
Verifica	-	OK
IDENTIFICAZIONE POMPE	-	PMP01a/b
Portata Pompa	mc/h	6,048
Prevalenza Pompa	m	16

Tronco	Portate G	Materiale	Diametro		Condotto								Perdite di carico Accidentali									
			DN	di	v	L	e	r	Dptubo	Contenuto acqua	1	2	5	7	Σ ξ	Dp accidentali	Altre Perdite	Dp totali				
a	lh		mm	mm	m/s	m	m	mm c.a./m	m c.a.	l/m	l tot	n°	n°	n°	n°	m c.a.	m c.a.	m c.a.				
tubazione di rilancio in pressione	6048	7 POLIETILENE SDR11	De63	51,4	51,4	0,81	30	0	17,308	0,519	2,07	62,218	3	3	1	1	2	3	7	0,23404	3	3,753

Le elettropompe saranno dotate di centralina di controllo collegata al sistema UPS per garantire la continuità del sistema.

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
Fermata di Campomarino Impianto idrico-sanitario e irrigazione RELAZIONE TECNICA				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	RH	IT	01	01	001	C	11

4. IMPIANTO DI IRRIGAZIONE

Per la stazione di Campomarino si prevede la costruzione di una rete di microirrigazione per le aree verdi a prato e per le zone alberate tramite ala gocciolante interrata autocompensata.

L'area complessiva da irrigare è distinta in tre differenti aree la cui alimentazione proviene da una elettropompa sommersa collocata in una vasca di recupero delle acque meteoriche.

Le tre zone sono le seguenti:

- Area rossa: circa 1200 mq con prato esteso ed alberi sparsi;
- Area verde: circa 250 mq di alberi in filare lungo un percorso pedonale;
- Area blu: circa 750 mq di prato lineare con filare di alberi.

Per l'area rossa e per l'area blu sono previsti 4 settori ciascuna, con ala gocciolante per l'irrigazione del prato e degli alberi. L'area verde prevede due settori di soli alberi. Si considera una distanza tra le file delle ali gocciolanti pari a 40 cm.

0	IN. AREA	AREA mq	FABBISOGNO ACQUA l/mq gg	FABBISOGNO ACQUA l/gg	TIPO DI IRRIGATORE	METRI ALA GOCCIOLANTE m	Portata singolo gocciolatore l/h	PORTATA l/h	PORTATA l/min	PORTATA TOTALE l/s	PORTATA TOTALE m3/h	diamento pead	CIRCUITI n	ELETTROVALVOLE n
A	area rossa	500	5	2500	ALA GOCCIOLANTE	925	2,3	6447,0	107,4	1,8	6,45	63	1	1
A'						325	2,3	2265,2	37,8	0,6	2,27	32	1	1
B		600	5	3000	ALA GOCCIOLANTE	1500	2,3	10454,5	174,2	2,9	10,45	75	1	1
C		50	5	250	ALA GOCCIOLANTE	125	2,3	871,2	14,5	0,2	0,87	25	1	1
M	area blu	180	5	900	ALA GOCCIOLANTE	450	2,3	3136,4	52,3	0,9	3,14	40	1	1
N		180	5	900	ALA GOCCIOLANTE	450	2,3	3136,4	52,3	0,9	3,14	40	1	1
O		180	5	900	ALA GOCCIOLANTE	450	2,3	3136,4	52,3	0,9	3,14	40	1	1
P		180	5	900	ALA GOCCIOLANTE	450	2,3	3136,4	52,3	0,9	3,14	40	1	1
U	area ver	110	5	550	ALA GOCCIOLANTE	275	2,3	1916,7	31,9	0,5	1,92	32	1	1
U'		180	5	900	ALA GOCCIOLANTE	450	2,3	3136,4	52,3	0,9	3,14	40	1	1
TOTALE		2160	5,0	10800		5400			627,3	10,5	37,6			

Ogni settore sarà connesso ad una elettrovalvola, gestita da un programmatore elettronico che inviando i segnali di apertura e chiusura alle elettrovalvole gestirà la rotazione temporizzata dell'irrigazione dei settori ottimizzando la portata dell'elettropompa sommersa. Ogni settore avrà inoltre un riduttore di pressione, un filtro ed una valvola di taratura posizionati all'interno di pozzetti.

Il programmatore dispone di differenti funzioni attraverso le quali sarà possibile impostare un calendario dei giorni di irrigazione, i tempi di irrigazione dei settori e la sospensione dell'irrigazione in caso di pioggia, rilevata da appositi sensori.

 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
Fermata di Campomarino Impianto idrico-sanitario e irrigazione RELAZIONE TECNICA		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	RH	IT	01	01	001	C	12

4.1. DIMENSIONAMENTO DEL VOLUME MINIMO DELLA VASCA DI ACCUMULO

Per la determinazione del volume minimo dell'accumulo si considerano le indicazioni riportate nella UNI 11445 "Impianti per la raccolta e utilizzo dell'acqua piovana per usi diversi dal consumo umano – Progettazione, installazione e manutenzione". In assenza di specifiche informazioni relativamente alle specie arboree nonché all'apporto di acqua meteoriche, si adotta il Metodo Semplificato descritto al paragrafo 5.2.1 della norma appena citata.

Si determina la richiesta di acqua ad uso domestico diverso dal consumo umano R espresso in litri:

$$R = r \times 365 = 10800 \times 365 = 3942 \text{ m}^3$$

dove r = è la richiesta giornaliera espressa in litri/giorno e pari, per il caso in oggetto, a 10800 litri/giorno.

A questo punto si determina il volume utile del sistema di accumulo pari a:

$$V = R \times 0,06 = 3942 \times 0,06 = 236,52 \text{ m}^3$$

La stima del volume utile del sistema di accumulo consente di compensare la variabilità dei flussi meteorici, in particolare tale percentuale (del 6%) assicura un completo soddisfacimento della domanda per periodi con assenza di precipitazioni di durata massima pari a 21 giorni.

Per ottenere il volume ottimale V_o del sistema di accumulo, che consente di massimizzare le prestazioni dell'impianto, il volume deve essere corretto mediante un coefficiente di sicurezza pari a 1,5 che consenta di ottenere una buona efficienza del sistema anche in presenza di significative variazioni della pluviometria locale e della modalità di utilizzo dell'acqua.

$$V_o = V \times 1,5 = 236,52 \times 1,5 = 354,78 \text{ m}^3 = 355 \text{ m}^3$$

Per le caratteristiche dell'impianto sopra analizzato, deve essere prevista la realizzazione di una vasca di accumulo per uso irriguo di volume minimo pari a 355 m^3 , non inclusa nel progetto impiantistico.

Non si prevede reintegro da acquedotto, per cui le specie arboree dovranno essere a basso consumo e resistenti in caso di carenza d'acqua.

4.2. SCHEMA DELL'IMPIANTO

L' impianto di irrigazione avrà origine da una vasca di recupero delle acque piovane all'interno della quale sarà posizionata l'elettropompa sommersa, la distribuzione dell'acqua a disposizione del sistema di irrigazione verrà realizzata tramite tubazioni in polietilene interrate che termineranno all'interno di collettori composti da uscite per la settorizzazione dell'impianto; dai collettori si dirameranno poi le tubazione interrata in polietilene (diametri vari in funzione della portata dei singoli settori) a servizio di ciascun reticolo di ala gocciolante.

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA							
Fermata di Campomarino Impianto idrico-sanitario e irrigazione RELAZIONE TECNICA		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	RH	IT	01	01	001	C

Ciascun settore sarà attivato dalla propria elettrovalvola; alle elettrovalvole è affidato il compito delle aperture e chiusure dei vari settori che viene impartito dal programmatore.

Ciascuna elettrovalvola è dotata di un dispositivo atto a regolare la pressione in modo tale che il funzionamento dell'ala gocciolante si realizzi con una pressione di esercizio costante indipendente da quella in entrata. La sistemazione delle elettrovalvole e dei riduttori di pressione sarà effettuata entro appositi pozzetti opportunamente studiati per sistemi di irrigazione.

All'interno dei pozzetti saranno collocati anche i filtri e le valvole di taratura; i filtri a Y in polipropilene consentono di trattenere le impurità, verranno utilizzati filtri con cartucce a dischi che sono particolarmente efficaci con acqua ad elevato contenuto organico, le valvole di taratura permettono il corretto bilanciamento del circuito e consentono di regolare la portata del fluido di acqua che alimenta i settori con differenti richieste di portata. Il programmatore deve avere le seguenti caratteristiche tecniche:

- Apertura e chiusura automatica delle elettrovalvole;
- Involucro completamente stagno all'immersione;
- Alimentazione con batteria alcalina 9 V tipo 6AM6 (norme internazionali) o 6LR61 (norme europee);
- Compartimento batteria stagno;
- Trasmissione del programma anche con unità di controllo completamente immersa in acqua;
- Un cavo pilota per ciascuna stazione e un cavo comune;
- Cavo per il collegamento al sensore di umidità;
- Sistema antivandalo perché programmabile solamente a mezzo portatile;
- Funzionamento sequenziale delle stazioni;
- Sincronizzazione dell'orologio interno automatica ad ogni collegamento;
- Sensore per la pioggia in grado di interrompere in modo del tutto automatico il ciclo irriguo.

I cavi elettrici a basso voltaggio (<30 V) necessari per il collegamento delle elettrovalvole al programmatore saranno collocati in appositi cavidotti del tipo corrugato a doppia parete (interno liscio ed esterno corrugato).

Per l'irrigazione a goccia verranno utilizzati tubi plastici detti ad ala gocciolante, del tipo autocompensante, costituiti da una tubazione in polietilene a bassa densità e gocciolatori coestrusi sulla parete del tubo, attraverso i quali fuoriesce l'acqua localizzata. La tubazione sarà di diametro esterno 16 mm, con erogatori disperdente ciascuno 2,3 lt/ora, posizionati ad una distanza di cm 33. La pressione di esercizio non dovrà superare 2,5 bar. Per evitare l'occlusione dei gocciolatori nella posa interrata, l'ala gocciolante dovrà essere del tipo specifica da interro diretto. Le tubazioni verranno interrate ad una profondità media di cm. 10-15, disposte ad anello o a spirale attorno agli alberi e a file parallele per i prati, con distanza tra le file di 40 cm.

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
Fermata di Campomarino Impianto idrico-sanitario e irrigazione RELAZIONE TECNICA				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	RH	IT	01	01	001	C

4.3. DIMENSIONAMENTO DELLE ELETTROPOMPE SOMMERSE

L'elettropompa per l'irrigazione sarà del tipo sommerso installata in orizzontale sul fondo della vasca, per questo tipo di elettropompe il motore deve essere sempre immerso durante il funzionamento e l'installazione orizzontale deve essere realizzata in abbinamento a una camicia di raffreddamento.

L'elettropompa è dotata di valvola di non ritorno, la protezione contro il funzionamento a secco viene garantita grazie agli interruttori a galleggiante o agli elettrodi; gli elettrodi o galleggianti sono fissati nel pozzetto e, quando la copertura d'acqua scende al di sotto del livello minimo, spegne l'elettropompa.

Per il comando dell'elettropompa sarà previsto un quadro elettrico provvisto di indicatore di mancanza d'acqua, lampade spia di esercizio e di errore e con salvamotore elettronico contro sovracorrente.

L'elettropompa deve essere dimensionata sul valore di portata massimo tra le varie aree da irrigare (area rossa – settore 600 mq). Non si dimensiona sulla somma delle portate, in quanto, come già spiegato nel paragrafo precedente, l'irrigazione avverrà a settori o più settori contemporanei al fine di far lavorare al meglio l'elettropompa selezionata (portata il più vicino possibile al punto di lavoro). La prevalenza della stessa, invece, deve essere calcolata considerando l'intera rete. Si riporta di seguito un esempio di settorizzazione data la portata della pompa.

Area	Settore	Portata [l/h]	Settorizzazione	Tempo irrigazione [min]
Rossa	A	6969,7	A+A'+C = 9584 l/h	18 min
	A'	2090,9		
	B	10454,2	B = 10454,2 l/h	18 min
	C	871,2		
Blu	M	3136,4	M+N = 6272,3 l/h	18 min
	N	3136,4		
	O	3136,4	O+P = 6272,3 l/h	18 min
	P	3136,4		
Verde	U	1916,7	U+U' = 5053 l/h	18 min
	U'	3136,4		

Le caratteristiche di portata e prevalenza sono:

ELETTROPOMPA per irrigazione: Portata: 10500 l/h - Prevalenza: 75 m.c.a (di cui 26 m.c.a. perdite di carico al punto più lontano, 35 m.c.a. pressione residua all'elettrovalvola, 6 m.c.a. altezza geodetica, +10% fattore di sicurezza);

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
Fermata di Campomarino Impianto idrico-sanitario e irrigazione RELAZIONE TECNICA				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	RH	IT	01	01	001	C	15

Per il calcolo della prevalenza sono state calcolate le perdite di carico distribuite, le perdite di carico concentrate e l'altezza geodetica.

Le perdite di carico distribuite sono state valutate a partire dalla legge di Hazen-Williams sotto riportata

$$J = \frac{6.05 \cdot 10^7 \cdot Q^{1.85}}{C^{1.85} \cdot D^{4.87}} \quad (2)$$

dove:

J [Pa/m] = Perdita di carico per unità lineare di lunghezza

Q[l/min] = Portata di fluidodetica

C [m^{1/2}] = Coefficiente di scabrezza

D [mm] = Diametro interno della condotta

Il coefficiente C varia in funzione del diametro, della velocità e della natura delle pareti; indicativamente può assumere i seguenti valori:

C	Tipologia tubazione
100	Calcestruzzo
120	Acciaio
130	Ghisa rivestita
140	Rame, inox
150	PE, PVC, PRFV

Per calcolare le perdite di carico concentrate, invece, si è applicato, direttamente derivato dall'equazione di Bernoulli, il concetto di proporzionalità all'energia cinetica nel punto, il che si traduce nella seguente formula:

$$h_c = \xi \cdot \rho \cdot \frac{v^2}{2} \quad (3)$$

dove:

hc [Pa] = Perdita di carico concentrata dell'elemento considerato

$\rho \left[\frac{kg}{m^3} \right]$ = Densità del fluido alla temperatura in considerazione

ξ = Coefficiente adimensionale tipico dell'elemento in questione e/o della sua interconnessione con le parti adiacenti dell'impianto

Fermata di Campomarino Impianto idrico-sanitario e irrigazione RELAZIONE TECNICA	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
	LI0B	02	E	ZZ	RH	IT	01	01	001	C	16

$v [\frac{m}{s}]$ = Velocità media del fluido, data dal rapporto tra portata volumetrica del fluido e sezione della condotta

Il coefficiente ξ risulta dipendere soprattutto dalla forma della resistenza localizzata ed è, con buona approssimazione, indipendente da altri fattori, quali peso specifico, viscosità, velocità del fluido.

Tale coefficiente è stato valutato a partire da tabelle e schede tecniche presenti nella letteratura tecnica.

Per il valvolame, invece, le perdite di carico localizzate sono state valutate a partire dal coefficiente di flusso o fattore di portata, indicato di norma con Kv, il quale è un valore caratteristico di ogni valvola idraulica e corrisponde a una portata di acqua, espressa in m³/ora, alla temperatura compresa fra 5 e 40 °C (di norma 15-16 °C), che passando attraverso la valvola crea una perdita di carico statica di 1 bar cioè pari a circa 1 kg/cm².

Noto il valore di Kv a partire dalle schede tecniche del valvolame, è stato possibile mettere in correlazione la portata Q (m³/ora) effettivamente transitante attraverso la valvola e la relativa perdita di carico localizzata Δp (bar) utilizzando la seguente formula:

$$\dot{Q} = K_v \sqrt{\Delta p} (4)$$

Il valore di Kv dipende dalla sezione di passaggio attraverso la valvola e pertanto dal diametro interno della valvola tutta aperta, che normalmente è associato al DN, e dal suo grado di apertura α . Si riporta di seguito, il calcolo delle perdite di carico distribuite e concentrate lungo la condotta fino al punto sfavorito.

Tronco	Portate G	Materiale	Diametro		Condotta							Perdite di carico Accidentali												
					Velocità	Length	Scabrezza	Perdite lineari (diag. Moody)	perdite tubo (diag. Moody)	Contenuto acqua	1	2	5	7	7	7								
a	l/h		DN	di	v	L	s	r	Dptubo	l/m	I tot	ξ	ξ	ξ	ξ	ξ	ξ	ξ	ξ	ξ	ξ	ξ	ξ	
			mm	mm	m/s	m	s	mm c.a./m	m c.a.	l/m	l	n°	n°	n°	n°	n°	n°	n°	n°	n°	n°	n°	n°	
tot	37636	7 POLIETILENE SDR11	De125	102,2	102,2	1,28	50	0,02	21,5675	1,078	8,20	409,960	2	1,6										
+B+C	28924	7 POLIETILENE SDR11	De110	90	90	1,26	70	0,02	24,0519	1,684	6,36	445,095	2	1,6										
+P	17598	7 POLIETILENE SDR11	De90	73,6	73,6	1,15	95	0,02	24,3444	2,313	4,25	403,970	2	1,6										
+N+O	14462	7 POLIETILENE SDR11	De90	73,6	73,6	0,94	126	0,02	16,4404	2,071	4,25	535,792	1	0,8										
U+U'	8189	7 POLIETILENE SDR11	De63	51,4	51,4	1,10	91	0,02	31,7341	2,888	2,07	188,728	3	3										
M	3136	7 POLIETILENE SDR11	De40	32,6	32,6	1,04	38	0,02	45,3527	1,723	0,83	31,702	2	2										
ala gocciolante M	3136	7 POLIETILENE SDR11	De40	32,6	32,6	1,04	150	0,02	45,3527	6,803	0,83	125,140			2	2								