

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



DIREZIONE TECNICA

U.O. TECNOLOGIE SUD

PROGETTO DEFINITIVO

**Nuova linea Ferrandina - Matera La Martella per il collegamento di
Matera con la rete ferroviaria nazionale**

SSE MATERA LA MARTELLA

RELAZIONE IDRAULICA DRENAGGIO PIAZZALE

SCALA:

-

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

I A 5 F 0 1 D 6 7 C L P T 0 2 0 0 0 0 2 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Definitiva	G. D'Addato <i>G. D'Addato</i>	07/2019	S. Acunzo <i>S. Acunzo</i>	07/2019	F. Gernone <i>F. Gernone</i>	07/2019	

n. Elab.:

INDICE

1	PREMESSA	3
2	DESCRIZIONE DELL'AREA DELLA NUOVA SSE DI MATERA LA MARTELLA	4
3	OPERE DI DRENAGGIO E SMALTIMENTO ACQUE SUPERFICIALI.....	5
4	DESCRIZIONE DELLE OPERE	6
4.1	INTRODUZIONE METODOLOGICA	6
4.2	ANALISI IDROLOGICA	ERRORE. IL SEGNA LIBRO NON È DEFINITO.
4.2.1	<i>LINEE SEGNALATRICI DI PROBABILITÀ PLUVIOMETRICA</i>	<i>Errore. Il segnalibro non è definito.</i>
4.2.2	<i>PARAMETRI DELLE LSPP.....</i>	<i>Errore. Il segnalibro non è definito.</i>
4.3	CALCOLO DELLE PORTATE.....	7
4.4	VERIFICHE IDRAULICHE	10
4.4.1	<i>VERIFICA DELLE CADITOIE.....</i>	<i>10</i>
4.4.2	<i>VERIFICA DEI COLLETTORI.....</i>	<i>11</i>

1 PREMESSA

La presente relazione è parte integrante del Progetto relativo alla realizzazione della linea Ferrandina – Matera La Martella, che rappresenta il collegamento della città di Matera alla rete ferroviaria nazionale, in particolare con Salerno, per l'accesso al sistema AV/AC, e con Taranto, attraverso la linea Battipaglia-Potenza-Metaponto-Taranto, ed è stata sviluppata al fine di effettuare le verifiche idrauliche relative alle opere di smaltimento delle acque meteoriche nell'area della nuova SSE di Matera La Martella.

Sono stati forniti i parametri delle Linee segnalatrici di Probabilità Pluviometrica (LSPP), tramite cui è stato effettuato lo studio idraulico per dimensionare le opere di raccolta disposte per convogliare ai recapiti terminali le portate originatesi dalle superfici drenati dal piazzale. Per il calcolo delle portate è stato adottato il metodo della corrivazione.

Il sistema di drenaggio previsto si articola con alcune soluzioni tecniche che possono essere così sintetizzate:

- conformazione della pavimentazione dei piazzali con pendenze convergenti verso punti raccolta;
- caditoie poste nei punti di raccolta ad interasse massimo di 15 m;
- pozzetti di raccolta collegati con tubazioni in PVC.

Di seguito si descrivono i criteri adottati ed il dimensionamento idraulico delle opere che si rendono necessarie per garantire un adeguato smaltimento delle acque meteoriche afferenti al suddetto piazzale.

2 DESCRIZIONE DELL'AREA DELLA NUOVA SSE DI MATERA LA MARTELLA

La SSE di Matera La Martella sarà ubicata su un'area di circa 5213 m² e sarà destinata ad ospitare l'insieme delle apparecchiature elettromeccaniche ed il complesso dei fabbricati.

Per la SSE è prevista un'alimentazione in Media Tensione con fornitura da parte dell'Ente Distributore con schema di inserimento in antenna.

Per quanto riguarda le opere edili, necessarie per la realizzazione della SSE, l'area di piazzale è stata considerata come completamente spianata e formata, prevedendo le seguenti lavorazioni:

- Realizzazione della recinzione/muri di sostegno del piazzale con relativi cancelli di accesso;
- Realizzazione delle fondazioni per le paline d'illuminazione del piazzale;
- Realizzazione della rete di canalizzazioni elettriche composte da tubazioni in PVC interrato, cunicoli e pozzetti di derivazione per i collegamenti in cavo MT e BT tra le apparecchiature di piazzale e tra queste ed i quadri collocati all'interno dei fabbricati;
- Realizzazione della rete di messa a terra (costituita da corda di rame interrata e dispersori a picchetto con pozzetto d'ispezione) e rinterro del piazzale fino alla quota di progetto;
- Realizzazione di marciapiedi e piazzole con relativi cordoli di delimitazione;
- Realizzazione delle pavimentazioni in conglomerato bituminoso e/o mattonelle autobloccanti come previsto negli elaborati di progetto.
- Realizzazione della rete di drenaggio superficiale composta da tubazioni in PVC interrato, pozzetti e caditoie per la raccolta e smaltimento delle acque meteoriche di piazzale.

3 OPERE DI DRENAGGIO E SMALTIMENTO ACQUE SUPERFICIALI

Si descrivono di seguito i criteri progettuali per tracciare e dimensionare gli elementi idraulici relativi alle opere di drenaggio che si rendono necessarie per garantire lo smaltimento delle acque meteoriche afferenti al piazzale della SSE di Matera La Martella.

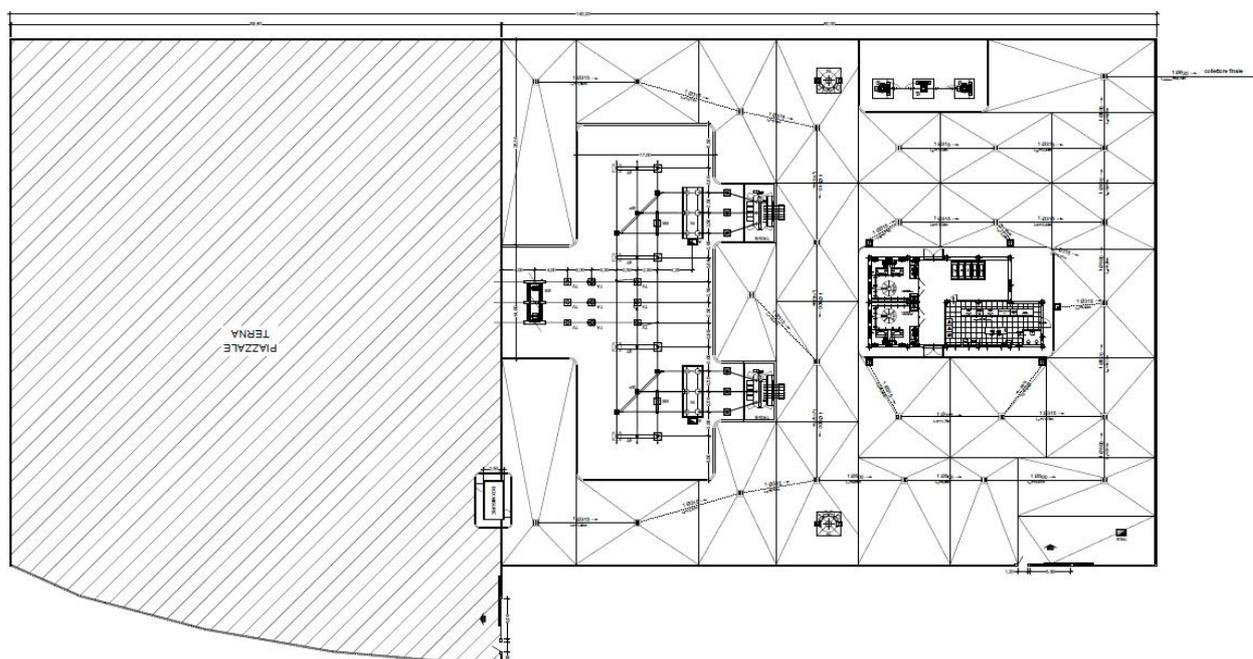


Fig. 1 - Piazzale SSE Matera La Martella

4 DESCRIZIONE DELLE OPERE

La raccolta e lo smaltimento verso il recapito finale delle acque meteoriche gravanti sulle aree scoperte del piazzale in oggetto, avviene mediante caditoie poste ad interasse massimo di 15 m nei punti di convergenza degli impluvi di ogni singola area in cui è stato suddiviso il piazzale

Le aree coperte, invece, con opportune pendenze convogliano le acque meteoriche verso pluviali a loro volta collegate a pozzetti di raccolta in cls. prefabbricato che scaricano in collettori circolari in PVC.

Le caditoie sono costituite da pozzetti prefabbricati in calcestruzzo con griglia in ghisa sferoidale carrabile secondo UNI EN 124.

Le tubazioni utilizzate per i collettori principali sono in PVC secondo UNI EN 1401-1, con diametri pari da DN 315 mm a DN 630 mm, SN 4 KN/m².

Le tubazioni sono generalmente posate con ricoprimento minimo di 1 m sulla generatrice superiore.

Attraverso i pozzetti/caditoie e appositi pozzetti d'ispezione, si deve provvedere alla pulizia e manutenzione della tubazione tra due pozzetti contigui.

Si è proceduto, quindi, alla verifica idraulica delle opere costituenti la rete di drenaggio del piazzale (caditoie e collettori), previa analisi idrologica.

4.1 INTRODUZIONE METODOLOGICA

Il dimensionamento idraulico delle opere di captazione e smaltimento delle acque di pioggia è legato alle caratteristiche delle aree scolanti ed alla probabilità, individuata dal tempo di ritorno, che il sistema di regimazione risulti adeguato. Le verifiche idrauliche relative al dimensionamento della rete di drenaggio del piazzale sono state condotte considerando precipitazioni con tempo di ritorno pari a $T_r=25$ anni, mediante la determinazione delle corrispondenti curve segnalatrici di possibilità pluviometrica.

Per le verifiche idrauliche si è proceduto attraverso l'applicazione del metodo della corrivazione. Tale metodo, definito anche metodo cinematico, si basa sulle seguenti ipotesi:

- la formazione della piena è dovuta a un fenomeno di trasferimento della massa liquida;
- ogni goccia di pioggia che cade sulla superficie segue un percorso invariabile che dipende soltanto dalla posizione del punto in cui è caduta;
- la velocità di ogni singola goccia non è influenzata dalla presenza delle altre gocce;

- la portata defluente si ottiene sommando tra loro le portate elementari, provenienti dalle singole aree del bacino, che si presentano allo stesso istante nella sezione di chiusura.

La portata massima Q_{max} che transita in una generica sezione della rete è calcolata mediante il prodotto della intensità di pioggia per l'area della porzione di bacino:

$$Q_{max} = \varphi_i \cdot i_m \cdot A_i$$

dove:

φ_i è il coefficiente di afflusso;

i_m è l'intensità media di durata pari al tempo di corrivazione T_c , e calcolata come h/T_c

Il tempo di corrivazione T_c rappresenta il tempo impiegato dalla goccia caduta nel punto idraulicamente più lontano del bacino a raggiungere la sezione di chiusura. Di norma, il tempo di corrivazione della sezione terminale di un generico tratto si considera somma di due termini:

$$T_c = T_e + T_p$$

dove:

- T_e = tempo di entrata delle acque in fognatura pari mediamente a 5-15 min, nel nostro caso assunto pari a 5 min;
- T_p = tempo di percorrenza di ogni singola canalizzazione in condizione di moto uniforme, calcolato come il rapporto tra la lunghezza di ciascun collettore e la velocità V del moto uniforme.

Dunque:

$$T_c = 300 + \frac{L_i}{V_i} \quad [s]$$

4.2 ANALISI IDROLOGICA

Lo studio delle piogge è stato affrontato applicando il metodo suggerito dal “Rapporto di sintesi sulla valutazione delle piene in Italia” in particolare dalla “Sintesi del rapporto regionale Basilicata”, ed è integralmente riportato nella specifica relazione Idrologica, elaborato IA5F 01 D 78 RI ID 0001 001 A, al quale si rimanda integralmente, in questo paragrafo vengono riportati le sole leggi pluviometriche relative all'area d'interesse.

La LSPP è comunemente descritta da una legge di potenza del tipo:

$$h(t) = at^n$$

con:

- h = altezza di pioggia [mm]
- t = durata [ore]
- a e n = parametri caratteristici per i tempi di ritorno considerati.

Di seguito si riportano i parametri per il punto in esame:

Tr	a	n
25	51.22	0.240
50	59.90	0.240
100	69.69	0.240
200	81.45	0.240
300	87.05	0.240
500	97.96	0.240

Tab. 1 – Parametri delle LSPP per t > 1 ora

Tr	a	n
25	51.22	0.410
50	59.90	0.410
100	69.69	0.410
200	81.45	0.410
300	87.05	0.410
500	97.96	0.410

Tab. 1 – Parametri delle LSPP per t < 1 ora

4.3 CALCOLO DELLE PORTATE

Il calcolo delle portate massime da utilizzare nelle verifiche idrauliche, come precedentemente detto, è stato effettuato utilizzando il metodo della corrivazione, verificando che, in corrispondenza delle condizioni di funzionamento a Qmax, si abbiano sempre tiranti inferiori all'altezza dello speco con adeguato franco di sicurezza e velocità massime in tempo di pioggia inferiori a 5 m/s, così come previsto dalle norme tecniche di riferimento.

Per quanto riguarda la scelta del coefficiente di afflusso ϕ , va considerato che esso varia sensibilmente a seconda delle caratteristiche dei terreni presenti. Nel caso in esame, si assume ϕ pari a 0.90 (aree pavimentate con asfalto).

Definite le aree colanti (vd. Planimetria di Drenaggio), per ciascun tratto sono state valutate le portate (come risulta dalla Tabella 2) e in seguito è stata effettuata la verifica idraulica.

Per quanto riguarda la raccolta delle acque di copertura dell'edificio, è stata utilizzata la formula seguente:

$$Q = i \cdot A \cdot C \cdot Cr \quad [l/s]$$

Dove:

- i è l'intensità di pioggia
- A è l'area effettiva della copertura
- C è il coefficiente di scorrimento (in genere pari ad 1)
- Cr è il coefficiente di rischio (da 1 a 3 in funzione del tipo di canale di gronda e della destinazione dell'edificio)

Piazzale											
	A [ha]	L [m]	f	tr [s]	tp[s]	tc[s]	tc[h]	h[mm]	itc [mm/h]	Q [m3/s]	Q [l/s]
tratto 1	0,02234	11,60	0,9	300	4,13	304,13	0,0845	20,75	249,05	0,014	13,91
tratto 2	0,01545	12,31			4,37	304,37	0,0845	20,77	249,24	0,010	9,63
tratto 3	0,01505	8,74			3,18	303,18	0,0842	20,73	248,80	0,009	9,36
tratto 4	0,01755	13,30			4,67	304,67	0,0846	20,64	247,74	0,011	10,87
tratto 5	0,0146	13,94			4,87	304,87	0,0847	20,70	248,39	0,009	9,07
tratto 6	0,0148	13,77			4,87	304,87	0,0847	20,70	248,39	0,009	9,19
tratto 7	0,01044	10,39			3,80	303,80	0,0844	20,73	248,75	0,006	6,49
tratto 8	0,02234	11,60			4,13	304,13	0,0845	20,70	248,38	0,014	13,87
tratto 9	0,01542	12,31			4,37	304,37	0,0845	20,65	247,79	0,010	9,55
tratto 10	0,015	8,67			3,17	303,17	0,0842	20,75	249,05	0,009	9,34
tratto 11	0,0176	9,86			3,53	303,53	0,0843	20,77	249,25	0,011	10,97
tratto 12	0,01508	8,95			3,33	303,33	0,0843	20,74	248,84	0,009	9,38
tratto 13	0,01079	13,91			4,9	304,90	0,0847	20,75	248,98	0,007	6,72
tratto 15	0,01384	11,75			4,17	304,17	0,0845	20,73	248,80	0,009	8,61
tratto 17	0,01439	11,75			4,17	304,17	0,0845	20,73	248,80	0,009	8,95
tratto 18	0,01218	7,01			2,60	302,60	0,0841	20,74	248,83	0,008	7,58
tratto 19	0,0162	13,17			4,63	304,63	0,0846	20,68	248,18	0,010	10,05
tratto 20	0,0169	9,20			3,33	303,33	0,0843	20,72	248,58	0,011	10,50
tratto 23	0,00795	11,02			3,93	303,93	0,0844	20,73	248,80	0,005	4,94
tratto 25	0,01045	12,48			4,40	304,40	0,0846	20,72	248,60	0,006	6,49
tratto 26	0,01031	8,33			3,04	303,04	0,0842	20,66	248,02	0,006	6,39
tratto 27	0,0086	11,02			3,93	303,93	0,0844	20,73	248,8	0,005	5,35
tratto 28	0,01172	12,48			4,40	304,40	0,0846	20,77	249,34	0,007	7,31
tratto 29	0,01089	8,00			2,93	302,93	0,0841	20,64	247,79	0,007	6,75
Collettore	0,01828	65,00			19,57	319,57	0,0888	29,27	294,3	0,013	13,45

Griglia											
Sup.	A [ha]	L [m]	j	tr [s]	tp[s]	tc[s]	tc[h]	h[mm]	itc [mm/h]	Q [m3/s]	Q [l/s]
ingresso	0,0099	5,9	0,9	300	1,97	301,97	0,0839	20,47	245,66	0,006	6,08
Tetto											
	A [ha]	L [m]	j	tr [s]	tp[s]	tc[s]	tc[h]	h[mm]	itc [mm/h]	Q [m3/s]	Q [l/s]
tratto 14	0,005424	6,84	0,85	300	2,43	302,43	0,0840	20,64	247,74	0,0032	3,17
tratto 16	0,003361	7,55			2,67	302,67	0,0841	20,64	247,74	0,0020	1,97
tratto 21	0,003361	4,92			1,77	301,77	0,0838	20,64	247,74	0,0020	1,97
tratto 24	0,004972	2,24			0,90	300,90	0,0836	20,64	247,74	0,0029	2,91
tratto 22	0,004972	3,71			1,39	301,39	0,0837	20,64	247,74	0,0029	2,91
Sup. autobloccanti											
	A [ha]	L [m]	j	tr [s]	tp[s]	tc[s]	tc[h]	h[mm]	itc [mm/h]	Q [m3/s]	Q [l/s]
	0,02604	12,2	0,85	300	4,07	304,07	0,0845	20,74816	248,9779	0,01530799	15,31

Tab. 2- Portate di calcolo Piazzale

4.4 VERIFICHE IDRAULICHE

4.4.1 VERIFICA DELLE CADITOIE

La verifica della capacità di deflusso delle caditoie è stata effettuata scegliendo una luce netta per la griglia (somma delle lunghezze delle luci libere) e calcolando la portata che capta nell'ipotesi di deflusso a stramazzo con carico massimo sulla luce (h) di 2,5 cm. Nel dimensionamento e posizionamento delle caditoie si è verificato che la caditoia potesse smaltire tutta la portata in arrivo dalla singola area gravante, senza passare al deflusso a battente.

La seguente relazione consente di determinare la portata, noti C, l, ed h

$$Q=C*l*h*(2g*h)^{0,5}$$

dove:

- C= coefficiente di efflusso
- l = larghezza della caditoia in cm
- h= battente d'acqua in cm

La capacità della luce e la portata massima che essa può addurre al sottostante canale di fognatura possono essere facilmente verificati attraverso il seguente grafico che riporta la scala delle portate di una caditoia a griglia posta in un avvallamento.

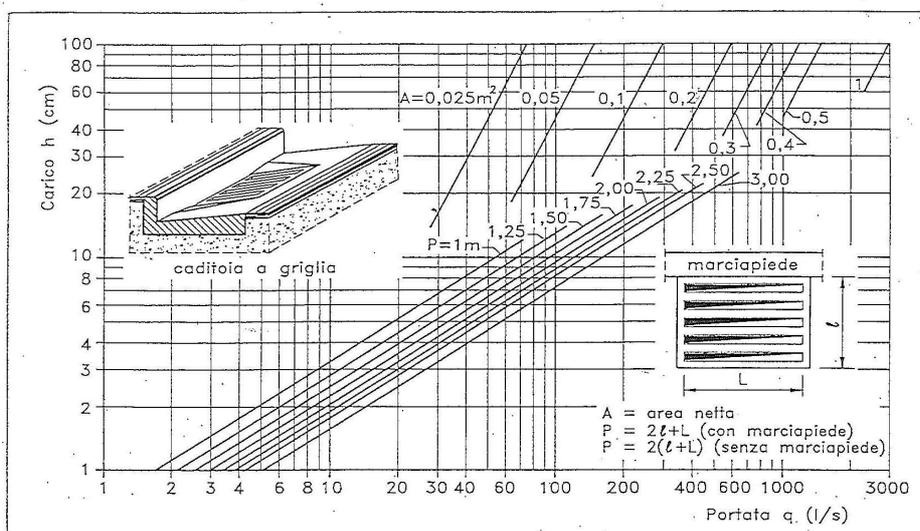


Fig. 2 - Scale delle portate di una caditoia a griglia posta in un avvallamento (L. Da Deppo - C. Datei)

Per una griglia libera sui quattro lati, noti il perimetro (in m) ed il carico h (in cm), si determina facilmente la portata Q (in l/s).

Nel caso specifico le caditoie prese in considerazione di dim. 50x50 cm presentano un P= 2m che per un carico di h=2,5 cm consentono di convogliare una portata Q di oltre 10 l/s (circa 15 l/s).

I calcoli eseguiti hanno consentito di verificare che la portata convogliata da ciascuna area in cui è stato suddiviso il piazzale verso la singola caditoia risulta inferiore alla capacità massima calcolata della stessa.

4.4.2 VERIFICA DEI COLLETTORI

Le verifiche ed il dimensionamento delle sezioni idrauliche di progetto viene eseguita utilizzando la formula di Gauckler – Strickler in condizioni di moto uniforme. Tale formula è funzione della dimensione, scabrezza e pendenza di posa dello specchio e si fonda sull'assunzione di considerare la pendenza di posa coincidente con la pendenza della linea dei carichi energetici; tale ipotesi è del tutto accettabile nella verifica delle canalette con corrente di flusso a pelo libero, quali quelle in studio.

$$Q = k_s \cdot \sigma \cdot R^{2/3} \cdot i^{1/2}$$

nella quale:

- K_s è il coefficiente di scabrezza [$m^{1/3} s^{-1}$];
- R è il raggio idraulico [m];
- i è la pendenza [m/m];

- ω è la sezione idrica [m²];
- Q è la portata defluente [m³s⁻¹].

Per tubazioni circolari in PVC il valore del coefficiente di scabrezza è stato assunto pari a 120. Inoltre, si è imposto che il massimo grado di riempimento accettabile (Gr.) sia sempre inferiore al 50% per le tubazioni con diametro < 200 mm e 70% per le tubazioni con diametro > 200 mm (allo scopo di lasciare un franco di sicurezza al di sopra del pelo libero). Per le velocità della corrente (V) si è verificato che esse siano contenute entro limiti prefissati (< 5 m/s).

Nella Tabella 2 sono indicate le portate di calcolo, mentre nella Tabella 3 sono riportate le verifiche relative ai collettori fognari.

Dimensionamento Griglia												
i canale	b [m]	h [m]	fr [m]	c	A [m ²]	C [m]	R	R ^(1/6)	X	R*ican	Q [m ³ /s]	Q c [m ³ /s]
0,01	0,4	0,3	0,1	90	0,12	1	0,12	0,70	63,208	0,001	0,26	0,008
Dimensioni Griglia: base 0,4m - altezza 0,3 m - lunghezza 5,0 m												

Dimensionamento condotte PVC (Gauckler - Strickler)

tratti	Dest. [m]	Dint. [m]	h (70%)	r [m]	h/r	i pend.	ks m ^{1/3} /s	Ar	R [m]	Qr [m ³ /s]	Q/Qr (V/VR)	Q [m ³ /s]	Q Trat. [m ³ /s]	Q Calc. [m ³ /s]	σ (m ²)	V (m/s)
tratto 1	0,315	0,30	0,212	0,151	1,4	0,002	120	0,0719	0,0757	0,0690	0,84	0,058	0,014	0,014	0,072	0,81
tratto 2	0,315	0,30	0,212	0,151	1,4	0,002	120	0,0719	0,0757	0,0690	0,84	0,058	0,010	0,024	0,072	0,81
tratto 3	0,315	0,30	0,212	0,151	1,4	0,002	120	0,0719	0,0757	0,0690	0,84	0,058	0,009	0,033	0,072	0,81
tratto 4	0,315	0,30	0,212	0,151	1,4	0,002	120	0,0719	0,0757	0,0690	0,84	0,058	0,011	0,044	0,072	0,81
tratto 5	0,400	0,38	0,269	0,192	1,4	0,002	120	0,1159	0,0961	0,1304	0,84	0,110	0,009	0,053	0,116	0,95
tratto 6	0,400	0,38	0,269	0,192	1,4	0,002	120	0,1159	0,0961	0,1304	0,84	0,110	0,009	0,069	0,116	0,95
tratto 7	0,315	0,30	0,212	0,151	1,4	0,002	120	0,0719	0,0757	0,0690	0,84	0,058	0,006	0,006	0,072	0,81
tratto 8	0,315	0,30	0,212	0,151	1,4	0,002	120	0,0719	0,0757	0,0690	0,84	0,058	0,014	0,014	0,072	0,81
tratto 9	0,315	0,30	0,212	0,151	1,4	0,002	120	0,0719	0,0757	0,0690	0,84	0,058	0,010	0,023	0,072	0,81
tratto 10	0,315	0,30	0,212	0,151	1,4	0,002	120	0,0719	0,0757	0,0690	0,84	0,058	0,009	0,033	0,072	0,81
tratto 11	0,500	0,48	0,336	0,240	1,4	0,002	120	0,1812	0,1201	0,2367	0,84	0,199	0,011	0,112	0,181	1,10
tratto 12	0,500	0,48	0,336	0,240	1,4	0,002	120	0,1812	0,1201	0,2367	0,84	0,199	0,009	0,122	0,181	1,10
tratto 13	0,500	0,48	0,336	0,240	1,4	0,002	120	0,1812	0,1201	0,2367	0,84	0,199	0,007	0,128	0,181	1,10
tratto 14	0,315	0,30	0,212	0,151	1,4	0,002	120	0,0719	0,0757	0,0690	0,84	0,058	0,003	0,003	0,072	0,81
tratto 15	0,315	0,30	0,212	0,151	1,4	0,002	120	0,0719	0,0757	0,0690	0,84	0,058	0,009	0,012	0,072	0,81
tratto 16	0,315	0,30	0,212	0,151	1,4	0,002	120	0,0719	0,0757	0,0690	0,84	0,058	0,002	0,002	0,072	0,81
tratto 17	0,315	0,30	0,212	0,151	1,4	0,002	120	0,0719	0,0757	0,0690	0,84	0,058	0,009	0,023	0,072	0,81
tratto 18	0,500	0,48	0,336	0,240	1,4	0,002	120	0,1812	0,1201	0,2367	0,84	0,199	0,008	0,136	0,181	1,10
tratto 19	0,500	0,48	0,336	0,240	1,4	0,002	120	0,1812	0,1201	0,2367	0,84	0,199	0,010	0,169	0,181	1,10
tratto 20	0,500	0,48	0,336	0,240	1,4	0,002	120	0,1812	0,1201	0,2367	0,84	0,199	0,011	0,181	0,181	1,10
tratto 21	0,315	0,30	0,212	0,151	1,4	0,002	120	0,0719	0,0757	0,0690	0,84	0,058	0,002	0,002	0,072	0,81
tratto 22	0,315	0,30	0,212	0,151	1,4	0,002	120	0,0719	0,0757	0,0690	0,84	0,058	0,003	0,003	0,072	0,81
tratto 23	0,315	0,30	0,212	0,151	1,4	0,002	120	0,0719	0,0757	0,0690	0,84	0,058	0,005	0,008	0,072	0,81
tratto 24	0,315	0,30	0,212	0,151	1,4	0,002	120	0,0719	0,0757	0,0690	0,84	0,058	0,0029	0,003	0,072	0,81
tratto 25	0,315	0,30	0,212	0,151	1,4	0,002	120	0,0719	0,0757	0,0690	0,84	0,058	0,006	0,017	0,072	0,81
tratto 26	0,630	0,61	0,424	0,303	1,4	0,002	120	0,2877	0,1514	0,4385	0,84	0,368	0,006	0,205	0,288	1,28
tratto 27	0,315	0,30	0,212	0,151	1,4	0,002	120	0,0719	0,0757	0,0690	0,84	0,058	0,005	0,005	0,072	0,81
tratto 28	0,315	0,30	0,212	0,151	1,4	0,002	120	0,0719	0,0757	0,0690	0,84	0,058	0,007	0,013	0,072	0,81
tratto 29	0,630	0,61	0,424	0,303	1,4	0,002	120	0,2877	0,1514	0,4385	0,84	0,368	0,007	0,224	0,288	1,28
Collettore	0,630	0,61	0,424	0,303	1,4	0,002	120	0,2877	0,1514	0,4385	0,84	0,3683	0,013	0,238	0,288	1,28

Tab. 3 - Verifiche idrauliche collettori per Tr=25 anni