



Società Autostrada Tirrenica p.A.
GRUPPO AUTOSTRADALE PER L'ITALIA S.p.A.

AUTOSTRADA (A12) : ROSIGNANO – CIVITAVECCHIA
LOTTO 2

TRATTO: SAN PIETRO IN PALAZZI – SCARLINO
PROGETTO DEFINITIVO

INFRASTRUTTURA STRATEGICA DI PREMINENTE INTERESSE
NAZIONALE LE CUI PROCEDURE DI APPROVAZIONE SONO REGOLATE
DALL' ART. 161 DEL D.LGS. 163/2006

AU-CORPO AUTOSTRADALE

IDROLOGIA E IDRAULICA


SISTEMA DI DRENAGGIO CORPO AUTOSTRADALE

RELAZIONE IDROLOGICO IDRAULICA

DEL SISTEMA DI DRENAGGIO AUTOSTRADALE

IL RESPONSABILE PROGETTAZIONE SPECIALISTICA Ing. Alessandro Alfì Ord. Ingg. Milano N. 20015	IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE Ing. Alessandro Alfì Ord. Ingg. Milano N. 20015 COORDINATORE GENERALE APS	IL DIRETTORE TECNICO Ing. Maurizio Torresi Ord. Ingg. Milano N. 16492 RESPONSABILE DIREZIONE SVILUPPO INFRASTRUTTURE
--	--	---

RIFERIMENTO ELABORATO	DIRETTORIO		FILE		DATA:	REVISIONE	
	codice commessa	N.Prog.	unita'	n. progressivo	FEBBRAIO 2011	n.	data
	12121201		IDR100--		SCALA:		

 ingegneria europea	ELABORAZIONE GRAFICA A CURA DI :	
	ELABORAZIONE PROGETTUALE A CURA DI :	
CONSULENZA A CURA DI :	IL RESPONSABILE UFFICIO/UNITA'	Ing. Maurizio Torresi – O.I. Milano N. 16492

RESPONSABILE DI COMMESSA Ing. Michele Parrella Ord. Ingg. Avellino N. 933 COORDINATORE OPERATIVO DI PROGETTO	VISTO DEL COMMITTENTE 	VISTO DEL CONCEDENTE 
---	---	--

SOMMARIO

1. PREMESSA	2
2. DESCRIZIONE DELLE OPERE.....	3
3. DETERMINAZIONE DELLE PORTATE DI PROGETTO.....	5
3.1. IDROLOGIA	5
4. DIMENSIONAMENTO.....	9
4.1. DIMENSIONAMENTO DEGLI ELEMENTI DI RACCOLTA.....	9
4.2. DIMENSIONAMENTO DEGLI ELEMENTI DI CONVOGLIAMENTO.....	10
4.3. ELEMENTI DI RACCOLTA.....	11
4.3.1. <i>Canaletta grigliata.....</i>	<i>11</i>
4.3.2. <i>Cunetta triangolare CT2.....</i>	<i>12</i>
4.3.3. <i>Cunetta triangolare CT1.....</i>	<i>14</i>
4.3.4. <i>Sistema di drenaggio aperto in rilevato - Embrici.....</i>	<i>15</i>
4.3.5. <i>Drenaggio dai viadotti</i>	<i>16</i>
4.3.6. <i>Drenaggio in galleria</i>	<i>16</i>
4.4. ELEMENTI DI CONVOGLIAMENTO.....	16
4.4.1. <i>Collettori circolari in PEAD e PP</i>	<i>16</i>
4.4.2. <i>Tombini circolari e collettori per le viabilità secondarie</i>	<i>19</i>
4.4.3. <i>Fossi di guardia.....</i>	<i>20</i>
4.5. PRESIDI IDRAULICI.....	22
4.5.1. <i>Sedimentatori-disoleatori</i>	<i>22</i>
4.5.2. <i>Fossi Filtro.....</i>	<i>23</i>
5. VERIFICHE STATICHE DEI COLLETTORI IN PEAD	25
6. DIMENSIONAMENTO DEI COLLETTORI LOTTO 2 PARTE 1	33
7. DIMENSIONAMENTO DEI COLLETTORI LOTTO 2 PARTE 2	41
8. DIMENSIONAMENTO DEI COLLETTORI LOTTO 2 PARTE 3	43
9. DIMENSIONAMENTO DEI COLLETTORI LOTTO 2 PARTE 4	48
10. DIMENSIONAMENTO DEI COLLETTORI LOTTO 2 PARTE 5	50

1. Premessa

L'intervento in esame, che è inserito nel più ampio progetto di collegamento dello svincolo di Rosignano e quello di Civitavecchia lungo la direttrice autostradale A12, ha come obiettivo l'adeguamento a sezione autostradale della S.S.1 Aurelia dal Km 283+560 al Km 221+500 per un'estensione di circa 62 km. Il lotto è stato diviso in varie parti riportate nella seguente tabella:

Lotto	Parte	PK Aurelia inizio	PK Aurelia fine
2	1	283+560	256+541
2	2	256+541	254+520
2	3	254+520	230+425
2	4	230+425	227+677
2	5	227+677	221+500

In particolare, la presente relazione tratta del drenaggio di piattaforma, affrontando i problemi idraulici legati alle opere di raccolta, trasporto e recapito delle acque meteoriche che insistono direttamente sulla piattaforma autostradale, sulla piattaforma delle complanari, delle rampe di accesso e di uscita degli svincoli, e delle acque esterne non canalizzate che possono interessare il corpo stradale.

Nel tratto in esame sono presenti delle aree da proteggere dal punto di vista della qualità delle acque superficiali e sotterranee. Nella tabella seguente si riportano i tratti indicati con le nuove progressive del PD.

Lotto	Tratto	Fosso di recapito
2 parte 1	Da PK 1+525 a PK 3+280	Fiume Cecina
2 parte 1	Da PK 14+650 a PK 19+120	Fosso di Bolgheri
2 parte 1	Da PK 22+730 a PK 23+840	Fossa Calda
2 parte 3	Da PK 10+450 a PK 11+600	Fiume Cornia
2 parte 5	Da PK 2+150 a PK 4+300	Diversivo Pecora

Di conseguenza i tratti autostradali che recapitano in tali corsi d'acqua saranno dotati di appositi trattamenti qualitativi sulla acque di piattaforma prima dello scarico nel ricettore finale; i trattamenti sono costituiti da fossi filtro o sedimentatori/disoleatori.

2. Descrizione delle opere

La raccolta e lo smaltimento delle acque meteoriche dalla piattaforma stradale avviene mediante un sistema di embrici, fossi di guardia, di cunette triangolari e di canalette grigliate, il tutto integrato da una rete di collettori di diametro variabile in funzione delle esigenze.

Il sistema di drenaggio che prevede il convogliamento dell'acqua di piattaforma ai presidi idraulici è denominato "sistema chiuso", in quanto permette di ottenere una separazione delle acque meteoriche ricadenti sulla piattaforma stradale da quelle esterne e garantisce la salvaguardia nei confronti dell'inquinamento corrente ed accidentale. Viceversa il sistema in cui il recapito delle acque di piattaforma avviene direttamente nei ricettori finali è denominato "sistema aperto".

Nei "sistemi aperti", in particolare, sono state previste le seguenti tipologie:

Nei tratti in cui il corpo stradale si sviluppa in rilevato, le acque meteoriche vengono canalizzate ed allontanate dalla sede stradale mediante la sezione defluente costituita dal cordolo a lato piattaforma e la piattaforma stessa. Le acque raccolte vengono poi convogliate verso il primo embrice disponibile con modalità variabili in funzione delle livellette stradali.

Gli embrici sono disposti ad interasse variabile e recapitano nel fosso di guardia posto al piede della scarpata.

I fossi di guardia sono di forma trapezia e vengono utilizzati sia quando la sezione stradale è in rilevato sia quando è in trincea. Nel primo caso il fosso è posto al piede del rilevato e serve a raccogliere le acque che scendono dal rilevato stesso e a convogliarle verso il recapito finale più vicino. Questi fossi sono generalmente in terra (F11 ed F12), tranne nei casi in cui la loro pendenza longitudinale sia molto elevata, nel qual caso si utilizzano fossi rivestiti per evitare che la forte velocità dell'acqua possa erodere il fondo. In presenza di sistema di drenaggio aperto, l'acqua della piattaforma autostradale è indirizzata direttamente al fosso al piede del rilevato tramite embrici. Nel punto di scarico dell'embrice si deve quindi rivestire il fosso in CLS per evitare l'erosione.

Quando a fianco dell'autostrada è posta una viabilità complanare, come elemento marginale si usano gli embrici che scaricano in un'apposita canaletta rettangolare avente base pari a 60 cm ed altezza pari ad un metro.

Nei tratti con sviluppo in trincea o sotto i muri di controripa l'acqua della carreggiata viene raccolta dalla cunetta alla francese a sezione triangolare e convogliata nell'apposito tubo sottostante per mezzo di pozzetti grigliati disposti ad interasse variabile lungo lo sviluppo della cunetta. Anche in questo caso la cunetta, oltre a ricevere le acque provenienti dalla piattaforma, raccoglie anche le acque provenienti dalla scarpata per una fascia variabile in funzione della naturale inclinazione del bacino dominante e dell'ubicazione delle canalizzazioni di protezione presenti a monte.

Lungo l'asse principale autostradale è stata utilizzata una cunetta denominata CT2 che ha una larghezza lordo pari a 103 cm.

Diversamente, nelle viabilità interferite viene utilizzata una cunetta triangolare di dimensioni ridotte, detta CT1 che ha una larghezza lorda pari a 76 cm.

Nei tratti in curva con le due carreggiate autostradali complanari, la raccolta e lo smaltimento delle acque meteoriche avviene in corrispondenza dello spartitraffico mediante una canaletta grigliata coadiuvata da un collettore dedicato in cui recapita in corrispondenza dei pozzetti posti ad interasse variabile.

La stessa canaletta grigliata è utilizzata per la raccolta e smaltimento acque nei tratti con muri di sostegno.

Il sistema di drenaggio della piattaforma in viadotto è dotato di caditoie a bocchettone disposte ad interasse variabile. L'acqua raccolta viene poi convogliata all'interno di tubazioni correnti in acciaio staffate all'impalcato che la trasporteranno fino al punto di recapito previsto.

Nei tratti in galleria di lunghezza maggiore di 500 m, l'acqua viene raccolta in piattaforma tramite caditoie sifonate e mandata al collettore sottostante in PP. All'uscita della galleria, l'acqua viene trattata in un sedimentatore/disoleatore prima di essere inviata al recapito finale.

Infine, nei tratti nei quali il sistema di drenaggio è di tipo "chiuso", vengono utilizzati i Fosso Filtro (FF) al piede dei rilevati per trattare le acque provenienti dagli embrici, mentre in corrispondenza degli scarichi concentrati (drenaggio spartitraffico e raccolta dai viadotti) si utilizzano dei sedimentatori/disoleatori.

3. Determinazione delle portate di progetto

La determinazione delle portate è stata eseguita assumendo i seguenti tempi di ritorno:

- opere deputate al drenaggio della piattaforma principale (canalette, cunette, caditoie e embrici) Tr 25 anni;
- opere deputate al convogliamento delle acque (fossi e collettori) Tr 50 anni;
- opere al recapito delle acque (corsi d'acqua naturali, cavi/fossi irrigui, sottosuolo e presidi idraulici) Tr100 anni;

Per la determinazione delle portate di progetto è stato fatto riferimento a quanto riportato nel paragrafo seguente.

3.1. IDROLOGIA

Le curve di possibilità pluviometrica facenti riferimento al tratto di autostrada in oggetto sono state calcolate con il procedimento di seguito descritto.

L'elaborazione delle curve di pioggia è stata effettuata sulla base dei contenuti della pubblicazione CNR –GNDCI – VAPI, "Sintesi del rapporto regionale per i compartimenti di Bologna, Pisa, Roma e zona emiliana del bacino del Po".

Nella progettazione dei sistemi di drenaggio è necessario far riferimento agli eventi meteorici di breve durata: nel caso specifico essi sono commisurati al tempo di risposta relativamente breve (in genere largamente inferiore all'ora) dei bacini e sottobacini in cui la superficie drenata è stata suddivisa.

Pertanto, partendo dalle curve di possibilità pluviometrica ottenute per $t > 1$ h, è stato necessario, applicando una nota metodologia proposta in letteratura (AAVV, Sistemi di fognatura, Manuale di progettazione, 1997, ed. HOEPLI), estendere il campo di validità delle curve di possibilità pluviometrica anche alle durate di pioggia inferiori all'ora partendo dalle serie storiche di dati disponibili che comprendono unicamente altezze di pioggia registrate per durate superiori all'ora.

In particolare, il sopraccitato metodo parte dall'osservazione che i rapporti r_d fra le altezze di pioggia di durata d inferiori all'ora e l'altezza oraria sono relativamente poco dipendenti dalla località [Bell 1969]. Per le finalità del presente studio si è quindi ritenuto legittimo fare riferimento ai dati disponibili per il pluviografo di Milano Monviso dove, su un

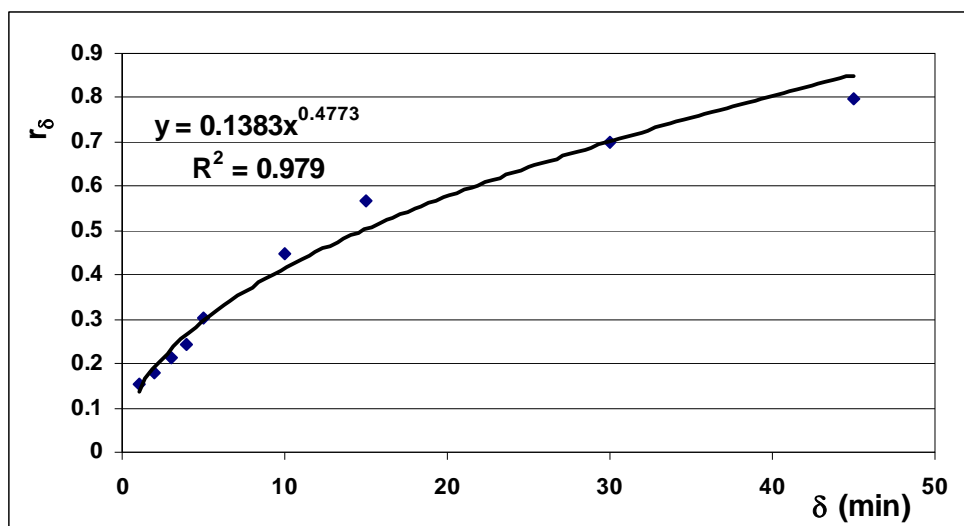
campione di 17 anni di osservazioni sono stati calcolati i rapporti r_d dei valori medi delle massime altezze di pioggia annue di diversa durata, rispetto al valor medio della massima altezza annua oraria h_1 .

Visto che i tempi di corruzione caratterizzanti i bacini analizzati risultano estremamente contenuti (nettamente inferiori all'ora) e che le curve di possibilità pluviometrica sono state ottenute mediante l'elaborazione delle piogge intense aventi durate superiore o uguale all'ora, nei successivi calcoli sono stati utilizzati i seguenti rapporti tra la massima altezza di precipitazione di durata δ e la massima altezza oraria.

δ (minuti)	1	2	3	4	5	10	15	30	45
$r_d = h_{\delta m} / h_{1m}$	0.155	0.178	0.215	0.241	0.304	0.449	0.568	0.7	0.799

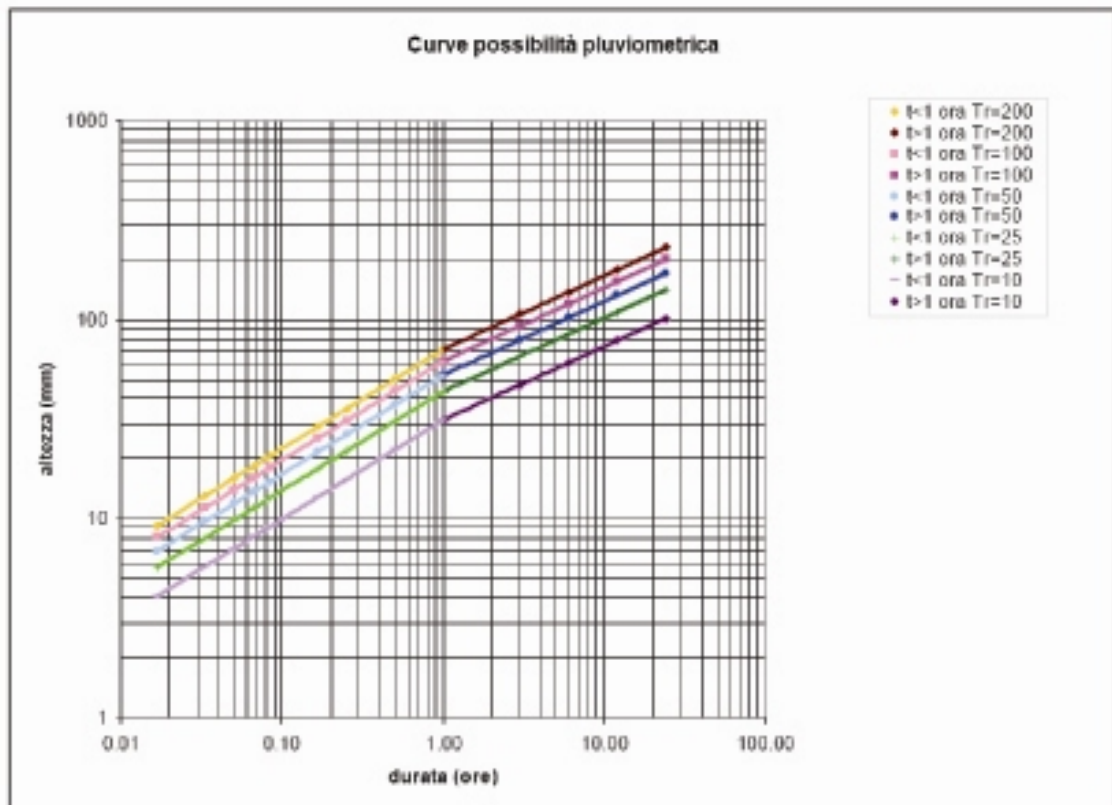
Effettuando un'interpolazione dei punti, con una legge di tipo potenziale, si sono ricavati i valori del coefficiente correttivo da introdurre nella valutazione delle piogge critiche di durata inferiore all'ora.

$$r_d = 0.1383d^{0.4773}$$



I valori sopra riportati sono stati elaborati sulla base di registrazioni effettuate al pluviografo di Milano Monvisio, su un campione di 17 anni (Piga E. Salis M. Passoni G. 1990 – “Analisi statistica delle piogge intense di breve e brevissima durata nell’area metropolitana di Milano” – Città Studi, Milano).

Di seguito si riporta il calcolo effettuato per i diversi tempi di ritorno, le LSPP sono state calcolate imponendo la continuità sull'ora. Le curve di possibilità climatica sono riportate nella tabella e figura seguenti per i diversi periodi di ritorno.



In particolare vengono forniti i parametri della curva di possibilità pluviometrica con i relativi coefficienti di crescita.

$$h(\delta) = a \cdot \delta^n$$

Curve di possibilità pluviometrica				
	$t \geq 1$ ora		$t < 1$ ora	
T_r	a	n	a	n
200	71	0.37	71	0.50
100	62	0.37	62	0.50
50	53	0.37	53	0.50
25	44	0.37	44	0.50
10	31	0.37	31	0.50

4. Dimensionamento

4.1. Dimensionamento degli elementi di raccolta

Una volta valutata la situazione locale (rilevato, trincea, viadotto...) si definisce l'elemento di raccolta idoneo. Il dimensionamento consiste allora nello stabilire l'interasse delle caditoie (pozzetti di scarico, embrici, caditoie su viadotti, ecc.).

Il dimensionamento avviene in maniera diversa se si stanno considerando gli elementi di raccolta continui (longitudinali alla carreggiata) o quelli discontinui (elementi puntuali). Nel primo caso si dimensionano gli interassi dei pozzetti di scarico calcolando la portata massima smaltibile e la massima portata defluente dalla falda piana (superficie autostradale scolante) per unità di lunghezza.

Quest'ultima è data dalla formula:

$$q_0 = \varphi b i = \varphi b a t^{n-1}$$

con b larghezza della falda, φ coefficiente di deflusso ed i intensità di pioggia.

Il coefficiente di deflusso è stato posto pari ad 1 per le superfici pavimentate e pari a 0.5 per le trincee, i rilevati ed il terreno.

In base alla teoria dell'onda cinematica si ha che la condizione più gravosa è quella per cui il tempo di pioggia è pari al tempo di corrivazione. Trascurando il tempo di percorrenza dell'elemento da dimensionare si ha che il tempo di corrivazione è pari al tempo di afflusso da una falda piana che è dato dalla seguente formula:

$$t_a = t_c = 3.26 (1.1 - \varphi) \frac{L_{eff}^{0.5}}{j^{1/3}}$$

dove:

$j = \sqrt{j_l^2 + j_t^2}$ pendenza della strada lungo la linea di corrente (j_l pendenza longitudinale; j_t pendenza trasversale);

$L_{eff} = b \left[1 + \left(\frac{j_l}{j_t} \right)^2 \right]^{1/2}$ lunghezza del percorso dell'acqua prima di raggiungere le

canalizzazioni a lato della carreggiata.

Si è comunque imposto un tempo di corrivazione minimo pari a 3 minuti poiché per tempi molto brevi la curva dell'intensità di pioggia a due parametri tende all'infinito, fornendo quindi dati non realistici.

Il rapporto tra la massima portata convogliabile nell'elemento e la massima portata defluente per unità di larghezza definisce l'interasse massimo tra i pozzetti di scarico.

Il dimensionamento dell'interasse degli elementi puntuali si ottiene facendo il rapporto tra la portata massima transitante in un'ipotetica canaletta triangolare delimitata dal manto stradale e dal cordolo, e la massima portata defluente dalla falda piana per unità di larghezza (q_0).

4.2. Dimensionamento degli elementi di convogliamento

Il dimensionamento degli elementi di convogliamento è fatto facendo il confronto tra la portata transitante e quella massima ammissibile dall'elemento in questione. Anche in questo caso la condizione più gravosa è quella per cui il tempo di pioggia è pari al tempo di corrivazione. Quest'ultimo in questo caso è pari alla somma del tempo di afflusso (dato dalla formula vista nel paragrafo precedente) e del tempo di traslazione (t_r) lungo i rami costituenti il percorso idraulicamente più lungo ("asta principale"). Il tempo di traslazione si ottiene quindi dalla formula:

$$t_r = \sum_{i=1}^N \frac{l_i}{v_i}$$

dove:

N = numero dei tronchi della rete a monte della generica sezione, facenti parte dell'asta principale;

l_i = lunghezza del tronco i -esimo;

v_i = velocità nel tronco i -esimo.

Il moto all'interno della rete si descrive adottando uno schema di moto uniforme. In particolare si utilizza la formula di Chézy per ottenere le scale di deflusso:

$$Q = \chi A \sqrt{\Re} j = k \frac{A^{5/3}}{C^{2/3}} \sqrt{j}$$

dove:

Q portata di dimensionamento della canalizzazione (m^3/s);

$k = 1/n$ coefficiente di scabrezza di Strickler ($m^{1/3}/s$);

A area bagnata (m^2);

C contorno bagnato (m);

j pendenza media della condotta (m/m);

$\Re = \frac{A}{C}$ raggio idraulico (m).

Per ottenere la velocità di percorrenza del singolo tratto basta dividere la portata Q per l'area bagnata A .

Per il dimensionamento dei fossi di guardia si è adottato un tempo di corrivazione fisso pari a 15 minuti.

4.3. Elementi di raccolta

4.3.1. Canaletta grigliata

La canaletta grigliata viene utilizzata per raccogliere l'acqua di piattaforma dell'autostrada sia lungo il margine esterno che sul lato spartitraffico.

Lo scarico dalla canaletta grigliata al collettore sottostante avviene tramite un discendente DN160 in PEAD.

La canaletta è prefabbricata e realizzata in PEAD. Per le dimensioni della canaletta si rimanda alle tavole dei particolari idraulici.

Per il dimensionamento si è posto un riempimento massimo di 20 cm sui 25 totali (80%).

Con tale riempimento si ha che:

$$A = 0,0396 \text{ m}^2$$

$$C = 0,5744 \text{ m}$$

La portata massima transitante nella canaletta grigliata è stata calcolata con la formula di Chézy avendo posto come parametro di Strickler il valore di 80 ($n = 0.0125$).

Si ottiene quindi una portata specifica pari a: $Q_{sp} = 0,5326 \text{ m}^3 / \text{s}$

Il tratto massimo di autostrada che la canaletta riesce a drenare è quindi dato dal rapporto tra la massima portata smaltibile (riportata in figura 4.1 in funzione della pendenza longitudinale) e la massima portata defluente dalla falda piana per unità di larghezza (q_0).

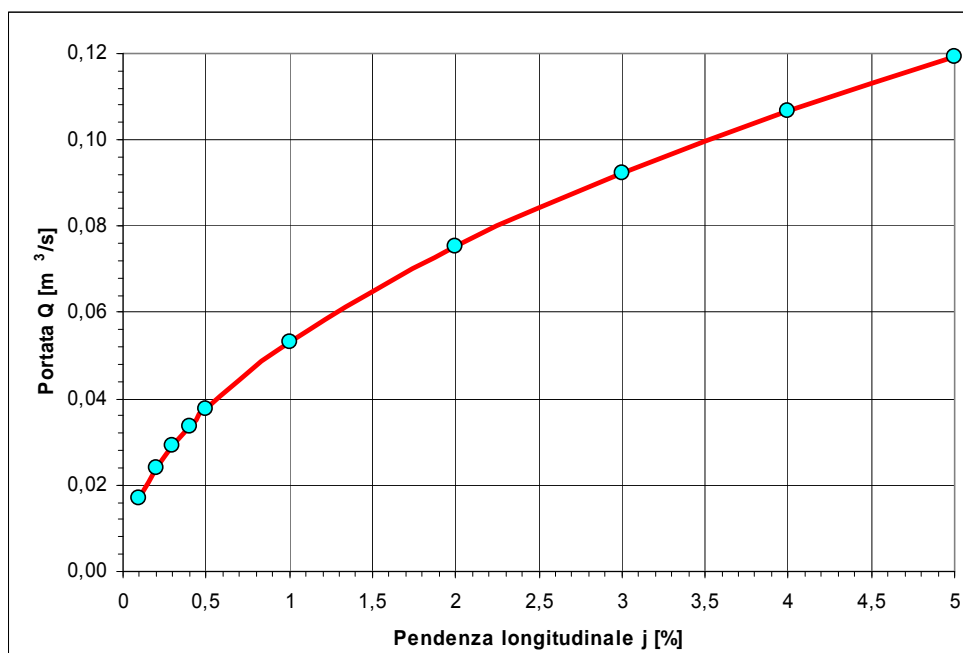


Figura 4.1 – Portata massima transiente per canaletta grigliata in funzione della pendenza longitudinale

La portata massima che può portare il discendente può essere calcolata con la formula del funzionamento sotto battente:

$$Q = C_q A \sqrt{2 g h}$$

Essendo $C_q = 0.6$, A l'area del discendente e h il carico sulla sezione contratta.

Considerando h pari a 20 cm si ottiene che il discendente DN160, avente diametro interno pari a 137 mm, è in grado di smaltire una portata pari a 17,5 l/s. Si è quindi posto l'interasse dei discendenti in modo che questo valore non venga superato.

Considerando il caso peggiore, nel quale la larghezza della carreggiata autostradale b risulta essere pari a 12 m, si ha che l'interasse massimo dei discendenti si può porre massimo pari a 25 m; infatti con tale interasse si raggiunge una portata massima di 14,2 l/s, avendo considerato un tempo di corrivazione di 4 minuti.

4.3.2. Cunetta triangolare CT2

La cunetta triangolare viene utilizzata nei tratti in trincea o sotto i muri di controripa per raccogliere l'acqua di piattaforma e quella che scende dalla scarpata.

Quando la sua capacità di trasporto si esaurisce sotto di essa viene posto un collettore.

Le dimensioni della cunetta triangolare sono riportate nella figura 4.2.

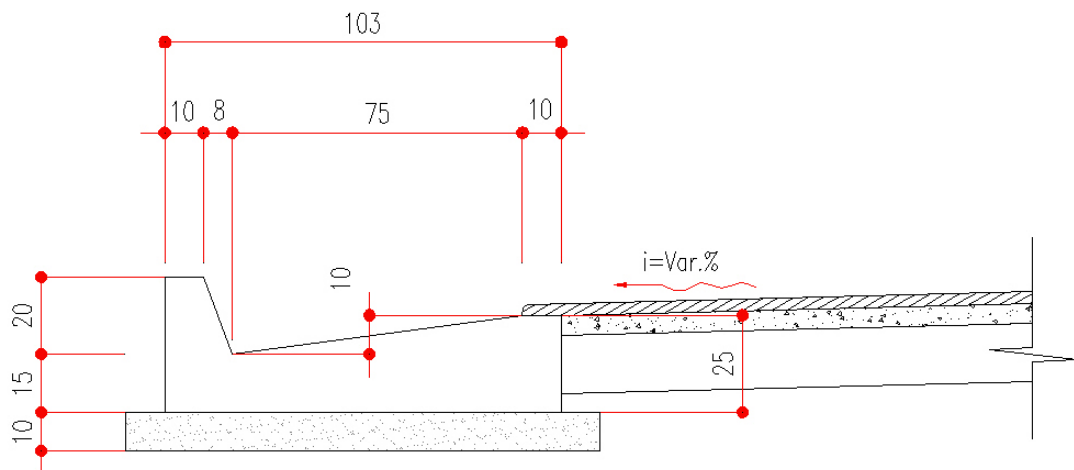


Figura 4.2 – Dimensioni della cunetta triangolare CT2 (in cm)

La portata massima transitante è stata calcolata con la formula di Chézy avendo posto come parametro di Strickler il valore di 60 ($n = 0.0167$).

Per il dimensionamento si è considerato un riempimento massimo pari a 14 cm, avendo considerato i 10 cm della cunetta più i 4 cm dell'usura.

Si ottengono i seguenti valori:

$$A = 0,0712 \text{ m}^2 \quad C = 0,9463 \text{ m} \quad Q_{sp} = 0,7613 \text{ m}^3 / \text{s}$$

Il tratto massimo di strada che la cunetta triangolare riesce a drenare è quindi dato dal rapporto tra la massima portata smaltibile (riportata in figura 4.3 in funzione della pendenza longitudinale) e la massima portata defluente dalla falda piana per unità di larghezza (q_0).

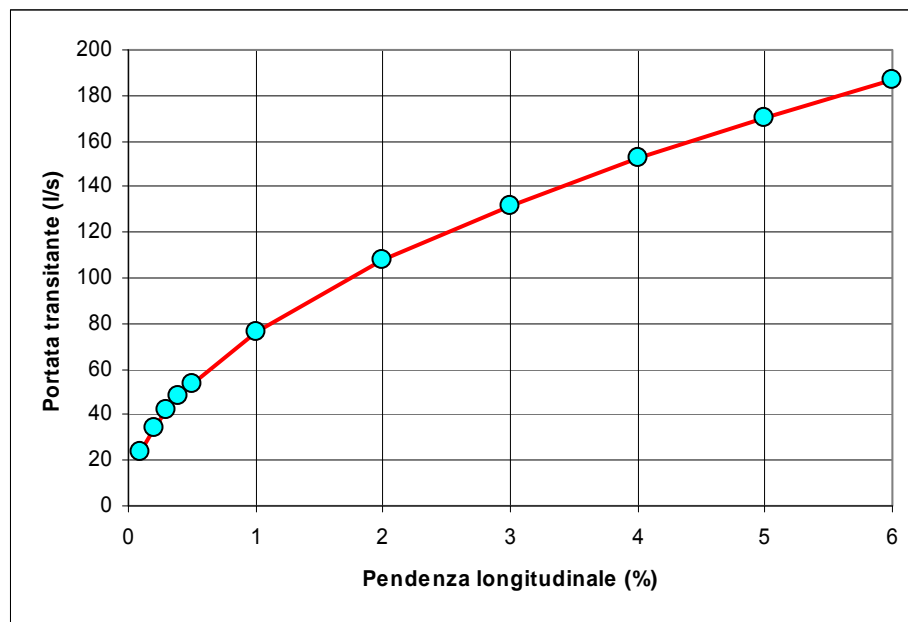


Figura 4.3 – Portata massima transigente per cunetta triangolare CT2 in funzione della pendenza longitudinale

4.3.3. Cunetta triangolare CT1

Nelle strade categoria “E” urbane e categoria “F” extraurbane viene utilizzata una cunetta triangolare di dimensioni ridotte, detta CT1. Le sue dimensioni sono riportate nella figura 4.4.

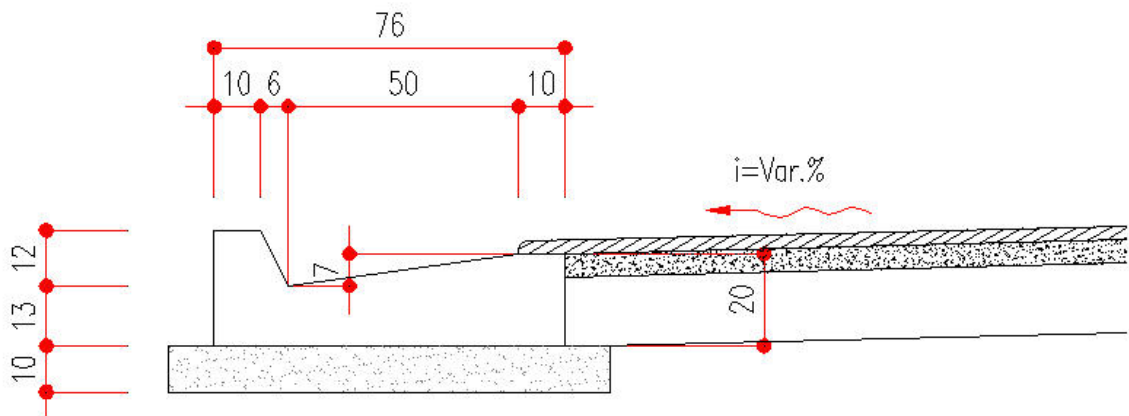


Figura 4.4 – Dimensioni della cunetta triangolare CT1 (in cm)

La portata massima transigente è stata calcolata con la formula di Chézy avendo posto come parametro di Strickler il valore di 60 ($n = 0.0167$).

Per il dimensionamento si è considerato un riempimento massimo pari a 11 cm, avendo considerato i 7 cm della cunetta più i 4 cm dell'usura.

Si ottengono i seguenti valori:

$$A = 0,0405 \text{ m}^2$$

$$C = 0,6677 \text{ m}$$

$$Q_{sp} = 0,3753 \text{ m}^3 / \text{s}$$

Il tratto massimo di strada che la cunetta triangolare riesce a drenare è quindi dato dal rapporto tra la massima portata smaltibile (riportata in figura 4.5 in funzione della pendenza longitudinale) e la massima portata defluente dalla falda piana per unità di larghezza (q_0).

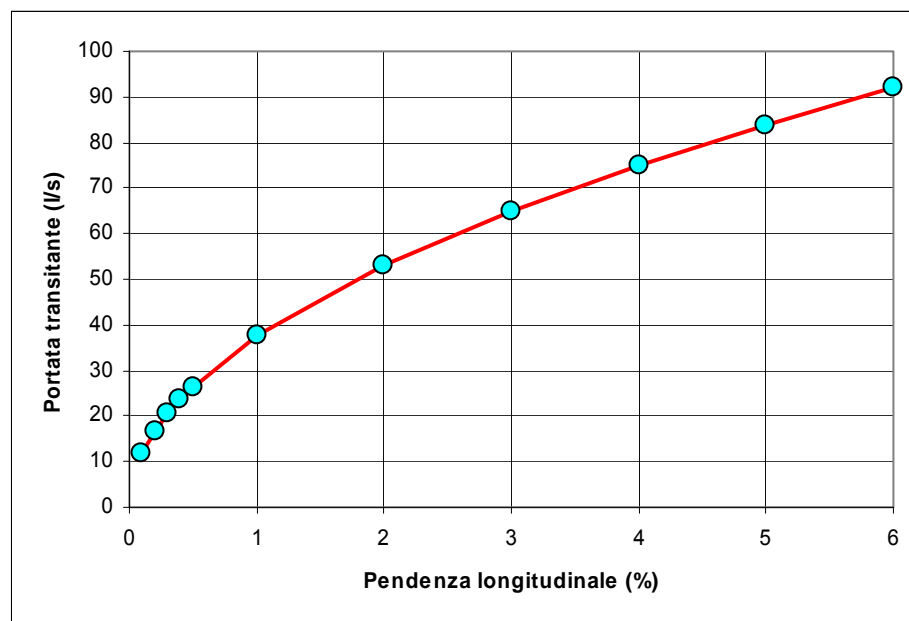


Figura 4.5 – Portata massima transitante per cunetta triangolare CT1 in funzione della pendenza longitudinale

4.3.4. Sistema di drenaggio aperto in rilevato - Embrici

Nei tratti in rilevato si utilizzano gli embrici.

Il dimensionamento di questi elementi consiste nello stabilire l'interasse massimo in modo che l'acqua presente sulla strada transiti in un tratto limitato di banchina delimitata dall'arginello.

Per il calcolo della portata massima transitante nella banchina si è utilizzata la formula di Chézy ponendo come parametro di Strickler il valore di 70 ($n = 0.0143$).

Si ha:

$$A = \frac{B^2 j_t}{2}$$

$$C = B \left[j_t + \frac{1}{\cos(\arctg j_t)} \right]$$

Come ampiezza massima di impegno della banchina si è posto $B=1.00 \text{ m}$.

L'interasse massimo degli embrici è comunque stato posto pari a 20 m, non ritenendosi prudente superare tale valore.

4.3.5. Drenaggio dai viadotti

L'acqua viene intercettata sul ciglio pavimentato tramite delle caditoie che scaricano nel collettore in acciaio che viaggia appeso al viadotto. Il dimensionamento del passo delle caditoie è stato fatto in modo analogo a quanto già detto per il dimensionamento del passo degli embrici. Per quanto riguarda i collettori in acciaio si è posto come parametro di Strickler il valore di 80 ($n = 0.0125$). Di seguito vengono analizzati separatamente i viadotti.

4.3.6. Drenaggio in galleria

Nelle gallerie l'acqua di piattaforma è raccolta tramite caditoie sifonate poste ad interasse di 25 m che scaricano nel sottostante collettore DN400 in PP. I pozzetti di ispezione sono posti ad interasse di 50 m.

La raccolta del drenaggio del rivestimento avviene con tubazioni posti a passo 25 m che scaricano nel collettore longitudinale DN300.

4.4. Elementi di convogliamento

4.4.1. Collettori circolari in PEAD e PP

Quando gli elementi di raccolta raggiungono il riempimento massimo, essi scaricano nei collettori sottostanti. Per quanto riguarda l'autostrada vengono utilizzati dei collettori in PEAD (Polietilene ad alta densità) SN 8 kN/m^2 conformi alla norma UNI 10968 (Pr EN 13476-1) per i tubi che viaggiano longitudinalmente alla viabilità, mentre collettori in PP (Polipropilene) SN 16 kN/m^2 secondo EN ISO 9969, conformi alla norma UNI 10968, per gli attraversamenti trasversali.

Per il dimensionamento si è considerato il diametro interno (riportato nella tabella 4.1), che risulta identico per le due tipologie di tubi visti in precedenza, ed un coefficiente di scabrezza di Manning pari a 0,0125.

Nel dimensionamento dei collettori si è utilizzata la pendenza stradale. Per i tratti molto pianeggianti e nel caso in cui il collettore è in contropendenza rispetto alla livelletta stradale si è posta una pendenza minima dello 0,20% e una velocità minima di 0,5 m/s per consentire una velocità minima dell'acqua che sia in grado di portare via eventuali sedimenti accumulatisi nel tempo.

Tabella 4.1: Diametri interni dei collettori in PEAD SN 8 kN/m² e in PP SN 16 kN/m²

DN (mm)	Spessore (mm)	Raggio interno (mm)
400	26.5	173.5
500	33.5	216.5
630	47.5	267.5
800	61	339
1000	74	426
1200	85	515

Per evitare che i collettori vadano in pressione, si è considerato un riempimento massimo del 70% con la portata di progetto avente tempo di ritorno di 50 anni.

Nelle figure da 4.6 a 4.8 sono riportate le portate massime smaltibili dai collettori in PEAD ed in PP considerando il riempimento massimo detto in precedenza.

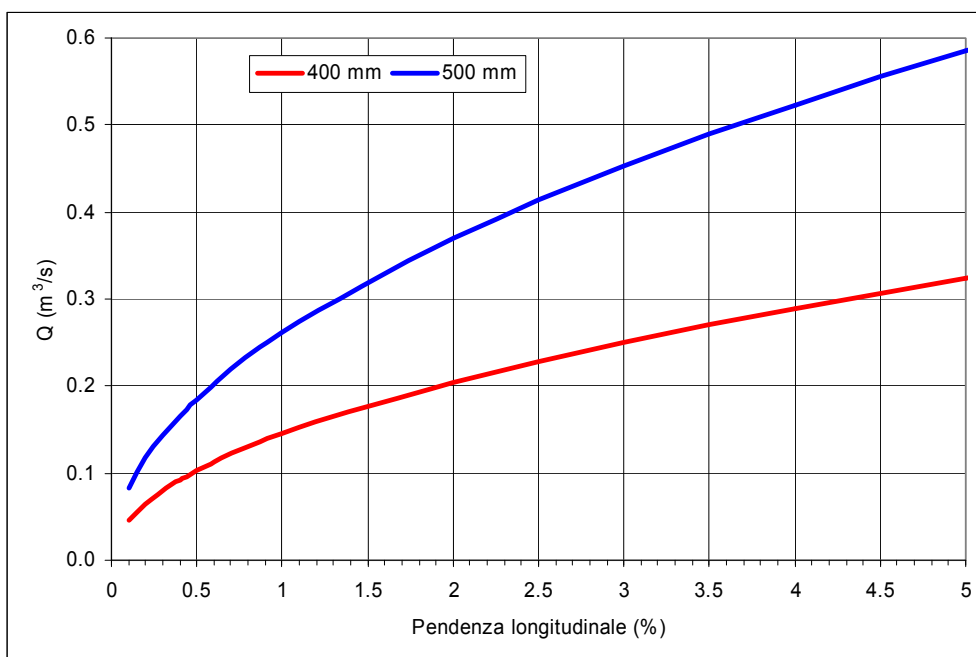


Figura 4.6 – Portata massima transitante per collettori circolari in PEAD e PP di diametro 400 e 500 mm

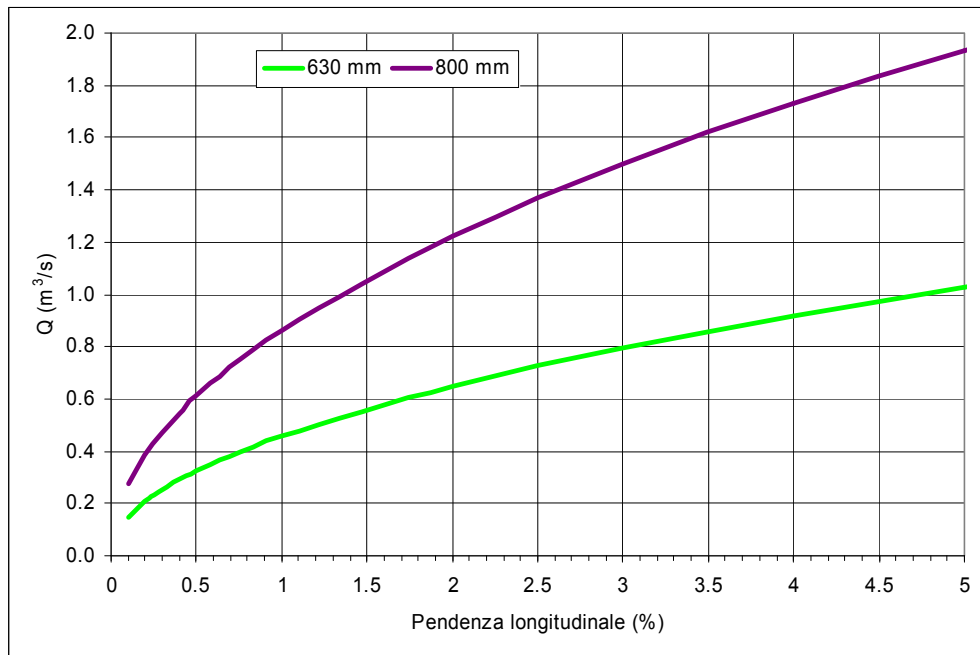


Figura 4.7 – Portata massima transitante per collettori circolari in PEAD e PP di diametro 630 e 800 mm

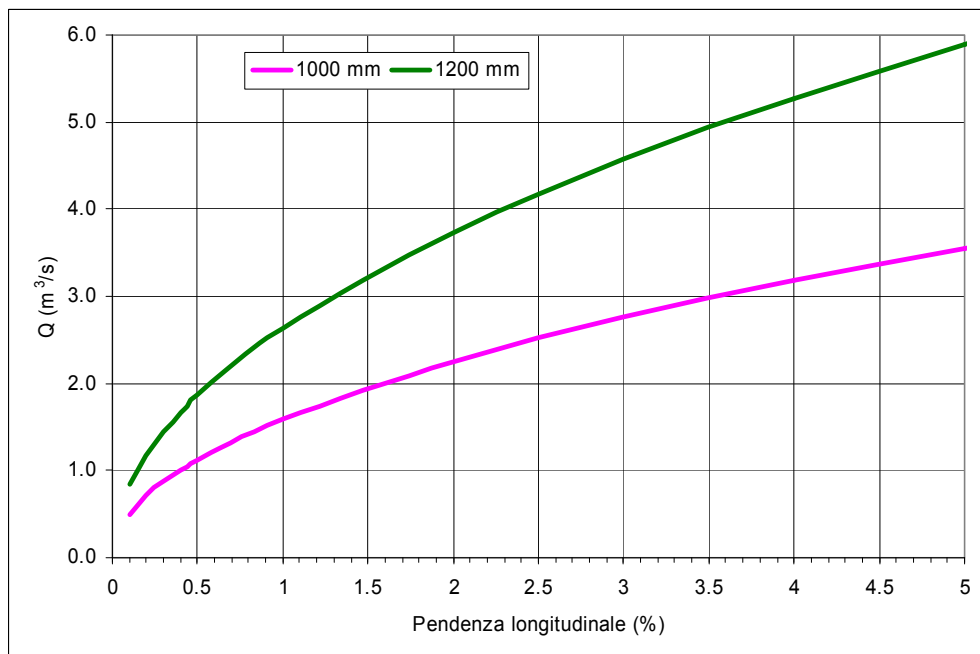


Figura 4.8 – Portata massima transitante per collettori circolari in PEAD e PP di diametro 1000 e 1200 mm

Per consentire un'agevole manutenzione e pulizia dei tratti di collettore, si è posto pari a 50 m l'interasse massimo tra due pozzetti. Nel caso di diametri grandi (a partire dal $\phi 800$) questo interasse massimo è stato portato a 80 m.

4.4.2. Tombini circolari e collettori per le viabilità secondarie

I prolungamenti dei tombini circolari ed i nuovi tombini verranno realizzati in CLS. In particolare si utilizzeranno collettori in CAV per i piccoli diametri (fino al DN600 incluso) e conci prefabbricati in CLS armato per i tombini di grande diametro (DN800, DN1000 e DN1200). I collettori in CAV verranno inoltre utilizzati per il drenaggio delle viabilità secondarie nei tratti in trincea dove la CT1 non risultasse sufficiente e per collegare i pozzetti muniti di caditoie nei tratti in cui è presente il marciapiede e quindi non è possibile utilizzare come sistema di drenaggio gli embrici che scaricano sul fosso al piede.

Il dimensionamento dei collettori in CLS è stato fatto assumendo come coefficiente di scabrezza di Manning 0,0167 e considerando un riempimento massimo dell'80%.

Nelle figure da 4.9 a 4.11 sono riportate le portate massime smaltibili dai collettori in CLS e CAV considerando il riempimento massimo detto in precedenza.

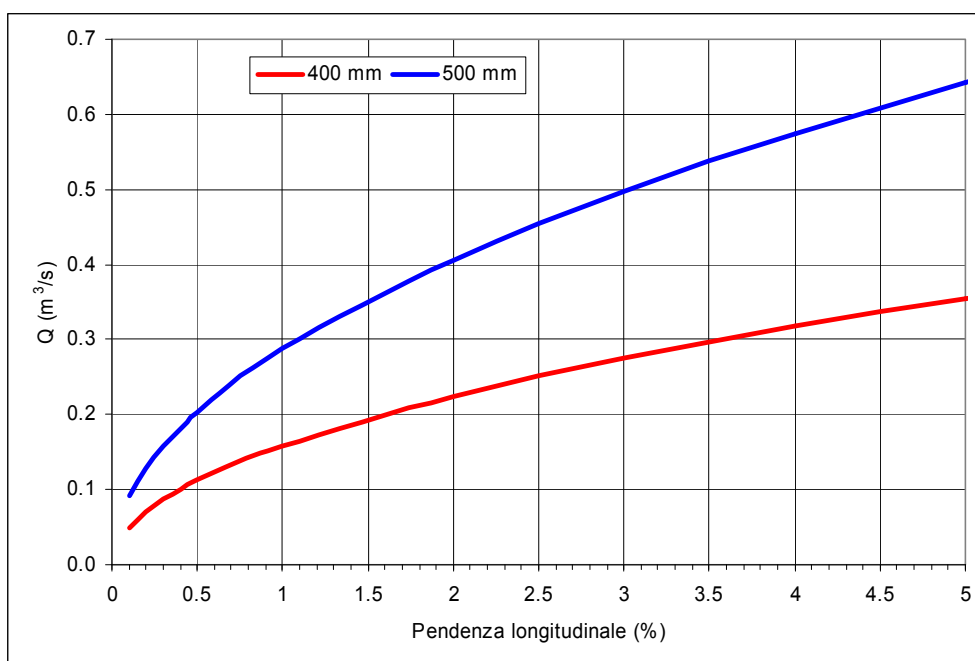


Figura 4.9 – Portata massima transitante per collettori circolari in CLS e CAV di diametro 400 e 500 mm

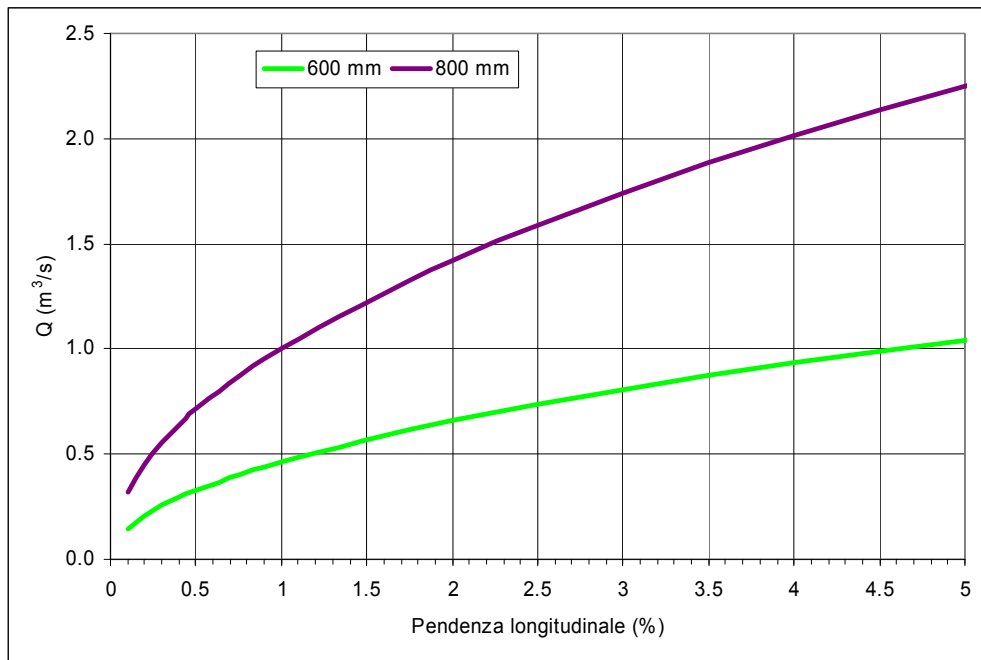


Figura 4.10 – Portata massima transitante per collettori circolari in CLS e CAV di diametro 600 e 800 mm

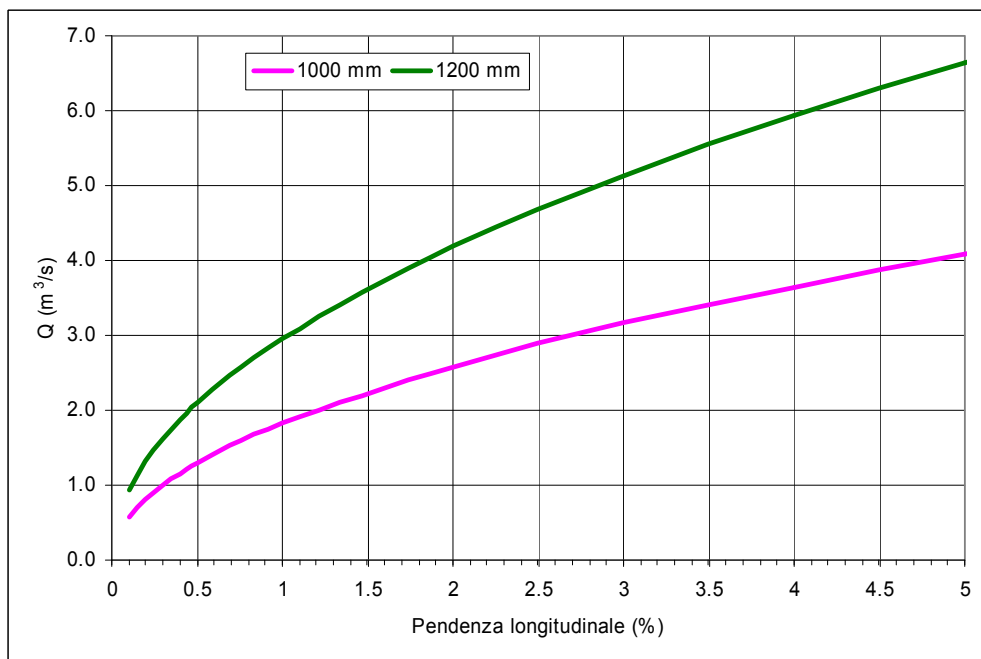


Figura 4.11 – Portata massima transitante per collettori circolari in CLS e CAV di diametro 1000 e 1200 mm

4.4.3. Fossi di guardia

I fossi di guardia sono di norma di forma trapezia e vengono utilizzati sia quando la sezione stradale è in rilevato sia quando è in trincea. Il tempo di ritorno di progetto per i fossi di guardia è di 50 anni. Data la limitata estensione dei fossi, nel loro dimensionamento si è posto un tempo di corrivazione di 15 minuti.

Quando l'autostrada è in rilevato, il fosso è posto al piede e serve a raccogliere le acque che scendono dal rilevato stesso e a convogliarle verso il recapito finale più vicino. Questi fossi sono generalmente in terra (FI1 ed FI2), tranne nei casi in cui la loro pendenza longitudinale sia molto elevata ($>1\%$), nel qual caso si utilizzano fossi rivestiti per evitare che la forte velocità dell'acqua possa erodere il fondo.

Nel caso di sezione in trincea il fosso di guardia è sempre rivestito (FR1 ed FR2) ed è posto in sommità alla trincea stessa. La sua funzione è quindi quella di raccogliere l'acqua che viene dal versante sovrastante, onde evitare che questa scenda lungo la trincea erodendola o che possa addirittura arrivare sulla piattaforma stradale.

Per quanto riguarda il dimensionamento si è considerato un riempimento massimo ammissibile dell'80%. I coefficienti di scabrezza di Manning utilizzati sono stati 0.0300 per i fossi in terra e 0.0167 per i fossi rivestiti.

Nelle seguenti figure sono riportate le portate massime smaltibili dai fossi di guardia utilizzati. Per le dimensioni dei fossi si rimanda agli elaborati grafici.

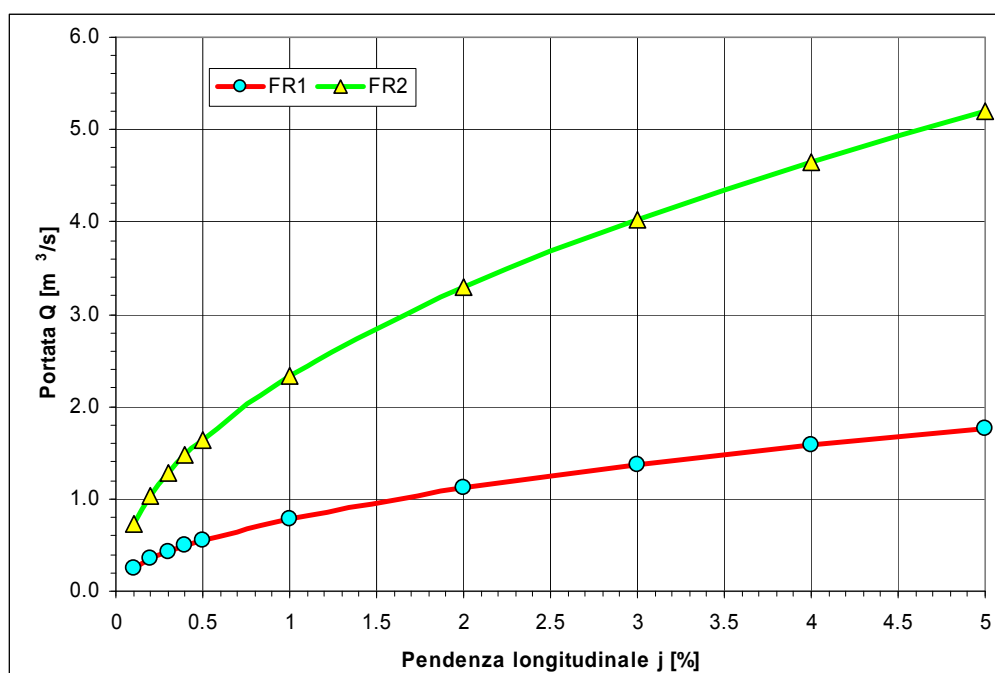


Figura 4.12 – Portata massima transitante per i fossi di guardia rivestiti (FR1 ed FR2)

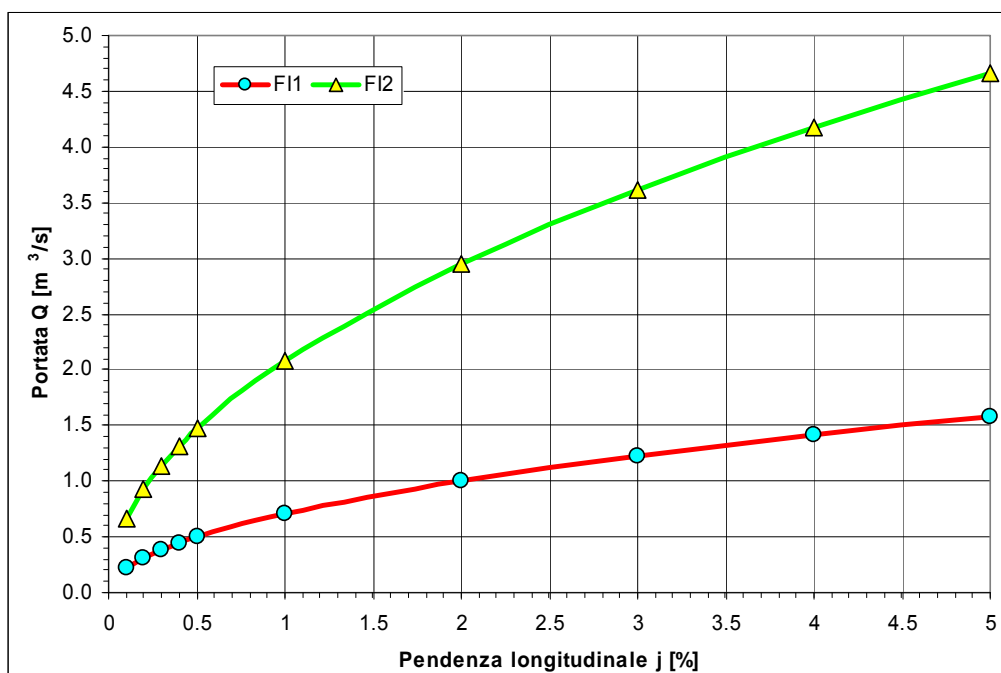


Figura 4.13 – Portata massima transitante per i fossi di guardia non rivestiti (F11 ed F12)

4.5. Presidi idraulici

I presidi idraulici hanno lo scopo di annullare gli impatti inquinanti dell'autostrada sull'ambiente circostante. Le acque raccolte dalla piattaforma stradale, prima di essere immesse nei recapiti naturali, subiscono un trattamento di depurazione.

4.5.1. Sedimentatori-disoleatori

Per il trattamento delle acque meteoriche raccolte sui viadotti o nello spartitraffico quando l'autostrada è in curva si utilizzano dei sedimentatori-disoleatori prefabbricati.

Di seguito si riporta il funzionamento di tali presidi.

L'acqua da trattare confluisce dapprima nel pozzetto deviatore. Da esso una parte è convogliata verso l'impianto di separazione, mentre la restante defluiscono dal troppopieno.

Nel separatore fanghi avviene la rimozione del materiale sedimentabile, che si deposita sul fondo della vasca. Una lastra posta in prossimità dell'ingresso, rallentando il flusso in arrivo, facilita il processo di sedimentazione.

Successivamente si ha il passaggio nel separatore oli, in cui la particolare conformazione del tubo in ingresso consente l'uniforme distribuzione del flusso ed il suo ulteriore rallentamento. Le gocce di liquido leggero di dimensioni maggiori, sottoposte alla spinta di gravità, risalgono in superficie e creano uno strato galleggiante di spessore crescente.

Le microparticelle oleose, invece, a causa delle loro piccole dimensioni, vengono adsorbite dal filtro a coalescenza, si ingrossano aggregandosi e, raggiunto un dato spessore, salgono in superficie.

L'impianto è dotato di un dispositivo di sicurezza (galleggiante e posto in apposito cilindro in PEAD), che, essendo tarato sulla densità dell'acqua, scende all'aumentare dello strato d'olio separato in superficie. Al raggiungimento della quantità massima possibile di olio separata, il galleggiante chiude lo scarico posto sul fondo del separatore, impedendo lo scarico di liquido leggero con l'effluente. Il funzionamento dell'impianto, costituito da pozzetto deviatore e separatore, è analogo a quello sopra esposto.

Per quanto riguarda il separatore fanghi, si è deciso di utilizzare un sedimentatore di capacità di 5000 l. Il dimensionamento del separatore oli avviene in conformità con quanto previsto da norme DIN 1999 ed EN 858. In base a tali norme si ottiene una piovosità pari a $0.0055 \text{ l}/(\text{s m}^2)$.

La grandezza nominale dell'impianto (l/s) si determina moltiplicando il coefficiente di piovosità per la superficie dell'area scolante (assunto un fattore di densità unitario), come da formula seguente:

$$\text{GN separatore oli} = S (\text{m}^2) \times 0.0055 \text{ l}/(\text{s m}^2)$$

Nel progetto si prevede di utilizzare disoleatori di tre differenti grandezze:

GN	Area trattabile (m ²)
40	7273
65	11818
80	14545

4.5.2. Fossi Filtro

I fossi filtro assolvono contemporaneamente la funzione di rete di raccolta, di sistema di trattamento e di sistema di smaltimento delle acque di piattaforma. Con il termine biofiltro si intende un canale inerbito con particolari specie erbacee che realizza sia la sedimentazione (per le basse pendenze del fondo), sia l'invaso, sia il trattenimento delle acque di dilavamento. Tali canali sono realizzati con l'adeguamento dei fossi ordinari. Particolare importanza assume la copertura vegetale, la quale ha il compito di rallentare il flusso ed intrappolare gli inquinanti.

Questo sistema di trattamento consente una buona rimozione dei solidi sospesi e degli idrocarburi, e risulta parzialmente efficace sui parametri disciolti. Tale situazione è legata

alla capacità di infiltrazione del suolo e alla quantità di sostanza organica presente, in grado di fissare gli inquinanti prima che raggiungano le acque sotterranee. I meccanismi di rimozione che intervengono sono: adsorbimento, sedimentazione, filtrazione bioassorbimento.

Il ruolo della copertura vegetale è fondamentale per l'efficienza dei sistemi di biofiltrazione; in generale, le specie erbacee per l'inerbimento dei biofiltri devono rispondere ai seguenti requisiti:

- adattarsi ad un'alternanza di condizioni di sommersione (con conseguente scarsa disponibilità di ossigeno nella zona radicale) e di aridità;
- ridurre sensibilmente il volume di acqua infiltrata attraverso l'assorbimento radicale e la traspirazione fogliare;
- resistere all'inquinamento;
- favorire l'abbattimento di elementi tossici, quali i metalli pesanti, attraverso processi di assorbimento;
- stabilizzare il substrato, prevenendone l'intasamento, attraverso lo sviluppo delle radici negli spazi vuoti;
- avere facilità di attecchimento e ridotta necessità di manutenzione.

Si deve provvedere ad operazioni sistematiche (almeno una volta all'anno) di pulizia e di spurgo per evitare, da un lato l'interrimento e la conseguente riduzione della capacità di invaso, dall'altro che i materiali colloidali sedimentando sul fondo riducano la permeabilità e quindi l'efficienza drenate del fosso stesso. Inoltre si deve provvedere almeno ogni 10 anni alla completa asportazione e ripristino della copertura vegetale, destinando il materiale asportato alle discariche controllate.

5. Verifiche statiche dei collettori in Pead

Di seguito vengono riportate delle tabelle di calcolo per la verifica alla deformabilità dei collettori in Pead posti sotto la pavimentazione autostradale. Le verifiche si sono fatte per il ricoprimento minimo (pari a 60 *cm*) e per un ricoprimento di 3 *m*.

Verifica secondo Marston-Spangler			
Dati dimensionali del Tubo			
Diametro	DN =	400	mm
Rigidezza circonferenziale (EN ISO 9969)	SN =	8	kN/m ²
Modulo di elasticità	E_m =	150000	kN/m ²
Tipo di parete	Corrugato		
Dati dello scavo			
Larghezza	B =	0.700	m
Altezza sull'estradosso	H =	0.60	m
Tipologia del terreno indisturbato	Terreno misto compatto		
Tipologia del terreno di rinfianco	Terreno misto compatto		
Peso specifico rinterro	γ_t =	20	kN/m ³
Angolo di attrito interno	φ =	35	°
Coeff. di attrito rinterro/pareti	μ =	0.70	°
Angolo di supporto	2α =	0	°
Tipo di compattazione	Alta		
Modulo di elasticità terreno	E_t =	14000	kN/m ²
Altezza della falda sulla tubazione	h =	0	m
Peso specifico sommerso del riempimento	γ_s =	16.4	
Verifica tipo di trincea (UNI 7517)			
Trincea larga			
Determinazione carico statico			
Coeff. di spinta attiva	K_a =	0.271	
Coeff. di carico statico	χ =	0.732	
Carico idrostatico	Q_{idr} =	0.000	kN/m
Carico statico	Q_{st} =	4.800	kN/m
Determinazione carico dinamico			
HT60			
Tipologia di traffico (DIN 1072)			
Carico per ruota	P =	100	kN/ruota
Coeff. dinamico	ω =	1.5	
Tensione dinamica	σ_z =	90.114	kN/m ²
Carico dinamico	Q_d =	54.068	kN/m
Carico totale	Q =	58.868	kN/m
Coeff. di sottofondo	K =	0.121	
Coeff. di deformazione differita	F =	1.5	
Deformazione assoluta	Δd =	11.64	mm
Deformazione relativa %	δ =	2.910	%
Tubazione verificata			

Verifica secondo Marston-Spangler			
Dati dimensionali del Tubo			
Diametro	DN =	400	mm
Rigidezza circonferenziale (EN ISO 9969)	SN =	8	kN/m ²
Modulo di elasticità	E_m =	150000	kN/m ²
Tipo di parete	Corrugato		
Dati dello scavo			
Larghezza	B =	0.700	m
Altezza sull'estradosso	H =	3.00	m
Tipologia del terreno indisturbato	Terreno misto compatto		
Tipologia del terreno di rinfianco	Terreno misto compatto		
Peso specifico rinterro	γ_t =	20	kN/m ³
Angolo di attrito interno	φ =	35	°
Coeff. di attrito rinterro/pareti	μ =	0.70	°
Angolo di supporto	2α =	0	°
Tipo di compattazione	Alta		
Modulo di elasticità terreno	E_t =	14000	kN/m ²
Altezza della falda sulla tubazione	h =	0	m
Peso specifico sommerso del riempimento	γ' =	16.4	
Verifica tipo di trincea (UNI 7517)			
Trincea stretta			
Determinazione carico statico			
Coeff. di spinta attiva	K_a =	0.271	
Coeff. di carico statico	χ =	2.117	
Carico idrostatico	Q_{idr} =	0.000	kN/m
Carico statico	Q_{st} =	11.855	kN/m
Determinazione carico dinamico			
HT60			
Tipologia di traffico (DIN 1072)			
Carico per ruota	P =	100	kN/ruota
Coeff. dinamico	ω =	1.1	
Tensione dinamica	σ_z =	16.734	kN/m ²
Carico dinamico	Q_d =	7.363	kN/m
Carico totale	Q =	19.218	kN/m
Coeff. di sottofondo	K =	0.121	
Coeff. di deformazione differita	F =	1.5	
Deformazione assoluta	Δd =	3.80	mm
Deformazione relativa %	δ =	0.950	%
Tubazione verificata			

Verifica secondo Marston-Spangler			
Dati dimensionali del Tubo			
Diametro	DN =	500	mm
Rigidezza circonferenziale (EN ISO 9969)	SN =	8	kN/m ²
Modulo di elasticità	E_m =	150000	kN/m ²
Tipo di parete	Corrugato		
Dati dello scavo			
Larghezza	B =	0.800	m
Altezza sull'estradosso	H =	0.60	m
Tipologia del terreno indisturbato	Terreno misto compatto		
Tipologia del terreno di rinfilanco	Terreno misto compatto		
Peso specifico rinterro	γ_t =	20	kN/m ³
Angolo di attrito interno	φ =	35	°
Coeff. di attrito rinterro/pareti	μ =	0.70	°
Angolo di supporto	2α =	0	°
Tipo di compattazione	Alta		
Modulo di elasticità terreno	E_t =	14000	kN/m ²
Altezza della falda sulla tubazione	h =	0	m
Peso specifico sommerso del riempimento	γ' =	16.4	
Verifica tipo di trincea (UNI 7517)	Trincea larga		
Determinazione carico statico			
Coeff. di spinta attiva	K_a =	0.271	
Coeff. di carico statico	χ =	0.653	
Carico idrostatico	Q_{idr} =	0.000	kN/m
Carico statico	Q_{st} =	6.000	kN/m
Determinazione carico dinamico			
Tipologia di traffico (DIN 1072)	HT60		
Carico per ruota	P =	100	kN/ruota
Coeff. dinamico	ω =	1.5	
Tensione dinamica	σ_z =	90.114	kN/m ²
Carico dinamico	Q_d =	67.585	kN/m
Carico totale	Q =	73.585	kN/m
Coeff. di sottofondo	K =	0.121	
Coeff. di deformazione differita	F =	1.5	
Deformazione assoluta	Δd =	14.55	mm
Deformazione relativa %	δ =	2.910	%
Tubazione verificata			

Verifica secondo Marston-Spangler			
Dati dimensionali del Tubo			
Diametro	DN =	500	mm
Rigidezza circonferenziale (EN ISO 9969)	SN =	8	kN/m ²
Modulo di elasticità	E_m =	150000	kN/m ²
Tipo di parete	Corrugato		
Dati dello scavo			
Larghezza	B =	0.800	m
Altezza sull'estradosso	H =	3.00	m
Tipologia del terreno indisturbato	Terreno misto compatto		
Tipologia del terreno di rinfianco	Terreno misto compatto		
Peso specifico rinterro	γ_t =	20	kN/m ³
Angolo di attrito interno	φ =	35	°
Coeff. di attrito rinterro/pareti	μ =	0.70	°
Angolo di supporto	2α =	0	°
Tipo di compattazione	Alta		
Modulo di elasticità terreno	E_t =	14000	kN/m ²
Altezza della falda sulla tubazione	h =	0	m
Peso specifico sommerso del riempimento	γ' =	16.4	
Verifica tipo di trincea (UNI 7517)			
Trincea stretta			
Determinazione carico statico			
Coeff. di spinta attiva	K_a =	0.271	
Coeff. di carico statico	χ =	2.000	
Carico idrostatico	Q_{idr} =	0.000	kN/m
Carico statico	Q_{st} =	16.001	kN/m
Determinazione carico dinamico			
HT60			
Tipologia di traffico (DIN 1072)			
Carico per ruota	P =	100	kN/ruota
Coeff. dinamico	ω =	1.1	
Tensione dinamica	σ_z =	16.734	kN/m ²
Carico dinamico	Q_d =	9.204	kN/m
Carico totale	Q =	25.205	kN/m
Coeff. di sottofondo	K =	0.121	
Coeff. di deformazione differita	F =	1.5	
Deformazione assoluta	Δd =	4.98	mm
Deformazione relativa %	δ =	0.997	%
Tubazione verificata			

Verifica secondo Marston-Spangler			
Dati dimensionali del Tubo			
Diametro	DN =	630	mm
Rigidezza circonferenziale (EN ISO 9969)	SN =	8	kN/m ²
Modulo di elasticità	E_m =	150000	kN/m ²
Tipo di parete	Corrugato		
Dati dello scavo			
Larghezza	B =	1.000	m
Altezza sull'estradosso	H =	0.60	m
Tipologia del terreno indisturbato	Terreno misto compatto		
Tipologia del terreno di rinfianco	Terreno misto compatto		
Peso specifico rinterro	γ_t =	20	kN/m ³
Angolo di attrito interno	φ =	35	°
Coeff. di attrito rinterro/pareti	μ =	0.70	°
Angolo di supporto	2α =	0	°
Tipo di compattazione	Alta		
Modulo di elasticità terreno	E_t =	14000	kN/m ²
Altezza della falda sulla tubazione	h =	0	m
Peso specifico sommerso del riempimento	γ_s =	16.4	
Verifica tipo di trincea (UNI 7517)	Trincea larga		
Determinazione carico statico			
Coeff. di spinta attiva	K_a =	0.271	
Coeff. di carico statico	χ =	0.537	
Carico idrostatico	Q_{idr} =	0.000	kN/m
Carico statico	Q_{st} =	7.560	kN/m
Determinazione carico dinamico			
Tipologia di traffico (DIN 1072)	HT60		
Carico per ruota	P =	100	kN/ruota
Coeff. dinamico	ω =	1.5	
Tensione dinamica	σ_z =	90.114	kN/m ²
Carico dinamico	Q_d =	85.158	kN/m
Carico totale	Q =	92.718	kN/m
Coeff. di sottofondo	K =	0.121	
Coeff. di deformazione differita	F =	1.5	
Deformazione assoluta	Δd =	18.33	mm
Deformazione relativa %	δ =	2.910	%
Tubazione verificata			

Verifica secondo Marston-Spangler			
Dati dimensionali del Tubo			
Diametro	DN =	630	mm
Rigidezza circonferenziale (EN ISO 9969)	SN =	8	kN/m ²
Modulo di elasticità	E_m =	150000	kN/m ²
Tipo di parete	Corrugato		
Dati dello scavo			
Larghezza	B =	1.000	m
Altezza sull'estradosso	H =	3.00	m
Tipologia del terreno indisturbato	Terreno misto compatto		
Tipologia del terreno di rinfianco	Terreno misto compatto		
Peso specifico rinterro	γ_r =	20	kN/m ³
Angolo di attrito interno	φ =	35	°
Coeff. di attrito rinterro/pareti	μ =	0.70	°
Angolo di supporto	2α =	0	°
Tipo di compattazione	Alta		
Modulo di elasticità terreno	E_t =	14000	kN/m ²
Altezza della falda sulla tubazione	h =	0	m
Peso specifico sommerso del riempimento	γ_s =	16.4	
Verifica tipo di trincea (UNI 7517)	Trincea stretta		
Determinazione carico statico			
Coeff. di spinta attiva	K_a =	0.271	
Coeff. di carico statico	χ =	1.791	
Carico idrostatico	Q_{idr} =	0.000	kN/m
Carico statico	Q_{st} =	22.567	kN/m
Determinazione carico dinamico			
Tipologia di traffico (DIN 1072)	HT60		
Carico per ruota	P =	100	kN/ruota
Coeff. dinamico	ω =	1.1	
Tensione dinamica	σ_z =	16.734	kN/m ²
Carico dinamico	Q_d =	11.597	kN/m
Carico totale	Q =	34.164	kN/m
Coeff. di sottofondo	K =	0.121	
Coeff. di deformazione differita	F =	1.5	
Deformazione assoluta	Δd =	6.75	mm
Deformazione relativa %	δ =	1.072	%
Tubazione verificata			

Verifica secondo Marston-Spangler			
Dati dimensionali del Tubo			
Diametro	DN =	800	mm
Rigidezza circonferenziale (EN ISO 9969)	SN =	8	kN/m ²
Modulo di elasticità	E_m =	150000	kN/m ²
Tipo di parete	Corrugato		
Dati dello scavo			
Larghezza	B =	1.100	m
Altezza sull'estradosso	H =	0.60	m
Tipologia del terreno indisturbato	Terreno misto compatto		
Tipologia del terreno di rinfianco	Terreno misto compatto		
Peso specifico rinterro	γ_r =	20	kN/m ³
Angolo di attrito interno	φ =	35	°
Coeff. di attrito rinterro/pareti	μ =	0.70	°
Angolo di supporto	2α =	0	°
Tipo di compattazione	Alta		
Modulo di elasticità terreno	E_t =	14000	kN/m ²
Altezza della falda sulla tubazione	h =	0	m
Peso specifico sommerso del riempimento	γ_s =	16.4	
Verifica tipo di trincea (UNI 7517)	Trincea larga		
Determinazione carico statico			
Coeff. di spinta attiva	K_a =	0.271	
Coeff. di carico statico	χ =	0.493	
Carico idrostatico	Q_{idr} =	0.000	kN/m
Carico statico	Q_{st} =	9.600	kN/m
Determinazione carico dinamico			
Tipologia di traffico (DIN 1072)	HT60		
Carico per ruota	P =	100	kN/ruota
Coeff. dinamico	ω =	1.5	
Tensione dinamica	σ_z =	90.114	kN/m ²
Carico dinamico	Q_d =	108.137	kN/m
Carico totale	Q =	117.737	kN/m
Coeff. di sottofondo	K =	0.121	
Coeff. di deformazione differita	F =	1.5	
Deformazione assoluta	Δd =	23.28	mm
Deformazione relativa %	δ =	2.910	%
Tubazione verificata			

6. Dimensionamento dei collettori lotto 2 parte 1

Pozzetto	PK inizio	PK fine	Lungh. (m)	Collettore	Area rid. (m ²)	i _i (%)	t _a (min)	i (mm/h)	Q (m ³ /s)	h	Riemp. (%)	Vel. (m/s)
N1	24	195	171.0	400	2052.00	1.65	4.88	185.92	0.106	0.185	53.3	2.07
N2	195	240	45.0	400	540.00	1.65	4.00	205.19	0.031	0.094	27.2	1.48
N3	240	320	80.0	400	960.00	1.65	4.27	198.68	0.053	0.125	36.1	1.72
N4	700	760	60.0	400	720.00	1.66	4.12	202.24	0.040	0.108	31.2	1.60
N5	760	825	65.0	400	1825.00	1.65	4.66	190.24	0.096	0.175	50.4	2.02
N6	825	925	100.0	400	3025.00	1.64	5.41	176.54	0.148	0.231	66.5	2.22
N7	925	1159	234.0	500	5833.00	1.52	6.99	155.29	0.252	0.283	65.4	2.47
N8	2179	2350	171.0	400	2052.00	0.66	5.90	168.95	0.096	0.235	67.8	1.41
N9	2350	2450	100.0	500	3252.00	0.40	7.21	152.94	0.138	0.297	68.7	1.28
N10	4995	5145	150.0	400	1800.00	1.13	4.43	195.14	0.098	0.198	56.9	1.75
N11	2450	attr.	15.0	500	5052.00	2.50	7.29	152.02	0.213	0.218	50.3	2.88
N12	4838	4995	157.0	400	1884.00	0.67	4.83	186.70	0.098	0.236	68.0	1.43
N13	5145	5195	50.0	400	2400.00	1.13	4.88	185.88	0.124	0.232	66.8	1.85
N14	5195	5350	155.0	500	4260.00	1.03	6.16	165.36	0.196	0.272	62.8	2.01
N15	5350	5400	50.0	630	4860.00	0.30	6.81	157.26	0.212	0.370	69.2	1.28
N16	5400	5650	250.0	800	7860.00	0.20	10.32	127.76	0.279	0.420	61.9	1.19
N17	5650	5745	95.0	800	9320.00	0.20	11.63	120.39	0.312	0.454	66.9	1.21
N18	5835.8	5900	64.2	400	1176.71	0.25	5.30	178.34	0.058	0.232	66.8	0.87
N19	5900	6035	135.0	500	3275.96	0.44	6.98	155.38	0.141	0.292	67.5	1.34
N20	-218	-5	213.0	400	3365.40	1.65	5.76	170.99	0.160	0.244	70.2	2.25
N21	-5	24	29.0	500	3823.60	1.65	5.97	168.02	0.178	0.222	51.2	2.35
N22	24	150	126.0	500	4390.60	1.65	6.85	156.90	0.191	0.231	53.3	2.39
N23	320	420	100.0	400	3154.00	1.65	5.01	183.44	0.161	0.245	70.5	2.26
N24	420	560	140.0	500	6066.00	1.65	5.90	168.97	0.285	0.301	69.5	2.61
N25	560	700	140.0	630	8978.00	1.65	6.72	158.39	0.395	0.316	59.0	2.86
N26	700	1100	400.0	630	10778.00	1.65	9.03	136.62	0.409	0.323	60.3	2.89
N27	2024	2178	154.0	400	1848.00	1.50	5.20	179.95	0.092	0.175	50.5	1.93
N28	1827	1889	62.0	400	744.00	1.08	3.74	212.19	0.044	0.120	29.9	1.39
N29	1889	1903	14.0	400	912.00	1.18	3.90	207.97	0.053	0.137	39.4	1.52
N30	1903	attr.	15.0	400	912.00	0.20	4.22	199.84	0.051	0.227	65.4	0.77

Pozzetto	PK inizio	PK fine	Lungh. (m)	Collettore	Area rid. (m ²)	i _l (%)	t _a (min)	i (mm/h)	Q (m ³ /s)	h	Riemp. (%)	Vel. (m/s)
N31	4669	4550	119.0	500	2023.00	0.54	5.75	171.15	0.096	0.214	49.4	1.33
N32	2600	2500	100.0	400	1200.00	0.20	5.95	168.34	0.056	0.219	54.6	0.80
N33	2500	2478	22.0	400	1464.00	0.30	6.33	163.18	0.066	0.238	68.7	0.96
N34	2478	2450	28.0	500	1800.00	0.40	6.74	158.10	0.079	0.208	48.1	1.13
N35	3088	3175	87.0	400	1157.10	3.18	5.05	182.68	0.059	0.111	32.0	2.25
N36	5835.5	5765	70.5	400	1022.25	0.25	4.38	196.23	0.056	0.225	64.7	0.86
N37	2600	2625	25.0	400	350.00	0.20	4.87	186.01	0.018	0.124	35.7	0.60
N38	2625	attr.	27.0	400	350.00	0.50	5.42	176.31	0.017	0.095	27.3	0.82
N39	4550	4450	100.0	500	3478.00	0.54	6.89	156.45	0.151	0.285	65.7	1.47
N40	4450	4263	187.0	630	6152.10	0.55	8.77	138.66	0.237	0.324	60.6	1.66
N41	4838	4895	57.0	400	714.40	0.13	5.64	172.91	0.034	0.201	57.9	0.60
N42	4775	4722	53.0	400	1179.40	0.54	4.81	187.19	0.061	0.186	53.7	1.19
N43	4722	4669	53.0	500	1963.80	0.54	5.48	175.44	0.096	0.213	49.2	1.33
N44	6556	6650	94.0	400	2182.50	1.40	4.26	199.01	0.121	0.212	61.0	2.00
N45	6650	6788	138.0	500	4155.90	1.16	5.34	177.68	0.205	0.270	62.3	2.12
N46	7423	7355	68.0	400	884.00	0.25	4.63	190.87	0.047	0.200	57.7	0.83
N47	7355	7235	120.0	400	1440.00	0.63	4.64	190.59	0.076	0.203	58.5	1.33
N48	7235	7185	50.0	500	2040.00	0.63	5.22	179.63	0.102	0.211	48.7	1.43
N49	7185	7026	159.0	400	1908.00	0.86	4.81	187.15	0.099	0.218	62.9	1.58
N50	7026	6976	50.0	500	2508.00	0.80	5.32	177.99	0.124	0.221	51.1	1.64
N51	7870	7950	80.0	400	960.00	0.60	5.02	183.15	0.049	0.158	45.5	1.17
N52	7970	8040	70.0	400	1029.00	0.61	5.29	178.56	0.051	0.151	37.7	1.18
N53	8365	8425	60.0	400	720.00	0.27	5.13	181.34	0.036	0.157	39.2	0.79
N54	8870	8830	40.0	400	480.00	0.46	4.63	190.71	0.025	0.113	28.2	0.88
N55	9130	9080	50.0	400	600.00	0.72	4.65	190.38	0.032	0.113	28.2	1.09
N56	9310	9412	102.0	400	1224.00	0.58	5.28	178.65	0.061	0.168	42.0	1.21
N57	11427.5	11405	22.5	400	654.75	0.20	3.51	219.10	0.040	0.194	55.9	0.73
N58	11405	11340	65.0	500	1434.75	0.20	4.77	187.87	0.075	0.248	57.3	0.86
N59	11784	11706	78.0	400	936.00	2.12	3.68	214.03	0.056	0.120	34.6	1.92
N60	11869	11784	85.0	400	1020.00	2.60	3.67	214.26	0.061	0.119	34.4	2.11

Pozzetto	PK inizio	PK fine	Lungh. (m)	Collettore	Area rid. (m ²)	i _l (%)	t _a (min)	i (mm/h)	Q (m ³ /s)	h	Riemp. (%)	Vel. (m/s)
N61	12082	11982	100.0	400	1200.00	0.50	4.42	195.17	0.065	0.198	57.0	1.17
N62	11982	11869	113.0	400	2556.00	1.44	5.35	177.51	0.126	0.216	62.2	2.04
N63	12250	12191	59.0	400	708.00	0.20	4.35	196.86	0.039	0.190	54.9	0.73
N64	12191	12153.5	37.5	400	1158.00	0.22	5.10	181.87	0.059	0.218	54.4	0.84
N65	12153.5	12082	71.5	500	2016.00	0.24	6.33	163.12	0.091	0.266	61.5	0.96
N66	12250	12350	100.0	400	1200.00	0.37	4.61	191.30	0.064	0.215	61.9	1.04
N67	12350	12390	40.0	500	1200.00	0.37	5.26	179.05	0.060	0.181	41.8	1.02
N68	12390	12421	31.0	400	372.00	0.60	3.56	217.72	0.022	0.099	24.7	0.93
N69	12421	12560	139.0	500	2040.00	0.51	5.31	178.08	0.101	0.224	51.6	1.32
N70	12560	12660	100.0	400	1200.00	0.44	4.50	193.47	0.064	0.205	59.1	1.11
N71	12660	12700	40.0	400	480.00	0.22	3.97	206.03	0.027	0.142	35.5	0.69
N72	12737	12700	37.0	400	444.00	0.25	3.86	208.83	0.026	0.141	40.7	0.71
N73	12700	attr.	15.0	400	924.00	1.00	4.15	201.63	0.052	0.142	40.8	1.43
N74	13167	13124	43.0	400	516.00	0.32	3.89	208.11	0.030	0.143	41.2	0.81
N75	14607	14550	57.0	400	684.00	0.20	4.42	195.38	0.037	0.186	53.5	0.72
N76	14550	14450	100.0	500	1884.00	0.20	6.30	163.53	0.086	0.271	62.5	0.88
N77	14450	14330	120.0	630	3324.00	0.28	8.08	144.44	0.133	0.279	52.1	1.13
N78	14607	14700	93.0	400	1116.00	0.25	4.89	185.59	0.058	0.230	66.2	0.87
N79	14700	14760	60.0	400	720.00	0.34	4.22	199.84	0.040	0.166	47.8	0.90
N80	14760	14786.5	26.5	400	318.00	0.41	3.67	214.39	0.019	0.105	30.3	0.78
N81	15800	15975	175.0	400	2100.00	1.06	5.61	173.40	0.101	0.206	59.5	1.73
N82	15975	16050	75.0	400	900.00	0.58	4.98	183.92	0.046	0.154	44.4	1.13
N83	16050	16242	192.0	500	3204.00	0.35	7.64	148.50	0.132	0.302	69.9	1.20
N84	16242	16330	88.0	400	1056.00	0.25	9.49	133.27	0.039	0.179	51.6	0.79
N85	17750	17685	65.0	400	780.00	1.50	4.67	189.99	0.041	0.107	26.6	1.53
N86	19115	19015	100.0	400	1200.00	0.46	4.49	193.70	0.065	0.186	46.5	1.13
N87	19015	18845	170.0	400	3240.00	0.68	6.28	163.87	0.147	0.277	69.3	1.59
N88	18845	18783	62.0	400	3984.00	3.04	6.63	159.49	0.176	0.192	48.1	2.95
N89	19130	19115	15.0	400	180.00	0.20	3.50	219.32	0.011	0.091	22.7	0.51
N90	19115	19323	208.0	400	2676.00	2.02	4.96	184.28	0.137	0.187	46.8	2.38

Pozzetto	PK inizio	PK fine	Lungh. (m)	Collettore	Area rid. (m ²)	i _l (%)	t _a (min)	i (mm/h)	Q (m ³ /s)	h	Riemp. (%)	Vel. (m/s)
N91	17750	17800	50.0	400	600.00	1.71	4.54	192.73	0.032	0.096	27.5	1.52
N92	18783	18600	183.0	400	2196.00	2.34	4.31	197.78	0.121	0.180	51.9	2.44
N93	18600	18500	100.0	500	3396.00	1.42	5.06	182.44	0.172	0.227	52.3	2.21
N94	19400	19509	109.0	400	1308.00	1.88	4.95	184.50	0.067	0.137	39.5	1.93
N95	20550	20480	70.0	400	840.00	0.18	4.82	186.91	0.044	0.213	61.3	0.72
N96	20550	20700	150.0	400	1800.00	0.56	5.12	181.46	0.091	0.239	68.8	1.31
N97	20700	20719	19.0	500	2028.00	0.60	5.35	177.57	0.100	0.212	49.0	1.40
N98	20719	20850	131.0	400	1572.00	0.60	4.86	186.15	0.081	0.216	62.1	1.32
N99	20850	20936	86.0	500	2604.00	0.60	5.84	169.86	0.123	0.240	55.4	1.47
N100	20936	21100	164.0	400	1968.00	0.62	5.18	180.35	0.099	0.245	70.5	1.38
N101	21100	21159	59.0	500	2676.00	0.62	5.84	169.89	0.126	0.242	55.8	1.50
N102	21159	21313	154.0	400	1848.00	0.58	5.13	181.23	0.093	0.240	69.2	1.33
N103	22475	22378	97.0	400	1164.00	1.74	4.11	202.54	0.065	0.138	39.9	1.86
N104	22734	22626	108.0	400	1296.00	0.20	5.19	180.20	0.065	0.240	59.9	0.83
N105	22526	22626	100.0	500	2496.00	0.38	6.59	159.87	0.111	0.278	69.6	1.19
N106	22626	attr.	10.0	500	4320.00	1.50	6.67	159.00	0.191	0.237	54.8	2.31
N107	22734	22850	116.0	400	1392.00	0.20	5.33	177.88	0.069	0.249	62.2	0.84
N108	22850	23000	150.0	500	3192.00	0.64	6.96	155.60	0.138	0.270	67.4	1.53
N109	23000	23250	250.0	400	3000.00	1.58	5.46	175.75	0.146	0.232	66.8	2.18
N110	23250	23324	74.0	500	3888.00	0.65	6.21	164.75	0.178	0.300	69.2	1.64
N111	23350	23324	26.0	400	312.00	0.20	4.22	199.76	0.017	0.121	34.9	0.59
N112	23324	attr.	10.0	500	4200.00	2.00	6.27	163.90	0.191	0.218	50.3	2.58
N113	24900	25000	100.0	400	1200.00	0.30	5.07	182.41	0.061	0.224	64.5	0.94
N114	25000	25100	100.0	500	2400.00	0.30	6.60	159.80	0.107	0.274	63.2	1.09
N115	26070	25955	115.0	500	2235.75	0.26	5.01	183.41	0.114	0.302	69.8	1.04

Pozzetto	PK inizio	PK fine	Lungh. (m)	Collettore	Area rid. (m ²)	i _l (%)	t _a (min)	i (mm/h)	Q (m ³ /s)	h	Riemp. (%)	Vel. (m/s)
S1	1744	1800	56.0	400	672.00	0.86	3.74	212.21	0.040	0.128	36.7	1.26
S2	1827	1800	27.0	400	324.00	0.25	3.68	213.92	0.019	0.121	34.8	0.66
S3	1800	attr.	15.0	400	996.00	1.00	3.85	209.15	0.058	0.151	43.4	1.47
S4	1827	1889	62.0	400	744.00	1.08	3.74	212.19	0.044	0.120	29.9	1.39
S5	1889	2010	121.0	500	3108.00	1.18	5.23	179.58	0.155	0.225	52.0	2.00
S6	2010	attr.	15.0	400	3264.00	2.00	5.33	177.85	0.161	0.228	65.8	2.45
S7	3750	3700	50.0	400	600.00	0.20	4.19	200.63	0.033	0.174	50.3	0.70
S8	3683	attr.	15.0	400	204.00	0.20	3.46	220.58	0.012	0.102	29.4	0.54
S9	3750	3850	100.0	400	1200.00	0.74	4.22	199.80	0.067	0.178	51.3	1.36
S10	3850	4000	150.0	400	3000.00	1.66	5.34	177.61	0.148	0.229	66.1	2.23
S11	4000	4124	124.0	500	4488.00	1.52	6.22	164.64	0.205	0.247	57.1	2.36
S12	-218	-58	160.0	400	2528.00	1.65	5.43	176.10	0.124	0.204	58.7	2.14
S13	-58	169	227.0	500	6114.60	1.65	6.90	156.23	0.265	0.286	66.0	2.57
S14	276.85	456.85	180.0	400	3024.00	1.65	5.02	183.24	0.154	0.237	68.2	2.24
S15	456.85	640	183.2	500	6100.92	1.65	6.19	164.95	0.280	0.297	68.5	2.60
S16	640	780	140.0	630	8452.92	1.65	7.02	154.89	0.364	0.299	56.0	2.81
S17	780	1005	225.0	630	11670.42	1.65	8.29	142.57	0.462	0.351	65.6	2.96
S18	1005	1150	145.0	800	13743.92	0.80	9.10	136.10	0.520	0.401	59.1	2.34
S19	2600	2500	100.0	400	1200.00	0.20	5.95	168.35	0.056	0.219	54.6	0.80
S20	2500	2450	50.0	500	1800.00	0.40	6.68	158.81	0.079	0.209	48.2	1.13
S21	2600	2625	25.0	400	300.00	0.20	4.59	191.71	0.016	0.116	33.4	0.58
S22	3441	3520	79.0	400	948.00	3.23	4.80	187.32	0.049	0.101	29.1	2.15
S23	2625	attr.	16.5	400	650.00	2.00	5.59	173.57	0.031	0.091	26.1	1.59
S24	2880	scarico	16.5	400	675.00	2.00	4.72	189.04	0.035	0.097	27.8	1.65
S25	2700	scarico	16.5	400	3255.00	2.50	4.43	195.09	0.176	0.225	64.8	2.72
S26	2176	scarico	16.5	400	2295.00	2.00	4.56	192.28	0.123	0.191	54.9	2.30
S27	2450	scarico	16.5	630	10962.00	2.00	7.38	151.13	0.460	0.327	61.2	3.19
S28	4550	4500	50.0	400	1480.00	0.54	4.75	188.44	0.077	0.216	62.1	1.25
S29	4500	4350	150.0	500	3700.00	0.54	6.41	162.16	0.167	0.305	70.5	1.50
S30	5100	5150	50.0	400	1926.50	1.14	3.82	209.97	0.112	0.216	62.3	1.81

Pozzetto	PK inizio	PK fine	Lungh. (m)	Collettore	Area rid. (m ²)	i _l (%)	t _a (min)	i (mm/h)	Q (m ³ /s)	h	Riemp. (%)	Vel. (m/s)
S31	5150	5250	100.0	500	4006.50	1.13	4.61	191.23	0.213	0.279	64.5	2.12
S32	5250	5350	100.0	630	6086.50	0.94	5.38	177.00	0.299	0.316	59.1	2.16
S33	5350	5400	50.0	800	7126.50	0.25	6.00	167.61	0.332	0.438	64.6	1.34
S34	5400	5500	100.0	800	9056.50	0.30	7.12	153.89	0.387	0.458	67.6	1.49
S35	5500	5660	160.0	800	11904.50	0.40	8.66	139.53	0.461	0.469	69.2	1.73
S36	6077	6190	113.0	400	1356.00	1.33	4.38	196.27	0.074	0.159	46.0	1.74
S37	6190	6390	200.0	400	2400.00	1.38	4.97	184.21	0.123	0.215	61.9	2.00
S38	6390	6469	79.0	500	3348.00	1.40	5.58	173.85	0.162	0.219	50.6	2.16
S39	6469	6623	154.0	400	1848.00	1.38	4.65	190.34	0.098	0.186	53.6	1.89
S40	6623	6760	137.0	400	1644.00	1.38	5.21	179.94	0.082	0.168	48.3	1.81
S41	7947	8007	60.0	400	882.00	0.60	5.18	180.33	0.044	0.140	35.0	1.13
S42	8064	8079	15.0	400	220.50	0.62	4.61	191.16	0.012	0.074	21.4	0.79
S43	8079	8200	121.0	400	1778.70	0.60	4.52	193.11	0.095	0.241	69.6	1.36
S44	8200	8250	50.0	500	2513.70	0.35	5.22	179.74	0.126	0.291	67.2	1.19
S45	8250	8365	115.0	630	4204.20	0.25	6.88	156.57	0.183	0.355	66.3	1.16
S46	8365	8417	52.0	400	764.40	0.25	4.10	202.74	0.043	0.175	43.8	0.81
S47	8417	8470	53.0	400	779.10	0.57	3.82	210.02	0.045	0.154	44.3	1.12
S48	8470	8536	66.0	400	970.20	0.56	3.97	205.96	0.056	0.174	50.0	1.17
S49	8536	8590	54.0	400	793.80	0.20	4.23	199.54	0.044	0.207	59.5	0.75
S50	8655	8590	65.0	400	955.50	0.20	4.43	195.03	0.052	0.231	66.5	0.78
S51	8590	attr.	15.0	400	1749.30	0.80	4.60	191.51	0.093	0.214	61.7	1.52
S52	8735	8655	80.0	400	960.00	0.44	4.26	198.93	0.053	0.182	52.3	1.06
S53	8870	8830	40.0	400	480.00	0.46	4.63	190.71	0.025	0.113	28.2	0.88
S54	9130	9080	50.0	400	600.00	0.72	4.65	190.38	0.032	0.113	28.2	1.09
S55	9310	9412	102.0	400	1224.00	0.58	5.28	178.65	0.061	0.168	42.0	1.21
S56	11507	11400	107.0	400	1284.00	0.30	4.86	186.19	0.066	0.239	68.8	0.96
S57	11400	11300	100.0	500	2484.00	0.25	6.50	161.00	0.111	0.301	69.6	1.02
S58	11300	11212	88.0	630	3540.00	0.34	7.69	148.08	0.146	0.277	51.8	1.24
S59	11212	11178	34.0	400	408.00	0.38	3.69	213.59	0.024	0.122	35.1	0.82
S60	11706	11650	56.0	400	1608.00	1.06	4.24	199.47	0.089	0.190	54.9	1.68

Pozzetto	PK inizio	PK fine	Lungh. (m)	Collettore	Area rid. (m ²)	i _l (%)	t _a (min)	i (mm/h)	Q (m ³ /s)	h	Riemp. (%)	Vel. (m/s)
S61	11650	11507	143.0	630	3324.00	0.25	6.38	162.49	0.150	0.310	58.0	1.11
S62	12239	12191	48.0	400	576.00	0.25	4.05	203.90	0.033	0.161	46.4	0.76
S63	12191	12150	41.0	400	1068.00	0.24	4.85	186.42	0.055	0.204	51.0	0.86
S64	12393	12430	37.0	400	444.00	0.60	3.63	215.40	0.027	0.108	26.9	0.98
S65	12665	12722	57.0	400	684.00	0.25	4.21	200.12	0.038	0.164	40.9	0.79
S66	13124	13014	110.0	400	1320.00	0.31	4.88	185.83	0.068	0.240	69.3	0.98
S67	13167	13124	43.0	400	516.00	0.32	3.89	208.14	0.030	0.134	33.6	0.80
S68	13261	13167	94.0	400	1128.00	0.22	4.89	185.61	0.058	0.241	69.5	0.83
S69	13261	13320	59.0	400	708.00	0.20	4.35	196.82	0.039	0.190	54.9	0.73
S70	13320	13470	150.0	400	1800.00	1.25	4.37	196.41	0.098	0.192	55.4	1.83
S71	13470	13518	48.0	400	576.00	1.30	3.57	217.32	0.035	0.107	30.8	1.41
S72	17750	17685	65.0	400	780.00	1.50	4.67	190.00	0.041	0.107	26.6	1.53
S73	17940	18100	160.0	400	1920.00	1.71	5.30	178.41	0.095	0.172	49.5	2.04
S74	18100	18149.34	49.3	500	2512.08	0.30	6.04	167.05	0.117	0.292	67.4	1.10
S75	18149.34	18275	125.7	400	1507.92	0.40	5.78	170.77	0.072	0.227	65.4	1.09
S76	19166	19066	100.0	400	1200.00	0.30	4.76	188.26	0.063	0.207	51.7	0.96
S77	19066	18896	170.0	400	3240.00	1.00	6.28	163.76	0.147	0.242	60.5	1.85
S78	18896	18783	113.0	400	4596.00	3.04	6.90	156.26	0.199	0.207	51.7	3.05
S79	18783	attr.	10.0	500	8580.00	3.00	6.95	155.72	0.371	0.293	67.7	3.50
S80	19166	19323	157.0	400	1884.00	2.02	4.44	194.88	0.102	0.170	49.1	2.21
S81	17750	17800	50.0	400	600.00	1.71	4.54	192.73	0.032	0.096	27.5	1.52
S82	20272	20103	169.0	400	2028.00	0.84	5.12	181.35	0.102	0.225	64.7	1.58
S83	20103	19941	162.0	400	1944.00	0.84	5.06	182.46	0.099	0.219	63.1	1.57
S84	19941	19794	147.0	400	1764.00	0.84	4.93	184.84	0.091	0.207	59.7	1.54
S85	19794	19775	19.0	400	228.00	0.84	3.68	213.87	0.014	0.074	21.3	0.92
S86	21477	21607	130.0	400	1560.00	0.38	5.54	174.39	0.076	0.241	69.3	1.08
S87	21607	21747	140.0	500	3240.00	0.38	7.41	150.85	0.136	0.299	69.1	1.25
S88	21747	21830	83.0	630	4236.00	0.38	8.45	141.27	0.166	0.290	54.3	1.33
S89	21830	21960	130.0	400	1560.00	0.38	5.54	174.39	0.076	0.241	69.3	1.08
S90	21960	22050	90.0	500	2640.00	0.30	6.90	156.24	0.115	0.288	66.5	1.10

Pozzetto	PK inizio	PK fine	Lungh. (m)	Collettore	Area rid. (m ²)	i _l (%)	t _a (min)	i (mm/h)	Q (m ³ /s)	h	Riemp. (%)	Vel. (m/s)
S91	22232	22100	132.0	400	1584.00	0.80	5.05	182.75	0.080	0.195	56.2	1.47
S92	22100	22050	50.0	500	2184.00	0.22	5.92	168.68	0.102	0.297	68.6	0.95
S93	22050	attr.	10.0	630	4824.00	1.00	6.99	155.32	0.208	0.249	46.6	2.03
S94	22273	22232	41.0	400	492.00	1.94	4.07	203.49	0.028	0.086	24.8	1.52
S95	22678	22626	52.0	400	624.00	0.20	4.32	197.52	0.034	0.164	41.1	0.70
S96	22526	22626	100.0	400	1824.00	0.26	6.04	167.07	0.085	0.262	65.6	0.97
S97	22678	22800	122.0	400	1464.00	0.20	5.92	168.70	0.069	0.249	62.1	0.84
S98	22800	23000	200.0	500	3864.00	0.64	8.01	145.04	0.156	0.249	49.7	1.60
S99	23000	attr.	10.0	500	7056.00	2.00	8.07	144.51	0.283	0.279	64.5	2.82
S100	23593	23500	93.0	400	1116.00	0.20	5.85	169.67	0.053	0.233	67.2	0.78
S101	23750	23650	100.0	400	1200.00	0.25	5.80	170.53	0.057	0.228	65.6	0.86
S102	23650	23593	57.0	500	1884.00	0.20	6.88	156.50	0.082	0.263	60.7	0.88
S103	23750	23844	94.0	400	1128.00	0.20	5.87	169.39	0.053	0.235	67.7	0.78
S104	23844	23982	138.0	400	1656.00	0.40	5.94	168.46	0.077	0.241	69.3	1.11
S105	23982	24082	100.0	400	1200.00	0.20	5.98	167.83	0.056	0.244	70.4	0.79
S106	24082	24143	61.0	500	1932.00	0.20	7.14	153.59	0.082	0.264	61.0	0.88
S107	24143	24200	57.0	400	684.00	0.20	5.21	179.91	0.034	0.177	50.9	0.71
S108	26550	26460	90.0	400	1080.00	0.20	4.91	185.25	0.056	0.243	70.1	0.79
S109	26460	26350	110.0	500	2400.00	0.25	6.74	158.16	0.105	0.290	66.9	1.01
S110	26350	26297	53.0	630	3036.00	0.20	7.64	148.51	0.125	0.297	55.6	0.98
S111	26297	26200	97.0	400	1164.00	0.25	4.86	186.25	0.060	0.237	68.4	0.87
S112	26200	26100	100.0	500	2364.00	0.22	6.61	159.69	0.105	0.303	69.9	0.95
S113	26100	25955	145.0	630	4104.00	0.26	8.73	138.95	0.158	0.317	59.3	1.14
S114	25955	attr.	10.0	630	6339.75	1.00	8.81	138.33	0.244	0.273	51.1	2.11
S115	25955	25841	114.0	400	1368.00	0.35	4.85	186.47	0.071	0.236	68.1	1.03

7. Dimensionamento dei collettori lotto 2 parte 2

Pozzetto	PK inizio	PK fine	Lungh. (m)	Collettore	Area rid. (m ²)	i _i (%)	t _a (min)	i (mm/h)	Q (m ³ /s)	h	Riemp. (%)	Vel. (m/s)
N1	292	250	42.0	400	877.50	0.20	4.28	198.33	0.048	0.220	63.4	0.76
N2	242	200	42.0	500	1875.00	0.20	5.06	182.48	0.095	0.291	67.3	0.90
N3	191	150	41.0	630	2790.00	0.20	5.75	171.18	0.133	0.308	57.6	0.99
N4	310	390	80.0	400	905.00	0.20	4.75	188.35	0.047	0.217	62.5	0.76
N5	390	500	110.0	500	2005.00	0.20	6.82	157.26	0.088	0.275	63.5	0.89
N6	500	600	100.0	500	3005.00	0.30	8.32	142.34	0.119	0.296	68.3	1.11
N7	600	650	50.0	600	3505.00	0.20	9.16	135.65	0.132	0.287	47.8	0.99
N8	674	650	24.0	400	240.00	0.25	4.20	200.35	0.013	0.100	28.7	0.59
N9	750	680	70.0	400	826.00	0.20	5.41	176.44	0.040	0.196	56.4	0.74
N10	1750	1650	100.0	400	1030.00	0.20	5.76	171.12	0.049	0.222	63.9	0.77
N11	1650	1550.91	99.0	500	1019.70	0.20	5.73	171.57	0.049	0.192	44.4	0.77
N12	150	0	150.0	630	4987.50	1.58	6.78	157.67	0.218	0.225	42.1	2.43
N13	1550.91	attr.	10.0	500	2570.70	0.50	6.57	160.19	0.114	0.243	56.1	1.35

Pozzetto	PK inizio	PK fine	Lungh. (m)	Collettore	Area rid. (m ²)	i _l (%)	t _a (min)	i (mm/h)	Q (m ³ /s)	h	Riemp. (%)	Vel. (m/s)
S1	300	250	50.0	400	600.00	0.20	4.67	190.01	0.032	0.169	48.7	0.69
S2	250	200	50.0	400	1200.00	1.15	5.20	180.01	0.060	0.148	42.6	1.56
S3	200	attravers.	10.0	400	1200.00	0.50	5.35	177.54	0.059	0.187	53.8	1.14
S4	250	200	50.0	400	1330.00	1.15	4.15	201.45	0.074	0.167	48.1	1.65
S5	200	150	50.0	500	3195.00	1.15	5.77	170.93	0.152	0.224	51.7	1.98
S6	150	attravers.	10.0	500	3195.00	0.50	5.89	169.22	0.150	0.291	67.3	1.43
S7	150	70	80.0	500	3875.00	1.15	6.54	160.54	0.173	0.242	55.9	2.04
S8	310	390	80.0	400	905.00	0.20	4.92	185.11	0.047	0.214	61.8	0.76
S9	390	500	110.0	500	2005.00	0.20	6.99	155.29	0.086	0.273	63.0	0.89
S10	500	532	32.0	500	2325.00	0.25	7.53	149.63	0.097	0.273	63.0	0.99
S11	572	532	40.0	400	340.00	0.20	4.10	202.80	0.019	0.128	36.8	0.61
S12	691	572	119.0	400	1011.50	0.20	5.59	173.65	0.049	0.221	63.8	0.77
S13	722	700	22.0	400	198.00	0.20	4.05	204.07	0.011	0.097	27.8	0.52
S14	1644.52	1550.91	94.0	400	958.80	0.20	5.26	179.06	0.048	0.218	62.8	0.76
S15	1687.52	1550.91	137.0	400	592.20	0.20	6.44	161.73	0.027	0.153	44.1	0.66
S16	750	722	28.0	500	2822.70	0.30	6.99	155.31	0.122	0.301	69.6	1.11
S17	1850	1750	100.0	400	1020.00	0.20	5.37	177.23	0.050	0.226	65.1	0.77
S18	1750	1644.52	105.0	500	1965.00	0.20	7.36	151.31	0.083	0.265	61.1	0.88

8. Dimensionamento dei collettori lotto 2 parte 3

Pozzetto	PK inizio	PK fine	Lungh. (m)	Collettore	Area rid. (m ²)	i _l (%)	t _a (min)	i (mm/h)	Q (m ³ /s)	h	Riemp. (%)	Vel. (m/s)
N1	2010	1850	160.0	400	1920.00	0.65	5.41	176.56	0.094	0.232	66.9	1.40
N2	1850	1676.25	174.0	500	4005.00	0.65	7.19	153.07	0.170	0.290	67.0	1.62
N3	1676.25	1609.61	67.0	400	799.68	0.38	4.67	189.92	0.042	0.166	47.7	0.95
N4	4500	4586.91	87.0	400	1042.92	2.42	3.70	213.39	0.062	0.123	35.4	2.07
N5	4586.91	4657.42	71.0	400	846.12	2.42	3.60	216.23	0.051	0.111	31.9	1.96
N6	4657.42	4751.45	94.0	400	1128.36	2.42	3.74	212.20	0.067	0.128	36.8	2.11
N7	1609.61	1480	130.0	400	1560.00	0.38	5.50	175.13	0.076	0.241	69.6	1.08
N8	1480	1300	180.0	500	2160.00	0.38	6.05	166.96	0.100	0.244	56.3	1.17
N9	4751.45	4840.1	89.0	400	1063.80	2.42	3.71	213.00	0.063	0.124	35.7	2.08
N10	4840.1	4940.1	100.0	400	1200.00	2.42	3.78	211.21	0.070	0.132	37.9	2.14
N11	4940.1	5019.79	80.0	400	956.28	2.42	3.66	214.60	0.057	0.118	33.9	2.02
N12	5019.79	5096.48	77.0	400	920.28	2.42	3.64	215.14	0.055	0.115	33.2	2.00
N13	5096.48	5281.88	185.0	400	2224.80	2.42	4.24	199.27	0.123	0.180	52.0	2.48
N14	9000	9100	100.0	400	1200.00	0.30	5.26	178.93	0.060	0.221	63.7	0.94
N15	9100	9220	120.0	500	2640.00	0.30	7.08	154.24	0.113	0.285	65.9	1.10
N16	9220	9457	237.0	630	5484.00	0.30	10.22	128.44	0.196	0.349	65.2	1.26
N17	9500	9457	43.0	400	516.00	0.20	4.56	192.23	0.028	0.156	44.9	0.67
N18	9457	attr.	10.0	630	516.00	2.50	3.59	216.63	0.031	0.075	13.9	1.63
N19	10087	10000	87.0	400	1044.00	0.56	5.13	181.24	0.053	0.168	48.4	1.16
N20	10000	9950	50.0	400	600.00	0.56	4.70	189.31	0.032	0.127	36.5	1.01
N21	10550	10461	89.0	400	1068.00	2.22	4.05	203.94	0.061	0.117	29.3	1.97
N22	10461	10250	211.0	400	2532.00	2.22	4.74	188.59	0.133	0.194	55.9	2.44
N23	10250	10200	50.0	500	1668.00	2.22	4.43	194.99	0.090	0.140	32.4	2.19
N24	10200	10087	113.0	630	3024.00	0.56	5.70	171.99	0.144	0.239	44.6	1.49
N25	10650	10461	189.0	400	2268.00	2.22	4.62	190.94	0.120	0.169	42.3	2.38
N26	11800	11819	19.0	400	228.00	0.20	3.81	210.29	0.013	0.105	30.4	0.55
N27	11819	11903	84.0	400	1008.00	0.20	5.04	182.83	0.051	0.229	65.9	0.77
N28	11903	11970	67.0	400	804.00	0.20	4.74	188.66	0.042	0.201	57.9	0.74
N29	11970	12022	52.0	400	624.00	0.20	4.46	194.34	0.034	0.175	50.5	0.70
N30	12022	12043	21.0	400	252.00	0.20	3.86	209.09	0.015	0.111	31.9	0.56

Pozzetto	PK inizio	PK fine	Lungh. (m)	Collettore	Area rid. (m ²)	i _l (%)	t _a (min)	i (mm/h)	Q (m ³ /s)	h	Riemp. (%)	Vel. (m/s)
N31	12043	12050	7.0	400	84.00	0.35	3.46	220.60	0.005	0.057	16.4	0.51
N32	12473.8	12413	61.0	400	729.60	1.54	3.91	207.58	0.042	0.113	32.5	1.58
N33	12413	12325	88.0	400	1056.00	1.54	4.11	202.45	0.059	0.136	39.1	1.74
N34	12325	12265	60.0	400	720.00	1.54	3.90	207.79	0.042	0.112	32.3	1.57
N35	12265	12206	59.0	400	708.00	1.54	3.90	208.00	0.041	0.111	32.0	1.57
N36	12206	12050	156.0	400	1872.00	1.54	4.58	191.90	0.100	0.182	52.5	1.98
N37	12050	attr.	20.0	400	1956.00	0.70	4.78	187.76	0.102	0.240	69.1	1.46
N38	12650	12473.8	176.0	400	2114.40	1.54	5.37	177.22	0.104	0.187	53.8	2.01
N39	12650	12820	170.0	400	2040.00	0.70	5.78	170.71	0.097	0.230	66.4	1.45
N40	12820	12962	142.0	500	3744.00	0.70	11.12	123.12	0.128	0.235	54.2	1.57
N41	17850	17647	203.0	400	2436.00	1.00	4.92	184.99	0.125	0.244	70.5	1.76
N42	17647	17467	180.0	400	2160.00	0.84	4.87	186.02	0.112	0.239	69.0	1.60
N43	17467	17360	107.0	500	3444.00	0.84	5.87	169.41	0.162	0.257	59.4	1.78
N44	17850	17980	130.0	400	1560.00	0.84	4.43	195.04	0.085	0.198	57.1	1.51
N45	17850	18000	150.0	400	1800.00	0.84	6.09	166.39	0.083	0.196	56.5	1.51
N46	18000	18050	50.0	400	2400.00	0.84	6.61	159.73	0.106	0.209	52.1	1.61
N47	18050	attr.	10.0	400	3000.00	2.50	6.67	158.95	0.132	0.187	53.8	2.55
N48	24100	23967.5	133.0	400	2100.00	2.11	3.90	208.01	0.121	0.195	48.7	2.00
N49	23967.5	23924.11	43.0	500	2616.00	2.11	4.17	200.93	0.146	0.203	46.9	2.15
N50	23924.11	23850	74.0	400	888.00	2.11	3.65	214.76	0.053	0.117	33.8	1.88
N51	23850	23800	50.0	400	600.00	0.55	3.81	210.43	0.035	0.135	38.8	1.03
N52	23800	23700	100.0	400	1200.00	0.33	4.69	189.57	0.063	0.223	64.1	0.99
N53	23700	23564	136.0	500	1632.00	0.52	4.79	187.67	0.085	0.201	46.5	1.27
N54	23564	23480	84.0	400	1008.00	0.33	4.46	194.30	0.054	0.202	58.1	0.96
N55	23480	23375	105.0	500	2268.00	0.50	5.78	170.70	0.108	0.234	54.0	1.33
N56	23375	23350	25.0	630	2568.00	0.33	6.14	165.65	0.118	0.248	46.3	1.16
N57	23350	23290	60.0	630	3288.00	3.34	6.49	161.12	0.147	0.150	28.0	2.86
N58	23290	23210	80.0	400	960.00	3.34	4.82	187.06	0.050	0.101	29.1	2.19
N59	23210	23075	135.0	400	1620.00	3.34	5.10	181.73	0.082	0.131	37.7	2.51
N60	14112	14082	30.0	400	360.00	0.20	4.70	189.41	0.019	0.120	30.0	0.60
N61	10650	10773	123.0	400	1476.00	1.56	5.08	182.23	0.075	0.153	44.2	1.85
N62	24248	24142	106.0	400	2394.04	2.11	5.11	181.53	0.121	0.186	53.5	2.34

Pozzetto	PK inizio	PK fine	Lungh. (m)	Collettore	Area rid. (m ²)	i _l (%)	t _a (min)	i (mm/h)	Q (m ³ /s)	h	Riemp. (%)	Vel. (m/s)
S1	3376	3412.13	36.0	400	433.56	1.53	3.47	220.55	0.027	0.089	25.7	1.38
S2	4114.91	4045	70.0	400	840.00	1.70	3.72	212.96	0.050	0.120	34.6	1.71
S3	4045	3924.53	120.0	400	2400.00	1.70	4.63	190.75	0.127	0.205	59.2	2.18
S4	3924.53	3813.84	111.0	400	1328.28	1.70	4.00	205.31	0.076	0.151	43.5	1.92
S5	3813.84	3740.81	73.0	400	876.36	1.70	3.74	212.35	0.052	0.123	35.3	1.73
S6	3740.81	3630.68	110.0	400	1321.56	1.70	3.99	205.50	0.075	0.151	43.4	1.92
S7	3630.68	3550	81.0	400	968.16	1.70	3.80	210.73	0.057	0.129	37.1	1.78
S8	3412.13	3535	123.0	400	1474.44	1.70	4.08	203.33	0.083	0.159	45.9	1.97
S9	3535	3550	15.0	400	180.00	1.70	3.26	227.42	0.011	0.057	16.5	1.12
S10	3550	attr.	10.0	500	1148.16	1.20	3.90	207.91	0.066	0.140	32.3	1.61
S11	5600	5673.61	74.0	400	888.00	2.42	4.73	188.83	0.047	0.106	30.5	1.91
S12	5673.61	5700	26.0	400	312.00	2.42	4.38	196.05	0.017	0.064	18.4	1.43
S13	5700	5757.8	58.0	400	1008.00	2.42	4.88	185.92	0.052	0.112	32.3	1.97
S14	5757.8	5889.63	132.0	400	1584.00	0.35	5.99	167.79	0.074	0.244	70.3	1.04
S15	5889.63	5968.11	78.0	400	936.00	0.31	5.31	178.08	0.046	0.186	53.6	0.90
S16	5968.11	6051.12	83.0	400	996.00	0.31	5.39	176.86	0.049	0.192	55.4	0.91
S17	6051.12	6122.13	71.0	400	852.00	0.31	5.21	179.84	0.043	0.177	50.9	0.88
S18	6122.13	6150	28.0	400	336.00	0.31	4.54	192.78	0.018	0.110	31.7	0.70
S19	6150	6254.71	105.0	400	1260.00	0.25	5.87	169.45	0.059	0.235	67.7	0.87
S20	6389	6456.81	68.0	400	816.00	0.20	5.41	176.58	0.040	0.194	56.0	0.73
S21	6456.81	6492.09	35.0	400	420.00	0.20	4.79	187.57	0.022	0.137	39.5	0.63
S22	6492.09	6560.26	68.0	400	816.00	0.20	5.41	176.56	0.040	0.194	56.0	0.73
S23	6560.26	6640.26	80.0	400	960.00	0.20	5.62	173.16	0.046	0.213	61.4	0.76
S24	6640.26	6700	60.0	500	1680.00	0.20	6.79	157.53	0.074	0.245	56.7	0.85
S25	6700	6736.12	36.0	500	1680.00	0.20	7.50	149.89	0.070	0.238	54.9	0.84
S26	6736.12	6836.88	101.0	400	1212.00	0.30	4.78	187.70	0.063	0.230	66.4	0.95
S27	6854.92	6954.92	100.0	400	1200.00	0.30	4.77	187.99	0.063	0.229	65.9	0.95
S28	6954.92	7022.05	67.0	500	2004.00	0.20	6.01	167.43	0.093	0.287	66.4	0.90
S29	11129	11229	100.0	400	1200.00	0.30	4.97	184.23	0.061	0.226	65.0	0.94
S30	11229	11369	140.0	500	2880.00	0.30	7.06	154.54	0.124	0.305	70.4	1.12

Pozzetto	PK inizio	PK fine	Lungh. (m)	Collettore	Area rid. (m ²)	i _l (%)	t _a (min)	i (mm/h)	Q (m ³ /s)	h	Riemp. (%)	Vel. (m/s)
S31	11369	11677	308.0	630	6576.00	0.33	10.87	124.53	0.227	0.376	70.3	1.35
S32	13333	13480	147.0	400	1764.00	0.45	5.95	168.36	0.082	0.241	69.5	1.18
S33	18000	18050	50.0	400	600.00	0.84	0.54	561.11	0.094	0.193	48.3	1.56
S34	18437	18617	180.0	400	2160.00	0.84	5.09	182.01	0.109	0.236	67.9	1.60
S35	18617	18826	209.0	500	4668.00	0.84	6.96	155.60	0.202	0.299	69.1	1.86
S36	17127	16947	180.0	400	2160.00	0.84	5.09	182.00	0.109	0.236	67.9	1.60
S37	16947	16910	37.0	500	2604.00	0.84	5.46	175.77	0.127	0.221	51.1	1.68
S38	16910	16861	49.0	630	3192.00	0.23	6.22	164.67	0.146	0.312	58.2	1.07
S39	16910	16810	100.0	400	1200.00	0.30	4.97	184.21	0.061	0.225	65.0	0.94
S40	16810	16653	157.0	500	3084.00	0.38	7.07	154.42	0.132	0.294	67.8	1.25
S41	16653	16522	131.0	400	1572.00	0.45	5.07	182.33	0.080	0.235	67.7	1.17
S42	16522	16431	91.0	400	1092.00	0.23	5.01	183.38	0.056	0.230	66.2	0.84
S43	16431	16400	31.0	400	372.00	0.23	3.98	205.69	0.021	0.129	37.3	0.66
S44	19012	18826	186.0	400	2232.00	0.96	5.04	182.89	0.113	0.231	66.5	1.70
S45	18826	attr.	10.0	500	6900.00	2.50	7.01	155.00	0.297	0.268	61.8	3.11
S46	22289	22238	51.0	400	612.00	1.91	3.52	218.93	0.037	0.100	28.9	1.65
S47	22238	22056	182.0	400	2796.00	1.91	4.80	187.39	0.146	0.197	49.2	2.37
S48	22056	21871	185.0	500	5016.00	1.91	5.96	168.17	0.234	0.250	57.8	2.66
S49	21871	21788	83.0	400	996.00	1.91	3.74	212.29	0.059	0.127	36.7	1.87
S50	21780	21698	82.0	400	1080.00	0.20	7.82	146.79	0.044	0.207	59.6	0.75
S51	21698	21622	76.0	400	912.00	0.20	4.66	190.24	0.048	0.219	63.2	0.76
S52	21622	21520	102.0	400	1224.00	0.26	4.90	185.44	0.063	0.242	69.8	0.89
S53	21520	21432	88.0	400	1056.00	0.20	4.87	185.97	0.055	0.240	69.1	0.78
S54	21432	21381	51.0	400	612.00	0.20	4.20	200.22	0.034	0.176	50.8	0.71
S55	24100	23967.5	133.0	400	1596.00	2.11	4.02	204.83	0.091	0.157	45.3	2.18
S56	23800	23700	100.0	400	1200.00	0.33	4.69	189.57	0.063	0.223	64.1	0.99
S57	23700	23564	136.0	500	1632.00	0.52	4.57	192.07	0.087	0.284	65.6	0.85
S58	23564	attr.	10.0	500	3264.00	2.50	4.85	186.48	0.169	0.190	44.0	2.71
S59	23564	23480	84.0	400	1008.00	0.33	4.47	194.26	0.054	0.202	58.1	0.95
S60	23480	23375	105.0	500	2268.00	0.50	5.79	170.67	0.108	0.234	54.0	1.33

Pozzetto	PK inizio	PK fine	Lungh. (m)	Collettore	Area rid. (m ²)	i _l (%)	t _a (min)	i (mm/h)	Q (m ³ /s)	h	Riemp. (%)	Vel. (m/s)
S61	23375	23350	25.0	630	2568.00	0.33	6.14	165.62	0.118	0.247	46.3	1.16
S62	23350	23290	60.0	630	3288.00	3.34	6.49	161.10	0.147	0.150	28.0	2.86
S63	23290	attr.	10.0	630	6576.00	2.50	6.55	160.43	0.293	0.233	43.6	3.11
S64	23194	23075	119.0	400	1428.00	3.34	5.02	183.18	0.073	0.123	35.4	2.43
S65	14112	14082	30.0	400	360.00	0.20	4.70	189.41	0.019	0.120	30.0	0.60
S66	10650	10461	189.0	400	2268.00	2.22	4.62	191.01	0.120	0.183	52.6	2.39
S67	10650	10773	123.0	400	1476.00	1.56	5.08	182.23	0.075	0.153	44.2	1.85
S68	7022.05	7101.15	79.0	400	948.00	0.20	4.72	188.96	0.050	0.224	64.6	0.77
S69	7101.15	7168.08	67.0	400	804.00	0.20	4.51	193.41	0.043	0.204	58.8	0.75
S70	7168.08	7211.8	44.0	400	528.00	0.20	4.09	203.12	0.030	0.163	47.0	0.68
S71	7211.8	7326.11	114.0	400	1368.00	0.35	4.85	186.39	0.071	0.236	68.1	1.03
S72	7326.11	7406.11	80.0	400	960.00	0.20	4.74	188.59	0.050	0.226	65.1	0.77
S73	7406.11	7537.49	131.0	500	2532.00	0.30	6.73	158.21	0.111	0.282	65.2	1.10
S74	7537.49	7618.06	81.0	400	972.00	0.20	4.76	188.22	0.051	0.228	65.6	0.77
S75	7618.06	7719.66	102.0	400	1224.00	0.30	4.80	187.40	0.064	0.231	66.7	0.95
S76	7719.66	7786.17	67.0	400	804.00	0.20	4.51	193.41	0.043	0.204	58.8	0.75
S77	7786.17	7851.38	65.0	400	780.00	0.20	4.46	194.38	0.042	0.201	57.9	0.74
S78	7851.38	7923.29	72.0	400	864.00	0.20	4.60	191.49	0.046	0.213	61.2	0.76
S79	7923.29	7979.9	57.0	400	684.00	0.20	4.32	197.45	0.038	0.187	53.8	0.72
S80	7979.9	8023.02	43.0	400	516.00	0.20	4.06	203.64	0.029	0.161	46.4	0.68
S81	8023.02	8102.02	79.0	400	948.00	0.20	4.72	188.93	0.050	0.224	64.6	0.77
S82	8102.02	8150	48.0	400	576.00	0.20	4.16	201.29	0.032	0.171	49.2	0.70
S83	8150	8174.83	25.0	400	876.00	0.57	4.53	192.93	0.047	0.157	45.2	1.13
S84	8174.83	8212.33	38.0	400	456.00	0.57	3.66	214.53	0.027	0.116	33.6	0.98
S85	8212.33	8323.53	111.0	400	1332.00	0.57	4.49	193.82	0.072	0.202	58.2	1.26
S86	24248	24192	56.0	400	1478.30	2.11	4.75	188.44	0.077	0.144	41.4	2.09

9. Dimensionamento dei collettori lotto 2 parte 4

Pozzetto	PK inizio	PK fine	Lungh. (m)	Collettore	Area rid. (m ²)	i _i (%)	t _a (min)	i (mm/h)	Q (m ³ /s)	h	Riemp. (%)	Vel. (m/s)
N1	0	58	58.0	400	639.74	2.11	4.36	196.59	0.035	0.095	27.2	1.68
N2	450	350	100.0	400	850.00	2.11	3.92	207.47	0.049	0.107	26.7	1.82
N3	280	208	72.0	400	891.00	2.11	3.64	215.31	0.053	0.118	33.9	1.89
N4	208	58.73	149.0	400	2455.50	2.11	4.68	189.80	0.129	0.194	55.9	2.38
N5	58.73	attr.	32.0	500	2455.50	0.50	5.28	178.67	0.122	0.253	58.4	1.37
N6	450	515	65.0	400	552.50	1.97	3.67	214.17	0.033	0.093	26.9	1.61
N7	515	736.26	221.0	400	3049.80	1.97	5.21	179.90	0.152	0.221	63.6	2.40
N8	750	779.68	30.0	400	330.00	0.20	3.82	209.96	0.019	0.128	36.9	0.61
N9	1302.79	1425	122.0	400	1159.00	1.97	4.54	192.65	0.062	0.130	37.4	1.92
N10	2805	2700	105.0	400	892.50	0.27	5.33	177.75	0.044	0.174	43.5	0.84
N11	2700	2500	200.0	400	2100.00	0.79	5.15	180.87	0.106	0.235	67.7	1.55
N12	2485	2450	35.0	400	315.00	0.20	4.55	192.38	0.017	0.119	34.4	0.59
N13	2450	2331	119.0	400	952.00	2.62	3.98	205.78	0.054	0.107	26.6	2.03
N14	2331	2284.75	46.0	400	1368.25	2.62	4.32	197.48	0.075	0.133	38.4	2.24
N15	2284.75	attr.	10.0	400	1368.25	0.50	4.46	194.38	0.074	0.215	61.9	1.20
N16	2294.75	2284.75	10.0	500	1463.25	0.20	4.65	190.31	0.077	0.253	58.5	0.86
N17	1701.55	1425	277.0	400	2631.50	2.62	4.76	188.18	0.138	0.188	54.3	2.62

Pozzetto	PK inizio	PK fine	Lungh. (m)	Collettore	Area rid. (m ²)	i _l (%)	t _a (min)	i (mm/h)	Q (m ³ /s)	h	Riemp. (%)	Vel. (m/s)
S2	450	350	100.0	400	900.00	2.11	3.90	207.89	0.052	0.110	27.5	1.85
S3	350	310	40.0	400	1260.00	2.11	4.23	199.67	0.070	0.136	39.2	2.03
S4	249.7	310	60.0	400	542.70	0.20	4.47	194.17	0.029	0.161	46.5	0.68
S5	310	attr.	10.0	500	1802.70	0.20	4.55	192.37	0.096	0.294	68.0	0.90
S6	249.7	310	60.0	400	108.00	0.35	4.94	184.79	0.006	0.059	17.0	0.52
S7	249.7	207	43.0	400	341.60	2.11	3.50	219.55	0.021	0.073	21.0	1.44
S8	207	83	124.0	400	1333.60	2.11	4.51	193.39	0.072	0.138	39.7	2.05
S9	83	attr.	10.0	400	1333.60	0.50	4.69	189.47	0.070	0.208	59.9	1.19
S10	207	119	88.0	400	158.40	2.11	4.32	197.57	0.009	0.048	13.7	1.11
S11	450	518.67	69.0	400	618.03	2.21	3.67	214.16	0.037	0.091	22.8	1.70
S12	518.67	736.26	218.0	400	2793.93	2.21	5.15	180.98	0.140	0.201	58.0	2.47
S13	736.26	attr.	10.0	500	2793.93	0.50	5.46	175.62	0.136	0.272	62.9	1.40
S14	779.68	736.26	43.0	400	369.07	0.20	4.16	201.34	0.021	0.133	38.3	0.62
S15	779.68	750	30.0	400	54.00	0.55	3.98	205.79	0.003	0.040	11.5	0.51
S16	1302.2	1350	48.0	400	566.40	2.21	4.42	195.27	0.031	0.088	25.2	1.64
S17	2850.05	2700	150.0	400	1350.45	0.27	6.08	166.48	0.062	0.213	53.2	0.92
S19	2664	2500	164.0	400	2427.20	1.24	5.25	179.14	0.121	0.221	63.6	1.90
S20	2450	2330	120.0	400	1020.00	2.73	4.23	199.67	0.057	0.108	26.9	2.08
S21	2300	2284.75	15.0	400	177.00	0.20	4.26	198.86	0.010	0.090	25.9	0.50
S22	1700	1650	50.0	400	425.00	2.73	3.97	205.92	0.024	0.074	21.3	1.65
S23	1650	1450	200.0	400	2125.00	2.73	5.32	177.97	0.105	0.148	37.1	2.47

10. Dimensionamento dei collettori lotto 2 parte 5

Pozzetto	PK inizio	PK fine	Lungh. (m)	Collettore	Area rid. (m ²)	i _l (%)	t _a (min)	i (mm/h)	Q (m ³ /s)	h	Riemp. (%)	Vel. (m/s)
N1	0	50	50.0	400	525.00	0.20	4.23	199.61	0.029	0.161	46.4	0.68
N2	162.6	350	187.4	400	3092.10	2.32	4.23	199.70	0.172	0.226	65.2	2.63
N3	799	820	21.0	400	2130.00	1.24	3.31	225.60	0.133	0.237	68.2	1.94
N4	820	970	150.0	500	4792.50	1.35	4.37	196.43	0.261	0.304	70.3	2.37
N5	970	1020	50.0	630	5680.00	1.24	4.72	188.96	0.298	0.289	54.0	2.41
N6	1020	1100	80.0	630	6720.00	1.24	5.26	179.00	0.334	0.310	58.0	2.47
N7	1100	1250	150.0	630	8670.00	1.75	6.11	166.10	0.400	0.312	58.3	2.94
N8	1420	1525	105.0	400	1606.50	1.73	5.09	181.97	0.081	0.156	45.0	1.97
N9	1695	1820	125.0	500	4026.10	1.48	5.06	182.49	0.204	0.249	57.4	2.33
N10	1820	1870	50.0	630	5481.10	0.50	5.57	173.98	0.265	0.361	67.4	1.64
N11	1870	2000	130.0	800	6645.10	0.25	7.24	152.61	0.282	0.393	58.0	1.30
N12	2191	2235	44.0	400	493.00	0.30	3.94	206.92	0.028	0.141	40.8	0.78
N13	2235	2500	265.0	400	2030.00	2.29	5.88	169.33	0.095	0.158	45.6	2.28
N14	2500	2750	250.0	500	6050.00	2.29	7.31	151.82	0.255	0.249	57.6	2.91
N15	2750	2824	74.0	630	7758.50	2.29	7.71	147.83	0.319	0.251	46.9	3.08
N16	2824	attr.	10.0	630	7758.50	0.64	7.80	146.98	0.317	0.376	70.3	1.88
N17	2824	2935	111.0	800	9290.30	0.30	9.07	136.35	0.352	0.428	63.1	1.47
N18	2935	attr.	10.0	800	9290.30	0.64	9.15	135.71	0.350	0.337	49.7	1.96
N19	2095	2071	24.0	400	288.00	0.20	3.68	213.96	0.017	0.120	34.7	0.59
N20	2071	2016	55.0	400	660.00	0.20	4.28	198.42	0.036	0.183	52.8	0.72
N21	1970	2016	46.0	400	552.00	0.20	4.11	202.44	0.031	0.167	48.1	0.69
N22	2016	attr.	10.0	400	1212.00	2.50	4.36	196.63	0.066	0.126	36.4	2.13
N23	2095	2124	29.0	400	348.00	0.20	3.78	211.06	0.020	0.132	38.1	0.62
N24	2124	2250	126.0	400	1512.00	0.57	4.63	190.75	0.080	0.217	62.5	1.29
N25	2250	2500	250.0	500	4512.00	2.29	7.87	146.31	0.183	0.204	47.2	2.68
N26	4343	4375	32.0	400	1185.00	0.30	4.14	201.88	0.066	0.239	68.8	0.96
N27	3544	attr.	10.0	500	4944.00	2.50	5.97	168.06	0.231	0.228	52.7	2.94
N29	3750	3650	100.0	400	1200.00	0.49	4.44	194.91	0.065	0.183	45.7	1.16
N30	3650	3600	50.0	500	1800.00	0.20	5.37	177.22	0.089	0.251	50.3	0.90

Pozzetto	PK inizio	PK fine	Lungh. (m)	Collettore	Area rid. (m ²)	i _l (%)	t _a (min)	i (mm/h)	Q (m ³ /s)	h	Riemp. (%)	Vel. (m/s)
N31	3600	3544	56.0	500	2472.00	0.96	5.91	168.87	0.116	0.188	37.6	1.72
N32	3760	3900	140.0	400	1800.00	0.55	4.79	187.55	0.094	0.244	70.3	1.32
N33	3900	4125.7	226.0	500	4508.40	1.48	6.39	162.37	0.203	0.246	56.9	2.35

Pozzetto	PK inizio	PK fine	Lungh. (m)	Collettore	Area rid. (m ²)	i _l (%)	t _a (min)	i (mm/h)	Q (m ³ /s)	h	Riemp. (%)	Vel. (m/s)
S1	0	50	50.0	400	775.00	0.20	4.11	202.40	0.044	0.205	59.1	0.75
S2	162.6	385	222.4	400	2668.80	2.32	4.57	192.04	0.142	0.200	57.6	2.52
S3	385	attr.	10.0	400	2668.80	2.50	4.63	190.70	0.141	0.194	56.0	2.59
S4	385	515	130.0	400	1560.00	3.24	4.00	205.38	0.089	0.138	39.8	2.54
S5	515	attr.	10.0	400	1560.00	2.50	4.07	203.55	0.088	0.148	42.5	2.30
S6	515	650	135.0	400	1620.00	3.24	4.02	204.76	0.092	0.141	40.5	2.56
S7	650	730	80.0	400	2580.00	1.24	4.70	189.28	0.136	0.239	69.0	1.95
S8	730	950	220.0	500	5220.00	1.24	6.34	163.07	0.236	0.291	67.3	2.24
S9	950	1050	100.0	630	6420.00	1.24	7.04	154.69	0.276	0.276	51.6	2.36
S10	936.57307	1050	113.0	400	2345.00	1.24	3.96	206.17	0.134	0.237	68.3	1.95
S11	1050	1100	50.0	630	9517.50	1.24	9.48	133.31	0.352	0.320	59.7	2.52
S12	1100	1240	140.0	630	11519.50	1.75	10.27	128.07	0.410	0.315	58.9	2.97
S13	1518.52265	1533	14.0	400	2486.40	1.60	8.49	140.93	0.097	0.177	51.1	2.00
S14	1760	1820	60.0	400	2907.00	1.60	4.62	191.01	0.154	0.240	69.1	2.21
S15	1820	1970	150.0	630	5202.00	0.50	6.17	165.22	0.239	0.335	62.7	1.61
S16	1970	2050	80.0	800	6426.00	0.20	7.30	151.91	0.271	0.412	60.8	1.18
S17	2198	2220	22.0	400	1464.00	0.57	3.38	223.28	0.091	0.237	68.4	1.32
S18	2220	2250	30.0	500	2013.00	0.70	3.70	213.30	0.119	0.225	51.9	1.54
S19	2250	2500	250.0	500	6588.00	2.29	5.06	182.48	0.334	0.300	69.2	3.07
S20	2500	2750	250.0	630	15675.00	2.29	9.05	136.47	0.594	0.374	69.8	3.54
S21	2750	2967	217.0	1000	19429.10	0.30	11.16	122.88	0.663	0.548	64.3	1.71
S22	4467	4450	17.0	400	732.50	0.20	10.52	126.60	0.026	0.150	43.3	0.66
S23	4300	4400	100.0	400	1200.00	1.48	4.39	195.90	0.065	0.144	41.6	1.75
S24	4400	4450	50.0	500	1800.00	0.20	5.33	177.86	0.089	0.278	64.2	0.89
S25	4450	attr.	10.0	500	2004.00	0.25	5.52	174.81	0.097	0.274	63.3	0.99
S26	4450	4430	20.0	500	2796.50	0.20	10.88	124.44	0.097	0.295	68.1	0.90
S27	5300	5080	220.0	400	2640.00	1.19	5.04	182.80	0.134	0.241	69.5	1.91
S28	5080	4869	211.0	500	5172.00	1.19	6.65	159.25	0.229	0.289	66.7	2.19
S29	4869	4750	119.0	630	6600.00	0.58	7.78	147.19	0.270	0.347	64.8	1.75
S30	4750	4715.04	35.0	630	7019.52	1.01	7.88	146.26	0.285	0.144	27.0	5.83

Pozzetto	PK inizio	PK fine	Lungh. (m)	Collettore	Area rid. (m ²)	i _l (%)	t _a (min)	i (mm/h)	Q (m ³ /s)	h	Riemp. (%)	Vel. (m/s)
S31	5300	5524	224.0	400	2688.00	1.34	4.04	204.16	0.152	0.144	41.6	4.09
S32	3750	3650	100.0	400	1200.00	0.49	4.44	194.91	0.065	0.183	45.7	1.16
S33	3650	3600	50.0	500	1800.00	0.20	5.37	177.22	0.089	0.251	50.3	0.90
S34	3600	3544	56.0	500	2472.00	0.96	5.91	168.87	0.116	0.188	37.6	1.72
S35	3760	3900	140.0	400	1800.00	0.60	4.72	188.90	0.094	0.240	69.1	1.36
S36	3900	4125.7	226.0	500	4508.40	1.48	6.34	163.09	0.204	0.249	57.4	2.33