



**CONTARINA
SPA**

Via Vittorio Veneto, 6 - 31027 Lovadina di Spresiano (TV)
Cod. Fisc. e Partita IVA 02196020263
Tel. 0422 7268 - Fax 0422 725703
www.contarina.it - e-mail: contarina@contarina.it

NUOVA AREA PARCHEGGIO MEZZI ED AUTOVETTURE

PROGETTO DEFINITIVO

COMMESSA:

FILE:
CON-SPR-PK-PD-B1-b

ELAB.

B1

RELAZIONE DI COMPATIBILITA'
IDRAULICA

REV.

B

-



**CONTARINA
SPA**
via Vittorio Veneto, 6
31027 Lovadina di Spresiano (TV)

Dott. Ing. **Gianluca MONEGO**
RESPONSABILE DIVISIONE IMPIANTI CONTARINA s.p.a.

PROGETTAZIONE:



**STUDIO DI PROGETTAZIONE AMBIENTALE
ING. ALBERTO SCAUNICH**

via Gioberti n.1 36016 THIENE VI
tel. 0445-380393 fax 0445-383711
e-mail: info@studioscaunich.it



Dott. Ing. **Alberto SCAUNICH**
RESPONSABILE TECNICO DELLA PROGETTAZIONE

Rev.	Data	Descrizione della revisione	Eseguito	Verificato	Approvato
C					
C					
C					
B	11/2017	REVISIONE A SEGUITO INDICAZIONI CONSORZIO DI BONIFICA PIAVE	Ing. A. Scaunich	Ing. A. Scaunich	Ing. A. Scaunich
A	Luglio 2017	REVISIONE GENERALE	Dott. L. Pretto	Ing.A.Scaunich	Ing.A.Scaunich
	28/04/2017	PRIMA EMISSIONE	Dott. L. Pretto	Ing.A.Scaunich	Ing.A.Scaunich

A termini di Legge ci riserviamo la proprieta' di questo elaborato con divieto di riprodurlo o renderlo noto a terzi senza nostra autorizzazione scritta.



INDICE

1	PREMESSA	3
2	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI	4
2.1	GENERALITA'	4
2.2	PAVIMENTAZIONE STRADALE	5
2.3	VIABILITA' PEDONALE.....	7
2.4	AREA VERDE FASCIA RISPETTO METANODOTTO	7
3	RIFERIMENTI NORMATIVI	8
3.1	PREMESSA.....	8
3.2	PIANO TUTELA DELLE ACQUE	8
3.3	COMPATIBILITA' IDRAULICA	9
4	TRASFORMAZIONI DELLE SUPERFICI	10
4.1	SUDDIVISIONE SUPERFICI.....	10
4.2	ALTEZZE PIOGGIA ORARIA E COEFFICIENTI UDOMETRICI	10
4.3	DATI DI PIOGGIA DI RIFERIMENTO	12
5	INVARIANZA IDRAULICA	13
5.1	GENERALITA'	13
5.2	CALCOLO VOLUME D'INVASO	13
6	INTERVENTI IN PROGETTO	17
6.1	AREE INTERNE	17
6.2	AREE ESTERNE	18
6.3	DIMENSIONAMENTO TRINCEE DRENANTI.....	21
7	PORTATA SCARICATA	24
7.1	STIMA PORTATA SCARICATA IN ROGGIA.....	24



Studio di progettazione ambientale Ing. Alberto Scaunich
CONTARINA S.p.A. – Lovadina di Spresiano (TV)
NUOVA AREA PARCHEGGIO MEZZI ED AUTOVETTURE,
PROGETTO DEFINITIVO – Elab. “B1” – Compatibilità Idraulica

Pagina bianca



1 PREMESSA

La presente Relazione di Compatibilità Idraulica si riferisce al **Progetto Definitivo** relativo alla **“Nuova area di parcheggio mezzi ed autovetture”** che **Contarina SpA** intende realizzare presso il polo impiantistico di *Lovadina di Spresiano (TV)*, deputato al trattamento della *frazione secca riciclabile e non*, quale sede logistica di tutti i mezzi adibiti alla raccolta dei rifiuti sul territorio servito in provincia di Treviso.

Presso tale impianto è attualmente in corso la realizzazione delle opere previste dal Progetto di *“Adeguamento al Piano di Tutela delle Acque della Regione Veneto del sistema di raccolta, trattamento e scarico delle acque reflue industriali, meteoriche e domestiche e realizzazione di edifici di servizio”*, che, per quanto attiene agli aspetti autorizzativi idraulici, ha portato all'**Autorizzazione Idraulica Prot. n° 15346 del 28.08.2014 (Pratica consortile n° 35472)**, rilasciata dal **Consorzio Bonifica Piave**.

Il presente progetto, che recepisce le indicazioni del Committente, a seguito dell'esame del precedente *Studio di Fattibilità*, è finalizzato al potenziamento dei parcheggi interni per i mezzi operativi e di quelli esterni per le autovetture dei dipendenti, necessità derivante dalla recente espansione territoriale dell'azienda e dal concentramento degli uffici presso l'impianto in questione.

Per fare ciò risulta necessario procedere all'esproprio dell'area limitrofa, localizzata a Sud dell'attuale stabilimento e compresa tra questo ed il Canale di Lancenigo, per una superficie stimata in *44.100 m²*, localizzati sia in Comune di *Villorba*, che in Comune di *Spresiano*.

Detta area, in quanto attraversata dal metanodotto Spresiano-Pezzan DN300–75 bar, è sottoposta ad un'importante fascia di rispetto della larghezza di *39,00 m*, che divide in due l'area da espropriare, per una superficie complessiva di poco meno di *10.000 m²*. Un altro vincolo è imposto dalla presenza del suddetto canale di Lancenigo (canale SECONDARIO n°1).

Riguardo agli aspetti idraulici, la progettazione, è stata redatta in conformità con la vigente Normativa Regionale relativa alla *Gestione delle acque meteoriche* (PTA - All.“D” al DGR.842/2012 ed All.“A” al DGR 1534/2015) ed alla *Compatibilità Idraulica* (All.A-DGR 2948/2009).

Il progetto interessa, pertanto, la definizione dei parcheggi interni ed esterni, della viabilità di servizio, del tipo di pavimentazioni, del potenziamento delle reti di fognatura e di illuminazione stradale, della gestione delle acque meteoriche (accumulo e depurazione acque di 1^a pioggia ed infiltrazione acque di 2^a pioggia), dell'ampliamento della recinzione e della sistemazione a verde finale.



2 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

2.1 GENERALITA'

L'intervento interessa una superficie complessiva, oggetto di esproprio, di $44.100 m^2$, di cui: $39.750 m^2$ in Comune di Villorba e $4.350 m^2$ in Comune di Spresiano. Di tale area, come rappresentato in Tav.D-A4, verrà effettivamente utilizzata una superficie di estensione di $42.100 m^2$, mentre i restanti $2.000 m^2$ costituiranno una fascia di rispetto della larghezza di 5,00 m parallela la roggia di Lancenigo, al limite della quale verrà posata la nuova recinzione dello stabilimento. La suddetta distanza dalla roggia, di un metro superiore a quella di 4,00 m indicata nella precedente autorizzazione idraulica, consentirà lo scavo e la realizzazione dei basamenti della recinzione all'interno dell'area non soggetta a vincolo, così come eventuali rettificazioni di tracciato.

L'area esistente in questione risulta completamente “a verde” e catastalmente classificata come *seminativo* o *seminativo arboreo*.

L'intervento in progetto prevede la destinazione dell'area essenzialmente a parcheggio, che risulterà così suddivisa:

- Nuovi *parcheggi per autovetture*, moto e biciclette dei dipendenti nella parte dell'area di acquisizione prospiciente la viabilità comunale (via Vittorio Veneto–fronte Sud-Est), analogamente ed in continuità con i parcheggi esistenti; i parcheggi saranno suddivisi in due aree distinte (aldilà ad aldilà della fascia di rispetto del metano), munite di accessi separati e comunicanti tra loro attraverso un corridoio strategico, ove verranno realizzati tutti i collegamenti tra le due fasce di terreno;
- Nuovi *parcheggi e viabilità per i mezzi operativi* nella parte più interna dell'area di nuova acquisizione (fronte Sud-Ovest); anche in questo caso i parcheggi saranno distribuiti in due zone distinte separate dalla fascia di rispetto del metano e comunicanti tra loro attraverso il corridoio strategico di cui sopra. L'area andrà ad integrare quella attuale dello stabilimento e, pertanto, sarà delimitata da una recinzione perimetrale posta sul lato sud, parallelamente alla roggia, e sul lato est, quale separazione tra parcheggio interno ed esterno.

Verrà inoltre realizzata, all'interno dell'area di stabilimento una riperimetrazione della zona destinata allo stoccaggio cassonetti (puliti o sporchi), interessando parte della nuova area.

Come individuato in Tav.D-A.4, l'intervento prevede la realizzazione all'interno dell'area utilizzata di:



- 17.700 m² di asfaltatura tra strade e piazzali interni ed aree di servizio, di cui: 17.100 m² di aree potenzialmente contaminabili (comma 3) e 600 m² di aree contaminate (comma 1);
- 10.400 m² di parcheggi esterni, viabilità e marciapiedi, di cui: 9.600 m² di conglomerato drenante ed 800 m² di marciapiedi;

La superficie rimanente a verde ammonterà a 16.000 m², di cui 14.000 m² interni all'area di utilizzo e 2.000 m² costituenti la fascia di rispetto dalla roggia.

2.2 PAVIMENTAZIONE STRADALE

2.2.1 Strade interne

Per la pavimentazione stradale si adotterà quanto già precedentemente previsto per il progetto di adeguamento al PTA in via di costruzione.

Pertanto il pacchetto stradale prevederà:

- geotessile poliestere tessuto trama e ordito da 300 g/m², avente idonee caratteristiche di resistenza e permeabilità in relazione all'applicazione;
- 50 cm di sottofondo stradale realizzato con tout-venant misto natura della portata minima di 90 kN/mm² (900kg/cm²);
- 9 cm ca. di stabilizzato per pendenze;
- 7 cm di binder - granulometria 0÷22 mm;
- 4 cm di tappeto di usura - granulometria 0÷12 mm.

2.2.2 Parcheggi esterni

Per meglio soddisfare alle esigenze derivanti dal rispetto della normativa relativa alla gestione delle acque di prima pioggia ed a quella della compatibilità idraulica, si prevede di adottare per la pavimentazione stradale, non assoggettata a particolari carichi viabilistici (né per peso, né per velocità dei veicoli) o a flussi elevati, uno strato superficiale realizzato con conglomerato drenante.

Il calcestruzzo drenante di progetto (DRAIN BETON o equivalente), è costituito da una miscela di conglomerato cementizio pigmentato, inerti, acqua, cemento, pigmenti ed additivi, appositamente studiata per applicazioni stradali, laddove sia richiesto un requisito di drenabilità elevata e/o sotto il profilo ambientale non si voglia la presenza di bitume.

Non sono previsti giunti nella pavimentazione all'infuori di quelli di ripresa di getto e non viene richiesta posa di armatura.

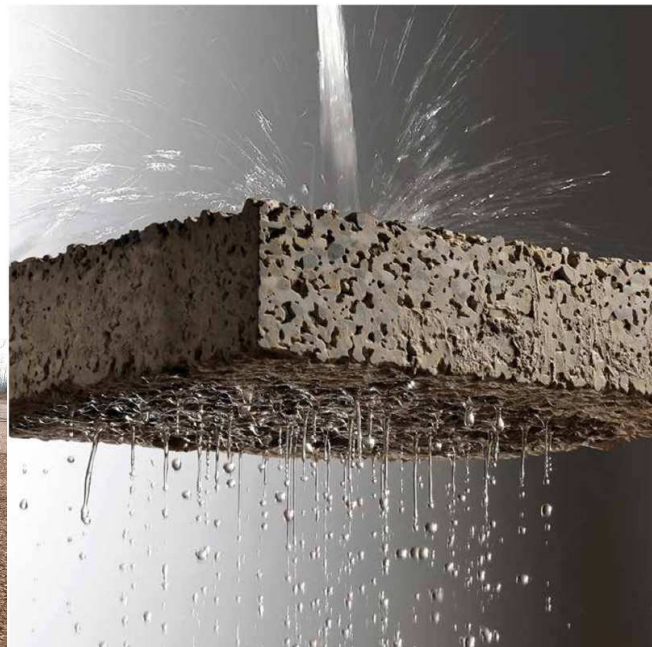


Le caratteristiche prestazionali del conglomerato drenante, che consentono il suo inserimento nella casistica di cui al DGR n°1534/2015 (Modifiche PTA: art. 39 - § 4: “ Le disposizioni del comma 3 non si applicano nel caso sia dimostrato che le caratteristiche di permeabilità dell’area sono tali da determinare un coefficiente di afflusso pari o inferiore a 0,4”), sono riportate nella seguente in *Tab.2.2*.

Tab. 2.2 - PRESTAZIONI CARATTERISTICHE E REQUISITI DI GARANZIA DEL CONGLOMERATO CEMENTIZIO

- Resistenza media a compressione (misurata su provini cubici di 15 cm di lato, confezionati e maturati secondo quanto prescritto da normativa -UNI EN 12390-1 e 12390-2):
 - a 28 giorni: ≥ 15 MPa
 - a 3 giorni: ≥ 10 Mpa
- Modulo elastico: - a 28 giorni: ≥ 15.000 Mpa
- Ritiro igrometrico standard: non richiede giunti di contrazione (misurato a 28 giorni con umidità relativa del 50% - UNI EN 11307:2008): < 250 $\mu\text{m/m}$.
- Permeabilità (misurata in sito mediante permeametro belga - HC = 0,03 e calcolata su una media di cinque misurazioni la cui localizzazione sarà a discrezione della D.L. Dovrà essere eseguito un ciclo di misura ogni 5000 m²)
 > 15 l/sxm² (valore medio 30l/sxm²)
- Spessore del getto: 14 cm (al finito)

Il suddetto valore di permeabilità corrisponde a 15 mm/s (54.000 mm/h), che assicura un’ aliquota di infiltrazione pressoché totale, e quindi ben superiore al 40% della pioggia incidente, salvo limitazioni di permeabilità del terreno sottostante.





Pertanto il pacchetto stradale in linea di principio prevedrà:

- geotessile poliestere tessuto trama e ordito da 300 g/m^2 , avente idonee caratteristiche di resistenza e permeabilità in relazione all'applicazione;
- 30 cm di sottofondo stradale realizzato con tout-venant misto natura;
- 15 cm di misto cementato drenante della portata minima di 90 kN/mm^2 (900 kg/cm^2);
- 14 cm di conglomerato drenante

Sotto la massicciata stradale, per ogni corsia di movimentazione, in posizione centrale, verrà realizzata una trincea (posata sul geotessile e comportante il suo abbassamento), contenente una tubazione drenante in PEAD corrugato, fessurata 2 mm, del diametro indicato in progetto (DE200-DE250), rivestita di tessuto non tessuto ed immersa all'interno di un letto di ghiaia di sezione (DE+20 cm) x (DE+20 cm).

2.3 VIABILITA' PEDONALE

La viabilità pedonale si svolgerà sia all'esterno che all'interno dello stabilimento attraverso percorsi su marciapiede o percorsi a raso, in analogia con quanto già previsto nel precedente progetto, attualmente in corso di realizzazione.

I marciapiedi saranno realizzati in cemento, armati con rete metallica e completi di cordonatura in c.a. 12/15x25 cm. Lo scarico delle acque meteoriche avverrà verso la superficie drenante, tramite opportune pendenze.

2.4 AREA VERDE FASCIA RISPETTO METANODOTTO

Tutt'attorno alla fascia verde di rispetto del metanodotto, saranno adottati cordoli con altezza maggiorata ≥ 30 cm, sporgenti almeno 20 cm dalla superficie di strade e/o marciapiedi, con l'obiettivo di impedire l'accesso ai mezzi.



3 RIFERIMENTI NORMATIVI

3.1 PREMESSA

I riferimenti normativi sono costituiti da:

- PTA della Regione Veneto ed in particolare *art. 39 dell’All.”D” al DGR.842/2012 ed All.”A” al DGR 1534/2015;*
- Normativa sulla Compatibilità idraulica: *All.A - DGR 2948/2009.*

3.2 PIANO TUTELA DELLE ACQUE

In base all’art. 39 del PTA, le aree soggette a modifiche possono essere così individuate:

- **Art.39 - Comma 1:**
Area Stoccaggio cassonetti (600 m²): considerata “*continuativamente contaminata*”;
Si prevede di raccogliere la totalità della pioggia incidente (Alimentazione Vasca Volano n°1), qualsiasi sia l’intensità e la durata dell’evento di pioggia. Pertanto i volumi di pioggia così sequestrati verranno tutti inviati al depuratore e scaricati successivamente in roggia. La laminazione necessaria verrà svolta dalla Volano n°1, di sufficiente capacità e/o comunque dotata di un sistema di estrazione adeguato alle piogge in ingresso (l’incremento effettivo rispetto alla situazione precedente risulta comunque limitato a 200 m², come evidenziato in Tab.5.1).
- **Art.39 - Comma 3 (coefficiente di afflusso > 0,4)**
Parcheggio mezzi e viabilità interna (17.100 m²): area considerata “*potenzialmente contaminabile*” e, come tale, classificabile come “*comma 3*” dell’art. 39 del PTA. Pertanto verranno raccolti i primi 5 mm di pioggia e, nella fattispecie avviati allo stoccaggio nelle vasche volano di pioggia (VP4: 17.100 m²).
- **Art.39 - Comma 3 (coefficiente di afflusso < 0,4)**
Parcheggio autovetture esterne e marciapiedi (10.400 m²): area costituita da parcheggio autovetture (9.600 m²), realizzato in conglomerato drenante, e dai relativi marciapiedi (800 m²), la cui pioggia incidente viene convogliata tramite leggere pendenze verso l’area di parcheggio. “*DGR1534/2015: Le disposizioni del comma 3 non si applicano nel caso sia dimostrato che le caratteristiche di permeabilità dell’area sono tali da determinare un coefficiente di afflusso pari o inferiore a 0,4*”.



3.3 COMPATIBILITA' IDRAULICA

In base *all.A - DGR 2948/2009* – l'intervento, che interessa un'area max di 4,41 ha, con un'impermeabilizzazione di 2,81 ha, deve classificarsi come di: **“significativa impermeabilizzazione potenziale”**.

Lo scarico delle acque depurate sul *Canale Secondario n°1* (roggia di Lancenigo), in Comune di Spresiano, è limitato a 1,273 l/s dall'Autorizzazione Prot. n°15346 del 28.08.2014 (**Pratica consortile n° 35472**), a fronte di una superficie complessiva di 11,45 ha. Con l'estensione di area oggetto di progetto, si chiede un incremento della portata fino a **1,60 l/s**.

Il progetto prevede di inviare allo scarico autorizzato in roggia, tutta l'acqua depurata non riutilizzata all'interno dello stabilimento (lavaggio mezzi, riempimento spazzatrici, acquedotto duale nuovi edifici etc.)

Al depuratore, come già riportato nel progetto precedente andranno inviate:

- le acque provenienti dai servizi igienici;
- lo scarico dell'impianto di autolavaggio;
- la totalità delle acque meteoriche incidenti sulle superfici *“continuativamente contaminate”* (aree colore viola), qualsiasi sia il tempo di ritorno considerato (max ipotizzato : 200 anni);
- la totalità delle acque incidenti sulle superfici *“contaminate”* (aree colore rosso), fino a 98 mm;
- i primi 5 mm di pioggia incidenti sulle *“aree potenzialmente contaminabili”* (aree colore verde).



4 TRASFORMAZIONI DELLE SUPERFICI

4.1 SUDDIVISIONE SUPERFICI

Nella seguente *Tab.4.1* sono riepilogati per l'area attuale la suddivisione tipologica delle aree come previsto nel precedente progetto di adeguamento al PTA e come modificato dal presente progetto (variazioni minime). Quindi, analogamente, per l'area oggetto d'esproprio e la complessiva futura.

Tab.4.1 - RIPARTIZIONE AREE DRENANTI

TIPOLOGIA AREA	PROGETTO PTA	PROGETTO IN CORSO		
	Proprietà Contarina	Proprietà Contarina	Esproprio	TOTALE
	ha	ha	ha	ha
Continuativamente contaminate	0,34	0,30	0,06	0,36
Contaminate	1,82	1,82	0,00	1,82
Potenzialmente contaminabili VP1	1,53	1,53	0,00	1,53
Potenzialmente contaminabili VP2	1,24	1,21	0,00	1,21
Potenzialmente contaminabili VP3	1,10	1,10	0,00	1,10
Potenzialmente contaminabili VP4	0,00	0,00	1,71	1,71
Non contaminate Parcheggio Drenante	0,00	0,00	1,04	1,04
Non contaminate	3,07	3,16	0,00	3,16
Aree a Verde	2,17	2,15	1,40	3,55
Vasche servizio/processo	0,18	0,18	0,00	0,18
TOTALE	11,45	11,45	4,21	15,66

4.2 ALTEZZE PIOGGIA ORARIA E COEFFICIENTI UDOMETRICI

Si riporta nel presente paragrafo un sunto del calcolo dei coefficienti udometrici utilizzati per il dimensionamento della rete fognaria ed in base ai quali verrà verificata la capacità di smaltimento delle trincee drenanti (dimensionate prioritariamente per assicurare il volume di invaso necessario a garantire l'invarianza idraulica).



Come tempo di ritorno T_r (anni) - tempo in cui l'evento si verifica mediamente una sola volta - si sono assunti, per una più ampia panoramica del fenomeno, più valori e precisamente: 2, 5, 10, 20, 50, 100 e 200 anni.

Per il calcolo dei deflussi, attraverso il coefficiente udometrico u [l/sxha] si è applicata la seguente formula di De Martino, valida per aree scolanti fino a 30 ha:

$$u = \frac{(\lambda \cdot \Psi \cdot j_o)}{0,36}$$

assumendo i seguenti valori dei parametri:

- λ = coefficiente di ritardo, assunto pari a 0,60;
- Ψ = coefficiente di assorbimento, assunto, cautelativamente, pari a 0,9

Nella *Tab.4.2* seguente vengono riepilogati, in corrispondenza dei tempi di ritorno, i valori le altezze di pioggia ricavate h_{60} (mm) ed h_{15} (mm) ricavate in corrispondenza di 60 e 15 minuti, utilizzando il metodo della Regionalizzazione, nonché i valori dei seguenti parametri:

- j_o (mm/h) = intensità di pioggia corrispondente a h_{15} ; $j_o = h_{15} \text{ mm} / 0,25 \text{ h}$
- u (l/sxha) = coefficiente udometrico ricavato con la formula sopra riportata

Tab. 4.2 CALCOLO COEFFICIENTE UDOMETRICO

Tempo di ritorno		Altezza pioggia oraria	Tempo pioggia $\vartheta = 15 \text{ min}$		
T_r	$Y (T_r)$	h_{60}	h_{15}	J_o	u
anni		mm	mm	mm/h	l/sxha
2	0,367	28,21	19,13	76,53	114,8
5	1,500	38,12	25,86	103,44	155,2
10	2,250	44,69	30,31	121,26	181,9
20	2,970	50,99	34,59	138,34	207,5
50	3,902	59,14	40,12	160,46	240,7
100	4,600	65,25	44,26	177,04	265,6
200	5,296	71,34	48,39	193,56	290,3

Dalla tabella sopra riportata si ricavano i seguenti coefficienti udometrici già comprensivi nel calcolo di coefficiente di assorbimento o afflusso (assunto pari a 0,9, ed invasi negli specchi):

- **240 l/sxha**: nel caso di piogge intense della durata di *15 minuti* (punte istantanee) con tempo di ritorno di *50 anni*, corrispondente ad una precipitazione di:
24 mm in 15 minuti (**96 mm in un'ora**): $(240 \cdot 15 \cdot 60 / 0,9 / 10.000)$
- **290 l/sxha**: nel caso di piogge intense della durata di *15 minuti* (punte istantanee) con tempo di ritorno di *200 anni*, corrispondente ad una precipitazione di:
29 mm in 15 minuti (**116 mm in un'ora**): $(290 \cdot 15 \cdot 60 / 0,9 / 10.000)$



4.3 DATI DI PIOGGIA DI RIFERIMENTO

In base alle elaborazioni riportate nella Relazione Generale, si elencano i dati di riferimento per una valutazione delle possibili incidenze delle piogge nell'area considerata.

• Pioggia media annua:	1.100	mm	(max 1.400 mm)
• Giorni piovosi:	90	d/anno	(max 105 d/anno)
• Pioggia media giornaliera (giorno piovoso):	12,2	mm/d	
• Pioggia media giorno più piovoso dell'anno:	67	mm/d	(max 112 mm/d)
• Pioggia media mese più piovoso dell'anno:	179	mm/mese	(max 241 mm/mese)
• Pioggia media periodo 3 giorni più piovoso nell'anno	94	mm/3d	(max 127 mm/3d)
• Pioggia media 3 giorni Alluvione 2010	119	mm/3/d	(max 178 mm/3d)
• Media giorni piovosi con pioggia > 5 mm/d	56	d/anno	(max 86 d/anno)
• Prima pioggia media (5 mm) sequestrata:	280	mm	(25%)

Tali dati serviranno soprattutto per effettuare la stima delle portate mediamente scaricate nel canale recettore, di cui al § 7.



5 INVARIANZA IDRAULICA

5.1 GENERALITA'

L'*Invarianza idraulica* dell'area di ampliamento, verrà ottenuta applicando le “*Indicazioni operative*” di cui all'All.”A” al *DGR 2948/2009*.

Nel precedente progetto, attraverso prove specifiche riportate nella *Relazione Idrogeologica (El.B2.2)* si era riscontrata un'elevata permeabilità caratterizzata da valori dell'ordine di $k = 1 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$ ($1 \cdot 10^{-1} \text{ cm/s}$), ritenuti validi anche per il presente progetto, vista la contiguità delle aree interessate e la complessiva omogeneità stratigrafica evidenziata dalla *Relazione Geologica (El.B2.1)*.

In conformità con quanto previsto dalle indicazioni operative sopracitate, data l'elevata permeabilità, risulta possibile attribuire all'infiltrazione una percentuale del 75%, assumendo, in pianura, tempi di ritorno di 200 anni per gli eventi meteorici ed adottando i volumi di invaso necessari alla compensazione del residuo 25%.

Anche il 25% residuo, opportunamente invasato verrà smaltito per infiltrazione nel terreno.

5.2 CALCOLO VOLUME D'INVASO

Per il calcolo del volume di invaso necessario si è fatto riferimento alle Linee Guida per la Valutazione di Compatibilità Idraulica, utilizzando il metodo dell'invaso, utilizzando la curva delle piogge intense a 3 parametri relativa ad un tempo di ritorno di 200 anni ed una portata supposta infiltrata di **10 l/sxha**.

L'equazione delle piogge intense a 3 parametri, valida per tutte le durate di pioggia presenta la seguente formulazione:

$$h = at/(t+b)^c$$

dove:

- t [min] durata della precipitazione
- a,b,c parametri della curva forniti dall'elaborazione statistica in dipendenza della zona territoriale di riferimento e del tempo di ritorno assunto.

In corrispondenza di un tempo di ritorno di 200 anni, i valori dei 3 parametri relativi all'area considerata di Spresiano ammontano a:

$$a = 32,9$$

$$b = 11,5$$

$$c = 0,772$$

Tab. 5.1 - AFFLUSSI - DEFLUSSI - INVASO UNITARIO

DETERMINAZIONE VOLUME INVASO UNITARIO

Curva di pioggia a n° 3 parametri

a = 32,9

b = 11,5

c = 0,772

Coefficiente deflusso

0,90

Tempo di ritorno Tr = 200 anni

Deflusso costante dal sistema:

l/sxha

10

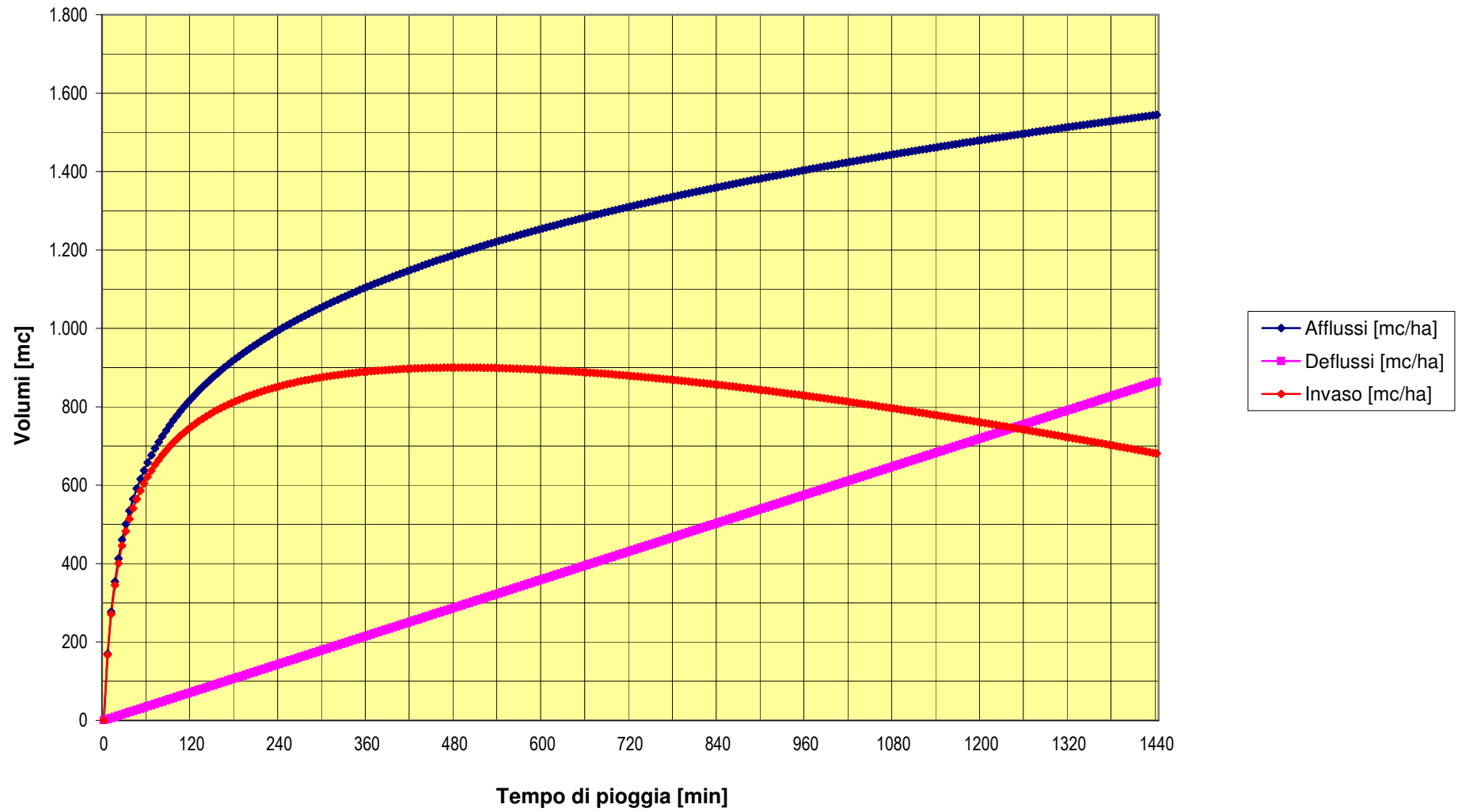
Invaso MAX

mc/ha

900

tempi di pioggia	altezze di pioggia	volume entrante	volume uscente	volume di invaso	tempi di pioggia	altezze di pioggia	volume entrante	volume uscente	volume di invaso	tempi di pioggia	altezze di pioggia	volume entrante	volume uscente	volume di invaso	tempi di pioggia	altezze di pioggia	volume entrante	volume uscente	volume di invaso
min	mm	mc/ha	mc/ha	mc/ha	min	mm	mc/ha	mc/ha	mc/ha	min	mm	mc/ha	mc/ha	mc/ha	min	mm	mc/ha	mc/ha	mc/ha
0	0,000	0,000	0	0,000	200	105,460	949,137	120	829,137	400	126,172	1135,546	240	895,546	600	139,396	1254,560	360	894,560
5	18,892	170,024	3	167,024	205	106,164	955,474	123	832,474	405	126,563	1139,071	243	896,071	605	139,676	1257,087	363	894,087
10	30,800	277,202	6	271,202	210	106,853	961,677	126	835,677	410	126,951	1142,559	246	896,559	610	139,955	1259,597	366	893,597
15	39,313	353,821	9	344,821	215	107,528	967,752	129	838,752	415	127,335	1146,012	249	897,012	615	140,232	1262,090	369	893,090
20	45,870	412,831	12	400,831	220	108,190	973,706	132	841,706	420	127,714	1149,430	252	897,430	620	140,507	1264,567	372	892,567
25	51,174	460,562	15	445,562	225	108,838	979,542	135	844,542	425	128,091	1152,815	255	897,815	625	140,781	1267,028	375	892,028
30	55,614	500,526	18	482,526	230	109,474	985,268	138	847,268	430	128,463	1156,166	258	898,166	630	141,052	1269,472	378	891,472
35	59,428	534,851	21	513,851	235	110,098	990,886	141	849,886	435	128,832	1159,486	261	898,486	635	141,322	1271,901	381	890,901
40	62,768	564,915	24	540,915	240	110,711	996,401	144	852,401	440	129,197	1162,774	264	898,774	640	141,590	1274,314	384	890,314
45	65,740	591,656	27	564,656	245	111,313	1001,818	147	854,818	445	129,559	1166,031	267	899,031	645	141,857	1276,712	387	889,712
50	68,415	615,739	30	585,739	250	111,905	1007,141	150	857,141	450	129,918	1169,258	270	899,258	650	142,122	1279,095	390	889,095
55	70,850	637,651	33	604,651	255	112,486	1012,372	153	859,372	455	130,273	1172,455	273	899,455	655	142,385	1281,463	393	888,463
60	73,084	657,757	36	621,757	260	113,057	1017,516	156	861,516	460	130,625	1175,624	276	899,624	660	142,646	1283,816	396	887,816
65	75,149	676,340	39	637,340	265	113,620	1022,576	159	863,576	465	130,974	1178,764	279	899,764	665	142,906	1286,155	399	887,155
70	77,069	693,622	42	651,622	270	114,173	1027,554	162	865,554	470	131,320	1181,876	282	899,876	670	143,164	1288,480	402	886,480
75	78,864	709,779	45	664,779	275	114,717	1032,454	165	867,454	475	131,662	1184,961	285	899,961	675	143,421	1290,790	405	885,790
80	80,551	724,955	48	676,955	280	115,253	1037,279	168	869,279	480	132,002	1188,019	288	900,019	680	143,676	1293,087	408	885,087
85	82,141	739,269	51	688,269	285	115,781	1042,030	171	871,030	485	132,339	1191,051	291	900,051	685	143,930	1295,370	411	884,370
90	83,646	752,817	54	698,817	290	116,301	1046,711	174	872,711	490	132,673	1194,058	294	900,058	690	144,182	1297,640	414	883,640
95	85,076	765,681	57	708,681	295	116,814	1051,323	177	874,323	495	133,004	1197,039	297	900,039	695	144,433	1299,896	417	882,896
100	86,437	777,933	60	717,933	300	117,319	1055,869	180	875,869	500	133,333	1199,995	300	899,995	700	144,682	1302,139	420	882,139
105	87,737	789,631	63	726,631	305	117,817	1060,351	183	877,351	505	133,659	1202,928	303	899,928	705	144,930	1304,369	423	881,369
110	88,981	800,826	66	734,826	310	118,308	1064,771	186	878,771	510	133,982	1205,836	306	899,836	710	145,176	1306,587	426	880,587
115	90,174	811,563	69	742,563	315	118,792	1069,132	189	880,132	515	134,302	1208,721	309	899,721	715	145,421	1308,792	429	879,792
120	91,320	821,881	72	749,881	320	119,270	1073,433	192	881,433	520	134,620	1211,583	312	899,583	720	145,665	1310,984	432	878,984
125	92,424	831,814	75	756,814	325	119,742	1077,679	195	882,679	525	134,936	1214,423	315	899,423	725	145,907	1313,164	435	878,164
130	93,488	841,391	78	763,391	330	120,208	1081,869	198	883,869	530	135,249	1217,240	318	899,240	730	146,148	1315,332	438	877,332
135	94,515	850,639	81	769,639	335	120,667	1086,006	201	885,006	535	135,560	1220,036	321	899,036	735	146,388	1317,488	441	876,488
140	95,509	859,583	84	775,583	340	121,121	1090,092	204	886,092	540	135,868	1222,810	324	898,810	740	146,626	1319,632	444	875,632
145	96,471	868,243	87	781,243	345	121,570	1094,127	207	887,127	545	136,174	1225,563	327	898,563	745	146,863	1321,765	447	874,765
150	97,404	876,638	90	786,638	350	122,013	1098,113	210	888,113	550	136,477	1228,296	330	898,296	750	147,098	1323,886	450	873,886
155	98,310	884,786	93	791,786	355	122,450	1102,051	213	889,051	555	136,779	1231,009	333	898,009	755	147,333	1325,995	453	872,995
160	99,189	892,702	96	796,702	360	122,883	1105,943	216	889,943	560	137,078	1233,701	336	897,701	760	147,566	1328,094	456	872,094
165	100,044	900,400	99	801,400	365	123,310	1109,790	219	890,790	565	137,375	1236,374	339	897,374	765	147,798	1330,181	459	871,181
170	100,877	907,893	102	805,893	370	123,733	1113,593	222	891,593	570	137,670	1239,027	342	897,027	770	148,029	1332,257	462	870,257
175	101,688	915,192	105	810,192	375	124,150	1117,353	225	892,353	575	137,962	1241,662	345	896,662	775	148,258	1334,322	465	869,322
180	102,479	922,309	108	814,309	380	124,563	1121,071	228	893,071	580	138,253	1244,278	348	896,278	780	148,486	1336,377	468	868,377
185	103,250	929,254	111	818,254	385	124,972	1124,748	231	893,748	585	138,542	1246,875	351	895,875	785	148,713	1338,421	471	867,421
190	104,004	936,034	114	822,034	390	125,376	1128,386	234	894,386	590	138,828	1249,455	354	895,455	790	148,939	1340,454	474	866,454
195	104,740	942,659	117	825,659	395	125,776	1131,985	237	894,985	595	139,113	1252,016	357	895,016	795	149,164	1342,477	477	865,477

Fig.5.1 - DETERMINAZIONE INVASO UNITARIO [mc/ha]





Nella *Tab.5.1* viene riportato il calcolo del volume d’invaso, adottando come *volumi di ingresso* quelli relativi agli afflussi meteorici così determinati, assunto un *coefficiente di deflusso* = **0,9**, e come *volumi in uscita* quelli derivanti da un deflusso costante dal sistema pari a **10 l/sxha**.

Dalla tabella suddetta si ricava un volume max di invaso unitario di compensazione pari a **900 m³/ha**, valore che si registra in corrispondenza di un tempo di pioggia di *490 minuti* (\approx 8 ore), pressoché mantenuti tra le 6 e le 11 ore.

Nella *Fig.5.1*, utilizzando i dati di *Tab.5.1*, sono stati diagrammati i grafici relativi agli afflussi, deflussi e volumi d’invaso, dai quali viene illustrato visivamente quanto precedentemente indicato.

Tenuto conto che il volume d’invaso da realizzare è pari al 25% di quello complessivo precedentemente calcolato, il volume unitario effettivo da utilizzare in progetto risulta pari a **225 m³/ha**.

Nel successivo capitolo verrà effettuato il conteggio dei volumi di invaso necessari alla laminazione delle portate, presi singolarmente, per ciascuna tipologia di superficie, di cui alla *Tab.4.1*



6 INTERVENTI IN PROGETTO

6.1 AREE INTERNE

Si prendono in considerazione le sole aree da espropriare delle quali è stata modificata la permeabilità: vale a dire quelle impermeabilizzate, mentre le aree a verde rimangono pressoché inalterate.

Si evidenziano le seguenti superfici:

6.1.1 Area Stoccaggio cassonetti

L'area si considera “continuativamente contaminata” e, come tale, classificabile come “*comma 1*” dell'art. 39 del PTA. Come riportato in *Tab.4.1*, essa interessa la nuova superficie, oggetto di esproprio, per $600 m^2$, con un incremento tipologico di $200 m^2$, poco significativo in considerazione dei volumi volano disponibili.

Nella fattispecie si prevede di raccogliere la totalità della pioggia incidente, convogliandola nella vasca *Volano 1*, qualsiasi sia l'intensità e la durata dell'evento di pioggia. Pertanto i volumi di pioggia così sequestrati verranno tutti inviati al depuratore e scaricati successivamente in roggia. La vasca Volano n°1 del volume di $400 m^3$ è dotata di un opportuno sistema di estrazione, caratterizzato da una portata max di progetto di $15 m^3/h$ ($360 m^3/d$), come riportato nel Progetto precedente (*Tab.7.2*– Elab. “B1” - Relazione Tecnica di Adeguamento al PTA).

Alla vasca Volano n°1 confluiscono anche le acque di lavaggio mezzi per un valore max di progetto di $80 m^3/d$.

Tenuto conto che, come riportato in *Tab. 4.1*, la superficie delle aree “continuativamente contaminate”, come incrementata dal presente progetto, ammonta a 0,36 ha, assunto un volume di laminazione unitario (infiltrazione nulla) di $900 m^3/ha$, si ricava un volume di $324 m^3$, dal quale si evince la quasi totale sufficienza, anche nell'ipotesi di portata max in arrivo dal lavaggio mezzi ($80 m^3/d$) e portata in uscita pari a $10 l/sxha$ ($13 m^3/h$).

Tenuto conto della possibilità di estrarre portate leggermente superiori e del fatto che in tempo di pioggia (specie in concomitanza di eventi meteorici significativi/eccezionali) il lavaggio non verrà realisticamente utilizzato, il sistema esistente risulta adeguato alla gestione del piccolo incremento di area previsto.



6.1.2 Aree destinate alla viabilità ed al parcheggio dei mezzi

Le aree si considerano “potenzialmente contaminabili” e, come tali, classificabili come “comma 3” dell’art. 39 del PTA. Pertanto verranno raccolti i primi 5 mm di pioggia. Come riportato in Tab.5.1, esse interessano la nuova superficie, oggetto di esproprio, per **17.100 m²**.

L’intera area farà capo alla nuova vasca a pioggia VP4, da 80 m³, così come tutte le altre vasche (VP1-VP2-VP3) realizzate con il progetto precedente (omogeneizzate a 80 m³, anche quanto previste di volume inferiore).

Per lo smaltimento delle le acque d 2^a pioggia relative all’area facente capo alla nuova vasca a pioggia VP4, è stata prevista un’apposita trincea drenante (**NT1**) della lunghezza di 110 m, del volume volano utile specifico di 1,914 m³/m (211 m³), per un volume utile complessivo di **219 m³**, comprensivo dei pozzetti (8 m³). I dati caratteristici sono descritti nel § 6.3 e riportati nella Tab. 6.2.

Il volume volano richiesto per l’invarianza idraulica, ricavato con i criteri precedenti, ammonta a:

$$1,71 \text{ ha} \times 225 \text{ m}^3/\text{ha} = \mathbf{385 \text{ m}^3}$$

Il volume previsto in progetto, comprensivo delle tubazioni fognarie di diametro ≥ 500 mm e relativi pozzetti (Tab.6.1) risulta il seguente:

- Vasca Volano VP4	m ³	80
- Trincea Drenante NT1	m ³	219
- Tubazioni fognarie (DE \geq 500 mm)	m ³	64
- Pozzetti fognatura (tratti considerati)	m ³	27
TOTALE	m³	390

Tale valore risulta superiore a quello richiesto per l’invarianza idraulica.

6.2 AREE ESTERNE

Le aree esterne che sono risultate oggetto di trasformazione della superficie ammontano a **10.400 m²**, suddivise in 9.600 m² di conglomerato drenante ed 800 m² di marciapiedi (cordoli inclusi).

Detta area risulta ulteriormente suddivisibile in 8.300 m² a sud della zona della tubazione del metano e 2.100 m² a nord della tubazione del metano.

Il conglomerato drenante ha un valore di permeabilità di garanzia di **15 l/sxm²** (valore medio effettivo: 30 l/sxm²) corrispondente a 150.000 l/sxha, valore circa 500 volte superiore al coefficiente udometrico di 290 l/sxha relativo ad una pioggia con tempo di ritorno di 200 anni.

Tab. 6.1 - RETE FOGNARIA SOTTESA DA VP4 - CALCOLO VOLUMI D'INVASO

TUBAZIONI (DE ≥ 500 mm)

Tratto	DE	Dint	Area	Lungh.	Vol.
	mm	mm	m ²	m	m ³
A8-A7	500	470,8	0,174	18,9	3,29
A7-A6.2	630	593,2	0,276	17,2	4,75
A6.2-A6.1	630	593,2	0,276	12,0	3,31
A6.1-A6	630	593,2	0,276	15,7	4,34
A6-A5	630	593,2	0,276	15,8	4,36
A5-A4	630	593,2	0,276	20,0	5,52
A4-A3	710	658,4	0,340	18,3	6,23
A3-A2	710	658,4	0,340	18,9	6,43
A2-A1	800	753,0	0,445	19,1	8,50
A1-SF4	800	753,0	0,445	8,9	3,96
SF4-VP4	500	470,8	0,174	4	0,70
VP4-Trincea NT1	800	753,0	0,445	27,5	12,24
INVASO COMPLESSIVO					63,6

POZZETTI (Tubazioni DE ≥ 500 mm)

Pozzetto	Dimensioni interne pianta (cm)				F.T.	Q.Terreno	h (*)	V (*)
	80x80	100x100	120x120	Φ200	m	m	m	mc
A8	1				-1,72	-0,20	1,02	0,65
A7		1			-1,8	-0,20	1,10	1,10
A6.2			1		-3,50	-0,30	2,70	3,89
A6.1			1		-3,60	-0,35	2,75	3,96
A6		1			-1,94	-0,35	1,09	1,09
A5			1		-1,98	-0,30	1,18	1,70
A4			1		-2,04	-0,25	1,29	1,86
A3			1		-2,10	-0,20	1,40	2,02
A2			1		-2,16	-0,10	1,56	2,25
A1			1		-2,19	0,00	1,69	2,43
SF4				1	-2,21	0,10	1,81	5,68
INVASO COMPLESSIVO								26,6

(*) Calcolato fino a: 50 cm sotto il piano campagna

INVASO COMPLESSIVO TUBAZIONI E POZZETTI :

90,3 m³



Si può, pertanto asserire che tutta l’acqua di pioggia verrà rapidamente assorbita all’interno dalla pavimentazione; unico elemento limitante è rappresentato dalla permeabilità del terreno sottostante.

All’interno dello strato di conglomerato, dello spessore di *14 cm* e caratterizzato da un indice di vuoti del 20%, si potrà accumulare un importante quantitativo d’acqua pari a $0,14 \times 0,2 = 0,028 \text{ m}^3/\text{m}^2$ (28 mm di pioggia – 280 m^3/ha). Pertanto, a fronte di una superficie di parcheggio di 9.600 m^2 , il volume volano sottostante la pavimentazione ammonta a **269 m^3** .

Il volume volano per l’invarianza idraulica, ricavato con i criteri precedenti ammonta a:

$$1,04 \text{ ha} \times 225 \text{ m}^3/\text{ha} = \mathbf{234 \text{ m}^3}$$

Tale valore calcolato risulta già superiore a quello richiesto per l’invarianza idraulica.

A titolo di sicurezza le tubazioni di raccolta delle acque drenate verranno convogliate verso la Trincea drenante **NT2** (8.300 m^2 – zona Sud) e verso il pozzetto di sfioro SF3 (progetto PTA), alimentante la rete di dreno esistente AE (2.100 m^2 – zona Nord).

In considerazione delle caratteristiche di permeabilità del conglomerato, si ritiene che tutte le acque di pioggia possano venire pressoché immediatamente drenate da questo e che, cautelativamente, almeno il 60% delle acque infiltrate possano essere assorbite direttamente nel terreno. Pertanto, il quantitativo di acque meteoriche raccolte dal sottostante sistema drenante realizzato con tubi fessurati, ammonterà al massimo al 40% delle acque di pioggia (dimensionamento tubazioni drenanti). Tale quantitativo rappresenta il dato di progetto per il dimensionamento delle trincee drenanti di sicurezza, anche se ampiamente cautelativo, in base alle possibili portate d’infiltrazione.

La trincea drenante (**NT2**) della lunghezza di *25 m*, del volume volano utile specifico di $1,014 \text{ m}^3/\text{m}$ (25 m^3), per un volume utile complessivo di **29 m^3** , comprensivo pozzetti (4 m^3). I dati caratteristici sono descritti nel § 6.3 e riportati nella Tab.6.2.

La capacità totale d’infiltrazione, assunti una superficie specifica d’infiltrazione pari a $4,50 \text{ m}^2/\text{m}$ ed il valore di permeabilità $k = 1 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$, risulta pari a $405 \text{ m}^3/\text{h}$ (113 l/s), corrispondente a 136 l/sxha , da confrontarsi con il 40% della portata specifica di 290 l/sxha relativo ad una pioggia di 15 minuti con tempo di ritorno di 200 anni (Tab.4.2) e, quindi, pari a 116 l/sxha .

Per quanto riguarda la parte a nord della fascia del metano corrispondente a 2.100 m^2 (inclusi 300 m^2 di marciapiedi) si è previsto di scaricare l’eventuale troppo pieno nella tubazione delle acque di 2^a pioggia in uscita da VP3, facente capo al sistema di infiltrazione esistente. La max portata da infiltrare, considerata pari al 40% della portata specifica di 290 l/sxha (pioggia



di 15 minuti con tempo di ritorno di 200 anni Tab.4.5), ammonta a $88 \text{ m}^3/\text{h}$ (24 l/s), decisamente trascurabile rispetto alle grandezze in gioco.

6.3 DIMENSIONAMENTO TRINCEE DRENANTI

Analogamente a quelle già previste nel progetto precedente, le trincee drenanti saranno realizzate tramite tubazioni forate in cls $\Phi 600 \text{ mm}$ a base piana (prevedere eventuale incremento n° fori), poggiate all'interno di una trincea drenante in materiale arido di cava ad alta porosità dello spessore di 1,00 m, di larghezza variabile (funzione della trincea), protetta e delimitata su tutti i lati da un telo di geotessile non tessuto da 300 g/m^2 .

Il materiale utilizzato per la trincea drenante dovrà prevedere pezzature di maggiori dimensioni per il fondo (materiale sx) diminuendo, quindi in maniera progressiva, procedendo verso l'alto (materiale dx).

Nella foto si riportano materiali utilizzati in altri progetti che durante il test hanno evidenziato un indice di vuoto del 50% (sx) e 45% (dx), quindi ben superiore al 30% utilizzato nei calcoli di dimensionamento.



Il geotessile sarà del tipo “non tessuto, agugliato e termofissato in polipropilene” ad alta tenacità con una permeabilità normale al piano di $35 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2$, con caratteristiche meccaniche longitudinali e trasversali omogenee (23 kN/m).

La relazione idrogeologica, redatta sulla base di opportune prove penetrometriche evidenziava per il progetto precedente la seguente stratigrafia del terreno:

- Terreno vegetale: $0,00 \div -0,40 \text{ m}$
- Ghiaia limosa: $-0,40 \div -0,80/1,40 \text{ m}$
- Ghiaia con ciottoli e sabbia $> -0,80/1,40 \text{ m}$

Le trincee drenanti dovranno essere necessariamente realizzate all'interno dell'orizzonte permeabile rappresentato dalla ghiaia mista a ciottoli e sabbia, al di sotto, quindi, dello strato superficiale di ghiaia limosa e, pertanto, in considerazione sia della posizione di tali strati, sia delle profondità delle fognature, si prevede, come riportato nella specifica tavola grafica, di



porre lo scorrevole dei tubi drenanti, il fondo ed il cielo delle trincee (spessore 1,00 m) come di seguito indicato:

- **NT1:** scorrevole a quota – 2,30 m (1,95÷2,30 m sotto il piano campagna), con fondo trincea a quota – 2,60 m, con il cielo trincea 1,25÷1,60 m sotto il p.c.. Larghezza trincea: 5,50 m.
- **NT2:** a quota – 2,80 m (2,05 m sotto il piano campagna), con fondo trincea a quota – 3,10 m, con il cielo trincea 1,35 m sotto il p.c.. Larghezza trincea: 2,5 m;

Qualora lo strato di ghiaia limosa dovesse risultare del massimo spessore indicato o più spesso, sarà necessario approfondire la quota di posa del fondo trincea disperdente, fintantoché questa non risulterà completamente immersa nell’orizzonte stratigrafico di maggiore permeabilità. A tale scopo, all’occorrenza, sarà, inoltre possibile, tenere inclinato lo scorrevole delle tubazioni e, conseguentemente, il fondo della trincea.

Ultimata la posa della trincea, il piano campagna verrà ripristinato con il terreno di scavo e con uno strato di terreno vegetale di ca. 40 cm. A fine lavori, pertanto, le trincee saranno completamente percorribili dagli eventuali mezzi di manutenzione del verde e delle trincee stesse.

La portata d’infiltrazione è stata calcolata sulla base della *permeabilità* riscontrata durante le prove eseguite in campo per la stesura del progetto precedente, pari a $1 \div 1,2 \cdot 10^{-3}$ m/s, come riportato nella relativa *Relazione Idrogeologica*.

I calcoli sono stati effettuati utilizzando le portate ricavate da un coefficiente udometrico di 290 l/sxha , calcolato in corrispondenza di un tempo di ritorno di 200 anni.

Come superficie drenante si è assunta la superficie inferiore della trincea, incrementata delle superfici laterali, trascurando l’aumento di portata dovuto al battente all’interno della trincea.

In base a queste ipotesi la portata d’infiltrazione Q_f [m^3/h] risulta:

$$Q_f = 3600 \cdot k \cdot A_f$$

con:

- k [m/s] *permeabilità*, assunta pari a $1 \cdot 10^{-3}$ m/s
- A_f [m^2] *superficie drenante*, come sopra descritta (lunghezza x contorno bagnato della trincea)

Nella seguente *Tab. 6.2* sono riportati i dati caratteristici di dimensionamento e funzionamento delle trincee drenanti in progetto, con riferimento ad una pioggia della durata di 15 minuti con Tempo di ritorno di 200 anni.



TAB. 6.2 - DATI CARATTERISTICI TRINCEE DRENANTI - Funzionamento a 15 minuti con Tr =200 anni

DATI TRINCEA			Tubi			Dimensioni TRINCEA			VOLUMI SPECIFICI (per m di trincea)						INFILTRAZIONE				Progettato	
Posiz.	Lungh.	Invaso utile	φ 600 mm	Dat. spec. unit. Tubazione		Larghezza	Altezza	Pozzetti testata e/o intermedi	Trincea	Tubi interni (totale)	Ghiaia			Totale utile	Vuoti	Superf. Specif.	Superf. Totale	Permeabilità		Portata infiltrata
				Volume interno	Volume occupato						volume	indice	vuoti							
	m	m ³	n°	m ³ /m	m ³ /m	m	m	m ³	m ³ /m	m ³ /m	m ³ /m		m ³ /m	m ³ /m	%	m ² /m	m ²	m/h	m ³ /h	m ³ /h
NT1	110	219	2	0,283	0,502	5,50	1,00	16,00	5,50	0,565	4,495	0,30	1,349	1,914	0,348	7,50	825	3,6	2,970	1,785
NT2	25	29	2	0,283	0,502	2,50	1,00	4,00	2,50	0,565	1,495	0,30	0,449	1,014	0,406	4,50	113	3,6	405	347

(*) La portata richiesta è quella ricavata utilizzando il coefficiente udometrico u, indicato nella precedente Tab 4.2, in corrispondenza di un tempo di ritorno Tr=200 ed un tempo di corrivazione di 15 minuti (u = 290 l/sxha)

Dal confronto tra la portata d'infiltrazione e la portata max richiesta si ricavano valori soddisfacenti, in quanto le trincee consentono di infiltrare nei primi 15 minuti una portata pari alla massima portata ipotizzabile.

Nella seguente Tab. 6.3 viene verificato il funzionamento della trincea dopo 1 ora di pioggia di un evento sempre con Tempo di ritorno di 200 anni, ma calcolato in base all'afflusso meteorico ridotto tramite coefficiente di deflusso ed eventuale aliquota d'infiltrazione immediata (conglomerato drenante), nell'ipotesi di eventuale utilizzo degli invasi fognari, di quelli superficiali, del velo d'acqua e dello stesso volume delle trincee, per la laminazione temporanea delle portate. In questo caso viene utilizzata l'altezza di pioggia di cui alla formula a 3 parametri, di cui al § 5.2, evidenziata in Tab. 5.1 (73,1 mm)

Tab.6.3 - FUNZIONAMENTO TRINCEE DRENANTI AD 1 ORA CON TEMPO DI RITORNO = 200 ANNI

Trincea	Superficie drenata			Altezza pioggia 1h (Λ)	Coeff. deflusso	Portata	Invasi trincea	Portata da infiltrare	Portata infiltrata	Coeff.e sicurezza
	intere	aliquota(*)	totali ridotte							
	m ²	m ²	m ²							
NT1	17.100		17.100	73,1	0,9	1.125	219	1.125	2.970	2,64
NT2	8.300	0,40	3.320	73,1	0,9	218	29	218	405	1,85

(*) riduzione dovuta all'infiltrazione, con afflusso < 40% per il conglomerato drenante

(Λ) calcola utilizzando la Regionalizzazione (Tab. 4.5)

I valori del coefficiente di sicurezza ricavato, indicativamente doppi del necessario, conferma l'ampia sufficienza del dimensionamento delle trincee, tenendo anche conto che l'assunzione di un tempo di ritorno di 50 anni, in luogo di 200, comporta una riduzione delle portate e dei volumi in gioco del 15÷20%.

Un ulteriore margine di sicurezza è rappresentato dal coefficiente di vuoto assunto pari al 30%, a fronte di un valore del 40% o superiore, tecnicamente possibile. Tale assunzione comporta un incremento del volume d'invaso del 13÷15%.



7 PORTATA SCARICATA

7.1 STIMA PORTATA SCARICATA IN ROGGIA

Nella seguente *Tab.7.1*, analogamente a quanto fatto per il progetto precedente, viene effettuata una stima delle portate meteoriche medie annue in gioco, riepilogando i flussi inviati alla Depurazione, le portate di acque depurate riutilizzate, e, eterminando così, per differenza, le portate medie annue scaricate nel Canale di Lancenigo.

Tab. 7.1 - DEPURAZIONE E SCARICO IN ROGGIA

PORTATE INVIATE ALLA DEPURAZIONE		
Scarico autolavaggio	m ³ /anno	20.800
80 m ³ /d x 260 d/anno		
Scarichi civili	m ³ /anno	7.800
30 m ³ /d x 260 d/anno		
Acque meteoriche costantemente contaminate	m ³ /anno	3.564
1.100 mm/anno x 0,9 x 3.600 m ²		
Acque di pioggia contaminate	m ³ /anno	18.018
1.100 mm/anno x 0,9 x 18.200 m ²		
Acque di prima pioggia (eventi > 5 mm): VP1+VP2+VP3+VP4	m ³ /anno	13.986
56 eventi x 5 mm/anno x 0,9 x 55.500 m ²		
Acque di prima pioggia (eventi < 5 mm): VP1+VP2+VP3+VP4	m ³ /anno	3.397
(90-56) eventi x 2 mm x 0,9 x 55.500 m ²		
Svuotamento invasi fognari (eventi > 5 mm): reti acque contaminate		
56 eventi x 200 m ³ /evento	m ³ /anno	11.200
Totale	m ³ /anno	78.765
Arrotondamento	m ³ /anno	35
TOTALE	m³/anno	78.800
DESTINO PORTATE ACQUE DEPURATE		
Riutilizzo acque lavaggio	m ³ /anno	21.900
Riutilizzo acque W.C.	m ³ /anno	2.600
Riutilizzo riempimento spazzatrici	m ³ /anno	5.200
TOTALE	m³/anno	29.700
Acque scariche nel Canale di Lancenigo	m³/anno	49.100

Il nuovo valore indicato di acque scaricate, risultante pari $49.100 \text{ m}^3/\text{anno}$ (**1,56 l/s**), comporta un incremento di $17.000 \text{ m}^3/\text{anno}$, rispetto al precedente valore di $32.100 \text{ m}^3/\text{anno}$, calcolato nel progetto di adeguamento al PTA.

Tale valore è dovuto alle portate di 1^a pioggia accumulate nella nuova vasca volano VP4, ma soprattutto al convogliamento alla depurazione delle acque di svuotamento delle reti fognarie all'interno delle vasche a pioggia al termine dell'evento meteorico, precedentemente non considerate.

Il nuovo valore di portata richiesto allo scarico è di **1,600 l/s** ($50.458 \text{ m}^3/\text{anno}$).