



PROVINCIA DI VERONA



COMUNE DI SAN PIETRO IN CARIANO

VARIANTE URBANISTICA PARZIALE AL VIGENTE P.R.G. AI SENSI DELL'ART. 3 DELLA L.R. N°4/2015 DI MODIFICA DELLA L.R. N°11/2004 E N°50/2012

Adottato con deliberazione della Giunta Comunale n. 142 del 12.08.2015

VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' ALLA VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA

ai sensi dell'art. 12 del D.Lgs. 152/2006

ELABORATO:

RELAZIONE DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA

ai sensi della D.G.R.V. n. 2948 del 06 ottobre 2009

N. COMMESSA

16026

DATA:

MAGGIO 2016

ALLEGATO:

IDR.01

REDAZIONE:

PROGETTI SERVIZI VERONA s.r.l.



Ing. Silvano Rossato
Geom. Claudio Leoncini
Geom. Giulio Zampini
Geom. Nicola Cordoli

UFFICIO TECNICO: 37066 Sommacampagna (VR)
Via Osteria Grande, 61
Tel. 045 510288 - Fax 045 510514
Codice Fiscale - P. IVA 03085450231
e-mail: info@psv srl.com

A1733

Dot. Ing. SILVANO ROSSATO

RICHIEDENTE:

COMUNE DI SAN PIETRO IN CARIANO
Via Chopin, 3 - 37029 San Pietro in Cariano (VR)
Cod. Fisc. E P.IVA 00261520233
PEC: sanpietroincariano.vr@cert.ip-veneto.net

IL DIRIGENTE: ARCH. MATTEO FAUSTINI

PROGETTISTA ARCHITETTONICO:



Carlo Peruzzi
STUDIO DI INGEGNERIA

dott. ing. Carlo Peruzzi
Via Cà di Cozzi, 14 - 37124 VERONA

01	MAGGIO 2016	EMISSIONE RAPPORTO AMBIENTALE PRELIMINARE	N.C.	C.L.	S.R.
REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	CONTROLL.	APPROV.

IL PRESENTE DOCUMENTO NON POTRA' ESSERE COPIATO, RIPRODOTTO O ALTIMENTI PUBBLICATO, IN TUTTO O IN PARTE, SENZA IL CONSENSO SCRITTO DELLA SOCIETA' P.S.V. s.r.l.. OGNI UTILIZZO NON AUTORIZZATO SARA' PERSEGUITO A NORMA DI LEGGE.
THIS DOCUMENT MAY NOT BE COPIED, REPRODUCED OR PUBLISHED, EITHER IN PART OR IN ITS ENTIRETY, WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF P.S.V. s.r.l.. UNAUTHORIZED USE WILL BE PROSECUTED BY LAW.



PROVINCIA DI VERONA



COMUNE DI SAN PIETRO IN CARIANO



**VARIANTE URBANISTICA PARZIALE AL VIGENTE
P.R.G. AI SENSI DELL'ART. 3 DELLA L.R. N°4/2015 DI
MODIFICA DELLA L.R. N°11/2004 E N°50/2012**

**VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA'
ALLA VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA
ai sensi dell'art. 12 del D.Lgs. 152/2006**

RELAZIONE DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA



INDICE

1. PREMESSA	4
2. PRINCIPALI CONTENUTI DELLA VALUTAZIONE DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA	6
2.1. PREMESSA	6
2.2. CARATTERISTICHE GENERALI	6
3. ASPETTI NORMATIVI	8
4. INQUADRAMENTO	9
4.1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE	9
4.2. INQUADRAMENTO CATASTALE	11
4.3. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO E GEOLOGICO	12
4.4. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO	14
4.5. IDROGRAFIA SUPERFICIALE	16
4.6. ATTUALE ASSETTO DELLA RETE FOGNARIA	18
4.7. PIANO REGOLATORE GENERALE DEL COMUNE DI SAN PIETRO IN CARIANO (PRG)	19
4.8. PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONI - BACINO DEL FIUME ADIGE	22
5. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	25
5.1. SUPERFICI OGGETTO DI TRASFORMAZIONE	28
6. CARATTERISTICHE PLUVIOMETRICHE DELLA ZONA OGGETTO DI INTERVENTO	30
7. VALUTAZIONE IDRAULICA DEGLI EFFETTI DELLE TRASFORMAZIONI	33
7.1. RAGGUAGLIO DELLE PIOGGE ALL'AREA	33
7.2. STIMA DELL'IDROGRAMMA DI PIENA	33
7.3. STIMA DEI VOLUMI SPECIFICI DI INVASO	37
7.3.1. Metodo di dimensionamento	38
7.4. BACINO DI LAMINAZIONE DRENANTE	40
8. ALTRE TIPOLOGIE DI OPERE DI INVASO	43
8.1. BACINI DI LAMINAZIONE INSERITI IN AREE VERDI	43
8.2. VASCA VOLANO IN CLS CON FONDO APERTO O IN MODULI PLASTICI	44
8.3. REALIZZAZIONE DI UNA RETE DI FOGNATURA DOTATA DI CONDOTTE SOVRADIMENSIONATE PER CONSENTIRE UN INVASO DISTRIBUITO IN RETE	44
8.4. SISTEMI DI INVASO E DISPERSIONE NEI PRIMI STRATI DEL SOTTOSUOLO	45
9. CONCLUSIONI	47

INDICE DELLE FIGURE

FIGURA 1: ESTRATTO CARTA TOPOGRAFICA D'ITALIA I.G.M. SCALA 1:25.000 – TAVOLETTA N°48 - II - NE "PESCONTINA".	9
FIGURA 2: ESTRATTO C.T.R. VENETO AREA INTERVENTO	10
FIGURA 3: ORTOFOTO AREA INTERVENTO – FONTE GOOGLE EARTH	10
FIGURA 4 – INQUADRAMENTO CATASTALE – ESTRATTO DI MAPPA FOGLIO 26 COMUNE DI S.PIETRO IN CARIANO	11
FIGURA 5 - CARTA GEOLOGICA D'ITALIA – FOGLIO N°48 "PESCHIERA DEL GARDA".	13
FIGURA 6 - ESTRATTO DALLA CARTA ISOFREATICA – REGIONE DEL VENETO (RILIEVI DEL DICEMBRE 1983)	15
FIGURA 7 – INQUADRAMENTO DEI SOTTOBACINI DELLA LESSINIA AFFERENTI AL FIUME ADIGE	16



FIGURA 8 – ESTRATTO CARTOGRAFICO DELLA RETE IDROGRAFICA IN GESTIONE AL CONSORZIO DI BONIFICA (FONTE SIT CBV)	17
FIGURA 9: STRALCIO PLANIMETRIA SISTEMA FOGNARIO (FONTE DB ACQUE VERONESI)	18
FIGURA 10 - ESTRATTO DALLA TAVOLA 13.1.B "INTERO TERRITORIO COMUNALE – SUD" SCALA 1:5.000.....	19
FIGURA 11 – INQUADRAMENTO URBANISTICO – ESTRATTO DI P.R.G. VIGENTE- SCALA 1/5000- CON INDIVIDUAZIONE DELL'AREA D'INTERVENTO.....	20
FIGURA 12 – UNIONE P.R.G. SAN PIETRO IN CARIANO E P.R.G. PESCONTINA – FUORI SCALA	20
FIGURA 13 – RIPRESA FOTOGRAFICA LUNGO LA S.P.1/A IN DIREZIONE TRENTO.....	21
FIGURA 14 – RIPRESA FOTOGRAFICA LUNGO LA S.P.1/A IN DIREZIONE VERONA	21
FIGURA 15 – AREE ALLAGABILI – HHP (TR=30 ANNI) - FONTE: PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONI 2015-2021	22
FIGURA 16 –CLASSI DI RISCHIO – HHP (TR=30 ANNI) - FONTE: PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONI 2015-2021.....	23
FIGURA 17 – AREE ALLAGABILI – HLP (TR=300 ANNI) - FONTE: PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONI 2015-2021	23
FIGURA 18 – CLASSI DI RISCHIO – HLP (TR=300 ANNI) - FONTE: PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONI 2015-2021	24
FIGURA 19 – LOTTO 1: PLANIMETRIA DI PROGETTO	25
FIGURA 20 – LOTTO 1: SEZIONE A-A STATO ATTUALE E DI PROGETTO	26
FIGURA 21 – LOTTO 2: PLANIMETRIA DI PROGETTO	26
FIGURA 22 – LOTTO 2: SEZIONE B-B STATO ATTUALE E DI PROGETTO	27
FIGURA 23 – LOTTO 2: SEZIONE B-B STATO ATTUALE E DI PROGETTO	27
FIGURA 24 – SUDDIVISIONE DEI LOTTI	28
FIGURA 25 – SUDDIVISIONE DELLE DESTINAZIONE D'USO ALLO STATO DI PROGETTO – LOTTO 1	28
FIGURA 26 – SUDDIVISIONE DELLE DESTINAZIONE D'USO ALLO STATO DI PROGETTO – LOTTO 2	29
FIGURA 27 – SUDDIVISIONE DELLE DESTINAZIONE D'USO ALLO STATO DI PROGETTO – VIABILITÀ.....	29
FIGURA 28 – CURVE DI POSSIBILITÀ PLUVIOMETRICA ASSOCIATE A DIVERSI TEMPI DI RITORNO PER PIOGGE SUPERIORI ALL'ORA	30
FIGURA 29 – CURVE DI POSSIBILITÀ PLUVIOMETRICA ASSOCIATE A DIVERSI TEMPI DI RITORNO PER PIOGGE INFERIORI ALL'ORA	31
FIGURA 30 – IETOGRAMMA COSTANTE.....	33
FIGURA 31 – IDROGRAMMA UTILIZZATO PER DIMENSIONARE LA CAPACITÀ DELL'IMPIANTO DI TRATTAMENTO IN CONTINUO	36
FIGURA 32 – IDROGRAMMA UTILIZZATO PER DIMENSIONARE IL BACINO DI LAMINAZIONE	37
FIGURA 33 – ANDAMENTO DELLO SVUOTAMENTO DELLA VASCA DI DISSIPAZIONE AL VARIARE DEL COEFFICIENTE DI DISPERSIONE	38
FIGURA 34 – IDROGRAMMA DI PIENA IN INGRESSO E IN USCITA ALLA VASCA DISPERDENTE.....	39
FIGURA 35 – ANDAMENTO DEL VOLUME INVASATO ALL'INTERNO DELLA VASCA DISPERDENTE	40
FIGURA 36 – ESEMPIO DI BACINO DI INFILTRAZIONE.....	40
FIGURA 37 – UBICAZIONE DELLA BACINO DI LAMINAZIONE DRENANTE A SERVIZIO DEL LOTTO 1 E 2.....	41
FIGURA 38 – ESEMPIO DI BACINO DI INFILTRAZIONE.....	42
FIGURA 39 – ESEMPIO DI VOLUME DI INVASO CON FONDO DISPERDENTE	44
FIGURA 40 – SEZIONE TIPO DI POSA TRINCEA DISPERDENTE	45
FIGURA 41 – ESEMPIO DI POSA TRINCEA DISPERDENTE	45
FIGURA 42 – SEZIONE TIPO DI POSA POZZO DISPERDENTE	46



1. PREMESSA

Il Comune di San Pietro in Cariano è dotato di un P.R.G. approvato con DGRV n. 3084 dell'11.06.85 successivamente modificato a seguito di varie varianti parziali.

In data 07.08.2015, con nota di protocollo n° 15356, le società "Sa. Ma. Frutta S.r.l." con sede in via Ca' Brusa' n° 15 a San Pietro in Cariano (VR) e la "Società Agricola al Ponte S.S." con sede in via Incisa n° 1 a Fumane, hanno presentato una proposta di variante parziale al P.R.G., per la trasformazione di un'area ad oggi agricola, in fregio alla ex S.S. n°12, in un'area destinata all'insediamento di una media struttura di vendita.

La ditta "Sa.Ma. Frutta s.r.l." è attualmente titolare di un'attività di supermercato e gastronomia, dislocata in un'area a nord della linea ferroviaria Brennero-Verona, lungo Via Cà Brusà, strada vicinale denominata Fontana e Mirabella. La posizione risulta difficilmente raggiungibile in quanto l'unica via d'accesso è rappresentata dalla strada vicinale, che ha origine in prossimità di Villa Angelina, all'incrocio tra le strade comunali extraurbane 20B Via Cengia e 17B Via Campagnole, e si innesta alla Strada Provinciale 1/A Abetone-Brennero, passando al di sotto della linea ferroviaria. L'attività risente negativamente di tale dislocazione, a livello logistico, poiché i mezzi di trasporto per raggiungere i capannoni devono attraversare il centro abitato della frazione di Corrubbio o transitare lungo la via Cà Brusà, il cui passaggio sotto la ferrovia è limitato al senso unico alternato e a mezzi di altezza inferiore a m. 3,50. Anche la visibilità dell'attività risulta penalizzata dalla posizione lontana dalle principali vie di comunicazione e mascherata dall'infrastruttura ferroviaria.

Le ditte "Società Agricola Al Ponte S.S." e Sa.Ma. Frutta s.r.l." sono inoltre proprietarie rispettivamente di due lotti di terreno, siti lungo il confine meridionale del Comune di San Pietro in Cariano, a sud della linea ferroviaria.

Al fine di risollevarne le sorti dell'attività commerciale, intendono individuare all'interno di tali lotti di terreno, un'area da destinare a medie strutture di vendita, trasferendo il punto vendita attuale e per tanto, non essendo ancora stato approvato il P.A.T., intendono richiedere una variante urbanistica parziale al vigente P.R.G., ai sensi dell'art. 18 ter della L.R. 23 aprile 2004 n. 11 succitato.

La richiesta ha per oggetto la conversione della classificazione della Z.T.O. dell'area individuata, dall'attuale "zona rurale" E sottozona E/2b alla zona industriale/artigianale di espansione D1/2.

Ai fini dell'approvazione della Variante è necessario acquisire il parere del Consorzio di Bonifica Veronese, in merito alla compatibilità idraulica e sottoporre la stessa a Valutazione di Assoggettabilità a Valutazione Ambientale Strategica.

Sulla base di quanto premesso, la presente relazione riguarda pertanto l'individuazione dei possibili provvedimenti da utilizzare al fine di non aggravare il rischio idraulico delle aree, ricadenti nel comprensorio del Consorzio di Bonifica Veronese, all'interno del bacino scolante del fiume Adige.

In prossimità dell'area d'intervento sono presenti alcuni canali irrigui interrati e a cielo aperto, in gestione al Consorzio di Bonifica, mentre in direzione sud ovest dell'area di studio, ad una distanza di circa 600 metri, è presente l'alveo del Fiume Adige.

La realizzazione del nuovo insediamento comporterà un incremento della superficie impermeabile rispetto allo stato attuale con conseguente incremento di portata meteorica che si verrà a generare sulle nuove superfici impermeabili in occasione delle piogge.

L'eccessiva distanza dal fiume Adige, la mancanza di una rete di scolo nell'area limitrofa al sito d'intervento e considerata la modesta entità delle portate di origine meteorica, presuppongono che le acque meteoriche



raccolte e derivanti dalle nuove superfici impermeabili, potranno essere recapitate nei primi strati del sottosuolo mediante infiltrazione facilitata nel terreno e senza pregiudicare l'esistente livello di rischio idraulico.

Del resto, come indicato nell'Allegato A della D.G.R. n. 2948 del 6.10.2009, che cita testualmente: *"Qualora le condizioni del suolo lo consentano e nel caso in cui non sia prevista una canalizzazione e/o scarico delle acque verso un corpo recettore, ma i deflussi vengano dispersi sul terreno, non è necessario prevedere dispositivi di invarianza idraulica in quanto si può supporre ragionevolmente che la laminazione delle portate in eccesso avvenga direttamente sul terreno"*, la capacità di accumulo del bacino di laminazione, andrà dimensionata in funzione del regime delle portate infiltrate nel primo sottosuolo, considerato che quest'ultimo non è in grado di disperdere istantaneamente tutta la portata di piena in arrivo.

Ai sensi della vigente normativa regionale e nello specifico in ottemperanza a quanto stabilito dal Piano di tutela delle Acque (D.C.R. n. 107 del 5/11/2009, come modificata dalla D.C.R. n. 842 del 15/05/2012), le acque di dilavamento delle nuove superfici impermeabili, una volta raccolte dovranno essere sottoposte a idoneo sistema di trattamento in continuo prima dello scarico.

Nei paragrafi che seguono vengono discussi i criteri relativi alla valutazione di compatibilità, descritti i principali elementi delle soluzioni urbanistiche proposte; vengono infine analizzate le principali componenti idrauliche interessate dalle opere e descritte le soluzioni proposte per le modalità di accumulo e dispersione delle acque meteoriche.



2. PRINCIPALI CONTENUTI DELLA VALUTAZIONE DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA

2.1. PREMESSA

Al fine di consentire una più efficace prevenzione dei dissesti idrogeologici ogni nuovo strumento urbanistico dovrebbe contenere una valutazione, o studio, di compatibilità idraulica che analizzi per le nuove previsioni urbanistiche le interferenze che queste hanno con i dissesti idraulici presenti e le possibili alterazioni del regime idraulico che possono causare.

In relazione alla necessità di non appesantire l'iter procedurale, la "valutazione" di cui sopra è necessaria solo per gli strumenti urbanistici generali o varianti generali o varianti, che comportino una trasformazione territoriale che possa modificare il regime idraulico. Infatti per talune varianti che non comportano alcuna alterazione del regime idraulico, ovvero un'alterazione non significativa (p.es. modifiche alle Norme Tecniche d'Attuazione o al Regolamento Edilizio che riguardino procedure o distanze; variazioni di gradi di protezione; obblighi di SUA, nuove aree di modesta entità), risulta non essere necessaria alcuna valutazione di carattere idraulico.

In tal caso, però, il tecnico estensore dello strumento urbanistico deve asseverare il ricorrere di questa condizione. Qualora sullo studio di compatibilità idraulica si esprima l'Ufficio Regionale del Genio Civile il parere comprende, se ricorre la fattispecie, anche quello previsto dall'art. 10 del P.T.R.C..

La valutazione di compatibilità idraulica non sostituisce ulteriori studi e atti istruttori di qualunque tipo richiesti al soggetto promotore dalla normativa statale e regionale, in quanto applicabili. La valutazione prevede una prima fase di acquisizione dati quali:

- il vecchio ed il nuovo strumento urbanistico;
- le caratteristiche morfologiche ed idrauliche e le criticità intrinseche dell'area in esame.

2.2. CARATTERISTICHE GENERALI

Lo studio di compatibilità idraulica deve essere redatto da un tecnico di comprovata esperienza nel settore ed è allegato allo strumento urbanistico e ne dimostra la coerenza con le condizioni idrauliche del territorio comunale per il nuovo Piano di Assetto Territoriale.

Il grado di approfondimento e dettaglio della valutazione di compatibilità idraulica deve pertanto essere rapportato all'entità, e soprattutto, alla tipologia delle nuove previsioni urbanistiche. Conseguentemente in taluni casi lo studio di compatibilità idraulica può avere uno sviluppo limitato.

Per le nuove previsioni urbanistiche, devono essere analizzate le problematiche di carattere idraulico, individuate le soluzioni di massima nonché fornite le prescrizioni per l'attuazione di queste nelle successive fasi di realizzazione delle previsioni urbanistiche (piano degli interventi attuativi, progetti esecutivi, ecc.), ivi compresa l'eventuale necessità di ulteriori pareri in casi specifici.

Lo studio idraulico deve verificare l'ammissibilità delle previsioni contenute nello strumento urbanistico considerando le interferenze che queste hanno con i dissesti idraulici presenti o potenziali o le possibili alterazioni del regime idraulico che le nuove destinazioni o trasformazioni d'uso del suolo possono venire a determinare.

Nella valutazione devono dunque essere verificate le variazioni della permeabilità e della risposta idrologica dell'area interessata, conseguenti alle previste mutate caratteristiche territoriali nonché devono essere



individuare idonee misure compensative finalizzate a non modificare il grado di permeabilità del suolo e le modalità di risposta del territorio agli eventi meteorici.

Nel caso di zone non a rischio di inquinamento della falda, il reperimento di nuove superfici atte a favorire l'infiltrazione delle acque o la realizzazione di nuovi volumi di invaso, può certamente concorrere a minimizzare le conseguenze sulla permeabilità del suolo e sulla risposta idrologica dell'area.

Deve essere quindi definita la variazione dei contributi specifici delle singole aree prodotte dalle trasformazioni dell'uso del suolo e verificata la capacità della rete di sopportare i nuovi apporti.

In particolare, in relazione alle caratteristiche della rete idraulica naturale o artificiale che deve accogliere le acque derivanti dagli afflussi meteorici, dovranno essere stimate le portate massime scaricabili e definiti gli accorgimenti tecnici per evitarne il superamento in caso di eventi estremi.

Al riguardo si segnala la possibilità di utilizzare, se opportunamente realizzate, le zone a standard "F" a Parco Urbano (verde pubblico) prive di opere, quali aree di laminazione per le piogge di portate conseguenti ad eventi piovosi caratterizzati da maggiori tempi di ritorno.

E' da evitare, ove possibile la concentrazione degli scarichi delle acque meteoriche favorendo invece la diffusione sul territorio dei punti di recapito con l'obiettivo di ridurre i colmi di piena nei canali recipienti e quindi con vantaggi sull'intero sistema di raccolta delle acque superficiali.

Resta del tutto evidente la necessità che la valutazione di compatibilità idraulica non deve fermarsi ad analizzare gli aspetti meramente quantitativi, ma deve verificare anche la compatibilità della qualità delle acque scaricate con l'effettiva funzione del ricettore.

Per quanto attiene le condizioni di pericolosità derivanti dalla rete idrografica maggiore si devono considerare quelle definite dal Piano di Assetto Idrogeologico.

Potranno altresì considerarsi altre condizioni di pericolosità, per le reti minori, derivanti da ulteriori analisi condotte da Enti o soggetti diversi.

Per le zone considerate pericolose la valutazione di compatibilità idraulica dovrà analizzare la coerenza tra le condizioni di pericolosità riscontrate e le nuove previsioni urbanistiche, eventualmente fornendo indicazioni di carattere costruttivo, quali ad esempio la possibilità di realizzare volumi utilizzabili al di sotto del piano campagna o la necessità di prevedere che la nuova edificazione avvenga a quote superiori a quelle del piano campagna.

Lo studio di compatibilità può altresì prevedere la realizzazione di interventi di mitigazione del rischio, indicandone l'efficacia in termini di riduzione del pericolo.

Gli interventi realizzati in conseguenza dello studio di compatibilità idraulica sono ragguagliabili agli oneri di urbanizzazione primaria.



3. ASPETTI NORMATIVI

Il Piano di Tutela delle Acque (PTA) della Regione Veneto regola, attraverso le Norme Tecniche di Attuazione (NTA), la gestione delle acque meteoriche di dilavamento e di prima pioggia. Nel caso di parcheggi e piazzali di zone residenziali, commerciali o analoghe, depositi di mezzi di trasporto pubblico, aree intermodali, di estensione superiore o uguale a 5.000 m², le acque di prima pioggia sono riconducibili alle acque reflue industriali.

Il PTA prevede lo stoccaggio in un bacino a tenuta e, prima dello scarico (*Scarico = qualsiasi immissione di acqua reflua, indipendentemente dalla loro natura inquinante e anche se sottoposte a trattamento depurativo, in acque superficiali, sul suolo, nel sottosuolo o nella rete fognaria, effettuata attraverso un sistema stabile di collettamento, rif. art. 6, NTA del PTA, allegato 3*), opportuni trattamenti, almeno con sistemi di sedimentazione accelerata o altri sistemi equivalenti per efficacia; il PTA prevede, se del caso, un trattamento di disoleatura (art. 39, comma 3, allegato A3, NTA del PTA).

Nel caso in cui lo scarico avvenga in corpo idrico superficiale, sul suolo o in fognatura sono soggette a rilascio di Autorizzazione e al rispetto dei limiti di emissione le sole acque di prima pioggia. Una volta rilasciata l'autorizzazione allo scarico per la parte di "prima pioggia" la stessa è tacitamente rinnovata se non intervengono variazioni significative alla quantità e qualità delle stesse acque di "prima pioggia" (art. 39, comma 3, allegato A3, NTA del PTA).

Nel caso in cui lo scarico delle acque meteoriche sia previsto nel sottosuolo e più precisamente nei primi strati del sottosuolo, come prescritto dall'art. 39, comma 5 del Piano di Tutela delle Acque, allegato D alla D.G.R. n. 842 del 15 maggio 2012, che recita: *...omissis..laddove il recapito in corpo idrico superficiale o sul suolo non possa essere autorizzato dai competenti enti per la scarsa capacità dei recettori o non si renda convenientemente praticabile, il recapito potrà avvenire anche negli strati superficiali del sottosuolo, purché sia preceduto da un idoneo trattamento in continuo di sedimentazione e, se del caso, di disoleazione delle acque ivi convogliate*".

Gli impianti di compensazione, trattamento e smaltimento delle acque di pioggia dovranno dunque essere dimensionati in modo tale da garantire uno scarico qualitativamente compatibile con i valori fissati dalla legge n°152 del 2006 per lo scarico nei primi strati del sottosuolo (art. 39 P.T.A.).

4. INQUADRAMENTO

4.1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il sito in esame, si colloca lungo il confine sud-orientale del Comune di San Pietro in Cariano, in una fascia marginale, dell'ampiezza di circa m. 170, stretta tra la linea ferroviaria Brennero-Verona a nord e il confine sud del capoluogo, rappresentato dalla ex Strada statale ora Provinciale n. 1/A Abetone-Brennero; esso è posto entro la piana alluvionale del Fiume Adige, in fregio alla Strada Provinciale 1/A Abetone-Brennero, ad una quota di circa 83 m. s.l.m.

Per l'ubicazione del luogo si fa riferimento alla cartografia I.G.M, alla scala 1:25.000, Tavoletta n. 48 II NE "Pescantina".

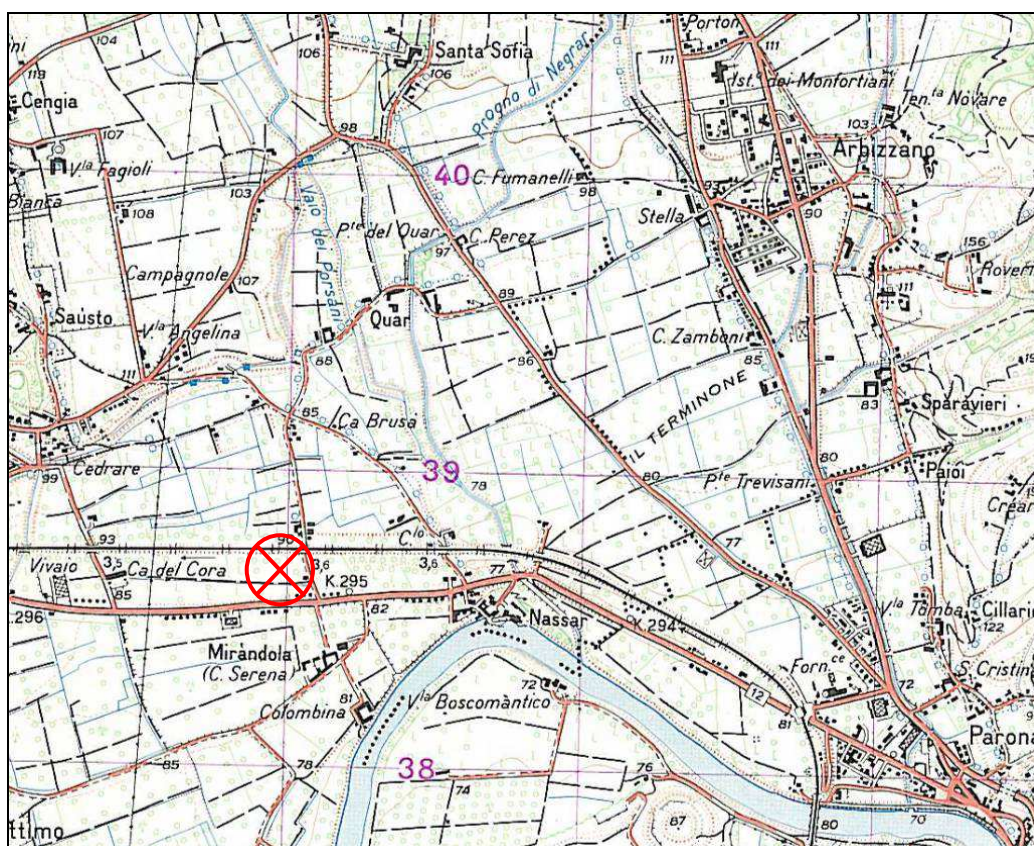


FIGURA 1: ESTRATTO CARTA TOPOGRAFICA D'ITALIA I.G.M. SCALA 1:25.000 – TAVOLETTA N°48 - II - NE "PESCAINTINA".

A scala maggiore, il lotto in esame ricade all'interno dell'elemento n. 123124 "Arbizzano" e dell'elemento n. 123111 "Corrubbio" della C.T.R. della Regione Veneto, alla scala 1:5.000.

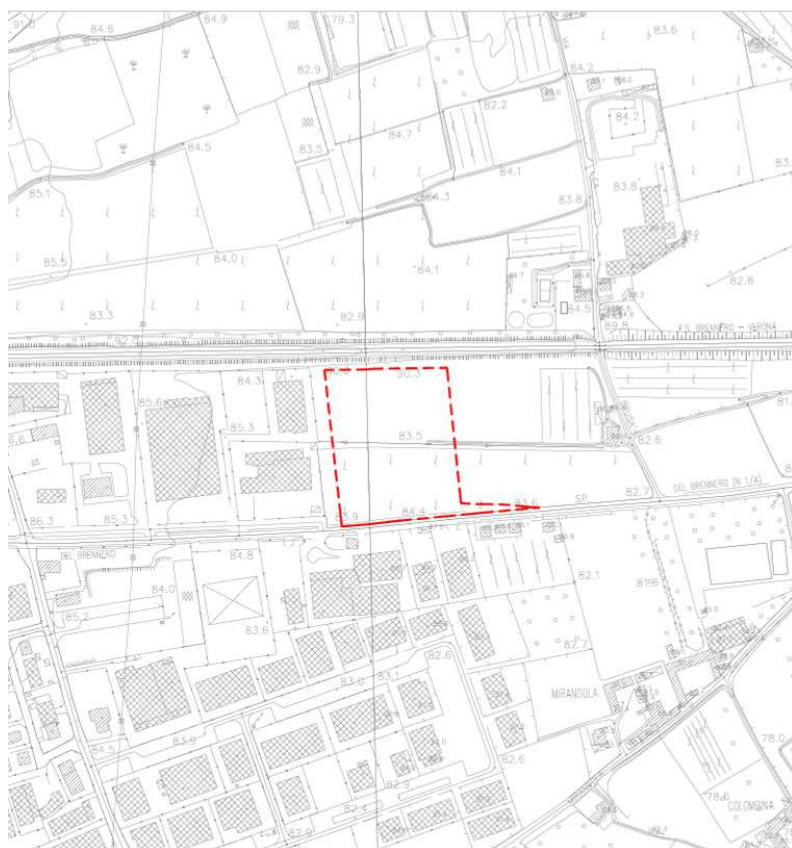


FIGURA 2: ESTRATTO C.T.R. VENETO AREA INTERVENTO

L'area di intervento si colloca in corrispondenza della zona produttiva di Corrubio, lungo la S.P. 1 A "Via Nazionale del Brennero".



FIGURA 3: ORTOFOTO AREA INTERVENTO – FONTE GOOGLE EARTH

4.2. INQUADRAMENTO CATASTALE

Proprietà ditta SA.MA. FRUTTA s.r.l.:

- terreni siti in via Brennero, distinti al Catasto Terreni del Comune di San Pietro in Cariano al Foglio 26° - mappali n. 797 - 799

Proprietà ditta SOCIETA' AGRICOLA AL PONTE s.s:

- terreni siti in via Brennero, distinti al Catasto Terreni del Comune di San Pietro in Cariano al Foglio 26° - mappali n. 798 – 800.

L'area oggetto d'intervento, individuata all'interno della proprietà, si estende per tutta l'ampiezza, tra la linea ferroviaria e la strada provinciale denominata SP1/A, lungo il confine occidentale, in adiacenza alla zona industriale/artigianale esistente, classificata come Z.T.O. D1/2 industriale/artigianale di espansione.

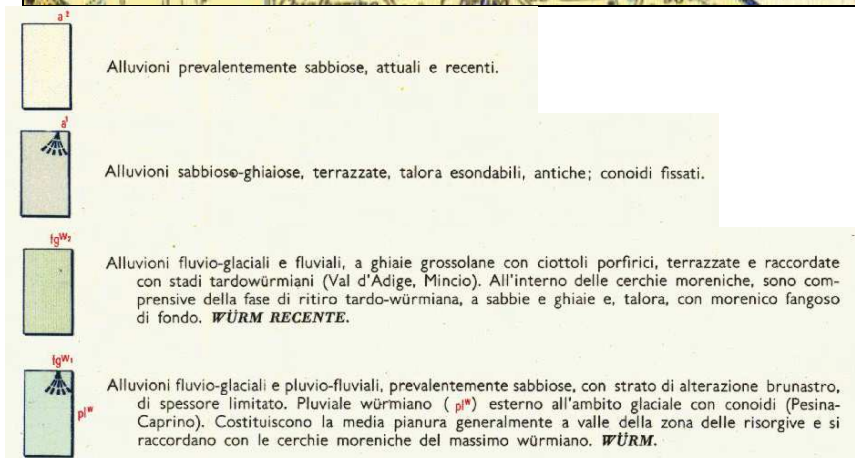
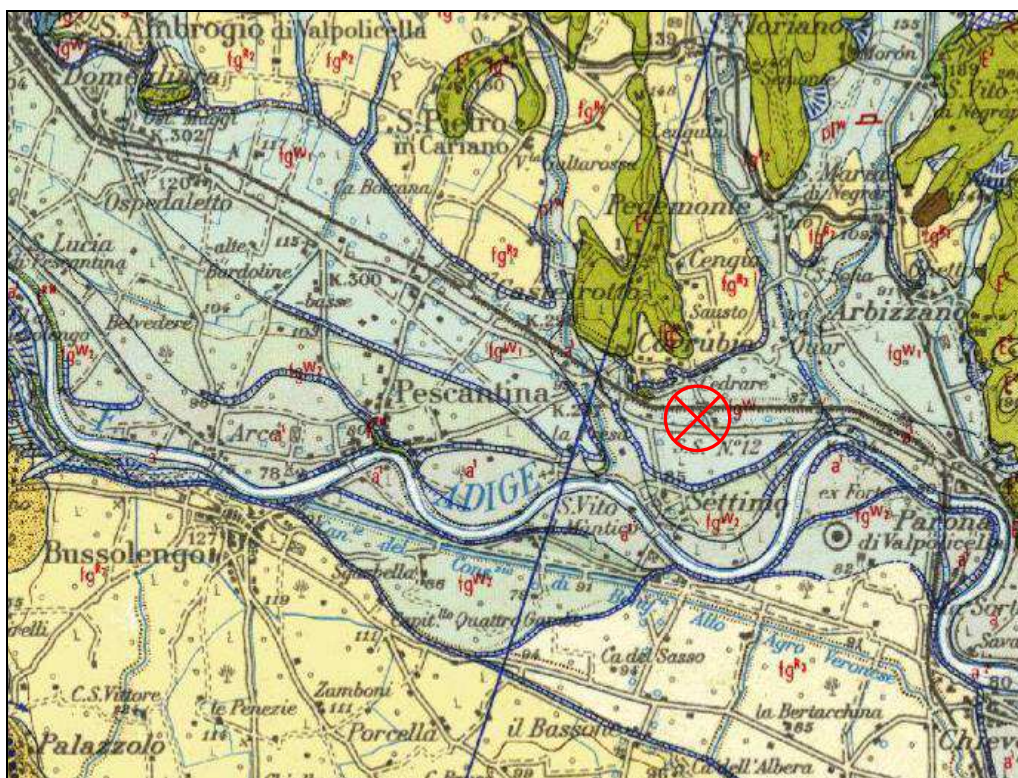


FIGURA 4 – INQUADRAMENTO CATASTALE – ESTRATTO DI MAPPA FOGLIO 26 COMUNE DI S.PIETRO IN CARIANO

4.3. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO E GEOLOGICO

Dal punto di vista geomorfologico, il sito in studio si sviluppa nel fondovalle della valle del fiume Adige, ai piedi della zona pedecollinare della Valpolicella, in un'ampia area pianeggiante, debolmente degradante verso Sud.

Dal punto di vista geologico ci troviamo in corrispondenza di alluvioni fluvio-glaciali e pluvio-fluviali, prevalentemente sabbiose (fg^{w1}), al passaggio con alluvioni fluvio-glaciali e fluviali da molto grossolane a ghiaiose, con strato di alterazione superficiale argilloso, giallo-rossiccio di ridotto spessore (fg^{w2}). Verso l'asse della vallata, in prossimità all'alveo del fiume Adige, tali depositi passano ad alluvioni sabbioso ghiaiose terrazzate antiche (a¹) e alluvioni prevalentemente sabbiose attuali e recenti (a²), (vedi FIGURA 5).



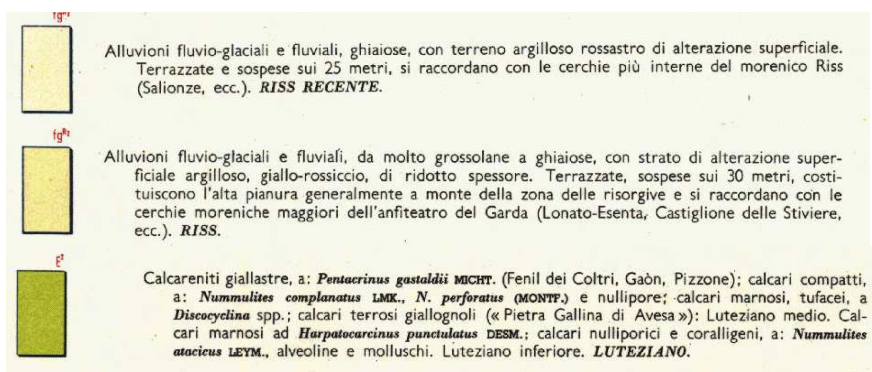


FIGURA 5 - CARTA GEOLOGICA D'ITALIA - FOGLIO N°48 "PESCHIERA DEL GARDA".

I litotipi prevalenti sono rappresentati da argille limose e sabbiose, nella parte più superficiale, quindi da depositi alluvionali di carattere ghiaioso con intercalazioni argillose ed infine, sottostanti a queste ultime, da depositi fini argilloso limosi inglobanti pietrisco calcareo.

Il substrato roccioso affiora circa 1 km ad Est, in corrispondenza delle pendici dei rilievi collinari della Valpolicella, in corrispondenza dei termini eocenici della successione tipica dei Lessini, rappresentati da calcareniti giallastre, calcari compatti a nummuliti e/o nullipore, calcari marnosi tufacei e calcari terrosi giallognoli.



4.4. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

Il fondovalle atesino a Sud della Valpolicella è costituito, al di sotto di una coltre colluviale limoso argillosa superficiale, da depositi fluvioglaciali e alluvionali, da antichi ad attuali, a prevalente composizione ghiaioso-sabbiosa, che ospitano una falda acquifera di tipo libero. Tale acquifero risulta alimentato da due diverse fonti: la principale, proveniente da Nord/Ovest, è legata alla potente falda di subalveo della vallata del fiume Adige; un secondo apporto deriva dalle falde di subalveo delle valli dei progni Lessinei, principalmente il Progno di Negrar e quello di Marano. A queste si sommano apporti minori dovuti alle infiltrazioni delle acque meteoriche e delle irrigazioni artificiali a scopo agricolo.

Nell'alta pianura veronese è stata accertata l'esistenza di una cospicua alimentazione idrica sotterranea, del tutto svincolata dall'attuale corso di pianura dell'Adige e riconducibile, probabilmente, sia al complesso morenico, sia ai massicci carbonatici lessinei (Antonelli et al., 1994). Altri studi effettuati negli ultimi anni ed una indagine idrogeologica elaborata dallo scrivente propendono ad escludere un'interferenza diretta delle acque del Fiume Adige, attraverso il sub alveo, con le acque di falda.

Infatti, concluso il percorso montano, la quota piezometrica misurata risulta, in zone limitrofe al corso del Fiume, non correlabile con le acque dell'Adige; questo fenomeno è imputabile ad una impermeabilizzazione dell'alveo, almeno fino al centro urbano di Verona. La direzione principale del deflusso sotterraneo è localmente orientata da Nord a Sud e risente solo in minima parte della presenza del fiume Adige, a causa della sconnessione idrologica tra i due sistemi.

Dall'analisi della carta isofratica della Regione del Veneto (vedi FIGURA 6), si evince che la direzione principale di deflusso, in corrispondenza dello sbocco del fiume Adige nell'alta pianura veronese è orientata NNO-SSE; inoltre presso l'abitato di Parona (poco a sud dei luoghi in studio) la carta indica l'isofreatica 50 m s.lm., che corrisponde ad una soggiacenza di circa 30 m da p.c..

Dal punto di vista idrogeologico il materasso alluvionale ghiaioso e sabbioso del conoide antico atesino costituisce un orizzonte di elevata permeabilità per porosità, che ospita un'estesa falda freatica, da sempre sfruttata da numerosi pozzi ad uso idropotabile.

Per quanto riguarda la permeabilità (K), espressa in cm/s, si può certamente affermare che l'acquifero libero di nostro interesse possiede alti valori di "K", che solo occasionalmente, in livelli lentiformi a matrice fine o dove esiste una certa cementazione, si riduce a valori minori di $K=10^{-2}$ cm/s.

In presenza di tali tipologie sedimentarie, ad alta permeabilità, l'acqua caduta sul terreno filtra in profondità con un movimento a componente essenzialmente verticale, attraverso la porosità dei terreni, espellendo l'aria verso l'alto, fino a raggiungere la superficie di saturazione, dopodiché il suo movimento avverrà con una componente prevalentemente orizzontale.

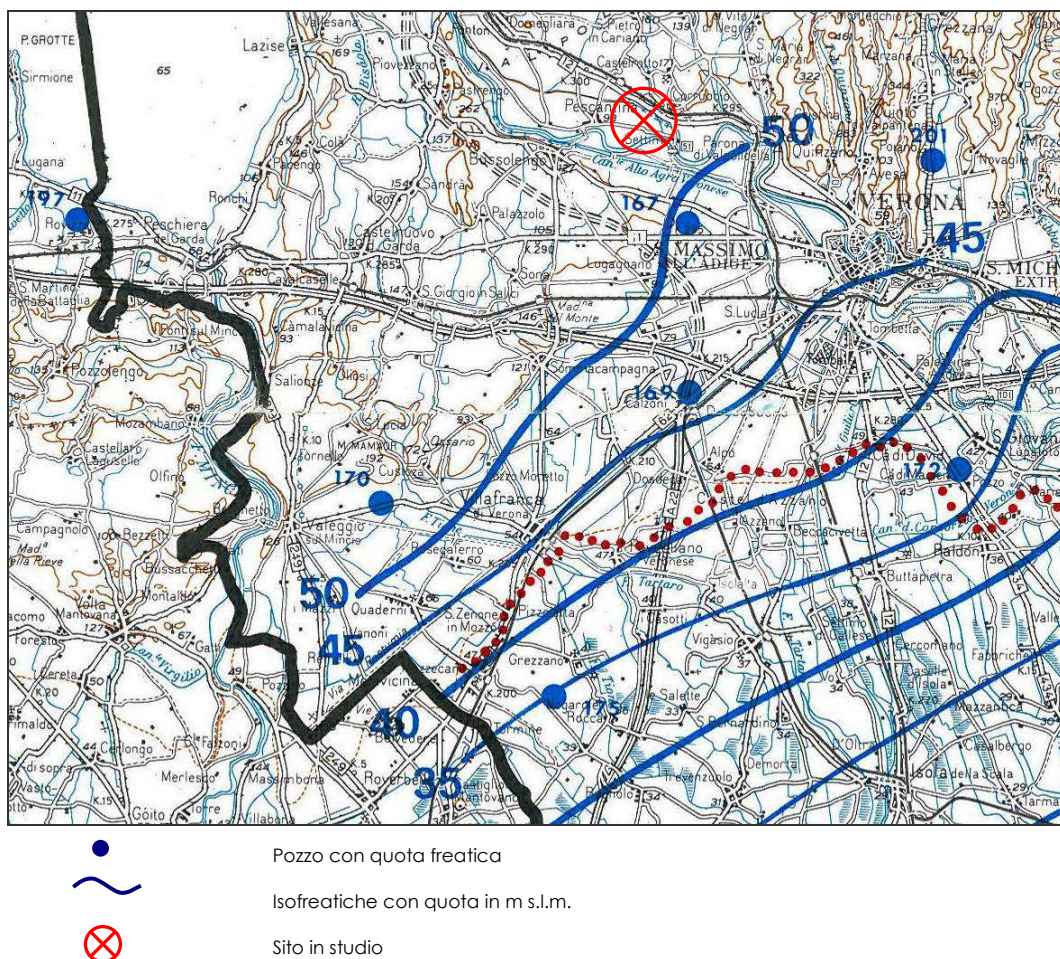


FIGURA 6 - ESTRATTO DALLA CARTA ISOFREATICA - REGIONE DEL VENETO (RILIEVI DEL DICEMBRE 1983)

4.5. IDROGRAFIA SUPERFICIALE

Il corso d'acqua principale è rappresentato dal Fiume Adige, che scorre, con andamento meandriforme e direzione principale ONO – ESE, circa 600 m a Sud/Ovest dai luoghi in studio e definisce per un tratto il confine comunale.

Si distinguono poi una serie di corsi idrici minori, aventi carattere torrentizio, tra cui il Progno di Marano, il Progno Fumane ed il Progno Negrar, tutti affluenti di sinistra del fiume Adige. Con il termine "Progno" si indicano quei corsi d'acqua che incidono le principali vallate lessinee, e sono caratterizzati da regimi di tipo torrentizio, con portate considerevoli in occasione solo di eventi piovosi particolarmente intensi.

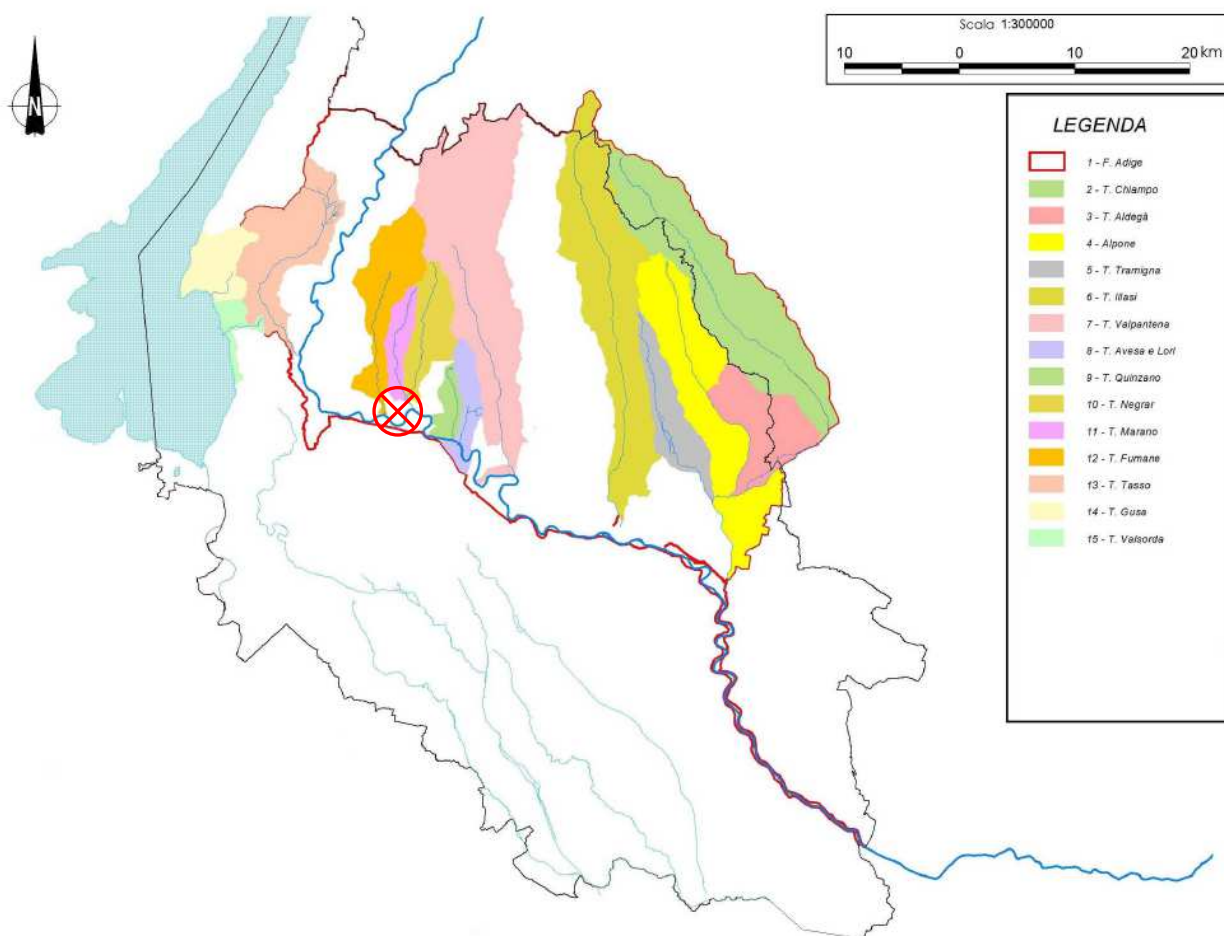


FIGURA 7 – INQUADRAMENTO DEI SOTTOBACINI DELLA LESSINIA AFFERENTI AL FIUME ADIGE

La rete idrografica superficiale è poi costituita dall'insieme di canali in gestione al Consorzio di Bonifica Veronese che hanno prevalente funzione irrigua.

Con direzione O-E scorre un tratto di canaletta a cielo aperto che divide in due l'ambito di proprietà. Il canale facente parte della rete irrigua minore (rete "terziaria") è utilizzata per servire i terreni circostanti all'area di studio, confinati tra la linea ferroviaria a nord e la S.P. 1/A a sud (vedi FIGURA 8).



La mancanza di una rete di scolo strutturata nei dintorni dell'area di studio, atta a ricevere le acque meteoriche generate dalle future superfici impermeabili, impone quindi l'utilizzo di sistemi alternativi che saranno illustrati nel seguito.

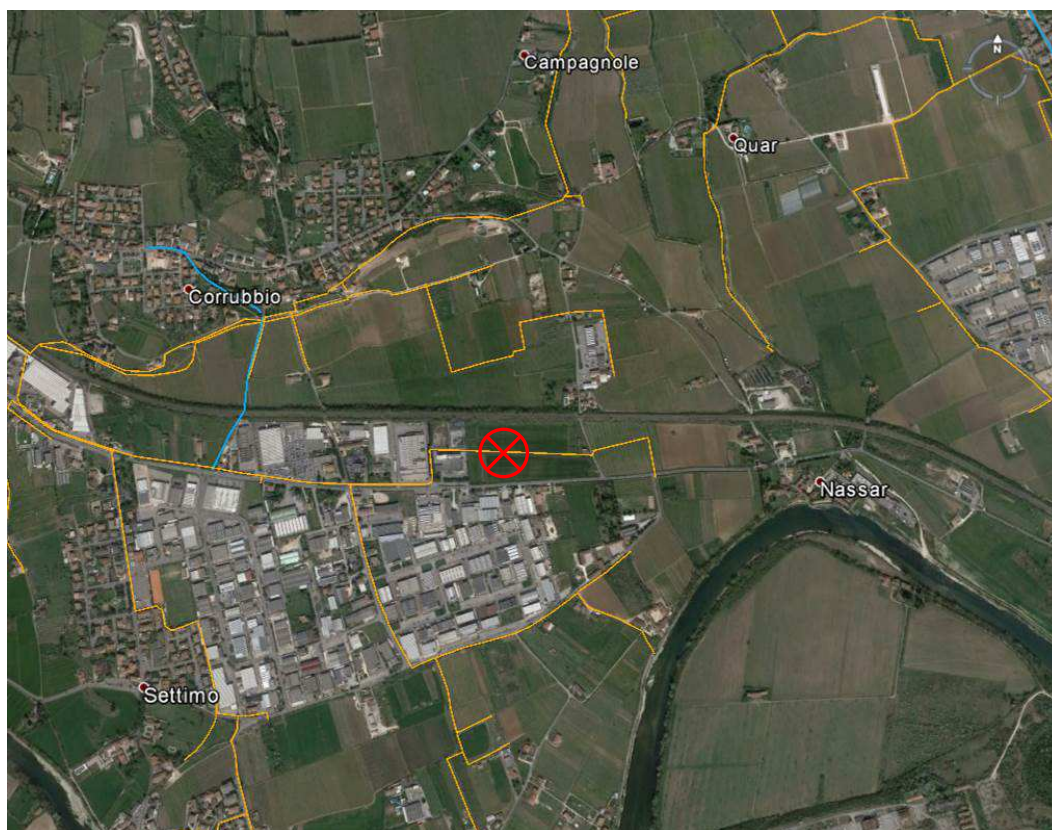


FIGURA 8 – ESTRATTO CARTOGRAFICO DELLA RETE IDROGRAFICA IN GESTIONE AL CONSORZIO DI BONIFICA (FONTE SIT CBV)

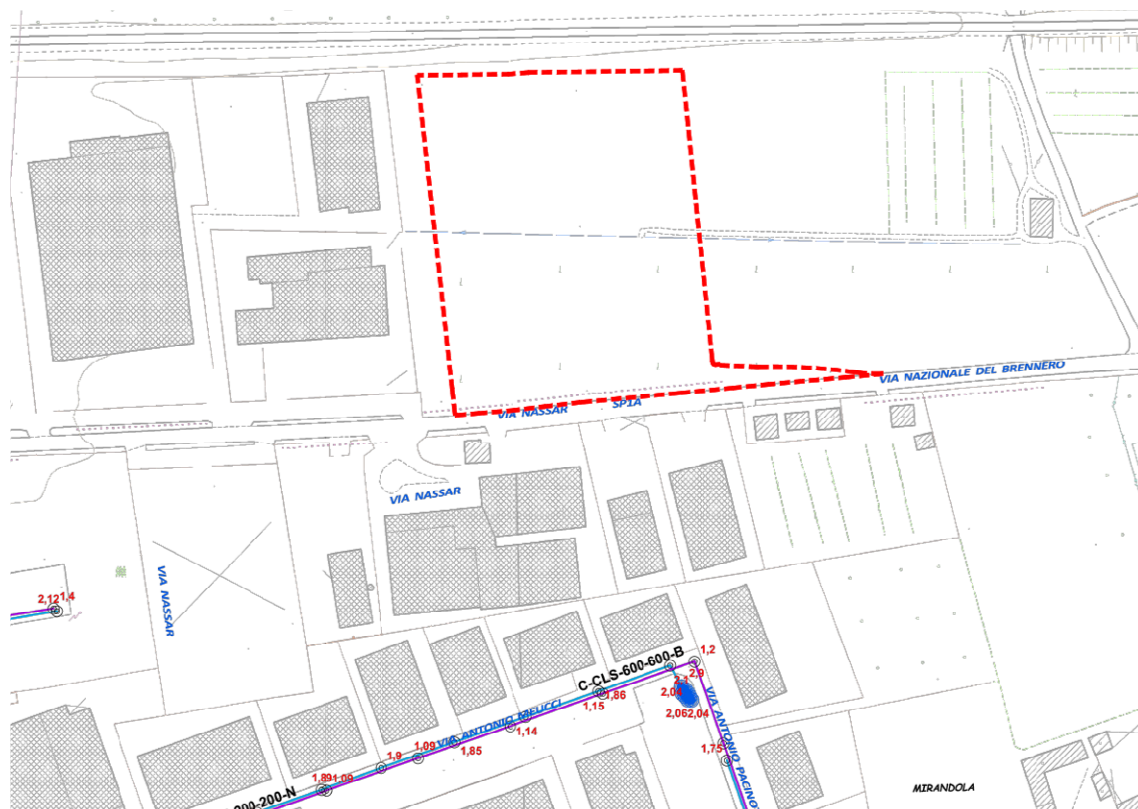
4.6. ATTUALE ASSETTO DELLA RETE FOGNARIA

L'attuale assetto della rete fognaria comunale è il risultato di successivi ampliamenti e adeguamenti succedutisi nell'arco di molti anni. Questo ha portato al progressivo ampliamento, a seguito delle nuove urbanizzazioni, della rete esistente.

Successivamente, in conformità alle recenti indicazioni normative, è stato adottato il sistema separato: reti distinte per le acque reflue di origine domestica e per le acque di origine meteorica, come nel caso del recente insediamento industriale posto ai margini meridionali dell'area di intervento e ricadente all'interno del territorio comunale di Pescantina.

Si riporta di seguito uno stralcio del sistema fognario in gestione ad Acque Veronesi Scarl, con evidenziata l'area di intervento.

Come si evince dallo stralcio planimetrico, su via Nazionale del Brennero, non è presente alcuna infrastruttura fognaria che possa essere utilizzata come ricettore delle acque meteoriche.



Legenda			
.....		Ambito di intervento	
SOLLEVAMENTI	POZZETTI	CANALI NERA	CANALI BIANCA
Stato Produttivo	TIPONODO	Tipo Regime	Tipo Regime
▲ ESERCIZIO	● P	— GRAVITA'	— GRAVITA'
	● Sollevamento	CANALI MISTA	
		Tipo Regime	
		— GRAVITA'	

FIGURA 9: STRALCIO PLANIMETRIA SISTEMA FOGNARIO (FONTE DB ACQUE VERONESI)



4.7. PIANO REGOLATORE GENERALE DEL COMUNE DI SAN PIETRO IN CARIANO (PRG)

Il Piano Regolatore Generale (PRG) del Comune di San Pietro in Cariano è stato approvato con DGRV n.3084 del 11/06/1985 successivamente modificato a seguito di varie varianti parziali. E' tuttora vigente in attesa dell'approvazione del Piano di Assetto del Territorio.

Si riporta di seguito un estratto delle tavole più significative relative al territorio interessato dall'area oggetto di variante.

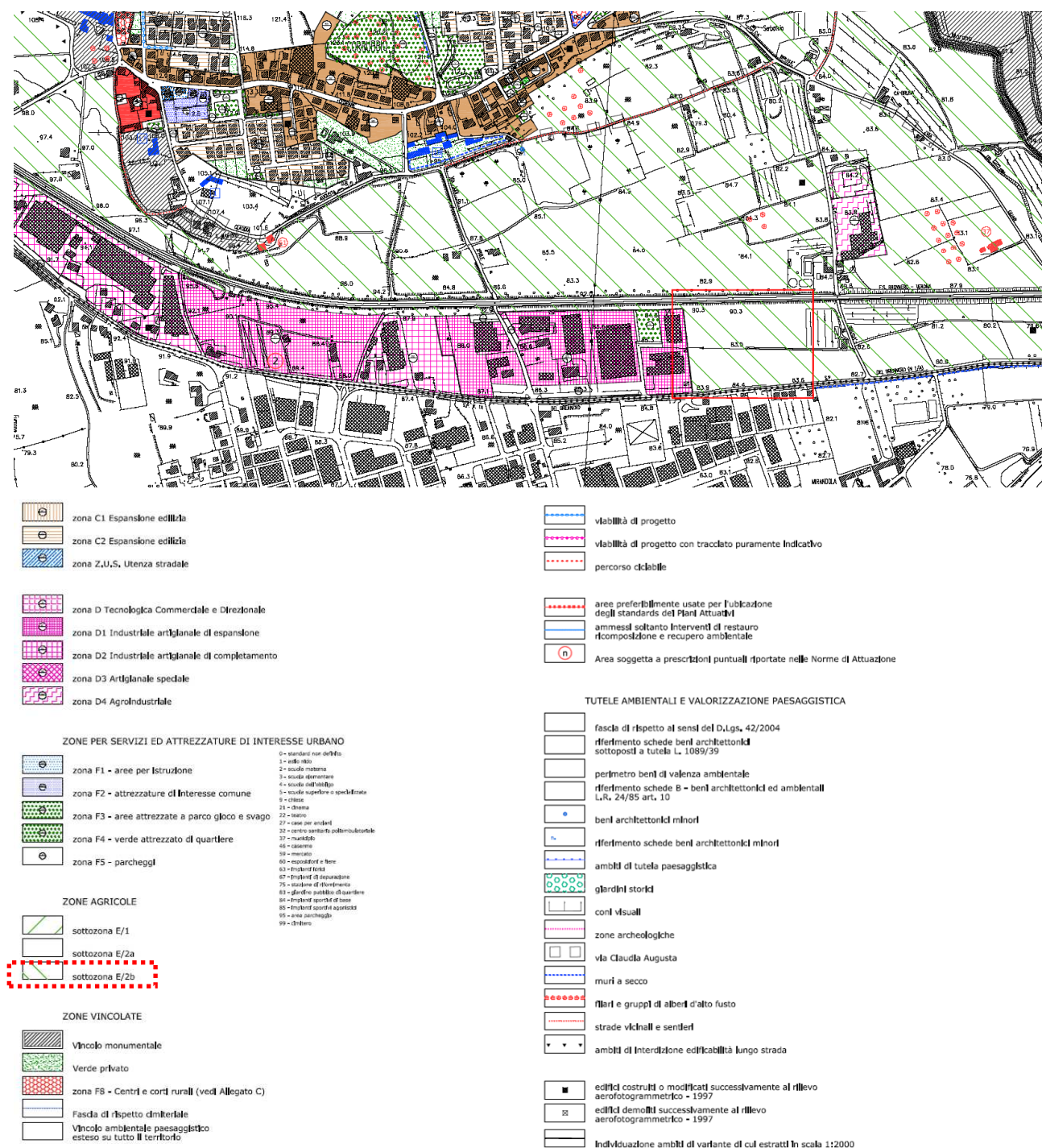


FIGURA 10 - ESTRATTO DALLA TAVOLA 13.1.B "INTERO TERRITORIO COMUNALE - SUD" SCALA 1:5.000



L'area oggetto della variante ricade in zona agricola sottozona E/2b e vincolo ambientale paesaggistico.



FIGURA 11 – INQUADRAMENTO URBANISTICO – ESTRATTO DI P.R.G. VIGENTE- SCALA 1/5000- CON INDIVIDUAZIONE DELL'AREA D'INTERVENTO

Si evidenzia che la zona del Comune di Pescantina prospiciente oltre la S.P. 1/A, è caratterizzata da insediamenti produttivi, commerciali e direzionali, ed è classificata come Z.T.O. D produttiva.



FIGURA 12 – UNIONE P.R.G. SAN PIETRO IN CARIANO E P.R.G. PESCANTINA – FUORI SCALA

Si situa infatti in adiacenza alle zone produttive esistenti, sia del Comune di San Pietro sia del limitrofo Comune di Pescantina, come possibile espansione.

L'intervento inoltre può considerarsi come recupero di un'area agricola residuale, collocata tra le principali vie di comunicazione, la S.P. 1/A e la linea ferroviaria.

Di seguito sono mostrate due riprese fotografiche dell'area di intervento lungo la S.P.1/A.



FIGURA 13 – RIPRESA FOTOGRAFICA LUNGO LA S.P.1/A IN DIREZIONE TRENTO



FIGURA 14 – RIPRESA FOTOGRAFICA LUNGO LA S.P.1/A IN DIREZIONE VERONA

4.8. PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONI - BACINO DEL FIUME ADIGE

L'Autorità di Bacino del Fiume Adige, nell'ambito delle attività riguardanti la direttiva Alluvioni 2007/60 e del D. Lgs. 49/2010, ha provveduto alla predisposizione delle mappe di allagabilità e di rischio dei principali sottobacini imbriferi del fiume Adige, per assegnati tempi di ritorno (i tempi di ritorno assunti sono 30 anni, 100 anni e 300 anni). Il piano ha come obiettivo l'individuazione delle aree soggette al pericolo idraulico dovuto ad esondazioni dai corsi d'acqua per tracimazione arginale. Dette aree sono state perimetrate tenendo conto della allagabilità in funzione della orografia del terreno ed all'involuppo delle aree bagnate nel corso della propagazione dei deflussi extra alveo.

Per quanto riguarda l'intorno della zona interessata dalle opere in progetto, le seguenti figure evidenziano che le aree caratterizzate da pericolosità idraulica e/o rischio idraulico più prossime, sono situate ad circa 1 km in direzione Sud, lungo il corso del Fiume Adige.



FIGURA 15 – AREE ALLAGABILI – HHP (TR=30 ANNI) - FONTE: PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONI 2015-2021

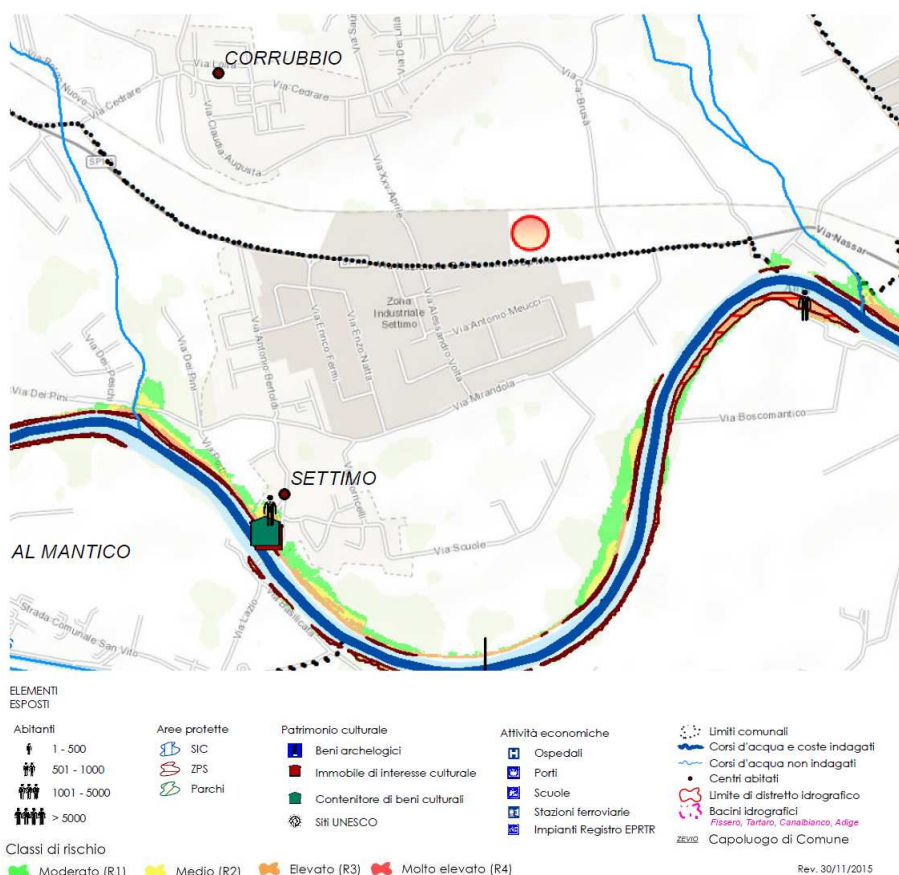


FIGURA 16 – CLASSI DI RISCHIO – HHP (TR=30 ANNI) - FONTE: PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONI 2015-2021

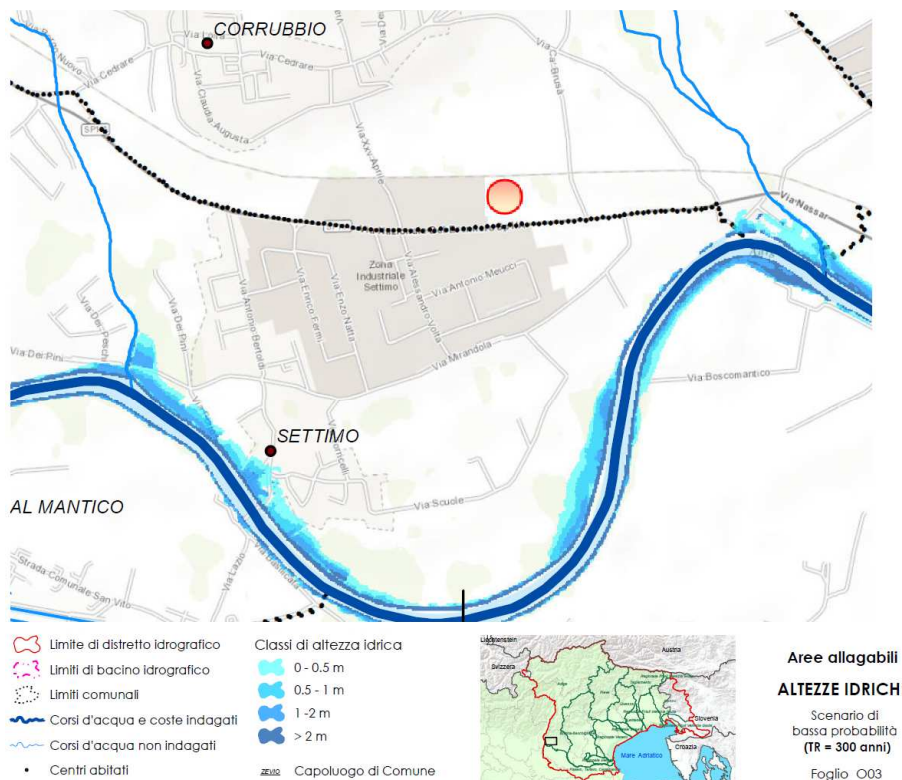


FIGURA 17 – AREE ALLAGABILI – HLP (TR=300 ANNI) - FONTE: PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONI 2015-2021

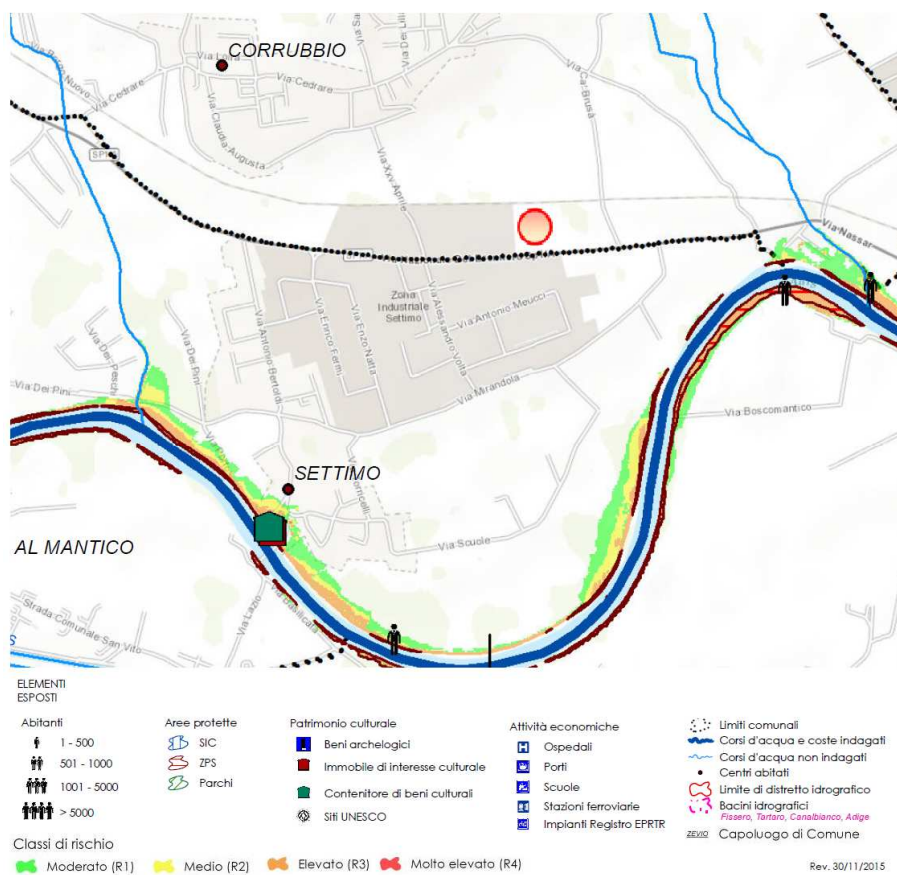


FIGURA 18 – CLASSI DI RISCHIO – HLP (TR=300 ANNI) - FONTE: PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONI 2015-2021

5. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

L'intervento prevede l'individuazione, all'interno dei terreni in proprietà, di un'area con estensione complessiva di circa 24300 mq., ricompresa tra il confine nord con la ferrovia, sud con la Strada Provinciale 1/A e ovest con terreno di altra proprietà.

Tale area verrà suddivisa in due lotti, uno di superficie pari a 16513.93 mq. di proprietà della ditta SA.MA. FRUTTA s.r.l., sul quale si insedierà il nuovo punto vendita, uno di superficie pari a 5398.77 mq. di proprietà della ditta SOCIETA' AGRICOLA AL PONTE S.S., che ospiterà presumibilmente un'attività di ristorazione e/o gastronomia e una fascia, larga circa 13 m., adiacente alla S.P. 1/A, di superficie di 2388 mq., che verrà utilizzata per la viabilità di accesso ed uscita dal nuovo insediamento, realizzando una controstrada per uniformarsi alla costruenda rotatoria e relativa viabilità.

Gli estratti grafici rappresentano una possibile suddivisione degli spazi e collocazione degli edifici, a titolo indicativo non vincolante, al fine di fornire una visione delle proporzioni dell'intervento proposto.

Sono stati individuate le aree a parcheggio adiacenti al fronte strada provinciale e proposto uno schema di viabilità interna.



FIGURA 19 – LOTTO 1: PLANIMETRIA DI PROGETTO



FIGURA 22 – LOTTO 2: SEZIONE B-B STATO ATTUALE E DI PROGETTO



FIGURA 23 – LOTTO 2: SEZIONE B-B STATO ATTUALE E DI PROGETTO

5.1. SUPERFICI OGGETTO DI TRASFORMAZIONE

Per la suddivisione delle diverse destinazioni d'uso delle aree di progetto si è fatto riferimento a quanto riportato negli elaborati grafici della proposta di variante urbanistica. Tale attività di studio è mostrata nelle figure che seguono.

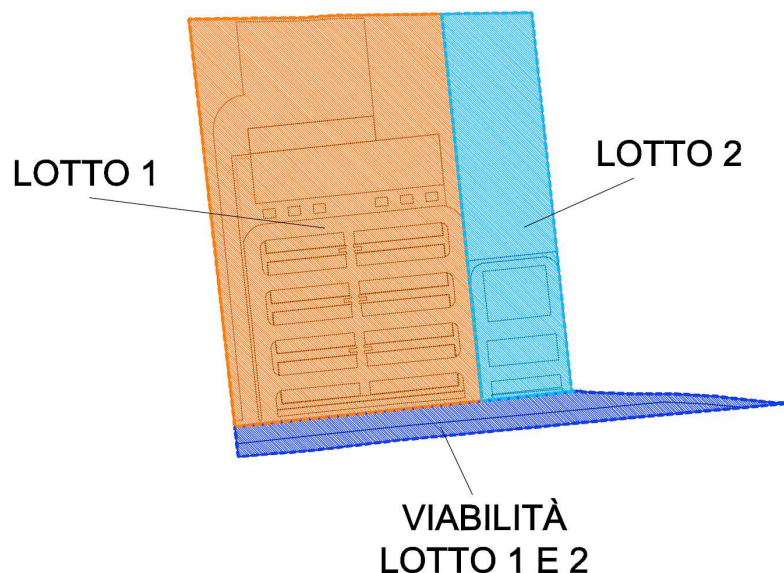


FIGURA 24 – SUDDIVISIONE DEI LOTTI

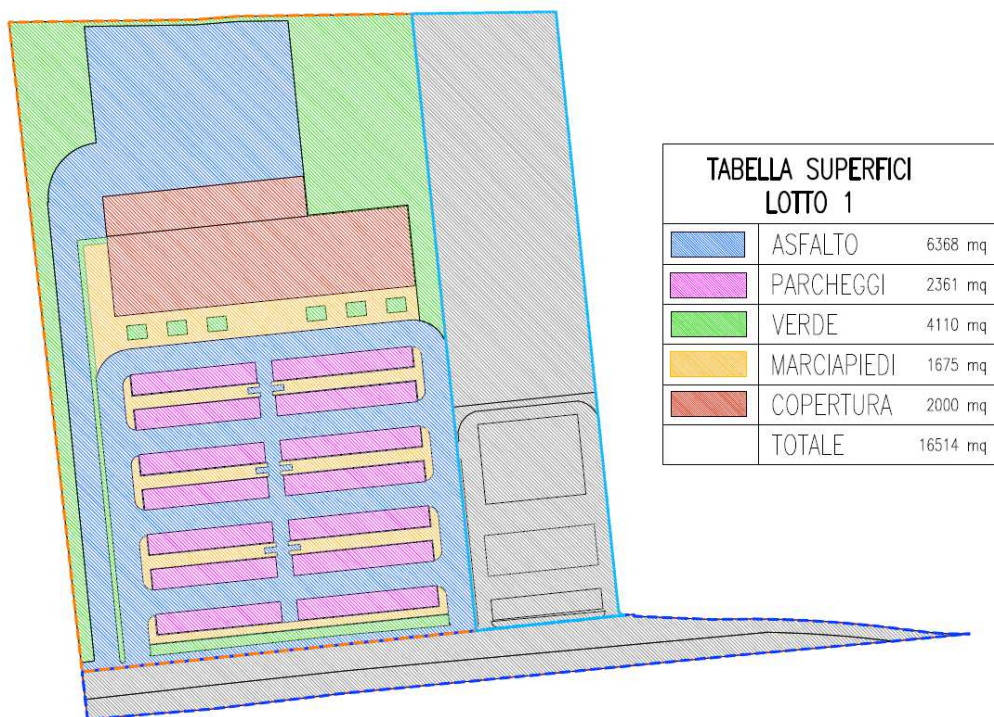


FIGURA 25 – SUDDIVISIONE DELLE DESTINAZIONE D'USO ALLO STATO DI PROGETTO – LOTTO 1

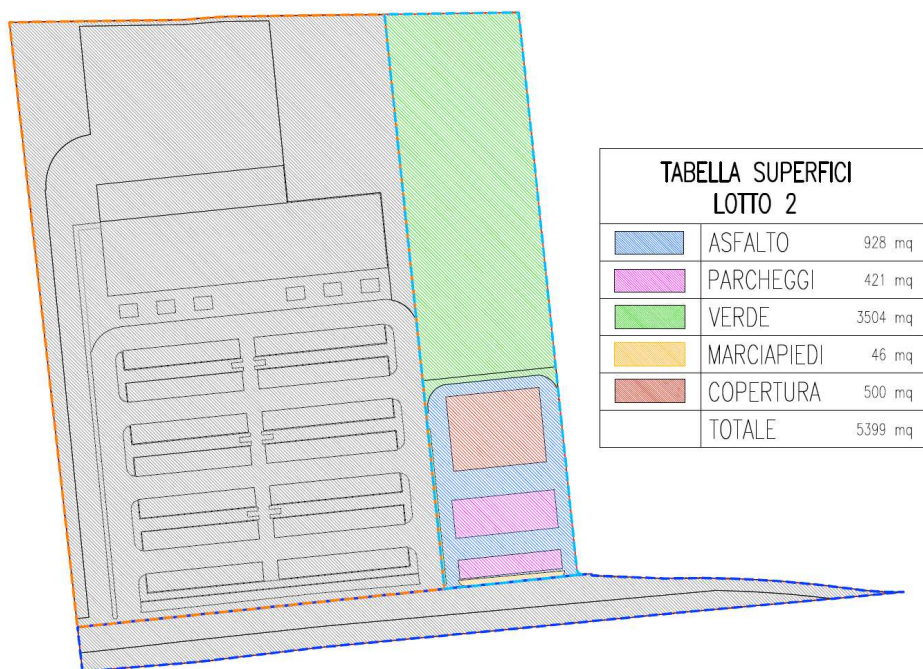


FIGURA 26 – SUDDIVISIONE DELLE DESTINAZIONE D'USO ALLO STATO DI PROGETTO – LOTTO 2

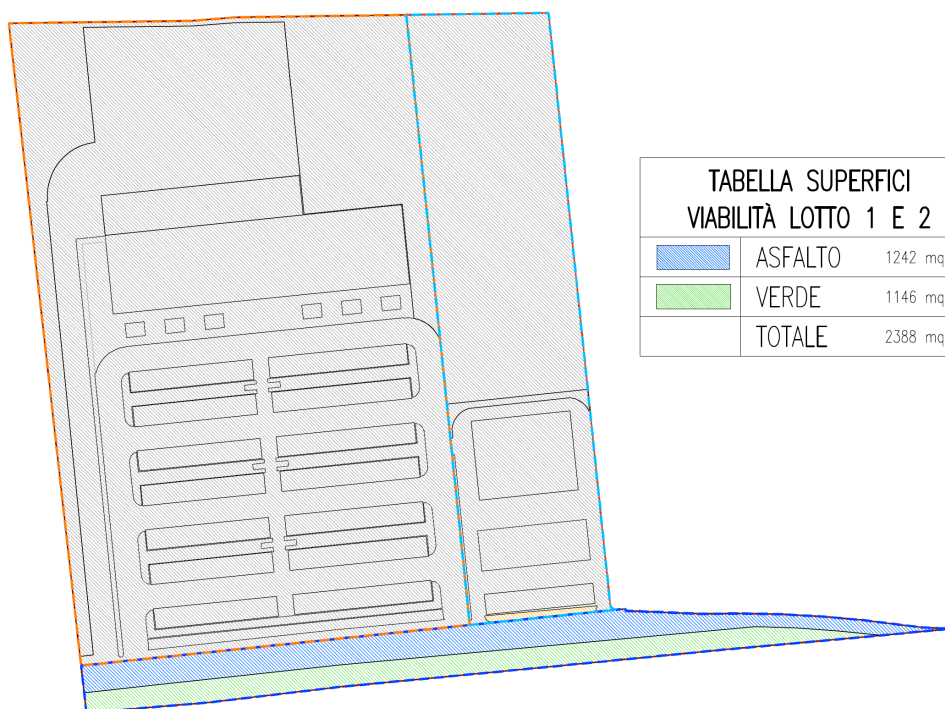


FIGURA 27 – SUDDIVISIONE DELLE DESTINAZIONE D'USO ALLO STATO DI PROGETTO – VIABILITÀ

6. CARATTERISTICHE PLUVIOMETRICHE DELLA ZONA OGGETTO DI INTERVENTO

Per dimensionare o verificare una rete di drenaggio è necessario stimare la quantità di precipitazione che la rete deve smaltire in occasione delle precipitazioni di maggiore intensità.

E' necessario pertanto determinare le curve di possibilità climatica per assegnati tempi di ritorno a partire dalle serie storiche dei dati idrologici disponibili dalle stazioni pluviografiche presenti nei dintorni dell'area oggetto di intervento. A tale scopo sono stati analizzati i dati relativi a precipitazioni brevi ed intense registrate alla stazione pluviografica di S.Pietro in Cariano.

Di seguito vengono riportati i parametri ed i grafici delle curve per eventi meteorici di durata superiore ed inferiore all'ora.

VALORI ESTREMI X_{Tr} PER I PERIODI DI RITORNO CONSIDERATI (mm)									
Tr [anni]	Y (Tr)	DURATA						a [mm*ore]	n
		ore	1	3	6	12	24		
2	0.367		28.64	36.80	42.83	50.48	58.25	28.70	0.224
5	1.500		35.56	46.70	50.64	59.99	71.39	35.75	0.213
10	2.250		40.15	53.25	55.82	66.29	80.09	40.41	0.207
20	2.970		44.54	59.53	60.78	72.34	88.43	44.87	0.203
30	3.384		47.07	63.15	63.64	75.81	93.23	47.44	0.201
50	3.902		50.24	67.67	67.21	80.16	99.24	50.64	0.198
100	4.600		54.50	73.76	72.02	86.02	107.33	54.97	0.196

LINEE SEGNALETRICI POSSIBILITA' PLUVIOMETRICA
Tp > 1 ora

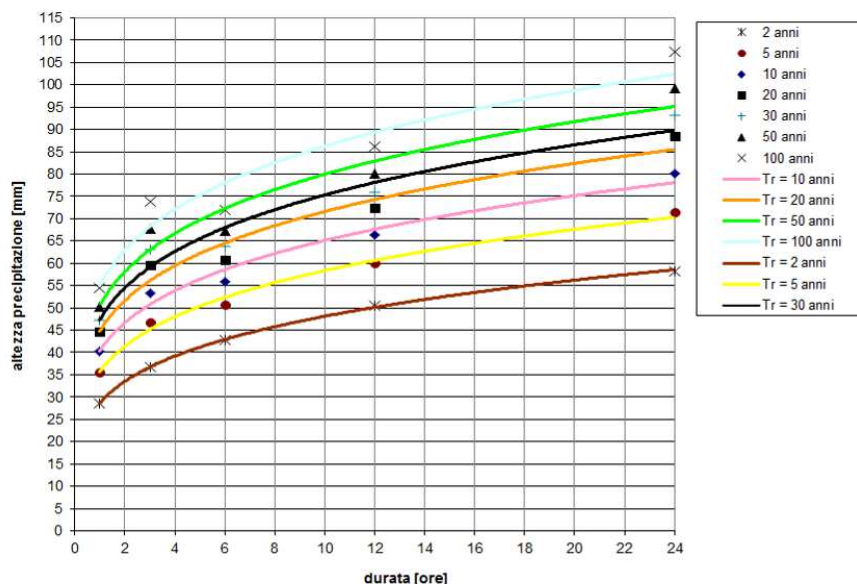


FIGURA 28 – CURVE DI POSSIBILITÀ PLUVIOMETRICA ASSOCIATE A DIVERSI TEMPI DI RITORNO PER PIOGGE SUPERIORI ALL'ORA

VALORI ESTREMI XTr PER I PERIODI DI RITORNO CONSIDERATI (mm)											
Tr [anni]	Y (Tr)	DURATA					a [mm*min]	n -	a [mm*ore]	n -	
		minuti	5	10	15	30					45
		ore	0.08	0.17	0.25	0.5					0.75
2	0.367		8.94	14.39	18.27	24.13	26.60	4.38	0.495	33.20	0.495
5	1.500		11.23	18.39	23.42	31.35	33.70	5.48	0.502	42.77	0.502
10	2.250		12.74	21.03	26.83	36.13	38.40	6.21	0.505	49.11	0.505
20	2.970		14.19	23.57	30.10	40.71	42.91	6.91	0.507	55.18	0.507
30	3.384		15.03	25.03	31.98	43.35	45.50	7.31	0.509	58.68	0.509
50	3.902		16.07	26.85	34.33	46.64	48.74	7.82	0.510	63.05	0.510
100	4.600		17.48	29.31	37.50	51.09	53.12	8.50	0.511	68.95	0.511

LINEE SEGNALETRICI POSSIBILITA' PLUVIOMETRICA
Tp < 1 ora

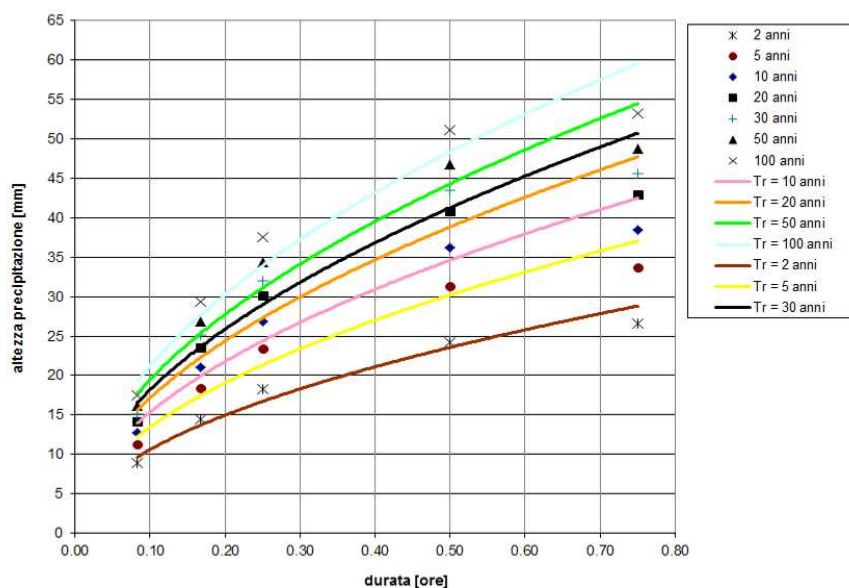


FIGURA 29 – CURVE DI POSSIBILITÀ PLUVIOMETRICA ASSOCIATE A DIVERSI TEMPI DI RITORNO PER PIOGGE INFERIORI ALL'ORA

Ai fini delle successive valutazioni sono stati presi come riferimento i risultati ottenuti con i seguenti tempi di ritorno:

- $T_R = 10$ anni → dimensionamento del sistema di trattamento in continuo;
- $T_R = 50$ anni → dimensionamento dei volumi di invaso, secondo le indicazioni operative della Deliberazione della Giunta Regionale del Veneto n° 2948 del 6 ottobre 2009.

Si farà riferimento alla curva di possibilità pluvimetrica con tempo di ritorno 50 anni per determinare i volumi di invaso necessari alla laminazione delle portate generate dagli eventi piovosi più gravosi, mentre per il dimensionamento del sistema di trattamento in continuo si farà invece riferimento alla curva di possibilità pluvimetrica caratterizzata da un tempo di ritorno di 10 anni.

Si riportano di seguito le curve di possibilità pluvimetrica utilizzate, espresse con la formula italiana a due parametri (a,n):

$$h = a \cdot t^n$$

dove

- t = durata della precipitazione;



- a, n = parametri della curva forniti dalla elaborazione statistica in dipendenza della zona territoriale di riferimento (S. Pietro in Cariano) e del tempo di ritorno assunto.

sub-oraria $h = 49.11 t^{0.505}$ per Tr 10 anni

sub-oraria $h = 63.11 t^{0.510}$ per Tr 50 anni

7. VALUTAZIONE IDRAULICA DEGLI EFFETTI DELLE TRASFORMAZIONI

7.1. RAGGUAGLIO DELLE PIOGGE ALL'AREA

Le curve di possibilità pluviometrica illustrate nel precedente paragrafo, essendo state ricavate elaborando valori massimi annuali, forniscono i valori delle altezze di pioggia (in funzione della durata dell'evento) che ragionevolmente possono essere ritenuti validi in corrispondenza del centro di scroscio.

Per tener conto dell'attenuazione che la pioggia subisce man mano ci si allontana dal centro di scroscio e si estende l'area del bacino interessato dall'evento, si procede usualmente a ragguagliare la pioggia all'area trasformando l'originale curva di possibilità pluviometrica $h = a t^n$ nella curva ragguagliata $h = a' t^{n'}$.

Nel caso specifico, poiché le superfici complessive del lotto 1 e 2, hanno un'estensione non rilevante, l'operazione di ragguaglio delle piogge comporterebbe una correzione poco significativa dei parametri della curva di possibilità pluviometrica. Per questo motivo si è ritenuto di non effettuare questa operazione e di adoperare la curva di possibilità pluviometrica così come ricavata dall'analisi delle altezze massime annuali.

7.2. STIMA DELL'IDROGRAMMA DI PIENA

Per la definizione dell'idrogramma di piena ci si è avvalsi di un software applicativo (UrbisPro del Centro Studi Idraulica Urbana) che tramite processi di tipo iterativo consente di stimare la portata confluyente generata da piogge reali o sintetiche su bacini naturali o urbani. In questo caso l'evento piovoso è stato prodotto sinteticamente con l'obiettivo di pervenire a un corretto dimensionamento del sistema di smaltimento delle acque meteoriche.

La prima fase di questa analisi ha comportato la definizione di uno ietogramma costante. Questo ietogramma, sicuramente il più diffuso nell'ambito progettuale, è dedotto dalle curve di possibilità pluviometrica con l'ipotesi che l'andamento temporale dell'intensità di pioggia sia costante in tutta la durata. Per la sua definizione è necessario quindi specificare la durata dell'evento.

In fase progettuale sono stati determinati una serie di idrogrammi con tempi di pioggia a intervalli temporali caratteristici differenti e compresi tra 5 minuti e 400 minuti.

Sono stati individuati i tempi di pioggia "critici" per il sistema di trattamento in continuo (valore di picco). L'evento di pioggia di durata pari a 15 minuti è risultato quello critico per il sistema di trattamento, mentre l'evento di durata pari a 60 minuti è risultato critico per il sistema di dispersione.

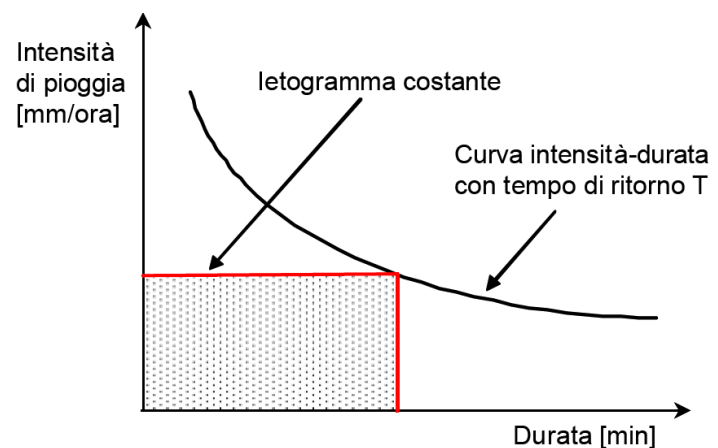


FIGURA 30 – IETOGRAMMA COSTANTE



Non tutto il volume affluito durante una precipitazione giunge alle canalizzazioni per essere convogliato verso il recapito finale. I fenomeni idrologici che avvengono sulla superficie del bacino scolante modificano sostanzialmente sia la distribuzione temporale che il volume della pioggia utile ai fini del deflusso nella rete di drenaggio. Se si prescinde dall'evapotraspirazione e dall'intercettazione (del tutto trascurabili in un bacino durante un evento di pioggia particolarmente intenso) i fenomeni idrologici che intervengono sono sostanzialmente legati all'infiltrazione ed all'immagazzinamento di acqua nelle depressioni superficiali esistenti. Questi processi, in realtà molto complessi, sono normalmente trattati con un approccio di tipo ideologico, basato cioè su equazioni empiriche e non derivanti dalla modellazione rigorosa del fenomeno fisico.

Per il caso in questione è stato preso in considerazione il "Metodo Percentuale" che stima la pioggia efficace moltiplicando ciascuna ordinata per il coefficiente di afflusso costante definito in input dall'utente; è un metodo molto diffuso, anche se non si giustifica fisicamente se non sulla base delle considerazioni seguenti.

Numerosi studi hanno confermato che il contributo al deflusso della parte permeabile di un bacino urbano è assai raro, essendo limitato a piogge molto intense o a bacini scarsamente permeabili. È perciò spesso lecito trascurare il contributo al deflusso della parte permeabile del bacino, il che equivale a considerare contribuente la sola parte impermeabile o semipermeabile.

In considerazione della diversa destinazione delle aree servite, si valuta il coefficiente medio di deflusso, ottenuto mediante media ponderale e inteso come rapporto tra il volume defluito attraverso una sezione nota del collettore, in un definito intervallo di tempo, ed il volume meteorico precipitato sull'area sottesa nello stesso intervallo temporale.

Secondo il D.G.R. n°2948 del 6 Ottobre 2009, il fattore riduttivo da utilizzare nei calcoli è dato dal prodotto dei soli primi due coefficienti: coefficiente di deflusso $\Phi < 0,1$ per le aree agricole, 0,2 per le superfici permeabili (aree verdi), 0,6 per le superfici semi-permeabili (grigliati drenanti con sottostante materasso ghiaioso, strade in terra battuta o stabilizzato, ...) e pari a 0,9 per le superfici impermeabili (tetti, terrazze, strade, piazzali);

Uso	Φ
Zone agricole	0.1
Zone verdi	0.2
Zone semi-permeabili	0.6
Zone impermeabili	0.9

COEFFICIENTI DI DEFLUSSO – D.G.R.V. 2948/2009

I valori dei coefficienti di deflusso citati in tabella sono quelli riportati nelle indicazioni operative della DGRV n° 2948 del 6/10/2009.

Applicando il coefficiente di deflusso alle diverse destinazioni d'uso precedentemente individuate, si ottiene il coefficiente medio ponderato. **Le superfici considerate al fine della presente compatibilità idraulica sono le seguenti, distinte tra stato attuale e di progetto:**



CALCOLO COEFFICIENTE DI AFFLUSSO		
Stato di ATTUALE		
Destinazione d'uso	Coefficiente di afflusso	Superficie
	ϕ	S
	[-]	[m ²]
Area verde incolta, agricola	0.10	24'300.00
Superficie totale	0.10	24'300.00
Stato di PROGETTO		
Per la destinazione d'uso di progetto i dati utilizzati sono illustrati nella seguente tabella:		
Destinazione d'uso	Coefficiente di afflusso	Superficie
	ϕ	S
	[-]	[m ²]
Strade, corsie di manovra (asfalto)	0.90	8'538
Copertura edifici, marciapiedi, percorsi pedonali	0.90	4'221
Stalli autoveicoli (parcheggi)	0.60	2'782
Aree verdi	0.20	8'759
Superficie totale	0.61	24'300

SUDDIVISIONE DELLE SUPERFICI ALL'INTERNO DELL'AMBITO DI INTERVENTO E RELATIVI COEFFICIENTI DI DEFLUSSO

L'intera area ha estensione di circa 24'300 m², di cui 8'538 m² di superficie impermeabile destinata a strade e corsie di manovra (asfalto), 4'221 m² è l'estensione della copertura dei due edifici previsti a progetto e delle aree destinate a marciapiedi e percorsi pedonali, 2'782 m² dedicati allo stallo degli autoveicoli e i rimanenti 8'759 m² di superficie permeabile (aree verdi).

Per i parcheggi è stato ipotizzato un coefficiente di deflusso pari a 0.6 in quanto si suppone l'impiego di pavimentazione di tipo drenante (masselli drenanti, grigliati su ghiaia, grigliati inerbati ecc.)

La stima dei deflussi derivanti dagli afflussi netti è stata approntata con il modello lineare della corrivazione che schematizza il bacino come un insieme di canali lineari, tale cioè che il tempo di percorrenza del bacino sia un'invariante. È possibile quindi, almeno in via concettuale, tracciare le così dette linee isocorive che uniscono i punti del bacino ad ugual tempo di corrivazione. Da esse, infine, è possibile costruire la curva aree-tempi che rappresenta in ordinate, le aree S del bacino comprese tra la sezione di chiusura e la linea isocoriva relativa al generico tempo di corrivazione t, rappresentato in ascissa. Il tempo di corrivazione t corrispondente alla superficie totale S si definisce semplicemente tempo di corrivazione del bacino in esame (tc). Dalla curva aree-tempi è possibile dedurre l'IUH che assume la forma:

$$h(t) = \frac{1}{S} \cdot \frac{dS}{dt}$$

dove ds/dt è la derivata dalla curva aree tempi medesima.

Per bacini artificiali il tempo di corrivazione tc può, in prima approssimazione, essere valutato come somma di due termini:

$$t_c = t_i + t_r$$

dove con "ti" si intende il cosiddetto "tempo di ingresso", cioè il tempo che impiega la particella d'acqua a giungere alla più vicina canalizzazione scorrendo in superficie mentre "tr" è il tempo di trasferimento lungo i canali della rete di drenaggio fino alla sezione di chiusura. Per la determinazione dei valori di ti si può far uso della seguente tabella (Fair, 1966)

Descrizione del Bacino	ti [min]
Centri urbani intensivi con tetti collegati direttamente alle canalizzazioni e frequenti caditoie stradali	<5
Centri commerciali con pendenze modeste e caditoie stradali meno frequenti	10 – 15
Aree residenziali estensive con piccole pendenze e caditoie poco frequenti	20 – 30

TABELLA 1: TEMPI DI INGRESSO PER TIPOLOGIA DI BACINO

Per la determinazione del tempo tr si ammette normalmente che esso si possa calcolare sulla base della velocità di moto uniforme dell'acqua nelle canalizzazioni, ammesse piene ma funzionanti ancora a pelo libero. **Per il caso in esame, è stato assunto un tempo di corrivazione (tc) pari a 15 minuti, ovvero il tempo che impiega la particella di pioggia che cade nel punto più lontano del bacino a raggiungere la sezione di chiusura.**

A partire dai parametri di progetto pluviometrici (a,n), dal coefficiente di deflusso e dal tempo di corrivazione, è possibile ottenere per il tempo di ritorno di 50 anni, le portate massime, i volumi di pioggia e i contributi specifici dell'intero bacino scolante.

Nel seguito vengono presentati gli idrogrammi sintetici di progetto generati da un evento meteorico con tempo di ritorno di 10 e 50 anni, caratterizzati rispettivamente da un tempo di pioggia di 15 e 60 minuti. Tempi che massimizza rispettivamente la portata massima in ingresso alla rete di progetto e il volume massimo invasabile.

Per il dimensionamento dell'impianto di trattamento si è considerato un evento meteorico di progetto caratterizzato da un tempo di ritorno di 10 anni e un tempo di pioggia pari a 15 minuti, che restituisce, in corrispondenza della sezione di chiusura, la portata massima di circa 194 l/s.

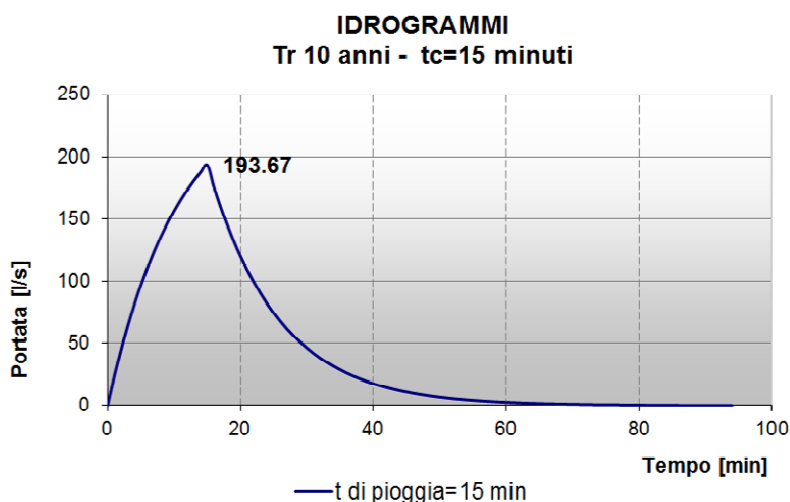


FIGURA 31 – IDROGRAMMA UTILIZZATO PER DIMENSIONARE LA CAPACITÀ DELL'IMPIANTO DI TRATTAMENTO IN CONTINUO

Per il dimensionamento della vasca di dispersione si è considerato invece un evento meteorico di progetto caratterizzato da un tempo di ritorno di 50 anni e un tempo di pioggia pari a 60 minuti (durata che massimizza i volumi) che restituisce, in corrispondenza della sezione di chiusura, la portata massima di circa 259 l/s.

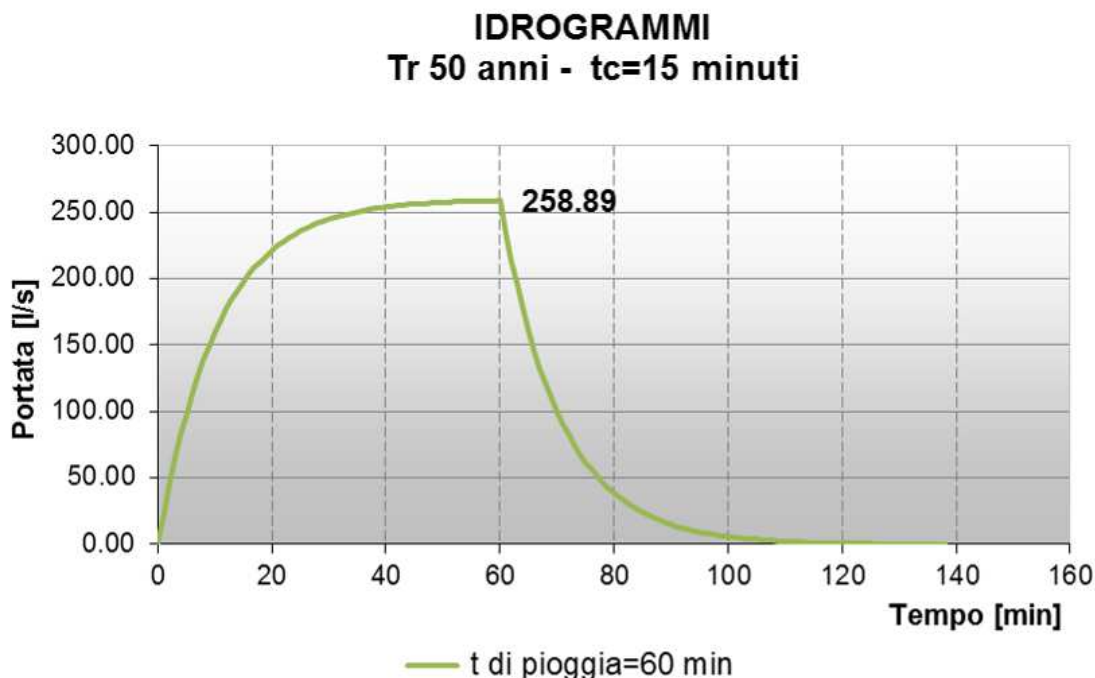


FIGURA 32 – IDROGRAMMA UTILIZZATO PER DIMENSIONARE IL BACINO DI LAMINAZIONE

7.3. STIMA DEI VOLUMI SPECIFICI DI INVASO

L'impermeabilizzazione delle superfici e la loro regolarizzazione contribuisce in modo determinante all'incremento del coefficiente di deflusso ed al conseguente aumento del coefficiente udometrico delle aree trasformate. Pertanto ogni progetto di trasformazione dell'uso del suolo che provochi una variazione di permeabilità superficiale deve prevedere misure compensative volte a mantenere costante il regime idraulico secondo il principio dell'invarianza idraulica, così come definito dalla D.G.R.V. n°2948 del 6 Ottobre 2009.

Come prevede la D.G.R.V. 2948/2009, la dispersione nei primi strati del sottosuolo è possibile ove non siano presenti recettori superficiali o sia eccessivamente oneroso connettersi alla rete superficiale; e la dispersione rappresenti l'unico modo per allontanare il 100 %, dei deflussi superficiali, qualora la permeabilità lo consenta. Tale sistema se adeguatamente dimensionato può essere impiegato in parte anche come invaso.

Poiché le caratteristiche di permeabilità dei materiali presenti nei primi strati del sottosuolo lo consentono, potranno essere adottati sistemi di smaltimento tramite infiltrazione facilitata nel terreno.

Poiché il terreno non è dotato di una permeabilità tale da smaltire grandi volumi di pioggia in tempi ragionevoli, è necessario disporre di un volume (volano) che contenga temporaneamente i volumi intercettati e trasportati dalla rete, per consentire che questi possano gradualmente essere infiltrati nei primi strati del sottosuolo.

Ad una prima fase di accumulo, segue una fase successiva in cui la vasca inizia a liberare i volumi incamerati riducendo nel tempo il battente realizzato all'interno della stessa.

Lo svuotamento della vasca nel tempo, riprodotto nella figura seguente a titolo di esempio, avrà un andamento di tipo parabolico e dipende fortemente dalla permeabilità:

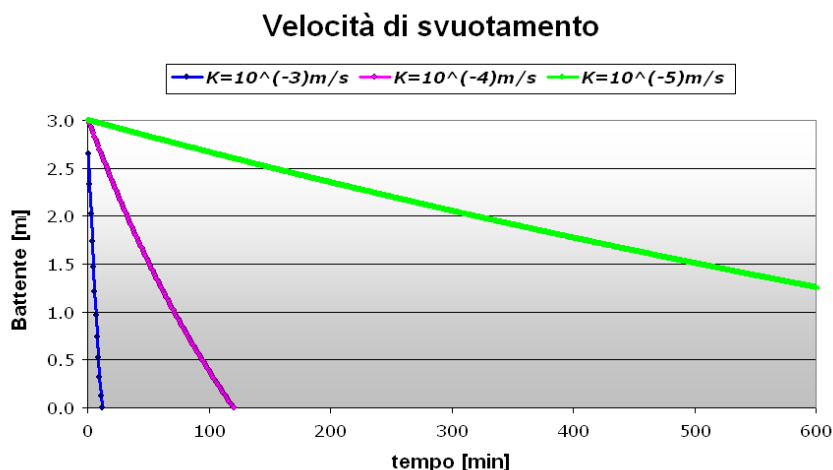


FIGURA 33 – ANDAMENTO DELLO SVUOTAMENTO DELLA VASCA DI DISSIPAZIONE AL VARIARE DEL COEFFICIENTE DI DISPERSIONE

A parità di forma del sistema disperdente, è importante disporre di un terreno caratterizzato da una buona permeabilità, di modo che due eventi meteorici ravvicinati non siano in grado di provocare la crisi del sistema.

In questa fase, in mancanza di prove di permeabilità condotte in sito, è stato assunto cautelativamente un coefficiente di permeabilità K pari a 5×10^{-5} m/s.

Di seguito si procede con il dimensionamento dei volumi atti allo smaltimento delle acque meteoriche generati da eventi caratterizzati da tempo di ritorno pari a 50 anni, secondo le modalità esposte nel seguito.

7.3.1. Metodo di dimensionamento

Il dimensionamento delle vasche disperdenti si basa sui classici criteri dei bacini di laminazione, in quanto esse svolgano la funzione di invaso delle acque meteoriche con recapito per infiltrazione. Lo scopo è quello di determinare il massimo volume che il generico fosso o vasca deve possedere, in funzione della portata massima in uscita, in modo che possa così contenere il più critico evento meteorico di assegnato tempo di ritorno.

Per la determinazione del volume massimo da invasare si è utilizzato il cosiddetto metodo delle sole piogge.

Il volume da invasare V_i , ad un certo tempo t , è dato dalla differenza tra volume entrante V_e e volume uscente V_u :

$$V_i = V_e - V_u$$

Il volume entrante V_e è determinato dall'afflusso meteorico h (altezza di precipitazione) su di una superficie S , caratterizzata da un coefficiente di deflusso ϕ , in un certo tempo di pioggia t :

$$V_e = \phi \cdot S \cdot h(t) = \phi \cdot S \cdot I_t \cdot t$$

mentre il volume uscente V_u , nell'ipotesi di portata uscente Q_u costante, è dato da:

$$V_u = Q_u \cdot t$$

Calcolando il volume in ingresso e quello in uscita dal sistema al variare della durata di pioggia è quindi possibile individuare la durata che massimizza il volume da invasare ed il suo corrispondente valore.

La portata uscente Q_u per infiltrazione può essere stimata in prima approssimazione con la legge di Darcy:

$$Q_u = k \cdot A \cdot i$$

dove

- Q_u portata di infiltrazione in m^3/s ,
- k coefficiente di permeabilità del suolo (conducibilità idraulica) in m/s ,
- A superficie di infiltrazione in m^2 ,
- i cadente piezometrica in m/m .

La cadente piezometrica i può essere posta pari a 1 risultando la superficie della falda convenientemente al di sotto del fondo disperdente.

Le informazioni disponibili indicano che l'acquifero superficiale è situato oltre i -20.00 metri dal piano campagna mentre il valore della conducibilità idraulica dei litotipi affioranti nell'area interessata dall'indagine, è stato ipotizzato, in relazione al carattere stratigrafico e litologico dell'area di studio e sulla scorta di dati e informazioni raccolte in bibliografia, pari a $5 \times 10^{-5} m/s$

La superficie di infiltrazione viene valutata considerando il perimetro bagnato della sezione tipo della vasca, moltiplicato per la lunghezza della stessa. Il calcolo del volume disponibile è calcolato in base alle caratteristiche geometriche della vasca (area bagnata x lunghezza della vasca), ipotizzata di forma quadrata, di dimensioni pari a 25 metri di x 25 metri.

I risultati dell'analisi idraulica hanno definito come dimensionante per la vasca disperdente un evento piovoso caratterizzato da un tempo di pioggia pari a 60 minuti, che restituisce, in corrispondenza della sezione di chiusura, i seguenti idrogrammi di piena in ingresso e uscita dal sistema disperdente:

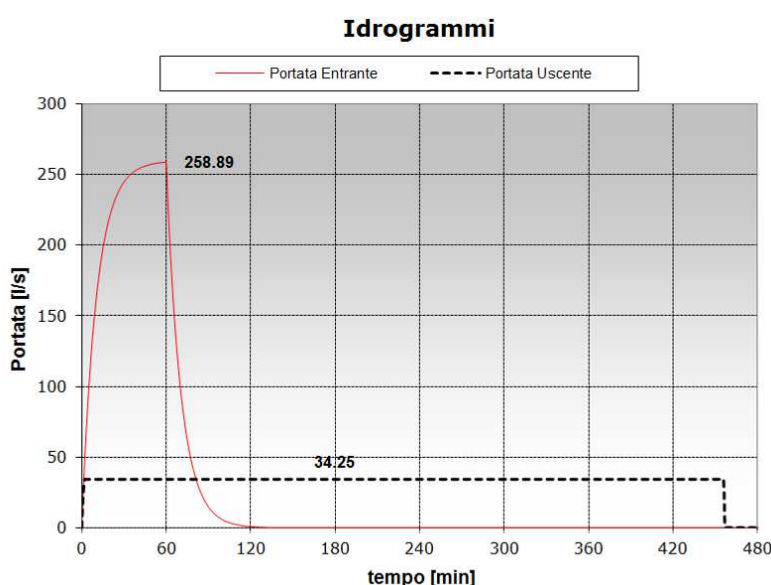


FIGURA 34 – IDROGRAMMA DI PIENA IN INGRESSO E IN USCITA ALLA VASCA DISPERDENTE

Il volume raggiunto nel momento di massimo invaso, considerando anche l'effetto di filtrazione, è di circa 750 m³. L'intero volume da destinare all'invaso delle acque di origine meteorica dovrà essere almeno pari o superiore a tale valore, con un sufficiente grado di sicurezza.

Nel seguente grafico è rappresentato, in funzione del tempo, la variazione di volume che si realizza all'interno del sistema di dispersione.

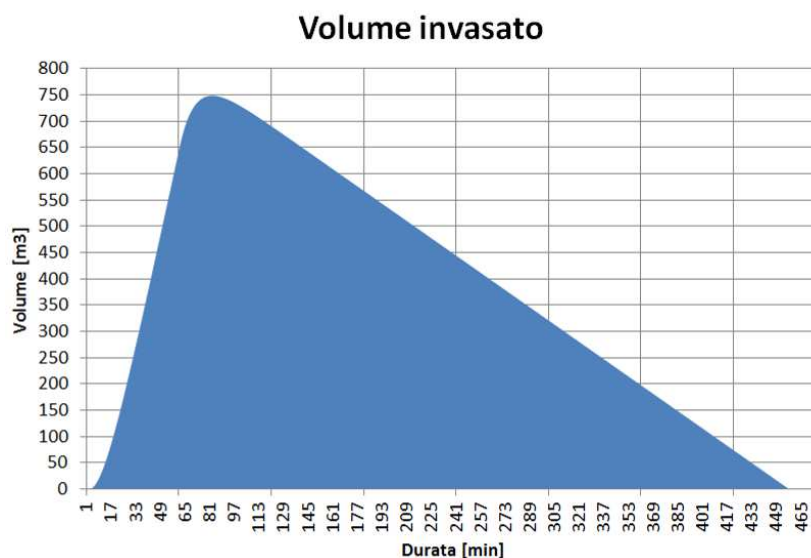


FIGURA 35 – ANDAMENTO DEL VOLUME INVASATO ALL'INTERNO DELLA VASCA DISPERDENTE

7.4. BACINO DI LAMINAZIONE DRENANTE

La vasca di laminazione potrà essere ricavata per depressione, nella porzione a nord-est dell'area oggetto di intervento (vedi FIGURA 37). Le scarpate potranno essere sagomate con una pendenza di 3 su 2, per una profondità massima utile di invaso di almeno 1.20 metri rispetto alla quota del cielo della tubazione in ingresso alla vasca, ipotizzando una superficie disperdente di almeno 625 m².



FIGURA 36 – ESEMPIO DI BACINO DI INFILTRAZIONE

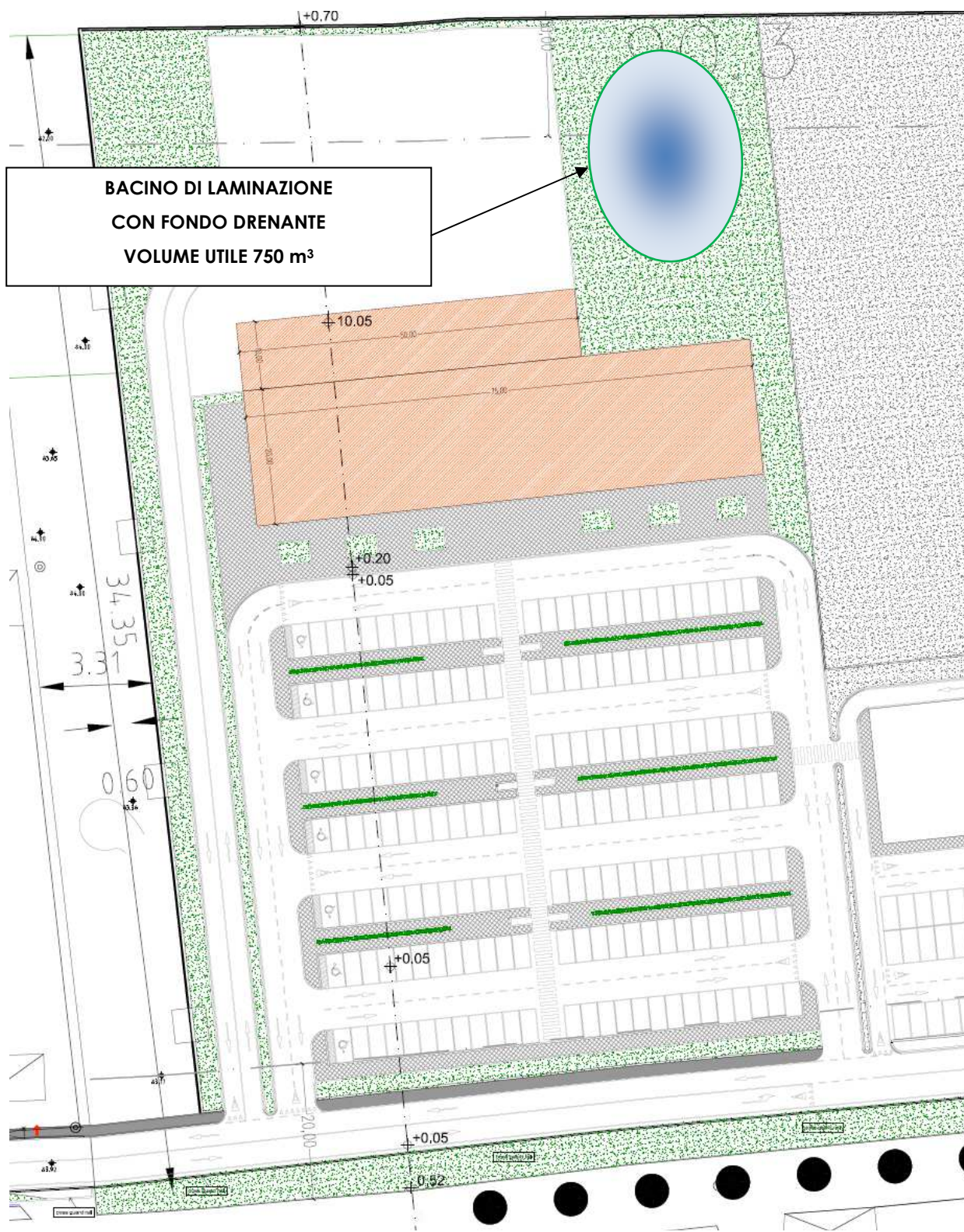


FIGURA 37 – UBICAZIONE DELLA BACINO DI LAMINAZIONE DRENANTE A SERVIZIO DEL LOTTO 1 E 2



Capacità d'accumulo
indispensabile come volano tra
l'idrogramma di piena in arrivo e
il regime delle portate infiltrate



FIGURA 38 – ESEMPIO DI BACINO DI INFILTRAZIONE

8. ALTRE TIPOLOGIE DI OPERE DI INVASO

Gli invasi necessari a laminare le portate di piena possono essere realizzati secondo varie modalità, e principalmente con le quattro tipologie di seguito elencate:

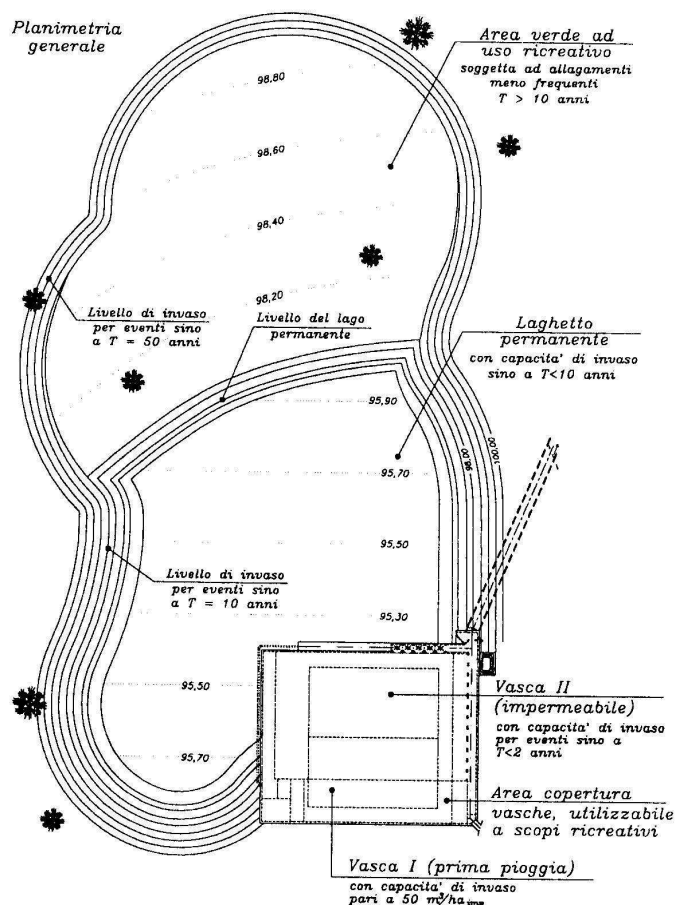
- bacini di laminazione inseriti in aree a verde, realizzati mediante opportune vasche in terra collegate alla rete di scolo per mezzo di un manufatto che limiti le portate scaricate ai valori precedentemente calcolati;
- una vasca volano in calcestruzzo con fondo aperto o in moduli plastici;
- rete di fognatura dotata di condotte sovradimensionate per consentire un invaso distribuito in rete;
- sistemi di invaso e dispersione nei primi strati del sottosuolo (pozzi disperdenti, trincee e/o vasche disperdenti ecc.);

La buona propensione del terreno a farsi attraversare dall'acqua e l'elevata soggiacenza della falda freatica, presuppongono l'adozione di sistemi di accumulo che prevedono la dispersione per infiltrazione nei primi strati del sottosuolo, eventualmente combinando una o più tipologie di invaso indicate in elenco.

8.1. BACINI DI LAMINAZIONE INSERITI IN AREE VERDI

I bacini di laminazione inseriti in aree a verde destinati a raccogliere le acque meteoriche sono uno dei dispositivi più semplici ed economici. La vasca di accumulo assume usualmente una configurazione planimetrica irregolare, simile ai laghetti che si trovano talvolta all'interno dei giardini pubblici.

Poiché risulta acquisito che la prima frazione dei volumi di pioggia presenti elevati carichi inquinanti, tale tipo di vasca di laminazione viene spesso abbinata ad una vasca di prima pioggia interrata, collegata all'impianto di depurazione. Il bacino di laminazione può essere suddiviso in comparti caratterizzati da diversa frequenza di allagamento, realizzando il fondo della vasca dei vari comparti a quote diverse, o, in alternativa, mediante argini interni di separazione tracimabili. Il vantaggio di tale disposizione è dato dalla maggiore fruibilità a scopo ricreativo della parte di invaso che viene allagato più raramente, e dalla possibilità di razionalizzare le operazioni di manutenzione.



8.2. VASCA VOLANO IN CLS CON FONDO APERTO O IN MODULI PLASTICI

La realizzazione di una vasca di laminazione in calcestruzzo allo sbocco della rete di fognatura può risultare più costosa rispetto alla soluzione precedente, ma al tempo stesso di ingombro minore.

Esse sono usualmente suddivise in più comparti separati, resi comunicanti mediante sfioratori, in maniera da far sì che gli invasi più frequenti interessino solo una parte della vasca. Ciò allo scopo di razionalizzare le operazioni di pulizia e di manutenzione, che devono essere frequenti nel comparto di invaso più frequente, mentre possono essere più rare negli altri scomparti. Questo sistema di dispersione garantisce inoltre maggiore accessibilità rispetto a sistemi più tradizionali, come pozzi disperdenti o trincee drenanti, per l'esecuzione delle operazioni di manutenzione ordinaria che si rendono frequentemente necessarie nei sistemi di infiltrazione. Questo tipo di vasche, sono realizzate con fondo completamente aperto sul quale sarà realizzato un materasso drenante e con pareti verticali appositamente forate per favorire il processo di infiltrazione dei primi strati del sottosuolo. Sempre nell'ottica di favorire il fenomeno di infiltrazione e di preservare un'elevata permeabilità del sistema, a tergo della struttura viene steso materiale arido confinato con geotessile tessuto ad alta permeabilità, in grado di evitare il riempimento delle porosità con materiale fine.

In alternativa alle vasche volano in calcestruzzo è possibile talvolta ricorrere ad altre tipologie costruttive, aventi la medesima funzione di accumulare il volume necessario alla laminazione delle piene per poi rilasciarlo per dispersione nei primi strati del sottosuolo. Il volume può essere ricavato, per esempio, mediante posa interrata di elementi plastici sovrapponibili (moduli in polipropilene), dimensionati per sostenere sia i carichi permanenti, che i carichi accidentali (sovraccarichi indotti dal traffico veicolare se posati al di sotto di strade o parcheggi) e garantire l'invaso delle acque.

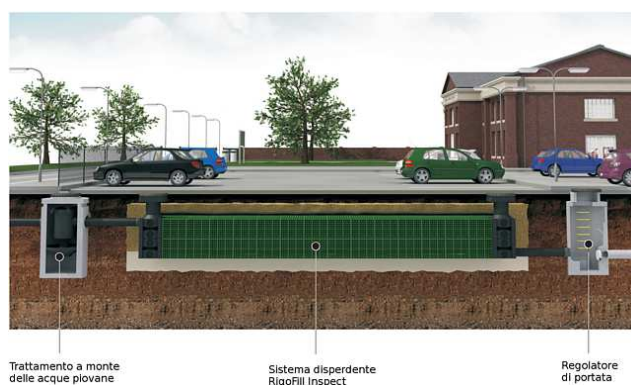


FIGURA 39 – ESEMPI DI VOLUME DI INVASO CON FONDO DISPERDENTE

8.3. REALIZZAZIONE DI UNA RETE DI FOGNATURA DOTATA DI CONDOTTE SOVRADIMENSIONATE PER CONSENTIRE UN INVASO DISTRIBUITO IN RETE

La realizzazione di una rete di fognatura dotata di condotte sovradimensionate può consentire di evitare o limitare in termini di volume utile, il ricorso ad una vasca di laminazione finale, e ben si presta ad utilizzare come sede di invaso quella sottostante alla rete stradale ed ai piazzali.

L'adozione di tale tecnica privilegia principalmente le situazioni nelle quali gli spazi per le opere di fognatura bianca risultino limitati.

8.4. SISTEMI DI INVASO E DISPERSIONE NEI PRIMI STRATI DEL SOTTOSUOLO

Considerata la buona permeabilità dei terreni presenti, lo smaltimento potrà avvenire mediante impianti di **subirrigazione** (trincee drenanti e tubi forati) opportunamente dimensionati e ivi ubicati. Tali impianti, andranno posizionati in corrispondenza del suolo e degli strati superficiali del sottosuolo, al di sotto della coltre di alterazione superficiale,

La trincea disperdente dovrà essere ubicata in un'area possibilmente pianeggiante e lontana da possibili interferenze con eventuali muri di sostegno e/o manufatti interrati.

Si ricorda che la Normativa prevede che le acque di dilavamento del piazzale adibito a parcheggio, in quanto acque reflue industriali, siano opportunamente trattate, utilizzando un apposito impianto di sedimentazione e desoleazione, prima della dispersione.

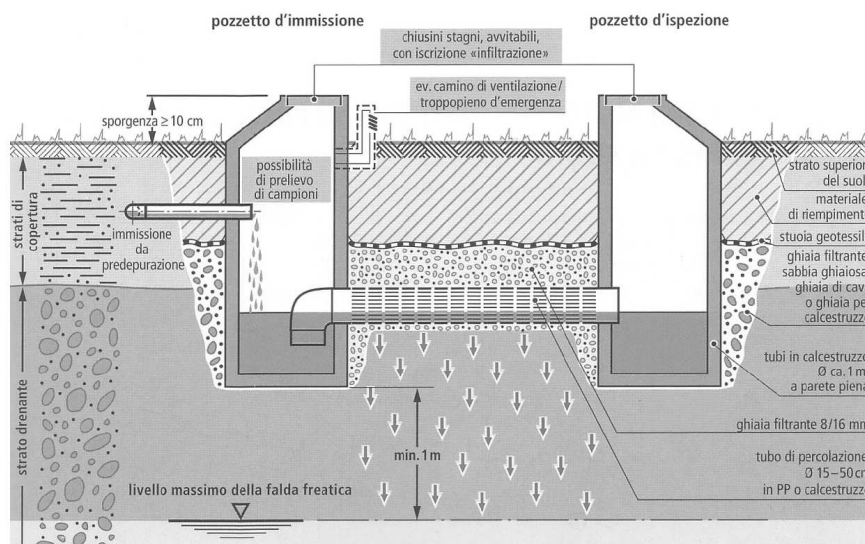


FIGURA 40 – SEZIONE TIPO DI POSA TRINCEA DISPERDENTE



FIGURA 41 – ESEMPIO DI POSA TRINCEA DISPERDENTE

In alternativa alla dispersione tramite subirrigazione, considerata la buona permeabilità dei terreni presenti in superficie e la profondità del livello della falda, ben al di sotto del p.c., è possibile ricorrere all'impiego di pozzi perdenti.

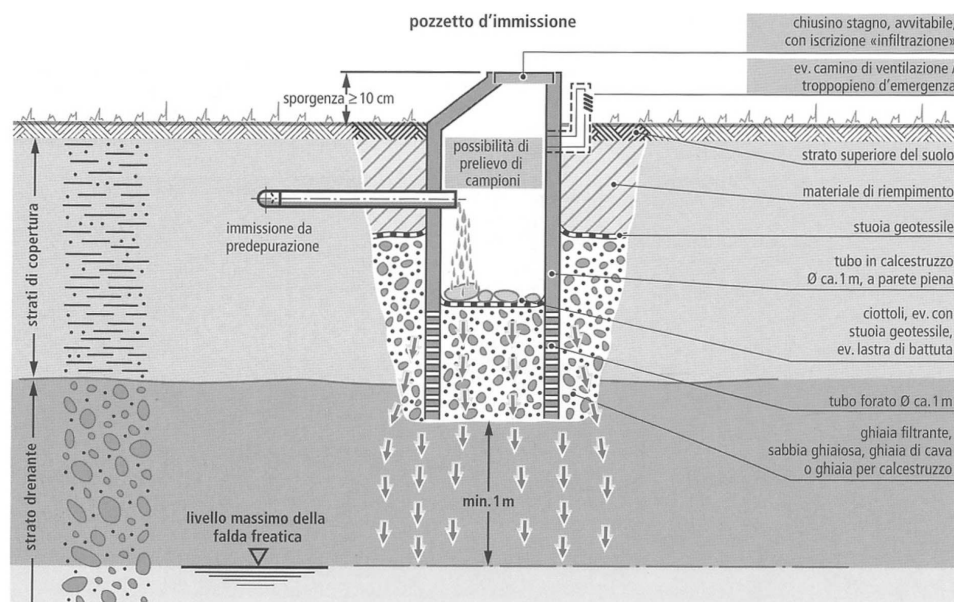


FIGURA 42 – SEZIONE TIPO DI POSA POZZO DISPERDENTE



9. CONCLUSIONI

Con riferimento alle opere in progetto, alla luce delle diffuse notizie di ordine geologico e idrogeologico disponibili, si ritiene di poter esprimere le seguenti considerazioni:

- i terreni su cui insisterà il progetto sono di natura fluvioglaciale costituiti da ghiaia in matrice sabbiosa, dello spessore di parecchie decine di metri;
- la falda freatica mostra una soggiacenza notevole (> 25-30 m da p.c.) tale da non influenzare e/o interferire con le opere in progetto;
- non esistono vincoli di natura idrogeologica ricadenti nell'area di studio;
- al fine di prevedere quanto prescritto dall'art. 39, comma 5 del Piano di Tutela delle Acque, le acque di raccolta a servizio della strada e dei parcheggi interne ai lotti dovranno essere sottoposte ad un trattamento in continuo prima di essere convogliate al sistema di dispersione. A tal proposito, per ridurre i quantitativi di acque da sottoporre a trattamento potrà essere previsto un idoneo sistema di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche dedicato alle sole future strade e parcheggi. Questa distinzione è resa possibile in quanto, secondo l'art. 39 - comma 5, del P.T.A., essendo la destinazione d'uso dei lotti in parte impermeabilizzata (copertura edifi) e in parte destinata a verde, tali superfici non sono interessate da dilavamento occasionale e fortuito di sostanze pericolose e pregiudizievoli per l'ambiente e quindi non necessitano di un sistema di depurazione prima del recapito.;
- dalle valutazioni condotte, è stato stimato che il sistema di trattamento in continuo dovrebbe avere una capacità di trattamento almeno pari o superiore a 194 l/s (vedi FIGURA 31);
- le modalità e i volumi d'acqua da sottoporre a trattamento, dovranno essere sottoposti al rilascio dell'autorizzazione da parte dell'Ufficio Settore Ambiente della Provincia di Verona, in ottemperanza a quanto previsto dalle N.T.A. del P.T.A.;
- l'eccessiva distanza dal fiume Adige, la mancanza di una rete di scolo nell'area limitrofa al sito d'intervento e considerata la modesta entità delle portate di origine meteorica, presuppongono che le acque meteoriche raccolte e derivanti dalle nuove superfici impermeabili, potranno essere recapitate nei primi strati del sottosuolo mediante infiltrazione facilitata nel terreno e senza pregiudicare l'esistente livello di rischio idraulico;
- la dispersione delle acque meteoriche potrà avvenire mediante realizzazione di un bacino di laminazione con fondo drenante, che potrà essere ricavato per depressione nella porzione a nord-est dell'area oggetto di intervento o in alternativa, potrà avvenire scegliendo uno dei sistemi individuati precedentemente, in accordo con le indicazioni del competente Ufficio Ecologia del Comune e nel rispetto delle indicazioni indicate nella presente valutazione di compatibilità idraulica;
- si dovrà, peraltro, aver cura di mantenere in buona efficienza gli impianti di trattamento delle acque di scarico, attraverso saltuari controlli dei sistemi e periodici interventi manutentivi;

Il quadro risultante conferma dunque la fattibilità delle opere previste in progetto, escludendo la possibilità di alterazione dell'equilibrio idrogeologico locale.