COMUNE DI PADOVA

SETTORE URBANISTICA e SERVIZI CATASTALI

PIANO URBANISTICO ATTUATIVO

"VIA DEL BIGOLO – IMMOBIL GREEN"

PARERI DEGLI ENTI E DEI SETTORI

Comune di Padova

Codice Fiscale 00644060287

SETTORE OPERE INFRASTRUTTURALI
MANUTENZIONI E ARREDO URBANO
Via Tommaseo 60 – 35131 Padova
☎ 0498204133 - fax 0498204150

Comune di Padova Protocollo generale: INTERNO	
0119481	22/04/2016
Classificazione: 2016 - 4.8	
20160119481	UOR:Settore Opere Infrastrutturali Ma

Al Settore Urbanistica e Servizi Catastali

All'attenzione dell'arch. Franco Fabris
e dell'ing. Antonio Zotta

SEDE

Oggetto: Richiesta parere sul progetto del Piano Urbanistico Attuativo "Immobil Green" - Via del Bigolo.
Ditta Immobil Green.
Prot. gen. interno Pianif.Urban. n.83176 del 21/03/2016

Con riferimento alla Vs. richiesta per il progetto indicato in oggetto si esprime **PARERE FAVOREVOLE**, per quanto di competenza, con le seguenti indicazioni/prescrizioni che dovranno essere assunte nell'elaborazione della progettazione esecutiva delle opere di urbanizzazione, specificando che tutti i materiali e le modalità di posa per la realizzazione delle opere di urbanizzazione dovranno essere concordati con i tecnici di questo Settore Opere Infrastrutturali- Manutenzioni e Arredo Urbano prima dell'inizio dei lavori;

a) Infrastruttura stradale:

Preso atto della dimensione ridotta di via del Bigolo (4,10 ml.), strada di accesso alla futura lottizzazione ed ai nuovi parcheggi progettati a servizio dello Stadio Plebiscito e del comparto limitrofo, si segnala la necessità di pianificare un intervento di allargamento stradale che preveda i seguenti lavori:

a) spostamento dei pali della illuminazione pubblica presenti sulla sede stradale, per collocarli a ridosso delle recinzioni private in modo da poter allargare la sede stradale di 1,20 ml. e interramento della linea aerea;

b) realizzazione di un cassonetto stradale sul lato ovest della via, ove ora è presente un fuoristrada in terreno e ghiaino. L'allargamento della strada possibile è di ulteriori 2,70 ml.

In questo modo si otterrebbe una sezione stradale così composta:

Il fascicolo atti e le informazioni inerenti l'argomento sono reperibili presso:
Ing.Massimo Benvenuti (Funzionario Tecnico A.S.) ☎. 049.8204131
- Arch.Ing.Pietro Farinati (Funzionario Tecnico) - ☎. 049.8204121
- Dott.ssa Claudia Alzetta (Funzionario Tecnico)- ☎. 049.8204483
- Arch. Luca Mosole (Funzionario Tecnico) - ☎. 049.8204463
- Geom. Mauro Callegari (Istruttore Tecnico) - ☎. 049.8204177

- marciapiede di 1,50 ml. con illuminazione pubblica addossata alle recinzioni;
- corsie stradali da 3,50 ml. ciascuna , adatte anche al transito di pulmini e bus;
- 50 cm. di banchina stradale ai margini delle due corsie, ove posizionare la caditoie stradali;

c) la sezione stradale di via del Bigolo nel tratto successivo all'incrocio con la futura strada di accesso al nuovo PEEP, dovrà prevedere il mantenimento del fossato aperto sul lato ovest e lo spostamento di quello esistente sul lato est, in modo da garantire una strada di almeno 8,00 ml.

d) le caditoie del lato ovest di via del Bigolo devono essere collegate alla futura nuova condotta della acque miste prevista in progetto (i disegni non lo prevedono);

e) si segnala l'opportunità di interrare le linee aeree di ENEL e TELECOM in occasione dei lavori stradali.

b) Aree a verde pubblico ed arredo urbano:

1) Per quanto riguarda i **parcheggi pubblici**, si ricorda quanto previsto dall'allegato A) al Regolamento Edilizio vigente "DISPOSIZIONI PER LA TUTELA DEL VERDE PUBBLICO E PRIVATO" art. 7.7 ("*I progetti di parcheggi a raso devono essere corredati, di norma, di un progetto esecutivo dell'impianto del verde che preveda un congruo ed adeguato numero di alberature d'alto fusto caducifoglie a chioma espansa; la densità delle alberature non dovrà essere, di norma, inferiore ad una pianta ogni 80 mq. La pavimentazione dovrà essere realizzata con materiale permeabile. Ogni albero dovrà avere un'area minima di rispetto priva di pavimentazione e provvista di adeguate difese dagli urti delle autovetture non inferiore a 4 mq.*"). Si chiede pertanto di prevedere gli spazi adeguati ad ospitare un congruo numero di alberi a corredo dei parcheggi in sede di progettazione esecutiva. Il computo metrico andrà pertanto adeguato di conseguenza.

2) **Alberature stradali**

Si chiede di valutare la possibilità di prevedere adeguati siti per ospitare alberature stradali a corredo della nuova viabilità.

3) **Materiale vivaistico**

Si segnala sin d'ora che tutto il materiale vivaistico dovrà essere di prima qualità. Gli alberi dovranno rispettare le specifiche tecniche che verranno fornite e le dimensioni minime di circonferenza del fusto ad un metro di altezza di cm 18-20 per le specie di 2a grandezza e cm 25-30 per quelle di prima grandezza. Le alberature dovranno avere garanzia di attecchimento di anni 2 dalla data del collaudo; gli arbusti di anni 1 dalla data medesima. Alla data del collaudo i prati dovranno essere perfettamente formati, chiusi e privi di infestanti.

4) **Terreni di coltivazione**

Il terreno da utilizzare nelle zone interessate dalla messa dimora di alberi dovrà presentare una struttura adatta (terreno strutturato composto da lapillo, ghiaia e terra vegetale per almeno 2 mc per ciascun albero)

5) **Impianti di irrigazione**

Dev'essere previsto l'impianto di irrigazione per tutte le alberature previste nell'area pubblica e nei parcheggi. L'impianto di irrigazione deve essere conforme agli standard adottati dal Settore, del tipo a goccia per le piante, siepi ed arbusti, comandati da centraline ad automatismo del tipo in uso. Gli allacciamenti dei contatori alla rete idrica saranno a carico della ditta e verranno consegnati al Settore Opere Infrastrutturali- Manutenzioni e Arredo Urbano a collaudo avvenuto. Si dovranno fornire prima dell'esecuzione lavori le tavole di dettaglio con i tracciati ed i collegamenti degli impianti. Tutti i percorsi delle tubazioni dell'impianto di irrigazione devono essere intercettabili e pertanto non andranno posizionati sotto il manto stradale. Prima dell'inizio dei lavori dovrà essere sottoposto all'approvazione da parte del Settore Opere Infrastrutturali- Manutenzioni e Arredo Urbano un dettagliato progetto di cantiere relativo all'impianto di irrigazione;

c) Verde privato

In ottemperanza a quanto previsto dal dall'allegato A) al Regolamento Edilizio vigente "DISPOSIZIONI PER LA TUTELA DEL VERDE PUBBLICO E PRIVATO" Art. 3 si ricorda che "*...i progetti dovranno essere corredati di cartografia rappresentante lo stato di fatto e di progetto con l'indicazione del numero degli esemplari arborei da abbattere, le specie, la circonferenza degli individui a m 1,00, le foto dei luoghi e la relazione di un tecnico abilitato e supportato delle eventuali consulenze specialistiche necessarie, con l'eventuale progetto di riqualificazione del verde*". Si chiede pertanto di redigere una tavola comparativa che rappresenti gli esemplari arborei da abbattere, quelli di nuovo impianto e quelli mantenuti (evidenziando con colore giallo gli esemplari da abbattere, con colore rosso i nuovi esemplari da porre a dimora)

Distinti saluti.

Il Capo Settore
Arch. Luigino Gennaro

Comune di Padova

Codice Fiscale 00644060287

Settore Pianificazione Urbanistica
E Servizi Catastali
SEDE

SETTORE MOBILITA' E TRAFFICO

Comune di Padova
Protocollo generale: INTERNO
0153437 | 25/05/2016
Classificazione: 2016 - 6.2
20160153437 | UOR: Settore Mobilita' e Traffico

Rif. Pratica n. 55956

Oggetto: richiesta approvazione P.U.A. "Immobil Green Srl" in via del Bigolo. Ditta Immobil Green Srl. Parere.

Con riferimento alla pratica in oggetto si esprime, per quanto di competenza parere favorevole con la seguente prescrizione:

- nelle tre rotatorie dovrà essere installato solo il segnale di rotatoria togliendo il dare la precedenza.

Distinti saluti.

Il Dirigente Capo Settore
Dott. Daniele Agostini

PUA via del Bigolo.doc

Ufficio circolazione stradale, sistema semaforico e parcheggi. Programmazione interventi e attività
Responsabile del procedimento: Dott. Daniele Agostini Responsabile dell'istruttoria: Ing. Luca Coin
Il fascicolo atti e le informazioni inerenti l'argomento sono reperibili presso il Reponsabile dell'istruttoria
tel. 049-8204844/8204842 n. fax 049/8204643 e-mail: coinluca@comune.padova.it
Orario apertura al pubblico:martedì e giovedì 10.30-13.00

LC

CONSORZIO DI BONIFICA
Bacchiglione

Padova, lì 13 NOV 2015

Prot. N. 9312

Spett.le
IMMOBIL GREEN S.r.l.
C/o STUDIO SIDOTI
Architettura, Ingegneria, Urbanistica
Corso del Popolo n.° 6
35131 - Padova (PD)

e p.c. Spett.le
Comune di Padova
Settore Edilizia Privata
Via Frà Paolo Sarpi n.° 2
35138 - PADOVA

OGGETTO : Parere Idraulico riguardante il nuovo "Piano Urbanistico Attuativo denominato Immobil Green", ricadente nella zona di perequazione integrata di via del Bigolo in località Mortise del Comune di Padova - Foglio 30 mappali: 227, 379, 382.

In risposta alla Vs. Spett.le nota pervenuta in data 29/10/2015 prot. n.° 9312 intesa ad ottenere il *Parere Idraulico* per l'esecuzione dei lavori di cui all'oggetto, lo scrivente Consorzio di Bonifica, alla luce di quanto sopra, esaminata la documentazione trasmessa,

esprime parere idraulico favorevole

alle seguenti condizioni:

- Le opere dovranno essere realizzate come da relazione di compatibilità idraulica ed elaborati grafici Tavole n.° 1 e 2 presentati allegati alla domanda;
- Dovrà essere garantito il deflusso idraulico delle aree circostanti, eventualmente attraverso uno scarico il quale risulti indipendente dalla rete delle acque meteoriche dell'ambito d'intervento in esame;
- A fronte dell'impermeabilizzazione del territorio in seguito alle opere d'urbanizzazione, si prescrive che all'interno dell'area d'intervento siano creati dei volumi d'invaso per una quantità almeno pari a quanto indicato nella relazione tecnica e negli elaborati grafici Tavole n.° 1 e 2 allegati alla domanda;
- Gli invasi che dovranno costituire un sistema chiuso con il recapito esterno, saranno recuperati completamente attraverso la rete di raccolta delle acque meteoriche ed il bacino di laminazione, previsti all'interno dell'ambito;
- Gli invasi richiesti dovranno essere invasati sotto la soglia stramazzante ubicata all'interno del manufatto di regolazione della portata costituito da un sostegno idraulico dotato di luce di fondo tarata per lo scarico di 5 l/sec/ha;
- La rete delle acque meteoriche dovrà scaricare nel fosso privato esistente ad est dell'area in argomento, il quale dovrà essere risezionato, come evidenziato nella Tavola n.° 2;

35141 PADOVA - Via Vescovado n.° 11 - Tel. 049 8751133 - Fax 049 655991 – C.F. 92223390284 –
info@consorziobacchiglione.it - pec: bonifica@pec.consorziobacchiglione.it - sito: www.consorziobacchiglione.it

CONSORZIO DI BONIFICA
Bacchiglione

Padova, lì 13 NOV 2015

Prot. N. 8312

- La tombinatura del fosso privato fronte via del Bigolo, dovrà essere eseguita con tubi in c.a. con incastro a bicchiere ed anello di tenuta, in elementi ciascuno della lunghezza di metri 2.00, del diametro interno di cm 80 (ottanta), posti in opera alla stessa quota della tombinatura esistente a valle alla quale si allaccia;
- La fossatura privata fronte via del Bigolo, verso via Plebiscito, dovrà essere espurgata eliminando eventuali ceppaie, inoltre, dovranno essere pulite con canal-jet le tombinature esistenti.
- La manutenzione di tutto il sistema sopradescritto, sarà a completo carico del richiedente o futuri aventi diritto.

Inoltre, la Ditta in indirizzo o futuri aventi diritto sono invitati a adottare i seguenti indirizzi:

- Limitare le impermeabilizzazioni del suolo. In particolare le pavimentazioni dei parcheggi, ad esclusione di quelle poste su aree riservate alle persone disabili, dovranno essere realizzate con materiali drenanti su opportuno sottofondo che ne garantisca l'efficienza;
- Fissare il piano d'imposta dei fabbricati sempre superiore di almeno 20÷40 centimetri rispetto al piano stradale o al piano campagna medio circostante.
- Evitare la realizzazione di piani interrati o seminterrati. In alternativa impermeabilizzare i piani interrati stessi al di sotto del piano d'imposta di cui sopra e prevedere le aperture (comprese rampe e bocche di lupo) solo a quote superiori.
- I pluviali, ove è possibile, dovranno scaricare superficialmente.

La data d'esecuzione dei lavori dovrà essere comunicata all'Ufficio Tecnico consorziale per i necessari controlli ed eventuali disposizioni esecutive del caso, **con almeno tre giorni d'anticipo**.

La Ditta in indirizzo o futuri aventi diritto sono comunque responsabili della mancata osservanza delle norme di cui sopra.

Il presente parere idraulico viene rilasciato dallo scrivente Consorzio ai soli fini idraulici e sotto l'osservanza delle vigenti disposizioni di Legge, nonché senza pregiudizio d'eventuali diritti di terzi e delle proprietà confinanti, **salva ogni altra prescrizione dell'Amministrazione Comunale competente per territorio**.

Distinti saluti.

CONSORZIO DI BONIFICA BACCHIGLIONE - PADOVA Via Vescovado, 11

IL DIRETTORE
(ing. Francesco Veronese)

BM/pn.
Allegati (Due copie per la Ditta):
- Relazione Idraulica;
- Elaborati grafici Tavole n. 1 e 2.-

Parere n. 310/2015 del 11/11/2015

35141 PADOVA - Via Vescovado n.° 11 - Tel. 049 8751133 - Fax 049 655991 – C.F. 92223390284 –
info@consorziobacchiglione.it - pec: bonifica@pec.consorziobacchiglione.it - sito: www.consorziobacchiglione.it

COMUNE DI PADOVA

DOMANDA DI ADOZIONE E APPROVAZIONE DI UN PIANO URBANISTICO ATTUATIVO ai sensi dell'art. 20 della L.R. n. 11 del 23 aprile 2004 DENOMINATO "PIANO IMMOBIL GREEN" NELLA ZONA DI PEREQUAZIONE INTEGRATA IN VIA DEL BIGOLO

RICHIESTA PARERE PREVENTIVO

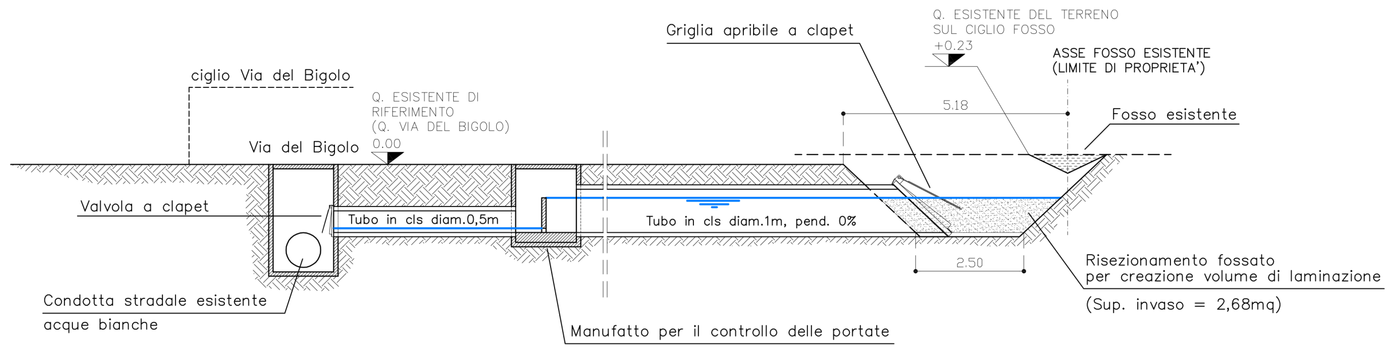
Rete acque bianche – laminazione

TAV. 2
scala 1: 500

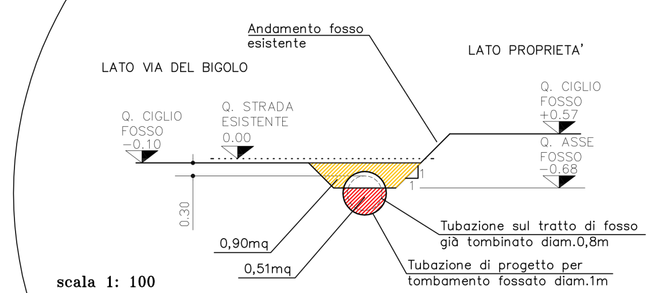
Nulla osta ai soli fini idraulici con rispetto delle prescrizioni dell'ufficio tecnico consorziale.
Padova, lì 11 NOV. 2015
IL DIRETTORE

STUDIO SIDOTI INGEGNERIA–ARCHITETTURA
C.SO DEL POPOLO, 6 (PD) – tel. 049.8756955 fax 049.651570
E-MAIL info@studiosidoti.com

SEZIONE A–A
scala 1: 100



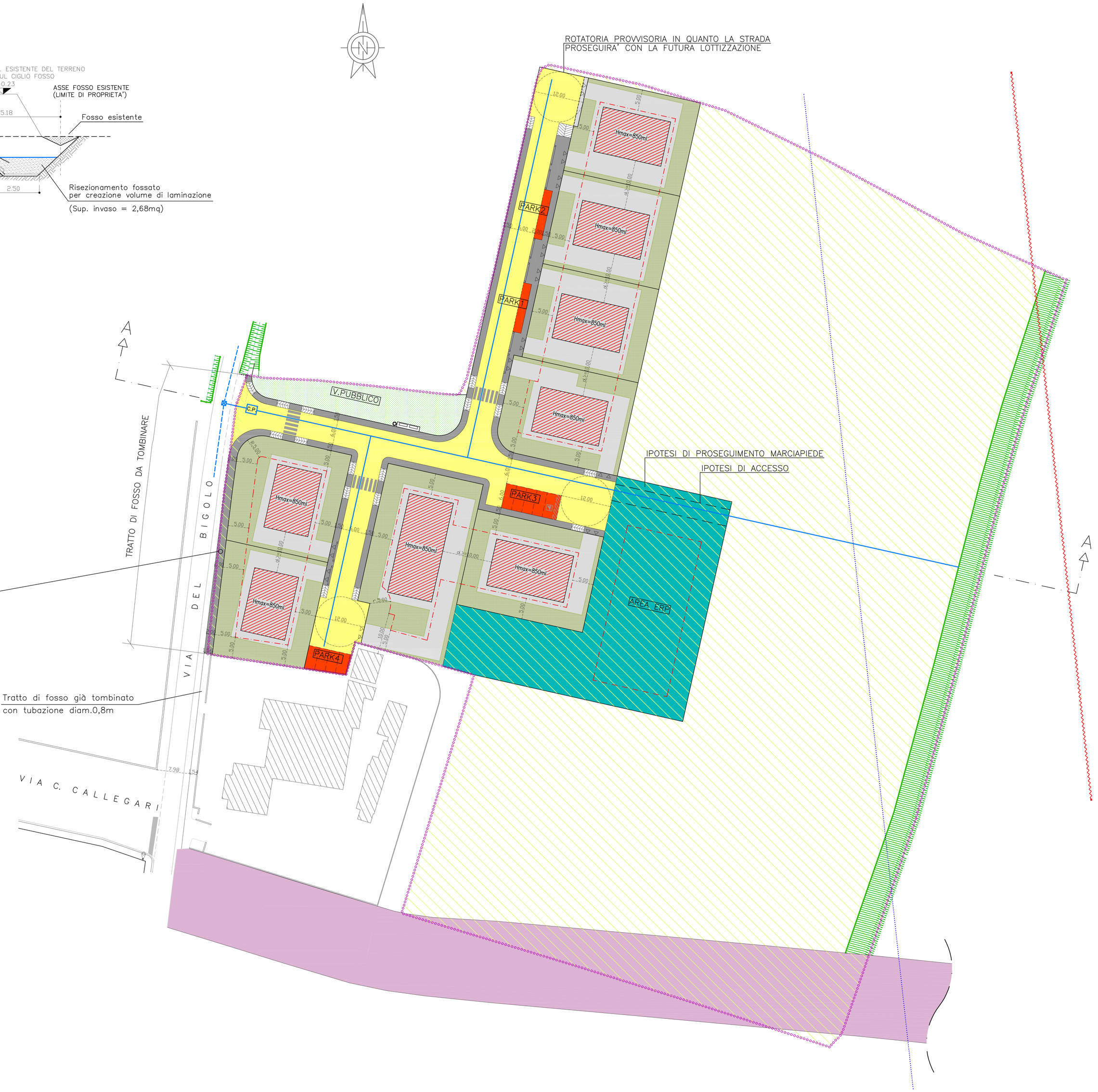
SCHEMA FOSSO FRONTE VIA DEL BIGOLO E STIMA DEL VOLUME DI INVASO DA RECUPERARE PER IL TOMBINAMENTO



scala 1: 100

Area persa =	0,90mq
Area guadagnata =	0,51mq
Differenza =	0,39mq

Volume di invaso da recuperare = 0,39mqx70m = 27,3mc



LEGENDA

- LIMITE AREA D'INTERVENTO
- LINEA ELETTRODOTTO
- LIMITE FASCIA DI RISPETTO DALL'ELETTRODOTTO
- ASSE FOSSO
- FABBRICATI LIMITROFI
- LIMITE DI MASSIMO INVILUPPO PROGETTUALE NEI LOTTI
- +0.00 NUOVE QUOTE DI PROGETTO
- SUPERFICIE AREA DA CEDERE (70% DELL'AREA)
- NUOVA VIABILITA' DI COLLEGAMENTO TRA VIA DEL BIGOLO E VIA BAJARDI
- SUPERFICIE LOTTI EDIFICABILI PRIVATI
- SUPERFICIE ERP
- VERDE PUBBLICO
- AREA PER PARCHEGGIO
- NUOVA VIABILITA' ASFALTATA
- VERDE PRIVATO
- FABBRICATI IPOTESI DI PLANIVOLUMETRICO
- PASSO CARRAIO
- 5.00 DISTANZA
- BACINO DI LAMINAZIONE
- LINEA ACQUE BIANCHE DI PROGETTO
- LINEA ACQUE BIANCHE ESISTENTE
- POZZETTO DI RACCORDO
- C.P. MANUFATTO PER IL CONTROLLO DELLE PORTATE

spazio per la firma digitale	**REGIONE DEL VENETO** PROVINCIA DI PADOVA **COMUNE DI PADOVA** località: Arcella

STUDIO E VALUTAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

D.G.R.V. n. 1841 del 19/06/2007 (ex D.G.R.V. n. 1322 del 10/05/2006)

progetto

PIANO URBANISTICO ATTUATIVO AI SENSI DELL'ART. 20 DELLA L.R. N. 11 DEL 23/04/2001 DENOMINATO "PIANO IMMOBIL GREEN"

ubicazione intervento

VIA DEL BIGOLO

CONSORZIO DI BONIFICA BACCHIGLIONE - PADOVA Via Vescovado, 1

Nulla osta ai soli fini idraulic
con rispetto delle prescrizion
dall'Uff. tecnico consorziale

Padova, lì 11 NOV. 2015

IL DIRETTORE AREA AGRARIA E MANUTENZIONE (dr. agr. Mario Breda)

IL DIRETTORE (Dr. Ing. Francesco Veronese)

committente

IMMOBIL GREEN s.r.l.

indagini e servizi

GEO'

GEO-CUBE s.r.l. s.u.

GEOLOGIA, STRUTTURE E AMBIENTE

Corso Italia n. 5
35010, Borgoricco (PD)
C.F. e Partita IVA n. 04733800280
REA 413897
capitale sociale 10.000 € i.v.

Dr. Geol. Francesco Benincasa

sede: Corso Italia 5; 35010 – Borgoricco (PD)
sede distaccata: via Battisti 13; 30030 – Vigonovo (VE)

tel: 049-9831700 / cell: 338-8484605
e-mail: benincasa_francesco@alice.it

www.geo-cube.it

timbro e firma di tecnico abilitato

ORDINE DEI GEOLOGI REGIONE DEL VENETO Dr. Geol. FRANCESCO BENINCASA N° 482

Data, 16 ottobre 2015

Relazione: 78-2015

SERVIZI OFFERTI

Relazioni Geologiche e Geotecniche
Prove Penetrometriche e Sondaggi
Mappatura Sottoservizi

Studi di Compatibilità Idraulica
Piani Comunali di Protezione Civile
Quadro Conoscitivo dei P.A.T.

Microzonazione Sismica e Vs30
Indagini con Georadar
Monitoraggi Ambientali

Prodotti Assicurativi e Consulenze in materia di Danni da Eventi Naturali

INDICE

1. PREMESSA 2
2. RIFERIMENTI NORMATIVI 3
3. DATI UTILIZZATI 4
4. CARATTERISTICHE GENERALI DELL'AREA DI STUDIO 4
5. INQUADRAMENTO GEO-LITOLOGICO 5
6. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO 6
7. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO 7
8. PERICOLOSITA' IDRAULICA 8
9. PERMEABILITA' LOCALE 9
10. CONSORZIO DI BONIFICA 10
11. ANALISI MORFOMETRICA 11
12. ANALISI DELLE PRECIPITAZIONI 14
13. DEFINIZIONE DELLA SUPERFICIE DI PROGETTO 18
14. CALCOLO DEL VOLUME DI LAMINAZIONE (metodo dell'invaso) 19
15. METODO DI COMPENSAZIONE IDRAULICA 22
16. IL MANUFATTO DI CONTROLLO 22
17. CONCLUSIONI 23
SCHEMA DI INTERVENTO 26
SISTEMA DI LAMINAZIONE 27
NORME PER LA SICUREZZA DEL TERRITORIO 28
ALLEGATO FOTOGRAFICO 31

1. PREMESSA

Su incarico del Committente sono stati redatti lo **studio e la valutazione di compatibilità idraulica** riguardante il progetto di **piano urbanistico attuativo denominato "Piano Immobil Green"** da realizzare nel territorio comunale di Padova in via del Bigolo.

Lo studio in questione è stato eseguito allo scopo di fornire valutazioni di supporto alla progettazione così come previsto dalla ***D.G.R.V. n. 1841 del 19/06/2007*** (ex D.G.R.V. n. 1322 del 10/05/2006).

Per la stesura del presente elaborato tecnico sono stati utilizzati precedenti riferimenti bibliografici e d'archivio che hanno supportato le elaborazioni appositamente eseguite. In particolare, per accertare le caratteristiche idrauliche e idrogeologiche dell'area di progetto sono state predisposte ed attuate le seguenti fasi di lavoro:

- **Inquadramento** bibliografico dell'area di studio per quanto attiene agli aspetti geologici, geomorfologici, pedologici e idrogeologici;
- **Caratterizzazione** pluviometrica dell'area di studio attraverso l'analisi delle precipitazioni meteoriche locali;
- **Calcolo** delle curve caratteristiche;
- **Calcolo** dei volumi caratteristici;
- **Proposta** opere di mitigazione idraulica;
- **Prescrizioni** specifiche.

I dati raccolti ed elaborati nel presente studio, sono stati riferiti alla superficie topografica esistente al momento delle elaborazioni e assunta arbitrariamente come piano di riferimento posto a quota 0,00 m (piano campagna = p.c.).

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

Con *D.G.R.V. n. 1841 del 19/06/2007* (ex D.G.R.V. n. 1322 del 10 maggio 2006) è stata data applicazione alla Legge n. 267 del 3 agosto 1998 che contiene indicazioni per "*l'individuazione e perimetrazione delle aree a rischio idraulico ed idrogeologico*".

La Delibera Regionale contiene disposizioni (**figura n. 1**) che si applicano agli strumenti urbanistici generali o varianti generali o varianti, che comportino trasformazioni territoriali con modifiche al regime idraulico. A tal proposito, essa contiene in allegato le *Modalità Operative*, le *Indicazioni Tecniche* necessarie alla verifica della compatibilità idraulica e della invarianza idraulica.

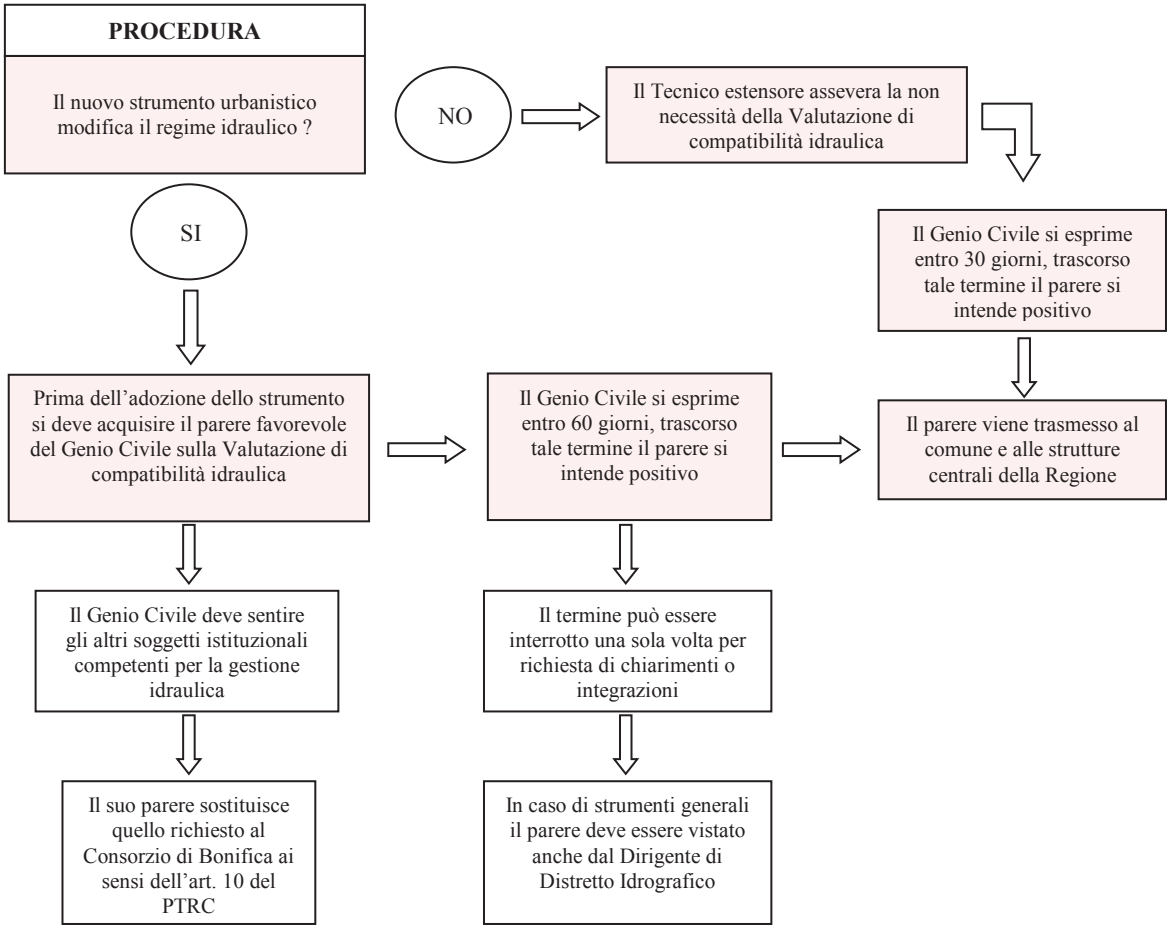


Fig. 1: *iter dello studio di compatibilità idraulica*

A seguito dei fenomeni alluvionali che hanno interessato molto comuni del Veneto, con O.P.C.M. n. 3621 del 18/10/2007 sono stati predisposti "*Interventi urgenti di protezione civile diretti a fronteggiare i danni conseguenti agli eccezionali eventi meteorologici che hanno interessato parte del territorio della Regione Veneto nel giorno 26/09/2007*".

La nomina del Commissario delegato per l'emergenza, nell'ambito delle azioni volte a mitigare il rischio idraulico, ha permesso di affrontare il tema idraulico con modalità sistematica, contribuendo a produrre:

- uno studio statistico delle precipitazioni attese;
- le linee guida di riferimento la corretta gestione delle acque meteoriche;
- soglie dimensionali e linee guida per la redazione dello studio di compatibilità idraulica (**figura n. 2**).

Ordinanza n.2 ***Disposizioni inerenti l'efficacia dei titoli abilitativi relativi ad interventi edilizi non ancora avviati***	
Quando si applica	Per tutti gli interventi edilizi approvati, e già in possesso del titolo abilitativo rilasciato, la cui costruzione non è ancora stata avviata
Ordinanza n.3 ***Disposizioni inerenti il rilascio di titoli abilitativi sotto il profilo edilizio ed urbanistico***	
Quando si applica	Per tutti i nuovi interventi edilizi soggetti al rilascio di titolo abilitativi, secondo i campi d'applicazione sotto riportati
Ordinanza n.4 ***Disposizioni inerenti gli allacciamenti alla rete di fognatura pubblica***	
Quando si applica	Esclusivamente per gli interventi edilizi rientranti nelle Ordinanze nr. 2 e nr.3
Campi d'applicazione Ordinanze *(V = volume; S = superficie)* *(VCI = Valutazione di Compatibilità Idraulica)*	**V <1000 mc:** non è richiesta alcuna valutazione idraulica
	1000< V < 2000 mc necessaria la redazione della VCI, che andrà trasmessa al Comune senza il parere del Consorzio
	V>2000 mc: necessaria la redazione della VCI con il parere del Consorzio di Bonifica competente
	S<200 mq: non è richiesta alcuna valutazione idraulica
	200< S < 1000 mq: necessaria la redazione della VCI, che andrà trasmessa al Comune senza il parere del Consorzio
	S>1000 mq: necessaria la redazione della VCI con il parere del Consorzio di Bonifica competente

Fig. 2: *soglie dimensionali per lo studio di compatibilità idraulica*

3. DATI UTILIZZATI

Lo studio del geomosaico dell'area in questione è iniziato con la raccolta dei dati esistenti; in particolare, sono stati acquisiti:

- Le indicazioni e la cartografia del P.T.C.P. di Padova;
- Le indicazioni e la cartografia del P.A.T.I. Area Metropolitana di Padova;
- Le Norme di Tutela del Territorio del Consorzio di Bonifica Bacchiglione;
- Il "*Piano stralcio per l'assetto idrogeologico dei bacini idrografici dei fiumi Isonzo, Tagliamento. Piave, Brenta-Bacchiglione*" (realizzato dall'Autorità di Bacino Alto Adriatico - 2004);
- La "*Carta Geomorfologica della provincia di Padova*";
- Gli esiti dell'attività commissariale (*piogge critiche e criteri di rischio* – Bixio, 2009);
- *Linee guida per la Valutazione della Compatibilità Idraulica* (Commissario Delegato, 2009);
- *Linee guida per gli interventi di prevenzione dagli allagamenti e mitigazione degli effetti* (Commissario Delegato, 2009).

4. CARATTERISTICHE GENERALI DELL'AREA DI STUDIO

L'ambito di intervento si trova circa 3,3 km a nord-est dal centro di Padova e si presenta occupato da terreni agricoli (**figura n. 3**).

Il lotto confina a ovest con via del Bigolo, a sud con terreni agricoli e lotti edificati di altre proprietà, a est e nord con terreni agricoli di altre proprietà.

La superficie topografica dell'area in studio appare uniforme e non sono presenti rilievi e/o avvallamenti. La quota media del terreno è di circa 11,7 m s.l.m.

Fig. 3: *ortofoto dell'area in esame (fonte Google Earth))*

5. INQUADRAMENTO GEO-LITOLOGICO

Dal punto di vista geologico, l'area in studio appartiene alla bassa pianura veneta, a sud della fascia delle risorgive, costituita da materiali alluvionali di origine fluvioglaciale quali ghiaie, sabbie, limi e argille di età Quaternaria. Occorre far presente che gli antichi fiumi di pianura, non costretti come ora a scorrere entro argini artificiali, in occasione delle piene stagionali uscivano dal loro percorso depositando le proprie alluvioni nel territorio circostante.

La tipologia del materiale depositato dipendeva dalla capacità di trasporto della corrente per cui, in prossimità del corso d'acqua si trovavano i materiali più grossolani (ghiaie e sabbie), più lontano quelli intermedi (limi) ed infine, nei catini interfluviali, quelli più fini (argille e torbe).

Nel caso in questione, il terreno risulta costituito da sedimenti formati da depositi alluvionali olocenici appartenenti al Sistema del Brenta (con apporti del Bacchiglione), caratterizzati da sedimenti moderatamente calcarei.

L'area di studio, e più in generale l'area deposizionale del Sistema Brenta, è contraddistinta da sedimenti tipici della bassa pianura recente, calcarea, lungo la fascia delle risorgive, con modello deposizionale a dossi (sabbiosi) e piane e depressioni (limose e argillose).

6. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

Dal punto di vista geomorfologico la "*carta geomorfologica della provincia di Padova*" (**figura n. 4**) indica che l'area di studio insiste su una porzione a retinatura verde. Tale colorazione corrisponde alla **pianura alluvionale indifferenziata costituita da depositi recenti di divagazione delle aste fluviali**.

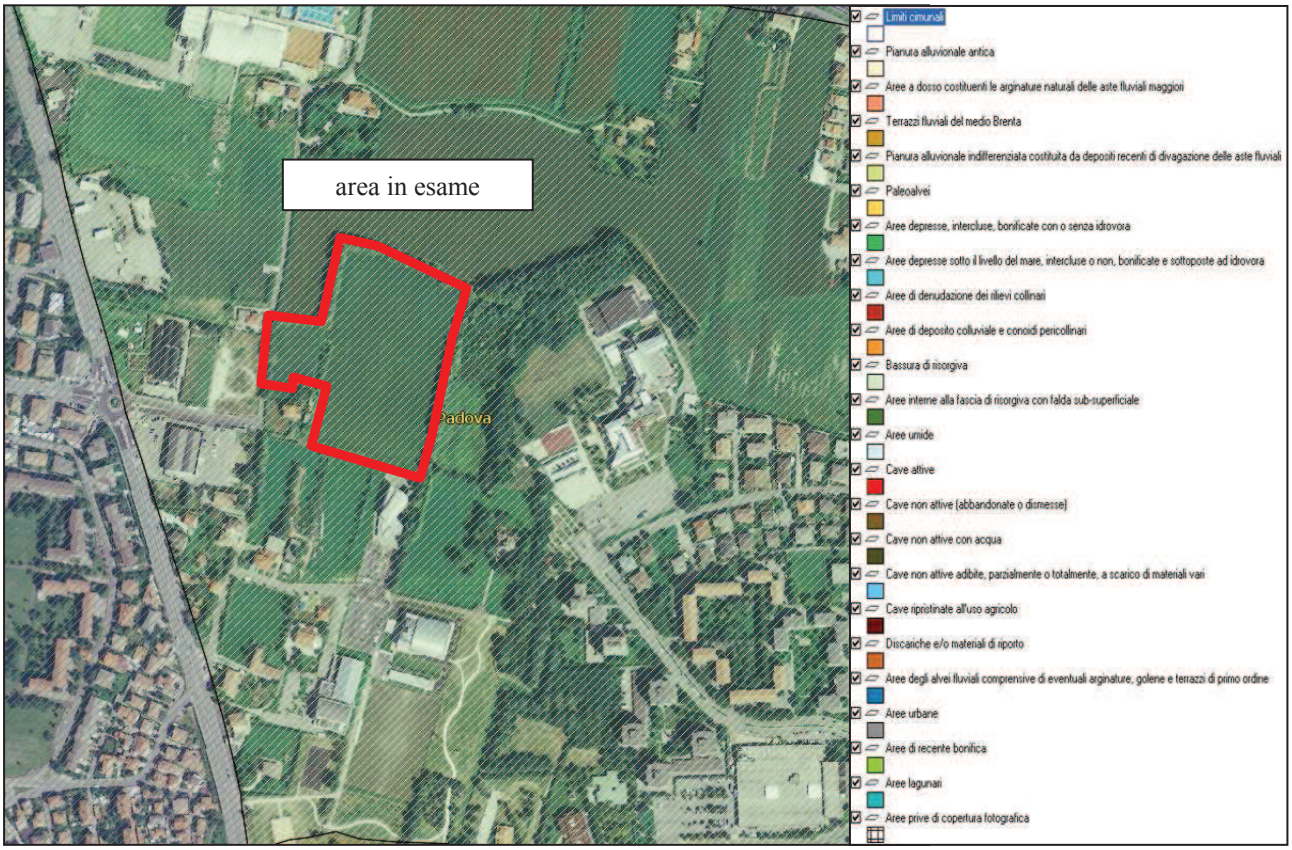


***Fig. 4**: carta geomorfologica della provincia di Padova (fonte Provincia di Padova)*

I processi geomorfologici che coinvolgono tali tipologie di terreni sono da suddividere in:

- processi esogeni (ovvero modifiche prodotte da fenomeni indotti dal contesto ambientale);
- processi endogeni (ovvero modifiche prodotte da instabilità intrinseca dei terreni).

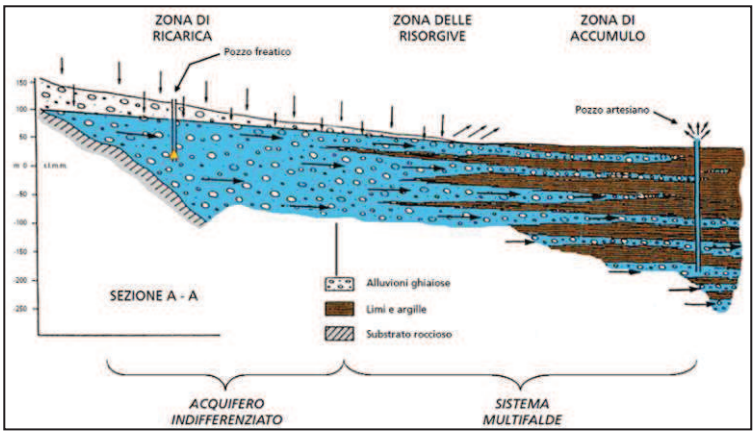
Nel primo caso le modifiche geomorfologiche sono principalmente dovute a fenomeni alluvionali di natura ciclica e tempi di ritorno variabili; nel secondo caso i terreni in questione sono da considerarsi stabili in riferimento a fenomeni gravitativi, ma esposti a fenomeni di liquefazione in caso di sisma.

7. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

Come indicato precedentemente, la presenza di terreni caratterizzati da un assetto litostratigrafico non omogeneo e da una granulometria variabile in funzione delle dinamiche deposizionali e della morfologia del territorio, implica aree a permeabilità diversa e quindi una relativa disuniformità laterale della superficie piezometrica che può rivelare una soggiacenza variabile.

Tipicamente, l'alimentazione della falda avviene secondo tre modalità:

1. attraverso l'infiltrazione di acque meteoriche;
2. attraverso l'infiltrazione di acque irrigue;
3. attraverso il ricarico dalle dispersioni dei corsi d'acqua e degli specchi d'acqua limitrofi.



L'esame della Carta Isofreatica del Veneto (**figura n. 5**) rivela che il deflusso della falda freatica ha direzione verso sud-est e possiede quota assoluta di circa 10 m s.l.m.

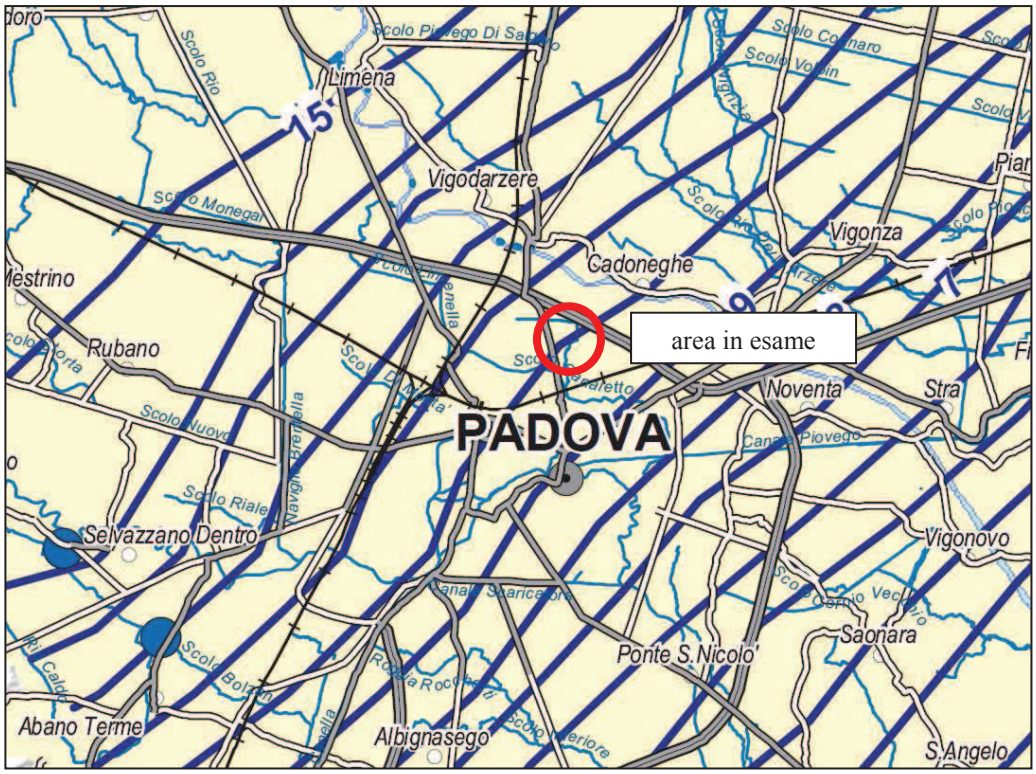


Fig. 5: *estratto della carta idrogeologica del Veneto*

8. PERICOLOSITA' IDRAULICA

Tale verifica risulta utile per tutte le unità immobiliari ubicate al piano terra e, soprattutto, nei casi in cui il progetto preveda locali interrati quali garage, taverne, locali tecnici ecc. che, in caso di allagamento, potrebbero essere fonte di danno e/o pericolo.

Per valutare il rischio idraulico dell'area di studio si devono distinguere due diverse scale di approccio:

- considerare il rischio di alluvionamento derivante da rotte fluviali dei fiumi maggiori (nel caso specifico del Fiume Brenta) che permettono il transito di acque che non appartengono al territorio comunale di Padova;
- considerare il rischio di alluvionamento derivante dalla rete scolante locale che ha il compito di raccogliere e allontanare, le acque meteoriche locali.

Pericolosità dei fiumi maggiori
Riferimento principale per la definizione della pericolosità idraulica è il *Piano di Assetto Idrogeologico* dell'Autorità di Bacino Alto Adriatico (anno 2004). Da tale documento risulta che l'area in esame non è classificata pericolosa (tav. 74, aggiornamento anno 2014 – **figura n. 6**).

Pericolosità della rete secondaria
Per la rete secondaria si fa riferimento anche alla *carta idrogeologica del P.A.T.I. - Area Metropolitana di Padova (anno 2012)*.

Da tale documento risulta che l'area in esame non è classificata pericolosa e presenta falda compresa tra 0 e -2 m da p.c. (**figura n. 7**).

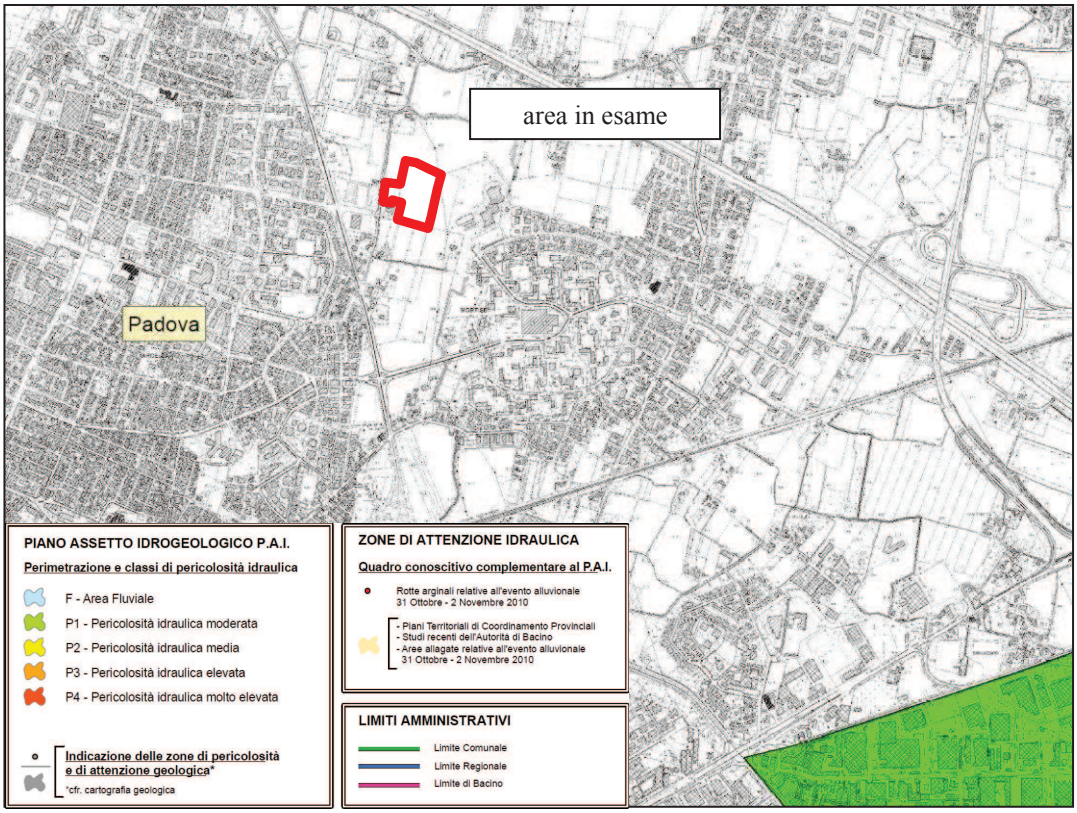


***Fig. 6**:estratto della carta della pericolosità idraulica tav. 74 (fonte PAI aggiornamento 2014)*

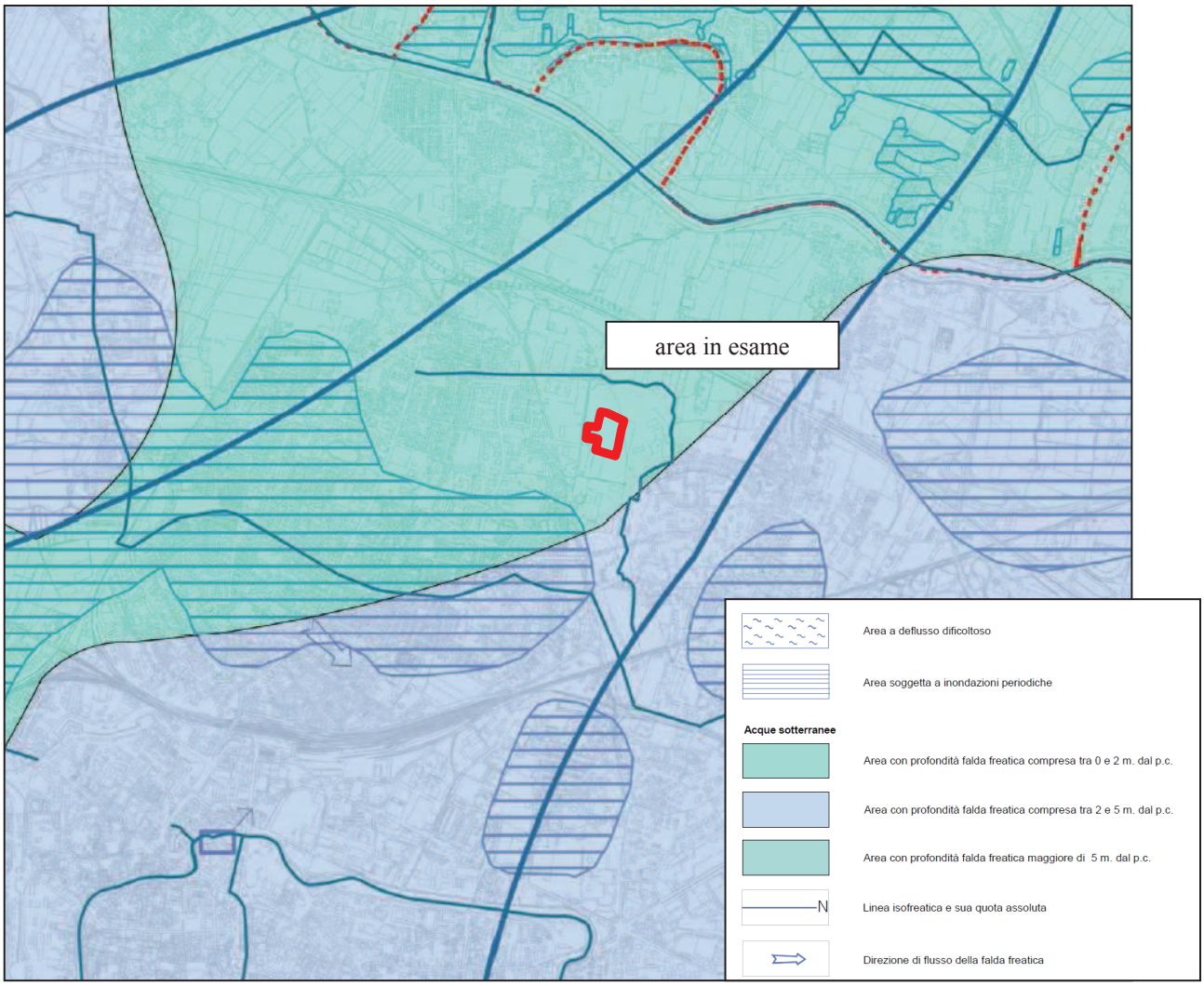


***Fig.** 7:carta idrogeologica (fonte PATI – Area Metropolitana di Padova)*

9. PERMEABILITA' LOCALE

CARTA DELLA PERMEABILITA' DEI SUOLI AI FINI URBANISTICI

Dalla *Carta della Permeabilità dei Suoli ai fini Urbanistici* (redatta dal Settore Urbanistica della provincia di Padova, anno 2002) emerge che lo spessore del terreno "non saturo" dell'area in esame (**figura n. 8**) **è classificato con permeabilità compresa tra $10^{-6,5}$ e $10^{-8,0}$ m/s (molto poco permeabile)**.

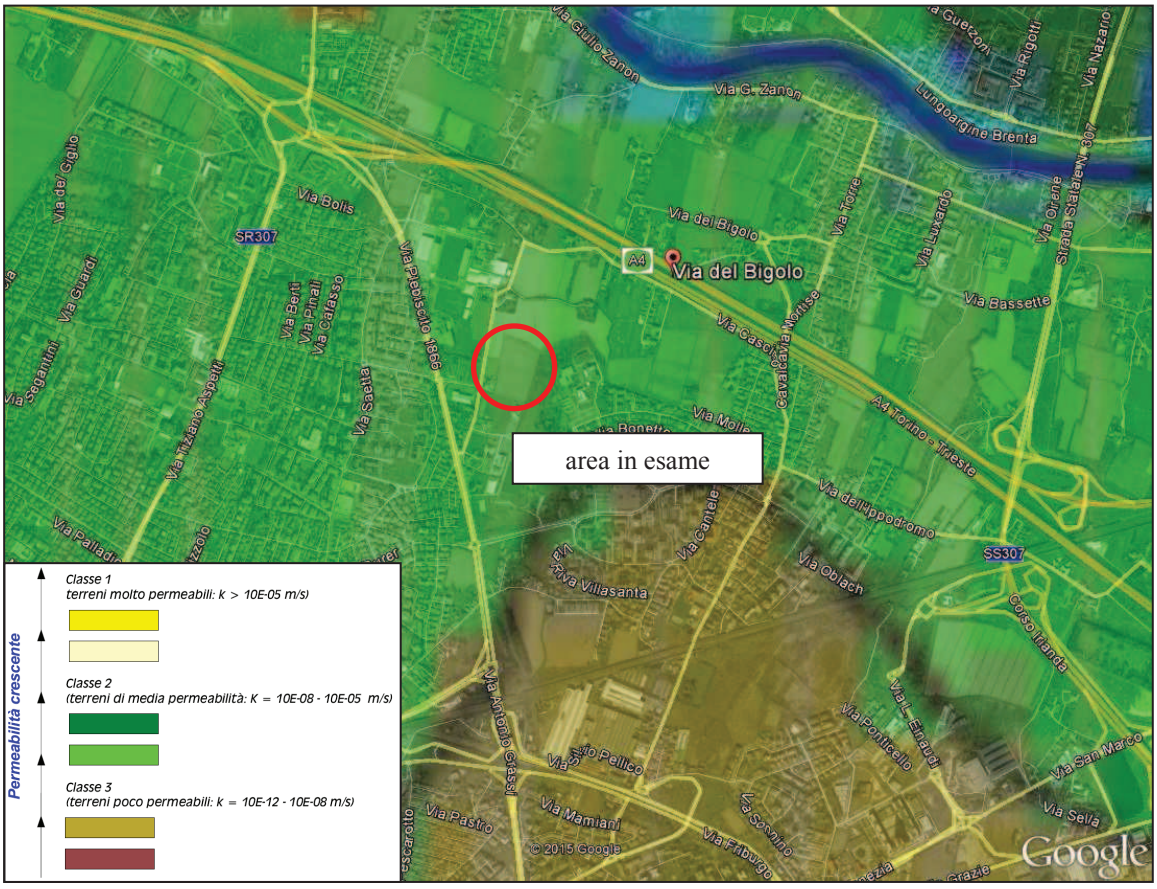


***Fig. 8**:carta della permeabilità del terreno non saturo (fonte Provincia di Padova, 2002)*

10. CONSORZIO DI BONIFICA

Storicamente è il Consorzio di Bonifica Bacchiglione che si occupa della gestione delle acque meteoriche dell'area in esame. Lo scolo delle acque meteoriche avviene attraverso una estesa e ramificata rete idraulica di condotte, fossi e capifosso (a deflusso naturale) intercettata e condizionata da importanti corsi d'acqua di categoria superiore.

Nel caso in questione, i principali elementi idrografici sono:

Fiume Brenta = che con andamento meandriforme e direzione media NW-SE transita circa 1,1 km a NE dall'area in esame. Trattasi di fiume di importanza nazionale, arginato, pensile durante le fasi di piena, che permette il passaggio di acque provenienti da una vasta area a cavallo fra le province di Padova, Vicenza, Belluno e Trento.

Mentre gli elementi idrografici locali sono (**figura n. 9**):

Collettore Mortise = rappresenta il recettore delle acque meteoriche per l'area in esame e appartiene al Sottobacino Fossetta le cui acque fluiscono naturalmente in parte nel Roncajette e in parte (a seguito di sollevamento meccanico dell'idrovora San Lazzaro nel canale Piovego.

***Fig. 9**:schema idrografico locale (fonte Sito Consorzio di Bonifica Bacchiglione)*

Affossature e condotte minori = che con andamento variabile solcano tutto l'intorno dell'area di studio. Trattasi dei collettori che permettono lo scolo naturale delle acque superficiali delle aree agricole e delle aree urbanizzate di pertinenza.

A tale rete di drenaggio fanno capo le principali linee di collettamento (nella maggior parte rappresentate da caditoie e condotte interrate) che permettono l'allontanamento delle acque meteoriche dalle superfici urbanizzate. Ne deriva che dal punto di vista idraulico (locale) l'allontanamento delle precipitazioni avverrà tanto più facilmente quanto migliore sarà lo stato di manutenzione della rete locale di raccolta.

11. ANALISI MORFOMETRICA

GENERALITA'

Allo scopo di approfondire la situazione geomorfologica dell'area di studio è di primaria importanza la conoscenza l'andamento topografico del terreno per riconoscere le vie preferenziali di deflusso superficiale delle acque meteoriche quando i sistemi di drenaggio locale e/o principale vanno in crisi. Anche se l'area oggetto di studio ha una superficie limitata è fondamentale stabilire in quale contesto morfologico essa è inserita. A tal proposito i dati disponibili dalla bibliografia sono stati integrati da elaborazioni altimetriche realizzate appositamente.

METODOLOGIA UTILIZZATA NELL'ELABORAZIONE

La definizione del modello altimetrico dell'area in studio è stata effettuata utilizzando i moduli di analisi del *software G.I.S. GRASS 7.0 for Windows*. Nel caso in questione il modello è stato ottenuto utilizzando una maglia minima di 40x40 m. Inoltre, interpolando il reticolo così ottenuto, è stata costruita una mappa di elevazione con fasce altimetriche di equidistanza di 0,50 metri.

ANALISI DEL MICRORILIEVO

L'area in esame risulta in posizione ribassata rispetto alle aree circostanti. (**figura n. 10**). Considerazioni generali sulle quote altimetriche dell'area di studio rivelano che il piano campagna possiede bassa pendenza verso sud.

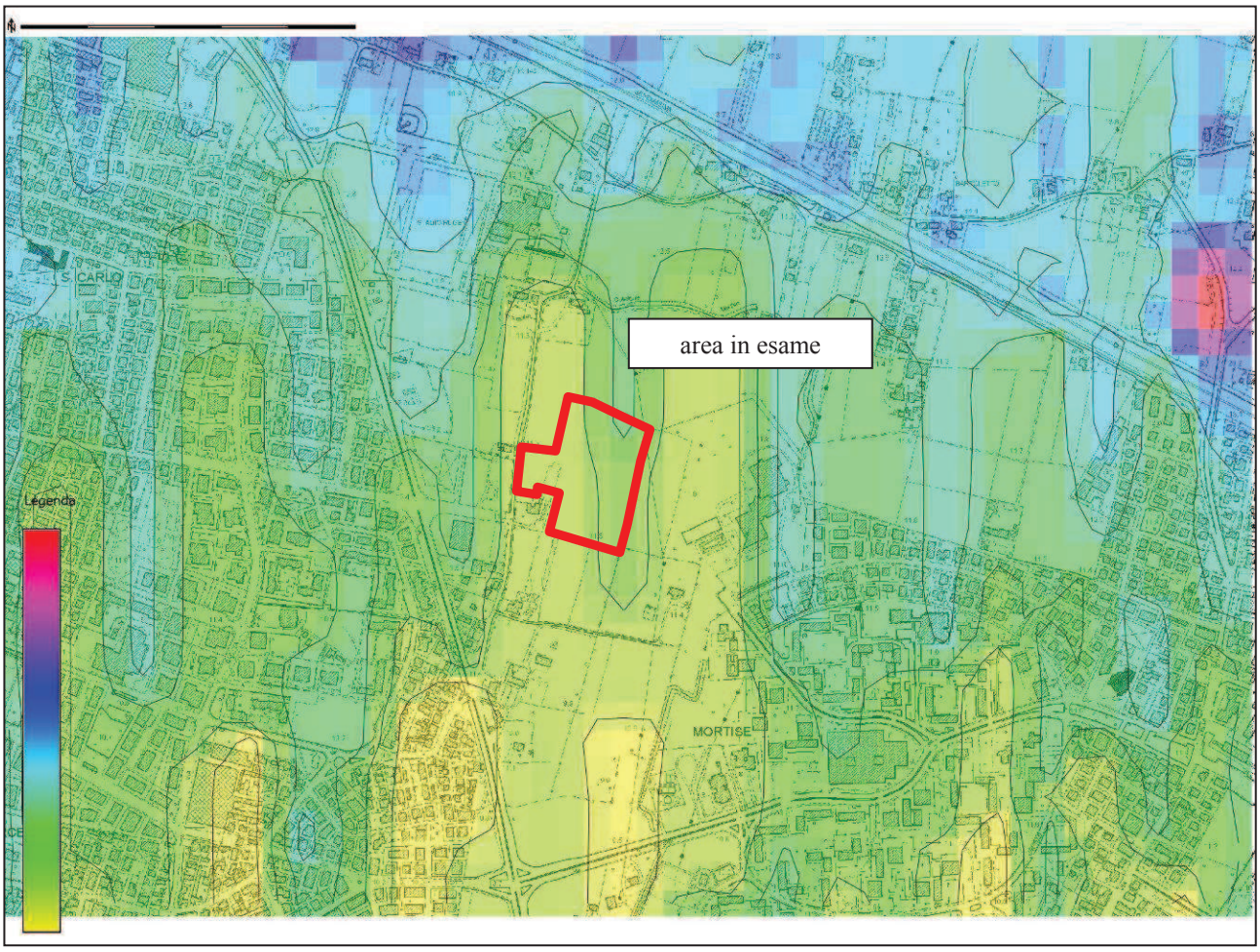


***Fig. 10**: particolare del microrilievo (isoipse con intervallo 0,5 m)*

ANALISI DELLE DIREZIONI PREFERENZIALI DI DEFLUSSO SUPERFICIALE

Tale elaborazione fornisce indicazioni su quali possono essere le principali direzioni di drenaggio dovute al ruscellamento superficiale delle acque (sia meteoriche, che esondanti dalla rete idrografica principale, consortile o fognaria).

Nel caso in questione l'area di studio è parzialmente interessata da linee di deflusso cumulato e ruscellamento superficiale concentrato (**figura n. 11**).

MICROBACINO DI RIFERIMENTO

Dall'elaborazione del D.E.M. è stata estrapolata la superficie di drenaggio da cui provengono apporti idrici (meteorici e/o alluvionali) che, successivamente confluiscono nella stessa linea di deflusso principale (**figura n. 12**).

In altri termini il bacino di riferimento sotteso da spartiacque del microrilievo.

Tale valutazione è importante nei casi in cui debbano essere verificati i volumi meteorici in gioco e i principali nodi idraulici.

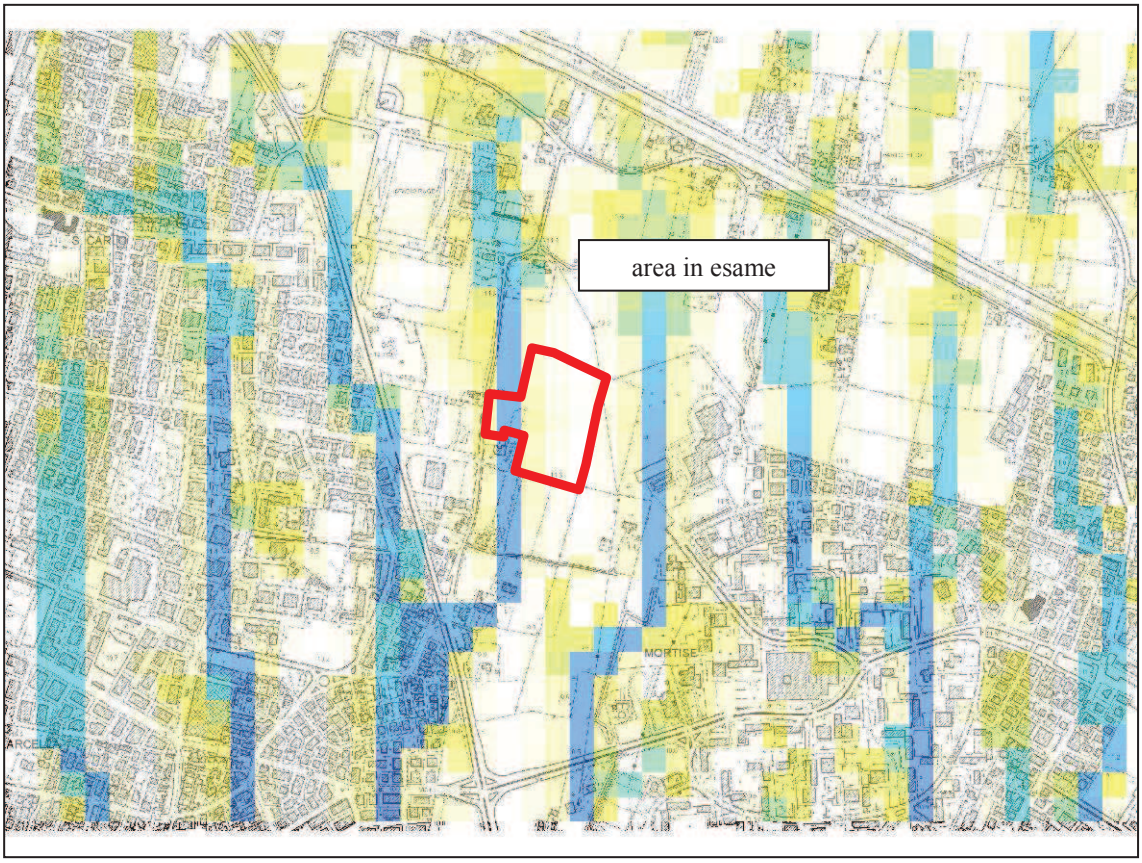


***Fig. 11**: particolare delle direzioni preferenziali di deflusso superficiale*

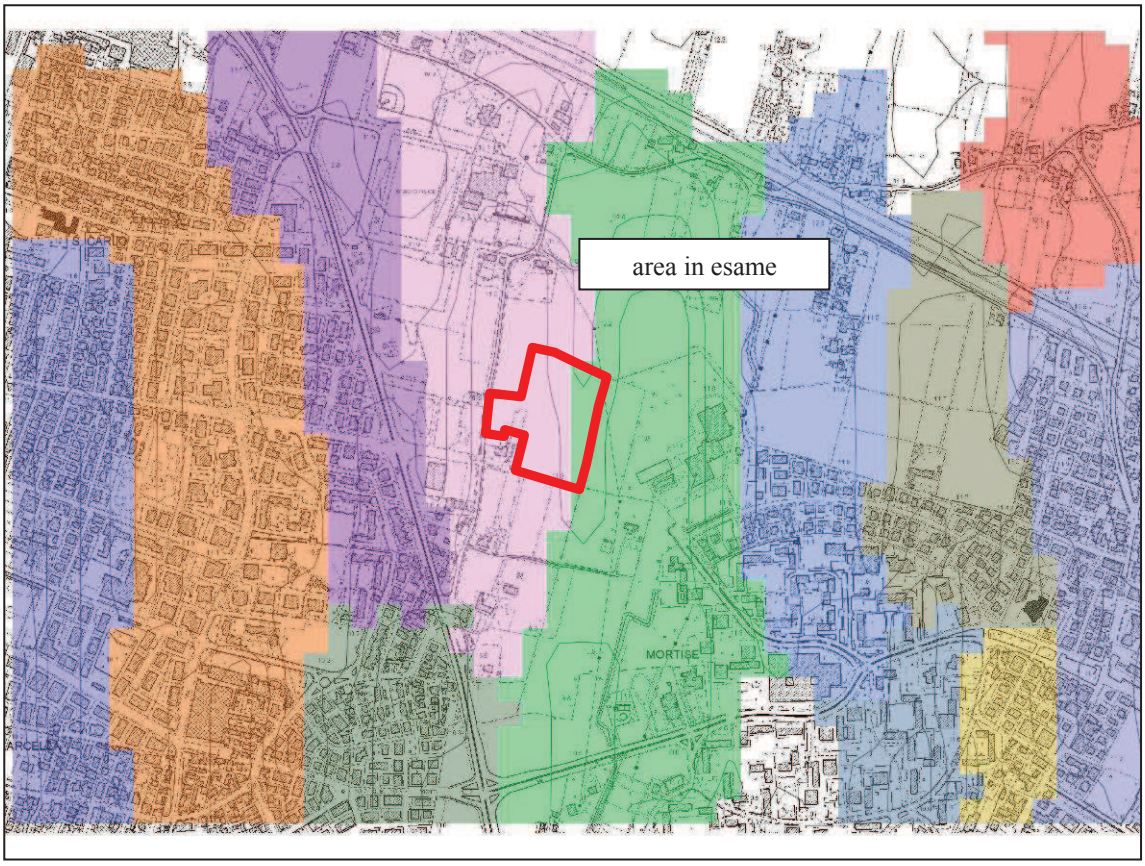


***Fig. 12**: particolare del microbacino di riferimento*

AREE INTERCLUSE
Nel caso in cui le aree depresse siano anche contornate da ostacoli naturali (dossi, argini, ecc.) o artificiali (rilevati stradali e ferroviari, costruzioni ecc.) possono essere individuate le aree definite intercluse. Da tale rappresentazione è possibile dedurre importanti indicazioni sia in fase di Analisi di Rischio, che in fase di Progettazione Urbanistica. In tali aree, infatti, la realizzazione di strutture interrate come cantine, taverne, garage, strutture tecniche e di servizio, necessita di accurate valutazioni al fine di evitare danni per allagamenti e/o ristagni d'acqua.

Nel caso in questione (**figura n. 13**), l'area non risulta interclusa ed è interessata da fenomeni di allagamento con lame d'acqua superiori a quota **12,2** m s.l.m.

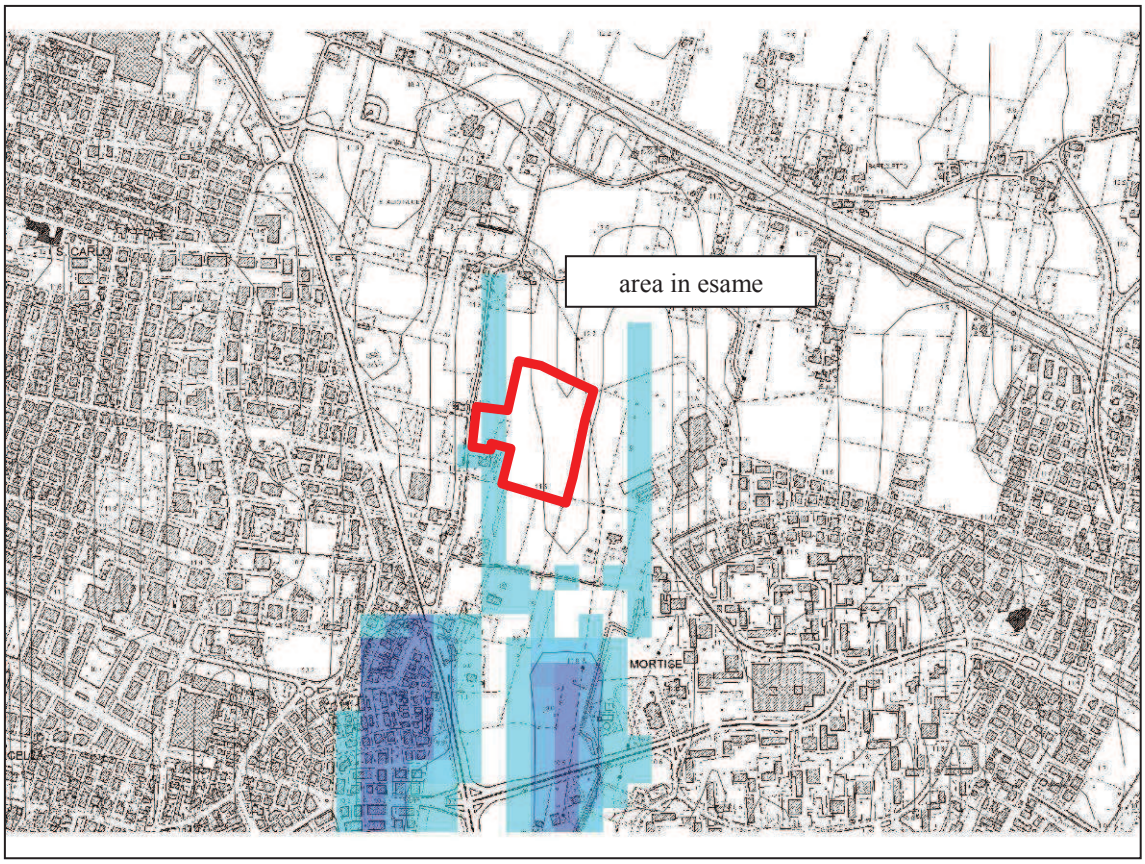


***Fig. 13**: lama d'acqua a quota 12,2 m s.l.m.*

12. ANALISI DELLE PRECIPITAZIONI

L'analisi delle precipitazioni attese è stata fatta seguendo le indicazioni del Commissario delegato per l'emergenza concernente gli eventi meteorologici del 26 settembre 2007 che hanno colpito parte del territorio della Regione Veneto (O.P.C.M. n. 3621 del 18/10/2007).

Anche se il territorio del Comune di Padova non è stato direttamente interessato dagli eventi del 2007, il Commissario ha posseduto competenza *nel territorio provinciale di Venezia e negli altri territori comunali del Bacino scolante in Laguna* (Ordinanza n. 2 del 22/01/2008).

Inoltre, le risultanze delle attività e degli studi commissariali hanno compreso i territori del padovano, veneziano e trevigiano e sono state utilizzate come riferimento dai consorzi di bonifica nella definizione delle piogge critiche.

Il processo di *trasformazione afflussi-deflussi* prevede che la generazione delle portate a partire dalle precipitazioni sia calcolata attraverso modelli matematici.

L'acquisizione delle serie pluviometriche storiche (intensità e durata, valori efficaci e loro distribuzione nel territorio) è il primo passo per la formulazione dell'equazione di *possibilità pluviometrica* che mette in relazione, al variare del *tempo di ritorno*, le intensità delle precipitazioni in funzione della loro durata. L'analisi viene applicata ai valori massimi annui arrivando a definire i parametri statistici principali.

Poiché il presente *studio* si propone di valutare le possibili interferenze tra precipitazioni meteoriche e opere di progetto, *sono state utilizzate le curve segnalatrici di possibilità pluviometrica proposte nell'ambito degli interventi mirati a porre in sicurezza il territorio afferente alla Laguna di Venezia a seguito dei recenti e ripetuti eventi meteorici calamitosi*.

Nel corso degli ultimi anni, ed in particolare dall'inizio degli anni '90, si è estesa la disponibilità di dati per le piogge di durata ridotta (specie per quelle inferiori all'ora) utilizzando modalità di acquisizione basata sulla scansione di piogge di durata unitaria di 5 minuti primi.

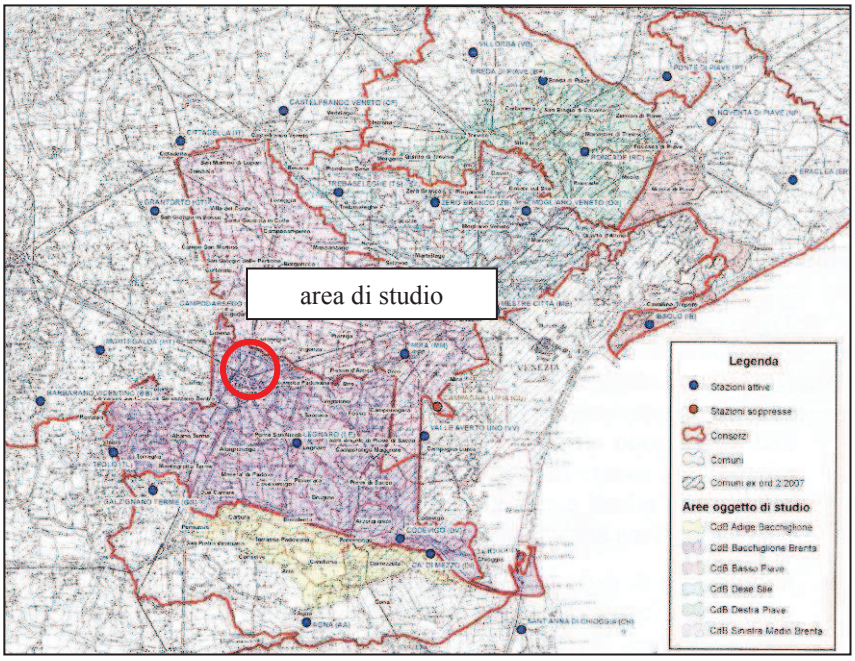


Fig. 14: *comprensorio e stazioni pluviometriche del C.M.T.*

In tal modo, è stato possibile definire equazioni delle curve segnalatrici di possibilità pluviometrica anche per durate inferiori all'ora, senza la necessità di ricorrere ad estrapolazione a partire da quelle di durata maggiore, basandosi sui dati raccolti dall'Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale del Veneto – ARPAV, Presso il Centro Meteorologico di Teolo.

Una prima analisi delle serie suddette venne compiuta utilizzando all'incirca l'ultimo decennio di osservazioni da Bixio e Fiume (2002), attualmente, l'analisi statistica comprende tutte le serie disponibili nel tempo, il che ha consentito il ricorso ad elaborazioni statistiche maggiormente estese e sofisticate (Bixio, 2009 – **figura n. 14**).

GRUPPO DI STAZIONI DI RIFERIMENTO

Le curve segnalatrici fanno riferimento a **gruppi omogenei** di stazioni (**figura n. 15**). L'area di studio appartiene alla **zona sud-occidentale**.

Le curve segnalatrici sono state calcolate valutando, per ciascuna durata, la media dei massimi di precipitazione delle stazioni del gruppo, calcolando poi le altezze di precipitazione per i vari tempi di ritorno e per le varie durate; producendo infine la stima dei parametri **a, b, c** per ottimizzazione numerica.

Si ricorda che nell'applicazione della curva segnalatrice $h = a/(t+b)^c \; x \; t$ i tempi t sono espressi in minuti e il risultato è restituito in millimetri. I risultati sono elencati di seguito:

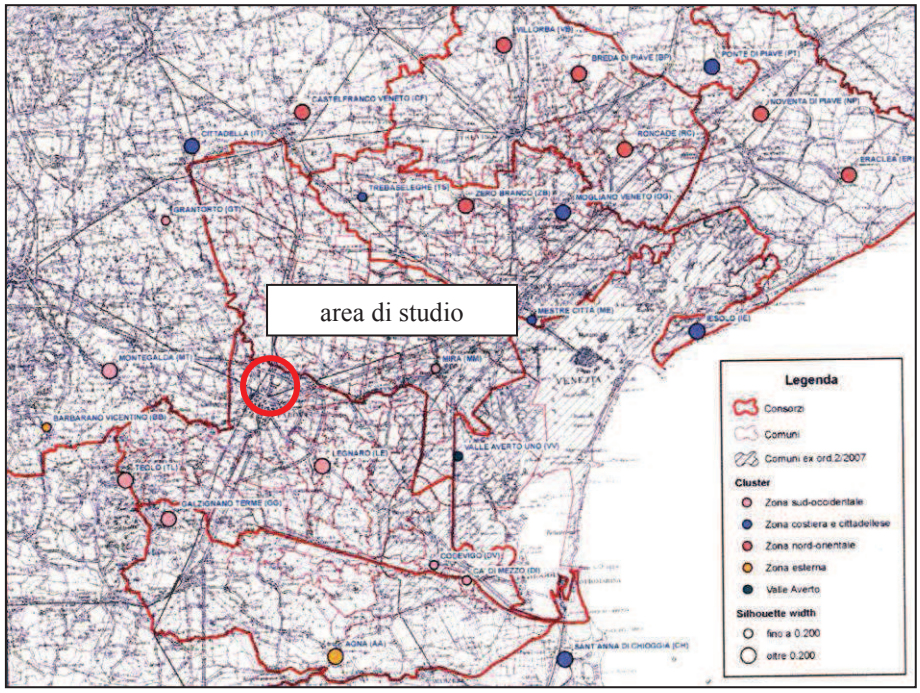


Fig. 15: *individuazione dei gruppi omogenei di stazioni (Bixio, 2009)*

ATTRIBUZIONE DELLA CURVA SEGNALATRICE AL TERRITORIO COMUNALE

Tale attribuzione è stata effettuata tenendo conto delle caratteristiche geografiche, idrografiche e amministrative del territorio comunale (**figura n. 16**). L'area di studio appartiene alla **zona sud-ovest**.

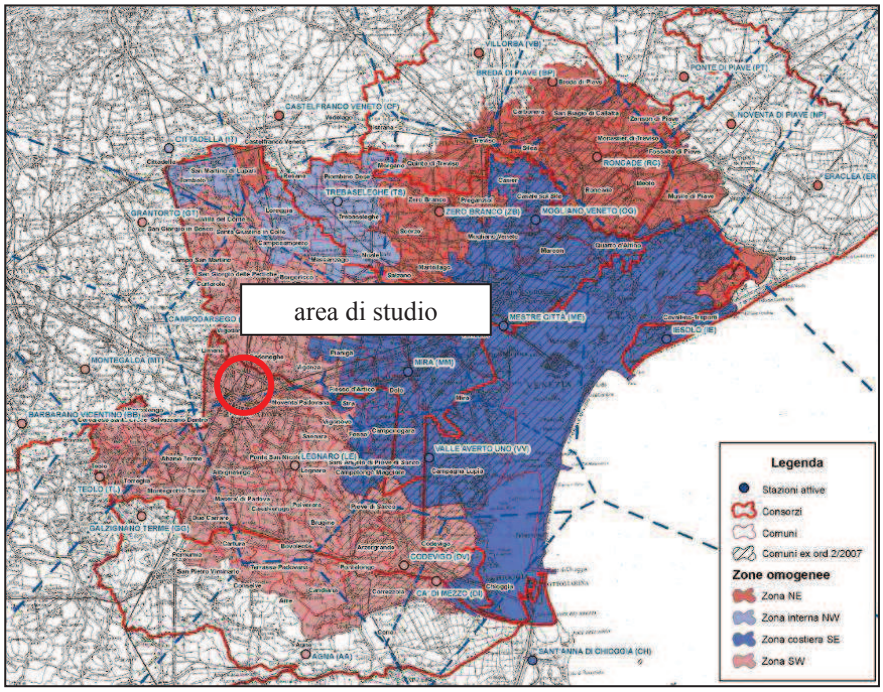


Fig. 16: *ripartizione dei comuni tra le quattro zone omogenee (Bixio, 2009)*

GRANDEZZE INDICE:

Durata (min.)	***5***	***10***	***15***	***30***	***45***	***60***	***180***	***360***	***720***	***1440***
h	10,078	16,924	21,444	29,535	33,691	36,372	46,207	53,720	62,702	73,215

VALORI ATTESI DI PRECIPITAZIONE:

Tr (anni)	***durata (min)***									
	5	***10***	***15***	***30***	***45***	***60***	***180***	***360***	***720***	***1440***
50	17,1	29,1	37,7	54,7	63,7	69,7	93,6	110,5	127,6	152,7

PARAMETRI DELLA CURVA SEGNALATRICE:

Tr	***a***	***b***	***c***
50	39,5	14,5	0,817

COEFFICIENTI DI DEFLUSSO

La stima della pioggia che effettivamente defluisce nell'area di studio viene definita mediante il coefficiente di deflusso **Φ**, inteso come rapporto tra il volume defluito attraverso una assegnata sezione in un definito intervallo di tempo ed il volume di pioggia precipitato nell'intervallo stesso. Convenzionalmente si assumono i seguenti coefficienti:

Descrizione	Coefficiente di deflusso Φ
Aree agricole	*0,1*
Superfici permeabili (aree verdi, ...)	*0,2*
Superfici semi-permeabili (grigliati drenanti con sottostante materasso ghiaioso, strade in terra battuta o stabilizzato, ...)	*0,6*
Superfici impermeabili (tetti, terrazze, strade, piazzali, ...)	*0,9*

13. DEFINIZIONE DELLA SUPERFICIE DI PROGETTO

Dalla planimetria di progetto fornita dal Progettista (tavola unica – planimetria – scala 1:500) si ricava che la superficie totale del Piano è di 28.550 mq (**figura n. 17**).

Fig. 17: *perimetrazione area di progetto*

Come da accordi del Progettista con il Consorzio di Bonifica competente:

- **Dall'area complessiva viene stralciata la superficie invariante di 17.637 mq a verde (in azzurro in figura 17) che non subirà trasformazione di uso di suolo.**

- **Dall'area complessiva viene stralciata la superficie ERP di 2.234 mq (in verde in figura n. 17) per la quale esiste solo un'ipotesi di progetto, che non fa parte del presente intervento e che non subirà trasformazione di uso del suolo in quanto resterà a verde.**

Complessivamente la superficie di intervento risulta di 8.679 mq.

La superficie di riferimento avrà le seguenti destinazioni d'uso:

	Destinazione d'uso	superficie
1	superficie viabilità	1.689 mq
2	superficie a marciapiede	754 mq
3	superficie a parcheggio	184 mq
4	superficie edificabile	1.530 mq
5	superficie pavimentata interna ai lotti	1.980 mq
6	superficie a verde interna ai lotti	2.158 mq
7	superficie a verde pubblico	384 mq
	superficie totale	**8.679 mq**

14. CALCOLO DEL VOLUME DI LAMINAZIONE (metodo dell'invaso)

CONTRIBUTI SPECIFICI DELLE SINGOLE AREE

	Uso del suolo	Comportamento idraulico	Superficie	Φ	ΦxS
1	∑ superficie viabilità	impermeabile	1.689 mq	0,90	1.520,1 mq
2	∑ superfici a marciapiede	impermeabile	754 mq	0,90	678,6 mq
3	∑ superficie a parcheggio	semipermeabile	184 mq	0,60	110,4 mq
4	∑ superficie edificabile	impermeabile	1.530 mq	0,90	1.377,0 mq
5	∑ superficie pavimentata interna ai lotti	semipermeabile	1.980 mq	0,60	1.188,0 mq
6	∑ superficie a verde interna ai lotti	permeabile	2.158 mq	0,20	431,6 mq
7	∑ superficie a verde pubblico	permeabile	384 mq	0,20	76,8 mq
		superficie territoriale efficace			**5.382,5 mq**
		superficie territoriale totale	**8.679 mq**		
		coefficiente di deflusso medio		**0,62**	

In funzione delle precipitazioni attese, della superficie territoriale, delle modalità di invaso e della sezione di chiusura del bacino, sono stati adottati i seguenti parametri (**figura n. 18**):

- volumi in uscita 5 l/s per ettaro di superficie urbanizzata (deflusso indicato dal Consorzio di Bonifica Bacchiglione in quanto l'area in esame risulta a media pericolosità idraulica);
- coefficiente di afflusso k pari a 0,62;
- esponente alfa pari a 1,25 in quanto medio tra 1,0 (per invasi a cielo aperto) e 1,5 (per invasi interrati).

Metodo dell'invaso

Il metodo dell'invaso mette in evidenza l'effetto esercitato dalla geometria della rete e dagli invasi distribuiti nel bacino nella formazione della portata di piena, in particolare la loro funzione "regolatrice e limitatrice" dei deflussi.

Il metodo trae origine dall'osservazione della realtà fisica nella quale, al verificarsi di una pioggia, contemporaneamente al deflusso da una generica sezione della rete, vi è il riempimento della rete sottesa dalla sezione stessa. Questa palese considerazione, che traduce l'evidenza che nessun deflusso potrebbe verificarsi da una sezione se nella rete a monte non si immagazzinasse un adeguato volume d'acqua responsabile del carico idraulico necessario per il moto, esprime il principio di continuità (conservazione dalla massa) per le reti idrauliche.

In altri termini, in ogni istante deve essere verificato il bilancio dei volumi nella rete sottesa da una generica sezione, per cui il volume d'acqua che, in un generico intervallo di tempo, affluisce dal suolo alla rete è pari al volume che, nello stesso intervallo di tempo, defluisce dalla sezione e all'incremento del volume invasato, nello stesso tempo, nella rete a monte della sezione considerata. Ciò equivale a porre:

$$p\,(dt) = Q\,(dt) + dV$$

dove:

- p(t) rappresenta la portata affluente alla rete all'istante t ("pioggia netta"), che può esser esplicitata così: $p = \phi\, j\, S$ essendo: f è il coefficiente d'afflusso, j l'intensità della pioggia e S è la superficie scolante.
- Q(t) indica la portata che defluisce attraverso la sezione di chiusura del bacino S e dipende dal volume invasato V(t).
- dV è la variazione del volume invasato (o svasato) a monte della sezione nell'intervallo temporale dt.

Si sfrutta la teoria dell'invaso per stimare i volumi da reperire per assicurare l'invarianza idraulica (in termini di portata massima scaricata) di un qualsiasi intervento sul territorio.

Per far questo si utilizza il metodo dell'invaso secondo uno schema logico "inverso" rispetto a quello sopra presentato e alle consuete applicazioni idrologiche. Infatti, nella prassi quotidiana, il metodo dell'invaso è impiegato per stimare la portata di picco generata da un bacino con assegnate caratteristiche geometriche e idrologiche: è noto quindi da principio, assieme ad altri parametri, il volume di invaso disponibile. Nel calcolo dell'invarianza idraulica invece è nota a priori la portata massima che si vuole scaricare (imposta dalle condizioni ante operam del bacino) mentre il volume di invaso è l'incognita da determinare.

$$u = \left(v_0\ z\ \xi_\alpha(z)\ + b\ u\right)^{\frac{c}{c-1}} \left(a\ \varphi\ z\ \right)^{\frac{1}{1-c}}$$

L'equazione permette di calcolare il coefficiente udometrico assegnate le caratteristiche pluviometriche dall'area(coefficienti a, b e c) e le caratteristiche idrologiche e geometriche del bacino e della sua rete (ϕ e v0); resta unicamente da definire il valore di z. La soluzione dell'equazione va ricercata, in modo iterativo essendo l'espressione implicita, scegliendo il valore di z che rende massimo il coefficiente udometrico u. Esplicitando il volume di invaso specifico dall'equazione si ha:

$$v_0 = \frac{u^{\frac{c-1}{c}} \left(a\ \varphi\ z\right)^{\frac{1}{c}} - b\ u}{z\ \xi_\alpha(z)}$$

Assegnati i parametri della curva di possibilità pluviometrica (*a*, *b* e *c*), il grado di impermeabilizzazione del terreno (ϕ), l'equazione consente di stimare il volume di invaso specifico necessario perché il sistema scarichi al massimo la portata corrispondente al coefficiente udometrico imposto *u*.

Utilizzando il software predisposto dal Consorzio di Bonifica Acque Risorgive:

***Fig. 18**: visualizzazione del volume di laminazione*

Dall'analisi emerge che precipitazioni meteoriche con tempo di ritorno (Tr) pari a 50 anni che interessano l'area di studio necessitano di un invaso che garantisca un volume utile di almeno **613,6 mc** (**figura n. 19**).

Il volume di invaso sottratto dalla tombinatura del tratto di fosso lungo via del Bigolo interessato dal piano urbanistico, è pari a 30 mc. Per recuperare tale volume di invaso, saranno aggiunti 30 mc al volume di laminazione di 613,6 mc.

Complessivamente è necessario un volume di laminazione di 643,6 mc.

15. METODO DI COMPENSAZIONE IDRAULICA

Nel caso in questione, la misura di compensazione idraulica proposta per la gestione delle acque meteoriche, è la creazione di un sistema composito di raccolta, gestione e cessione delle acque meteoriche, opportunamente dimensionato, finalizzato a modificare la successione degli afflussi innaturali (prodotti dall'impermeabilizzazione del suolo) rispetto ai deflussi tollerati in uscita.

Tale sistema risulta composto da condotte interrate di collettamento e da un bacino di invaso in area a verde.

16. IL MANUFATTO DI CONTROLLO

Il manufatto di controllo dello scarico sarà formato da una o più luci sul fondo e, in aggiunta, di uno scarico in superficie (costituito da soglia libera) in grado di evacuare da solo, senza il concorso dello scarico di fondo, il più gravoso evento di piena eccezionale (**figura n. 19**). Il manufatto di controllo avrà le seguenti caratteristiche minime:

- 2,0 (lunghezza L) x 2,0 (larghezza B) x 1,75 (profondità H) cm;
- facile accesso per pulizia e manutenzione;
- troppo pieno a sfioro libero per eventi eccezionali.

Nel caso specifico, l'Ente competente indica che nella sezione terminale della rete delle acque meteoriche la **portata ordinaria in uscita dovrà essere pari a 5 l/s per ettaro di superficie urbanizzata**. Per il dimensionamento del manufatto di scarico si fa riferimento alla relazione:

$$q = \mu A \sqrt{2gh} \quad \textit{dove:}$$

q = portata in uscita = 5 l/s*ha;
μ = coefficiente di efflusso = 0,61;
A = sezione luce;
g = accelerazione di gravità = 9,81 m/s^2;
h = battente = 0,74 m.

Sostituendo si ottiene una luce con sezione pari a 61,5 cm^2 corrispondente ad una apertura in regime ordinario di circa **8 x 8 cm** tuttavia, per garantire lo scarico anche nelle condizioni più gravose, il collegamento al collettore finale è auspicabile che avvenga con diametro leggermente maggiorato.

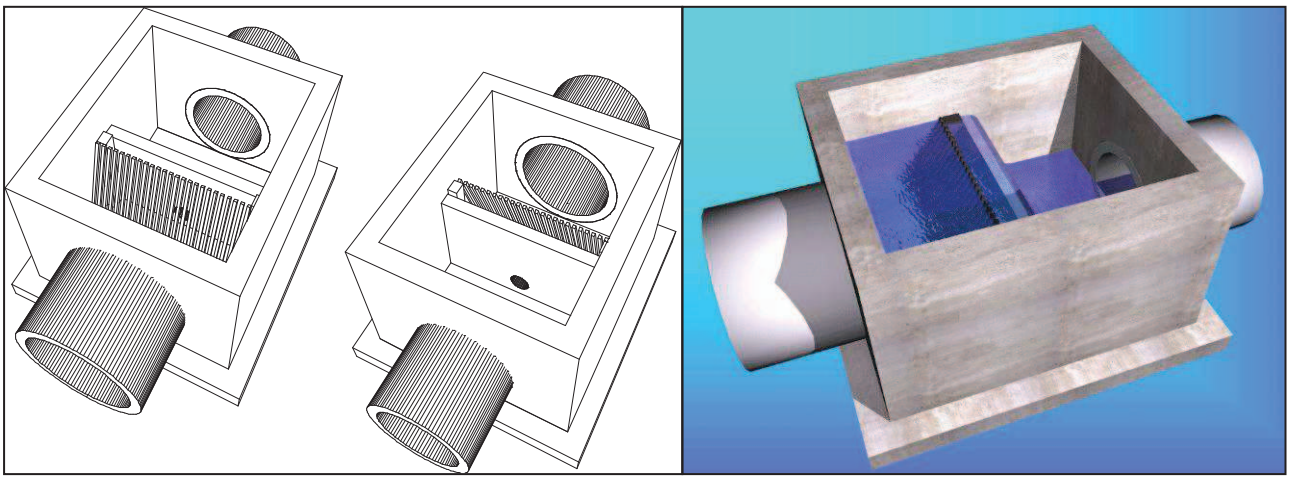


***Fig. 19**: rappresentazione del manufatto di controllo*

La parte superiore del setto funge da sfioratore superficiale di troppo pieno (funziona solo in emergenza) e garantisce la sicurezza della rete; la quota di sfioro è fissata in relazione al massimo riempimento normalmente ammesso nelle tubazioni (**figura n. 20**).

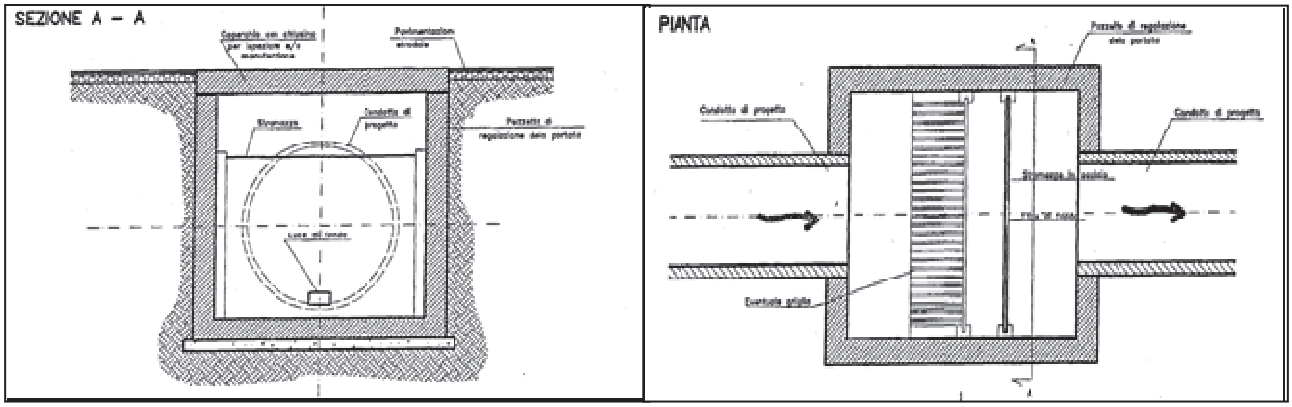


***Fig. 20**: schema del manufatto di controllo*

Secondo le indicazioni del Consorzio di Bonifica Bacchiglione, a valle del manufatto di controllo il collegamento alla rete di scarico esistente deve avere diametro utile minimo Φ 300 mm.

17. CONCLUSIONI

DESCRIZIONE DEL SITO
Storicamente l'area in esame è sempre stata utilizzata ad uso agricolo ed è stata interessata dalle normali pratiche agronomiche.

COMPATIBILITA' GEOLOGICO-TECNICA
Da indagini eseguite in aree circostanti risulta che il terreno è caratterizzato dall'alternanza di limi sabbiosi e argillosi con buone caratteristiche meccaniche ma suscettibile a fenomeni di liquefazione in caso di sisma.

COMPATIBILITA' GEOMORFOLOGICA
L'analisi rivela che l'area in esame risulta ribassata rispetto alle aree circostanti e presenta live pendenza verso sud. L'area non risulta interclusa ed è soggetta ad allagamento per lame d'acqua superiori a quota 12,2 m s.l.m. Tale situazione morfologica e topografica necessita di una appropriata rete di scarico delle acque meteoriche.

PERICOLOSITA' IDRAULICA
L'area di studio non è classificata pericolosa tuttavia, in termini di area vasta, su indicazione del Consorzio di Bonifica Bacchiglione la portata di scarico sarà di 5 l/s per ettaro di superficie trasformata.

METODO DI COMPENSAZIONE IDRAULICA

Rete di collettamento

Sarà realizzata con elementi in c.l.s. con innesto a bicchiere, di diametro 1000 mm e idonea pendenza.

Di seguito il calcolo del volume utile.

tipologia	lunghezza totale	sezione reale	sezione utile (*)	volume utile
condotta interrata Φ 1000 mm	318,4 m	0,785 mq	0,628 mq (*)	**199,7 mc**

(*) Nella condizione più gravosa si considera che il collettore di laminazione sia riempito per l'80% della sua sezione.

Bacino di laminazione

Sarà realizzato aumentando opportunamente la sezione del fosso presente lungo il margine est dell'ambito come schematicamente indicato in allegato. L'area di bacino sarà opportunamente preparata in modo da favorire la permeabilità del terreno. Saranno eseguite un'erpicatura fino a 20-25 cm di profondità e livellatura di spianamento.

tipologia	pendenza	lunghezza	sezione utile	volume utile
bacino di laminazione	0,5%	169 m	2,68 mq	**452,9 mc**

Nel complesso, la volumetria utile di 199,7+452,9 pari a complessivi 652,6 mc soddisfa i volumi di laminazione richiesti dalla normativa di riferimento (pari ad almeno 643,6 mc) e garantisce ulteriori 9 mc di franco a favore della sicurezza.

E' necessario che le pendenze dei piani campagna siano tali da permettere che l'acqua meteorica di scorrimento superficiale raggiunga le affossature di riferimento e in seguito il punto di scarico.

Il manufatto di controllo posto a valle del bacino di laminazione garantisce la sostenibilità dell'opera di progetto.

MANUTENZIONE

Lo scarico del manufatto di controllo sarà dotato di sistema antirigurgito.

Fermo restando i coefficienti di deflusso calcolati, il volume di laminazione proposto può essere modificato nelle dimensioni e nello sviluppo lineare a seconda delle scelte progettuali, salvo garantire il volume di laminazione minimo calcolato.

La posizione del manufatto di controllo dello scarico potrà essere modificata in funzione delle scelte progettuali e del recapito finale autorizzato.

Le condotte interrate, il manufatto di controllo, il bacino di laminazione e lo scarico saranno manutenuti con periodicità almeno semestrale per prevenire eventuali malfunzionamenti dovuti a inerbimento, intasamento delle condotte, dello stramazzo e della luce di fondo. I pozzetti di ispezione saranno ubicati in tutti i punti in cui sarà prevista una variazione di direzione della condotta interrata.

PROVENIENZA DELLE ACQUE METEORICHE

Le opere di mitigazione idraulica relative agli interventi in oggetto riguardano esclusivamente l'area perimetrata nelle planimetrie di Progetto e non coinvolgono o recepiscono le acque meteoriche di aree ad essa limitrofe. E' fatto divieto recapitare acque provenienti da aree esterne al lotto in esame.

COMPATIBILITA' IDROGEOLOGICA

L'interferenza tra impianto di raccolta delle acque meteoriche e circolazione idrica sotterranea risulterà limitata al battente idraulico tra il massimo livello della falda freatica e la base del collettore di laminazione. Poiché il fondo del bacino di laminazione sarà improntato a -1,2 m da p.c., si suggerisce di verificare l'eventuale interferenza con il livello piezometrico della falda freatica.

Al fine di evitare l'ingresso di acque parassite all'interno delle condotte interrate con l'effetto di ridurre il volume di laminazione, si suggerisce di dotare gli elementi in cls e/o pvc con innesto a bicchiere, di anelli elastomerici impermeabili.

QUALITA' DELLE ACQUE

Le acque meteoriche verranno raccolte e cedute alla rete consortile senza distinzione tra prime e seconde piogge e senza trattamenti specifici.

RIUTILIZZO DELLE ACQUE METEORICHE

Poiché le acque meteoriche risultano di buona qualità, si suggerisce di prevedere accorgimenti per la raccolta e conservazione dell'acqua piovana che consentano il suo riutilizzo per usi non potabili, ad esempio usi domestici secondari (es. acqua WC, irrigazione, ecc.).

VALUTAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

L'invarianza idraulica dell'area di progetto è stata ottenuta applicando le prescrizioni della D.G.R.V. 1841/2007 e le indicazioni contenute nelle Linee Guida per la redazione della Valutazione di Compatibilità Idraulica emanate dal Commissario Delegato per l'emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 26 settembre 2007 che hanno colpito parte del territorio della Regione Veneto (Venezia, 03 agosto 2009) e le indicazioni del consorzio di bonifica competente.

Data, 16 ottobre 2015

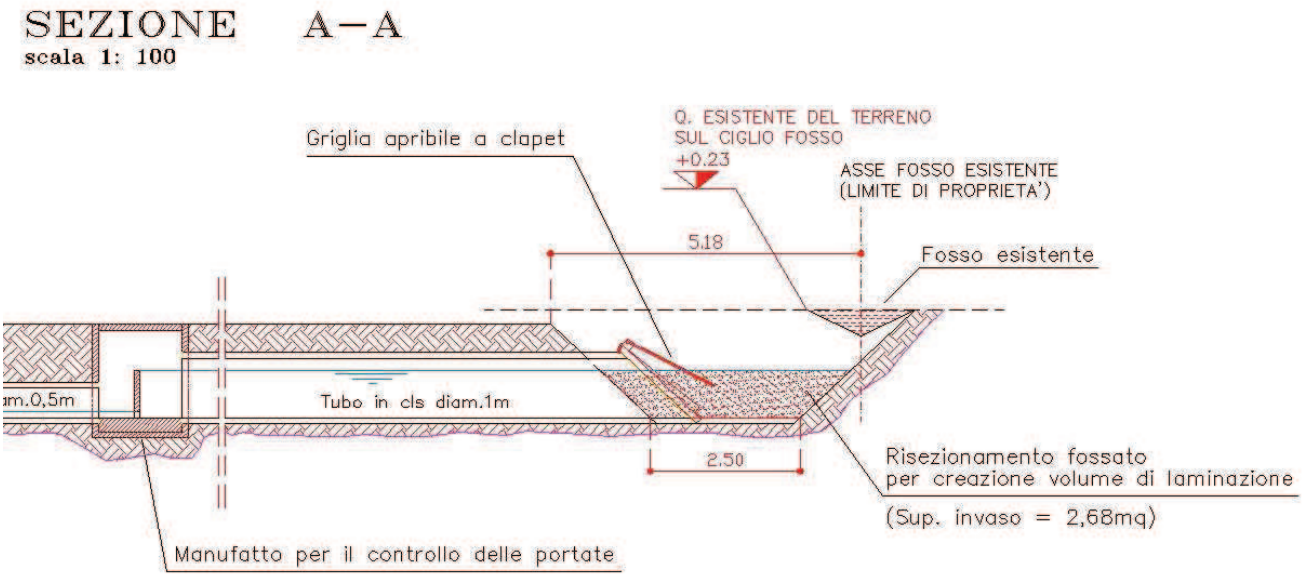
ORDINE DEI GEOLOGI REGIONE DEL VENETO
Dr. Geol. FRANCESCO BENINCASA N° 482

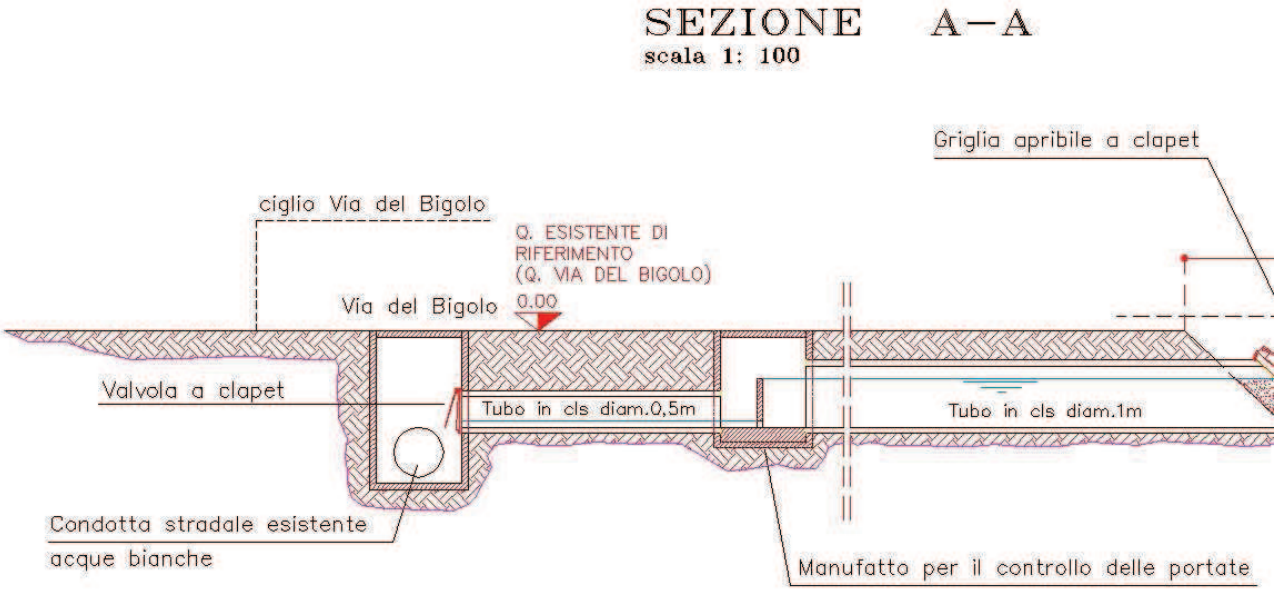
Dr. Geol. Francesco Benincasa

SCHEMA DI INTERVENTO

SISTEMA DI LAMINAZIONE

SEZIONE BACINO DI LAMINAZIONE E SEZIONE CONDOTTA INTERRATA





NORME PER LA SICUREZZA DEL TERRITORIO

NORME GENERALI

Recupero dei volumi d'invaso.

Dovrà avvenire mediante la realizzazione di invasi superficiali (nuove affossature, zone assoggettate a momentanea sommersione, ecc.), o profondi (vasche di laminazione, tunnel drenanti, nuove tratte di canale a cielo aperto, sovradimensionamento delle condotte acque meteoriche, ecc.).

Al fine di garantirne l'effettivo utilizzo e riempimento e quindi il loro sfruttamento per la moderazione delle portate scaricate, in corrispondenza della sezione terminale della rete di smaltimento delle acque bianche, dovrà essere posizionato un dispositivo di controllo che limiti la portata scaricata al valore massimo indicato dal Consorzio di Bonifica competente (a titolo indicativo pari a 10 l/s x ha).

Gli invasi superficiali dovranno essere collegati idraulicamente agli ambiti di intervento mediante fossature o condotte di idonea pendenza; ciascun ambito di intervento dovrà essere circoscritto idraulicamente al fine della determinazione puntuale delle portate defluenti.

Qualsiasi sia la sua configurazione, il sistema utilizzato deve avere i requisiti che ne garantiscano un'agevole pulizia e manutenzione ordinaria e straordinaria a cura dell'avente titolo.

Per tutte le opere di regolazione o compensative previste sopra dovranno essere assicurati i relativi programmi di gestione e manutenzione ed individuati i soggetti attuatori, pubblici o privati, a seconda della natura delle opere. La realizzazione di invasi superficiali dovrà essere accompagnata da accordi/convenzioni con i proprietari delle aree che, tra l'altro, individui il responsabile della gestione delle opere.

Aree per insediamenti produttivi ed economici

Gli interventi previsti in queste aree, oltre a rispettare gli obiettivi e i criteri illustrati nel PTCP in ordine alla prevenzione e controllo del rischio idraulico, dovranno comunque sempre dimostrare di non portare alcun aggravio rispetto a:

- protezione degli acquiferi: lo studio della protezione degli acquiferi permette di localizzare, attraverso l'analisi della porzione di territorio che li sovrasta, le aree più "vulnerabili" nei confronti di un'eventuale sostanza inquinante proveniente dalla superficie e in grado di raggiungere le falde sottostanti;
- rischio di inquinamento delle acque sotterranee: questo parametro deriva dall'interazione tra vulnerabilità naturale intrinseca dell'acquifero sottostante, e carico antropico "pesato", riferito alla presenza di "centri di pericolo" per l'integrità delle acque sotterranee, consentendo la formulazione di valutazioni in ordine all'ammissibilità, o meno, di specifici usi del territorio o di specifiche attività.

Verde pubblico

Le aree a verde dovranno assumere una configurazione plano-altimetrica che attribuisca loro anche la funzione di bacino di laminazione del sistema di smaltimento delle acque piovane.

Tali aree dovranno essere poste ad una quota inferiore rispetto al piano campagna circostante ed essere idraulicamente connesse con la rete scolante; considerato l'uso è esclusa la collocazione di eventuali cisterne o manufatti di servizio ad impianti pubblici o privati ad eccezione di quelli deputati alla gestione delle acque meteoriche o di irrigazione.

Gli interventi a sistemazione del verde dovranno di massima usare piante autoctone o naturalizzate in quanto quest'ultime oltre a una migliore integrazione con il paesaggio garantiscono un migliore adattamento all'andamento pluviometrico.

E' opportuno che le aree a verde siano dislocate a ridosso degli scoli consorziali, ove presenti, così da creare fasce di separazione il più ampie possibili rispetto ai lotti fabbricabili.

Realizzazione di opere pubbliche e di infrastrutture

Anche nella realizzazione di opere pubbliche ed infrastrutture dovranno essere adottati gli indirizzi sopraindicati.

In particolare per le strade di collegamento dovranno essere previste ampie scoline laterali e dovrà essere assicurata la continuità del deflusso delle acque fra monte e valle dei rilevati.
Nella realizzazione di piste ciclabili si dovrà evitare il tombinamento di fossi prevedendo, invece, il loro spostamento.

Mantenimento e ripristino dei fossi in sede privata.
I fossi in sede privata devono essere tenuti in manutenzione, non possono essere eliminati o non devono essere ridotte le loro dimensioni se non si prevedono adeguate misure di compensazione della funzione idraulica in riferimento alla rete di deflusso e alla capacità di invaso.

Sistemazioni idraulico agrarie con drenaggio tubolare sotterraneo
Le sistemazioni idraulico agrarie con drenaggio tubolare sotterraneo possono essere realizzate purché compatibili con l'assetto idraulico del bacino in cui ricade il fondo interessato.
Il nuovo assetto delle superfici agrarie non deve determinare modificazioni del regime dei deflussi, ordinari e di piena, tali da condurre ad incrementi delle portate in corrispondenza dei punti di immissione nella rete di bonifica.
Le soluzioni progettuali adottate devono far si che il parametro idraulico del volume di invaso complessivo risultante dalla somma del volume utile dei capifosso di raccolta, del volume di invaso superficiale e di eventuali invasi supplementari, risulti conforme agli standard adottati dal Consorzio di Bonifica competente nell'ambito del Piano Generale di Bonifica e di Tutela del Territorio Rurale o in specifici regolamenti o disposizioni attuative.
La conformità ai requisiti sopra richiamati è acquisita con specifico parere del Consorzio di bonifica competente.
La eliminazione della rete minore di scolo, conseguenza delle sistemazioni con drenaggio tubolare sotterraneo, dovrà essere compensata con la realizzazione, nell'ambito della stessa azienda agricola di nuovi elementi paesaggisticamente qualificanti quali formazioni boscate planiziali, a banda o a siepe o area umida nella misura minima di 150 mq per ettaro di superficie interessata alla sistemazione.

Tombinature
In aree agricole è vietata la tombinatura dei fossi fatta eccezione per la costruzione autorizzata di accessi carrai.
Non potranno essere autorizzati interventi di tombinamento o chiusura d'affossature esistenti, di qualsiasi natura esse siano, salvo che non si verifichino evidenti e motivate necessità di interesse pubblico.
In ogni caso l'intervento di tombinamento, anche attraverso specifici interventi compensativi, dovrà assicurare la funzione iniziale del fossato sia in termini di volume d'invaso che di smaltimento delle portate e sarà subordinato all'autorizzazione del Comune, anche ai sensi dei regolamenti comunali di polizia rurale, sentito il Consorzio di bonifica competente.

Riduzione della permeabilità del suolo
Per quanto attiene alla regolazione degli interventi edificatori si rinvia, per i territori assoggettati, alle ordinanze n. 2 del 22.01.08, n. 3 del 22.01.08, n. 4 del 22.01.08 e n. 6 del 05.03.2008 del Commissario di cui all'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3621 del 18 ottobre 2007 e si assumono le medesime indicazioni tecniche e criteri operativi per l'intero territorio provinciale.
Le pavimentazioni destinate a parcheggio, fatte salve le necessarie deroghe per le aree destinate a portatori di handicap e a ridosso della viabilità principale, dovranno essere di tipo drenante, realizzate su idoneo sottofondo che ne garantisca l'efficienza e, in ogni caso, gli effetti idraulici dovuti alla riduzione dell'indice di permeabilità dovranno essere mitigati e, per le parti non mitigabili, compensati mediante la realizzazione di specifici interventi (invasi di laminazione, …) funzionalmente integrati nelle opere principali.

Piano d'imposta dei fabbricati e piani interrati o seminterrati.
Il piano d'imposta dei fabbricati sarà fissato ad una quota superiore di almeno 20-40 cm (da stabilirsi in relazione delle condizioni di rischio idraulico della zona) rispetto al piano stradale o al piano campagna medio circostante.

La realizzazione di locali a quote inferiori al piano stradale deve essere in linea di massima limitata ai casi in cui non siano praticabili soluzioni alternative. In tali situazioni, comunque, si ritiene necessaria la realizzazione di idonei interventi di impermeabilizzazione dei locali alle acque esterne, la protezione idraulica in corrispondenza degli accessi e la dotazione di sistemi autonomi (funzionanti anche in assenza di energia elettrica) di sollevamento delle acque interne fino ad una opportuna quota di sicurezza al di sopra del piano
stradale in idonei recipienti tali da poter garantire adeguata capienza anche in caso di allagamento delle aree esterne.
L'uso degli spazi del sottosuolo per finalità pubbliche nel rispetto della Direttiva della Presidenza del Consiglio dei Ministri 3 marzo 1999, ha come obiettivo la valorizzazione degli spazi di superficie rispetto ai quali gli spazi nel sottosuolo risultano complementari.

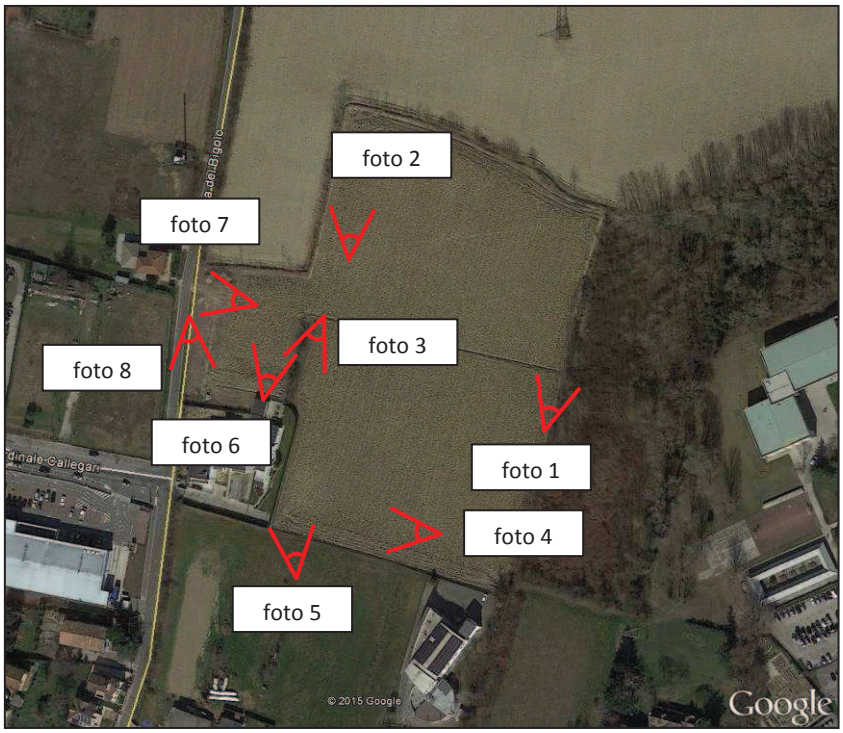
Impianti tecnologici.
Le nuove cabine elettriche di distribuzione pubblica, comprese quelle di consegna di Media Tensione e trasformazione di terzi, collegate a linee con tensione nominale pari o inferiore a 30 kV, devono essere collocate al di sopra del piano campagna, fuori da avvallamenti, così da consentirne la funzionalità anche in caso di allagamento delle aree circostanti.

Pluviali.
Anche al fine della riduzione del consumo di acqua potabile, si favorisce, fatte salve necessità specifiche di attività produttive con prescrizioni particolari, l'utilizzo delle acque meteoriche, raccolte dalle coperture degli edifici, per l'irrigazione del verde pertinenziale, la pulizia dei cortili e passaggi, lavaggio auto, alimentazione di lavatrici, usi tecnologici relativi (sistemi di climatizzazione passiva).
Le coperture dei tetti debbono essere munite, tanto verso il suolo pubblico quanto verso il cortile e altri spazi scoperti, di canali di gronda impermeabili atti a convogliare le acque meteoriche nei pluviali e nel sistema di raccolta per poter essere riutilizzate.
Sarà opportuno che tutti gli edifici di nuova costruzione con superficie destinata a verde pertinenziale e/o cortile superiore a 100 mq si dotino di una cisterna per la raccolta delle acque meteoriche di dimensioni adeguate da valutare in sede P.I. per contenere eventuali improvvise precipitazioni meteoriche e con un adeguato sistema di pompaggio per fornire l'acqua per gli usi sopraelencati. Essa andrà, tramite sfioratore sifonato, collegata alla fognatura per gli scarichi su strada per smaltire gli eccessi.

Corsi d'acqua consorziali.
Nel caso siano interessati canali appartenenti alla rete in manutenzione al Consorzio di Bonifica competente per territorio, qualsiasi intervento o modificazione della configurazione esistente, all'interno della fascia di metri 10 dal ciglio superiore della scarpata, sarà soggetto a quanto previsto dal R.D. n. 368 del 1904 ed alla successiva normativa in materia di polizia idraulica e dovrà quindi essere specificatamente autorizzato dal Consorzio di bonifica competente.
Nelle aree adiacenti agli scoli consorziali dovrà essere mantenuta una fascia di rispetto della larghezza minima di metri 5.00 dal ciglio degli stessi o dall'unghia arginale verso campagna in modo da consentire il transito dei mezzi adibiti alle manutenzioni periodiche.
Nella suddetta fascia di rispetto non potranno essere messe a dimora piante o siepi, né potranno essere installate strutture o depositati materiali che impediscano il transito dei mezzi.
Inoltre nelle fasce di rispetto in questione, eventuali sistemazioni, dovute a motivi di sicurezza o paesaggistici o ambientali che prevedano la posa di piante isolate o recinzioni in rete metallica e stanti in ferro asportabili dovranno essere preventivamente autorizzate dal Consorzio di Bonifica.

ALLEGATO FOTOGRAFICO

CONI VISUALI DELLE FOTO



1 - fosso da risezionare

2 - margine NW

3 – differenza di quota interna all'ambito

4 - margine sud

5 – margine sud-ovest

6 – area centrale

7 – accesso attuale

8 – fosso stradale da chiudere