



COMUNE DI VICENZA



PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTO: Modifica dell'accordo ex art. 6 L.R. 11/04 Noaro Costruzioni SRL e adeguamento della convenzione urbanistica nel rispetto della scheda urbanistica non variata

**ALLEGATO
EX Q**

OGGETTO : VALUTAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA (EX Q)

SCALA
DATA MARZO 2018

COMMITTENTE : NOARO COSTRUZIONI s.r.l.
Viale Ippodromo 7/A - 36066 Sandrigo (VI)
P.I. 00903920247

NOARO COSTRUZIONI Srl

Viale Ippodromo, 7/A

36066 SANDRIGO (VI)

I.V.A. 00903920247

**COORDINAMENTO
PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA**
Gruppo Progettazione "Habitat"



C.trà S.S. Apostoli 51- 36100 VICENZA tel. 0444/544770 fax 0444/325125
e-mail: studiohabitat@witcom.com c.f. e P.IVA 01431280245

ARCH. CARTA SERGIO ARCH. OSVALDO TRETTI



PROG. RETE METEO E MITIGAZIONE

RILIEVI TOPOGRAFICI E INDAGINI CATASTALI

PROG. VIABILITA'



Viale Verona, 120 - 36100 Vicenza
Tel. 0444/ 541888 Fax. 0444/1833898
info@crosaraballerini.it
ING. G. CROSARA - ING. R. BALLERINI



STEAV

SISTEMI TERRITORIALI AVANZATI
Via Btg. Val Leogra, 36/R 36100 VICENZA
tel. 0444 543710 fax 0444 283084
E-mail: info@steav.it website: www.steav.it

FRANCHETTI

Piazzale della Vittoria, 7
36071 Arzignano (VI)
Tel. 0444 671443 Fax 0444 456336
info@studiofranchetti.com

CODICE PROG.	N. PRATICA	CODICE ELAB.
ESEG.	CONTR.	APPR.
REVISIONE	DATA	MOTIVO

INDICE

1. Premessa e quadro normativo di riferimento	3
2. Contenuti generali della valutazione di compatibilità idraulica	4
3. Inquadramento ambito di intervento	7
3.1. Inquadramento idrografico e reti di fognatura	10
4. Inquadramento geologico	11
5. Il piano di assetto idrogeologico (P.A.I.)	12
6. I principali parametri idraulici di dimensionamento	15
6.1. Le curve di possibilità pluviometrica	15
6.2. Il tempo di ritorno	18
6.3. Le superfici scolanti	19
6.4. Il coefficiente di deflusso	20
6.5. Il tempo di corrivazione	22
6.6. Il calcolo della portata meteorica	23
7. Considerazioni sulle superfici permeabili	24
8. Calcolo dei volumi di invaso	27
9. Punto di scarico	28
10. Conclusioni	30
11. Allegati	31

1. PREMESSA E QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

Con il presente documento viene redatto l'aggiornamento della Valutazione di Compatibilità Idraulica, ai sensi della Legge 3 agosto 1998, n.267, relativamente al *“Progetto di un edificio commerciale adibito a media struttura di vendita prodotti alimentari e non, lungo la ex S.S. Padania Superiore in località Ponte Alto nel Comune di Vicenza”*.

Si evidenzia che il progetto nel suo complesso, in accordo con quanto previsto dal Piano degli Interventi comunale, riguarda la superficie attualmente in proprietà della Ditta Noaro Costruzioni srl, sulla quale sarà realizzata la nuova struttura di vendita ed inoltre il completamento e riorganizzazione la viabilità esistente.

Si evidenzia che per quanto riguarda l'area di proprietà, nel luglio 2010 è stata redatta una Valutazione di Compatibilità Idraulica a firma del Dott. Geol. Darteni, della quale saranno riportati alcuni parametri, in particolar modo per quanto riguarda la descrizione dello stato di fatto.

A seguito della D.G.R. n. 3637 del 13.12.2002, pubblicata dal B.U.R. n. 18 del 18.02.2003, di recepimento delle disposizioni di cui alla citata L. 267/98, tutti gli strumenti urbanistici adottati dopo il 18.2.2003, o la cui fase di controdeduzioni non sia conclusa entro tale data, devono produrre uno studio di compatibilità idraulica. In sede di applicazione della D.G.R. si è riscontrata la necessità che siano fornite ulteriori indicazioni per ottimizzare la procedura finalizzata ad assicurare un adeguato livello di sicurezza del territorio. L'entrata in vigore della L.R. n. 11 del 23.04.2004, nuova disciplina regionale per il governo del territorio, ha sensibilmente modificato l'approccio per la pianificazione urbanistica talché si è evidenziata la necessità che anche la Valutazione di Compatibilità Idraulica venga adeguata alle nuove procedure.

Per aggiornare le modalità operative al nuovo assetto intervenuto e per aggiornare i contenuti e le procedure si rende necessario ridefinire le “Modalità operative e indicazioni tecniche” relative alla “Valutazione di Compatibilità Idraulica per la redazione degli strumenti urbanistici” riportate in allegato alla D.G.R. n. 2948 del 06.10.2009, di cui costituiscono parte integrante.

L'ambito in proprietà è già stato analizzato nella VCI del Piano degli Interventi del Comune di Vicenza con la denominazione “A01 – Noaro Costruzioni srl”; essendo allo stato attuale completamente urbanizzato ed impermeabilizzato, l'intervento risultava essere idraulicamente invariante, pertanto **il PI riportava la non necessità di realizzare misure compensative per la mitigazione dell'impatto idraulico.**

La Valutazione di Compatibilità Idraulica per l'ambito specifico redatta dal Dott. Darteni nel 2010, riportava le medesime conclusioni di intervento invariante e non necessità di realizzare misure compensative.

I presente documento rappresenta una revisione di quanto presentato nel febbraio 2018 per la modifica delle estensioni di alcune superfici scolanti.

2. CONTENUTI GENERALI DELLA VALUTAZIONE DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA

Per completezza di trattazione si riportano di seguito, come indicato nel documento allegato alla Legge del 3 agosto 1998 n. 267, le principali indicazioni tecniche per la redazione della “Valutazione di compatibilità idraulica”.

Il presente studio ha lo scopo di valutare, 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.

La “valutazione” si rende necessaria solo per gli strumenti urbanistici che comportino una trasformazione territoriale che possa modificare il regime idraulico.

Nella valutazione di compatibilità idraulica si deve assumere come riferimento tutta l’area interessata dallo strumento urbanistico in esame.

Il grado di approfondimento e di dettaglio della valutazione di compatibilità idraulica dovrà essere rapportato all’entità, e soprattutto, alla tipologia delle nuove previsioni urbanistiche.

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 e le possibili alterazioni del regime idraulico che le nuove destinazioni o trasformazioni d’uso del suolo possono venire a determinare.

Nella valutazione devono essere verificate le variazioni di permeabilità e della risposta idrologica dell’area interessata conseguenti alle previste mutate caratteristiche territoriali nonché devono essere individuate idonee misure compensative, come nel caso di zone non a rischio di inquinamento della falda, il reperimento di nuovi volumi di invaso, finalizzate a non modificare il grado di permeabilità del suolo e le modalità di risposta del territorio agli eventi meteorici.

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 drenante 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 “Fc” a Parco Urbano (verde pubblico) prive di opere, quali aree di laminazione per le piogge aventi 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.

Ove le condizioni della natura del sottosuolo e delle qualità delle acque lo consentano, si può valutare la possibilità dell'inserimento di dispositivi che incrementino i processi di infiltrazione nel sottosuolo.

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

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

Potranno altresì considerarsi altre condizioni di pericolosità, per la rete minore, 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 quella del piano campagna.

Lo studio di compatibilità idraulica 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.

A seguito della D.G.R. 1322/2006 viene inoltre introdotta una classificazione degli interventi di trasformazione delle superfici.

Tale classificazione consente di definire soglie dimensionali in base alle quali si applicano considerazioni differenziate in base all'effetto atteso dell'intervento.

La classificazione è riportata nella seguente tabella.

CLASSE DI INTERVENTO	DEFINIZIONE
Trascurabile impermeabilizzazione potenziale	intervento su superfici di estensione inferiore a 0,1 ha
Modesta impermeabilizzazione potenziale	intervento su superfici di estensione comprese fra 0,1 e 1,0 ha
Significativa impermeabilizzazione potenziale	-intervento su superfici di estensione comprese fra 1,0 e 10 ha; -interventi su superfici di estensione oltre i 10 ha con $Imp < 0,3$
Marcata impermeabilizzazione potenziale	intervento su superfici di estensione superiori a 10 ha con $Imp > 0,3$

Nelle varie classi andranno adottati i seguenti criteri:

- nel caso di *trascurabile impermeabilizzazione potenziale* è sufficiente adottare buoni criteri costruttivi per ridurre le superfici impermeabili, quali le superfici dei parcheggi;
- nel caso di *modesta impermeabilizzazione potenziale*, oltre al dimensionamento dei volumi compensativi cui affidare funzioni di laminazione delle piene è opportuno che le luci di scarico non eccedano le dimensioni di un tubo di diametro di 200 mm e che i tiranti idrici ammessi nell'invaso non eccedano il metro;
- nel caso di *significativa impermeabilizzazione potenziale*, andranno dimensionati i tiranti idrici ammessi nell'invaso e le luci di scarico in modo da garantire la conservazione della portata massima defluente dall'area di trasformazione ai valori precedenti l'impermeabilizzazione;
- nel caso di *marcata impermeabilizzazione potenziale* è richiesta la presentazione di uno studio di dettaglio molto approfondito.

Il principio fondamentale che deve essere rispettato rimane quello di **invarianza idraulica** delle trasformazioni del territorio, che viene così definito: *“Per trasformazione del territorio ad invarianza idraulica si intende la trasformazione di un’area che non provochi un aggravio della portata di piena del corpo idrico ricevente i deflussi superficiali originati dall’area stessa”*.

3. INQUADRAMENTO AMBITO DI INTERVENTO

L'ambito oggetto della trasformazione urbanistica è ubicato lungo la Strada Regionale n. 11 in zona Ponte Alto del Comune di Vicenza. Come detto in premessa, l'intervento riguarda un'area privata (in fucsia nell'ortofoto seguente), censita al Foglio 48 mappali 612-617-1488-1490-867, sulla quale sarà realizzato il nuovo edificio a destinazione commerciale con relative aree a standard. Tale superficie risulta allo stato attuale completamente impermeabilizzata. A completamento, dovrà essere realizzato l'adeguamento della viabilità esistente, che andrà ad insistere sull'altra area individuata in ortofoto (in azzurro): questa si presenta in parte occupata da viabilità in asfalto, in parte da aiuole a verde.



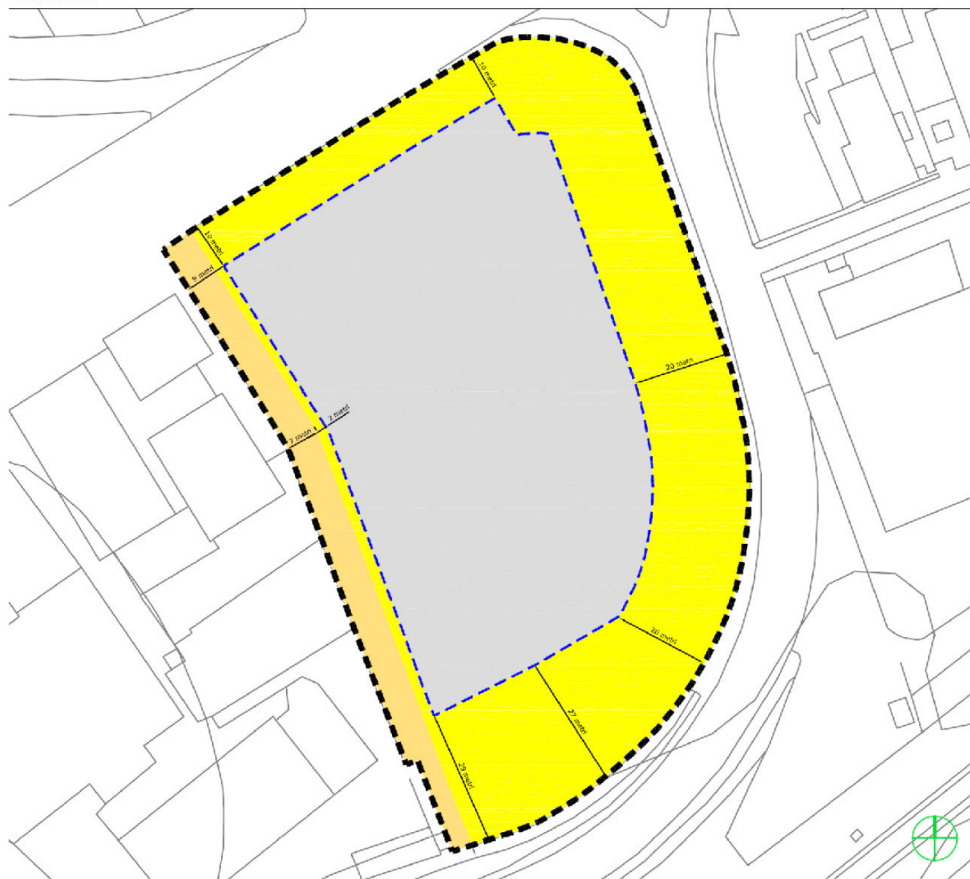
Per un più completo inquadramento dell'ambito di intervento si riportano nel seguito:

- scheda accordo del Piano degli Interventi comunale;
- estratto Zonizzazione Piano degli Interventi comunale.

ESTRATTO PIANO DEGLI INTERVENTI – SCHEDA ACCORDO

COMUNE DI VICENZA - ACCORDO AI SENSI DELL'ART. 6, LRV 11/2004 Scheda N. 05

scala 1:1.000



PARAMETRI URBANISTICI

Superficie area	12.531 mq
Superficie fondiaria	11.422 mq
S coperta max = 50 % ST	6.265,5 mq
S permeabile minima = 25 % ST	3.132,75 mq

Superficie utile	10.000 mq di cui:
- SU Commerciale (60%)	6.000 mq
- SU Direzionale (40%)	4.000 mq

Altezza massima	25 ml
-----------------	-------

OPERE DI URBANIZZAZIONE

- Parcheggi	12.705 mq totali di cui:
	- 7644 mq al piano interrato
	- 5061 mq a raso.

OPERE FUORI AMBITO

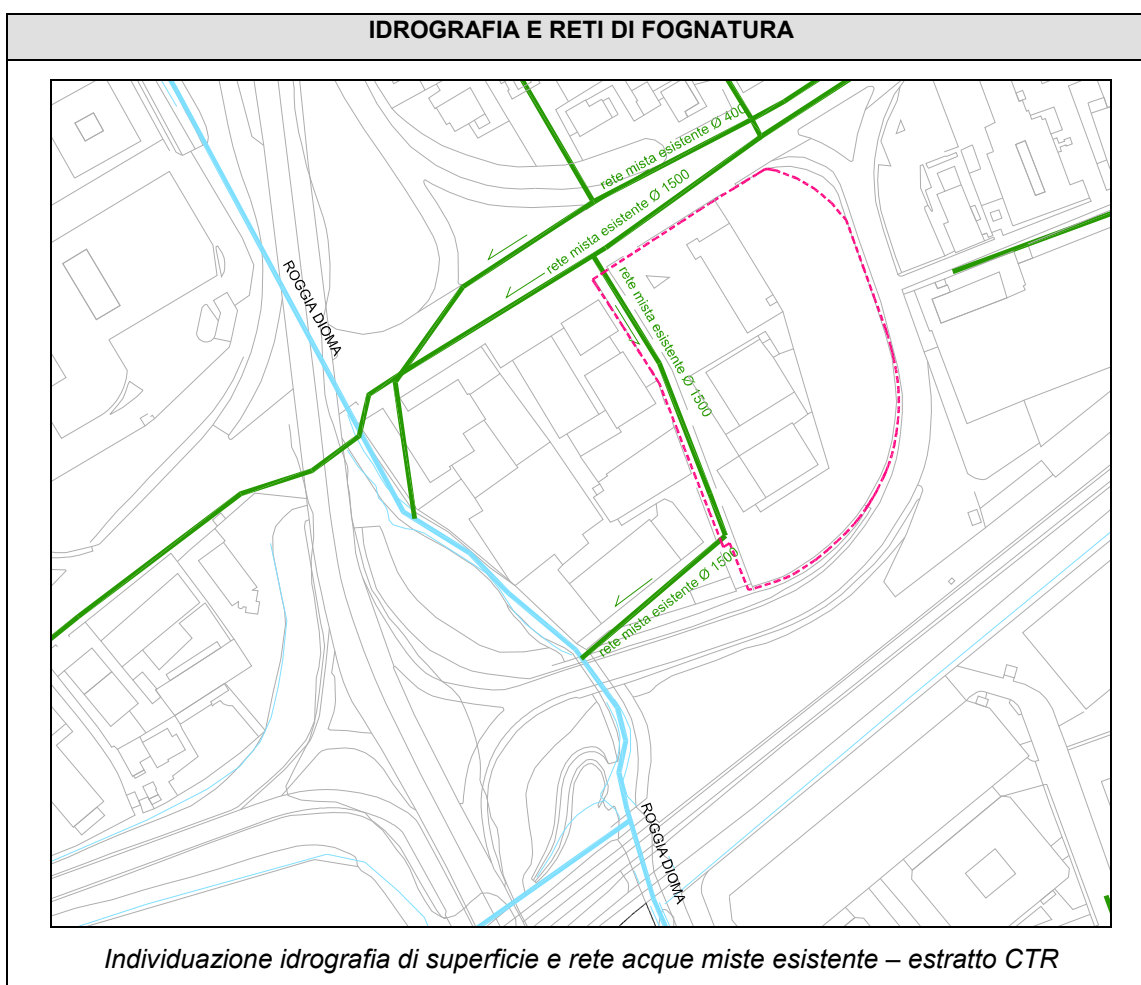
Realizzazione della rotonda, dello spartitraffico e dell'illuminazione dalla rotonda esistente di via Fermi a quella di Ponte Alto.

Piano degli Interventi – scheda accordo pubblico-privato

Si evidenzia che l'accordo prevede anche la realizzazione e l'adeguamento della viabilità fuori ambito, così come la realizzazione di una superficie permeabile pari al 25% dell'estensione dell'ambito. Tale aspetto sarà approfondito nel seguito del documento, al termine della definizione teorica dei principali parametri di dimensionamento.

3.1. Inquadramento idrografico e reti di fognatura

L'idrografia principale della zona è rappresentata dalla Roggia Dioma che scorre poco ad ovest dell'ambito di intervento e che costituisce il ricettore terminale della rete di raccolta che serve la zona. In particolare si è rilevata la presenza di una condotta in cls di diametro 150 cm lungo la Strada Regionale n. 11, dalla quale si stacca la tubazione di scarico, del medesimo diametro, che corre all'interno dell'area artigianale, per poi recapitare, appunto, nella Dioma. Nella figura seguente è rappresentato lo schema delle reti di fognatura esistenti e la posizione della roggia.



4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

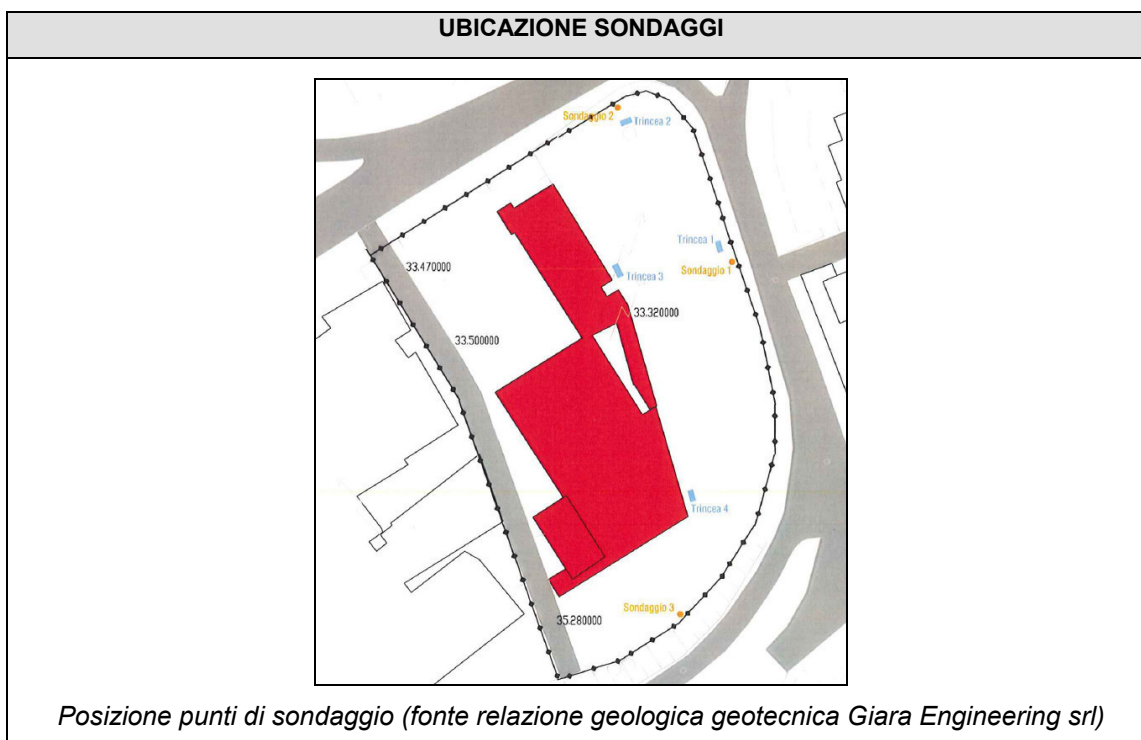
Si riportano, per completezza di trattazione, le principali considerazioni di interesse contenute nella Relazione geologica-geotecnica redatta nel luglio 2010 da Giara Engineering srl, al quale si rimanda per il dettaglio.

Al fine di determinare le caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione dell'area, sono state effettuate n. 7 prove penetrometriche dinamiche standard all'interno dei fori di sondaggio. In base a quanto emerso dalla campagna geognostica effettuata sono stati individuati i seguenti litotipi caratterizzati da diverse residente alla penetrazione della punta:

- Livello A (fino a -3,45 m da p.c.): limi sabbiosi o debolmente sabbiosi;
- Livello B (da -4,50 m a -4,95 m da p.c.): limi sabbiosi e sabbie limose di colore grigio;
- Livello C (da -6,00 m a -6,45 m da p.c.): limi e limi sabbiosi con presenza locale di livelli torbosi;

Durante le indagini geognostiche effettuate presso l'area di studio sono stati posizionati n. 3 piezometri a tubo aperto per la misurazione ed il monitoraggio del livello della falda. Le misurazioni effettuate hanno evidenziato la presenza della falda alle profondità di seguito riportate.

Piezometro	Profondità falda m da p.c.
S1	- 1.28
S2	- 1.45
S3	- 2.05



5. IL PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO (P.A.I.)

La redazione del Piano di Assetto Idrogeologico (relativamente ai Bacini dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Piave e Brenta-Bacchiglione) da parte delle Autorità Competenti e delle Autorità di Bacino presenta come scopo primario quello di individuare e classificare opportunamente le zone soggette a pericolosità idraulica e geologica e a rischio idraulico.

Tra le prerogative del P.A.I. si evidenziano quelle di individuare delle strategie di gestione del territorio che mirano alla conservazione e tutela dello stesso, ricorrendo ove necessario anche agli strumenti normativi; di indicare, infine, politiche per la riduzione del rischio attraverso nuove modalità di comportamento e attraverso la realizzazione di opere che garantiscano la sicurezza del territorio o, al contrario, con la rimozione di quelle che possano metterlo a rischio. Il Piano classifica i territori in funzione delle condizioni di pericolosità e rischio, per entrambe le quali valgono le medesime norme, nelle seguenti classi:

- PERICOLOSITA':
 - P1 (pericolosità moderata);
 - P2 (pericolosità media);
 - P3 (pericolosità elevata);
 - P4 (pericolosità molto elevata);
 - Area fluviale
 - Zone di attenzione
- RISCHIO:
 - R1 (rischio moderato);
 - R2 (rischio medio);
 - R3 (rischio elevato);
 - R4 (rischio molto elevato).

5.1. Pericolosità e rischio idraulico e geologico

Nella fase iniziale di stesura del P.A.I., noto l'evento di progetto e per tutte le tratte fluviali arginate riconosciute come critiche, un approccio metodologico semplificato ha consentito di delimitare l'estensione delle aree allagabili. L'impiego di modelli bidimensionali ha successivamente reso possibile estendere le perimetrazioni anche alle tratte fluviali non arginate o non necessariamente appartenenti al reticolo idrografico di pianura, individuando così le tratte potenzialmente esondabili e le corrispondenti aree allagabili.

Particolare attenzione è stata dedicata alle tratte sede di rotta storica o critiche secondo la modellazione matematica.

La pericolosità si traduce in rischio non appena gli effetti dei fenomeni naturali implicano un costo socio-economico concreto, da valutarsi in relazione alla vulnerabilità ed all'indice di valore attribuibile a ciascun elemento coinvolgibile.

Con il termine di rischio, ed in riferimento a fenomeni di carattere naturale, si intende il prodotto di tre fattori:

- La pericolosità o probabilità di accadimento dell'evento calamitoso (**P**). La pericolosità dell'evento va riferita al tempo di ritorno, T_r , che rappresenta l'intervallo di tempo nel quale l'intensità dell'evento viene uguagliata e superata mediamente una sola volta;
- il valore degli elementi a rischio, intesi come persone, beni localizzati, patrimonio ambientale (**E**);
- la vulnerabilità degli elementi a rischio (**V**), cioè l'attitudine a subire danni per effetto dell'evento calamitoso.

Si definisce il **danno** come prodotto del valore del bene per la sua vulnerabilità:

$$D = E \times V$$

Il rischio, può essere determinato a livello teorico, mediante una formulazione di questo tipo:

$$R = P \times E \times V = P \times D$$

In base ai criteri classificativi del rischio disposti nell'Atto di Indirizzo e Coordinamento (D.P.C.M. 29/9/98), le diverse situazioni sono aggregate in quattro classi di rischio a gravosità crescente alle quali sono attribuite le seguenti definizioni:

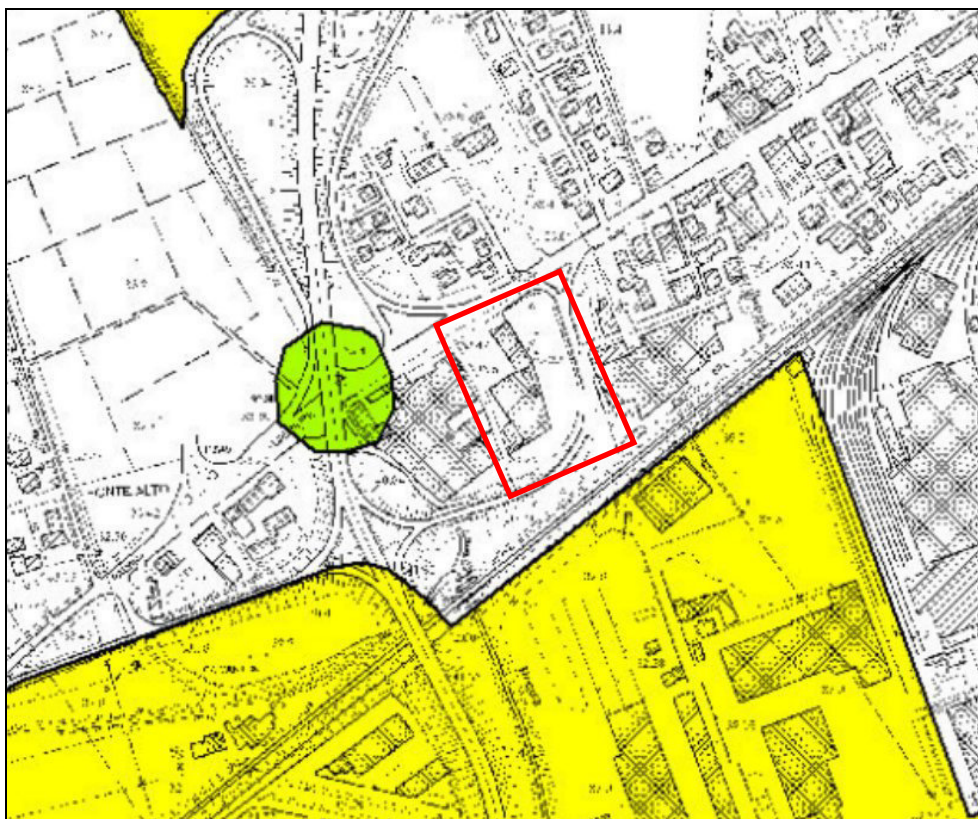
- **R1 Moderato**: per il quale i danni sociali, economici e al patrimonio ambientale sono marginali;
- **R2 Medio**: per il quale sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche;
- **R3 Elevato**: per il quale sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, l'interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale;
- **R4 Molto elevato**: per il quale sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, la interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale.

Dalla carta della pericolosità del PAI Brenta-Bacchiglione, si verifica **che l'ambito oggetto di intervento risulta esterno alle aree classificate come pericolose da un punto di vista idraulico.**

ESTRATTO CARTA DELLE PERICOLOSITA' – PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO

PIANO ASSETTO IDROGEOLOGICO P.A.I.

-  F - Area Fluviale
-  P1 - Pericolosità idraulica moderata
-  P2 - Pericolosità idraulica media
-  P3 - Pericolosità idraulica elevata
-  P4 - Pericolosità idraulica molto elevata



Estratto Tav. 51 – Carta della pericolosità idraulica PAI Brenta-Bacchiglione

6. I PRINCIPALI PARAMETRI IDRAULICI DI DIMENSIONAMENTO

6.1. Le curve di possibilità pluviometrica

Per la stima della portata meteorica si è fatto riferimento alle precipitazioni di massima intensità registrate nella stazione pluviografica di **Vicenza**. L'elaborazione si svolge direttamente sui valori osservati per le piogge brevi e intense (scrosci) cioè quelle con durata da pochi minuti fino ad un'ora e per le precipitazioni di più ore consecutive.

Alle precipitazioni massime di data durata si applica la seguente descrizione statistica, comune a molte serie idrologiche:

$$X (Tr) = X_m + F S_x$$

In cui:

$X (Tr)$ il valore caratterizzato da un periodo di ritorno Tr , ossia l'evento che viene eguagliato o superato;

X_m il valore medio degli eventi considerati;

F fattore di frequenza;

S_x scarto quadratico medio

Per il caso in esame si è utilizzata la distribuzione doppio-esponenziale di *Gumbel*.

Al fattore F si assegna l'espressione:

$$F = (Y (Tr) - Y_N)/S_N$$

essendo la grandezza $Y (Tr)$, funzione del Tempo di ritorno, la cosiddetta variabile ridotta, e Y_N e S_N rappresentano la media e lo scarto quadratico medio della variabile ridotta: esse sono funzioni del numero N di osservazioni.

I valori di questi parametri sono riportati nella tabella seguente.

Valori dei parametri YN e Sn secondo Gumbel										
MEDIA RIDOTTA YN										
N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	0.4952	0.4996	0.5035	0.5070	0.5100	0.5128	0.5154	0.5177	0.5198	0.5217
20	0.5236	0.5252	0.5268	0.5282	0.5296	0.5309	0.5321	0.5332	0.5343	0.5353
30	0.5362	0.5371	0.5380	0.5388	0.5396	0.5403	0.5411	0.5417	0.5424	0.5430
40	0.5436	0.5442	0.5448	0.5453	0.5458	0.5463	0.5468	0.5472	0.5477	0.5481
50	0.5485	0.5489	0.5493	0.5497	0.5501	0.5504	0.5508	0.5511	0.5515	0.5518
60	0.5521	0.5524	0.5527	0.5530	0.5532	0.5535	0.5538	0.5540	0.5543	0.5545
70	0.5548	0.5550	0.5552	0.5555	0.5557	0.5559	0.5561	0.5563	0.5565	0.5567
80	0.5569	0.5571	0.5573	0.5574	0.5576	0.5578	0.5580	0.5581	0.5583	0.5584
90	0.5586	0.5588	0.5589	0.5591	0.5592	0.5593	0.5595	0.5596	0.5598	0.5599
100	0.5600	0.5602	0.5603	0.5604	0.5605	0.5606	0.5608	0.5609	0.5610	0.5611
DEVIAZIONE STANDARD RIDOTTA SN										
N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	1.0010	1.0148	1.0270	1.0378	1.0476	1.0564	1.0644	1.0717	1.0785	1.0847
20	1.0904	1.0958	1.1008	1.1055	1.1098	1.1140	1.1178	1.2115	1.1250	1.1283
30	1.1314	1.1344	1.1372	1.1399	1.1425	1.1449	1.1473	1.1496	1.1518	1.1538
40	1.1559	1.1578	1.1597	1.1614	1.1632	1.1649	1.1665	1.1680	1.1696	1.1710
50	1.1724	1.1738	1.1752	1.1765	1.1777	1.1789	1.1801	1.1813	1.1824	1.1835
60	1.1846	1.1856	1.1866	1.1876	1.1886	1.1895	1.1904	1.1913	1.1922	1.1931
70	1.1939	1.1947	1.1955	1.1963	1.1971	1.1978	1.1986	1.1993	1.2000	1.2007
80	1.2014	1.2020	1.2027	1.2033	1.2039	1.2045	1.2052	1.2057	1.2063	1.2069
90	1.2075	1.2080	1.2086	1.2091	1.2096	1.2101	1.2106	1.2111	1.2116	1.2121
100	1.2126	1.2130	1.2135	1.2139	1.2144	1.2148	1.2153	1.2157	1.2161	1.2165

La funzione $Y(Tr)$ è legata al tempo di ritorno Tr dalla relazione:

$$Y(Tr) = -\ln(-\ln((Tr-1)/Tr))$$

Con le idonee sostituzioni si ricava l'espressione:

$$X(Tr) = X_m - S_x YN/SN + S_x Y(Tr)/SN$$

in cui $X_m - S_x YN/SN$ è chiamata *moda* e rappresenta il valore con massima frequenza probabile ed il fattore S_x/SN con il termine *alpha*.

In allegato sono dettagliatamente riportati i risultati dell'elaborazione eseguita.

Per ciascun tempo di ritorno si è provveduto a calcolare l'equazione pluviometrica mediante interpolazione.

I risultati ottenuti forniscono i valori di a e n nell'equazione $h = a t^n$:

Coefficienti dell'equazione pluviometrica $h=at^n$ ER PRECIPITAZIONI BREVI		
Tr (anni)	a	n
10	50,190	0,4394
20	57,962	0,4458
50	68,020	0,4518

Stazione pluviometrica di Vicenza

Coefficienti dell'equazione pluviometrica $h=at^n$ PER PRECIPITAZIONI ORARIE		
Tr (anni)	a	n
10	49,198	0,2171
20	57,585	0,2050
50	68,462	0,1931

Stazione pluviometrica di Vicenza

Ottenute le curve di possibilità pluviometrica è possibile stabilire per un prefissato tempo di ritorno Tr il valore dell'evento che gli corrisponde.

Assegnato Tr si possono ricavare per ogni durata t i valori di h corrispondenti cioè le altezze di precipitazione che ricorrono mediamente ogni Tr anni.

Il valore del Tr che verrà adottato per il caso in esame è stato determinato nel paragrafo seguente.

6.2. Il tempo di ritorno

Il tempo di ritorno rappresenta uno dei parametri fondamentali per il dimensionamento delle opere idrauliche. In particolar modo il tempo di ritorno rappresenta l'intervallo medio di tempo che statisticamente intercorre affinché un evento di determinata intensità venga uguagliato o superato.

Appare evidente che nell'assunzione del tempo di ritorno, da cui dipende direttamente la curva di possibilità pluviometrica, si debbano considerare anche caratteristiche estrinseche dell'opera, quali l'impatto fisico e sociale della stessa all'interno dell'ambito di intervento, in modo tale che siano minimizzati i rischi di insufficienza dell'opera, piuttosto che i danni.

Nella tabella seguente si riportano i valori indicativi generalmente assunti nella pratica progettuale per diverse tipologie di opera idraulica.

TIPOLOGIA DI OPERA	TEMPO DI RITORNO (anni)
Ponti e difese fluviali	100÷150
Difese di torrenti	20÷100
Dighe	500÷1000
Bonifiche	15÷25
Fognature urbane	5÷10
Tombini e ponticelli per piccoli corsi d'acqua	30÷50
Sottopassi stradali	50÷100
Cunette e fossi di guardia per strade importanti	10÷20

La normativa regionale ha dato indicazioni precise per quanto riguarda l'assunzione del tempo di ritorno per il dimensionamento dei volumi efficaci di laminazione per la verifica del principio di invarianza idraulica.

In particolare nelle "Modalità operative e indicazioni tecniche" relative alla "Valutazione di compatibilità idraulica per la redazione degli strumenti urbanistici" allegate alla D.G.R. n. 1322 del 10/05/2006 si stabilisce che il tempo di ritorno cui fare riferimento è pari a 50 anni, mentre nel caso in cui si adottino sistemi a dispersione per un valore per una portata di deflusso superiore al 75% dell'incremento si indica un valore di 100 anni per territori montani e di 200 anni per territori di pianura.

Non prevedendo la possibilità di realizzare sistemi di dispersione nel sottosuolo, nel presente documento, la stima dei volumi efficaci di invaso verrà condotta in riferimento ad un tempo di ritorno di 50 anni.

6.3. Le superfici scolanti

Nel presente paragrafo si andrà ad effettuare il confronto del grado di permeabilità dell'ambito di intervento nello stato attuale e nella configurazione di progetto. Le risultanze sono riportate nella tabella seguente.

SUPERFICI SCOLANTI – Stato attuale/futuro		
Natura delle superfici	Area Attuale (mq)	Area Futura (mq)
Superficie totale	20.896	20.896
<u>Superficie ambito struttura di vendita</u>		
Superficie coperta impermeabile (tetti a falde)	1.100	-
Superficie coperta impermeabile (tetti in bitume)	2.150	-
Superficie scoperta impermeabile (strade e parcheggi)	9.281	-
Superficie coperta impermeabile (tetti edifici)	-	5.121
Superficie scoperta impermeabile (viabilità privata)	-	2.883
Superficie spazi di manovra in asfalto drenante *	-	1.079 *
Superficie stalli drenanti *	-	424 *
Superficie a verde *	-	3.024 *
<u>Superficie ambito nuova viabilità</u>		
Superficie in asfalto	5.270	5.465
Superficie aree a verde	3.095	2.900

* Nota: per le considerazioni in merito alle superfici permeabili di progetto si rimanda al paragrafo 7

Si verifica pertanto un sostanziale incremento della superficie permeabile e semipermeabile nello stato futuro rispetto allo stato attuale.

Si procederà ora alla stima del coefficiente medio di deflusso che rappresenta il parametro più indicativo per caratterizzare il grado di impermeabilità di una data superficie.

6.4. Il coefficiente di deflusso

Il coefficiente di deflusso ϕ è il parametro che determina la trasformazione degli afflussi in deflussi ed è determinato come il rapporto tra il volume defluito attraverso una assegnata sezione in un definito intervallo di tempo e il volume meteorico precipitato nell'intervallo stesso.

Il coefficiente di deflusso viene valutato considerando le caratteristiche di permeabilità delle diverse superfici presenti nell'intero bacino scolante.

<i>Valori del coefficiente di deflusso relativi a una pioggia avente durata oraria</i>	
<i>Tipi di superficie</i>	ϕ
Tetti metallici	0,95
Tetti a tegole	0,90
Tetti piani con rivestimento in calcestruzzo	0,7÷0,8
Pavimentazioni asfaltate	0,9
Pavimentazioni in pietra	0,8
Massicciata in strade ordinarie	0,4÷0,8
Strade in terra	0,4÷0,6
Zone con ghiaia non compressa	0,15÷0,25
Giardini	0÷0,25
Tratti scoperti	0,10÷0,30
Terreni coltivati	0,20÷0,60

(Fonte: Luigi Da Deppo e Claudio Datei dal volume "Fognature")

Altri utili valori assegnati al coefficiente di deflusso sono proposti nella seguente tabella.

<i>Permeabilità dei vari tipi di rivestimento</i>	
<i>Tipo superficie raccolta</i>	<i>Coefficiente deflusso</i>
Lastricature con fughe ermetiche	1,00
Rivestimenti bituminosi	0,90
Coperture piane con ghiaietto	0,80
Lastricature miste, clinker, piastrelle	0,70
Lastricature medio/grandi con fughe aperte	0,60
Asfalto poroso	0,50÷0,40
Rivestimenti drenanti, superfici a ghiaietto	0,50÷0,40
Griglie in calcestruzzo	0,30÷0,20
Coperture piane seminate a erba	0,30÷0,20
Prati	0,25
Prati di campi sportivi	0,20÷0,00
Superfici coperte di vegetazione	0,20÷0,00

(Fonte: Prof. Liesecke, I.G.G., Università di Hannover)
(Da "Ciclo delle acque in ambiente costruito" Prof. E.R. Trevisiol)

Sulla base delle indicazioni riportate nella D.G.R. 2948/06 e delle tabelle precedenti si sono assunti i seguenti valori del coefficiente di deflusso specifico per ciascuna tipologia di superficie/pavimentazione:

- $\phi = 0,95$ per le superfici coperte (tetti a falde-stato attuale);
- $\phi = 0,90$ per le superfici coperte (tetti in bitume-stato attuale);
- $\phi = 0,90$ per le superfici scoperte in asfalto e pavimentate (strade, piazzali);
- $\phi = 0,60$ per le superfici in asfalto drenante;
- $\phi = 0,20$ per le superfici scoperte a verde.

Dalla relazione seguente si ricava il valore del coefficiente di deflusso medio ϕ_m :

$$\phi_m = \sum(S_i \times \phi_i) / S$$

ϕ_m = coefficiente di deflusso medio relativo alla superficie scolante totale;

S = superficie scolante totale (mq);

S_i = Superfici scolanti omogenee (mq);

ϕ_i = coefficiente di deflusso relativo alle S_i .

Per l'ambito di intervento complessivo si stimano i seguenti coefficiente di deflusso:

- **stato attuale coefficiente di deflusso medio = 0,80;**
- **stato futuro coefficiente di deflusso medio = 0,68.**

Si verifica quindi una diminuzione di superficie impermeabile nello stato futuro, che risulterà pertanto migliorativo, da un punto di vista idraulico, rispetto allo stato attuale.

6.5. Il tempo di corrivazione

Studi svolti presso il Politecnico di Milano (Mambretti e Paoletti, 1996) determinano una stima del tempo di accesso a mezzo del modello del *condotto equivalente*, sviluppato partendo dalla considerazione che il deflusso è in realtà un deflusso in una rete di piccole canalizzazioni incognite (grondaie, cunette, canalette, piccoli condotti) che raccolgono le acque scolanti lungo le singole falde dei tetti e delle strade.

Per determinare il tempo di corrivazione t_c nello stato di progetto, area urbanizzata, si deve fare riferimento alla somma:

$$t_c = t_a + t_r$$

in cui t_a è il tempo d'accesso alla rete, sempre di incerta determinazione, variando con la pendenza dell'area, la natura della stessa e il livello di realizzazione dei drenaggi minori, nonché alla altezza della pioggia precedente l'evento critico di progetto.

Tali studi hanno condotto, per sottobacini sino a 10 ettari, all'equazione:

$$t_{ai} = ((3600^{(n-1)/4} \cdot 0,5 \cdot l_i) / (s_i^{0,375} (a \cdot \phi_i \cdot S_i)^{0,25}))^{4/(n+3)}$$

essendo:

t_{ai} = tempo d'accesso dell' i -esimo sottobacino [s]

l_i = massima lunghezza del deflusso dell' i -esimo sottobacino [m]

s_i = pendenza media dell' i -esimo sottobacino [m/m]

ϕ_i = coefficiente di deflusso dell' i -esimo sottobacino [m/m]

S_i = superficie di deflusso dell' i -esimo sottobacino [ha]

a, n = coefficienti dell'equazione di possibilità pluviometrica

Per la determinazione di l_i viene proposta l'equazione:

$$l_i = 19,1 (100 S_i)^{0,548}$$

nella quale S_i è in ettari e la lunghezza l_i in metri.

Nel caso in esame il sottobacino considerato, per la determinazione del tempo di accesso alla rete, è il sottobacino posto all'estremità di monte del percorso idraulico più lungo.

Il tempo di accesso alla rete è sempre di difficile determinazione, variando con la pendenza dell'area, la natura della stessa, nonché dall'altezza della pioggia precedente l'evento critico. Il valore normalmente assunto nella progettazione è sempre stato compreso entro l'intervallo di 5-15 minuti. Per gli ambiti in oggetto si assume come valore minimo di t_a un tempo di 5 minuti.

Il tempo di rete t_r , è dato dalla somma dei tempi di percorrenza di ogni singola canalizzazione seguendo il percorso più lungo della rete fognaria; t_r è quindi determinato dal rapporto la lunghezza della rete e la velocità della corrente

$$t_r = \sum L_i/V_i$$

nella quale la sommatoria va estesa a tutti i rami che costituiscono il percorso più lungo.

Per l'ambito in oggetto si sono stimati i seguenti tempi di corrivazione:

- **stato attuale – tempo di corrivazione = 17 minuti (0,28 ore);**
- **stato futuro – tempo di corrivazione = 17 minuti (0,28 ore).**

6.6. Il calcolo della portata meteorica

Il calcolo della portata, conseguente alla precipitazione assegnata, è stato condotto utilizzando **metodo cinematico**, che si presta ad essere utilizzato per bacini scolanti di limitata estensione. L'ipotesi di base del metodo cinematico prevede l'assunzione di un tempo di pioggia pari al tempo di corrivazione: in tal modo tutto il bacino scolante contribuisce alla formazione della portata massima. Tale condizione genera la massima portata scolante alla sezione di chiusura.

La condizione *tempo di pioggia (t) = tempo di corrivazione (tc)* porta ad un idrogramma di piena avente forma di triangolo isoscele, caratterizzato da un valore massimo della portata doppio di quello medio; in tale ipotesi tutto il bacino scolante considerato contribuisce alla formazione della portata massima. Con le ipotesi di cui sopra e dalla relazione seguente proposta dal **metodo cinematico** si ricava il valore della portata meteorica massima relativa al bacino scolante considerato:

$$Q_{max} = \phi_{medio} S h / t$$

in cui:

Q_{max} = portata massima (l/s)

ϕ_{medio} = coefficiente di deflusso medio;

S = superficie scolante totale;

h = altezza di pioggia valutata con l'espressione relativa alla curva di possibilità climatica;

t = tempo di pioggia assunto pari al tempo di corrivazione t_c .

Il calcolo della portata (in riferimento ad un tempo di ritorno di 20 anni) ha portato ai seguenti risultati:

- **stato attuale – portata massima scolante = 548 l/s (pari a 262 l/s ha);**
- **stato futuro – portata massima scolante = 477 l/s (pari a 228 l/s ha).**

La configurazione di progetto, che comporta l'aumento delle superfici permeabili e semi-permeabili, consente la diminuzione del valore di portata teorica massima scolante dell'ordine del 10-15%.

7. CONSIDERAZIONI SULLE SUPERFICI PERMEABILI

Nella scheda di accordo del Piano degli Interventi del Comune di Vicenza, riportata in precedenza, viene prescritta la realizzazione di una superficie permeabile pari ad almeno il 25% della superficie totale dell'ambito di 12.531 mq: dovranno pertanto essere ricavati 3.132,75 mq di area permeabile.

Si riportano ora alcune considerazioni in merito alla permeabilità dell'area, verificando che la configurazione di progetto rispetta i parametri, in termini idraulici e di permeabilità, richiesti dalle Norme Tecniche del Piano degli Interventi, risultando assimilabile, ed anzi leggermente migliorativa rispetto ad una configurazione in cui i 3.132,75 mq richiesti vengono realizzati a verde.

Con riferimento ai contenuti teorici riportati in precedenza, si andranno ora a stimare i parametri di dimensionamento e il valore della portata massima scolante, nell'ipotesi in cui il 25% dell'area d'ambito sia realizzato a verde e nella configurazione di progetto effettiva scelta per l'area in parola.

1) IPOTESI CON 25% DI SUPERFICIE PERMEABILE REALIZZATA A VERDE

COEFFICIENTE DI DEFLUSSO

<u>SUPERFICIE</u>	<i>S_i</i>	<i>φ</i>	<i>S_i x φ</i>
Superficie coperta impermeabile (coperture, piazzali, viabilità)	9.398,25	0,90	8.458
Superficie a verde	3.132,75	0,20	627
Totale	12.531,00	0,73	9.085
Coefficiente di deflusso medio di calcolo		0,73	

CALCOLO DEL TEMPO DI CORRIVAZIONE

S	l	s	t _{ai}	t _{ai}	V _{ui}	t _{ri}	t _{ri}
(mq)	(m)		(s)	(min)	(m/s)	(s)	(min)
12.531	269	0,001	505	8	0,8	336	5
Tempo di corrivazione (minuti)			13				
Tempo di corrivazione (ore)			0,22				

CALCOLO DELLA PORTATA CON IL METODO CINEMATICO - TR = 20 anni

<i>φ</i>	t	h	j	S	Q	u	V pioggia
	(min)	(mm)	(mm/ora)	(mq)	(l/s)	(l/s ha)	(mc)
0,73	13	29,99	134,09	12.531	338	270	866

Nell'ipotesi di realizzare il 25% della superficie d'ambito completamente a verde, si stima un coefficiente di deflusso medio pari a 0,73 ed una portata scolante di punta pari a 338 l/s.

2) CONFIGURAZIONE EFFETTIVA DI PROGETTO

La configurazione effettiva di progetto prevede di realizzare ampie aree a verde ed una pavimentazione delle aree a parcheggio (stalli e spazi di manovra) con asfalto drenante. Già si era evidenziato in precedenza che tale configurazione risulta migliorativa rispetto allo stato di fatto, dove tutta l'area risulta essere impermeabile.

Si riportano i parametri di calcolo della portata di picco per l'area in proprietà.

COEFFICIENTE DI DEFLUSSO

<u>SUPERFICI</u>	<i>Si</i>	φ	<i>Si x φ</i>
Superficie coperta impermeabile (tetti edificio)	5121	0,90	4608,90
Superficie scoperta impermeabile (viabilità privata)	2883	0,90	2594,70
Superficie spazi di manovra in asfalto drenante	1079	0,60	647,40
Superficie stalli drenanti	424	0,60	254,40
Superficie a verde	3024	0,20	604,80
Totale	12531	0,70	8.710
Valore assunto per il coefficiente di deflusso		0,70	

CALCOLO DEL TEMPO DI CORRIVAZIONE

S	I	s	tai	tai	Vui	tri	tri
(mq)	(m)		(s)	(min)	(m/s)	(s)	(min)
12.531	269	0,001	512	9	0,8	336	5
Tempo di corrivazione (minuti)			14				
Tempo di corrivazione (ore)			0,23				

CALCOLO DELLA PORTATA CON IL METODO CINEMATICO - TR = 20 anni

φ	t	h	j	S	Q	u	V pioggia
	(min)	(mm)	(mm/ora)	(mq)	(l/s)	(l/s ha)	(mc)
0,70	14	29,99	132,94	12.531	321	256	261

Si verifica pertanto che la configurazione di progetto, che prevede di realizzare aiuole a verde, stalli drenanti e spazi di manovra con asfalto drenante risulta comparabile ed anzi leggermente migliorativa rispetto ad una condizione con il 25% di area a verde.

	Area con 25% di verde	Configurazione di progetto
Coefficiente di deflusso	0,73	0,70
Portata di picco (l/s)	338	321
Coefficiente udometrico (l/s ha)	270	256

Un'ulteriore verifica è stata condotta considerando la capacità di detenzione dell'acqua delle diverse tipologie di pavimentazione o superficie scolante.

Per una superficie permeabile a verde, il coefficiente di deflusso è generalmente assunto pari a 0,2 (normativa regionale DGRV 2948/2009). Ciò significa che l'80% della precipitazione viene temporaneamente trattenuta: lo smaltimento avverrà in parte per infiltrazione in parte per drenaggio superficiale, in ogni caso con tempi di deflusso maggiori rispetto ad una superficie impermeabile, favorendo quindi lo sfasamento dei picchi di criticità del reticolo idrografico principale. Lo stesso principio può applicarsi alle altre tipologie di superficie.

Considerando una altezza di precipitazione pari a 100 mm (valore di pioggia oraria superiore alla intensità critica oraria per Tr cinquantennale e suggerito da alcuni Consorzi di Bonifica) distribuita in modo uniforme sull'intera superficie scolante, risulta noto il volume di precipitazione che investe l'area. Per ogni tipologia di superficie, in funzione della capacità di detenzione specifica del materiale è possibile determinare il volume trattenuto e quello che defluisce superficialmente.

Calcolando tali volumi di detenzione per l'ipotesi di realizzare il 25% di area permeabile a verde e per la configurazione di progetto, si ottengono i seguenti risultati:

Altezza di pioggia di progetto (mm)	100,00	IPOTESI AREA A VERDE PERMEABILE 25%		CONFIGURAZIONE EFFETTIVA DI PROGETTO		
		altezza invasore	superficie	volume	superficie	volume
		(mm)	(mq)	(mc)	(mq)	(mc)
Superficie coperta impermeabile (coperture, piazzali, viabilità)	10	9.398,25	93,98	-	-	
Superficie a verde	80	3.132,75	250,62	-	-	
Superficie coperta impermeabile (tetti edificio)	10	-	-	5.121	51,21	
Superficie scoperta impermeabile (viabilità privata)	10	-	-	2.883	28,83	
Superficie spazi di manovra in asfalto drenante	40	-	-	1.079	43,16	
Superficie stalli drenanti	40	-	-	424	16,96	
Superficie a verde	80	-	-	3.024	241,92	
CAPACITA' TOTALE DI DETENZIONE (mc)		344,60		382,08		

Si deduce pertanto che il volume di detenzione relativo alla configurazione di progetto è superiore a quello dell'ipotesi di 25% di area permeabile realizzata a verde.

Sulla base di tali considerazioni si ritiene pertanto che la configurazione di progetto rispetta quanto previsto dalla scheda di accordo del Piano degli Interventi comunale.

8. CALCOLO DEI VOLUMI DI INVASO

Per ottenere un quadro più completo, nel calcolo dei volumi efficaci di laminazione sono stati adottati due diversi approcci, di seguito descritti.

In particolare sono stati utilizzati:

- un modello di calcolo analitico che simula la variabilità dei volumi di invaso al variare del tempo di pioggia, imponendo un valore limite di portata allo scarico;
- uno schema di calcolo semplificato che determina la differenza tra il volume smaltito nello stato attuale e a seguito dell'intervento urbanistico. La differenza ottenuta rappresenterà il volume che dovrà essere invasato.

8.1.1. Modello di calcolo analitico

Il calcolo dei volumi efficaci di invaso viene condotto imponendo un valore limite di portata scaricata: la normativa impone che il regime idraulico non venga modificato a seguito degli interventi di urbanizzazione, pertanto il calcolo sarà condotto considerando un valore di portata allo scarico pari a quello caratteristico dello stato attuale. Calcolando per il tempo di precipitazione, il valore del volume affluito alla sezione di chiusura, il volume scaricato nella rete di scolo ricettrice e, per differenza tra i due, il volume che è necessario invasare, è possibile determinare il valore necessario alla laminazione dell'evento considerato, ricercando il massimo della curva dei volumi di invaso al variare del tempo di precipitazione. A tale scopo è stato predisposto un modello che simula il comportamento dei volumi di invaso al variare del tempo di pioggia, nell'ipotesi di concentrarli in corrispondenza della sezione di uscita del bacino considerato. Il modello determina, in funzione di una serie di eventi critici considerati (scansione temporale considerata tra le piogge orarie) e della portata di deflusso (assegnata costante per semplicità):

- l'altezza della precipitazione;
- la portata di pioggia alla sezione di chiusura valutata con l'espressione del metodo cinematico;
- la portata da invasare a monte della sezione di chiusura, data dalla differenza tra la portata di pioggia e la portata di deflusso;
- Il velo idrico che scorre sulla superficie stradale (0,5-2 mm) e assunto pari a 0 mc;
- il volume di pioggia defluito nella rete idrografica ($Q_{\text{defluita}} \times \text{tempo di pioggia}$);
- il volume di pioggia da invasarsi ($V_{\text{invaso}} = V_{\text{pioggia}} - V_{\text{defluito}} - V_{\text{invaso superficiale}}$).

Per l'ambito in oggetto il modello di calcolo restituisce un valore del volume efficace di invaso pari a zero mc.

8.1.2. Schema di calcolo semplificato

Come secondo approccio è stato utilizzato uno schema semplificato di calcolo per la determinazione dei massimi volumi di invaso.

Tale schematizzazione considera una precipitazione pari a 100 mm (valore di pioggia oraria superiore alla intensità critica oraria per Tr cinquantennale e suggerito da alcuni Consorzi di Bonifica) distribuita in modo uniforme sull'intera superficie scolante: risulta così noto il volume di precipitazione che investe l'area. Per ogni tipologia di superficie, in funzione del coefficiente di deflusso, si determina il volume infiltrato e quello che di contro defluisce superficialmente.

Tale calcolo viene effettuato sia per la situazione in essere che per quella di progetto: la differenza tra i volumi complessivi di invaso relativi rispettivamente alla configurazione di progetto e allo stato attuale, fornisce il volume efficace che deve essere mitigato, conseguentemente all'incremento della superficie impermeabile, dovuta alla variante.

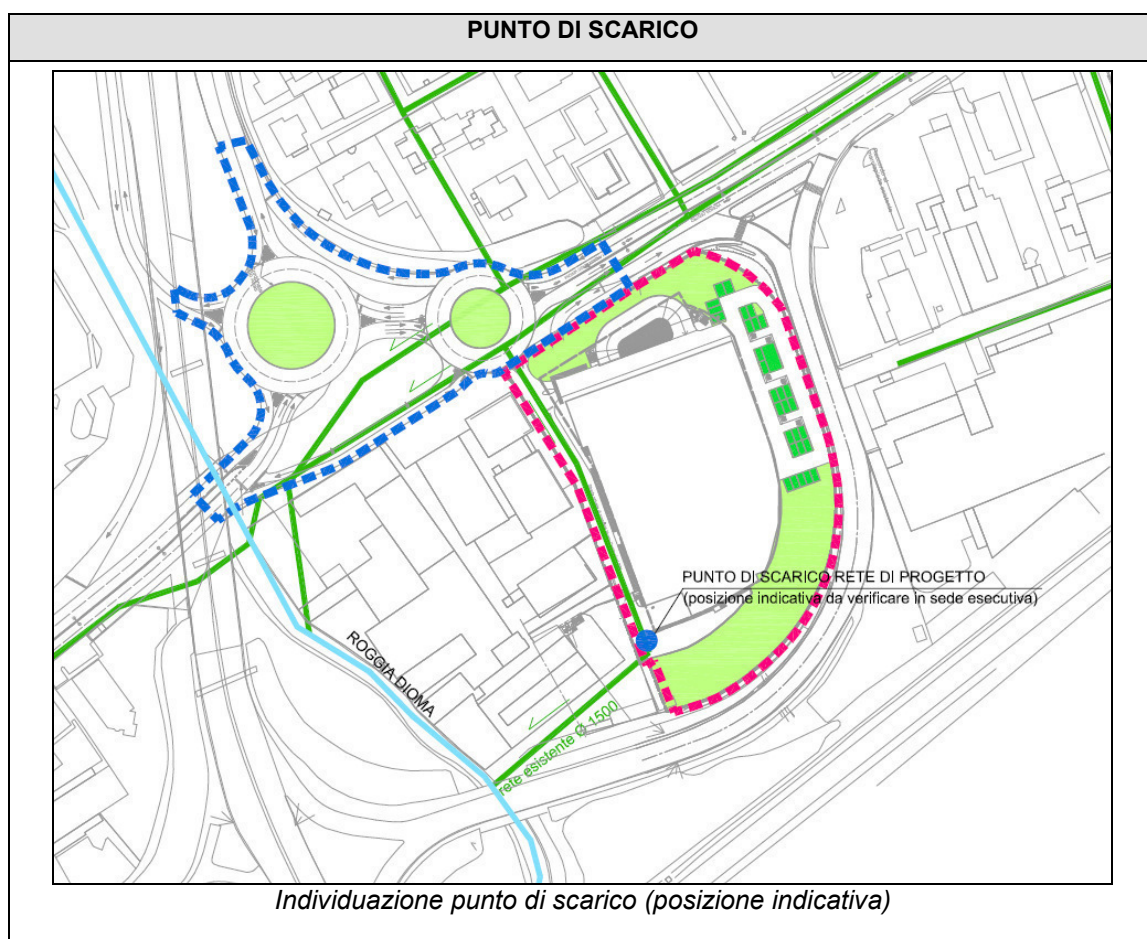
Nel caso in esame il calcolo effettuato fornisce un valore della capacità di detenzione medio delle superfici nello stato futuro (669 mc) superiore a quella dello stato attuale (420 mc).

Ciò significa che la configurazione di progetto è invariante dal punto di vista idraulico ed anzi migliorativa del grado di permeabilità rispetto allo stato attuale. La maggior presenza di superfici permeabili (aree a verde) o parzialmente permeabili (parcheggi) garantisce un minor impatto idraulico sulla rete idrografica esistente rispetto allo stato attuale, dove tutta la superficie è occupata da aree impermeabili.

9. PUNTO DI SCARICO

La zona in cui si inserisce l'ambito in analisi è servito da una rete pubblica in cls di diametro 150 cm che corre lungo la Strada Regionale 11. In corrispondenza della strada privata lungo il confine ovest dell'area di proprietà, si stacca un altro ramo della rete pubblica che scarica poco più a valle nella roggia Dioma, che rappresenta il recapito terminale di tutta la rete di acque bianche e miste della zona.

Lo scarico della nuova rete di progetto, a servizio del comparto commerciale e della nuova viabilità, andrà a scaricare su tale condotta. La posizione è da ritenersi indicativa e da approfondire in sede di progettazione esecutiva.



10. CONCLUSIONI

Confermando quanto indicato nella valutazione di compatibilità idraulica del Piano degli Interventi, si conclude che l'intervento in oggetto, che comporta la realizzazione di una nuova struttura di vendita con annessi standard e la riqualificazione della viabilità di accesso, risulta idraulicamente invariante ed è anzi migliorativo rispetto allo stato di fatto.

Sulla base di tali considerazioni, **si può pertanto concludere che l'intervento nel suo complesso non comporta la necessità di predisporre misure compensative di mitigazione idraulica.**

Si evidenzia in ogni caso, che eventuali misure compensative non previste nella valutazione di compatibilità idraulica, ma eventualmente richieste in sede autorizzativa dovranno essere valutati ed approfonditi in sede di progetto esecutivo.

11. ALLEGATI

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

ALLEGATI DI CALCOLO

- Elaborazione delle curve di possibilità pluviometrica;
- Calcoli idraulici stato attuale;
- Calcoli idraulici configurazione di progetto;
- Volumi da invasare al variare del tempo di pioggia;

DOCUMENTI

- Autocertificazione ai sensi dell'art. 46 del D.P.R. n. 445 del 28.12.2000;
- Sintesi elaborazioni studio di compatibilità idraulica per interventi puntuali;
- Estratto VCI P.I. - Intervento A01 – Noaro Costruzioni srl.

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Sovrapposizione ambito intervento su ortofoto



Foto n. 1 – vista ambito dal raccordo tra viale degli Scaligeri e SR11



Foto n. 2 – vista ambito dal raccordo tra viale degli Scaligeri e SR11



Foto n. 3 – vista ambito dalla viabilità privata



Foto n. 4 – vista ambito da SR11

TABELLA 2 - ELABORAZIONI STATISTICHE (METODO DI GUMBEL) PER PIOGGE BREVI E INTENSE - SCROSCI

ORA	0.25	0.50	1.00
N	33	42	46
$\overline{XM} = MEDIA$	17.79	24.16	31.60
SOMMA X^2	1320.7	2941.9	7509.6
SSQM	6.42	8.47	12.92
Inserire da tabella S_n	1.1399	1.1597	1.1665
Inserire da tabella Y_n	0.5380	0.5448	0.5468
α	0.1774	0.1369	0.0903
$moda$	14.76	20.18	25.54

TABELLA 3 - VALORI ESTREMI PER I PERIODO DI RITORNO CONSIDERATI (mm)

TEMPI DI RITORNO		ORE		
(anni)		0.25	0.50	1.00
10	$h_{max} (mm) =$	27.44	36.62	50.46
20	$h_{max} (mm) =$	31.50	41.87	58.43
50	$h_{max} (mm) =$	36.75	48.68	68.75

TABELLA 4 - VALORI DI a ED n AL VARIARE DI TR PER PIOGGE BREVI E INTENSE (SCROSCI)

TEMPI DI RITORNO		$a (mm \text{ ore}^{-n})$	n
10	anni	50.190	0.430
20	anni	57.960	0.440
50	anni	68.020	0.450

Equazioni di possibilità pluviometrica per piogge brevi e intense a Vicenza

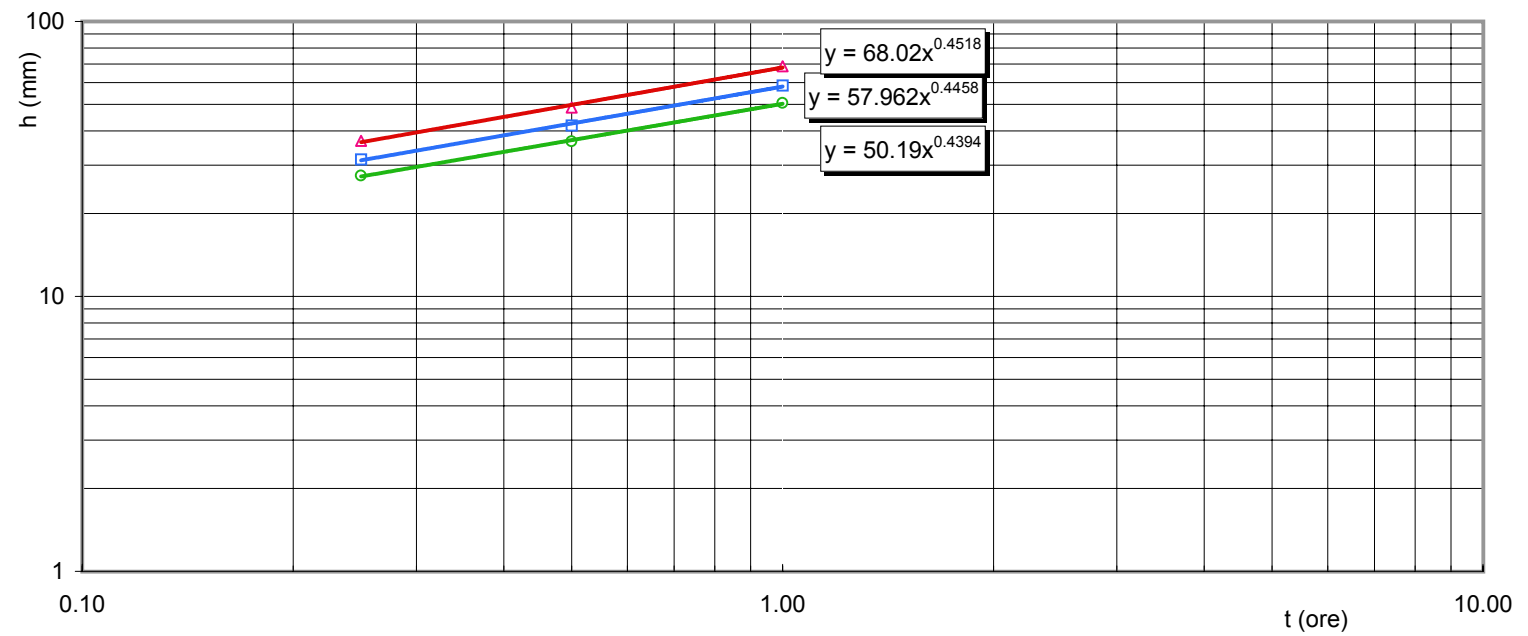


TABELLA 1

STAZIONE PLUVIOMETRICA DI:

VICENZA

BACINO :

QUOTA:

FONTE DEI DATI:

Uff. Idr. Mag. Acque VENEZIA

DATI DISPONIBILI :

Serie storica 1938-1972 e 1973-1990

N.	INTERVALLO DI ORE 1				INTERVALLO DI ORE 3				INTERVALLO DI ORE 6				INTERVALLO DI ORE 12				INTERVALLO DI ORE 24			
	h(mm)	X ² =(hi-M) ²	Anno		h(mm)	X ² =(hi-M) ²	Anno		h(mm)	X ² =(hi-M) ²	Anno		h(mm)	X ² =(hi-M) ²	Anno		h(mm)	X ² =(hi-M) ²	Anno	
1	21.0	91.66	1938		24.4	201.96	1938		38.8	50.50	1938		39.4	244.05	1938		44.8	779.62	1938	
2	16.0	212.40	1939		23.2	237.50	1939		32.0	193.40	1939		46.4	74.34	1939		51.5	450.36	1939	
3	29.0	2.48	1940		36.4	4.89	1940		40.0	34.89	1940		55.6	0.33	1940		55.9	282.97	1940	
4	43.6	169.68	1941		46.0	54.60	1941		59.0	171.44	1941		70.0	224.33	1941		70.0	7.41	1941	
5	39.8	85.12	1942		42.4	14.36	1942		48.6	7.25	1942		48.6	41.24	1942		77.4	21.89	1942	
6	24.4	38.12	1943		27.5	123.46	1943		40.0	34.89	1943		43.2	139.76	1943		58.6	199.42	1943	
7	63.6	1090.72	1946		74.0	1252.37	1946		75.2	858.10	1946		89.0	1154.49	1946		94.8	487.45	1946	
8	30.8	0.05	1947		38.0	0.37	1947		38.4	56.35	1947		42.0	169.58	1947		44.4	802.12	1947	
9	33.0	5.89	1948		35.6	9.07	1948		36.8	82.93	1948		48.0	49.31	1948		66.4	39.96	1948	
10	16.6	195.27	1949		37.6	1.02	1949		40.6	28.16	1949		43.0	144.53	1949		70.8	3.69	1949	
11	21.0	91.66	1950		25.6	169.29	1950		39.0	47.70	1950		46.8	67.60	1950		55.6	293.15	1950	
12	27.4	10.07	1951		35.0	13.04	1951		36.0	98.14	1951		48.0	49.31	1951		81.6	78.82	1951	
13	29.6	0.95	1952		46.2	57.59	1952		57.6	136.73	1952		85.4	922.81	1952		95.8	532.61	1952	
14	27.8	7.69	1953		36.0	6.82	1953		39.8	37.29	1953		45.2	96.48	1953		64.8	62.75	1953	
15	58.0	752.19	1954		75.4	1353.42	1954		79.6	1135.24	1954		80.6	654.22	1954		80.6	62.07	1954	
16	29.8	0.60	1955		31.0	57.93	1955		38.8	50.50	1955		50.4	21.36	1955		66.0	45.18	1955	
17	31.6	1.05	1956		32.2	41.10	1956		32.2	187.87	1956		42.0	169.58	1956		74.2	2.19	1956	
18	23.0	57.36	1957		27.0	134.82	1957		43.0	8.45	1957		45.6	88.78	1957		59.4	177.47	1957	
19	22.0	73.51	1958		37.6	1.02	1958		39.4	42.34	1958		46.0	81.40	1958		56.0	279.62	1958	
20	31.6	1.05	1959		39.0	0.15	1959		43.6	5.32	1959		64.6	91.73	1959		82.6	97.58	1959	
21	36.0	29.44	1960		36.0	6.82	1960		46.4	0.24	1960		54.8	0.05	1960		63.8	79.60	1960	
22	25.6	24.74	1961		27.4	125.69	1961		27.4	342.50	1961		36.6	339.38	1961		53.2	381.10	1961	
23	17.0	184.25	1962		29.6	81.20	1962		47.0	1.20	1962		60.2	26.81	1962		62.8	98.44	1962	
24	31.0	0.18	1963		38.0	0.37	1963		39.0	47.70	1963		51.2	14.61	1963		55.2	307.01	1963	
25	34.2	13.15	1964		40.0	1.93	1964		50.4	20.19	1964		55.8	0.60	1964		79.4	44.60	1964	
26	20.4	103.51	1965		31.8	46.39	1965		36.2	94.22	1965		47.2	61.19	1965		53.4	373.33	1965	
27	23.0	57.36	1966		38.6	0.00	1966		38.6	53.39	1966		43.2	139.76	1966		78.8	36.95	1966	
28	80.0	2442.94	1967		120.0	6624.15	1967		137.0	8298.00	1967		38.4	276.30	1967		143.8	5052.12	1967	
29	51.0	417.23	1968		71.2	1062.04	1968		90.8	2015.41	1968		91.4	1323.34	1968		95.2	505.27	1968	
30	30.0	0.33	1969		39.8	1.41	1969		46.2	0.09	1969		48.2	46.54	1969		60.0	161.84	1969	
31	22.2	70.12	1970		26.6	144.27	1970		26.6	372.75	1970		36.6	339.38	1970		48.0	611.16	1970	
32	21.6	80.53	1971		21.6	289.38	1971		30.6	234.29	1971		38.8	263.16	1971		56.0	279.62	1971	
33	30.6	0.00	1972		35.4	10.31	1972		41.2	22.15	1972		44.2	117.12	1972		63.4	86.89	1972	
34	32.6	4.11	1975		33.2	29.28	1975		33.2	161.46	1975		57.0	3.91	1975		81.0	68.53	1975	
35	37.2	43.91	1976		42.0	11.48	1976		42.4	12.30	1976						60.0	161.84	1976	
36	14.6	255.17	1977		23.8	219.37	1977		37.2	75.81	1977		41.2	191.05	1977		55.2	307.01	1977	
37	29.0	2.48	1978		33.0	31.48	1978		35.8	102.14	1978		48.0	49.31	1978		73.4	0.46	1978	
38	22.6	63.58	1981		25.0	185.26	1981		35.8	102.14	1981		71.4	268.23	1981		104.0	978.33	1981	
39	32.0	2.03	1982		44.0	29.04	1982						71.4	268.23	1982		104.0	978.33	1982	
40	36.2	31.65	1983		37.8	0.66	1983		39.0	47.70	1983		52.0	9.13	1983		98.0	638.99	1983	
41	29.4	1.38	1984						52.6	44.80	1984		52.6	5.87	1984		55.6	293.15	1984	
42	28.0	6.63	1986		30.2	70.75	1986		40.2	32.57	1986		63.0	63.64	1986		86.0	176.31	1986	
43	26.0	20.92	1987		39.0	0.15	1987		64.8	356.96	1987		97.4	1795.88	1987		107.8	1230.48	1987	
44	32.8	4.96	1988		33.8	23.15	1988		42.8	9.65	1988		76.8	474.27	1988		83.8	122.73	1988	
45	31.8	1.50	1989		49.6	120.76	1989		55.0	82.69	1989		72.6	308.98	1989		102.6	892.71	1989	
46	12.0	344.99	1990		20.0	346.37	1990		31.2	216.29	1990		46.2	77.83	1990		69.6	9.75	1990	
Anni			46				45				45				45					46

TABELLA 2 - ELABORAZIONI STATISTICHE - METODO DI GUMBEL

ORE	1	3	6	12	24
N	46	45	45	45	46
$XM = MEDIA$	30.57	38.61	45.91	55.02	72.72
SOMMA X^2	7094.6	13196.5	16014.1	10949.9	18582.9
SSQM	12.56	17.32	19.08	15.78	20.32
Inserire da tabella S_n	1.1665	1.1649	1.1649	1.1649	1.1665
Inserire da tabella Y_n	0.5468	0.5463	0.5463	0.5463	0.5468
<i>alfa</i>	0.0929	0.0673	0.0611	0.0738	0.0574
<i>moda</i>	24.69	30.49	36.96	47.62	63.20

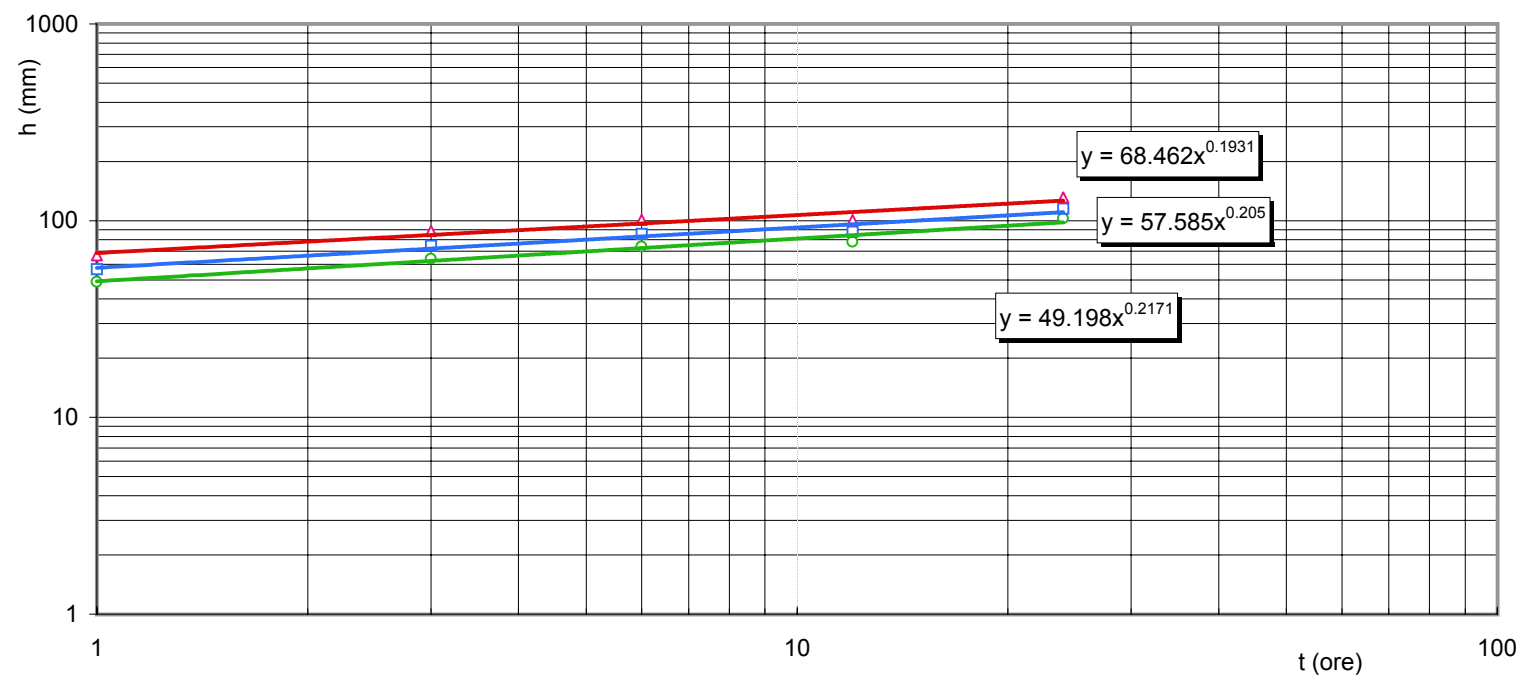
TABELLA 3 - VALORI ESTREMI PER I PERIODO DI RITORNO CONSIDERATI (mm)

TEMPI DI RITORNO		ORE				
(anni)		1	3	6	12	24
10	hmax (mm) =	48.91	63.94	73.81	78.10	102.40
20	hmax (mm) =	56.66	74.65	85.60	87.85	114.94
50	hmax (mm) =	66.69	88.50	100.86	100.46	131.17

TABELLA 4 - VALORI DI a ED n AL VARIARE DI TR PER EVENTI DI DURATA ORARIA

TEMPI DI RITORNO		a (mm ore ⁻¹)	n
10	anni	49.198	0.217
20	anni	57.585	0.205
50	anni	68.462	0.193

Equazioni di possibilità pluviometrica per piogge orarie a Vicenza



CALCOLI IDRAULICI STATO ATTUALE

DATI GENERALI

Progetto Progetto di un edificio commerciale adibito a media struttura di vendita prodotti alimentari e non, lungo la ex S.S. Padania Superiore in località Ponte Alto nel Comune di Vicenza

S VENDITA 12.531 Superficie ambito di proprietà per futura struttura di vendita

S VIABILITA' 8.365 Superficie esterna nuova viabilità di completamento

Sc (mq) **20.896** **Superficie ambito di intervento**

S (ha) 2,0896 S (kmq) 0,020896

CONFRONTO DESTINAZIONE D'USO DEL SUOLO

ATTUALE Area impermeabilizzata a destinazione artigianale e viabilità

PROGETTO Area a destinazione commerciale e viabilità

PARAMETRI DELLA CURVA DI POSSIBILITA' PLUVIOMETRICA (stazione di Vicenza)

Tr (anni)	10	20	50
a	49,198	57,585	68,460
n	0,217	0,205	0,193

t pioggia > 1 ora

PARAMETRI DELLA CURVA DI POSSIBILITA' PLUVIOMETRICA (stazione di Vicenza)

Tr (anni)	10	20	50
a	50,190	57,960	68,020
n	0,430	0,440	0,450

t pioggia < 1 ora

CALCOLO COEFFICIENTE DI DEFLUSSO (configurazione di progetto)

<u>SUPERFICI</u>	<i>S_i</i>	<i>φ</i>	<i>S_i x φ</i>
<u>Superficie ambito struttura di vendita</u>			
Tetti a falde	1.100	0,95	1.045
Tetti in bitume	2.150	0,90	1.935
Strade e parcheggi	9.281	0,90	8.353
Totale	12.531	0,90	11.333
<u>Superficie ambito nuova viabilità</u>			
Superficie in asfalto	5.270	0,90	4.743
Superficie aree a verde	3.095	0,20	619
Totale	8.365	0,64	5.362
COEFFICIENTE DI DEFLUSSO MEDIO AMBITO	20.896	0,80	16.695
Valore assunto per il coefficiente di deflusso	0,80		

CALCOLO DEL TEMPO DI CORRIVAZIONE

Formulazione suggerita nel 1997 dal Politecnico di Milano (Mambretti e Paoletti)

Tempo di corrivazione = tempo di accesso alla rete + tempo di rete

CALCOLO DEL TEMPO DI ACCESSO ALLA RETE

Ambito	Si (mq)	li (m)	φ_i	si	a	n	tai (s)	tai (min)
Sc	20.896	356	0,80	0,001	57,960	0,440	587	10
tempo di accesso minimo (min)								5

li = massima lunghezza della rete misurato sulla rete di progetto

tai = tempo di accesso dell'iesimo sottobacino

si = pendenza media dell'iesimo sottobacino

Si = superficie dell'iesimo

CALCOLO DEL TEMPO DI RETE

Ambito	Descrizione	Vui (m/s)	Li (m)	tri (s)	tri (min)
S VENDITA	Condotto fittizio (massima lunghezza)	0,8	356	445	7

CALCOLO DEL TEMPO DI CORRIVAZIONE

Ambito	ta (min)	tr (min)	tc (min)	tc (ore)
Sc	10	7	17	0,28

CALCOLO DELLA PORTATA CON IL METODO CINEMATICO - TR 20 anni

Ambito	φ	a	n	t (min)	t (ore)	h (mm)	j (mm/ora)	S (mq)
Sc	0,80	57,960	0,440	17	0,28	33,10	118,23	20.896

CALCOLO DELLA PORTATA CON IL METODO CINEMATICO - RISULTATI

Ambito	Tr (anni)	Q (l/s)	u (l/s ha)	V pioggia (mc)
Sc	20	548	262	552

CALCOLI IDRAULICI CONFIGURAZIONE DI PROGETTO

DATI GENERALI

Progetto **Progetto di un edificio commerciale adibito a media struttura di vendita prodotti alimentari e non, lungo la ex S.S. Padania Superiore in località Ponte Alto nel Comune di Vicenza**

S VENDITA 12.531 Superficie ambito di proprietà per futura struttura di vendita

S VIABILITA' 8.365 Superficie esterna nuova viabilità di completamento

Sc (mq) 20.896 Superficie ambito di intervento

S (ha) 2,0896 S (kmq) 0,020896

CONFRONTO DESTINAZIONE D'USO DEL SUOLO

ATTUALE Area impermeabilizzata a destinazione artigianale e viabilità

PROGETTO Area a destinazione commerciale e viabilità

PARAMETRI DELLA CURVA DI POSSIBILITA' PLUVIOMETRICA (stazione di Vicenza)

Tr (anni)	10	20	50	
a	49,198	57,585	68,460	<i>t pioggia > 1 ora</i>
n	0,217	0,205	0,193	

PARAMETRI DELLA CURVA DI POSSIBILITA' PLUVIOMETRICA (stazione di Vicenza)

Tr (anni)	10	20	50	
a	50,190	57,960	68,020	<i>t pioggia < 1 ora</i>
n	0,430	0,440	0,450	

CALCOLO COEFFICIENTE DI DEFLUSSO (configurazione di progetto)

<u>SUPERFICI</u>	<i>Si</i>	<i>φ</i>	<i>Si x φ</i>
<u>Superficie ambito struttura di vendita</u>			
Superficie coperta impermeabile (tetti edificio)	5.121	0,90	4.609
Superficie scoperta impermeabile (viabilità privata)	2.883	0,90	2.595
Superficie spazi di manovra in asfalto drenante	1.079	0,60	647
Superficie stalli drenanti	424	0,60	254
Superficie a verde	3.024	0,20	605
Totale	12.531	0,70	8.710
<u>Superficie ambito nuova viabilità</u>			
Superficie in asfalto	5.465	0,90	4.919
Superficie aree a verde	2.900	0,20	580
Totale	8.365	0,66	5.499
COEFFICIENTE DI DEFLUSSO MEDIO AMBITO	20.896	0,68	14.209
Valore assunto per il coefficiente di deflusso	0,68		

CALCOLO DEL TEMPO DI CORRIVAZIONE

Formulazione suggerita nel 1997 dal Politecnico di Milano (Mambretti e Paoletti)

Tempo di corrvazione = tempo di accesso alla rete + tempo di rete

CALCOLO DEL TEMPO DI ACCESSO ALLA RETE

Ambito	Si	li	φ	si	a	n	tai	tai
	(mq)	(m)					(s)	(min)
Sc	20.896	356	0,68	0,001	57,960	0,440	615	10
<i>tempo di accesso minimo</i>								5

li = massima lunghezza della rete misurato sulla rete di progetto

tai = tempo di accesso dell'iesimo sottobacino

si = pendenza media dell'iesimo sottobacino

Si = superficie dell'iesimo

CALCOLO DEL TEMPO DI RETE

Ambito	Descrizione	Vui	Li	tri	tri
		(m/s)	(m)	(s)	(min)
S VENDITA	Condotto fittizio (massima lunghezza)	0,8	356	445	7

CALCOLO DEL TEMPO DI CORRIVAZIONE

Ambito	ta	tr	tc	tc
	(min)	(min)	(min)	(ore)
Sc	10	7	17	0,28

CALCOLO DELLA PORTATA CON IL METODO CINEMATICO - TR 20 anni

Ambito	φ	a	n	t	t	h	j	S
				(min)	(ore)	(mm)	(mm/ora)	(mq)
Sc	0,70	57,960	0,44	17	0,28	33,10	118,23	20.896

CALCOLO DELLA PORTATA CON IL METODO CINEMATICO - RISULTATI

Ambito	Tr	Q	u	V pioggia
	(anni)	(l/s)	(l/s ha)	(mc)
Sc	20	477	228	481

VOLUMI DA INVASARE AL VARIARE DEL TEMPO DI PIOGGIA

DATI DI INPUT

Q defluita allo scarico (totale)	548	l/s
Q defluita media/ettaro	262	l/s ha
Coefficiente di deflusso	0,68	
Volume superficiale	10	mc
Volume superficiale/ettaro	0	mc/ha

CALCOLO DEL VOLUME DA INVASARE

PARAMETRI DELLA CURVA DI POSSIBILITA' PLUVIOMETRICA

						t < 1 ora	t > 1 ora		
Tr (anni)		50		a		68,020	68,460		
				n		0,450	0,193		
tempo	h	J	Q	Q	V	V	V	V	
(ore)	(mm)	(mm/h)	pioggia (l/s)	defluita (l/s)	pioggia (mc)	defluito (mc)	superficiale (mc)	invaso (mc)	
0,5	49,79	99,59	393	548	708	708	10	0	
0,75	59,76	79,68	314	548	849	849	10	0	
1,0	68,46	68,46	270	548	973	973	10	0	
2,0	78,26	39,13	154	548	1112	1112	10	0	
3,0	84,63	28,21	111	548	1202	1202	10	0	
4,0	89,46	22,37	88	548	1271	1271	10	0	
5,0	93,40	18,68	74	548	1327	1327	10	0	
6,0	96,74	16,12	64	548	1375	1375	10	0	
7,0	99,66	14,24	56	548	1416	1416	10	0	
8,0	102,27	12,78	50	548	1453	1453	10	0	
9,0	104,62	11,62	46	548	1486	1486	10	0	
10,0	106,77	10,68	42	548	1517	1517	10	0	
					V massimo (mc)			0	
VOLUME RICHIESTO DAL MODELLO								(mc)	0
								(mc/ha)	0

VALUTAZIONE DI MASSIMA INVASO IDRICO - ANALISI SEMPLIFICATA PER PIOGGIA DI DURATA ORARIA

Progetto di un edificio commerciale adibito a media struttura di vendita prodotti alimentari e non, lungo la ex S.S. Padania Superiore in località Ponte Alto nel Comune di Vicenza

SUPERFICI			SITUAZIONE ATTUALE		SITUAZIONE PROGETTO		DIFFERENZE	
		Pioggia (mm)	Area (mq)	Volume pioggia (mc)	Area (mq)	Volume pioggia (mc)	Area (mq)	Volume pioggia (mc)
		100,00	20.896	2.090	20.896	2.090	20.896	2.090
Tipo di superficie e % capacità Invaso	%	altezza invaso (mm)	Area (mq)	Volume Invaso (mc)	Area (mq)	Volume Invaso (mc)	Area (mq)	Volume Invaso (mc)
<u>Superficie ambito struttura di vendita</u>								
Tetti a falde	5	5	1.100	6	0	0	-1.100	-6
Tetti in bitume	10	10	2.150	22	0	0	-2.150	-22
Strade e parcheggi	10	10	9.281	93	0	0	-9.281	-93
Superficie coperta impermeabile (tetti edificio)	10	10	0	0	5.121	51	5.121	51
Superficie scoperta impermeabile (viabilità privata)	10	10	0	0	2.883	29	2.883	29
Superficie spazi di manovra in asfalto drenante	40	40	0	0	1.079	43	1.079	43
Superficie stalli drenanti	40	40	0	0	424	17	424	17
Superficie a verde	80	80	0	0	3.024	242	3.024	242
<u>Superficie ambito nuova viabilità</u>								
Superficie in asfalto	10	10	5.270	53	5.465	55	195	2
Superficie aree a verde	80	80	3.095	248	2.900	232	-195	-16
TOTALI VOLUMI INVASATI mc			ATTUALI	420	FUTURI	669	DIFFERENZA	249

VOLUME RICHIESTO DALLO SCHEMA SEMPLIFICATO (mc) -249

VOLUME INVASATO FUTURO > VOLUME INVASATO ATTUALE

Il volume invasato nella configurazione di progetto risulta maggiore di quello invasato nello stato attuale. Pertanto, da un punto di vista idraulico, la trasformazione territoriale risulta invariante ed addirittura migliorativa rispetto allo stato in essere. Per tale motivo non si prevede la predisposizione di misure compensative di mitigazione idraulica

Oggetto: Progetto di un edificio commerciale adibito a media struttura di vendita prodotti alimentari e non, lungo la ex S.S. Padania Superiore in località Ponte Alto nel Comune di Vicenza

Comune di: Comune di Vicenza

Autocertificazione ai sensi dell'art. 46 del D.P.R. n. 445 del 28.12.2000.

AUTOCERTIFICAZIONE SUI DATI STUDIATI ED ELABORATI

I sottoscritti dott. ing. Giovanni Crosara, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Vicenza al n. 1727 e dott. ing. Riccardo Ballerini, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Vicenza al n. 2286, redattori dello studio di Compatibilità Idraulica della pratica di cui all'oggetto, consapevoli della responsabilità penale, in caso di falsità in atti e di dichiarazione mendace, ai sensi e per gli effetti dell'art.76 D.P.R. n. 445/2000, per le finalità contenute nella D.G.R. n. 2948/2009

DICHIARANO

- di aver conoscenza dello stato dei luoghi, delle condizioni locali e di tutte le circostanze generali e particolari che possono in qualche modo influire sui contenuti e sulle verifiche dello studio richiamato in premessa;
- sono stati esaminati tutti i dati utili alla corretta elaborazione e stesura dei documenti imposti per la compatibilità idraulica;
- sono state eseguite tutte le elaborazioni previste dalla normativa regionale vigente su tutte le aree soggette a trasformazione attinenti la pratica di cui all'oggetto, non tralasciando nulla in termini di superfici, morfologia, dati tecnici, rilievi utili e/o necessari.

Vicenza, 30/01/2018



Ing. Giovanni Crosara

Ing. Riccardo Ballerini

REGIONE VENETO - Unità di Progetto Genio Civile di Vicenza
**SINTESI ELABORAZIONI STUDIO DI COMPATIBILITA' IDRAULICA PER
INTERVENTI PUNTUALI SUPERIORI AI 0,1 HA**

PRATICA N.:

Comune: Vicenza (VI)

Località: SR11-Ponte Alto

Tipo intervento: trasformazione di area artigianale in commerciale

Ditta: Noaro Costruzioni srl

PAT approvato dal Genio Civile: **SI** Anno: **2009**

P.I. approvato dal Genio Civile: **SI** Anno: **2012**

A.T.O. di appartenenza (in caso di P.A.T.) approvato N°: **3**

N.° intervento assegnato nel P.A.T. o P.I.: -

Volume di mitigazione unitario minimo fissato dal PI in mc/ha: 0 mc/ha - invariante

Area classificata a pericolosità idraulica come (segnare)						Fonte (segnare)	
<u>Esterna ad aree classificate come pericolose</u>	Zona di attenzione idraulica	P1	P2	P3	P4	PAI	Consorzio
	-	-	-	-	-	PTCP	

Sv = superficie interessata dalla variante urbanistica in mq: **20.896 mq**

S = superficie soggetta a trasformazione, in mq: **0 mq (incremento superfici permeabili nello stato futuro)**

Classe di intervento:

trascurabile/nulla

modesta

significativa

marcata

Opere di mitigazione tipo:

invaso superficiale con scarico in corpo recettore		
invaso sotterraneo con scarico in corpo recettore		
subfiltrazione (es. trincee drenanti)		
filtrazione profonda (es. pozzi disperdenti)		
Altro		

N° e dimensioni

INTERVENTO IDRAULICAMENTE INVARIANTE

Livello della falda da p.c. in m: superficiale

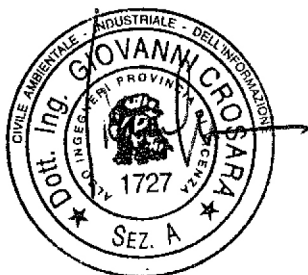
Permeabilità k terreno in m/sec (per mitigazione per filtrazione): non permeabile

Vm = volume di mitigazione acque meteoriche calcolato, in mc: -

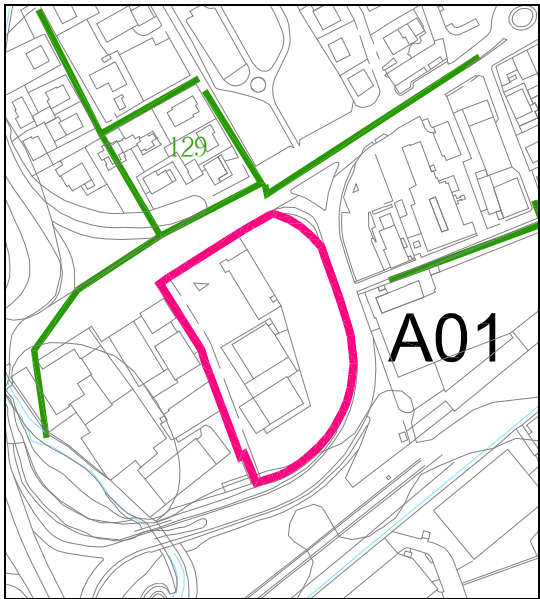
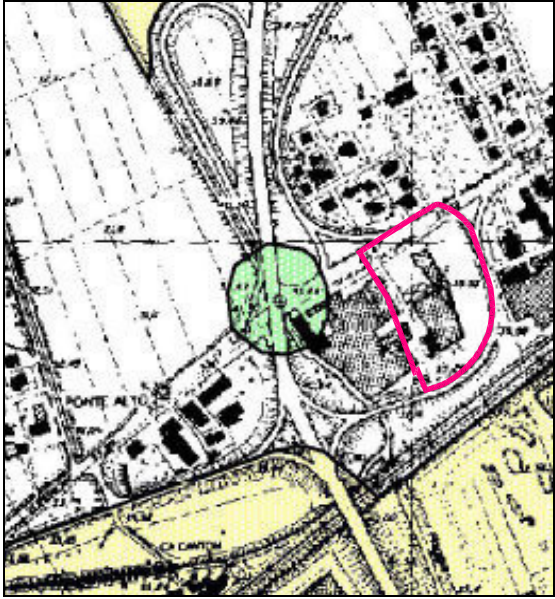
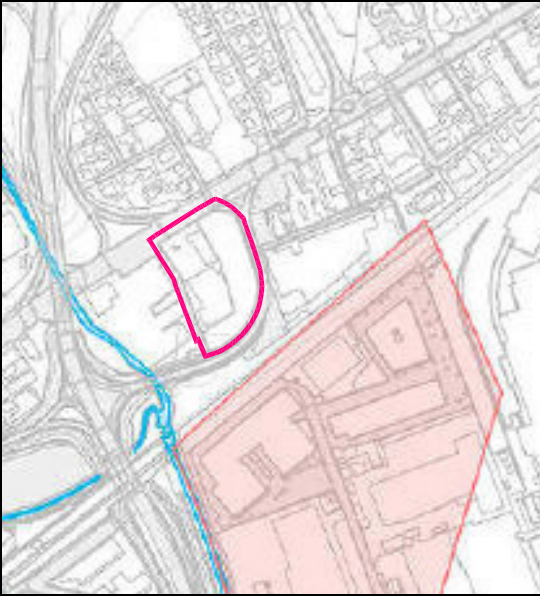
V= volume calcolato per unità di superficie (=Vm/S) in mc/ha: -

Si assevera la conformità dei dati inseriti e delle opere di mitigazione idraulica dimensionate allo studio di compatibilità idraulica redatto per la pratica in argomento e nel caso di P.I. approvato al medesimo Piano, ai sensi del parere appositamente espresso dal Genio Civile.

Il Redattore dello Studio di Compatibilità Idraulica
dott. ing. Giovanni Crosara e dott. ing. Riccardo Ballerini



2.12. Intervento A01 – Noaro Costruzioni srl

INTERVENTO A01	ATO n. 2
Localizzazione: Strada Padana verso Verona - Ponte Alto	
Superficie complessiva ambito = 12.531 mq	
Stato attuale: area impermeabilizzata a destinazione artigianale e commerciale	
Stato futuro: riqualificazione ambito e nuovo edificio a destinazione commerciale/direzionale	
 Inquadramento ortofoto	 Estratto CTR con idrografia/fognatura
 Estratto carta pericolosità PAI	 Estratto carta alluvione novembre 2010

Intervento: Comprende un'area inserita dal PAT nell'ambito AA4 (cardini di accessibilità). Realizzazione di un edificio a destinazione commerciale (con prevalenza) e direzionale. L'intervento prevede la riqualificazione edilizia ed urbanistica dell'intero lotto, con le finalità previste dal PRG: "coordinare e ricomporre i caratteri tipologici del patrimonio edilizio; rivedere le destinazioni funzionali del patrimonio edilizio" tramite la demolizione degli eterogenei immobili esistenti e la realizzazione di un nuovo edificio a destinazione compatibile con il PAT. Il beneficio pubblico sta nella realizzazione della rotatoria e dello spartitraffico e illuminazione dalla rotatoria esistente di via Fermi a quella di Ponte Alto. La proposta prevede ad oggi le seguenti destinazioni:

- Destinazione commerciale pari al 60%;
- Destinazione direzionale pari al 40%.

Criticità: l'area risulta esterna alla perimetrazione delle aree pericolose nel PAI e delle aree allagate durante l'evento alluvionale del novembre 2010. Non si segnalano criticità di altra natura.

VOLUMI EFFICACI DI INVASO

Volume specifico di invaso = 0 mc/ha	Volume efficace di invaso = 0 mc
--------------------------------------	----------------------------------

L'ambito in oggetto si presenta già completamente impermeabilizzato allo stato attuale. Lo stato di progetto prevede la riqualificazione dell'ambito con realizzazione di aree a destinazione direzionale e commerciale.

L'intervento di progetto risulta quindi idraulicamente invariante, risultando al massimo migliorativo rispetto allo stato attuale. Per tale motivo non sono previste misure di mitigazione dell'impatto idraulico.

Per ridurre ulteriormente il coefficiente di deflusso si suggerisce, ove possibile, la realizzazione di aree permeabili e semi-permeabili (es. stalli parcheggi).

Nota: per l'ambito in oggetto è stata redatta una valutazione di compatibilità idraulica a cura di Faresin-Darteni nel luglio del 2010. Si rimanda a tale documento per ulteriori dettagli.

Per l'ambito relativo all'intervento A01 – Accordo Noaro Costruzioni srl non è prevista la realizzazione di misure compensative per la mitigazione dell'impatto idraulico.