COMUNE DI MASSANZAGO

PROVINCIA DI PADOVA

P. I.

VALUTAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

4

- PRIMO PIANO DEGLI INTERVENTI -

C2PER11 (A.P.P.): Nuova zona di perequazione urbanistica (in recepimento accordo pubblico privato)

ORDINE INGEGNERI PROVINCIA DI TREVISO - Dott. Ing. LINO POLLASTRI - A1547

- IL PROGETTISTA -
Ing. Lino Pollastri

- IL SINDACO -
FRANCESCO OLIVI

- IL SEGRETARIO -
Dott.ssa NADIA CELEGHIN

- AGGIORNAMENTO -
settembre 2012

COMUNE DI MASSANZAGO
Provincia PADOVA
- 6 SET. 2012
Prot. n. 7218
Cat. 6 Clas. ..... Fasc. .....

VARIANTE PARZIALE N. 02 AL PRIMO P.I.

Ai sensi art. 6 e art. 18 della L.R. 11/2004 e s.m.i.

Indice

1 INTRODUZIONE 2
2 INQUADRAMENTO DEL TERRITORIO COMUNALE 4
2.1 Idrografia 5
2.1.1 Fiumi Muson Vecchio e Marzenego 5
2.1.2 Rete idraulica Consorzio di Bonifica 6
2.2 Carta dei Vincoli 8
2.3 Suolo e sottosuolo 10
2.3.1 Geomorfologia 10
2.3.2 Inquadramento litologico 11
2.3.3 Assetto idrogeologico. 12
3 IL PTCP DELLA PROVINCIA DI PADOVA 14
4 IL PIANO DELLE ACQUE COMUNALE 15
5 DIMENSIONAMENTO IDRAULICO: METODOLOGIA 16
5.1 Curva di possibilità pluviometrica 16
5.2 Soglie dimensionali 18
5.3 Metodo di calcolo del volume di invaso da realizzare 18
5.4 Tipologie di invaso realizzabili 20
5.5 Manufatto di controllo portate a valle degli invasi 23
6 ANALISI DELLE SINGOLE TRASFORMAZIONI 26
6.1 AREA OGGETTO DI PEREQUAZIONE URBANISTICA 27
6.1.1 Compatibilità idraulica - Stato di fatto 28
6.1.2 Progetto 35
6.1.3 Analisi Idraulica della trasformazione 38
6.1.4 Dimensionamento dell'invaso compensativo 39
7 PRESCRIZIONI PARTICOLARI PER L'INTERVENTO 42
7.1 Ipotesi di intervento di laminazione 44

1 INTRODUZIONE

La Giunta della Regione Veneto, con deliberazione n. 3637 del 13.12.2002 aveva prescritto precise disposizioni da applicare agli strumenti urbanistici generali, alle varianti generali o varianti che comportavano una trasformazione territoriale che potesse modificare il regime idraulico per i quali, alla data del 13.12.2002, non fosse concluso l'iter di adozione e pubblicazione compreso l'eventuale espressione del parere del Comune sulle osservazioni pervenute.

In data 10 maggio 2006 la Giunta regionale del Veneto, con deliberazione n. 1322, ha individuato nuove indicazioni per la formazione degli strumenti urbanistici. Infatti si era reso necessario fornire ulteriori indicazioni per ottimizzare la procedura e garantire omogeneità metodologica agli studi di compatibilità idraulica. Inoltre l'entrata in vigore della LR n. 11/2004, nuova disciplina regionale per il governo del territorio, ha modificato sensibilmente l'approccio per la pianificazione urbanistica.
Per aggiornare i contenuti e le procedure tale DGR ridefinisce le *"Modalità operative ed indicazioni tecniche relative alla Valutazione di Compatibilità Idraulica degli strumenti urbanistici"*.

Inoltre anche il "sistema di competenze" sulla rete idrografica ha subito una modifica d'assetto con l'istituzione dei Distretti Idrografici di Bacino, che superano le storiche competenze territoriali di ciascun Genio Civile e, con la DGR 3260/2002, è stata affidata ai Consorzi di Bonifica la gestione della rete idraulica minore.

Ai sensi della DGR 1322/2006, pertanto, la presente relazione costituisce la Valutazione di Compatibilità Idraulica relativa alla **Variante Parziale n. 02 al Primo Piano degli Interventi** di Massanzago.
Essa tiene conto:

- Delle indicazioni fornite dalla DGR 1322/2006
- Del PTCP della provincia di Padova
- Delle indicazioni fornite da Consorzio di Bonifica Acque Risorgive durante incontri interlocutori

La presente relazione, in linea con le indicazioni degli Enti competenti in materia idraulica:

- Analizza l'ipotesi progettuale urbanistica valutandone l'impermeabilizzazione potenziale e stabilendo le misure necessarie a garantire l'invarianza idraulica, individuando anche il percorso delle acque meteoriche fino al ricettore e documentando eventuali discontinuità idrauliche
- Definisce vincoli di tipo idraulico coerenti con pianificazione sovraordinata, atti a garantire l'invarianza idraulica e a favorire il deflusso delle portate di piena, definendo criteri di progettazione delle opere..

Per una completa comprensione delle trasformazioni in oggetto e per un chiaro quadro della variazione in termini idraulici si raccomanda pertanto la presa visione, congiuntamente alla presente relazione, anche gli elaborati redatti per il PAT:

Concludendo, si ricorda che l'intervento oggetto del presente P.I. **sarà oggetto di P.U.A.** per il quale verrà redatta e allegata **una specifica Valutazione di Compatibilità Idraulica**.

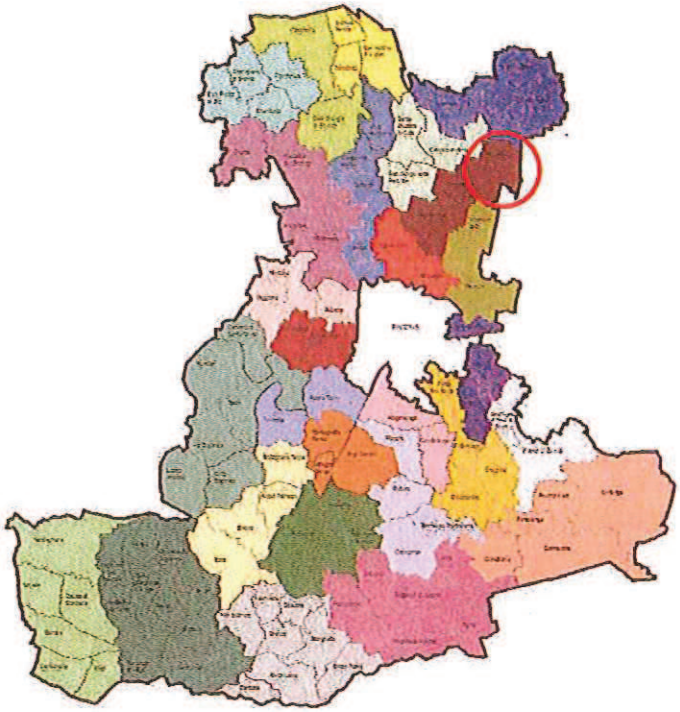
Il livello di dettaglio della progettazione sarà in tal caso più approfondito, essendo definiti gli aspetti architettonici ed ingegneristici dell'intervento.

In questo senso, la presente Valutazione di Compatibilità Idraulica, redatta dall'Ing. Lino Pollastri di Veneto Progetti SC iscritto all'Ordine degli Ingegneri di Treviso n. A1547, nell'affrontare il singolo intervento di Piano definisce criteri e pre-dimensionamenti, da perfezionare successivamente, a fronte della effettiva configurazione di progetto.

Massanzago, Settembre 2012

2 INQUADRAMENTO DEL TERRITORIO COMUNALE

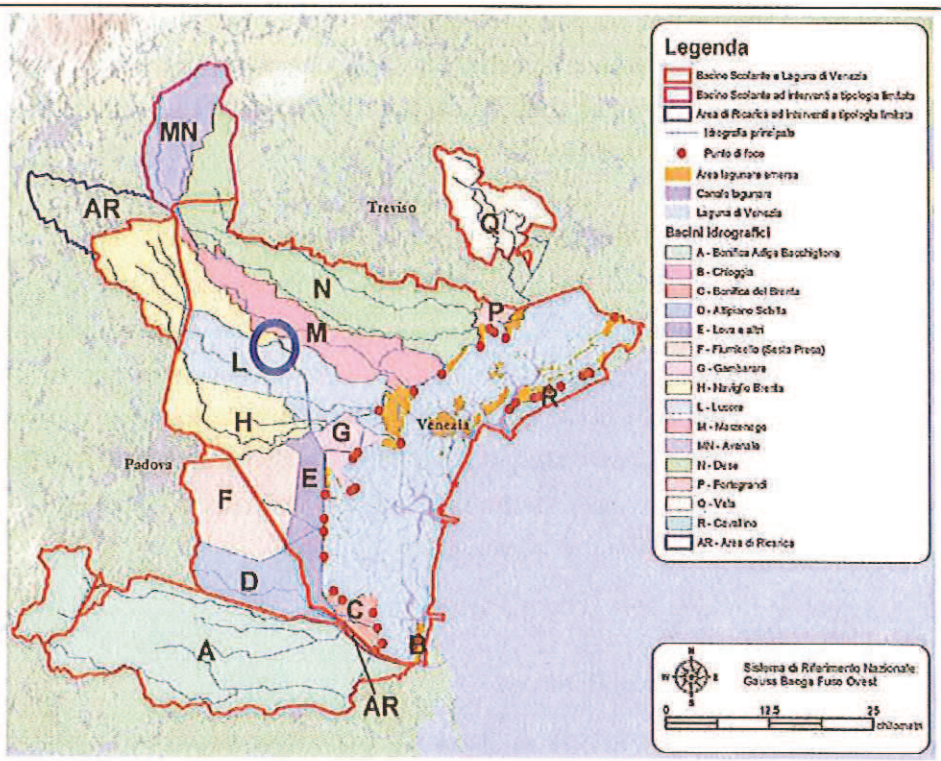
Il comune di Massanzago è situato in Provincia di Padova e confina a nord con il comune di Trebaseleghe, a Ovest con il comune di Camposampiero, a sud con il comune di Borgoricco, a est con il comune di S. Maria di Sala e il comune di Noale.



Il territorio del comune di Massanzago ha una superficie di 13,22 km2.

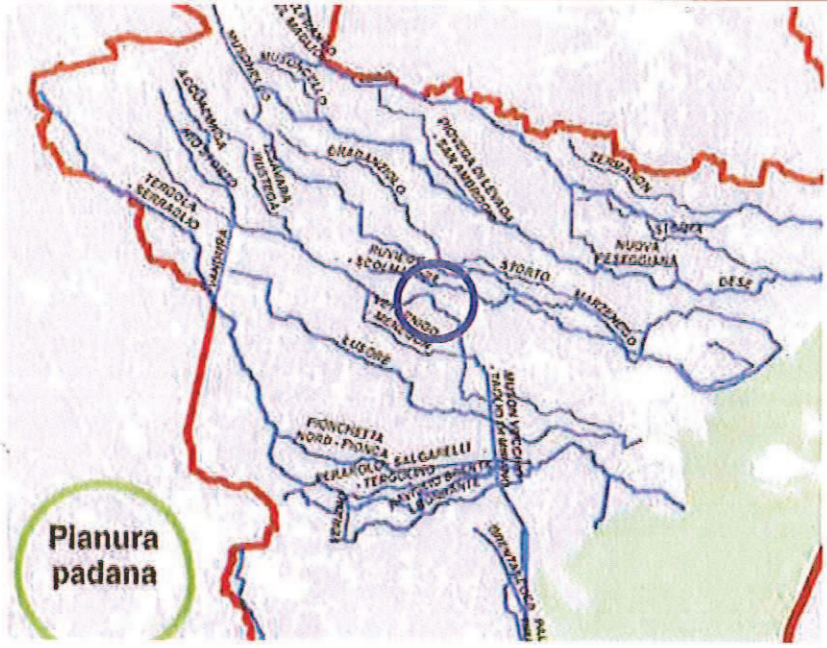
Oltre ai fiumi demaniali Marzenego e Muson Vecchio attraversano il territorio comunale diversi corsi d'acqua consortili.

2.1 *Idrografia*



I principali fiumi demaniali che solcano il territorio comunale sono il Marzenego (bacino M) e Muson Vecchio (H bacino Naviglio-Brenta). Si aggiungono ad essi diversi corsi d'acqua consortili con funzione mista irriguo/drenaggio acque meteoriche.

2.1.1 Fiumi Muson Vecchio e Marzenego

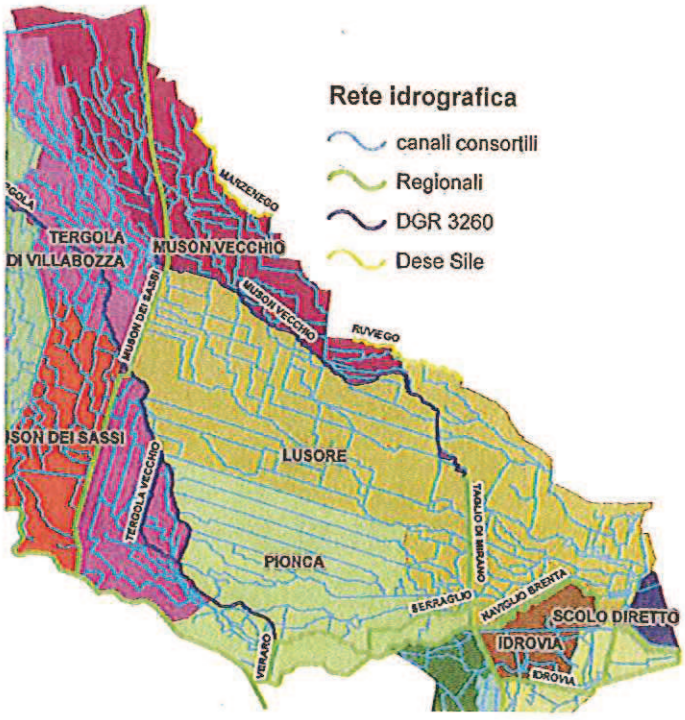


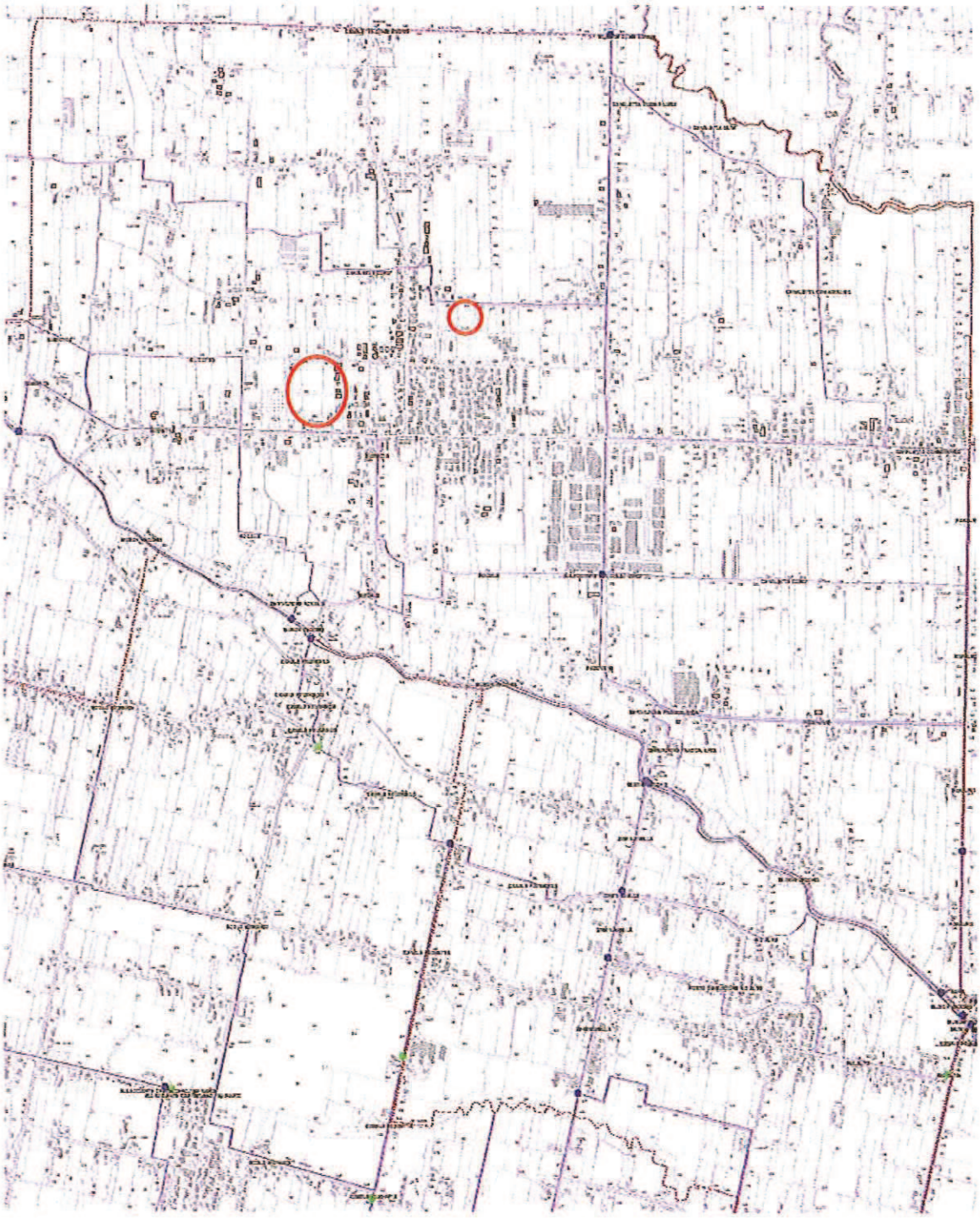
L'elemento che caratterizza il sistema idrografico è il fiume **Muson Vecchio** che nasce a San Martino di Lupari/Loreggia da polle risorgive. Nel Seicento la Serenissima ha modificato con molteplici opere idrauliche l'antico corso del Muson (che inizialmente si immetteva nella Laguna di Venezia) sia dirottando da esso gli apporti provenienti dall'Asolano realizzando il Muson dei Sassi che immettendo lo stesso Muson "Vecchio" nel Naviglio-Brenta tramite il Taglio di Mira-Mirano.

Il **Marzenego** scorre tra le province di Treviso, di Padova e di Venezia.
Nasce da una risorgiva in località Fratta di Resana, ma il suo bacino idrografico si estende sino alle colline di Asolo. Lungo il suo percorso bagna i comuni di Loreggia, Piombino Dese, Trebaseleghe, Massanzago, Noale, Salzano e Martellago. Il fiume entra quindi nel territorio di Venezia, attraversando Trivignano, dove vi confluisce il Rio Storto, e Mestre, dove riceve le acque del Rio Cimetto, biforcandosi a circondare la città antica. Nel 1500 la Serenissima, da sempre attenta al governo delle acque confluenti nella laguna, realizzò un canale artificiale (la Fossanuova, oggi Osellino) al fine di allontanarne le acque da Venezia, di aumentarne l'irreggimentazione e di migliorare la salubrità della zona.

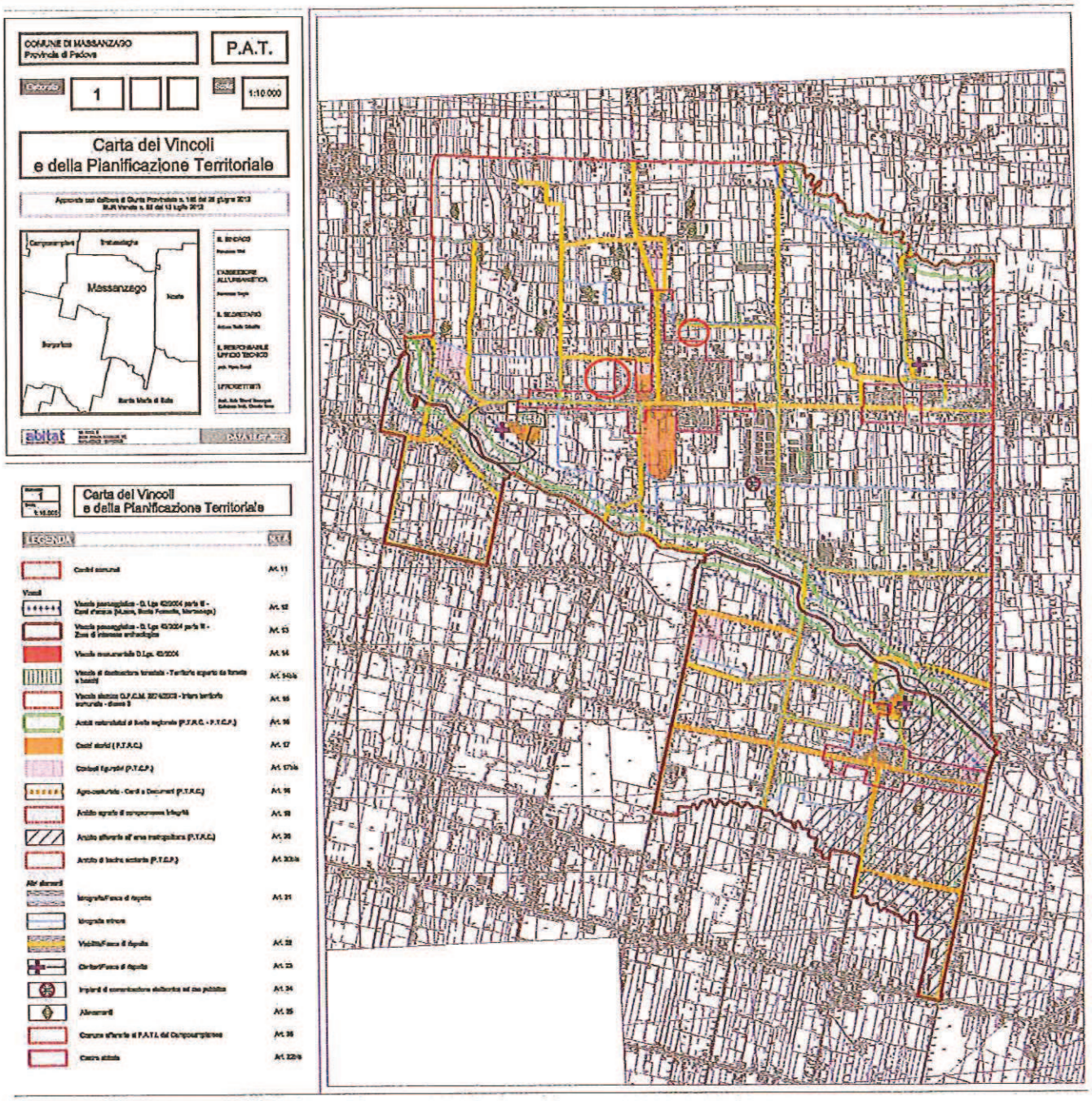
2.1.2 Rete idraulica Consorzio di Bonifica

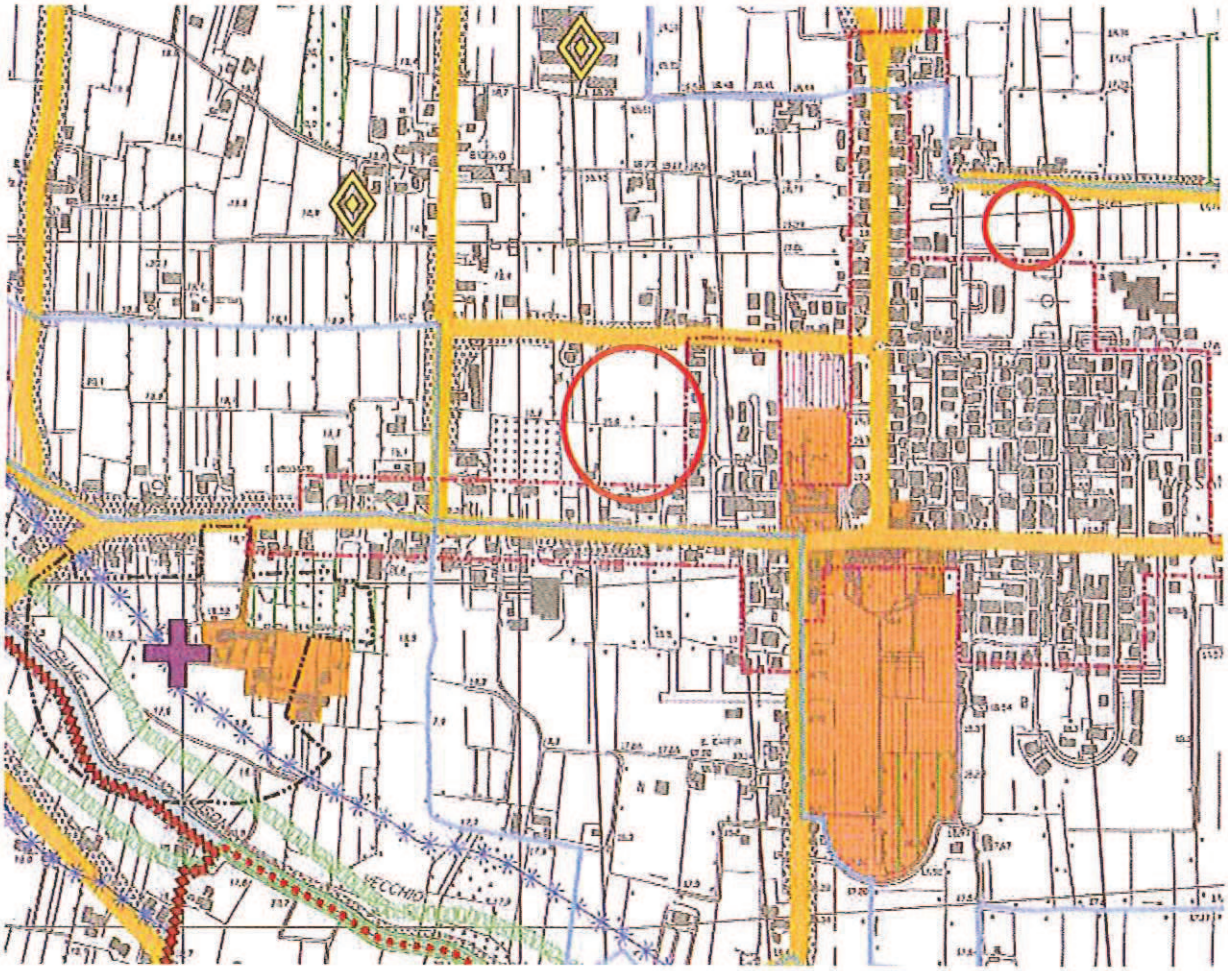
La rete idrografica superficiale è inoltre formata da una serie di corsi d'acqua consortili gestiti dal Consorzio di Bonifica Sinistra Medio Brenta, ora Consorzio Acque Risorgive che comprende anche il Consorzio Dese Sile, e da una rete minore che, a seconda della sua ubicazione, è gestita e mantenuta in efficienza idraulica dal Comune (fossi lungo le strade comunali), dalla Provincia (fossi lungo le strade provinciali) o da privati (fossi a confine tra proprietà private).





2.2 Carta dei Vincoli



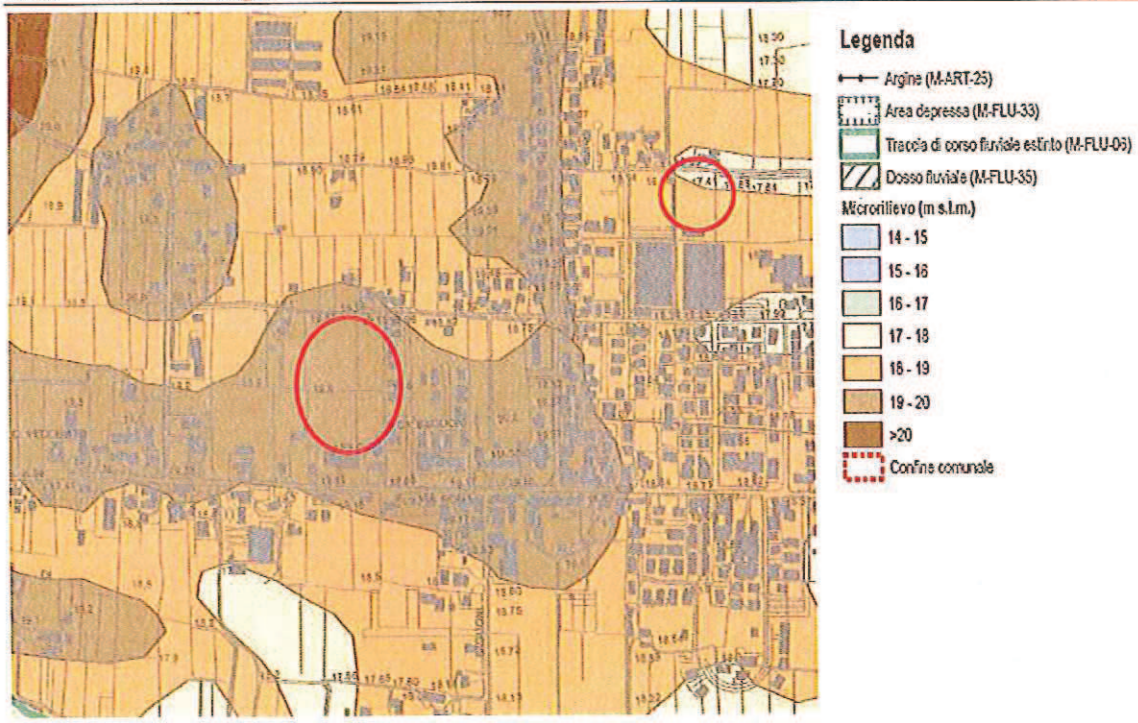


Altri elementi

	Idrografia/Fasce di rispetto	Art. 21
	Idrografia minore	
	Viabilità/Fasce di rispetto	Art. 22

2.3 *Suolo e sottosuolo*

2.3.1 Geomorfologia



La pianura in cui si inserisce il comune di Massanzago degrada dolcemente da N.W. a S.E. con una pendenza media compresa tra l'1 e il 2 per mille circa e si estende al margine orientale della conoide alluvionale antica del fiume Brenta.

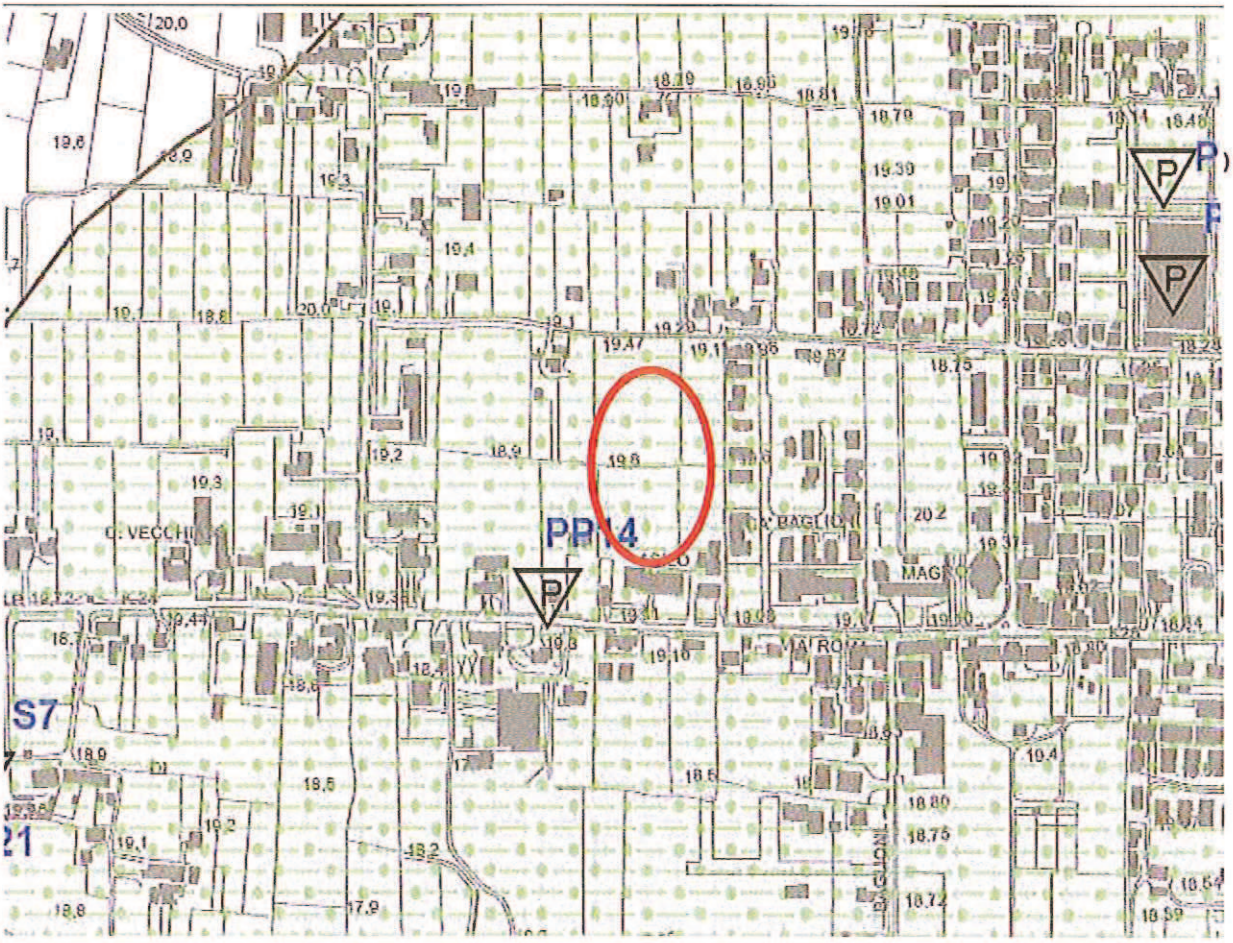
Le quote altimetriche del comune variano da +15 s.l.m. ai confini con Rustega di Camposampiero a +12 s.l.m. a sud di Mazzacavallo. Il territorio appare sostanzialmente pianeggiante, e l'analisi del microrilievo, che apprezza dislivelli di un metro, evidenzia una morfologia caratterizzata principalmente dalla evoluzione antropica della centuriazione romana o "graticolato romano".

Le quote maggiori si trovano in corrispondenza dei sedimenti più grossolani (meno costipabili), ubicati nelle zone sommitali di dossi fluviali mentre le aree più depresse corrispondono a zone parzialmente colmate da sedimenti fini, o ad aree morfologicamente intercluse.

Tali aspetti morfologici testimoniano che la costituzione recente di questa parte di pianura è legata all'apporto di sedimenti fluviali, in particolare del sistema Brenta che con divagazioni dai percorsi originali ha contribuito a determinare l'assetto litologico e morfologico dell'area. Su questa morfologia antica si imposta successivamente l'azione di alcuni fiumi di risorgiva, nel nostro caso in particolare quella del Muson Vecchio e del Marzanego, piuttosto modesta sia di tipo deposizionale sia di tipo erosivo in quanto fiumi di portata ridotta e costante (bacino imbrifero limitato) i cui depositi sedimentari si riducono generalmente a manti di tracimazione a granulometrie sabbiose-limose.

Attualmente questi fiumi assumono la funzione di scolo e di irrigazione delle campagne analogamente a quanto avvenuto per i corsi d'acqua di risorgiva posti più a est (Zero, Dese)

2.3.2 Inquadramento litologico



Estratto dal PAT Tav. c 050 1

I terreni, sono costituiti da depositi sedimentari alluvionali del sistema Brenta-Muson che ha impresso al territorio le caratteristiche morfologiche, litologiche ed idrogeologiche che si osservano attualmente nel territorio. Si tratta di litotipi variabili lateralmente a causa di frequenti eteropie di facies, costituiti da sabbie dense in profondità, limi sabbiosi ed argille variamente stratificate nei primi metri.
Il territorio comunale è stato suddiviso in tre classi litologiche, ma l'area in esame ricade in:
- terreni prevalentemente limosi;

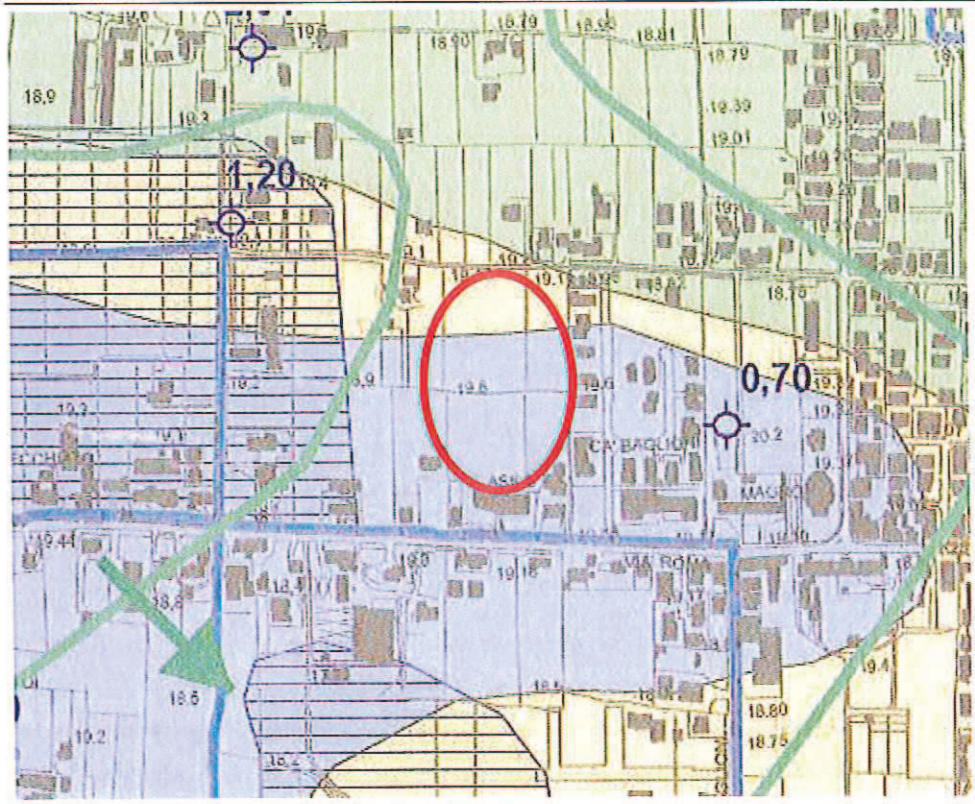
Permeabilità dei suoli

Nella tabella sottostante i vari litotipi individuati sono stati riclassificati sulla base delle classi di permeabilità previste dalla Carta Provinciale della permeabilità (*Provincia di Padova G. Borella-M. Favaretti*)

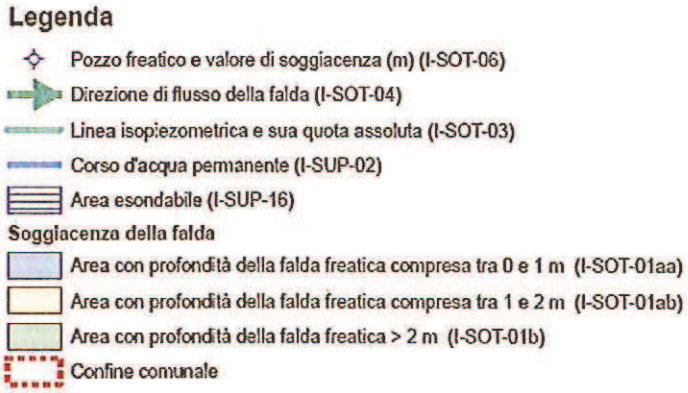
LITOTIPO	CLASSE DI PERMEABILITÀ (DGR 615/96)	PERMEABILITÀ (M/S)
Terreni prevalentemente sabbiosi e sabbioso-limosi	Terreni da permeabili a mediamente a permeabili	10^{-5}-10^{-6}
Terreni prevalentemente limosi, eterogenei o stratificati, variabili dalle argille alle sabbie.	Terreni da mediamente permeabili a poco permeabili	10^{-6}- 10^{-7}
Terreni prevalentemente argillosi e limo argillosi	Terreni da poco permeabili ad impermeabili	< 10^{-7}

L'area ricade in classe: Terreni da poco permeabili ad impermeabili

2.3.3 Assetto idrogeologico.



Estratto dal PAT Tav. c 050 2



L'assetto della falda sotterranea è stato evidenziato con la rappresentazione delle linee isofreatiche (linee di uguale profondità di falda) che hanno evidenziato la particolare situazione idrogeologica (assi di drenaggio e andamento preferenziale della falda).

La escursione del livello di falda nel territorio comunale tra le stagioni di magra (estate-inverno) e quelle di piena (primavera-autunno) è risultata generalmente di 1 metro.

La carta idrogeologica riporta l'andamento areale della soggiacenza che risulta di circa 1 m.

Si fa presente che il fossato che attraversa l'area, profondo mediamente oltre 1 m dal piano campagna circostante non presenta tracce di affioramenti d'acqua.

Nel corso della progettazione esecutiva sarà opportuno comunque effettuare prove piezometriche

3 IL PTCP DELLA PROVINCIA DI PADOVA

Con Deliberazione di Giunta n. 4234 del 29/12/2009, pubblicata sul B.U.R. n.14 del 16/02/2010 è stato approvato il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Padova.
Il Piano individua (Tav. 2 - Carta della Fragilità) all'interno del territorio Comunale di Massanzago aree sondabili o a ristagno idrico (QUADRO B), art..13.7 a ridosso del Marzenego e del Muson Vecchio.

AREE SOGGETTE A DISSESTO IDROGEOLOGICO

	Corpo di frana di crollo	
	Corpo di frana di scorrimento	
	Corpo di frana di colamento	
	Aree esondabili o periodico ristagno idrico (QUADRO B)	art. 13.7
	Aree a scolo meccanico	
O	Geositi (punti)	
	Geositi (linee)	
	Aree a rischio idraulico e idrogeologico in riferimento al P.A.I.	art. 13.7

4 IL PIANO DELLE ACQUE COMUNALE

Il Piano delle Acque è in corso di redazione da parte del Consorzio di Bonifica Acque Risorgive Il Piano si propone infatti come uno strumento prevalentemente di indirizzi e normative, finalizzate ad una pianificazione territoriale che detti prescrizioni specifiche sui progetti e sulle azioni che comportino una qualunque trasformazione del territorio. All'interno del Piano delle Acque del Comune sono individuate le aree che presentano maggiori criticità dal punto di vista idraulico, localizzate in corrispondenza di specifiche zone che in occasione di consistenti piovaschi sono soggette a rischio di allagamento.

Durante uno specifico incontro alla presenza dei tecnici del Consorzio e dell'Ufficio tecnico comunale, è stata presentata la presente Variante al P.I. e sono state fornite allo scrivente indicazioni per renderla coerente con il Piano in corso di redazione

5 DIMENSIONAMENTO IDRAULICO: METODOLOGIA

Le trasformazioni oggetto di variante sono state analizzate dal punto di vista idraulico, come previsto dalla DGR n.1322 del 10 Maggio 2006.
Obiettivo dell'analisi è quello di individuare gli interventi di mitigazione necessari a garantire la compatibilità idraulica degli interventi in oggetto.

5.1 Curva di possibilità pluviometrica

La determinazione delle portate raccolte dal sistema avviene con la conoscenza delle precipitazioni per la parte considerata bianca o pluviale e da eventuali apporti di altra natura quali le derivazioni da corsi d'acqua o da apporti di risorgiva che in questo studio vengono omessi, in quanto si possono ritenere costanti e indipendenti dalle nuove opere di progetto.

Il calcolo delle portate, che si accrescono nello svilupparsi della rete verso valle, inizia appunto dalla determinazione delle precipitazioni, ma è fortemente condizionato dalle estensioni delle aree, dalla natura dei terreni attraversati e dalla composizione delle superfici scolanti.

Per la determinazione delle precipitazioni la V.C.I. del PAT faceva riferimento all'Analisi regionalizzata delle precipitazioni per l'individuazione di curve segnalatrici di possibilità pluviometrica di riferimento. E' tratta dalle Linee Guida per le valutazioni 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.

La forma dell'equazione di possibilità climatica scelta per la elaborazioni è di tipo tri-parametrico:

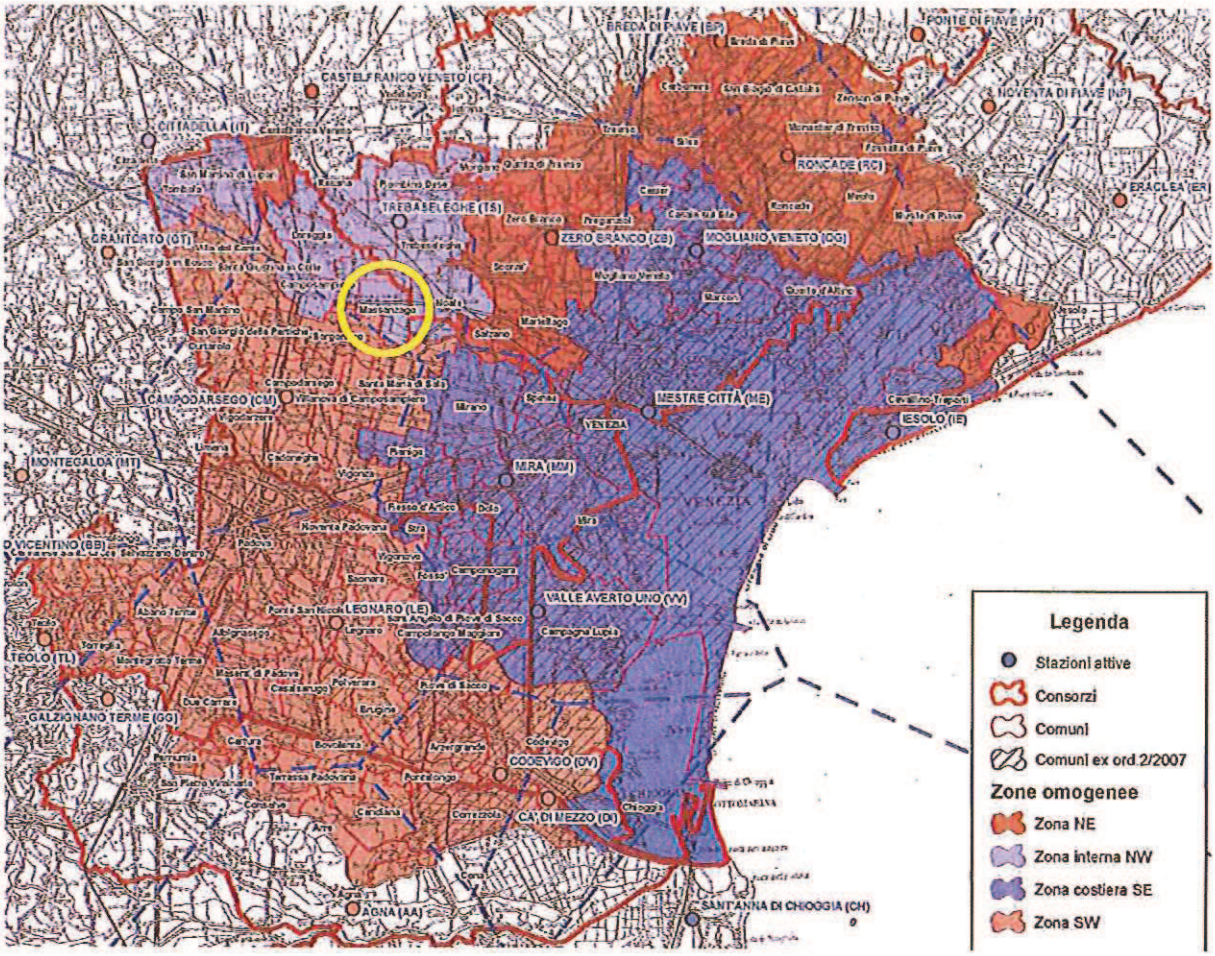
$$h = \frac{a}{(\tau + b)^c}\tau$$

Essendo:

a,b,c	coefficienti tarati in relazione al sito e al tempo di ritorno	
τ	la durata dell'evento meteorico	[min]
h	l'altezza di precipitazione	[mm]

T	a	b	c
2	21,6	11,7	0,836
5	28,9	13,1	0,834
10	33,2	13,9	0,829
20	37,0	14,7	0,822
30	39,1	15,1	0,817
50	41,6	15,7	0,811
100	44,7	16,5	0,803
200	47,6	17,3	0,794

Tabella Zona interna NW



L'evento di progetto deve essere caratterizzato da un ragionevole valore di frequenza probabile, così da poter essere associato ad un valore di rischio ritenuto accettabile.

Come previsto dal DGR 1322, il tempo di ritorno di riferimento per le elaborazioni è stato assunto **pari a 50 anni.**

La relativa curva di possibilità climatica è pertanto:

$$h = \frac{41.6}{(15.7+\tau)^{0.811}}\tau$$

Considerata la sezione di un collettore della rete drenante, le portate defluenti che la attraversano dipendono dalle caratteristiche del bacino tributario sotteso alla sezione stessa, e quindi dalla sua forma, estensione, lunghezza, pendenza, natura del terreno.., oltre che dall'evento meteorico che lo investe.

5.2 *Soglie dimensionali*

I criteri di analisi sono quelli dettati dalla DGR 1322/2006. Il tempo di ritorno di riferimento, pertanto, è quello di 50 anni ed i coefficienti di deflusso da assumere nella determinazione dei volumi da invasare sono stati dedotti dalla seguente tabella, estratta dalla DGR stessa:

Tipologia di terreno	Coefficiente di deflusso
Aree agricole	0.1
Superfici permeabili (aree verdi)	0.2
Superfici semipermeabili (grigliati drenanti con sottostante materasso ghiaioso, strada in terra battuta o stabilizzato)	0.6
Superfici impermeabili (tetti, terrazze, strade, piazzali, ecc)	0.9

5.3 *Metodo di calcolo del volume di invaso da realizzare*

L'evento meteorico più gravoso non necessariamente è quello che fa affluire la massima portata alla rete. Infatti il problema va più correttamente affrontato in termini di volume da invasare, definito come la differenza tra il volume in arrivo alla rete e quello scaricabili dalla rete stessa per un dato evento meteorico.
La legge che sta alla base di questo ragionamento, sostanzialmente, è la regola di riempimento dei serbatoi:

$$\frac{\partial V}{\partial t} = Q_{IN} - Q_{OUT}$$

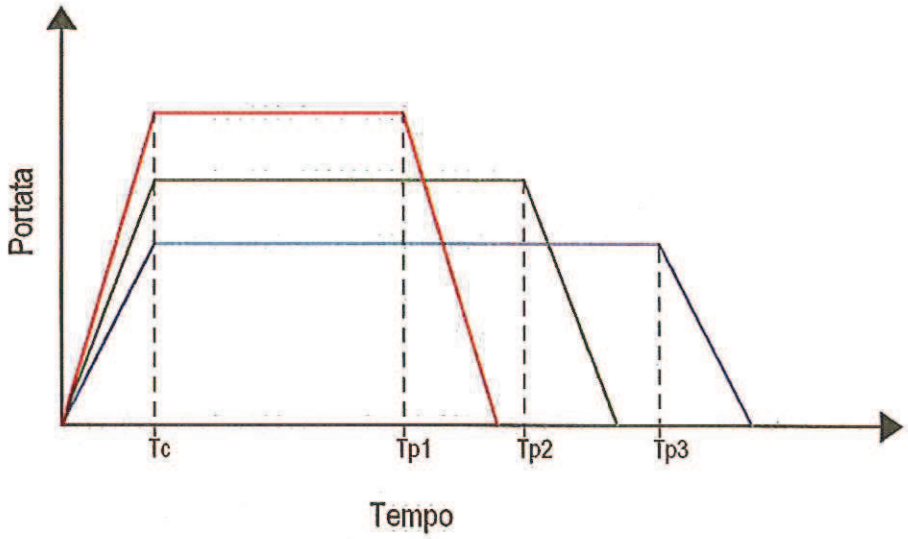
Ovvero, fissata una sezione appena a monte dello scarico al ricettore:

$$V_{da\ invasare} = V_{in\ arrivo} - V_{scaricabile}$$

Nota a priori la portata scaricabile dalla rete (nel presente elaborato essa coincide con la portata massima imposta dal Consorzio di Bonifica pari a 10 l/s*ha), sarà:

$$V_{scaricabile} = Q_{scaricabile} * T_{pioggia}$$

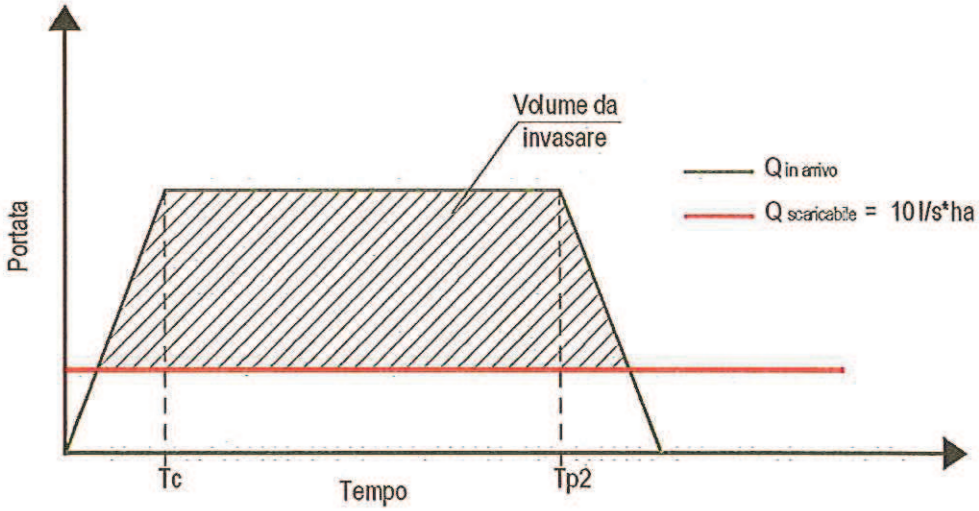
Per il calcolo del volume di pioggia in arrivo alla rete, invece, si fa riferimento al metodo cinematico.
Per eventi di durata superiore al tempo di corrivazione l'intensità di pioggia va diminuendo ed il diagramma della portata in arrivo alla sezione di chiusura passa da triangolare (per tempo pioggia = tempo corrivazione) a trapezio.
Dopo la fine dell'evento, il bacino continua a scaricare per un tempo pari al tempo di corrivazione.
Quanto maggiore è la durata dell'evento, tanto minore sarà la portata massima raggiunta, come mostrato nel grafico seguente.



Schema calcolo volumi in arrivo alla rete con metodo cinematico

$$V_{in\,arrivo} = \frac{(T_p + T_c) + (T_p - T_c)}{2} * Q = T_p * Q$$

Il volume da invasare viene dunque calcolato come differenza tra quanto giunge alla sezione di chiusura e quanto può essere scaricato dalla rete meteorica.



Schema calcolo Volume da invasare

Il calcolo sarà eseguito per diverse durate di pioggia, fino a trovare quella per cui è massimo il volume da invasare.

Per ciascun intervento è riportato nei paragrafi successivi il grafico che mostra la ricerca di tale valore massimo.

Naturalmente la curva di possibilità pluviometrica di riferimento è quella triparametrica suggerita dal Commissario allagamenti riportata al paragrafo 5.1:

$$h = \frac{41.6}{(15.7+\tau)^{0.811}}\tau$$

È opportuno ricordare che il P.A.T. di Massanzago definisce in modo parametrico dei **valori minimi di invaso compensativo** da realizzare:

- *600 mc/ha di superficie impermeabilizzata per trasformazioni residenziali*
- *700 mc/ha impermeabilizzato per trasformazioni industriali*
- *800 mc/ha impermeabilizzato per strade*

Dopo aver condotto il dimensionamento analitico con il metodo analitico sopra esposto sarà necessario verificare questo requisito minimo ed assumere poi come valore utile il più cautelativo tra i due, ovvero il volume maggiore.

5.4 Tipologie di invaso realizzabili

Le misure compensative possono essere realizzate in diverse modalità, purché la somma dei volumi realizzati corrisponda al volume totale imposto dal dimensionamento del presente capitolo:

- Invasi concentrati a cielo aperto (laghetti)
- Invasi concentrati interrati (vasche in cls o materiale plastico)
- Invasi diffusi (sovradimensionamento rete di raccolta)

Invasi concentrati a cielo aperto

Il volume complessivo degli invasi deve essere pari a quello dato dalla formula del paragrafo 5.3 calcolato a partire dal livello del punto più depresso dell'area di intervento considerando anche il franco di sicurezza di 20 cm.

Il collegamento tra la rete di raccolta e le aree di espansione deve garantire una ritenzione grossolana dei corpi estranei ed evitare la presenza di rifiuti nell'area.
La vasca dell'invaso, che può avere forma di laghetto o di trincea-fossato, deve avere un fondo con una pendenza minima dell'1‰ verso lo sbocco, al fine di garantire il completo vuotamento dell'area.
La rete di raccolta delle acque meteoriche deve avere il piano di scorrimento ad una quota uguale o inferiore a quella del fondo dell'invaso.

Questo tipo di invaso può avere una duplice funzionalità:

- invaso temporaneo per una successiva graduale restituzione alla rete di raccolta mediante manufatto regolatore
- bacino drenante per l'infiltrazione graduale nel suolo, qualora il tipo di terreno lo consenta. In tal caso il fondo deve essere a pendenza quasi nulla (0,0005) , rivestito con pietrame di pezzatura 50-70mm, con geotessuto interposto tra terreno e pietrame.

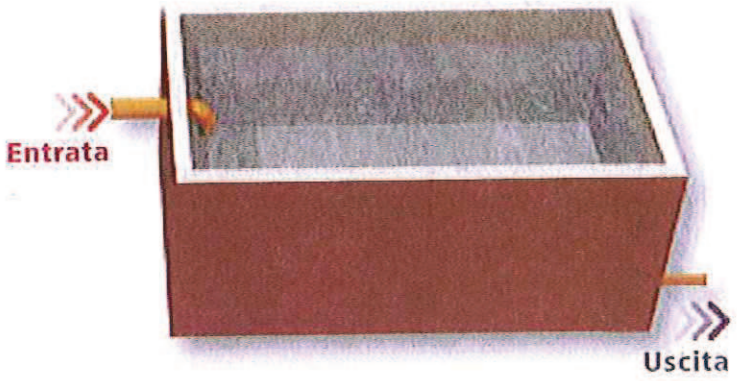
L'uscita delle portate dall'invaso verso la rete deve essere presidiata da un manufatto di controllo del tipo descritto successivamente in grado di modulare la portata uscente.

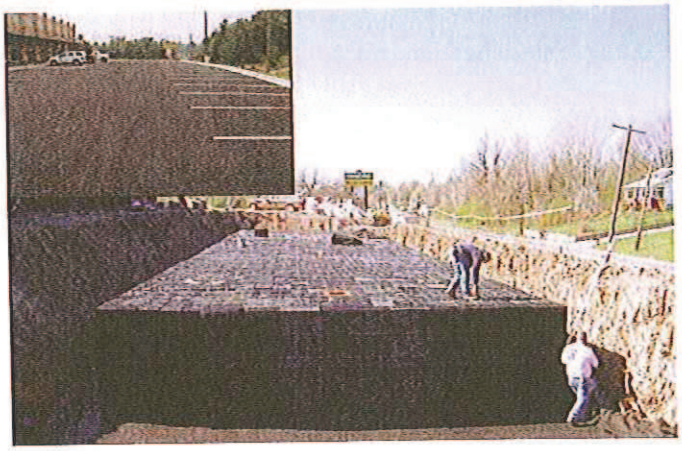
Invasi concentrati sotterranei

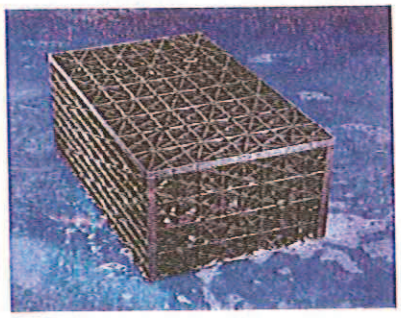
Il volume complessivo degli invasi deve essere pari a quello dato dalla formula del capitolo 5.3.
L'invaso deve avere un fondo con una pendenza minima dell'1‰ verso lo sbocco o la zona di pompaggio, al fine di garantire il completo vuotamento del vano.
Il volume può essere realizzato con monovasca in cemento armato o con celle modulari in materiale plastico, previa verifica dell'adeguata resistenza meccanica e carrabilità.

Il vuotamento può avvenire a gravità o con stazione di pompaggio. Nel caso di vuotamento a gravità l'uscita delle portate dall'invaso verso la rete deve essere presidiata da un manufatto di controllo del tipo descritto al paragrafo 5.5, in grado di modulare la portata uscente.

Nel caso di vuotamento con impianto di sollevamento, la modulazione delle portate può essere effettuata tarando il quadro della pompa stessa. Deve esserci in questo caso una pompa di riserva di pari capacità.







Esempio invaso sotterraneo con celle in materiale plastico

Invasi diffusi

La rete deve avere un volume di invaso pari a quello dato dalla formula del capitolo 5.3 calcolato a partire dal livello del punto più depresso dell'area di intervento considerando anche il franco di sicurezza. Trattasi di un sovradimensionamento delle rete di raccolta pluviale a sezione chiusa o aperta. Nel calcolo del volume di compenso si considera solo il contributo di canali e tubazioni principali, senza considerare le caditoie, i tubi di collegamento e i pozzetti.

La rete di raccolta deve avere lo scorrimento con una pendenza minima dell'1‰ verso la sezione di chiusura, al fine di garantirne il completo vuotamento.

Qualora la posa della linea di raccolta adibita ad invaso diffuso avvenga al di sotto del massimo livello di falda, è necessaria la prova di tenuta idraulica della stessa.

Invasi in aree con falda affiorante

Sono ovviamente irrealizzabili sistemi di infiltrazione nel sottosuolo in aree con falda affiorante.

I volumi di laminazione a cielo aperto in aree con falda affiorante dovranno essere adeguatamente impermeabilizzati fino alla quota freatica massima raggiungibile nell'ambito dell'escursione annuale, affinché il volume di compenso sia realizzato al netto delle infiltrazioni dal sottosuolo verso il laghetto.

In alternativa possono essere realizzate vasche sotterranee a tenuta idraulica (cemento armato) o con tecniche equivalenti.

Possibilità di infiltrazione nel terreno

Visto che nel caso particolare del Comune di Massanzago si rileva in gran parte del territorio comunale una diffusa superficialità della falda freatica, fatte salve indagini idrogeologiche specifiche che il lottizzante può condurre con prove in sito, si ritiene che non potranno essere utilizzati sistemi di infiltrazione nel terreno per la necessaria compensazione. In ogni caso, qualora indagini specifiche dimostrassero la fattibilità di tali tipi di intervento, va garantito **un franco minimo di 1m tra il fondo della trincea drenante** ed il massimo livello di falda raggiunto nell'escursione annuale, e la portata infiltrabile con tali metodi sarà sempre non superiore al 50% dell'aumento di portata conseguente alla trasformazione. Tale limite può essere elevato al 75% a fronte di indagini specifiche e portando il tempo di ritorno di riferimento a 200 anni, come da DGR 1322/2006. Data la litologia e l'idrogeologia del territorio, in ogni caso, si ritiene che al massimo siano realizzabili sistemi di infiltrazione di tipo non profondo, quali condotte drenanti o trincee.

5.5 Manufatto di controllo portate a valle degli invasi

La sezione di chiusura della rete per lo smaltimento delle acque meteoriche dell'intervento deve essere munita di un pozzetto di collegamento alla rete di smaltimento con luce tarata tale da far sì che la portata massima in uscita non sia superiore al limite imposto dal Consorzio di Bonifica Acque Risorgive ovvero 10 l/s/ha.

A tal proposito il manufatto viene realizzato a valle degli invasi compensativi descritti al paragrafo 5.4, determinando il rigurgito che permette il loro riempimento previsto da progetto. Il manufatto consiste in un pozzetto in cemento armato munito di luce di fondo tarata per consentire il passaggio della portata concessa.

Poiché deve essere garantita la non ostruzione della sezione tarata, qualora il dimensionamento della portata in uscita da tale luce di fondo porti a scegliere un diametro inferiore ai 5 cm, **il progettista dovrà scegliere come diametro 5 cm, pena il continuo intasamento della luce**.

A meno che la rete di raccolta acqua interna non sia servita da sole caditoie a griglia è opportuno dotare il pozzetto di griglia removibile.

Alla quota di massimo invaso va posta una soglia sfiorante di sicurezza capace di evacuare la massima portata generata dall'area con la pioggia di progetto. Tale soglia va dimensionata secondo la formula della portata effluente da una soglia sfiorante:

$$Q_{sfioro} = C_q * L * \sqrt{2g} * (h-p)^{1.5}$$

Essendo

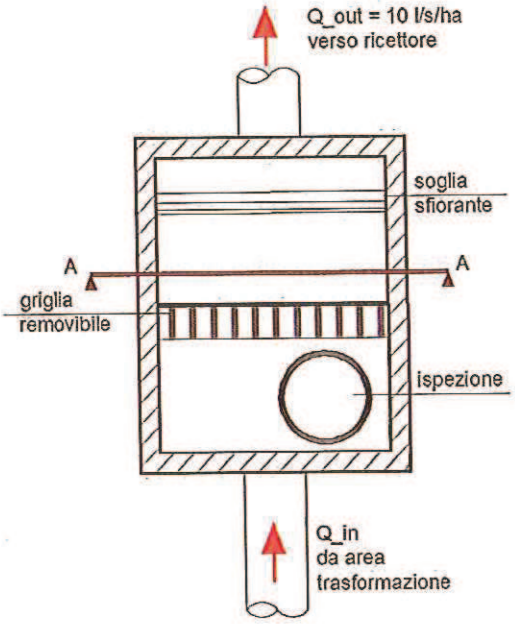
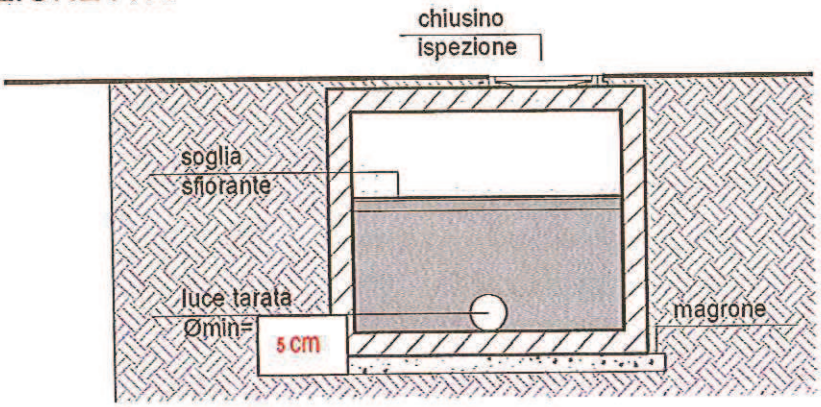
C_q il coefficiente di deflusso pari a 0.41

(h-p) il tirante idrico sopra la soglia sfiorante

Il pozzetto deve essere ispezionabile e facilmente manutentabile.

Si allega schema costruttivo.

PIANTA



SEZIONE A-A