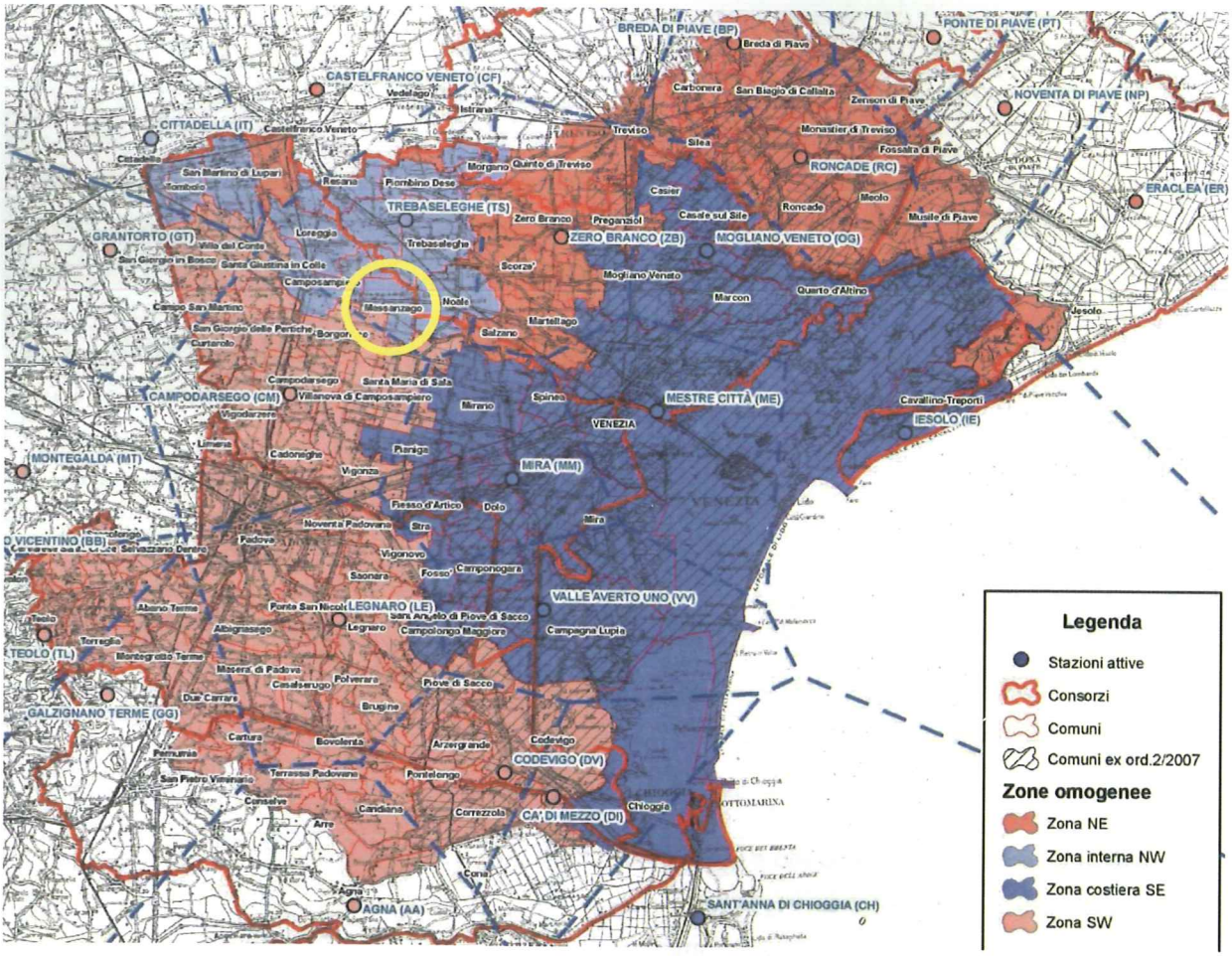
T	a	b	c
2	21,6	11,7	0,836
5	28,9	13,1	0,834
10	33,2	13,9	0,829
20	37,0	14,7	0,822
30	39,1	15,1	0,817
50	41,6	15,7	0,811
100	44,7	16,5	0,803
200	47,6	17,3	0,794

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:

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

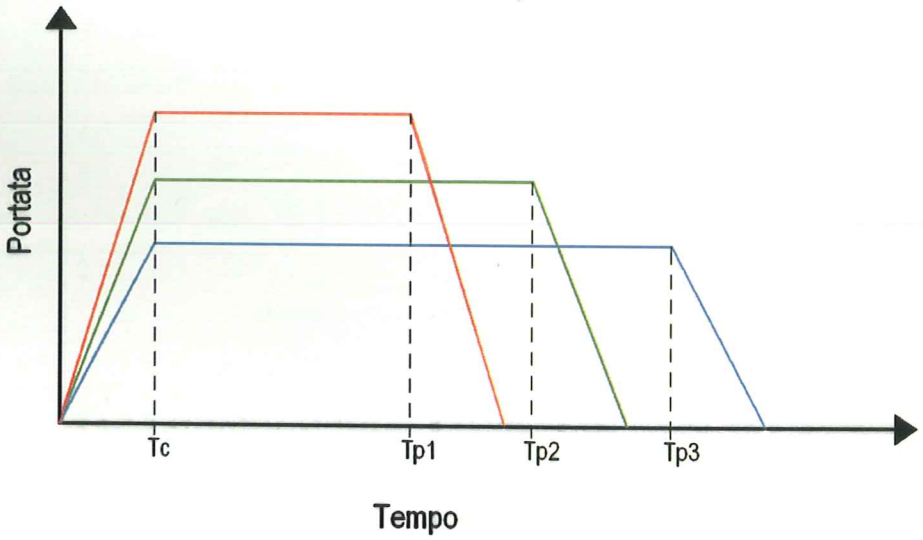
Ovvero, fissata una sezione appena a monte dello scarico al ricettore:

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

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:

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

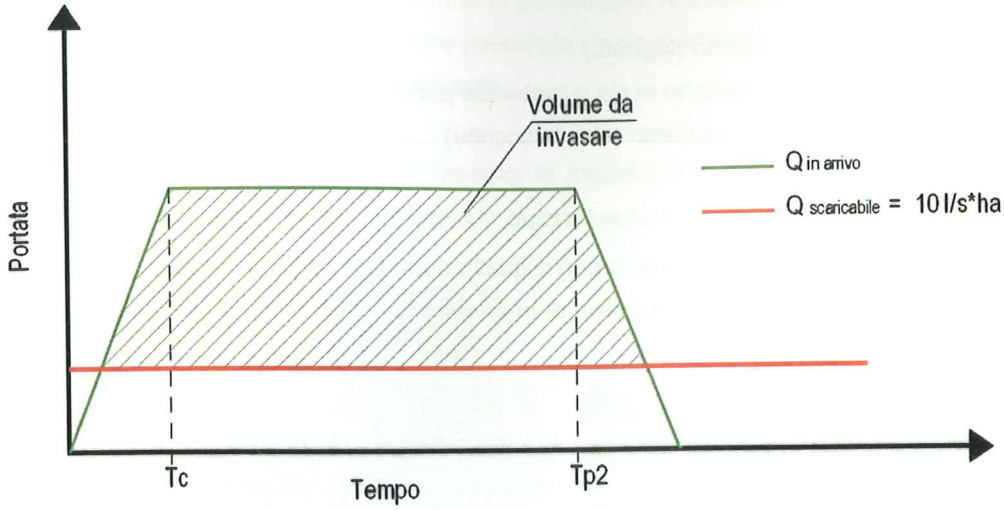
Per il calcolo del volume di pioggia in arrivo alla rete, invece, si fa riferimento al metodo cinematico.
Per eventi di durata superiore al tempo di corrivazione l'intensità di pioggia va diminuendo ed il diagramma della portata in arrivo alla sezione di chiusura passa da triangolare (per tempo pioggia = 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.

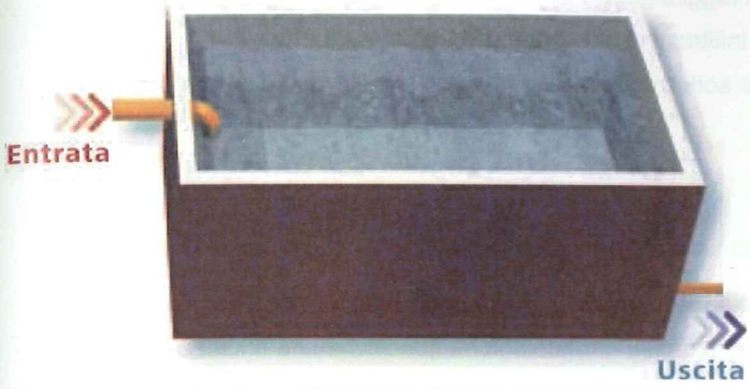
L'uscita delle portate dall'invaso verso la rete deve essere presidiata da un manufatto di controllo del tipo descritto successivamente in grado di modulare la portata uscente.

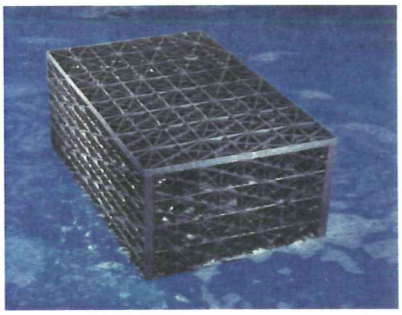
Invasi concentrati sotterranei

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

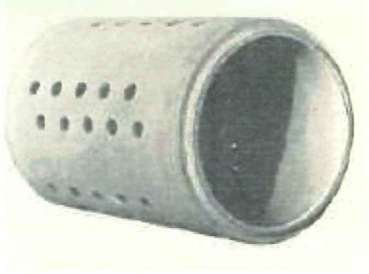
Sono ovviamente irrealizzabili sistemi di infiltrazione nel sottosuolo in aree con falda affiorante.

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

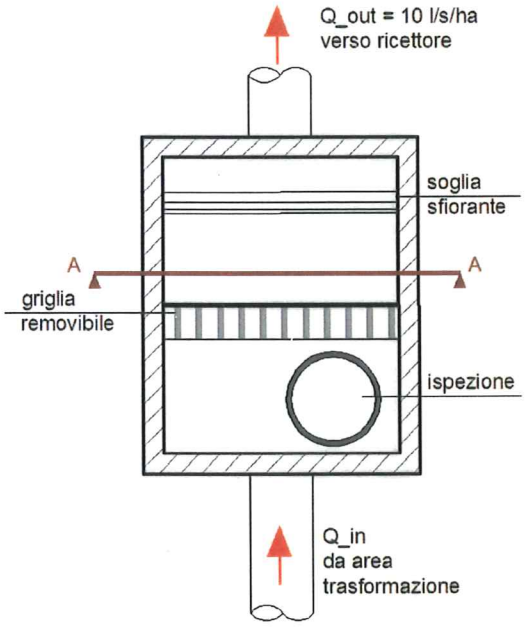
C_q il coefficiente di deflusso pari a 0.41

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

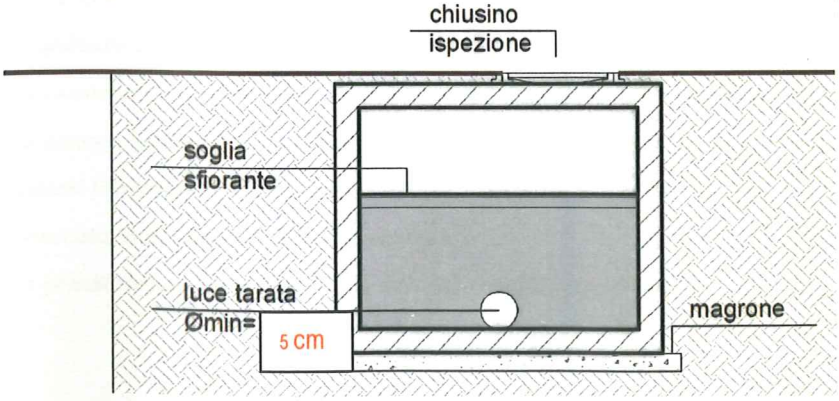
Il pozzetto deve essere ispezionabile e facilmente manutentabile.

Si allega schema costruttivo.

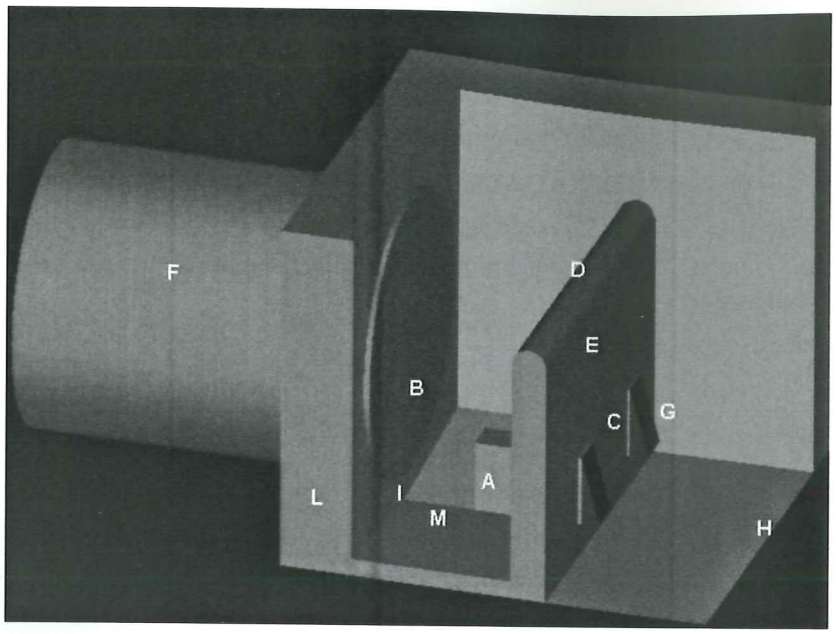
PIANTA



SEZIONE A-A



Schema tipologico manufatto di controllo



6 COMPATIBILITA' IDRAULICA DEL PAT

estratto dal PAT

L'**Allegato A** della Delibera n. 1322 del 10 maggio 2006 e s.m.i, , fornisce le "Modalità operative e indicazioni tecniche" delle valutazioni di compatibilità idraulica per la redazione degli strumenti urbanistici. In particolare l'allegato introduce la seguente classificazione dimensionale degli interventi urbanistici in base alla quale scegliere il tipo di indagine idraulica da svolgere e le tipologie dei dispositivi da adottare (la superficie di riferimento è quella per la quale è prevista la modificazione di uso del suolo):

Classe di intervento	Definizione
Trascurabile impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superficie di estensione inferiore a 0,1 ha
Modesta impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici comprese fra 0,1 e 1 ha
Significativa impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici comprese fra 1 e 10 ha; interventi su superfici di estensione oltre 10 ha con Imp < 0,3
Marcata impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici superiori a 10 ha con Imp >0,3

Per le varie classi andranno adottati i seguenti criteri:

- **Classe 1** - Trascurabile impermeabilizzazione potenziale
  È sufficiente adottare buoni criteri costruttivi per ridurre le superfici impermeabili, quali le superfici dei parcheggi, tetti verdi ecc.

- **Classe 2** - Modesta impermeabilizzazione
  È opportuno sovradimensionare la rete rispetto alle sole esigenze di trasporto della portata di picco realizzando volumi compensativi cui affidare funzioni di laminazione delle piene, in questi casi è opportuno che le luci di scarico non eccedano le dimensioni di un diametro di 200 mm.
- **Classe 3** - 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 diametro di 200 mm e che i tiranti idrici ammessi nell'invaso non eccedano il metro.
- **Classe 4** - 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 in trasformazione ai valori precedenti l'impermeabilizzazione.
- **Classe 5** - Marcata impermeabilizzazione potenziale
  È richiesta la presentazione di uno studio di dettaglio molto approfondito.

7 METODI DI CALCOLO DEI DISPOSITIVI DI COMPENSAZIONE

Si riporta quanto previsto nel PAT approvato

Gli interventi appartenenti alla Classe 1, essendo caratterizzati da ridotte dimensioni, non incidono significativamente sul regime delle acque. Per tali interventi, diversamente per le altre classi di intervento, non è necessario realizzare volumi d'invaso compensativi dell'incremento di impermeabilizzazione.

Per gli interventi appartenenti alle altre Classi 2-3-4, per la realizzazione dei volumi di invaso potranno essere utilizzati criteri di dimensionamento semplificati quali:

- metodo dell'invaso per le classi 2 e 3 (**criterio di dimensionamento n. 1**)
- stima del volume di invaso basato sulla curva di possibilità pluviometrica, sulle caratteristiche di permeabilità della superficie drenante e sulla portata massima, supposta costante, imposta in uscita al sistema ("Sistemi di fognatura – Manuale di progettazione" csdu – HOEPLI 1997) per la classe 4 – metodo piogge (**criterio di dimensionamento n. 2**).

Il dimensionamento per la Classe 5 presuppone uno studio idrologico ed idraulico dedicato e a livello di bacino sentiti preventivamente i responsabili dei Consorzi di Bonifica e del Genio Civile. In particolare dovrà essere indagato come varia la portata di piena ed il volume di piena in funzione della durata della precipitazione e dovranno farsi delle accurate ipotesi idrologiche per la trasformazione degli afflussi in deflussi. La propagazione della piena lungo i corsi d'acqua o lungo i condotti dovrà essere studiata per le condizioni di moto vario con modelli che simulano la propagazione. Dovranno essere indagati gli effetti idraulici nel reticolo idrografico di bacino nel suo complesso (**criterio di dimensionamento n. 3**).

Per completezza, si riportano di seguito i criteri da adottare in base alla Classe di intervento:

Classificazione intervento	Soglie dimensionali	Criteri da adottare
Trascurabile impermeabilizzazione potenziale	S < 200 mq	0
Modesta impermeabilizzazione	200 mq < S < 1000 mq	1
Modesta impermeabilizzazione potenziale	1000 mq < S < 10000 mq	1
Significativa impermeabilizzazione potenziale	10000 mq < S < 100000 mq	2
	S > 100000 mq e Ø < 0,3	2
Marcata impermeabilizzazione potenziale	S > 100000 mq e Ø > 0,3	3

8 ANALISI DELLE SINGOLE TRASFORMAZIONI

Il nuovo PI, "ridisegnato" completamente sulla nuova cartografia tecnica regionale aggiornata secondo gli atti di indirizzo della Legge 11/2004, si è posto come obiettivo principale quello di fornire una risposta alle richieste di interventi compatibili pervenute e concretizzare le previsioni di trasformazione e sviluppo del territorio ne cinque anni di validità dello stesso.

Centri storici ed edifici di valore storico-testimoniale

Nella Carta dei Vincoli e della Pianificazione Territoriale del PAT di Massanzago è stato inserito il perimetro dei centri storici individuati dall'Atlante dei Centri Storici redatto dalla Regione Veneto e modificato dal PRG previgente ai sensi della L.R. 80/80.

Il P.I., nel rispetto di quanto previsto dalla normativa del PAT, semplifica e rende omogenea la disciplina sugli edifici di valore interni ed esterni ai centri storici applicando il modello dell'analisi filologica e del progetto di massima estesi all'intera Unità Edilizia e inserendo l'opportunità di intervenire anche sul singolo edificio.

Inserimento dei volumi puntuali – lotti liberi

Sono stati inseriti nel P.I. gli interventi puntuali di nuova edificazione ad uso residenziale proposti attraverso specifiche richieste dagli aventi titolo e considerati dall'Amministrazione Comunale necessari a soddisfare esigenze particolari e non più rinviabili di cittadini del Comune di Massanzago.

Il criterio osservato per l'accoglimento di tali richieste è stato quello della compatibilità con le azioni di tutela previste dal P.A.T. e gli obiettivi della Relazione programmatica di contenimento del fenomeno della diffusione edilizia nel territorio aperto, a favore del completamento e integrazione degli insediamenti consolidati esistenti.

Individuazione delle aree a servizi interne ai PUA vigenti

Preliminarmente alla stesura del PI è stata a verificata la dotazione delle aree a servizi indicate dal PRG calcolandone il dimensionamento in considerazione della loro attuazione e dimostrando che il piano soddisfava i servizi minimi richiesti per abitante.

Con l'aiuto dell'ufficio tecnico in questo PI sono stati anche individuati correttamente i perimetri di tutti PUA previgenti ed è stato possibile disegnare sulle tavole di piano tutte le aree a parcheggio e a verde cedute all'amministrazione in fase di attuazione dei PUA stessi.

Aggiornamento dei vincoli

Il PI assume nella propria disciplina i vincoli, gli elementi della pianificazione territoriale superiore e le fasce di rispetto che sono elementi il cui contenuto, efficacia, sussistenza e conformazione è definito dalle leggi e dagli strumenti della pianificazione sovraordinati.

Attraverso apposite richieste ai gestori dei servizi di competenza e opportune analisi specialistiche è stato possibile individuare correttamente gli scoli consortili e inserire le fasce di rispetto degli allevamenti

zootecnici intensivi.

Analisi agronomiche

Il PI si è avvalso delle analisi agronomiche predisposte da un tecnico abilitato che ha fornito anche elementi utili per la disciplina degli interventi di riqualificazione nel territorio agricolo.
Le fasce di rispetto degli allevamenti, individuate ai sensi della DGR 329 del 16.02.2010, fanno riferimento agli 11 allevamenti zootecnici presenti nel territorio comunale.

Recepimento dei contenuti del Piano delle Acque e delle limitazioni imposte dal PAT

Il PI assume le limitazioni all'edificabilità imposte dall'idoneità edificatoria dei terreni e dalle aree esondabili o a ristagno idrico definite nel PAT e dal Piano delle Acque riportando negli elaborati grafici la loro individuazione e negli elaborati normativi le relative discipline di tutela.

Modifiche alle NTO

Le NTO del PI sono state completamente rivisitate alla luce delle direttive e prescrizioni imposte dal PAT soprattutto per la parte della struttura storica, i parametri edilizi e le norme sull'edilizia esistente.

Fabbricati rurali esistenti non funzionali all'attività agricola

Nel PI sono state recepiti, sotto forma di scheda progettuale, alcune richieste pervenute all'Amministrazione relative all'individuazione di fabbricati rurali per cui la relazione agronomica ne ha attestato i requisiti di non più più funzionalità.

9 COMPATIBILITÀ IDRAULICA

Vengono di seguito descritti i singoli interventi oggetto di Piano, analizzando lo stato di fatto e le potenziali criticità. I dimensionamenti e le indicazioni tengono conto di eventuali situazioni di rischio idraulico pre-esistenti e della effettiva possibilità ricettiva delle rete minore, sino al ricettore.

Si fa presente che l'attuale variante n.3 al Piano degli interventi prende in considerazione singoli lotti, il cui volume di fabbricato è compreso tra 600 – 1200 mc ad eccezione del lotto C1/2

Dmensionamento lotti nuovi

numero lotto	mc	ATO
2	600	1
12	600	1
13	600	1
17	640	1
18	640	1
36	600	1
37	600	2
38	600	2
46	1 200	1
51	600	3
64	600	1
totale	**7 280**	

Dimensionamento zone nuove		ATO
C1/2	**4 380**	1

Dal punto di vista della compatibilità idraulica la variazione di permeabilità potenziale del lotto, in funzione del volume realizzabile è rappresentata nella situazione di massima impermeabilizzazione da una superficie d'edificio per una altezza minima di un piano di 3 m. Ovviamente più è alto l'edificio più si riduce la superficie impermeabilizzata.

Per cui si ha:

volume edificabile minimo — Vamm = 600 mc
superficie coperta massima: — Simp = 600 / 3 = 200 mq

volume edificabile massimo — Vamm = 1200 mc
superficie coperta massima: — Simp = 1200 / 3 = 400 mq

Considerando eventuale marciapiedi e superfici variamente impermeabilizzate del lotto pari a 100 mq si ottiene in ogni caso una **variazione di permeabilità trascurabile** ai sensi del capitolo 7 della compatibilità idraulica del PAT:

Il lotto C1/2 è inserito in un contesto già urbanizzato con edifici a due piani per cui si valuta che il volume disponibile venga distribuito su edificio di altezza media 6 m

volume edificabile massimo Vamm = 4380 mc

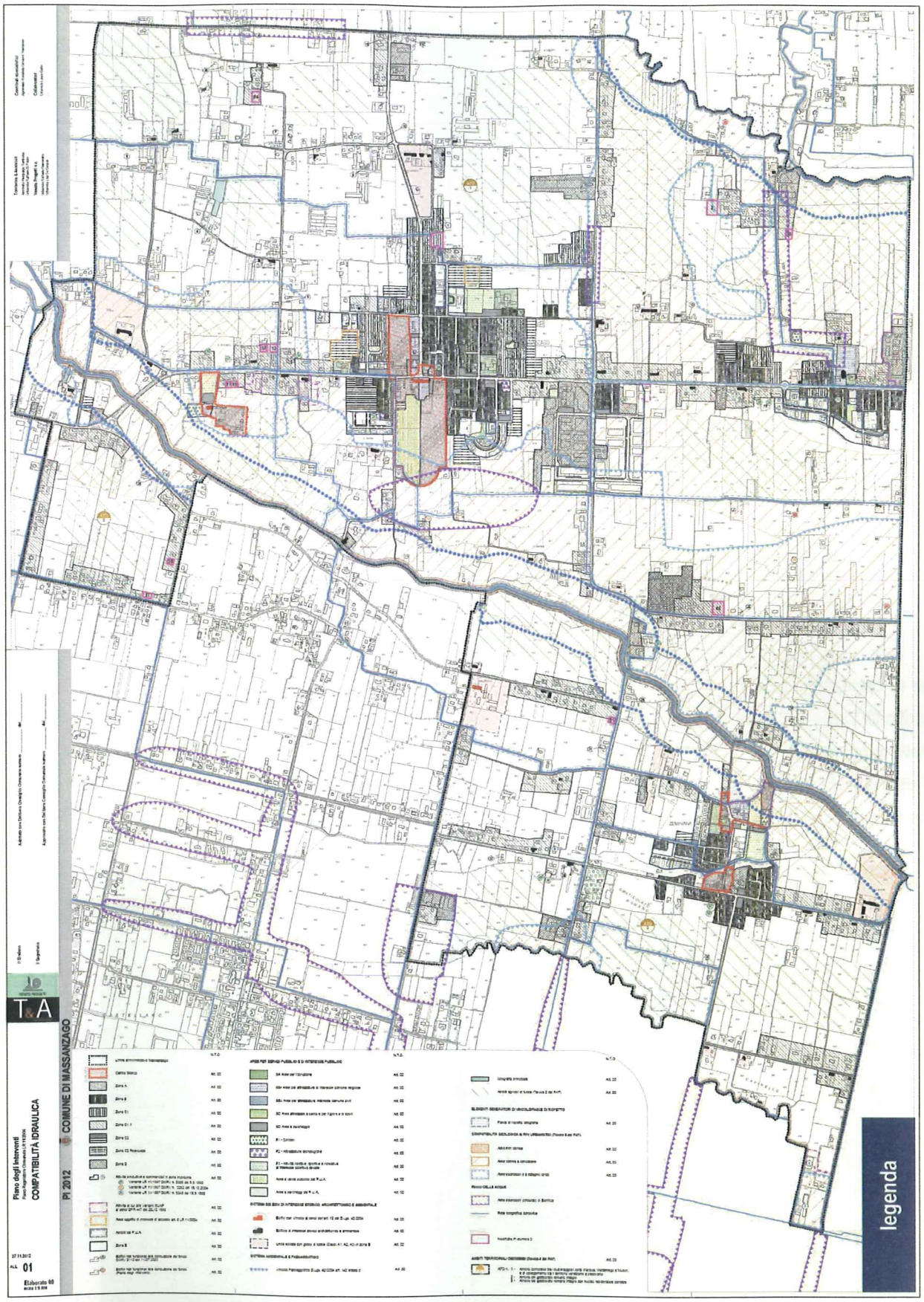
superficie coperta edificio: Simp = 4380 / 6 = 733 mq

Con impermeabilizzazione di marciapiedi e/o accessi l'intervento potrebbe ricadere in classe 2 ma con criteri di dimensionamento 1 secondo le specifiche della Compatibilità idraulica.

In tal caso verrà redatto apposito studio.

In particolare si fa notare che ricade sempre in Classe 1 – trascurabile impermeabilizzazione potenziale nella quale è sufficiente adottare buoni criteri costruttivi per ridurre le superfici impermeabili, quali le superfici dei parcheggi, ...

Si riporta la tavola dei vincoli con evidenziati i lotti di cui alla presente variante.


Piano degli Interventi
COMPATIBILITÀ IDRAULICA
PI 2012
COMUNE DI MASSANZAGO
T&A
legenda