

Il principio dell'invarianza idraulica

- Il principio dell'invarianza idraulica si applica a trasformazioni delle caratteristiche idrologiche di porzioni di bacino, che hanno ripercussioni sul reticolo idrografico a valle
- Variazioni del territorio che comportano incremento della portata di piena:
 - aumento dell'impermeabilità della superficie
 - diminuzione del tempo di corrivazione
 - riduzione delle depressioni superficiali
- Ad un aumento della portata di piena deve corrispondere:
 - la verifica della capacità della rete di drenaggio a valle di sopportare senza problemi l'incremento
 - in caso contrario:
 - potenziare la rete di drenaggio a valle, per il tratto in cui è necessario
 - neutralizzare l'incremento della portata con sistemi artificiali di laminazione della piena

Normativa

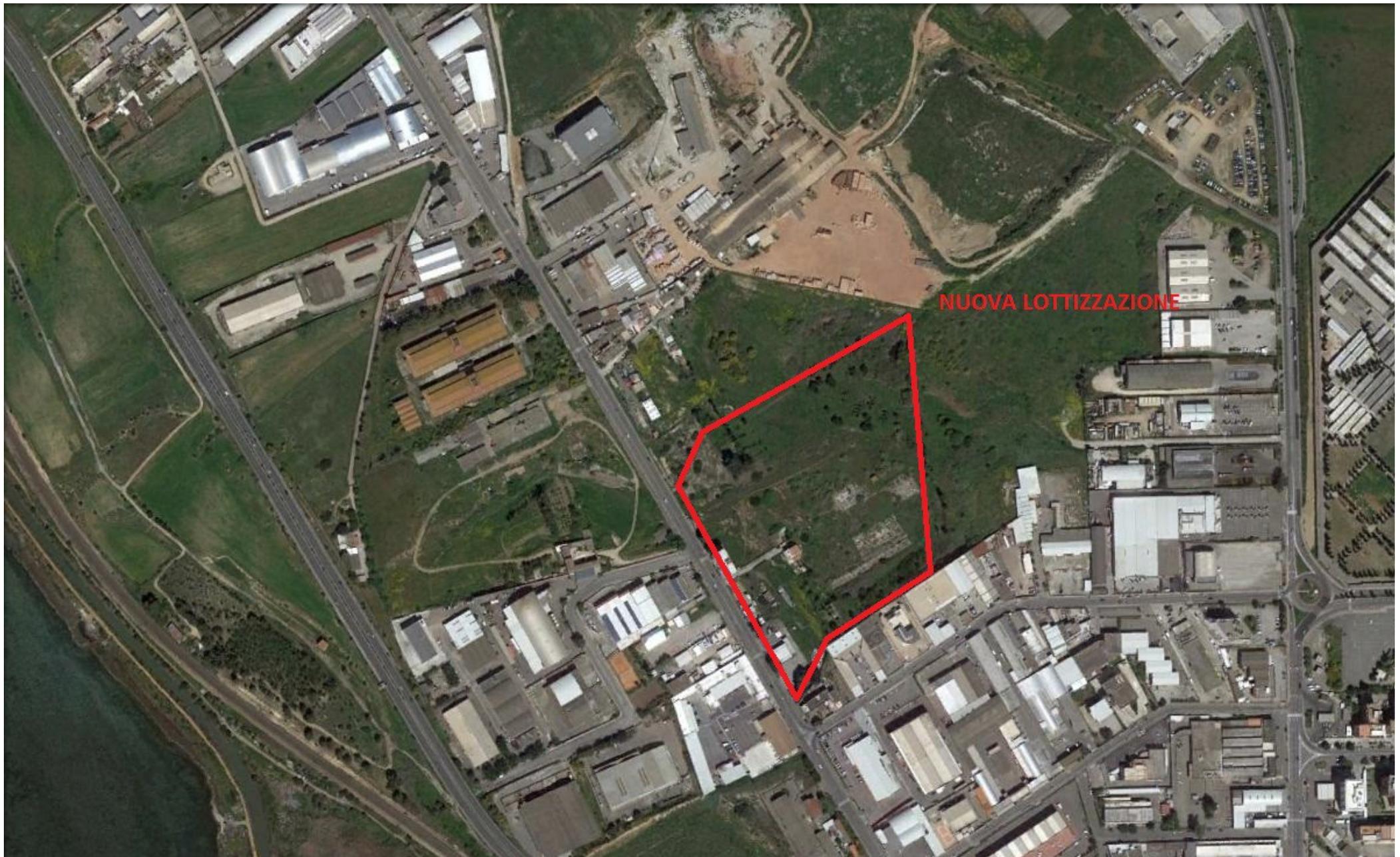
In Sardegna:

- Il Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) prescrive, in sede di variazioni urbanistiche, che:
 - Gli studi di compatibilità idraulica analizzano le possibili alterazioni dei regimi idraulici collegate alle nuove previsioni di uso del territorio, con particolare riguardo ai progetti di insediamenti residenziali, produttivi, di servizi, di infrastrutture.
 - Le prescrizioni urbanistiche garantiscono il mantenimento o il miglioramento della permeabilità dei suoli esistente adottando eventuali misure ed interventi compensativi;
 - Devono essere stabiliti interventi, azioni e prescrizioni allo scopo di rallentare i deflussi delle acque, incrementare la permeabilità dei suoli, accrescere il numero e l'ampiezza delle aree libere naturalmente o artificialmente inondabili anche attraverso intese e misure compensative rivolte a soggetti titolari di attività economiche o proprietari e utenti di aree;

In altre regioni:

- Regione Veneto - D.G.R. 10/5/2006 n. 1322 "... l'impermeabilizzazione delle superfici e la loro regolarizzazione contribuisce in modo determinante all'incremento del coefficiente di deflusso ed al conseguente aumento del coefficiente udometrico delle aree trasformate. Pertanto ogni progetto di trasformazione dell'uso del suolo che provochi una variazione di permeabilità superficiale deve prevedere misure compensative volte a mantenere costante il coefficiente udometrico secondo il principio dell'invarianza idraulica"

Esempio



La verifica della rete di drenaggio esistente

- E' teoricamente raro, ma nella realtà praticamente impossibile, che una rete di raccolta di acque meteoriche urbana sia stata sovradimensionata quanto basta per sopportare importanti variazioni di deflusso di piena legati a insediabilità non prevista precedentemente. Lo si può sperare solo per piccoli interventi
- La verifica va fatta in relazione ai tempi di ritorno adottati per la rete esistente
- Si deve distinguere tra una rete urbana (dimensionata per tempi di ritorno di 2-10 anni) con un reticolo idrografico vero e proprio, per il quale il tempo di ritorno di riferimento è di 200 anni
- Il reticolo idrografico è, in prima approssimazione, quello rilevabile nella cartografia ufficiale (IGM, CTR)
- Esiste tuttavia un reticolo idrografico non rilevabile nelle carte soprattutto nelle aree intensamente antropizzate. In questo caso si può:
 - Esaminare una vecchia cartografia precedente all'urbanizzazione
 - Esaminare ortofoto
 - Utilizzare metodi empirici (dimensione del bacino sotteso, entità della portata di piena)

Esempio di confronto di ortofoto

SardegnaFotoAeree - Internet Explorer
http://www.sardegna territorio.it/webgis/fotoaeree/

File Modifica Visualizza Preferiti Strumenti 2

SardegnaFotoAeree

ad es. via Roma, 5 Cagliari Indirizzo Ricerca sulla mappa

Seleziona immagini... Ortofoto 1954 Ortofoto 2006

Mappa di sintesi Mappa di sintesi

sardegna geoportale@regione.sardegna.it | scarica la guida

© 2012 Regione Autonoma della Sardegna 100%

Criteri di intervento

- Adeguatezza della rete esistente a valle
 - In genere molto oneroso, dato che la rete va adeguata per tutta la sua lunghezza fino al recapito, e spesso si può rivelare insufficiente già per smaltire i deflussi ante opera, per cui il costo dell'intervento è quasi sempre proibitivo
- Verificare quale è la portata proveniente dall'area interessata dalla variazione urbanistica che può essere trasportata lungo la rete esistente
 - Si deve determinare comunque la portata scaricata dall'area interessata nelle condizioni ante opera, che verosimilmente erano le stesse messe in conto nel dimensionamento della rete di drenaggio a valle
 - Raramente riscontreremo che la rete può tollerare un incremento di quella portata
 - Nei casi in cui la rete non è in grado di smaltire neppure la portata ante opera si deve ragionare caso per caso:
 - L'operatore che promuove una variazione d'uso del territorio è tenuto a non peggiorare la situazione, ma non è obbligato a migliorarla (tanto più se ciò comporta dei costi)
 - Può essere però di interesse generale approfittare dell'intervento per ottenere una mitigazione dei disagi già esistenti a valle

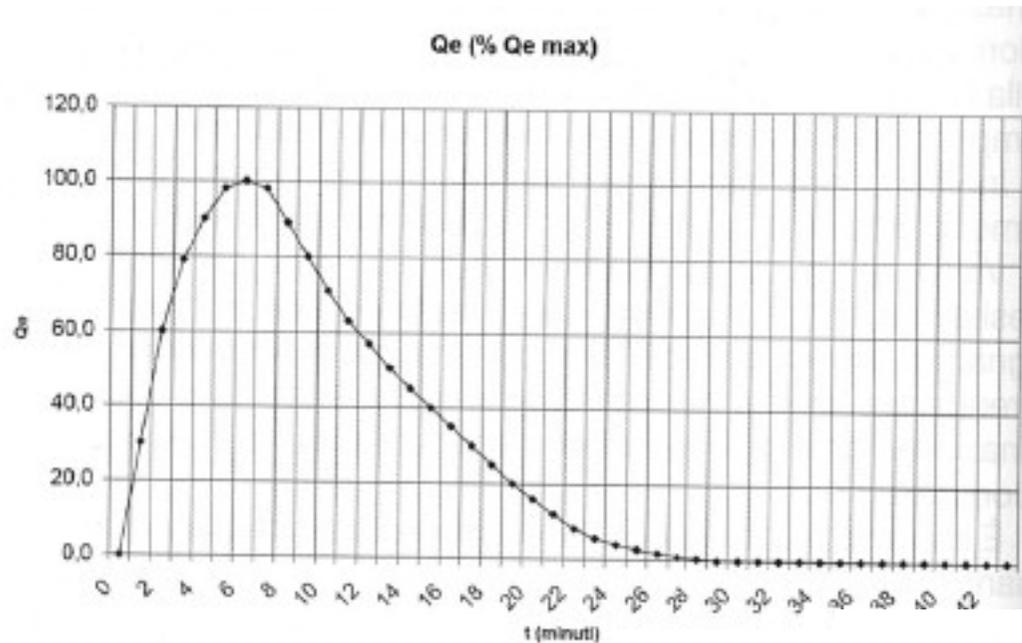
Criteri di intervento

- Nel caso in cui non si possa scaricare a valle portate di piena incrementate possiamo ricorrere a diversi schemi di intervento:
 - Vasca di laminazione - si tratta di un manufatto che si riempie durante la piena trattenendo la parte di deflusso eccedente quella ante opera e che verrà vuotata in tempi lenti dopo la fine dell'evento
 - Vasca di intercettazione totale - si tratta di un manufatto che accoglie tutto il volume della piena, e che verrà vuotata in tempi lenti dopo la fine dell'evento
 - Vasca/Dispositivi perdenti - si tratta di manufatti in grado di trattenere temporaneamente le acque di pioggia vuotandosi naturalmente per infiltrazione nel terreno
- I volumi diventano rapidamente elevati, per cui è necessario ricorrere anche a provvedimenti legati a diminuire la portata di piena:
 - mantenere il più possibile permeabili le superfici, con sistemazioni permeabili di parcheggi, giardini, ecc.
 - evitare, se possibile, di accelerare le velocità di deflusso da aree verdi, lasciando o formando lievi depressioni che, riempiendosi, trattengono in superficie parte del deflusso
 - ecc.

Superfici permeabili



Dimensionamento di vasche volano

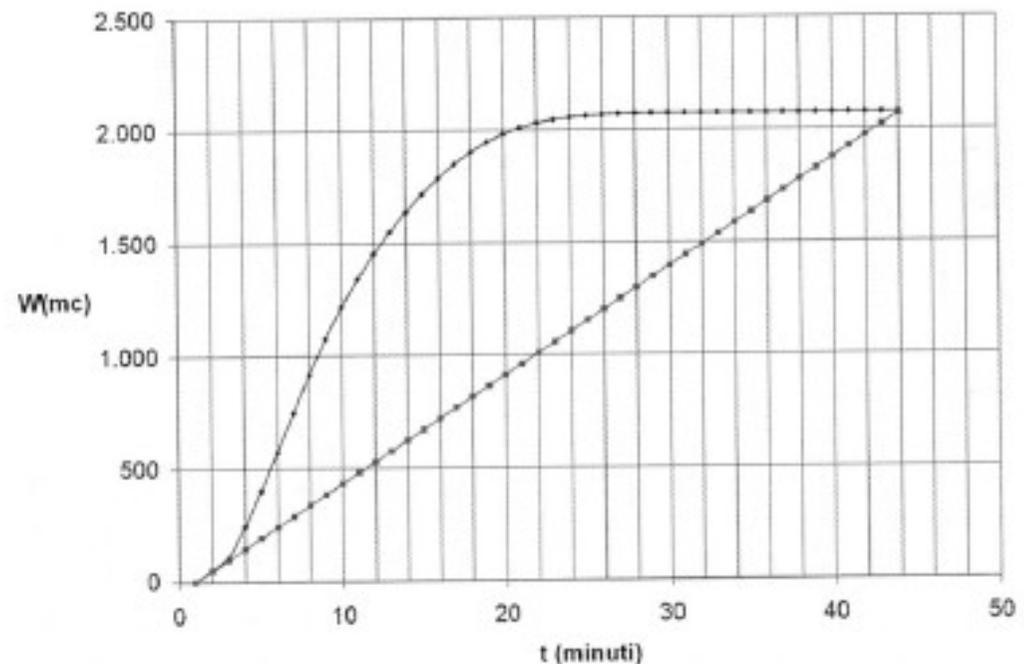


Si parte dall'idrogramma di piena

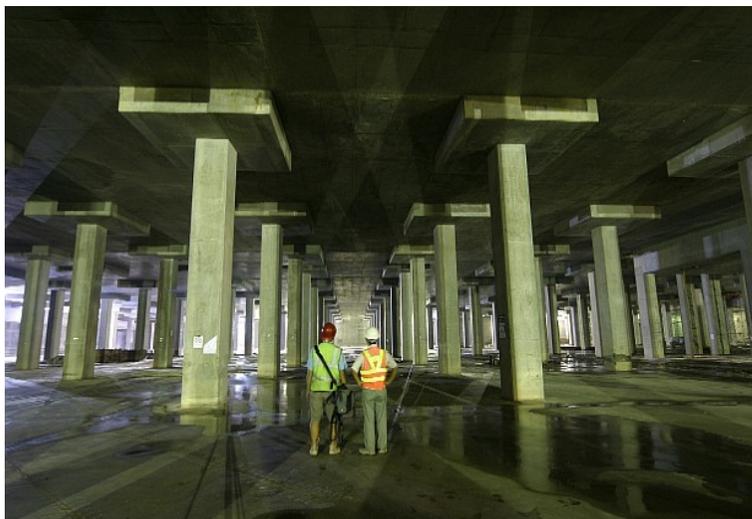
La vasca volano deve avere una capacità pari al volume pari all'integrale della differenza tra la portata di piena e la massima rilasciabile a valle

Graficamente, si traccia la curva cumulata dei deflussi entranti e una retta la cui pendenza rappresenta la portata rilasciata a valle

La capacità è data dalla massima differenza tra queste due curve



Esempi di vasche volano



Pozzi e sistemi perdenti

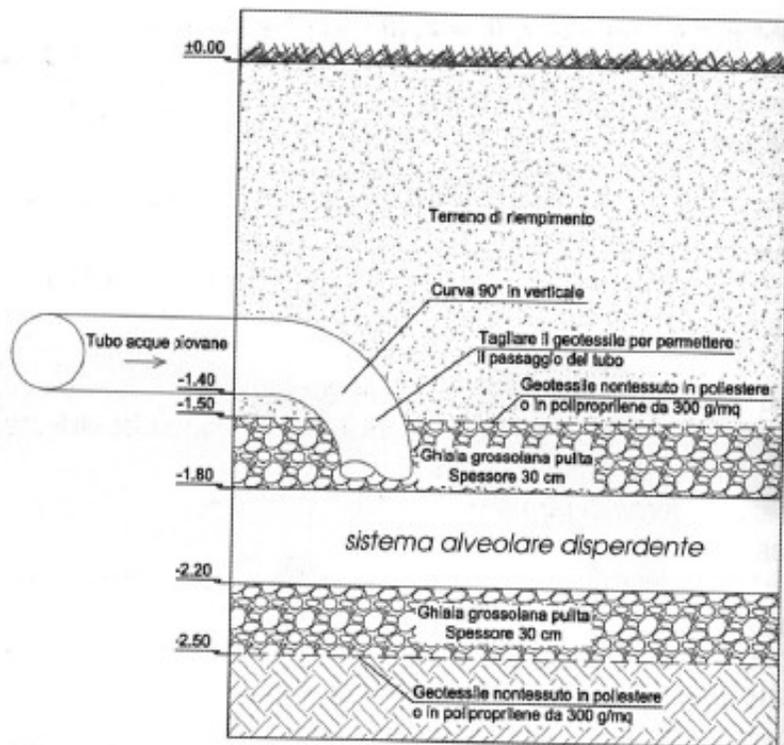
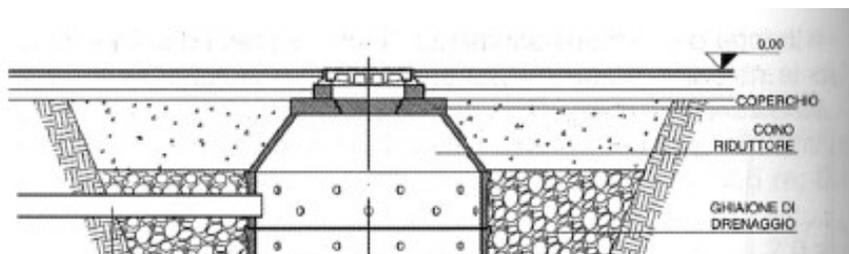


Fig. 103 – Sezione tipo del sistema alveolare disperdente



Fig. 101 – Esempio di elementi di un sistema alveolare disperdente



Fig. 102 – Esempio di sistema alveolare disperdente

Gli impianti di depurazione piccole utenze non connesse

- Le utenze non connesse alla rete fognaria pubblica hanno due alternative:
 - Pozzo nero
 - Si tratta di un serbatoio, in genere interrato, destinato ad accumulare i liquami prodotti nell'abitazione ed essere periodicamente vuotato da un autospurgo, per il successivo conferimento ad un depuratore dei reflui (POZZO NERO SIGILLATO)
 - In passato si utilizzavano, in ambienti rurali, serbatoi simili, ma permeabili sul fondo, destinati alla raccolta dei reflui organici (non detersivi ecc.). La frazione liquida permeava nel terreno, mentre la frazione solida veniva recuperata ed utilizzata per la concimazione. Attualmente sono vietati (POZZO NERO DISPERDENTE)
 - Fossa biologica, fossa settica o vasca Imhoff
 - Si tratta di un dispositivo che opera una depurazione, con processi semplificati, dei reflui per la sua immissione in un corpo idrico recettore
 - Il rilascio dei reflui trattati deve essere a norma, per cui si deve essere sicuri di poter sempre rispettare i limiti imposti dalla normativa
 - Come tutti gli impianti di depurazione, richiede manutenzioni attente e funziona correttamente se la portata ha una certa costanza nel tempo

Vasca Imhoff

