



Regione Umbria

GIUNTA REGIONALE

PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE AGGIORNAMENTO 2016-2021



ALLEGATO 7.2.2

Rapporto scolmatori

Università degli Studi di Perugia

T4E S.r.l. (one Technology Four Elements)

Regione Umbria - Aggiornamento del Piano di Tutela delle Acqua



Analisi preliminare sulla situazione
degli scolmatori di piena lungo la rete
fognaria umbra

Settembre 2016

1. La situazione degli scolmatori di piena

Premesso che lo scolmatore di piena nelle reti fognarie miste ha la funzione di scolmare le portate eccedenti durante i fenomeni di pioggia, limitando così il deflusso ai depuratori, la situazione degli scolmatori nella rete fognaria umbra appare al momento piuttosto variegata e di difficile definizione. Di conseguenza appare difficoltoso, allo stato attuale, una possibile quantificazione precisa dell'impatto che le acque scolmate possano avere sui corpi idrici ricettori. Infatti le situazioni possono essere molto differenti in funzione del funzionamento idraulico dello scolmatore, del suo posizionamento nel contesto complessivo del collettore fognario e dei valori delle portate nere e di pioggia.

Negli interventi più recenti su collettori fognari di grande dimensione, si presume che la progettazione abbia previsto la presenza di uno scolmatore di piena ad ogni allaccio di tipo misto, con una portata massima da convogliare nella condotta pari a circa 4 volte la portata media nera ($4 Q_n$). Tale situazione si riscontra ad esempio nei collettori relativi alla città di Perugia (anni 1989-1990) che riguardano i rami del fosso S. Margherita fino a Ponte San Giovanni, del collettore Piccione-Bosco e di quello Monteluca Pretola.

In tutti questi casi lo scolmatore di piena si configura come uno stramazzone laterale a deflusso strozzato, dotato quindi di una paratoia regolabile in uscita sulla condotta fognaria per calibrare il deflusso massimo a $4 Q_n$ (Figura 1).

Tuttavia l'analisi preliminare condotta sulla situazione di altri collettori fognari della stessa città di Perugia evidenzia situazioni molto diverse, che si ritiene possano essere un campione significativo anche a livello regionale.

In particolare con riferimento al collettore che confluisce al depuratore di Ponte della Pietra, che insiste sul Torrente Genna con problemi di criticità ambientale, si segnalano gli scolmatori in prossimità dell'Istituto Capitini e nelle vicinanze dello svincolo di Ferro di Cavallo (Figura 2), infine quello in prossimità della rotonda di Ponte della Pietra (Figura 3).

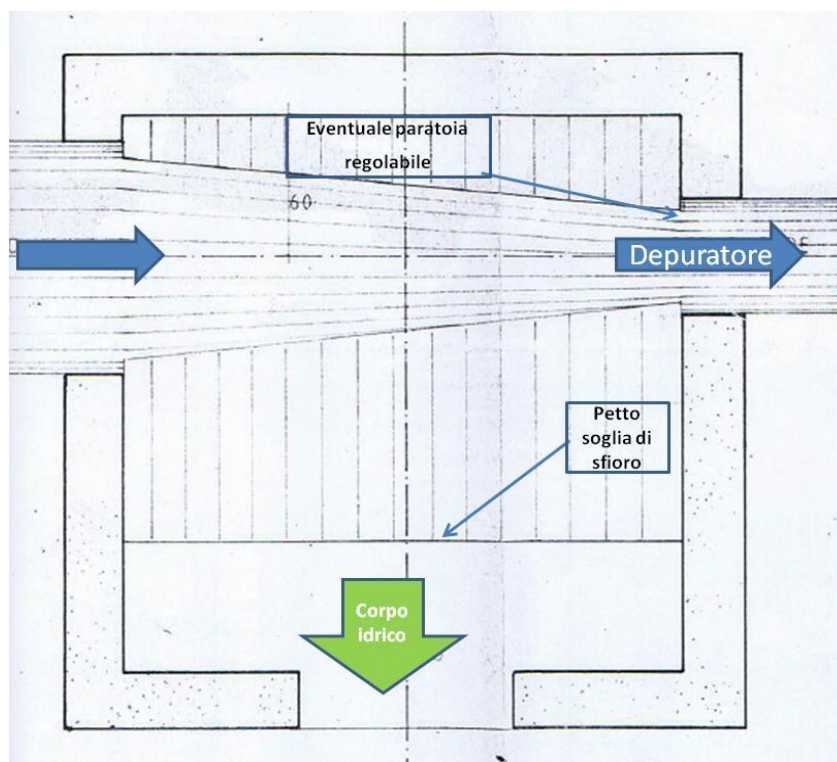


Figura 1: Scolmatore di piena a stramazzo laterale con deflusso strozzato.



Figura 2: Posizionamento scolmatori Capitini e svincolo Ferro di Cavallo (fonte Umbra Acque).

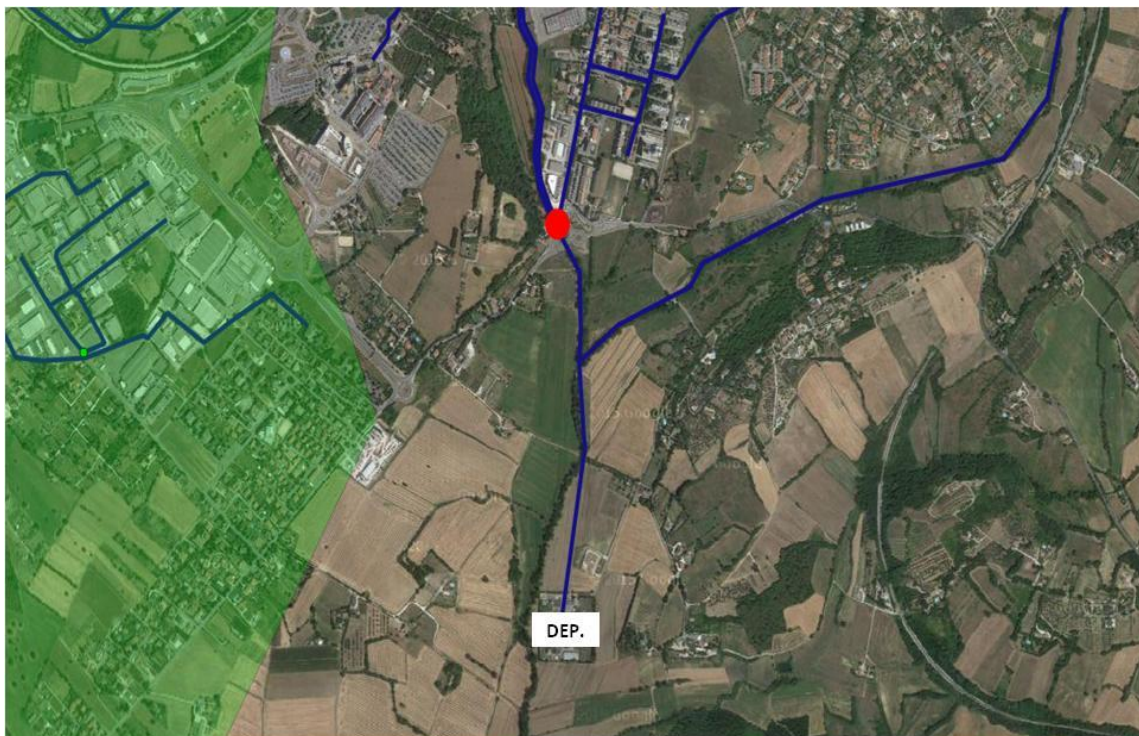


Figura 3: Posizionamento scolmatore P.te della Pietra (fonte Umbra Acque).

Premesso che questo sistema deriva in prevalenza da fossi trasformati in collettori fognari (Figura 4), il funzionamento degli scolmatori risulta tuttavia molto più aleatorio, infatti quelli di P.te della Pietra e del Capitini si possono configurare come degli stramazzi laterali, su sezioni scatolari in conglomerato cementizio armato che presentano, subito a valle dello stramazzo, un soglia in parete grossa.

Nella figura 5 sono riportate le foto di questi manufatti e si può osservare come lo stramazzo frontale sia interrotto da una paratoia mobile che può essere aperta per lasciare defluire le portate di nera in occasione delle manutenzioni sulla condotta che porta al depuratore, a sua volta dotata di una paratoia di chiusura. Inoltre, sulla foto di destra, si può notare l'altezza dei detriti sull'asta di manovra della paratoia mobile, a dimostrazione dei considerevoli tiranti idrici che si potrebbero verificare in condizioni di pioggia intensa e prolungata.



Figura 4: Reticolo idrografico minore trasformato in collettori fognari, linea tratteggiata (fonte Arpa Umbria).



Figura 5: Foto scolmatore P.te della Pietra e Capitini (fonte Umbra Acque).

Un altro esempio delle molteplici soluzioni che si possono osservare nella realizzazione degli scolmatori di piena è riportato nella figura 6, foto dello scolmatore in prossimità dello svincolo di Ferro di Cavallo. In questo caso la sezione del collettore è di tipo circolare ed in corrispondenza del pozzetto scolmatore il deflusso è strozzato con una soglia trasversale di fondo, mentre il deflusso della portata di nera è recapitato in una luce su fondo del pozzetto.



Figura 6: Foto scolmatore svincolo Ferro di Cavallo (fonte Umbra Acque).

Da ultimo si sottolinea che dai primi dati che è stato possibile raccogliere il numero degli scolmatori gestiti da Umbria Acque ammonta a circa 715, per cui è possibile stimare in almeno il doppio gli scolmatori su tutta la rete fognaria regionale. Da una indagine condotta da Arpa Umbria con i gestori del servizio, gli scolmatori definiti "critici" ammontano a circa 180. A titolo di esempio nella tabella 1 è riportata la situazione di "criticità" presunta con riferimento ai bacini di utenza dei depuratori di Perugia.

Tabella 1: Possibile rapporto tra scolmatori pretesi e scolmatori critici.

Depuratore di riferimento	Ponte della Pietra	Ponte S. Giovanni	Ponte Valleceppi	San Sisto	Totale
Scolmatori presenti	29	20	72	29	150
Scolmatori critici	6	0	4	2	12
Rapporto	20.7%	0.0%	5.6%	6.9%	8.0%

Sempre con riferimento alle "criticità" si segnala che il Servizio Idrico Integrato di Terni specifica le priorità 1, 2 , 3 ed in prima priorità sono posti tutti scolmatori o bypass in corrispondenza, ovvero in prossimità, degli impianti di depurazione (Tabella 2).

Tabella 2: Scolmatori "critici" segnalati dal SSI-Terni con priorità 1 (fonte Arpa Umbria).

Denominazione	Priorità 1
bypass generale Impianto Terni 1	x
bypass dopo pretrattamenti Impianto Terni 1	x
scolmatore pozzetto di soll. Impianto Gabelletta	x
scolmatore pozzetto di soll. Impianto Narni Funaria	x
bypass dopo pretrattamenti Impianto Orvieto	x
scolmatore prima del sollevamento generale Impianto Orvieto	x
scolmatore di piena Impianto Piediluco	x

2. Il funzionamento degli scolmatori di piena

Come detto in precedenza la situazione risulta molto differenziata in materia di scolmatori esistenti sulla rete fognaria umbra, pertanto sarebbe richiesta un'indagine conoscitiva approfondita, a volte caso per caso, sia con riferimento al manufatto, sia per quanto riguarda la criticità del corpo idrico ricevente le acque scolmate.

Allo stato attuale, con le informazioni disponibili, ogni valutazione di tipo quantitativo risulterebbe inevitabilmente molto approssimata, pertanto si possono trarre solo delle considerazioni di tipo qualitativo con quantità indicative.

In particolare dai dati disponibili sui progetti che riguardano gli scolmatori dei collettori S. Margherita, Piccione-Bosco e Monteluca Pretola, risulta che il funzionamento dello stramazzone laterale a deflusso strozzato permette di regolare il deflusso verso il depuratore fino al valore $4Q_n$ quando quest'ultimo valore risulta maggiore di circa 5-6 l/s, infatti per portate di piena molto piccole la portata convogliata al depuratore risulta molto maggiore di $4Q_n$, raggiungendo quasi sempre un valore maggiore di $10Q_n$, soglia per la quale in bibliografia si ritiene che vi possa essere una significativa riduzione del carico inquinante scaricato in tempo di pioggia. Tuttavia tali valori risultano sempre comunque inferiori alle portate di prima pioggia, stimate secondo le indicazioni

normative e di bibliografia. Pertanto tale evento ($>10Q_n$) può essere considerato parzialmente positivo solo in chiave locale, di posizionamento dello scolmatore esaminato, infatti la maggiore portata convogliata in condotta comunque finirà per essere scolmata a valle o all'ingresso del depuratore.

Prendendo in esame invece uno degli scolmatori considerati critici dai gestori, in particolare quello di P.te della Pietra a Perugia, si può osservare che la portata massima convogliata verso il depuratore (corrispondente alla precedente $4Q_n$) è regolata dal funzionamento idraulico del sistema di stramazzi, situazione che si riscontra probabilmente in molte altre situazioni. In assenza di un rilievo dell'opera, tale portata può essere solo grossolanamente stimata in circa 300-350 l/s, valore che tuttavia può crescere sensibilmente con l'innalzamento del tirante idrico e del conseguente carico sullo stramazzo laterale, innalzamento documentato dal materiale lasciato sull'asta della paratoia metallica nello scolmatore simile del Capitini. Tuttavia, anche in questo caso, non si ritiene che la portata contenuta possa uguagliare il valore di prima pioggia.

3. Il possibile ruolo delle vasche di prima pioggia

Alla luce di quanto è stato possibile valutare in questa fase, appare confermato che le acque meteoriche di dilavamento finiscano per essere scolmate, quindi producano un impatto inquinante sui corpi idrici ricettori. In tale situazione l'utilizzo di vasche di prima pioggia rappresenta la soluzione proposta in tutta la bibliografia tecnica del settore, tuttavia si possono fare ulteriori considerazioni circa la fattibilità di tale soluzione e sulla sua possibile ottimizzazione.

In considerazione dell'elevato numero di scolmatori presenti sulla rete fognaria, anche limitandosi ai soli segnalati come critici dai gestori, appare evidente che non è possibile prevedere un intervento generalizzato con vasche di prima pioggia. Appare invece possibile poter giungere ad un approfondimento dell'analisi, congiuntamente sempre con i gestori, che possa individuare le criticità ambientali più importanti, su cui studiare e progettare gli interventi idonei.

Una possibile prima tipologia di intervento, emersa in questa fase preliminare di indagine, riguarda la situazione in prossimità degli impianti di depurazione. Infatti è risultato che a monte del depuratore è sempre presente uno scolmatore dimensionato per limitare la portata in ingresso sempre al valore di $4Q_n$, mentre nell'impianto vi può essere una vasca di equalizzazione e/o di omogeneizzazione che permette un corretto funzionamento del comparto biologico (Figura 7). Tale situazione è suffragata anche dalle informazioni sugli scolmatori ritenuti ad intervento prioritario dal SII di Terni, come già ricordato e dettagliato in tabella 2.

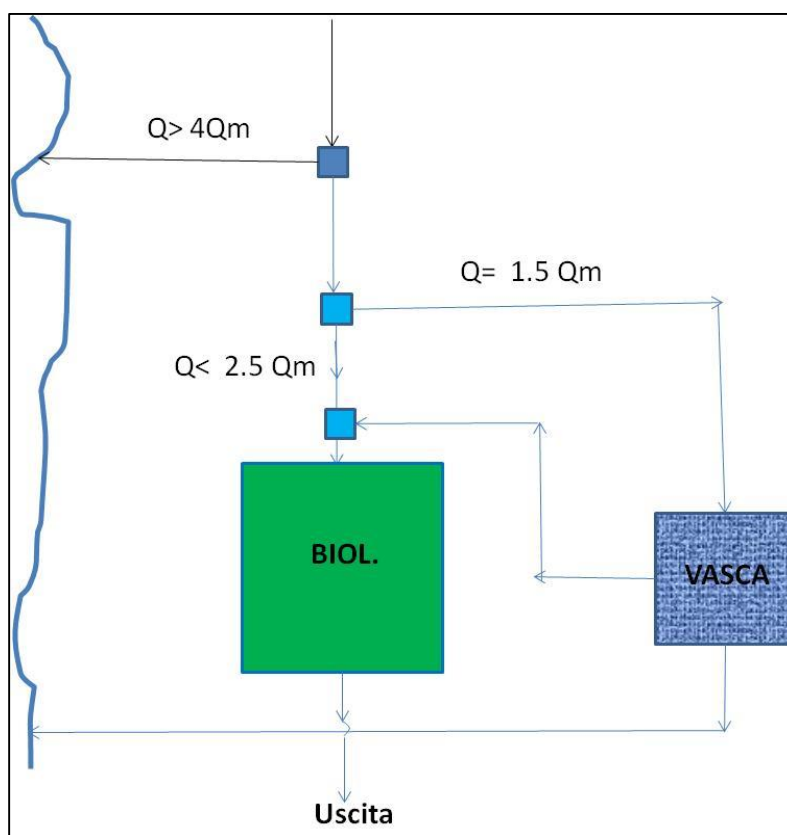


Figura 7: Possibile schema di funzionamento attuale in prossimità degli impianti di depurazione.

L'impatto sul corpo idrico ricevente derivante da questo schema di funzionamento non può essere valutato in termini generali, in quanto dipende dal funzionamento della rete di collettori fognari a monte, con i relativi scolmatori di piena, quindi può essere valutato solo caso per caso. Tuttavia, tenendo conto che i depuratori sono posizionati generalmente in zone periferiche urbane o periurbane, sia per una maggiore salvaguardia del corpo idrico e dei parametri ambientali in generale, sia per un più

corretto e sicuro funzionamento dell'impianto stesso, si riterrebbe utile dotare gli impianti di una vasca di prima pioggia secondo lo schema evidenziato in figura 8.

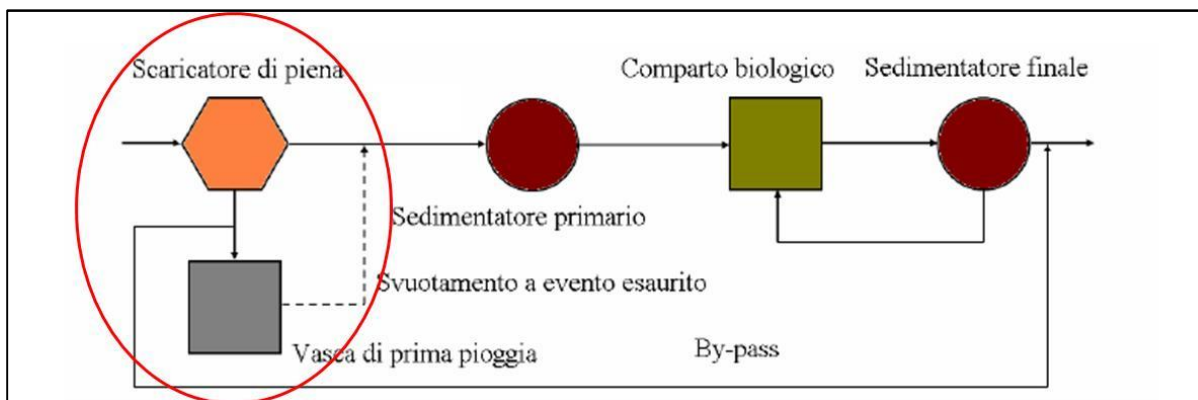


Figura 8: Schema di funzionamento della vasca di prima pioggia a monte dell'impianti di depurazione.

Con riferimento alla vasca di prima pioggia in generale, ovunque posizionata, si può osservare che sussistono comportamenti diversi che influenzano le caratteristiche qualitative delle acque convogliate al depuratore e di quelle scaricate al corpo idrico. In particolare si può parlare di vasche di transito e vasche di cattura, nelle prime le acque in eccesso rispetto al volume della vasca vengono sfiorate da un dispositivo posto nella vasca (Figura 9A), quindi si miscelano con le acque accumulate, nelle seconde le portate eccedenti vengono intercettate e sfiorate a monte della vasca (Figura 9B), quindi senza miscelazione con le acque di accumulo.

Sulla efficacia delle due soluzioni di vasche di prima pioggia vi sono vari studi in letteratura condotti con simulazioni sui bacini sperimentali. In particolare Paoletti e Papiri (Sistemi fognari unitari e separati: aspetti funzionali e ambientali, Atti della Giornata di Studio "La Separazione delle Acque nelle Reti Fognarie Urbane", 25 giugno 2003) evidenziano che il comportamento delle vasche di transito in linea e fuori linea è sostanzialmente analogo, mentre risulta nettamente superiore l'efficacia offerta dalla vasca di cattura fuori linea (figura 10).

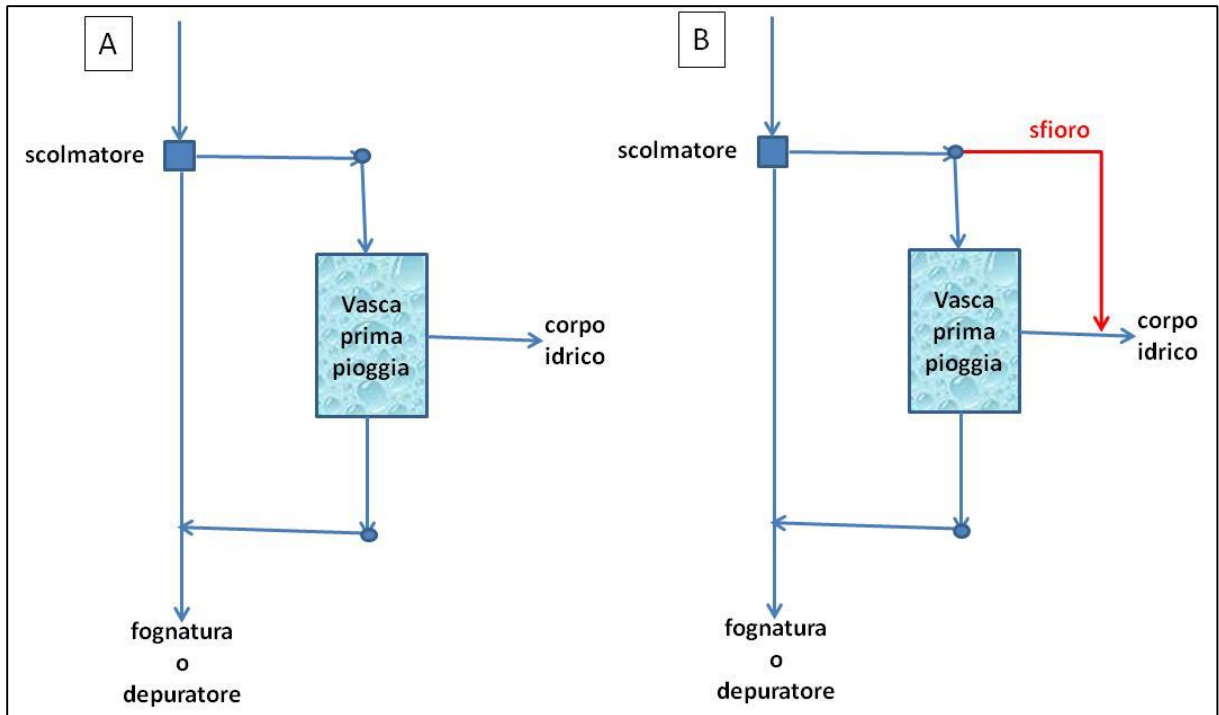


Figura 9: Schema vasca di prima pioggia, A transito, B cattura.

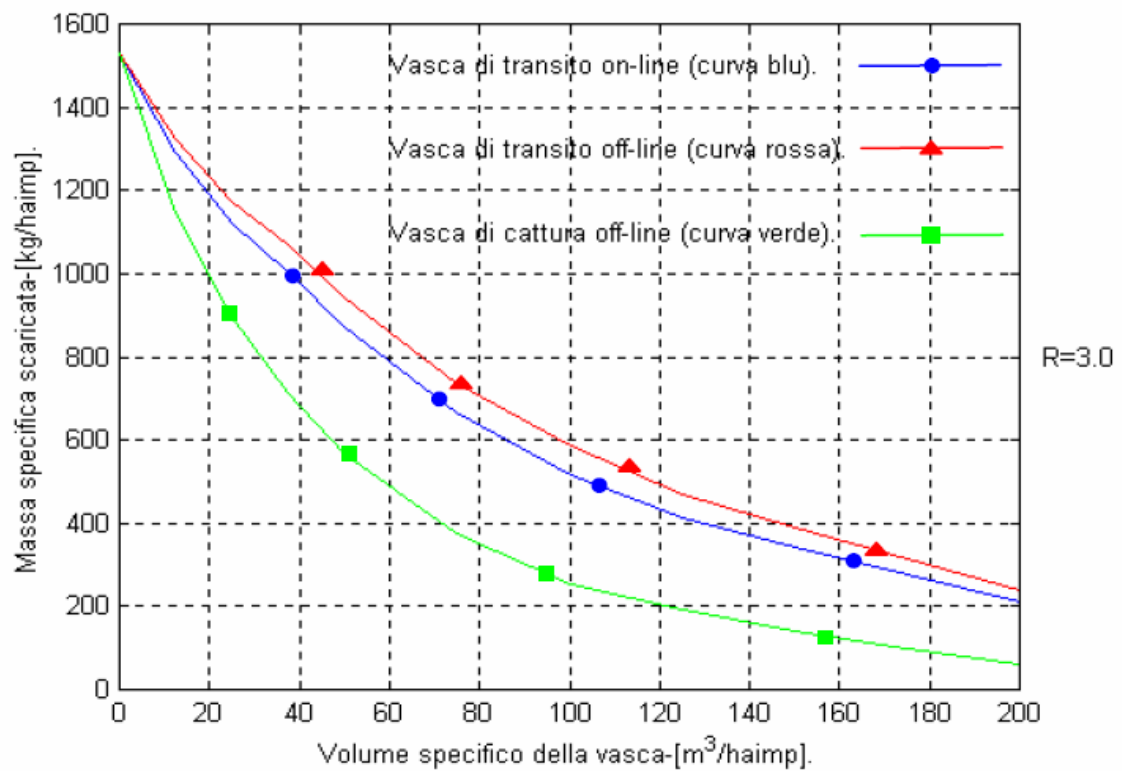


Figura 10: Da Paoletti e Papiri, massa specifica scaricata in funzione dello schema impiantistico e del volume specifico della vasca ($Q_o = 3Q_n$, sistema fognario misto senza deposito).

In sintesi, l'intervento con vasche di prima pioggia lungo la rete fognaria ed a monte dei depuratori rappresenta sicuramente una soluzione per migliorare la qualità degli scarichi fognari generati in occasione di eventi meteorici. Tuttavia la reale applicazione di tale misura richiederebbe un approfondimento delle situazioni critiche ed una valutazione sulla fattibilità tecnica delle relative opere, soprattutto nel caso di interventi sugli scolmatori lungo la rete fognaria, mentre appaiono più plausibili gli interventi a monte degli impianti di depurazione.