

MITIGAZIONE DEI CARICHI “BIANCHI”

1. Premesse

Il problema dell'inquinamento dei corpi idrici dovuto al trasporto delle acque meteoriche non è certamente un problema nuovo, tanto è vero che già le relazioni dei precedenti convegni -risalenti addirittura a 20 anni fa - mettevano in evidenza questo fatto.

Una problematica che è andata aumentando nel tempo, se pensiamo che l'impermeabilizzazione dei suoli negli ultimi anni è notevolmente aumentata; le carte sull'uso del suolo della Regione Emilia-Romagna ci restituiscono al 2003 un dato regionale che vede un incremento delle aree urbanizzate pari al 50% rispetto al 1994.

La crescente urbanizzazione, ha portato anche una maggiore intensità di traffico sulle strade, uno dei principali fattori di inquinamento delle acque di pioggia.

Le precipitazioni atmosferiche sono diminuite, concentrandosi in minori eventi ma più intensi, comportando maggiore accumulo di inquinanti sulle superfici impermeabili. Il picco di portata che si ottiene in tempo di pioggia diviene pertanto molto più impattante per il corpo idrico ricevente.

Il forte aumento del consumo idrico, particolarmente evidente nella nostra provincia – con il dato più alto a livello regionale (300 l/ab giorno)imputabile alla presenza di una forte industria del turismo – contribuisce alla riduzione del rapporto di diluizione in tempo di pioggia in collettori fognari dimensionati decenni fa con parametri di diluizione bassi e carico idraulico di acque nere non paragonabile a quello odierno.

Mentre per quanto riguarda i carichi derivanti dalle acque reflue urbane (civili ed industriali) si sono realizzate una serie di infrastrutture sul territorio, sono ancora pochi invece gli interventi per la riduzione del carico derivante dalle acque di prima pioggia.

E' infatti ormai completato nella Provincia di Rimini il percorso che sta portando all'adeguamento degli agglomerati urbani anche minori in termini di fognatura e depurazione. Un percorso che comincia da lontano con la realizzazione dei depuratori sulla costa e le dorsali della rete fognaria, e che è proseguito negli ultimi anni con l'adeguamento dei piccoli agglomerati attraverso il collettamento degli stessi ai depuratori di costa o la realizzazione di piccoli impianti dedicati.

L'ulteriore passo, già inserito negli strumenti di programmazione è la dotazione del terzo stadio per i grandi depuratori per l'abbattimento dell'azoto - causa dell'eutrofizzazione delle acque costiere.

La programmazione provinciale per la riduzione dell'impatto dovuto agli scolmatori è in corso pur tra molte difficoltà, dovute al fatto che occorre una visione complessiva del funzionamento del sistema fognario e dei complessi fenomeni di deflusso nelle aree urbane sia per gli aspetti qualitativi che quantitativi, oltre al fatto che ci muoviamo in una realtà urbana molto concentrata, dove il valore fondiario è a livelli esorbitanti, e non ultimo che gli interventi da mettere in campo comportano risorse finanziarie notevoli.

Qualche comune si è mosso per tempo - Riccione con la realizzazione di vasche di prima pioggia sulle reti bianche- qualche altro ha cominciato ad affrontare il problema, ad esempio Rimini col Piano regolatore delle fognature.

Quando si parla di inquinamento dovuto ad acque di pioggia, però non bisogna limitarsi all'ambito urbano, in quanto anche dai suoli agricoli coltivati, ha luogo il dilavamento con conseguente trascinarsi di sostanze azotate che contribuiscono al fenomeno eutrofico ed all'inquinamento delle falde.

Questa trattazione vuole fare il punto della pianificazione territoriale rispetto al precedente convegno in merito alla tematica dell'inquinamento delle acque di pioggia, evidenziando che gli Enti istituzionali ne hanno ormai preso coscienza, come testimoniano la normativa regionale (Norme del Piano di tutela delle acque Regionale) e gli strumenti pianificatori provinciali in corso di elaborazione (Piano di tutela delle acque provinciale stralcio del PTCP Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale).

2. Inquadramento normativo delle acque di prima pioggia e di dilavamento.

La normativa precedente al D.Lgs.152/99 era orientata esclusivamente al controllo degli effluenti degli impianti di trattamento dei reflui. Con il D.Lgs.152/99 la protezione dei corpi idrici ricettori viene intesa non più solo in termini di concentrazione allo scarico, bensì in termini di capacità di smaltimento nei corpi ricettori, criterio più idoneo per la salvaguardia degli stessi, ma anche molto più complesso in quanto presuppone un'adeguata conoscenza del comportamento idrologico e dei fenomeni evolutivi delle sostanze inquinanti.

Prima del 1999, anno in cui è uscito il D.Lgs.152/99 vi erano pochissimi riferimenti alle acque meteoriche nelle normative ambientali. Tanto è vero che vi era anche il dubbio se gli scarichi di pubbliche fognature per acque meteoriche e gli stessi scolmatori di piena dovessero sottostare al regime autorizzativo degli scarichi. Gli unici riferimenti si possono ritrovare in un DPCM del '96 che prevedeva un rapporto di sfioro almeno pari ad 1:3. Per gli scarichi di pubblica fognatura di acqua meteorica si prendeva in considerazione solo l'aspetto idraulico, mentre l'autorizzazione ambientale prescriveva solamente che nella fognatura bianca confluisse solo acqua piovana e non altre tipologie di acque reflue.

Il D.Lgs.152/99 introduce a tutti gli effetti il tema dell'inquinamento dovuto alle acque meteoriche di dilavamento, infatti all'art.39 specifica che ai fini della prevenzione dei rischi idraulici ed ambientali le Regioni disciplinano le forme di controllo degli scarichi di acque meteoriche provenienti da reti fognarie separate, da condotte separate, e dal dilavamento delle aree esterne.

L'input del decreto viene recepito dalla Regione Emilia Romagna che emana nel 2005 e nel 2006 due Direttive di indirizzi (Del.G.R. 286/2005 e Del.G.R.1860/2006) concernenti la gestione delle acque di prima pioggia e di dilavamento delle aree esterne al fine di disciplinare i casi in cui gli scarichi di acque meteoriche debbano essere sottoposti a particolari prescrizioni ed opportunamente trattati.

Quando parliamo di scarichi di acque meteoriche dobbiamo considerare diversi casi:

- Lo scarico di rete fognaria separata (rete bianca) in ambito urbano.
- Lo scarico derivante da uno scolmatore di piena di rete mista.
- Lo scarico derivante da condotta a servizio di grandi infrastrutture (viadotti, grossi svincoli, aeroporti, porti commerciali ecc)
- Lo scarico derivante da rete fognaria aziendale adibita alla raccolta delle aree esterne in cui sono stoccati materiali sfusi o si effettuano operazioni inquinanti.

Tutti questi casi possono dare luogo ad impatti anche significativi e compromettere la qualità del corso idrico in cui recapitano, tanto è vero che la Regione assimila le acque di dilavamento derivanti da piazzali industriali dove vi sono stoccate sostanze inquinanti o si effettuano operazioni "sporcanti" alle acque reflue industriali.

Quindi si comincia a parlare di impianti di trattamento anche per questo tipo di acque.

3. Evidenze scientifiche sull'inquinamento trasportato dalle acque meteoriche.

3.1. Da fognature bianche in ambito urbano

Vi sono ormai riportati in letteratura numerosi studi relativi all'inquinamento derivante dal dilavamento delle acque di pioggia.

In ambito urbano o comunque in riferimento a strade e viabilità in genere, sono disponibili dati rilevati da diversi autori.

Es. Legret e Magotto nel 1999 hanno valutato la provenienza dell'apporto annuale di particelle solide e metalli dilavati dalle precipitazioni in un km di infrastruttura viaria riportando i seguenti dati:

314 kg di particelle solide e 3,22 kg di Zinco per km/anno derivanti dall'usura degli pneumatici

100 kg di particelle solide 14,2 kg di Rame per km/anno derivanti dal consumo dei freni
130 kg di particelle solide e 0,015 kg di Piombo per km/anno derivante dallo spargimento antighiaccio.

A questi bisogna aggiungere negli ultimi anni la presenza di metalli quali il Platino, il Palladio e il Rodio utilizzati nelle marmitte catalitiche.

Un altro autore – Muschack – ha messo in evidenza l'emissione di particelle solide in rapporto alla viabilità, stimando i grammi per ha all'anno per vari metalli e tipologie di strade (residenziale, commerciale, autostrada ecc..)

Le stime prodotte anche se non estendibili a tutte le realtà, in quanto dipendono da molteplici fattori locali e variabili meteorologiche, danno un'idea del contributo derivante dalla viabilità.

I parametri più significativi riguardano il numero e la tipologia di veicoli transitanti, durata del tempo secco fra una pioggia e l'altra, linearità del percorso, tipo di asfalto, velocità di transito. Le componenti organiche ed inorganiche che le strade producono derivano dai veicoli attraverso la perdita di lubrificanti, emissioni dalla combustione, consumo di freni, pneumatici, frizione, e dallo stesso manto stradale, nonché dall'antigelo sparso sulle strade.

I contaminanti vengono trasportati dalle acque di pioggia sia in soluzione che come particelle solide che possono essere tossiche avendo adsorbito composti organici ed inorganici tossici.

Il meccanismo di trasporto di maggiore importanza è legato al sedimento, per cui i sistemi di trattamento delle prime piogge (derivanti da fognature per acque meteoriche) devono essenzialmente catturare il sedimento.

Esistono anche risultati derivanti da ricerche a livello locale; una ricerca nella Provincia di Bologna condotta dalla Regione Emilia-Romagna ed Arpa ha quantificato il carico di inquinanti presente nelle acque di dilavamento di un'area commerciale-industriale (via Togliatti a Bologna) dove transitano diversi mezzi pesanti.

L'accumulo di particelle solide sul manto stradale cresce linearmente col numero di giorni di tempo secco, evidenziando un coefficiente di accumulo pari a 5,7 kg/ha/giorno.

In termini di metalli il carico per unità di superficie è risultato essere in kg/ha/anno come da seguente tabella.

Cd	Cr	Cu	Pb	Ni	Zn
0.003	0.69	1.13	2.63	0.3	1.53

3.2 Da scolmatori di piena

Il carico derivante dagli scolmatori di rete mista è caratterizzato in particolare da quei parametri tipici delle acque reflue civili (BOD, COD, Solidi Sospesi, Azoto, Fosforo). In questo caso abbiamo delle stime, effettuate da Arpa Ingegneria Ambientale nell'ambito del Piano di Tutela delle acque provinciale, del carico versato nei bacini idrici della Provincia di Rimini.

Le stime traggono origine dallo studio denominato "Analisi modellistiche quali-quantitative della regione".

Esso ha condotto ad individuare valori specifici che consentono di stimare la massa totale di inquinante sversata dagli scaricatori, in funzione della porzione di superficie urbana impermeabile a monte degli scaricatori stessi, sulla base di una parametrizzazione conseguente a simulazioni compiute su alcuni bacini urbani sperimentali di Bologna, per i quali sono disponibili misure di dettaglio.

Gli apporti unitari per ettaro urbano impermeabilizzato e per mm di pioggia caduta nel periodo di riferimento sono risultati:

BOD₅	=	0,297 kg/ha/mm
COD	=	0,680 kg/ha/mm
Ptot	=	0,010 kg/ha/mm
Ntot	=	0,032 kg/ha/mm

Per la ripartizione delle forme dell'azoto si può fare riferimento a dati sperimentali riportati nella Tabella seguente, che provengono sempre da indagini effettuate sulla rete fognaria di Bologna nel 1997.

Costituente	% di ripartizione
Azoto totale	100
Ammoniacca	92
Azoto nitroso	2
Azoto nitrico	3
Azoto organico	3

Attraverso i seguenti parametri considerati:

- Superfici urbane dei centri abitati;
- Piogge medie locali;
- Superfici impermeabili dei centri abitati (solitamente variabili tra il 60 e l'80%);

sono stati calcolati i carichi medi sversati per i diversi inquinanti, in funzione dei relativi valori per unità di superficie e di altezza di pioggia. Si sono considerati solo i centri abitati di estensione urbana superiore a 4.9 ha, corrispondenti al carico annuo proveniente da un impianto per acque reflue urbane della potenzialità di 2.000 a.e.

Dal prodotto tra le superfici impermeabili, le piogge medie annue locali e i coefficienti unitari (Kg/ha/mm) per i diversi elementi inquinanti (BOD₅, COD, N e P) si sono ottenute le stime annue di scarico in asta, proposte nella tabella seguente:

Bacino principale	Codice	BOD ₅ (t/y)	COD (t/y)	N (t/y)	P (t/y)
F. USO	1700	36.8	84.4	4.0	1.24
SC. BRANCONA	1800	8.8	20.2	0.9	0.30
F. MARECCHIA	1900	93.3	213.6	10.0	3.14
R. MARANO	2000	14.2	32.6	1.5	0.48
R. MELO	2100	25.3	57.8	2.7	0.85
F. CONCA	2200	21.3	48.7	2.3	0.72
T. VENTENA	2300	9.3	21.3	1.0	0.31
T. TAVOLLO	2400	41.9	96.0	4.5	1.41
Altri areali		380.4		66.2	20.7

La stima mira all'entità degli apporti inquinanti in condizioni medie, su base annuale.

Per valutare in modo rigoroso il fenomeno occorrerebbe conoscere localmente gli eventi pluviometrici con scansione temporale di pochi minuti e quindi simulare la rete fognaria e il corpo idrico con il medesimo dettaglio.

4. Confronto fra le varie fonti di inquinamento nella Provincia di Rimini.

Ancora più interessante è confrontare questi dati con il carico proveniente dagli scarichi delle reti fognarie non depurate, dai depuratori e dalle fonti diffuse. Queste ultime comprendono i carichi provenienti dai suoli che a loro volta raccolgono i contributi provenienti da zootecnia, impiego di concimi chimici e fertilizzanti in agricoltura, deposizioni dall'atmosfera e i reflui delle case sparse.

BOD₅ - (t/y)													
Nome Bacino	Carichi sversati nella parte di bacino inclusa nella Provincia di Rimini									Carichi sversati nell'intero bacino			% del carico tot. di bacino prodotta nella sola parte inclusa all'interno della Prov. di Rimini
	Depuratori	Reti non dep.	Bypass depuratori	Scaric. piena	Industria	Totale Puntuali	Totale Diffusi	Totale	Incidenza % del carico puntuale sul totale	Puntuali	Diffusi	Totale	% tot
F. RUBICONE	0	0	0	0,1	0	0,1	7,5	7,6	1,32%	358,7	1811,2	2169,9	0,4
F. USO	45,3	25,1	51,2	19,9	0,3	141,8	93,8	235,5	60,21%	185,4	664,9	850,3	27,7
SC. BRANCONA	0	0	0	8,8	1	9,8	4,7	14,5	67,59%	9,8	4,7	14,5	100
F. MARECCHIA	128,8	80,2	9	93,3	5,8	317,1	208,1	525,2	60,38%	322	210,3	532,3	98,7
R. MARANO	30	0,9	0,9	14,3	0,1	46,2	20,4	66,5	69,47%	46,1	20,4	66,5	100
R. MELO	30,7	10,6	5,7	25,3	0	72,3	16,7	89	81,24%	72,3	16,7	89	100
F. CONCA	13,2	0	9,1	21,3	0	43,6	45,6	89,1	48,93%	43,5	45,6	89,1	100
T. VENTENA	19,3	0,5	2,8	9,3	0	31,9	11,3	43,2	73,84%	31,9	11,3	43,2	100
T. TAVOLLO	1,3	0	0	41,9	0	43,2	18,6	61,9	69,79%	43,3	18,6	61,9	100
T. SALSO	1,6	0	0	0	0	1,6	2,2	3,8	42,11%	1,6	2,2	3,8	100
Altri areali	1,6	3,1	0	380,4	5,4	390,5	39	429,6	90,90%	395,1	41	436,1	98,5
Totale	272	120,4	78,7	614,6	12,6	1098	468	1566	70,11 %	1510	2847	4357	

Come si può notare il carico di BOD5 derivante dagli scolmatori è quello più consistente nella Provincia. Va notato inoltre il carico proveniente dagli scolmatori nel bacino “altri areali”. Si tratta essenzialmente del carico sversato dagli scolmatori direttamente a mare od in prossimità della costa.

Diventa invece preponderante il contributo dei depuratori e del diffuso (agricoltura, zootecnia) nel caso dell’azoto. La predisposizione di trattamenti per la denitrificazione nei maggiori impianti e l’applicazione del PAN (Programma d’azione nitrati che prevede un limite sullo spandimento di liquami in agricoltura) ridurrà i contributi di queste 2 fonti.

Per quanto riguarda il fosforo invece è l’agricoltura la fonte principale in quanto i depuratori effettuano già l’abbattimento terziario del fosforo, come si vede nelle prossime 2 tabelle.

N tot - (t/y)													
Nome Bacino	Carichi sversati nella parte di bacino inclusa nella Provincia di Rimini									Carichi sversati nell'intero bacino*			% del carico tot. di bacino prodotta nella sola parte inclusa all'interno della Prov. di Rimini
	Depuratori	Reti non dep.	Bypass depuratori.	Scaric. piena	Industria	Totale Puntuale	Totale Diffusi	Totale	Incidenza % del carico puntuale sul totale	Puntuale	Diffusi	Totale	% tot
F. RUBICONE	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,9	0,00%	118,2	110,3	228,5	0,4%
F. USO	95,0	5,2	10,5	2,1	0,2	113,0	16,0	129,0	87,60%	122,8	72,4	195,2	66,1%
SC. BRANCONA	0,0	0,0	0,0	0,9	0,8	1,8	8,7	10,5	17,14%	1,8	8,7	10,5	100%
F. MARECCHIA	538,5	16,5	1,9	10,1	4,7	571,6	510,8	1082,4	52,81%	617,5	515,6	1.133,1	95,5%
R. MARANO	95,3	0,2	0,2	1,5	0,1	97,3	40,5	137,8	70,61%	97,3	40,5	137,8	100%
R. MELO	54,0	2,2	1,2	2,7	0,0	60,1	23,2	83,3	72,15%	60,1	23,2	83,3	100%
F. CONCA	6,3	0,0	1,9	2,3	0,0	10,5	84,3	94,8	11,08%	10,5	84,3	94,8	100%
T. VENTENA	105,6	0,1	0,6	1,0	0,0	107,3	23,0	130,3	82,35%	107,3	23	130,3	100%
T. TAVOLLO	0,3	0,0	0,0	4,5	0,0	4,8	76,9	81,7	5,88%	4,8	76,9	81,7	100%
T. SALSO	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	20,3	20,7	1,93%	0,4	20,3	20,7	100%
Altri areali	0,4	0,6	0,0	41,0	4,4	46,4	47,1	93,5	49,63%	46,9	50,5	97,4	96%
Totale	895,9	24,7	16,2	66,2	10,2	1013,2	851,7	1864,8	54,33 %	1187,6	1026	2213,3	

P tot - (t/y)													
Nome Bacino	Carichi sversati nella parte di bacino inclusa nella Provincia di Rimini									Carichi sversati nell'intero bacino*			% del carico tot. di bacino prodotta nella sola parte inclusa all'interno della Prov. di Rimini
	Depuratori	Reti non dep.	Bypass depuratori.	Scaric. piena	Industria	Totale Puntuale	Totale Diffusi	Totale	Incidenza % del carico puntuale sul totale	Puntuale	Diffusi	Totale	% tot
F. RUBICONE	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,00%	18,4	16,5	34,9	0,3%
F. USO	3,8	0,8	1,6	0,7	0,1	6,9	2,0	8,9	77,53%	8,8	11,3	20,1	44,3%
SC. BRANCONA	0,0	0,0	0,0	0,3	0,3	0,6	0,7	1,3	46,15%	0,6	0,7	1,3	100%
F. MARECCHIA	22,1	2,5	0,3	3,1	1,4	29,4	104,4	133,8	21,97%	31	105,4	136,4	98,1%
R. MARANO	3,5	0,0	0,0	0,5	0,0	4,1	2,4	6,5	63,08%	4,1	2,4	6,5	100%
R. MELO	1,5	0,3	0,2	0,9	0,0	2,9	1,4	4,3	67,44%	2,9	1,4	4,3	100%
F. CONCA	0,7	0,0	0,3	0,7	0,0	1,7	28,0	29,7	5,72%	1,7	28	29,7	100%
T. VENTENA	4,1	0,0	0,1	0,3	0,0	4,6	2,4	7,0	65,71%	4,6	2,4	7	100%
T. TAVOLLO	0,0	0,0	0,0	1,4	0,0	1,5	13,6	15,1	9,93%	1,5	13,6	15,1	100%
T. SALSO	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	50,00%	0,1	0,1	0,2	100%
Altri areali	0,1	0,1	0,0	12,8	1,4	14,3	0,3	14,6	97,95%	14,5	0,3	14,7	99%
Totale	36,0	3,7	2,4	20,7	3,2	66,0	155,3	221,3	29,82%	87,9	182,1	270	

I dati di cui sopra sono tratti dal PTA regionale approvato nel dicembre 2005, grazie al quale abbiamo un quadro completo ed esaustivo della situazione Provinciale.

Pur sapendo che le stime effettuate attraverso modelli, lasciano spazio a un certo grado di incertezza, i numeri restituiscono un'immagine che mette in luce le principali criticità e le principali fonti di inquinamento.

I dati facendo riferimento all'anno 2002, sovrastimano, rispetto allo scenario attuale, i carichi derivanti da reti non depurate e da depuratori (nei depuratori sono compresi anche i trattamenti degli agglomerati più piccoli consistenti in fosse Imhoff), proprio per il grande sforzo fatto negli ultimi anni di collettamento ed adeguamento degli impianti dei piccoli agglomerati. Sono invece attuali i dati sugli scolmatori proprio per le considerazioni fatte in premessa.

5.Impatto degli scolmatori di piena

Altro studio interessante sempre condotto dalla Regione, Arpa Ingegneria Ambientale in collaborazione con l'Università degli Studi di Bologna ci mostra gli effetti dell'impatto degli scolmatori sui corpi idrici.. Si tratta di un impatto acuto in quanto lo scarico non è costante nel corso dell'anno ovviamente, ma si concentra in poche ore 130-250 h/anno cioè 1,5-3% del tempo annuo. Nello studio sono stati presi in esame 3 siti campione dei quali 1 riguarda il fiume Marecchia con 5 scaricatori posti in ambito urbano.

Fatte le dovute simulazioni, pollutogrammi e idrogrammi lungo l'asta, ci si è resi conto che l'impatto dovuto agli scaricatori non mutava la classificazione del corpo idrico, per quanto riguarda i Macrodescrittori, nell'ottica del D.Lgs.152/99. Infatti la norma impone di considerare le concentrazioni di inquinanti in corrispondenza del 75° percentile della loro distribuzione. Gli eventi di pioggia non modificano pertanto il 75°

percentile della distribuzione degli inquinanti, in quanto non coprono il 25% dell'intero arco di tempo annuale.

Quindi i macrodescrittori non sono adatti a valutarne l'impatto, ma restituiscono una valutazione che vale in tempo secco. Un indicatore biologico quale l'IBE dovrebbe dare una risposta più sensibile a questi eventi.

La normativa inglese, accanto a degli standards chiamati EQOs (Environmental Quality Objectives) rispecchianti i nostri criteri di classificazione, in quanto tendono a preservare i ricettori da forme di inquinamento continue nel tempo, impone l'utilizzo di standard "intermittenti" FIS (Fundamental Intermittent Standards) che tengono conto per i diversi parametri, in particolare Ammoniaca, Ossigeno disciolto e BOD di limiti di concentrazione "acuta" nel corso d'acqua e della frequenza in cui si verificano i superamenti. Ovvio con limiti tanto più restrittivi quanto più sensibile è l'ecosistema acquatico.

Esempio: per acque destinate ad accogliere Ciprinidi la concentrazione di Ossigeno disciolto non può scendere per più di 6 ore sotto il valore di 5,0 mg/l per un tempo di ritorno di 1 mese, come da tabella sotto riportata.

Tempo di ritorno	Concentrazione di Ossigeno disciolto (mg/l)		
	1 ora	6 ore	24 ore
FIS per un ecosistema atto ad accogliere salmonidi			
1 mese	5,0	5,5	6,0
3 mesi	4,5	5,0	5,5
1 anno	4,0	4,5	5,0
FIS per un ecosistema atto ad accogliere ciprinidi			
1 mese	4,0	5,0	5,5
3 mesi	3,5	4,5	5,0
1 anno	3,0	4,0	4,5
FIS per un ecosistema limite per la vita dei ciprinidi			
1 mese	3,0	3,5	4,0
3 mesi	2,5	3,0	3,5
1 anno	2,0	2,5	3,0

Il tempo di ritorno indica il periodo di tempo medio che deve intercorrere tra 2 eventi con concentrazioni – che perdurano per più di tot. ore - inferiori (nel caso dell'Ossigeno disciolto) al limite riportato. Eventi che se si succedono con quella frequenza possono arrecare gravi danni anche permanenti alla flora e fauna ittica.

Sarebbe una buona pratica utilizzare gli stessi criteri per le acque costiere.

La Direttiva Europea 2000/60 ancora non recepita dallo Stato Italiano si è mossa in questa direzione aggiungendo fra i parametri utili alla classificazione, tutta una serie di valutazioni che riguardano gli aspetti biologici (flora acquatica e fauna ittica oltre ai macroinvertebrati bentonici) idrologici (connessione con la falda, continuità fluviale, dinamica del flusso idrico) e morfologici (struttura della zona ripariale, del substrato dell'alveo, variazione della profondità e larghezza del fiume) dei corsi d'acqua.

Anche l'ultima Direttiva sulle acque di balneazione (2006/07/CE) non si accontenta solamente delle analisi delle acque, ma richiede una valutazione delle acque di balneazione, contenente un profilo della costa con l'indicazione delle fonti di inquinamento nel bacino drenante e le previsioni circa la frequenza e la durata dell'inquinamento previsto. Sulla base di questa valutazione verrà assegnato un giudizio di qualità delle acque che va da scarso ad eccellente.

Il giudizio di qualità deve essere diffuso localmente per la salvaguardia dei bagnanti e trasmesso all'Unione Europea.

6. Misure di mitigazione

6.1 Vasche di prima pioggia

La natura degli scarichi derivanti dagli scolmatori o dalle fognature per acque meteoriche è di scarico intermittente con una portata che presenta un picco durante l'evento meteorico. I massimi valori di concentrazione di inquinanti nel flusso si manifestano nella fase di crescita delle portate, durante la quale entrano in funzione gli scolmatori.

Pensare di aumentare il rapporto di diluizione attraverso la modifica degli scolmatori esistenti (la Direttiva regionale fornisce i parametri di riferimento per una corretta progettazione degli scolmatori di piena in termini di rapporto di sfioro – pari almeno 3-5 per gli scolmatori lungo la rete 2-4 volte per gli scaricatori in testa all'impianto di depurazione) è difficilmente praticabile in quanto viene a creare problemi idraulici nella condotte a valle e difficoltà nei processi di trattamento degli impianti di depurazione.

L'accumulo della prima pioggia in vasca che permetta di inviare in modo dilazionato le stesse all'impianto di trattamento sembra la soluzione migliore.

Questo consente di evitare quegli impatti acuti sui corpi ricettori che i FIS descritti prima mirano ad evitare. Sempre lo studio citato in precedenza ha valutato applicando i FIS attraverso il metodo UPM (Urban Pollution Management che prevede l'applicazione di modelli matematici per la simulazione quantitativa e qualitativa del comportamento combinato delle reti di drenaggio e dei corpi ricettori) quale sia il volume idoneo della vasca per il rispetto dei FIS relativi alla salvaguardia della vita dei pesci sia ciprinidi che salmonidi, arrivando a stimare come valore ragionevole volumi fra i 25 e 30 m³/ha.

E infatti la normativa regionale, individua l'acqua di prima pioggia – quella da trattare – come i primi 25-50 m³ per ettaro, dove la cifra più alta vale per le zone industriali.

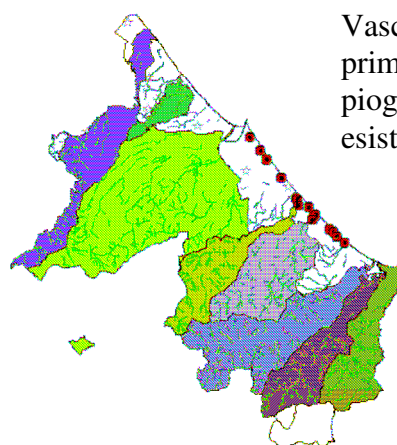
Ovviamente, non si può pensare di trattare tutta la prima pioggia proveniente da qualsiasi pavimentazione impermeabile potenzialmente sporca. Per cui bisogna operare con un certo criterio in modo da ottimizzare il rapporto costo/benefici. Infatti vi è anche un problema economico e gestionale di rilevanti proporzioni. Questi manufatti hanno alti costi e comportano una gestione onerosa; bisogna quindi evitare di disseminare il territorio di queste vasche, vista anche la difficoltà di collocazione sul territorio urbanizzato.

Occorre una valutazione dell'intera realtà territoriale con studi di inquadramento e linee di intervento per la localizzazione delle vasche nelle zone più a rischio di impatto. Questo è quanto ci si prefigge di fare nel Piano di Indirizzo provinciale per le acque di prima pioggia.

La figura seguente mostra la distribuzione sul territorio provinciale degli scolmatori di rete mista, evidenziando la densità degli stessi soprattutto nelle aree urbanizzate.



Distribuzione degli scolmatori di pioggia



Vasche di prima pioggia già esistenti

La Direttiva regionale rimanda alla Provincia l'individuazione degli scolmatori di piena a più forte e significativo impatto rispetto alle esigenze di protezione del corpo ricettore.

La valutazione si articola nelle seguenti fasi:

- Individuazione del bacino scolante.
- Valutazione delle caratteristiche del bacino (presenza di aree fortemente urbanizzate, reti stradali ad elevata densità di traffico).
- Caratteristiche ed esigenze di qualità del corpo idrico ricettore.

Dopo un primo screening, monitorare con campionatori sequenziali nelle 24 ore lo scarico degli scolmatori individuati, permetterebbe di valutare l'andamento nel tempo dei parametri inquinanti e idraulici e di dimensionare correttamente la vasche di pioggia, prescindendo dai dati di letteratura.

Queste considerazioni valgono soprattutto per le reti miste, ma possono valere anche per le reti fognarie separate in ambito urbano, dove, almeno in teoria, non vi è miscelazione con acque reflue civili o industriali.

Almeno in teoria, poiché i sistemi separati "reali" presentano sovente collegamenti scorretti di acque nere nella rete pluviale, a partire dagli impianti interni alle proprietà private, il confronto tra sistemi separati ed unitari analoghi si ribalta dal punto di vista ambientale a favore dei sistemi unitari, anche per modeste percentuali di abitanti collegati alla rete pluviale anziché a quella nera.

Infatti quando si opta per la separazione bisogna che le reti siano completamente separate a partire dagli allacci domestici. Per cui anche in fase di gestione il sistema va monitorato per evitare interferenze. Queste ultime renderebbero vani i vantaggi del sistema separato. Ci sono esempi concreti in cui, i maggiori problemi ambientali si sono avuti in località con sistema separato (in realtà lo era solo sulla carta). Questo spiega anche il fatto che realizzare una separazione partendo da una realtà con sistema unitario non è affatto agevole.

Oltretutto oggi l'attenzione portata al carico inquinante anche delle sole acque meteoriche in ambito urbano, richiede la necessità di trattare anche le acque di prima pioggia del sistema separato.

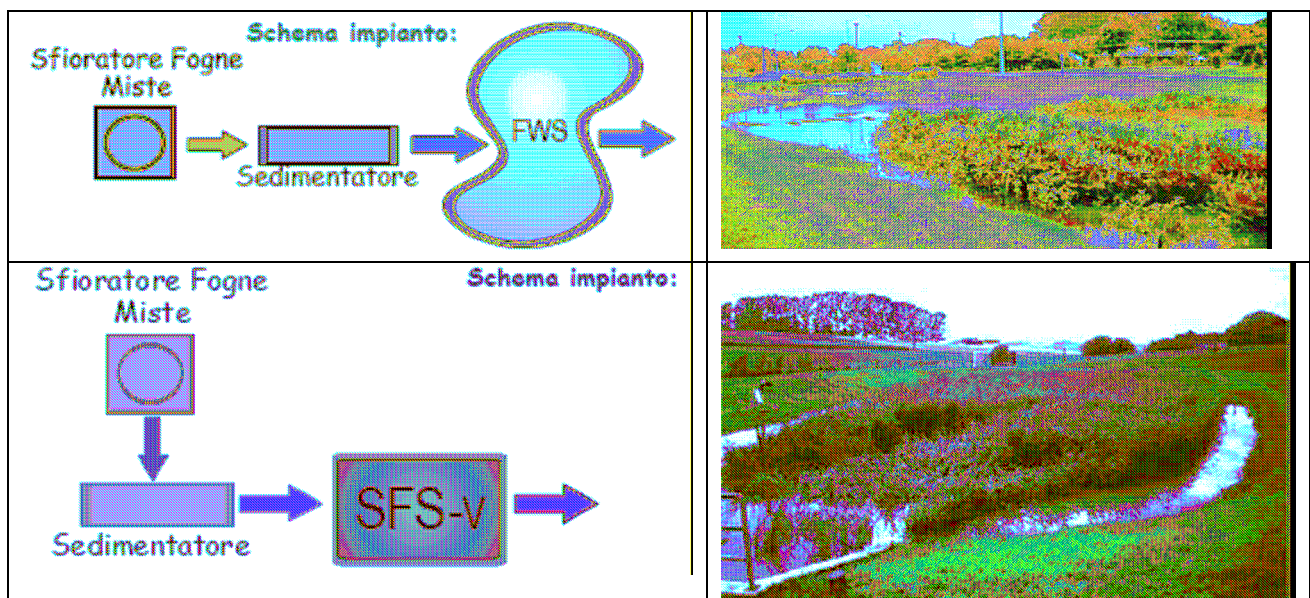
Per questo c'è chi sostiene che non vale la pena separare le reti fognarie, in quanto la separazione in realtà non sarà mai completa, sono richiesti comunque trattamenti sulle acque di prima pioggia, il sistema separato è molto più costoso.

Nonostante questo in aree come la nostra, in cui i maggiori agglomerati urbani sono a ridosso di una fascia costiera dove si pratica la balneazione occorre andare verso la soluzione che offre maggiori garanzie di tutela igienico sanitaria, pur se comporta gli sforzi maggiori. Per questo la scelta che è stata fatta sul nostro territorio è quella di adottare il sistema separato nelle nuove lottizzazioni e separare la fognatura unitaria come obiettivo di lungo termine per le realtà esistenti.

Nelle località periferiche od isolate il sistema separato deve consentire alle acque nere di essere trattate in impianti locali o centralizzati, ed impedire alle acque bianche pulite di caricare ulteriormente i collettori fognari che portano al mare, disperdendo le stesse nel più vicino corpo ricettore.

6.2 Sistemi naturali di trattamento

Le vasche di prima pioggia, dove il territorio lo permette possono essere sostituite da sistemi naturali di trattamento. Negli ultimi anni stanno riscuotendo crescente successo perché oltre a ridurre l'inquinamento, possono riqualificare ambientalmente aree marginali. Numerose esperienze sono ormai monitorate da diversi anni negli Stati Uniti, Inghilterra e Germania. Si tratta di sistemi di fitodepurazione a flusso sommerso od anche a flusso libero, che favoriscono la filtrazione e l'adsorbimento delle sostanze inquinanti meno biodegradabili su una matrice che ne consente la lenta degradazione nel periodo secco. Al sistema di fitodepurazione occorre far precedere una sedimentazione primaria atta ad evitare occlusioni. Qualora ci sia disponibilità di spazi si può completare il sistema con bacini di ritenzione che hanno una funzione idraulica, ma anche di ulteriore depurazione.



6.3 Soluzioni a monte

La gestione delle acque di pioggia però non può avvenire solamente con trattamenti end of pipe. Azioni propedeutiche all'attuazione di interventi di maggior peso, sono quelle legate all'applicazione da parte del gestore di Programmi di manutenzione e di ispezione fino agli allacci domestici, oltre all'implementazione del sistema di monitoraggio e telecontrollo.

Una gestione operativa che utilizzi in modo spinto la capacità di invaso delle canalizzazioni fognarie mediante tecnologie di controllo in tempo reale.

Lavaggi frequenti e programmati delle superfici cittadine, effettuati con acque di minor pregio e *nel periodo notturno*, possono contribuire ad evitare la fuoriuscita, in tempo di pioggia, di materiale sedimentato durante i periodi di siccità.

Questa pratica risulta più efficace in presenza di reti separate, mentre nel caso di reti unitarie con deboli pendenze, non potendo incidere significativamente sulla quota parte di carico inquinante imputabile alla risospensione dei sedimenti, dovranno essere associate pratiche di pulizia anche del sistema fognario.

Prioritario appare anche adottare misure tendenti a limitare l'afflusso di acque meteoriche nelle reti urbane.

Il Piano di indirizzo provinciale fornirà indirizzi in questo senso ai Comuni, perché adottino regolamenti edilizi volti ad incentivare la raccolta e l'utilizzo delle acque meteoriche non inquinate, il riutilizzo delle acque grigie depurate per scopi non potabili (wc, lavaggio auto, irrigazione giardino), e disincentivare l'immissione di acque bianche non contaminate (provenienti dai tetti) in fognatura. Risultano utili allo scopo l'impiego di coperture verdi ("tetti ecologici") specialmente per i grandi edifici commerciali ed industriali, la disconnessione dei pluviali degli edifici dalle reti fognarie, in combinazione con dispositivi di infiltrazione nel sottosuolo o meglio ancora di recupero.

Per la progettazione delle nuove aree urbane, o la riqualificazione di quelle esistenti i Piani Comunali dovranno tendere a trattenere il massimo carico inquinante ed idraulico possibile, minimizzando le superfici impermeabili adottando pavimentazioni drenanti nei parcheggi, marciapiedi, aree pedonali, ed adottando vasche di laminazione, aree di bioritenzione per le acque inquinate, *particolarmente indicate appaiono le rotonde stradali sempre più presenti* o vere e proprie vasche di accumulo per il successivo utilizzo, in modo da trasformare un potenziale rischio in una risorsa, concetto tanto più valido oggi vista la crisi idrica che stiamo attraversando.

Queste azioni precedono ed integrano la prospettiva di arrivare ad una separazione completa delle reti fognarie, obiettivo di lungo termine già previsto negli strumenti di programmazione quali il Piano d'ambito pur consapevoli che in alcuni casi (centri storici) le difficoltà tecniche ed operative possono risultare proibitive.

Il sistema separato consente anche di applicare più facilmente le misure di limitazione dei volumi e delle portate di acque piovane affluenti al reticolo di drenaggio.

6.4 Sistemi tampone

I sistemi tampone sono sistemi, sia in ambito urbano che agricolo, atti a rallentare il ruscellamento dell'acqua verso i corpi ricettori trattenendo le particelle e gli inquinanti.

In territorio agricolo le Fasce Tampone (FT) - fasce di vegetazione erbacea, arborea ed arbustiva - poste lungo i corsi d'acqua del reticolo idrografico minore, sono in grado di agire come "filtri" per la riduzione di inquinanti che le attraversano, grazie a diversi processi:

- assimilazione, trasformazione e immagazzinamento dei nutrienti presenti nel terreno;
- ritenzione del sedimento e degli inquinanti ad esso adsorbiti;
- azione di sostegno all'attività metabolica dei microrganismi presenti nel suolo

In generale le FT sono in grado di svolgere la loro azione filtro su diverse tipologie di inquinanti, ma in particolare su azoto e fosforo.

Le aree a maggiore idoneità per l'utilizzo di FT per la rimozione dell'azoto sono quelle in cui permangono negli strati superficiali (1-2m) per periodi relativamente lunghi deflussi ipodermici di acque meteoriche o da falda veicolanti forme nitriche di azoto.

Le aree a maggiore idoneità per l'utilizzo di FT per la rimozione del Fosforo sono quelle in cui si generano deflussi di ruscellamento superficiale (*runoff*) veicolanti solidi sospesi su cui viaggia adsorbito il fosforo.

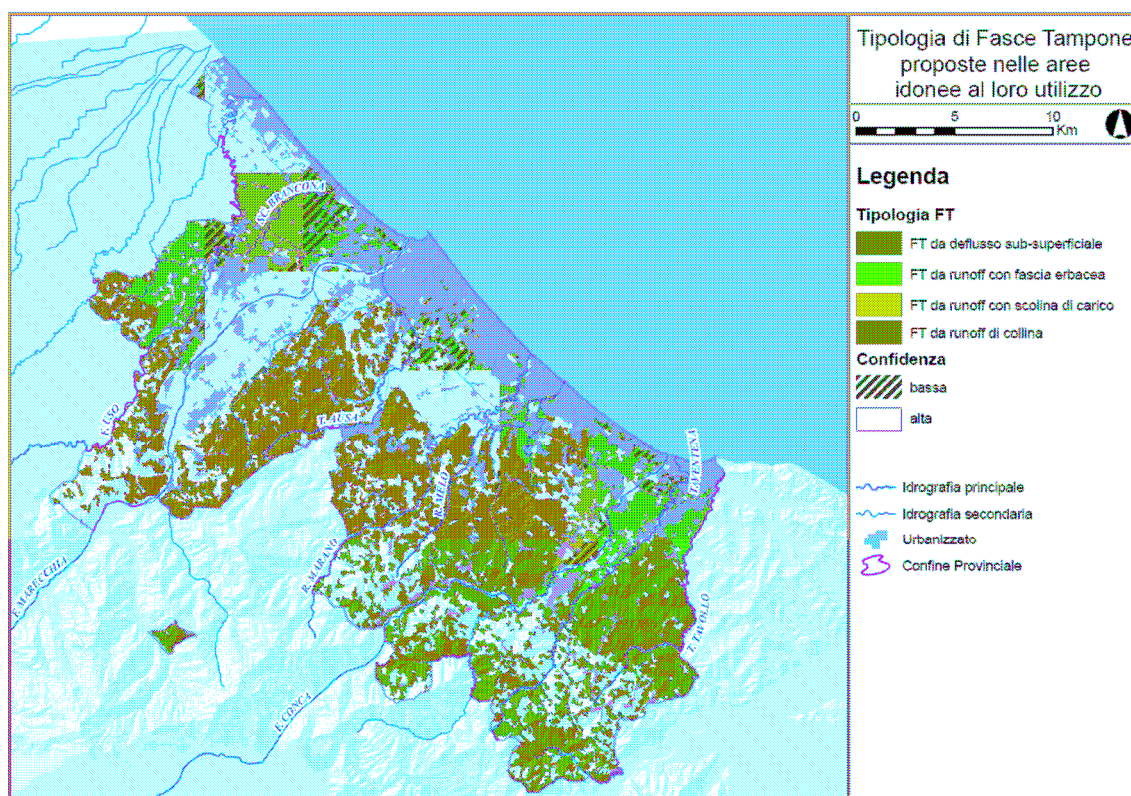
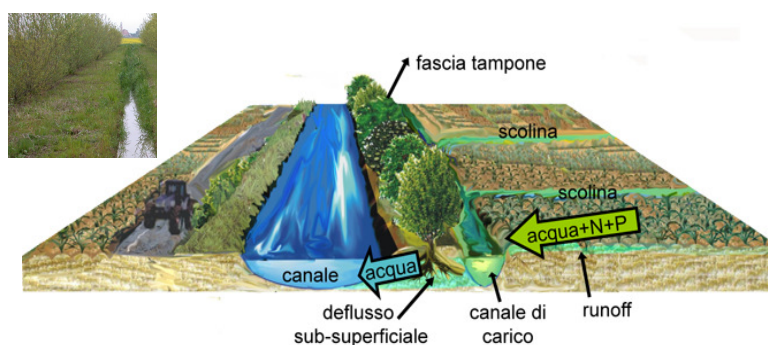
Le fasce tampone sono uno strumento efficace nella riduzione degli inquinanti solo se collocate correttamente in base alle caratteristiche idrologiche e pedologiche del sito: anche se l'impianto viene realizzato lungo un corso d'acqua ma nessun deflusso (superficiale o sub-superficiale) attraversa lo strato di suolo che ospita gli apparati radicali, l'azione depurativa risulta pressoché nulla.

Da ciò si ricava da un lato che non necessariamente questi sistemi devono essere collocati lungo i corsi d'acqua e dall'altro che non tutte le aree agricole sono idonee per il loro utilizzo (come accade ad esempio per aree molto permeabili).

Il PTA provinciale, grazie al lavoro di Ambiente Italia, ha prodotto una mappa di idoneità all'utilizzo delle diverse tipologie di FT per la provincia di Rimini, evidenziando che non tutte le aree agricole di pianura risultano idonee all'utilizzo di FT; rimangono escluse infatti alcune aree poste lungo la conoide del Marecchia, dove il carico generato viene quasi totalmente lisciviato verso la falda profonda essendo assenti i deflussi superficiali e sub-superficiali, e alcune aree poste lungo il tratto finale dell'Uso dove prevalgono dinamiche di infiltrazione profonda rispetto a quelle di scorrimento superficiale.

La quasi totalità delle aree poste lungo la fascia costiera viene esclusa a causa di un uso del suolo non compatibile (urbanizzato).

Tutte le aree risultate idonee richiedono la realizzazione di "FT da runoff" e cioè con accorgimenti progettuali (fascia erbacea o scolina di carico associata al filare arboreo/arbustivo) per l'intercettazione di carichi veicolati tramite deflussi superficiali. La realizzazione di FT con scoline di carico può risultare particolarmente indicata nelle aree agricole poste lungo lo scolo Brancona dove è elevato il trasporto di N e P tramite runoff; analogo discorso può valere per alcune aree poste nel tratto finale del bacino del Conca. Questa considerazione è particolarmente significativa se si considera che in questi 2 sottobacini il carico diffuso rappresenta più dell'80% del carico totale.



Mappa di sintesi delle aree idonee all'utilizzo di diverse tipologie di FT in provincia di Rimini

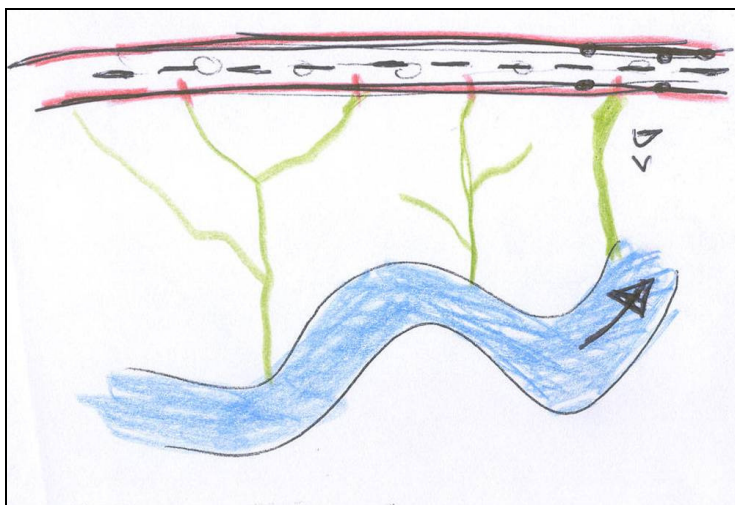
QUADRO DI SINTESI	
Superficie totale aree di pianura potenzialmente idonee all'uso di FT (Ha)	6643*
% aree di pianura potenzialmente idonee all'uso di FT sul totale delle aree agricole di pianura	51,2%
% di aree idonee per tipologia "FT da runoff (con fascia erbacea o scolina)" rispetto al totale delle aree idonee	100%
% di aree idonee per tipologia "FT da deflusso sub-superficiale" rispetto al totale delle aree idonee	0%
Superficie totale aree di collina potenzialmente idonee all'uso di FT (Ha)	19895
% aree di collina potenzialmente idonee all'uso di FT sul totale delle aree di collina	83,3%

Quadro di sintesi dei risultati emersi dall'analisi sull'idoneità del territorio provinciale alla realizzazione di FT

Appare altresì evidente che l'individuazione delle aree idonee attraverso un'analisi territoriale a scala vasta, se pure utile in termini pianificatori e di indicazioni generali non possa garantire l'efficacia degli interventi con FT che è conseguibile solo

attraverso una corretta collocazione degli impianti durante la fase di progettazione a scala aziendale.

I sistemi tampone e di bioritenzione, trovano la loro collocazione anche come protezione dall'inquinamento proveniente da strade e svincoli ad alto traffico. In questo caso si tratta di fossi inerbiti attraverso i quali l'acqua drenata dal manto stradale subisce una filtrazione e sedimentazione del materiale delle particelle solide, prima dell'immissione nel corpo idrico ricettore. Per aumentare l'efficacia di rimozione è bene che non abbiano pendenze superiori al 10% ed una certa meandricazione. Va evitata invece una pulizia delle sponde e dell'alveo tesa a rimuovere tutta la vegetazione presente.

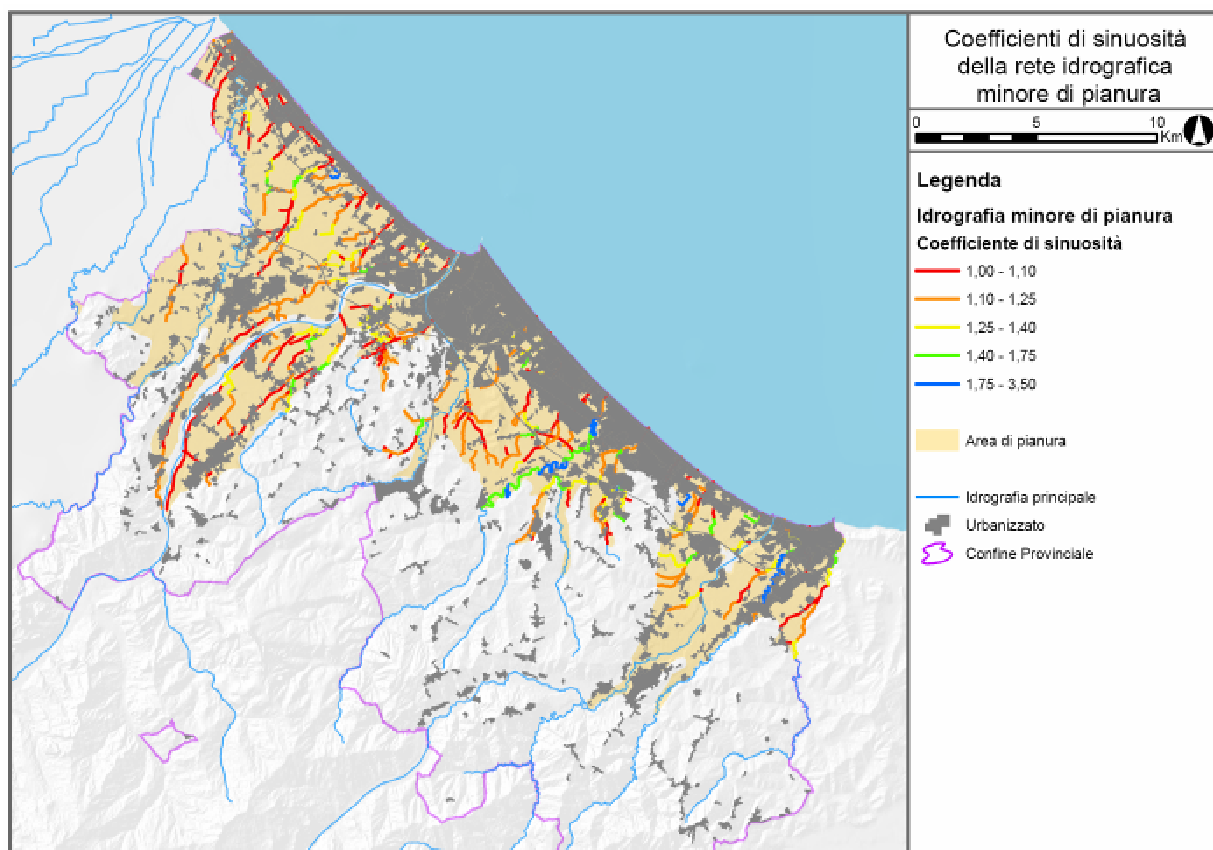


Anche per questi interventi occorre avere una visione organica che abbracci un'area vasta e non la singola strada, in modo da avere l'interconnessione fra i diversi elementi del paesaggio, evitando di avere zone disomogenee e disaggregate, ed un buon inserimento nel contesto paesaggistico.

6.5 Riqualficazione del reticolo idrografico minore

Oltre agli interventi di cui sopra, il PTA provinciale ha individuato fra le misure anche la riqualficazione del reticolo idrografico minore, partendo dalla constatazione che degli oltre 200 km di canali e piccoli corsi d'acqua fuori dal territorio urbanizzato (dove non sembra conveniente intervenire), almeno 140 Km hanno un alveo molto banalizzato, privo di sinuosità e naturalità, e potrebbero essere riqualficati.

E' stato però valutato, in prima approssimazione, come l'aumento della capacità autodepurativa del reticolo idrografico minore può dare un contributo non determinante alla riduzione del carico inquinante, poiché i meccanismi di rimozione agiscono quando i carichi sono già diluiti nel corso d'acqua. Poiché però tale strategia produce anche altri effetti ambientali positivi (in termini di miglioramento del paesaggio e di rallentamento delle acque per prevenire il rischio idraulico), si è fatta l'ipotesi di realizzare alcuni interventi sperimentali, anche al fine di valutare se le simulazioni operate siano corrette o tendano a sottovalutare le potenzialità di questa strategia.



Ing. Giovanni Paganelli

Responsabile Acque Assessorato all'Ambiente

Provincia di Rimini