



Piano di Gestione del distretto idrografico del fiume Po
Riesame e aggiornamento al 2015

Sintesi delle pressioni e degli impatti significativi esercitati dalle attività umane sullo stato delle acque superficiali e sotterranee

Art. 5, All. VII, punti A.2 e B.1, della Direttiva
2000/60/CE e Art. 118, All.3 alla Parte Terza
del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii



AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME PO
Bacino di rilievo nazionale

Versione marzo 2016

Approvata dal Comitato Istituzionale
dell'Autorità di bacino del fiume Po




Piano di Gestione del distretto idrografico del fiume Po
Riesame e aggiornamento al 2015

Piano di Gestione *Acque*

Sintesi delle pressioni e degli impatti significativi esercitati dalle attività umane sullo stato delle acque superficiali e sotterranee

Art. 5, All. VII, punti A.2 e B.1, della Direttiva 2000/60/CE e
Art. 118, All.3 alla Parte Terza del D.Lgs. 152/06 e *ss.mm.ii*

ELABORATO 2

Versione	2
Data	Creazione: 5 novembre 2014 Modifica: 22 dicembre 2015
Tipo	Relazione tecnica
Formato	Microsoft Word – dimensione: pagine 90
Identificatore	PdGPo2015_Elab_2_PressioniImpatti_22dic15.doc
Lingua	it-IT
Gestione dei diritti	 CC-by-nc-sa

Metadata estratto da Dublin Core Standard ISO 15836



AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME PO
Bacino di rilievo nazionale



Prefazione

Il presente Elaborato descrive le attività svolte e ancora in corso per il riesame e aggiornamento delle pressioni e degli impatti significativi delle attività antropiche sullo stato dei corpi idrici del distretto idrografico del fiume Po.

Una pressione è definita “significativa” qualora da sola, o in combinazione con altre, contribuisce ad un impatto (un peggioramento dello stato) che può mettere a rischio il raggiungimento degli obiettivi ambientali di cui all’art. 4, comma 1, della Direttiva 2000/60/CE, che comprendono il raggiungimento dello stato buono, il non deterioramento dello stato, l’impedimento della tendenza all’aumento dell’inquinamento delle acque sotterranee e il raggiungimento degli obiettivi per le aree protette¹.

A partire dal quadro già fornito nel precedente Piano sulle caratteristiche del distretto idrografico del fiume Po e di quanto ancora fosse necessario fare per dare attuazione alla DQA, si è ritenuto che per il processo di riesame e aggiornamento del Piano fosse prioritario e necessario ridefinire l’approccio metodologico con cui procedere alla ricognizione delle pressioni e alla stima degli impatti significativi che possono essere responsabili della compromissione dello stato dei corpi idrici.

Attraverso un intenso e importante lavoro di collaborazione con le Regioni e la Provincia Autonoma di Trento e il Sistema delle Agenzie Ambientali del distretto padano è stata definita e condivisa una metodologia per l’analisi delle pressioni e degli impatti potenzialmente significativi per lo stato dei corpi idrici, andando a sopperire ai limiti in proposito del precedente Piano.

Questo aspetto risulta rilevante anche al fine di rispondere alle raccomandazioni fatte all’Italia dalla Commissione Europea nell’ambito dell’Incontro bilaterale Commissione Europea-Italia che si è svolto il 24 settembre 2013.

Nello specifico delle lacune riscontrate nei Piani di Gestione 2010, nei documenti della Commissione Europea, pubblicati a novembre 2012² si sottolinea, infatti, quanto segue:

- *E’ necessario assicurare un coordinamento efficace dei metodi tra le regioni a livello di distretto idrografico, al fine di realizzare la gestione delle acque a livello di bacino idrografico anziché in base ai confini amministrativi.*
- *Occorre tenere adeguatamente conto degli aspetti quantitativi concernenti le acque superficiali e sotterranee durante le fasi di monitoraggio e di valutazione.*
- *Occorre indicare chiaramente nei piani di gestione quali sostanze prioritarie sono state misurate, dove e in quale matrice, ed estendere il monitoraggio ove necessario per consentire la valutazione dello stato chimico di tutti i corpi idrici. La valutazione si deve basare sugli standard di qualità ambientale previsti dalla direttiva in materia, compresi gli standard di qualità ambientale per il biota per il mercurio, l’esaclorobenzene e l’esaclorobutadiene, a meno che non siano stati definiti standard di qualità ambientale alternativi che offrano lo stesso livello di protezione. Nel prossimo piano di gestione si dovrà anche tenere conto del monitoraggio delle tendenze nei sedimenti o nel biota almeno per le sostanze specificate all’articolo 3, paragrafo 3, della direttiva sugli standard di qualità ambientale.*
- *Qualora sussista un alto grado di incertezza nella caratterizzazione dei distretti idrografici, nell’individuazione delle pressioni e nella valutazione dello stato, occorre porvi rimedio nell’ambito*

¹ WFD Reporting Guidance 2016 (Commissione europea, versione 28 ottobre 2015, pagg. 44-45).

² Commissione Europea, 2012. Piano per la salvaguardia delle risorse idriche europee. (A Blue Print to safeguard Europe’s water resources). COM (2012) 673 final. http://ec.europa.eu/environment/water/blueprint/index_en.htm
Commissione Europea, 2012. Relazione della Commissione al Parlamento Europeo e al Consiglio sull’attuazione della direttiva quadro sulle acque (2000/60/CE). Piani di Gestione dei bacini idrografici. COM (2012) 670 final. http://ec.europa.eu/environment/water/blueprint/index_en.htm



del ciclo attuale, al fine di assicurare che si possano introdurre misure adeguate prima del prossimo ciclo

In sede di Incontro bilaterale Commissione Europea-Italia le questioni poste per il secondo ciclo di pianificazione 2015-2021 sono state:

Q11. Sono stati sviluppati criteri nazionali più dettagliati per definire le pressioni significative (cioè al di là di quanto specificato nel 131/2008 DM)? In caso contrario, questo sarà fatto in tempo per il secondo ciclo dei Piani di Gestione?

Q12. Le pressioni sono state generalmente definite al livello di distretto idrografico nel primo ciclo. La valutazione sarà fatta a livello di corpo idrico nel distretto idrografico per il secondo Piano di Gestione?

Q13. Quanto è affidabile l'analisi delle pressioni?

Ulteriori da parte della Commissione Europea sono state formulate anche nel 2015 attraverso l'EU Pilot 7304/15/ENVI *Direttiva 2000/60/CE*, uno strumento con cui sono state richiesti altri chiarimenti all'Italia sullo stato di attuazione della DQA.

Per dare risposte adeguate a tutte le questioni poste, il presente **Elaborato 2 del PdG Po 2015** descrive l'attività svolta per l'aggiornamento del quadro conoscitivo sulle pressioni potenzialmente significative a livello di corpo idrico e descrive come si è proceduto a valutare gli impatti significativi ai fini della individuazione delle misure contenute nel Piano. Per il prossimo ciclo di pianificazione DQA 2015-2021 sono stati previsti ulteriori approfondimenti sul tema in particolare per i corpi idrici che non sono in uno stato buono e per i sottobacini che presentano un livello di compromissione più elevato e su cui le conoscenze attuali non consentono di stimare e discriminare in modo esaustivo gli impatti di più pressioni concomitanti.

L'Elaborato 2 del PdG Po 2015, pertanto si qualifica anche come *background document*, cioè un documento a cui la Commissione Europea può riferirsi per trovare le risposte alle seguenti *Target Questions* poste in sede di WFD Reporting Guidance 2016³:

- *Quale tipologia di strumenti è stata utilizzata per definire le pressioni significative dovute alle sorgenti di inquinamento di origine diffusa?*
- *Quale tipologia di strumenti è stata utilizzata per definire le pressioni significative dovute ai prelievi?*
- *Quale tipologia di strumenti è stata utilizzata per definire le pressioni significative dovute alle alterazioni idromorologiche?*
- *Quale tipologia di strumenti è stata utilizzata per definire le pressioni significative dovute ad altre sorgenti di inquinamento?*
- *Quali ragioni hanno portato ad escludere alcune pressioni dall'analisi delle pressioni e degli impatti significativi?*
- *La significatività delle pressioni è stata definita attraverso delle soglie?*
- *La definizione della significatività delle pressioni è correlata al potenziale fallimento degli obiettivi e quindi all'analisi del rischio?*

Infine, si segnala che i contenuti di questo Elaborato costituiscono una integrazione degli Elaborati del PdG Po 2010 di seguito elencati e che rimangono tuttora un riferimento per avere un quadro descrittivo delle caratteristiche generali del distretto padano:



- **Elaborato 1:** Descrizione generale delle caratteristiche del distretto idrografico (Allegato 3 alla Parte Terza del D. Lgs. n. 152/2006; articolo 5 e allegato II della Direttiva 2000/60/CE).
- **Elaborato 2.2:** Sintesi degli impatti significativi esercitati dalle attività umane sullo stato delle acque superficiali e sotterranee (Aggiornamento cap. 9 Report art. 5).
- **Elaborato 2.3 Parte I:** Stato idromorfologico della rete idrografica naturale principale nel bacino del fiume Po – analisi delle pressioni e degli impatti significativi e individuazione delle misure di mitigazione – Stato Idrologico.
- **Elaborato 2.3 e Allegati.** Parte II: Stato idromorfologico della rete idrografica naturale principale nel bacino del fiume Po – analisi delle pressioni e degli impatti significativi e individuazione delle misure di mitigazione – Stato morfologico.

In merito all'**Elaborato 2.4** “*Sintesi delle informazioni disponibili in merito all'inquinamento da sostanze pericolose del bacino del fiume Po*” si fornisce, invece, un nuovo quadro conoscitivo che è emerso attraverso il primo *Inventario delle sostanze prioritarie ai sensi dell'art. 78ter del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii.* di cui all'Allegato 6 al presente Elaborato. L'Allegato citato evidenzia anche le criticità riscontrate in merito a questo tema di rilevanza sia ambientale sia igienico-sanitaria, che supportano anche le scelte per il riesame delle misure del PdG Po.

Le informazioni contenute in questo elaborato costituiscono, in generale, un approfondimento ed una lettura delle conoscenze del precedente Piano attraverso un approccio metodologico in linea con le linee guida per l'attuazione della DQA e che consentono di rispondere adeguatamente alle richieste formulate dalla Commissione Europea per il secondo PdG Po e di avere un quadro conoscitivo più robusto attraverso il quale è stato condotto anche il riesame del Programma di misure di cui all'Elaborato 7 del Piano.



Indice

Prefazione	i
1. Introduzione	1
1.1. Riferimenti metodologici generali e specifici	3
2. Analisi dei determinanti	3
3. Analisi ed individuazione della significatività delle pressioni	5
3.1. Caratterizzazione delle pressioni	5
3.2. Significatività delle pressioni	11
3.2.1. Analisi del rischio e riesame dei monitoraggi	13
3.3. Definizione della potenziale significatività delle pressioni	16
3.3.1. Aspetti generali	16
3.3.2. Pressioni puntuali (cod. WISE 1)	18
3.3.3. Pressioni diffuse (cod. WISE 2)	23
3.3.4. Prelievi (cod. WISE 3)	31
3.3.5. Alterazioni idromorfologiche (cod. WISE 4)	35
3.3.6. Altre pressioni sulle acque superficiali (cod. WISE 5)	41
3.3.7. Cambiamenti del livello e del flusso idrico delle acque sotterranee (cod. WISE 6)	42
3.3.8. Altre pressioni antropiche, pressioni sconosciute, inquinamento remoto e storico (codd. Wise 7, 8, 9)	43
3.4. Quadro di sintesi delle pressioni significative del distretto padano	43
4. Analisi e individuazione degli impatti significativi	46
4.1. Caratterizzazione degli impatti	46
4.1.1. Aspetti generali di riferimento per il distretto del fiume Po	48
4.2. Indirizzi specifici per definire gli impatti	53
4.2.1. Inquinamento da nutrienti	54
4.2.2. Inquinamento organico	57
4.2.3. Inquinamento chimico	60
4.2.4. Intrusione salina	63
4.2.5. Temperature elevate	66
4.2.6. Inquinamento microbiologico	67
4.2.7. Abbassamento dei livelli piezometrici a causa di prelievi eccessivi e superiori alla disponibilità delle risorse sotterranee	70
4.2.8. Altre tipologie di impatto	71
4.3. Quadro di sintesi degli impatti significativi del distretto padano	74



ELENCO ALLEGATI

ALLEGATO 2.1	COEFFICIENTI DI PORTATA PER ADDETTO PER CATEGORIA ISTAT PER DEFINIRE LA SIGNIFICATIVITÀ DEGLI SCARICHI INDUSTRIALI
ALLEGATO 2.2	METODOLOGIA PER L'ANALISI DEL SURPLUS DELL'AZOTO
ALLEGATO 2.3	SCHEMI RIEPILOGATIVI DI RIFERIMENTO PER LA DEFINIZIONE DEI DESCRITTORI UTILIZZATI PER L'ANALISI DELLE PRESSIONI E DEGLI IMPATTI
ALLEGATO 2.4	CATALOGO DEI DESCRITTORI DEL DISTRETTO IDROGRAFICO DEL FIUME PO PER L'ATTUAZIONE DELLA DIRETTIVA 2000/60/CE 80
ALLEGATO 2.5	VALUTAZIONE DEI CARICHI DI AZOTO, FOSFORO E SILICE NEL FIUME PO E NEI SUOI PRINCIPALI AFFLUENTI: CONTRIBUTO DELLE PIENE E PROBLEMI DI STECHIOMETRIA ECOLOGICA
ALLEGATO 2.6	RELAZIONE DI ACCOMPAGNAMENTO AL 1° INVENTARIO DEL DISTRETTO IDROGRAFICO DEL FIUME PO EX ART. 78TER DEL D.LGS. 152/06 E SS.MM.II



1. Introduzione

Il riesame e l'aggiornamento del Piano di Gestione del distretto idrografico del fiume Po 2015 (di seguito PdG Po 2015), in accordo con le richieste della Direttiva "Acque" 2000/60/CE (di seguito DQA) devono basarsi su una dettagliata analisi delle pressioni sulle acque - esercitate dai determinanti (socio-economici e ambientali) che caratterizzano il territorio del distretto – e sulla stima dei loro impatti sullo stato dei corpi idrici.

Partendo da quanto già indicato nel PdG Po 2010, gli approfondimenti e le analisi necessarie per il prossimo Piano devono consentire, in particolare, di integrare o modificare le misure contenute nel programma (di seguito PoM) già approvato, al fine di raggiungere gli obiettivi fissati per i corpi idrici ai sensi dell'art. 4 della DQA. Diventa, quindi, prioritario concentrare gli sforzi conoscitivi sui corpi idrici che sono a rischio di non raggiungere gli obiettivi ambientali fissati e/o per evitare eventuali deterioramenti degli altri non ritenuti a rischio perché già classificati in stato di buono, ma comunque sottoposti a determinate pressioni.

Il riesame del PoM ai sensi dell'art. 11 della DQA e la valutazione dell'efficacia delle misure attuate sono strettamente correlati agli artt. 4, 5 e 8 della DQA sulla base delle relazioni schematizzate nella figura seguente.

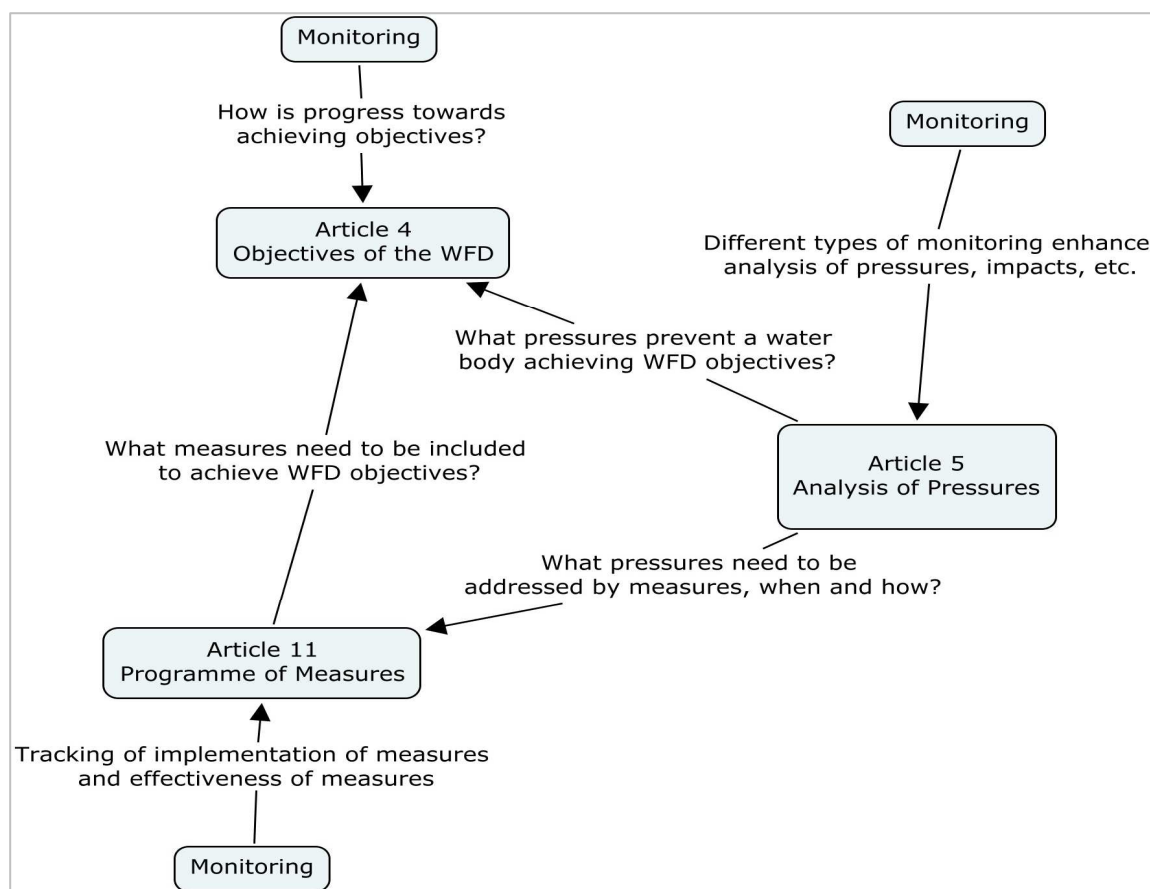


Figura 1.1 Schema delle relazioni tra l'analisi delle pressioni e degli impatti significativi, il monitoraggio dei corpi idrici e il programma di misure che guidano il processo di riesame del PdG Po.



I punti chiave del percorso logico alla base dell'attuazione della DQA e, quindi, dell'efficacia del PdG, sono quindi:

1. la definizione dello stato attuale dei corpi idrici attraverso un sistema di monitoraggio robusto e in grado di misurare l'efficacia delle azioni intraprese;
2. l'identificazione delle pressioni significative e degli impatti conseguenti;
3. l'analisi costi-efficacia delle misure necessarie per raggiungere gli obiettivi;
4. la valutazione successiva di dove possano essere necessarie proroghe/deroghe/esenzioni agli obiettivi per motivate ragioni di natura socio-economica, di interesse pubblico e/o di fattibilità tecnica o costi sproporzionati.

Le conoscenze attuali, i metodi e gli strumenti tecnici disponibili da utilizzarsi per i diversi approfondimenti necessari dovranno consentire di identificare, a livello di corpo idrico e con maggiore trasparenza e chiarezza, *le relazioni specifiche tra pressioni, stato attuale dei corpi idrici e le misure che saranno contenute nel nuovo PdG.*

In particolare a livello di Commissione Europea⁴ per il PdG Po 2015 si richiede di:

- a. *migliorare la caratterizzazione e la stima dello stato dei corpi idrici con gli elementi biologici, chimici, chimico-fisici e idromorfologici di cui all'allegato V della DQA;*
- b. *conoscere la pressioni che insistono su un corpo idrico;*
- c. *conoscere il grado con cui la singola misura influenza il raggiungimento del buono stato del corpo idrico ed eventualmente definire dove le conoscenze attuali necessitano di approfondimenti attraverso monitoraggi di indagine;*
- d. *conoscere come le variazioni delle pressioni dirette (ad es. quantità di nutrienti) possano nel tempo far variare lo stato dei corpi idrici;*
- e. *quali misure alternative possano definire le variazioni delle pressioni nel tempo utili per raggiungere gli obiettivi e quali tra queste risultino migliori in termini di costo/efficacia;*
- f. *conoscere gli impatti nel caso di pressioni molteplici che agiscono su un corpo idrico al fine di evitare di attuare misure non efficaci. La complessità di operare in questi casi non deve esimere dal definire delle misure, soprattutto quelle di base.*

I riferimenti concettuali soprarichiamati hanno guidato l'elaborazione della proposta metodologica con cui, ai fini del riesame e aggiornamento del PdG Po, si è proceduto all'analisi dei determinanti (D), delle pressioni (P) e degli impatti (I) che insistono sui corpi idrici del distretto padano.

Per definire l'elenco dei determinanti, delle pressioni e degli impatti da analizzare il riferimento utilizzato è il documento europeo *"WFD Reporting Guidance 2016"* (versione finale 6.02 del 28 ottobre 2015), che nelle diverse versioni presentate durante il processo di riesame del Piano, ha fornito a tutti i Stati Membri le indicazioni sui contenuti dei PdG 2015 e sulle informazioni che saranno richieste per valutarne la conformità alla DQA.

In assenza di linee guida nazionali, per l'analisi della significatività delle pressioni il punto di partenza è stata la proposta metodologica elaborata dal Distretto idrografico dell'Alto Adriatico, proposta successivamente integrata e modificata per tenere conto delle caratteristiche specifiche del distretto padano e delle eventuali informazioni pertinenti disponibili e/o di maggior dettaglio a livello regionale. Tale proposta, basata sempre sul modello concettuale DPSIR, è stata definita, partendo da quello che è già indicato nel DM 17 luglio 2009 e per il sistema SINTAI-WISE e di quanto indicato nel Decreto 27 novembre 2013, n. 156, per quanto di interesse per le pressioni idromorfologiche e i criteri di designazione dei corpi idrici fortemente modificati e artificiali.

I risultati delle analisi dei determinanti, delle pressioni e degli impatti significativi, integrati e valutati attraverso la lettura degli esiti del monitoraggio dello stato dei corpi idrici del distretto e dell'analisi

⁴ European Commission, 2014. Workshop on updating WFD Article 5 analysis and making better use of this information in the second cycle RBMPs. Background Paper. Brussels, January 21st 2014.



economica degli usi (ex art.5 della DQA), *forniscono il nuovo quadro conoscitivo di riferimento per tutto il processo di riesame e aggiornamento del PdG Po 2015 e del suo Programma di misure.* Inoltre, tali informazioni sono state e saranno utilizzate anche come strumento di conoscenza per alimentare il confronto con i portatori di interesse invitati ai tavoli della partecipazione attiva prevista ai sensi dell'art. 14 della DQA e durante la fase di attuazione del Piano per il ciclo sessennale 2015-2021.

1.1. Riferimenti metodologici generali e specifici

In funzione degli obiettivi della DQA e in linea anche con gli approcci seguiti a livello internazionale ed europeo per le analisi ambientali è stato adottato il modello concettuale “*Determinanti Pressioni Stato Impatti Risposte - DPSIR*”, di cui si riporta nelle figure che gli sviluppi sia sul tema generale delle risorse idriche sia su problematiche più specifiche legate alla quantità e all'eutrofizzazione delle acque. Il modello DPSIR consente di individuare le relazioni funzionali causa/effetto tra i seguenti elementi (Figura 1.2):

- **Determinanti (D):** descrivono i fattori di presenza e di attività antropica, con particolare riguardo ai processi economici, produttivi, di consumo, degli stili di vita e che possono influire, talvolta in modo significativo, sulle caratteristiche dei sistemi ambientali e sulla salute delle persone;
- **Pressioni (P):** sono le variabili direttamente o potenzialmente responsabili del degrado ambientale;
- **Stato (S):** descrive la qualità dell'ambiente e delle sue risorse che occorre tutelare e preservare;
- **Impatto (I):** descrive le ripercussioni, sull'uomo e sulla natura e i suoi ecosistemi, dovute alla perturbazione della qualità dell'ambiente;
- **Risposte (R):** rappresentano le azioni messe in atto
 - per modificare o rimuovere i determinanti,
 - per ridurre, eliminare o prevenire le pressioni,
 - per mitigare gli impatti ovvero
 - per ripristinare o mantenere lo stato.

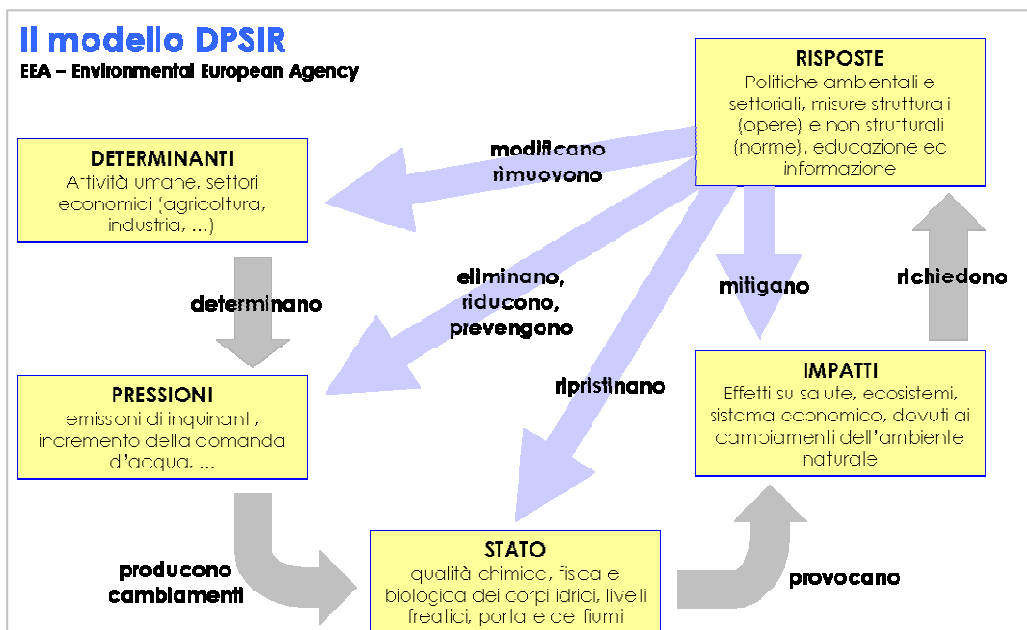


Figura 1.2 Schema generale del modello DPSIR con indicate le relazioni funzionali tra i vari elementi che lo caratterizzano

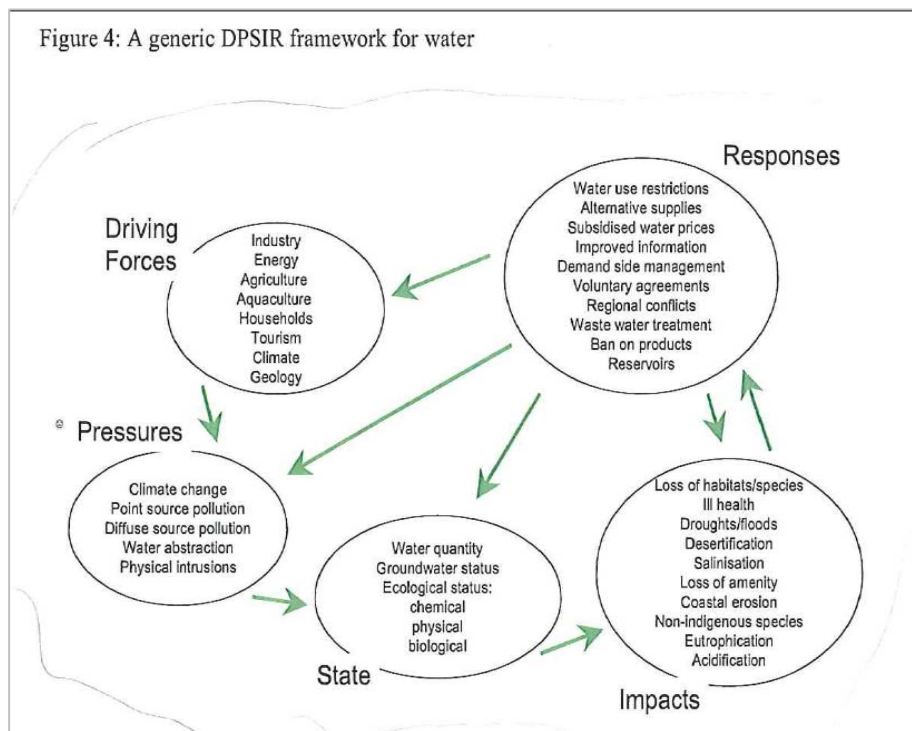


Figura 1.3 Sviluppo del modello DPSIR per la gestione delle acque

Il modello DPSIR trova riscontro anche con quanto adottato a livello europeo e in particolare, per gli approfondimenti condotti in sede “Piano per la salvaguardia delle risorse idriche europee (Blueprint)” (Commissione Europea, 2012)⁵ per le problematiche ambientali ritenute rilevanti, così come indicato nello schema di seguito riportato.

⁵ Per ulteriori approfondimenti: http://ec.europa.eu/environment/water/blueprint/index_en.htm

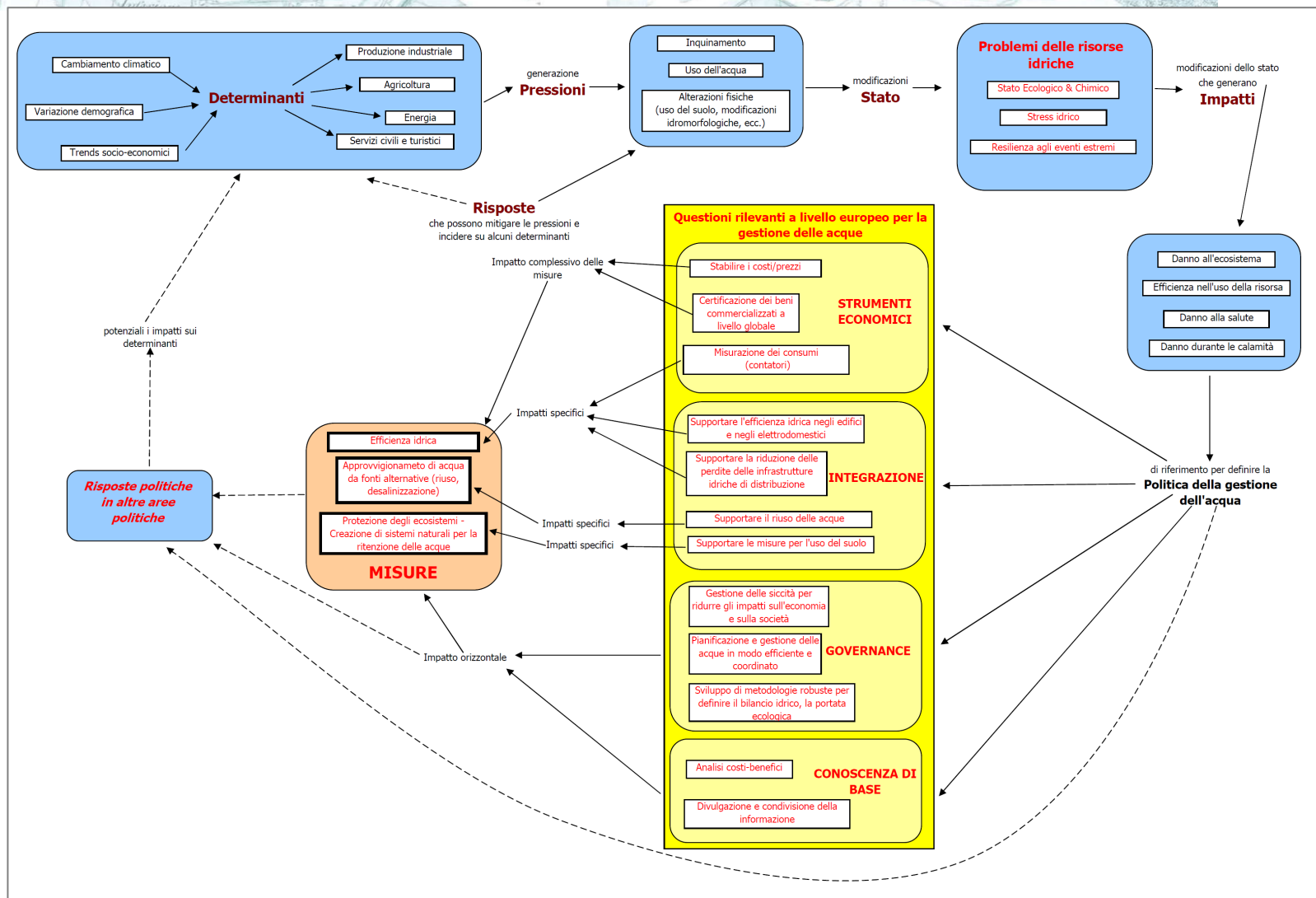


Figura 1.4 Modello DPSIR di riferimento generale per la salvaguardia delle risorse idriche a livello europeo (EC, 2012)



Gli schemi generali riportati indicano gli elementi di partenza che hanno guidato l'analisi e l'aggiornamento delle conoscenze e delle pressioni e impatti significativi sui corpi idrici, modificati o integrati se necessario per rispondere alle caratteristiche ed esigenze specifiche del distretto padano.

Il modello DPSIR, oltre a consentire di individuare gli elementi che caratterizzano i singoli fattori e le loro interrelazioni, può guidare anche la definizione di indicatori/indici di sintesi utili per caratterizzare gli elementi, ma soprattutto per le valutazioni di efficacia delle azioni intraprese.

La metodologia utilizzata per il riesame e aggiornamento delle caratteristiche del distretto presentata in questo documento è stata elaborata sulla base di questi presupposti e condivisa con tutte le Regioni e la Provincia Autonoma di Trento del distretto (di seguito Regioni del distretto).

Altro documento di riferimento che ha guidato le analisi condotte è *l'Atto di indirizzo per la predisposizione del secondo ciclo di pianificazione idrica distrettuale e il coordinamento dei Piani di Tutela delle Acque e gli strumenti di programmazione regionale con il Piano di Gestione del distretto idrografico del fiume Po ai sensi della Direttiva 2000/60/CE* (di seguito Atto di indirizzo distrettuale), approvato in sede di Comitato Istituzionale in data 23 dicembre 2013⁶.

Tale atto è stato elaborato insieme alle Regioni del distretto allo scopo di definire le **questioni ambientali e tecnico-istituzionali di rilevanza distrettuale** e, quindi, le priorità di intervento per tutto quanto in corso per l'attuazione della DQA nei tre cicli di pianificazione previsti.

L'applicazione del modello DPSIR alle questioni ambientali individuate ha permesso di costruire la cornice del quadro di riferimento concettuale per affrontare gli stessi problemi alle varie scale di interesse (distretto, sottobacino, corpo idrico) e in funzione delle specificità territoriali e ambientali che caratterizzano il bacino idrografico del fiume Po.

Per alcuni temi di forte attualità (fitofarmaci, effetti dei cambiamenti climatici, perdita di biodiversità, ecc.), e in particolare per quanto riguarda alcune delle sostanze prioritarie emergenti, sulla base delle informazioni disponibili raccolte negli ultimi anni, si stanno predisponendo programmi di studio al fine di approfondire le conoscenze relative ai meccanismi di diffusione di queste nell'ambiente, atteso che in molti casi si tratta di sostanze non più in commercio o ubiquitarie e per cui è difficile risalire alle fonti di diffusione.

Tutti le analisi condotte a livello regionale si sono avvalse del supporto tecnico e delle conoscenze del Sistema delle Agenzie Ambientali di competenza (ARPA, APPA).

A livello di distretto padano la metodologia condivisa per il livello distrettuale ha fornito la chiave di lettura omogenea per definire la potenziale significatività delle pressioni a livello di corpo idrico. Pur seguendo gli indirizzi metodologici distrettuali, per la definizione ad un maggiore dettaglio delle pressioni e degli impatti significativi, a livello regionale possono essere stati adottati approcci differenziati e/o modellistici, in funzione delle diverse caratteristiche territoriali, dei diversi problemi ambientali presenti e dei dati disponibili e anche delle risorse a disposizione per eventuali approfondimenti tecnico-scientifici per una maggiore definizione delle problematiche di interesse per l'attuazione della DQA e per i contenuti del PdG Po. Per ulteriori approfondimenti su quanto realizzato dalle singole Regioni del distretto si rimanda alla documentazione messa a disposizione per l'Elaborato 12 del PdG Po 2015 e/o ai loro siti web istituzionali.

In Tabella 1.1 si fornisce il riepilogo dei documenti-guida sulla base dei quali è stata messa a punto la metodologia di analisi descritta nei capitoli che seguono.

⁶ Per eventuali approfondimenti dei contenuti dell'Atto di indirizzo si rimanda alla sua pubblicazione sul sito web dell'Adb Po.



Tabella 1.1 Elenco dei documenti utilizzati per la definizione dell'approccio metodologico di riferimento distrettuale per l'analisi delle pressioni e degli impatti sui corpi idrici

Riferimenti di rilevanza europea
<ul style="list-style-type: none"> – Guidance Document n. 3. Analysis of Pressures and Impacts. CIS WFD 2000/60/CE – European Commission, 2013. Meeting of the Strategic Co-ordination Group. Agenda point 6°: State of play and next steps for the revision of WFD reporting guidance and schemas. 4 novembre 2013. – European Commission, 2014. Workshop on updating WFD Article 5 analysis and making better use of this information in the second cycle RBMPs. Brussels, January 21st 2014 – European Commission, 2014 WFD Reporting Guidance 2016. Versione 7 luglio 2014 – Documenti europei per analisi delle criticità del I ciclo di programmazione 2009-2015 e di indirizzo per il II ciclo 2015-2021: <ul style="list-style-type: none"> • Commissione Europea, 2012. Piano per la salvaguardia delle risorse idriche europee. (A Blue Print to safeguard Europe's water resources). COM (2012) 673 final • Commissione Europea, 2012. Relazione della Commissione al Parlamento Europeo e al Consiglio sull'attuazione della direttiva quadro sulle acque (2000/60/CE). Piani di Gestione dei bacini idrografici. COM (2012) 670 final • Commissione Europea, 2012. Relazione sul riesame della politica europea in materia di carenza idrica e di siccità. COM(2012) 672 final • -Commissione Europea, 2013. Strategia dell'UE di adattamento ai cambiamenti climatici. COM(2013) 216 final. • -Commissione Europea, 2013. Infrastrutture verdi. Rafforzare il capitale naturale in Europa COM(2013) 249 final. – Esiiti dell'Incontro bilaterale CE-IT, 24 settembre 2014
Riferimenti di rilevanza nazionale
<ul style="list-style-type: none"> – D.Lgs. 152/06 Norme in materia ambientale e ss.mm.ii. – DM 17 luglio 2009. Individuazione delle informazioni territoriali – Attributi del Sistema del sistema SINTAI – Decreto 27 novembre 2013, n.156. Regolamento per i corpi idrici altamente modificati e artificiali
Riferimenti di rilevanza distrettuale
<p>Elaborati di interesse del PdG Po 2010</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elaborato 1: Descrizione generale delle caratteristiche del distretto idrografico (Allegato 3 alla Parte Terza del D. lgs. n. 152/2006; articolo 5 e allegato II della Direttiva 2000/60/CE). (Report art. 5 2006). - Elaborato 2.1: Sintesi delle pressioni significative esercitate dalle attività umane sullo stato delle acque superficiali e sotterranee (Aggiornamento cap. 8 Report art. 5). - Elaborato 2.2: Sintesi degli impatti significativi esercitati dalle attività umane sullo stato delle acque superficiali e sotterranee (Aggiornamento cap. 9 Report art. 5). - Elaborato 2.3 Parte I: Stato idromorfologico della rete idrografica naturale principale nel bacino del fiume Po – analisi delle pressioni e degli impatti significativi e individuazione delle misure di mitigazione – Stato Idrologico. - Elaborato 2.3 Parte II: Stato idromorfologico della rete idrografica naturale principale nel bacino del fiume Po – analisi delle pressioni e degli impatti significativi e individuazione delle misure di mitigazione – Stato morfologico. - Elaborato 2.4: Sintesi delle informazioni disponibili in merito all'inquinamento da sostanze pericolose nel bacino del fiume Po (Aggiornamento cap. 9 Report art. 5). - Elaborato 3: Repertorio Aree Protette (articolo 117 e allegato 9 alla Parte Terza del D. lgs. n. 152/2006; articolo 6 e allegato IV della Direttiva 2000/60/CE) – Stato, elenco degli obiettivi, analisi delle pressioni (aggiornamento cap. 7 Report art. 5). - Distretto Idrografico delle Alpi Orientali, 2013. Documento guida per l'individuazione delle pressioni significative per il Piano di gestione del distretto idrografico delle Alpi Orientali.



2. Analisi dei determinanti

L'analisi dei determinanti del distretto idrografico del fiume Po - al fine di caratterizzarlo a livello di caratteristiche sociali (demografia, livello di istruzione, salute, istituzioni, ecc.), economiche (agricoltura, industria per settori, turismo, trasporti, produzione rifiuti, ecc.) e ambientali (acqua, suolo, natura e biodiversità, paesaggio, cambiamento climatico, ecc.) - è già stata fornita attraverso il primo PdG Po 2010 sulla base dei dati allora disponibili.

Tale caratterizzazione rappresenta ancora un riferimento attuale per l'individuazione delle specificità del distretto idrografico del fiume Po rispetto ad altri distretti nazionali ed europei e per descrivere i principali utilizzi delle risorse idriche che possono generare pressioni e impatti significativi e su cui occorre intervenire per non fallire il raggiungimento degli obiettivi ambientali della DQA.

Tuttavia, le priorità individuate per il riesame e aggiornamento del PdG Po 2015 hanno portato a ritenere necessario aggiornare i quadri conoscitivi precedenti, in particolare per le parti relative agli utilizzi idrici e quindi per i determinanti che sono stati indicati dalla Commissione Europea nel linee guida per il riesame dei Piani e che sono riportati in Tabella 2.1.

Tabella 2.1 Attività DETERMINANTI distinte in base alla tipologia di acque su cui possono esercitare delle pressioni e impatti significativi.

Acque superficiali (fiumi, laghi, acque di transizione e marino-costiere)	Acque sotterranee
Sviluppo urbano (comparto civile)	Sviluppo urbano (comparto civile)
Turismo e usi ricreativi	Turismo e usi ricreativi
Agricoltura e silvicoltura	Agricoltura e silvicoltura
Industria	Industria
Produzione idroelettrica	
Produzione altra energia (termoelettrica, da biomassa, da fonte rinnovabile, ecc.)	Produzione energia (da biomassa, da fonte rinnovabile, ecc.)
Trasporti (infrastrutture viarie)	
Acquacoltura e pesca	Acquacoltura e pesca
Navigazione interna	
Difesa dalle alluvioni	
Cambiamenti climatici (megatendenze globali)	Cambiamenti climatici (megatendenze globali)
Trend socio-economici (megatendenze globali)	Trend socio-economici (megatendenze globali)

Il quadro conoscitivo sui determinanti indicati, aggiornato in particolare con i recenti censimenti ISTAT, è riportato nell'Elaborato 6 *"Sintesi dell'analisi economica sull'utilizzo idrico"* del PdG Po 2015. Le analisi condotte hanno consentito di valutare i trend rispetto alla situazione pregressa riportata nel Piano precedente e di fornire, quindi, indicazioni preliminari per valutare l'efficacia delle politiche attuate per ridurre le pressioni sull'ambiente rispetto anche alle tendenze evolutive osservate.

Nell'Elaborato 6 citato è descritta la metodologia di analisi adottata basata sulla definizione di descrittori/attributi di caratterizzazione e di indicatori/indici di sintesi per ciascun determinante preso in esame. La scala di riferimento è quella di livello distrettuale e di sottobacino, mentre per l'analisi delle pressioni e degli impatti la scala di riferimento è quella di corpo idrico.

Per la **"difesa dalle alluvioni"**, l'Autorità di bacino ha in corso di elaborazione il Piano di Gestione delle Alluvioni ai sensi della Direttiva 2007/60/CE (recepita a livello nazionale con il D.Lgs. 49/2010 e ss.mm.ii), che dovrà essere adottato nel 2015 e che si deve coordinare e integrare con il Piano di Gestione delle Acque in attuazione alla DQA.



Al preambolo 17 della Direttiva 2007/60/CE si stabilisce, infatti, che: “ *L’elaborazione dei piani di gestione dei bacini idrografici previsti dalla direttiva 2000/60/CE e l’elaborazione dei piani di gestione del rischio di alluvioni di cui alla direttiva 2007/60/CE rientrano nella gestione integrata dei bacini idrografici. I due processi dovrebbero pertanto sfruttare le reciproche potenzialità di sinergie e benefici comuni, tenuto conto degli obiettivi ambientali della direttiva acque, garantendo l’efficienza e un razionale utilizzo delle risorse pur riconoscendo che le autorità competenti e le unità di gestione potrebbero essere diverse.*”

Per l’approfondimento di questo determinante si rimanda, pertanto, ai documenti del Piano dei Gestione delle Alluvioni del distretto idrografico del fiume Po pubblicato sul sito web dell’Adb Po.

Per i “**cambiamenti climatici**” e i possibili impatti la descrizione è riportata nell’Allegato 1.1 dell’Elaborato 1 del PdG Po 2015.



3. Analisi ed individuazione della significatività delle pressioni

3.1. Caratterizzazione delle pressioni

In generale le pressioni vengono distinte in tipologie diverse in funzione dei loro impatti sulla qualità, quantità, morfologia e biologia (comunità acquatiche) dei corpi idrici.

Sulla base della documentazione citata e di quanto previsto per l'aggiornamento dei contenuti dei PdG per tutti gli Stati Membri (WFD Reporting Guidance 2016) e del conseguente sistema nazionale SINTAI (Sistema Informativo Nazionale per la Tutela delle Acque Italiane), si fornisce nelle tabelle che seguono l'elenco delle tipologie di pressioni che sono state prese in esame per l'aggiornamento delle caratteristiche del distretto (ex art. 5 della DQA) e del PdG Po, sia per le acque superficiali sia per le acque sotterranee.

Per le acque superficiali, si segnala che, a differenza di quanto già indicato per il primo PdG Po, le nuove linee guida della CE citate richiedono un'analisi strutturata solo su due livelli anziché sui tre utilizzati per il PdG Po 2010. Tale semplificazione ha consentito una migliore definizione di alcune tipologie di pressioni, ad esempio quelle idromorfologiche, rispetto agli elementi di interesse che possono influenzare lo stato dei corpi idrici.

Per il primo livello di dettaglio, l'elenco delle pressioni è riportato nella Tabella 3.1. Il dettaglio ad un livello superiore è riportato, invece, nella Tabella 3.2, dove per ogni pressione indicata si riporta anche la tipologia di acqua che può essere interessata e i determinanti che le possono generare per mantenere sempre il livello di informazione sulle relazioni tra determinanti e pressioni e impatti potenzialmente significativi e, quindi, sulle cause potenziali delle modifiche dello stato dei corpi idrici.

In particolare, l'indicazione dei determinanti risulta di interesse per quanto previsto ai sensi dell'art.9 della DQA e per individuare le responsabilità specifiche o condivise delle pressioni che influenzano lo stato dei corpi idrici e per le valutazioni da effettuare in merito alle eventuali necessità di esigenze antropiche-economiche (usi di pubblica utilità) che possono richiedere la definizione di proroghe o esenzioni degli obiettivi ambientali (ex art. 4, commi 4,5,7 della DQA).

Alcune tipologie di pressioni sono diffuse in tutte le Regioni del distretto, altre sono specifiche solo per alcune aree e possono risultare presenti e significative solo per quei corpi idrici che caratterizzano queste parti del distretto.

Il livello di informazioni disponibili sulle singole pressioni può non essere omogeneo per tutto il distretto, ma l'evidenza di questa criticità ha consentito anche di valutare meglio quanto occorra ancora fare per colmare le lacune conoscitive ai fini dell'attuazione della DQA. Nel Programma di misure del PdG Po 2015 sono state quindi individuate le misure trasversali conoscitive che dovranno essere attuate in via prioritaria nel secondo ciclo di pianificazione al fine del riesame del Piano alla scadenza del 2021.

In sede di disamina delle diverse tipologie di pressioni al secondo livello di dettaglio, per il distretto padano si è ritenuto di non considerare - e quindi di non riportare nelle tabelle - in quanto non riscontrabili le seguenti pressioni: pressione 1.7 *Puntuale – Miniere*, pressione 2.3 *Diffusa – Silvicoltura*. Per il PdG Po 2015 la pressione 2.7 *Diffusa – Deposizioni atmosferica* non rappresenta una questione ambientale prioritaria e pertanto non sono stati fatti approfondimenti a scala distrettuale. Esistono comunque studi e ricerche a livello locale/regionale che potranno eventualmente essere valutati e assunti nel prossimo ciclo di pianificazione, qualora si dimostri che tale pressione sia effettivamente significativa, rispetto ad altre pressioni concomitanti su cui il Piano intende intervenire con priorità assoluta.

Tabella 3.1 Elenco delle pressioni che possono potenzialmente influenzare lo stato dei corpi idrici al primo livello di dettaglio (WFD Reporting Guidance 2016, op. cit.)

Cod	Denominazione	Categoria di acqua interessata
1.	Pressioni puntuali (sorgenti di inquinamento chimico puntuale)	Acque superficiali Acque sotterranee
2.	Pressioni diffuse (sorgenti di inquinamento chimico diffuso)	Acque superficiali Acque sotterranee
3.	Prelevi idrici (alterazioni delle caratteristiche idrauliche dei corpi idrici attraverso prelievi di acqua - pressioni quantitative)	Acque superficiali Acque sotterranee
4.	Alterazioni morfologiche e regolazioni di portata (alterazioni idromorfologiche dei corpi idrici, includendo anche le fasce riparie)	Acque superficiali
5.	Altre pressioni sulle acque superficiali	Acque superficiali
6.	Cambiamenti del livello e del flusso idrico delle acque sotterranee	Acque sotterranee
7.	Altre pressioni antropiche	Acque superficiali Acque sotterranee
8.	Pressioni sconosciute	Acque superficiali Acque sotterranee
9.	Inquinamento remoto/storico	Acque superficiali Acque sotterranee

Tabella 3.2 Elenco delle pressioni che potenzialmente insistono sui corpi idrici del distretto padano al primo e secondo livello di dettaglio (RW: fiumi, LW: laghi, TW: acque di transizione, CW: acque marino-costiere, GW: acque sotterranee) (mod. WFD Reporting Guidance 2016, op. cit.)

I Livello	II Livello	Tipologia di acque per cui la pressione può essere rilevante	Principali determinanti	Eventuali note esplicative
1. Pressioni puntuali	1.1 Puntuali – Scarichi acque reflue urbane depurate	RW, LW, TW, CW	Sviluppo urbano (comparto civile) - Turismo e usi ricreativi	
	1.2 Puntuali – Sforatori di piena	RW, LW, TW, CW	Sviluppo urbano (comparto civile) - Turismo e usi ricreativi	
	1.3 Puntuali – Scarichi acque reflue industriali IPPC (inclusi in E-PRTR e altro)	RW, LW, TW, CW	Produzione industriale	
	1.4 Puntuali – Scarichi acque reflue industriali non IPPC	RW, LW, TW, CW	Produzione industriale	
	1.5 Puntuali – Siti contaminati, potenzialmente contaminati e siti produttivi abbandonati	Tutti	Produzione industriale	
	1.6 Puntuali – Siti per lo smaltimento dei rifiuti	Tutti	Sviluppo urbano (comparto civile) - Produzione industriale	



I Livello	II Livello	Tipologia di acque per cui la pressione può essere rilevante	Principali determinanti	Eventuali note esplicative
	1.8 Puntuali – Acquacoltura	LW-TW	Acquacoltura e pesca	<i>Prese in esame negli scarichi di acque reflue industriali.</i>
	1.9.1 Puntuali – Altro: Rilascio dei sedimenti a valle delle dighe	RW-LW	Produzione elettrica - Sviluppo urbano (comparto civile)	
	1.9.2 Puntuali – Altro: scarico delle idrovore per le bonifiche dei terreni	TW	Tutti	
	1.9.3 Puntuali – Serbatoi interrati	GW	Da definire	
	1.9x Puntuali – Altro	Tutti	Da definire	
2. Pressioni diffuse	2.1 Diffuse – Dilavamento urbano (run off)	Tutti	Sviluppo urbano (comparto civile) - Turismo e usi ricreativi - Produzione industriale	
	2.2 Diffuse – Dilavamento terreni agricoli (Agricoltura)	Tutti	Agricoltura e silvicoltura	
	2.4 Diffuse – Trasporti e infrastrutture	RW, LW, TW, CW	Sviluppo urbano (comparto civile) - Turismo e usi ricreativi - Produzione industriale - Navigazione	
	2.5 Diffuse – Siti contaminati e siti industriali abbandonati	Tutti	Produzione industriale	<i>Prese in esame tra le sorgenti puntuali</i>
	2.6 Diffuse - Scarichi non allacciati alla fognatura	Tutti	Sviluppo urbano (comparto civile) - Turismo e usi ricreativi	
	2.7 Diffuse – Deposizioni atmosferiche	RW, LW, TW, CW	Sviluppo urbano (comparto civile) - Turismo e usi ricreativi - Produzione industriale ed elettrica nonidro –Agricoltura - Trasporti	
	2.9 Diffuse – Acquacoltura	LW-TW	Acquacoltura e pesca	<i>Prese in esame negli scarichi di acque reflue industriali.</i>
3. Prelievi idrici	3.1 Prelievi/Diversione di portata- Agricoltura	RW, LW, GW	Agricoltura	



I Livello	II Livello	Tipologia di acque per cui la pressione può essere rilevante	Principali determinanti	Eventuali note esplicative
(includendo anche le diversioni di portata)	3.2 Prelievi/Diversione di portata – Civile (uso potabile)	RW, LW, GW	Sviluppo urbano (comparto civile) - Turismo e usi ricreativi -	
	3.3 Prelievi/Diversione di portata - Industria	RW, LW, GW	Produzione industriale	
	3.4 Prelievi/Diversione di portata – Acque per raffreddamento (termoelettrico)	RW, LW, GW	Produzione energia	
	3.5 Prelievi/Diversione di portata - Piscicoltura	Tutti	Acquacoltura e pesca	Nel WFD Reporting Guidance (vers. 6.0.2 del 28 ott.15) la codifica utilizzata per questa pressione è 3.6
	3.6.1 Prelievi/Diversione di portata - Idroelettrico	RW, LW, GW	Produzione energia	Nel WFD Reporting Guidance (vers. 6.0.2 del 28 ott.15) la codifica utilizzata per questa pressione è 3.5
	3.6.2 Prelievi/Diversione di portata - Altro geotermico	GW	Produzione energia	Nel WFD Reporting Guidance (vers. 6.0.2 del 28 ott.15) la codifica utilizzata per questa pressione è 3.7
4. Alterazioni idromorfologiche	4.1.1 Alterazioni morfologiche - Alterazioni fisiche del canale/letto del corpo idrico – Difesa dalle alluvioni	RW, LW, TW, CW	Difesa dalle alluvioni	
	4.1.2 Alterazioni morfologiche - Alterazioni fisiche del canale/letto del corpo idrico - Agricoltura	RW, LW, TW, CW	Agricoltura	
	4.1.3 Alterazioni morfologiche - Alterazioni fisiche del canale/letto del corpo idrico - Navigazione	RW, LW, TW, CW	Navigazione interna	



I Livello	II Livello	Tipologia di acque per cui la pressione può essere rilevante	Principali determinanti	Eventuali note esplicative
	4.1.4 Alterazioni morfologiche - Alterazioni fisiche del canale/letto del corpo idrico – Altro – Estrazione inerti	RW, LW, TW, CW	Produzione industriale	
	4.1.5 Alterazioni morfologiche - Alterazioni fisiche del canale/letto del corpo idrico – Non conosciute o obsolete	RW, LW, TW, CW	Da definire	
	4.2.1 Alterazioni morfologiche - Dighe, barriere e chiuse - Idroelettrico	RW, LW, TW, CW	Produzione energia	
	4.2.2 Alterazioni morfologiche - Dighe, barriere e chiuse – Difesa dalle inondazioni	RW, LW, TW, CW	Difesa dalle alluvioni	
	4.2.3 Alterazioni morfologiche - Dighe, barriere e chiuse – Acqua potabile	RW, LW, TW, CW	Sviluppo urbano (comparto civile) - Turismo e usi ricreativi -	
	4.2.4 Alterazioni morfologiche - Dighe, barriere e chiuse – Agricoltura: irrigazione	RW, LW, TW, CW	Agricoltura (usi irrigui)	
	4.2.5 Alterazioni morfologiche - Dighe, barriere e chiuse – Usi ricreativi	RW, LW, TW, CW	Sviluppo urbano (comparto civile) - Turismo e usi ricreativi -	
	4.2.6 Alterazioni morfologiche - Dighe, barriere e chiuse – Industria	RW, LW, TW, CW	Produzione Industriale - Produzione energia non idroelettrica	
	4.2.7 Alterazioni morfologiche - Dighe, barriere e chiuse – Navigazione	RW, LW, TW, CW	Navigazione	
	4.2.8 Alterazioni morfologiche - Dighe, barriere e chiuse – Altro	RW, LW, TW, CW	Da definire	
	4.2.9 Alterazioni morfologiche - Dighe, barriere e chiuse – – Non conosciute o obsolete	RW, LW, TW, CW	Da definire	
	4.3.1 Alterazioni idrologiche - Alterazioni del livello idrico o del volume - Agricoltura	RW, LW, TW	Agricoltura	
	4.3.2 Alterazioni idrologiche - Alterazioni del livello idrico o	RW, LW, TW	Trasporti	



I Livello	II Livello	Tipologia di acque per cui la pressione può essere rilevante	Principali determinanti	Eventuali note esplicative
	del volume - Trasporti			
	4.3.3 Alterazioni idrologiche - Alterazioni del livello idrico o del volume - Idroelettrico	RW, LW, TW	Idroelettrico	
	4.3.4 Alterazioni idrologiche - Alterazioni del livello idrico o del volume - Pubblica fornitura	RW, LW, TW	Sviluppo urbano (comparto civile) - Turismo e usi ricreativi	
	4.3.5 Alterazioni idrologiche - Alterazioni del livello idrico o del volume - Agricoltura	RW, LW, TW	Acquacoltura e pesca	
	4.3.6 Alterazioni idrologiche - Diversione della portata	RW, LW, TW	Agricoltura - Produzione energia - Navigazione interna - Trasporti (infrastrutture viarie) - Difesa dalle alluvioni	
	4.3.7 Alterazioni idrologiche - Alterazioni del livello idrico o del volume - Altro	RW, LW, TW	Da definire	
	4.4 Alterazioni morfologiche - Perdita fisica totale o in parte del corpo idrico	RW, LW, TW, CW	Agricoltura - Difesa dalle alluvioni Cambiamenti climatici	
	4.5.1 Alterazioni morfologiche - Altro- Modifiche della zona riparia/piana alluvionale/litorale dei corpi idrici	RW, LW, TW, CW	Sviluppo urbano (comparto civile) - Turismo e usi ricreativi - Agricoltura - Navigazione interna Trasporti (infrastrutture viarie) - Difesa dalle alluvioni	
	4.5x Alterazioni idromorfologiche- Altro	RW, LW, TW, CW	Da definire	
5. Altre pressioni sulle acque superficiali	5.1 Altre pressioni -Introduzioni di specie e malattie	RW, LW, TW, CW	Agricoltura - Acquacoltura e pesca	
	5.2 Altre pressioni - Sfruttamento/rimozione di animali/vegetali	RW, LW, TW, CW	Agricoltura - Acquacoltura e pesca	
	5.3 Altre pressioni - Discariche/sversamenti abusivi	RW, LW, TW, CW	Sviluppo urbano (comparto civile) - Turismo e usi ricreativi - Produzione industriale - Agricoltura - Navigazione interna	

I Livello	II Livello	Tipologia di acque per cui la pressione può essere rilevante	Principali determinanti	Eventuali note esplicative
6. Cambiamenti del livello e del flusso idrico delle acque sotterranee	6.1 Ricarica delle acque sotterranee	GW	Sviluppo urbano (comparto civile) - Turismo e usi ricreativi - Produzione industriale – Produzione elettricità - Agricoltura	
	6.2 Alterazione del livello o del volume delle acque sotterranee	GW	Produzione industriale - Sviluppo urbano (comparto civile) - Turismo e usi ricreativi	
7. Pressioni antropiche - Altro		Tutti	<i>Da definire</i>	
8. Pressioni antropiche - Pressioni sconosciute		Tutti	<i>Da definire</i>	
9. Pressioni antropiche - Inquinamento remoto/storico		Tutti	<i>Da definire</i>	

3.2. Significatività delle pressioni

Ai fini del Piano di Gestione, l'analisi delle pressioni deve consentire di individuare quelle ritenute significative per lo stato dei corpi idrici, cioè quelle che possono pregiudicare il raggiungimento/mantenimento degli obiettivi di qualità ambientale secondo le tempistiche previste dalla direttiva comunitaria.

In tale contesto, la disamina delle pressioni per il distretto idrografico del fiume Po è avvenuta attraverso una preventiva individuazione, per ciascuna tipologia di pressione, di criteri, condivisi a scala distrettuale, in base ai quali è stato possibile distinguere una potenziale significatività di alcune pressioni rispetto ad altre presenti e concomitanti.

I criteri condivisi per ciascuna delle pressioni individuate sono riportati in questo documento e sono stati individuati a partire dal lavoro già svolto dal Tavolo di lavoro attivato per il Distretto delle Alpi Orientali. Infatti, in assenza di linee guida nazionali, il coordinamento di tale attività a livello interdistrettuale è stato ritenuto importante e necessario affinché l'attuazione della DQA avvenga secondo criteri di trasparenza, equità, efficacia e coerenza, non solo tra Stati Membri, ma anche a livello nazionale.

Gli esiti di questa attività sono importanti per definire i corpi idrici ancora a rischio e per il riesame e aggiornamento delle misure del Piano, con ricadute non indifferenti sui settori economici che utilizzano le risorse idriche e che possono essere ritenuti responsabili per un dato territorio del mancato raggiungimento degli obiettivi ambientali della DQA e su cui poi fare ricadere l'attuazione dei principi alla base dell'art.9 e in particolare del principio “*chi inquina paga*” e del “*recupero dei costi*”.

Così come adottato anche a livello di Distretto delle Alpi Orientali, l'approccio metodologico per definire la significatività delle pressioni del distretto padano è il seguente:



1. identificazione di opportuni indicatori utili a **caratterizzare le singole tipologie di pressioni**, soprattutto in termini di magnitudo;
2. definizione, per ciascuna tipologia di pressione ed in relazione ad evidenze di carattere sperimentale ovvero ad indicazioni di carattere normativo, di soglie di significatività, da applicare ai succitati indicatori ed il cui superamento possa identificare le **pressioni potenzialmente significative**;
3. identificazione delle **pressioni significative**, attraverso l'analisi delle relazioni causa-effetto tra le pressioni potenzialmente significative, lo stato del corpo idrico e gli elementi di qualità monitorati responsabili del declassamento della classe di qualità e/o del non raggiungimento dello stato/potenziale buono; tale analisi, in particolare nei casi in cui gli elementi di qualità monitorati non siano risultati sensibili all'impatto della pressione presente, è stata effettuata anche attraverso il giudizio esperto. Infatti, alcune metriche e i protocolli utilizzati per definire lo stato ecologico sono scarsamente sensibili alle alterazioni quantitative e morfologiche dei corpi idrici, e questo per alcuni corpi idrici può significare una sovrastima dello stato attuale.

Anche per alcune tipologie di pressione, che presentano proprie specificità, si è preferito procedere ad una valutazione di significatività mediante un procedimento non standardizzato; in tali casi la valutazione della pressione è stata affidata al *giudizio esperto*, sulla base dello stato del corpo idrico interessato e delle specifiche informazioni, anche di carattere storico, a disposizione.

Il tema dei prelievi dalle **acque sotterranee** è stato oggetto di un diverso schema concettuale, sviluppato attraverso i seguenti due passaggi:

- analisi del **trend dei livelli piezometrici medi** dei corpi idrici sotterranei ed individuazione dei corpi idrici che, in relazione agli esiti di queste analisi, sono a rischio di raggiungimento del buono stato quantitativo;
- identificazione, nell'ambito dei predetti corpi idrici a rischio, delle **tipologie d'uso** della risorsa idrica prevalenti, da assumere al rango di pressione significativa (nel caso in cui la disponibilità dei dati non consenta la discriminazione dei diversi usi, sarà assunto come pressione significativa l'intero prelievo).

La metodologia formulata per il livello distrettuale in funzione delle finalità della DQA, in particolare per le soglie individuate per la significatività delle pressioni e per gli attributi descrittivi, rappresenta una guida che è stata per la prima volta applicata da tutte le Regioni del distretto in collaborazione con le loro ARPA; in alcuni casi è stata anche raffinata o modificata in funzione dei risultati ottenuti e delle diverse conoscenze a disposizione e delle specificità territoriali presenti.

Per il PdG Po 2015, per valutare complessivamente a livello distrettuale gli esiti dell'applicazione delle soglie proposte e per definire la significatività delle pressioni attraverso un metodo comune di riferimento è stato proposto, in via preliminare, di:

- prendere in esame solo i corpi idrici monitorati e i dati per le seguenti tipologie di pressioni: *puntuali, diffuse, prelievi, modificazioni idromorfologiche*;
- procedere con la revisione delle soglie a partire dai casi che sono risultati particolarmente critici, come nel caso di corpi idrici per cui è risultato che:
 - stato ecologico, stato chimico, stato quantitativo (GW) elevato/buono e almeno una pressione significativa. In questi casi sono state fatte valutazioni particolari sulla base delle tipologie di pressioni che sono risultate significative e, attraverso il *giudizio esperto* si è valutato se inserire questi corpi idrici nella categoria "a rischio di deterioramento";
 - stato ecologico, stato chimico, stato quantitativo (GW) inferiore a buono e nessuna pressione significativa. Nel caso di discordanza tra i giudizi dei diversi stati si è preso in esame solo lo stato con il giudizio peggiore;



- nel caso di più pressioni significative presenti sullo stesso corpo idrico, ai fini del PdG Po, per l'analisi del rischio e per l'individuazione delle misure appropriate da intraprendere, assumerle tutte come tali, in attesa di informazioni di maggiore dettaglio sulle relazioni pressioni/impatti/stato.
- nel caso di pressioni non significative, i cui impatti possono diventare significativi in combinazione con pressioni significative, valutare entrambe significative (vedi par 2.2 WFD Reporting guidance 2016).

Il passaggio dalla potenziale significatività alla significatività effettiva ha richiesto ulteriori approfondimenti che hanno tenuto conto delle conoscenze attuali, dei dati del monitoraggio e delle relazioni individuate con le diverse tipologie di impatti che una pressione può determinare in base alla metodologia descritta nel capitolo 4., che diventa pertanto anche la linea guida per gli approfondimenti conoscitivi che saranno effettuati in fase di attuazione del Piano e già elencati come misure individuali del Programma di misure per la KTM 14 "Ricerca e miglioramento dello stato delle conoscenze al fine di ridurre l'incertezza"⁷.

Ulteriori approfondimenti programmati riguardano anche l'analisi delle pressioni indirette che possono influenzare lo stato dei corpi idrici e la significatività degli impatti misurati. L'analisi delle pressioni potenzialmente significative ha infatti riguardato in via preliminare le pressioni dirette al corpo idrico in funzione della delimitazione del bacino afferente. Questo approccio, se da un lato ha consentito di individuare le priorità di intervento a livello di corpo idrico, considerata la revisione degli stessi e le necessità per i nuovi protocolli di monitoraggio per il prossimo sessennio, può risultare insufficiente per i corpi idrici che non sono in uno stato di buono e in sede di valutazione dell'efficacia delle misure messe in atto. Per questa ragione sono stati previsti gli approfondimenti ulteriori da effettuarsi in funzione del prossimo riesame del Piano.

3.2.1. Analisi del rischio e riesame dei monitoraggi

L'analisi delle pressioni dirette potenzialmente significative a livello di corpo idrico ha fornito anche elementi utili per l'analisi del rischio e per riesaminare i monitoraggi in corso di programmazione a livello regionale.

Per l'analisi del rischio, a partire dalla stato attuale dei corpi idrici, per il Piano 2015 sono state assunte due sole categorie:

1. a rischio:

- di non raggiungimento degli obiettivi ambientali al 2015, al 2021, al 2027.
- di deterioramento dello stato nel caso in cui sia stato già raggiunto lo stato di elevato/buono;

2. non a rischio.

La definizione di *rischio* è strettamente correlata allo stato attuale dei corpi idrici, alle pressioni significative presenti, alla necessità di mantenere una certa tipologia di monitoraggio in particolare per i corpi idrici dove risulti necessario valutare l'efficacia delle misure che sono/verranno attuate e per supportare eventuali decisioni in merito alle proroghe/deroghe/esenzioni da decidere (art. 4, commi 4,5,7).

Il percorso seguito è riassunto in modo schematico nella **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** per le acque superficiali e nella Figura 3.2 per le acque sotterranee.

A supporto di questa analisi nell'Elaborato 4 del PdG Po 2015 sono fornite le mappe delle reti di monitoraggio che sono state utilizzate per definire lo stato attuale dei corpi idrici superficiali e sotterranei nel distretto, descritto nell'Elaborato 1 del Piano. Per i futuri monitoraggi e quelli già in corso è già stato condiviso con tutte le Regioni del distretto che i sessenni di monitoraggio per il 2° ciclo di pianificazione saranno ristrutturati e riallineati in modo da concludersi tutti entro il 2019 e in tempi utili per il terzo Piano di Gestione delle Acque 2021.

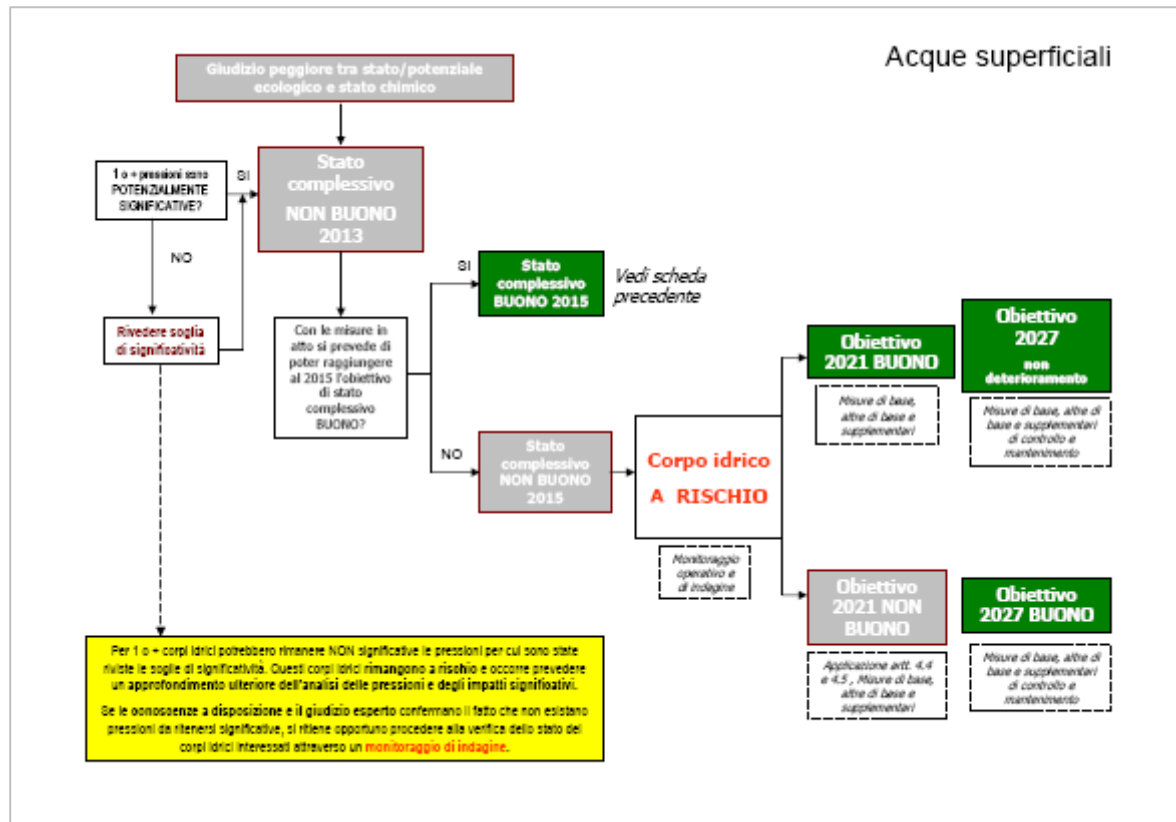
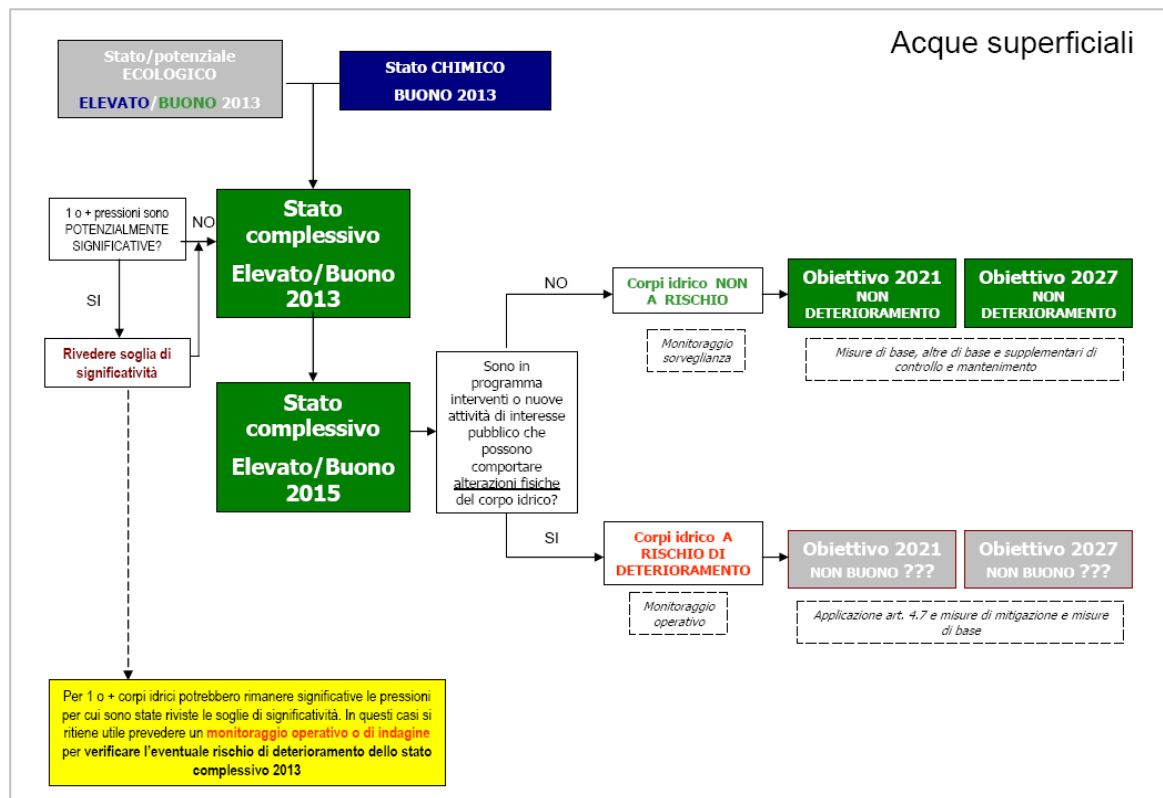


Figura 3.1 Schema riepilogativo di riferimento per valutare le relazioni tra le pressioni potenzialmente significative, lo stato dei corpi idrici superficiali e il riesame dell'analisi del rischio e degli obiettivi ambientali



Piano di Gestione del distretto idrografico del fiume Po
Riesame e aggiornamento al 2015

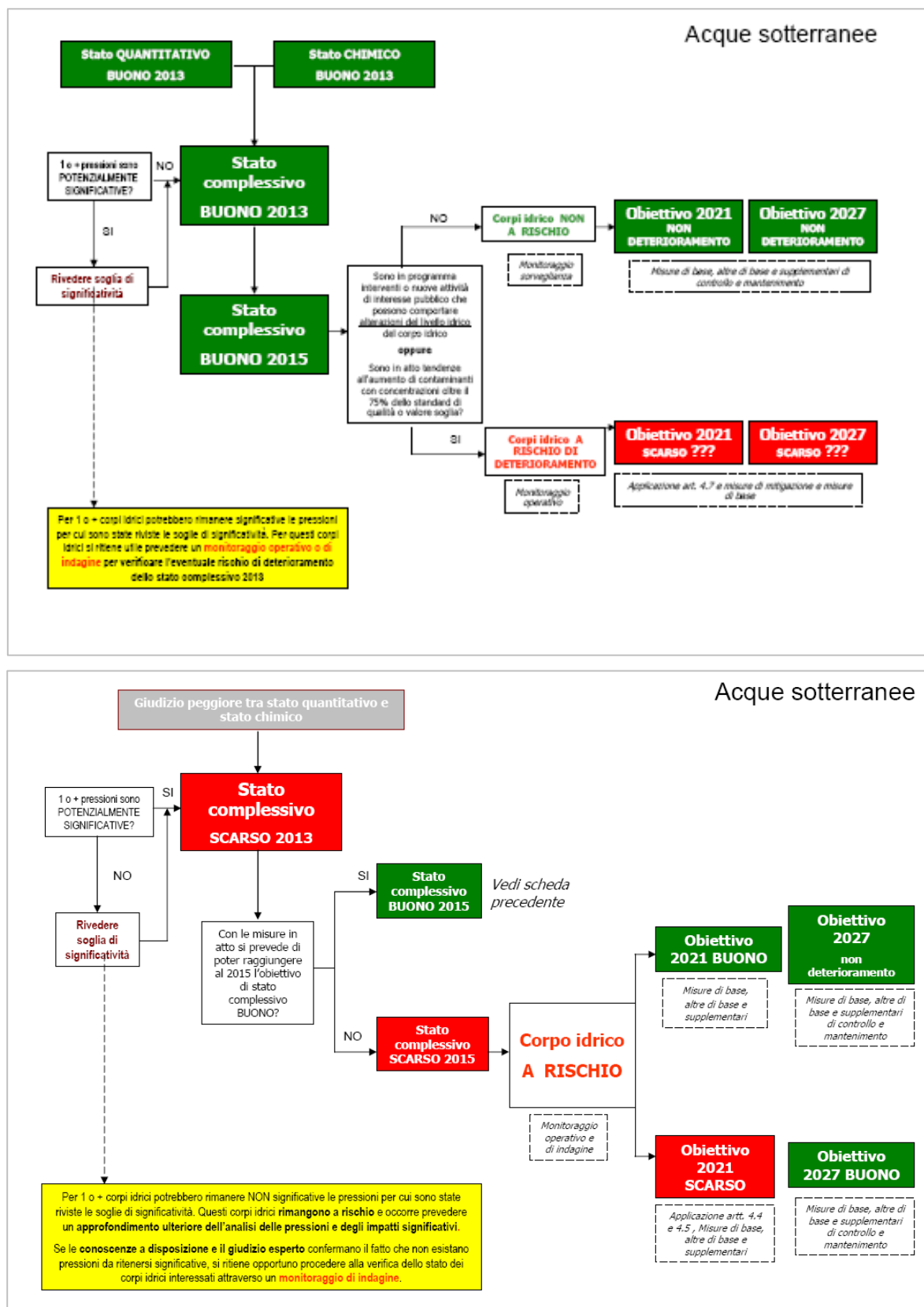


Figura 3.2 Schema riepilogativo di riferimento per valutare le relazioni tra le pressioni potenzialmente significative, lo stato dei corpi idrici sotterranei e il riesame dell'analisi del rischio e degli obiettivi ambientali



3.3. Definizione della potenziale significatività delle pressioni

3.3.1. Aspetti generali

Nelle schede che seguono sono analiticamente riportati, per ciascuna tipologia di pressione:

- i criteri di individuazione e caratterizzazione delle pressioni concordati ed assunti con le Regioni del distretto, supportate della rispettive ARPA/APPA;
- ove definite, le soglie di individuazione della significatività potenziale delle pressioni.

Tutte i dati raccolti e utilizzati sono stati trasmessi dalle Regioni all'Autorità di bacino del fiume Po in formato numerico e sono resi consultabili attraverso l'Area download accessibile al pubblico attraverso l'Elaborato 12 *Repertorio delle informazioni a supporto del PdG Po 2015*, che contiene anche delle Tavole cartografiche di sintesi a livello distrettuale

Data la difficoltà di valutare a priori l'idoneità di talune soglie di significatività previste, al termine della prima applicazione, ogni Regione attraverso il *giudizio esperto debitamente motivato* ha apportato modifiche o correttivi ai valori assunti come riferimento, pur garantendo il conseguimento delle stesse finalità e dello stesso livello informativo richiesto per il livello distrettuale..

In assenza di una metodologia che definisca le relazioni quantitative tra pressioni e impatti significativi e indicatori di stato, per il distretto padano è stato definito un elenco di riferimento (vedi Allegato 4) dei possibili indicatori da utilizzarsi per gli approfondimenti che sono già stati programmati attraverso la scelta delle misure individuali inserite nel Programma di misure; tali misure sono finalizzate in via prioritaria alla quantificazione degli impatti significativi, tenuto conto anche delle pressioni indirette dovute principalmente ai carichi inquinanti di origine diffusa e dell'esigenza di valutare l'efficacia delle misure di base e supplementari che sono in corso di attuazione o che saranno attuate il prossimo sessennio di pianificazione. Per questa ultima esigenza si rimanda anche a quanto descritto a livello metodologico per la *gap analysis* di cui all'Allegato 7.3 dell'Elaborato 7 *Programma di misure* del PdG Po 2015.

Una criticità già segnalata riguarda il fatto che ad oggi gli elementi di qualità utilizzati per definire lo stato dei corpi idrici non risulta essere significativo per alcune pressioni ed in particolare per quelle appartenenti alla tipologia *Prelievi e Alterazioni idromorfologiche*. Questo problema potrà essere risolto solo a livello nazionale e attraverso conoscenze scientifiche adeguate per le esigenze di pianificazione che pone il processo di attuazione della DQA.

Per ogni corpo idrico è stato richiesto di fornire anche i dati sulle *diverse grandezze idrologiche* che possono essere definite in funzione delle diverse analisi conoscitive previste. Pertanto in Tabella 3.3 si riporta l'elenco di tali grandezze e le note esplicative per indicare se i valori stimati possano derivare dall'utilizzo di modelli oppure dall'applicazione di formule di regionalizzazione. Per ogni dato fornito è stato descritto il metodo di calcolo. In generale per questi indicatori si è concordato quanto segue:

- la portata naturalizzata viene utilizzata per tutti gli indicatori di significatività potenziale delle pressioni in cui viene richiesta la definizione di un valore di portata del corpo idrico;
- se disponibile il dato di prelievo reale è possibile utilizzare anche questo dato in aggiunta al dato di concessione richiesto per garantire un'omogeneità di analisi a livello distrettuale;
- in assenza di dati utili per le analisi previste, è possibile ricorrere a modalità ad oggi non definite, purché esplicitate e adeguate a raggiungere le finalità condivise a livello distrettuale.



Tabella 3.3 Elenco dei dati idrologici caratteristici dei corpi idrici e utilizzati ai fini della definizione della significatività delle pressioni

Tipo di parametro	Descrizione
PORTATA MEDIA ANNUALE OSSERVATA di lungo periodo	Rappresenta la portata media annua osservata, misurata, stimata o ricostruita tramite modello, nel CI, calcolata rispetto alla più lunga serie disponibile di osservazioni validate.
PORTATA MEDIA ANNUALE NATURALIZZATA di lungo periodo, CI con stazione idrometrica o senza	Rappresenta la stima della portata media annua naturale, cioè ricostruita in assenza di prelievi, nel CI, calcolata rispetto alla più lunga serie di dati disponibili, ricostruita o stimata.
PORTATA MEDIA STAGIONALE NATURALIZZATA di lungo periodo, CI con stazione idrometrica o senza	Rappresenta la stima della portata media stagionale naturale, cioè ricostruita in assenza di prelievi, nel CI, calcolata rispetto alla più lunga serie di dati disponibili, ricostruita o stimata. I periodi di riferimento stagionale sono: - stagione estiva: aprile-settembre e corrispondente al periodo irriguo; - stagione invernale: mesi rimanenti dell'anno
Portata MEDIA MENSILE OSSERVATA di lungo periodo	Rappresenta la portata media mensile osservata, misurata, stimata o ricostruita tramite modello, nel CI, calcolata rispetto alla più lunga serie disponibile di osservazioni validate.
Portata MEDIA MENSILE NATURALIZZATA di lungo periodo, CI con stazione idrometrica o senza.	Rappresenta la stima della portata media mensile naturale, cioè ricostruita in assenza di prelievi, nel CI, calcolata rispetto alla più lunga serie di dati disponibili, ricostruita o stimata
Portata massima storica	Rappresenta il massimo valore di portata istantanea che è stato osservato (o ricostruito tramite modello) nel CI.
Portata minima storica	Rappresenta il minimo valore di portata istantanea che è stato osservato (o ricostruito tramite modello) nel CI.
DMV	E' costituito dalla media dei valori di DMV di riferimento per l'intero corpo idrico.
<p>Osservazioni:</p> <p>(1) Si intende per "ricostruito" il dato di portata naturalizzata determinato a partire da un dato misurato depurato dagli effetti antropici come ad esempio quelli dovuti a prelievi ovvero a regolazione da parte di invasi o ad altri effetti. Si intende, invece, per "stimato" il dato di portata naturalizzata quello interamente derivato dall'applicazione di strumenti di modellistica idrologica. (RIF: ISPRA - Implementazione della Direttiva 2000/60/CE - Analisi e valutazione degli aspetti idromorfologici). La portata naturale è quella che si verifica in un corpo idrico in assenza di prelievi e/o modificazioni antropiche del regime idrologico sul corpo idrico stesso e a monte di esso (stato idrologico indisturbato).</p>	



3.3.2. Pressioni puntuali (cod. WISE 1)

Acque superficiali

Tipo di corpo idrico	Acque superficiali: Fiumi – Laghi – Acque di transizione – Acque marino-costiere																																
Codice WISE	1.1																																
Tipo di pressione	Puntuale – Scarichi di acque reflue urbane depurate Comprende gli impianti di depurazione con le seguenti potenzialità: < 2.000 AE 2.000-10.000 AE 10.000-15.000 AE 15.000-150.000 AE >150.000 AE																																
Criterio di individuazione delle pertinenti pressioni e definizione delle soglie di significatività	<u>FIUMI</u> La pressione indotta dalla presenza degli impianti di depurazione è valutata rapportando l'entità dello scarico alla PORTATA MEDIA NATURALIZZATA ricostruita sulla base della serie storica più attendibile a disposizione. Il rapporto tra portata media del corpo idrico e la portata dello scarico (Q_{CI}/Q_{SC}) consente di collocare ogni pressione in una delle classi successive e di riconoscere la significatività in caso di appartenenza alla classe 4 o 5. <table><tr><td>Assenza scarichi:</td><td>classe 1</td><td>pressione non significativa</td></tr><tr><td>$Q_{CI}/Q_{SC} > 1000$</td><td>classe 2</td><td>pressione non significativa</td></tr><tr><td>$100 > Q_{CI}/Q_{SC} \leq 1000$</td><td>classe 3</td><td>pressione non significativa</td></tr><tr><td>$10 > Q_{CI}/Q_{SC} \leq 100$</td><td>classe 4</td><td>pressione significativa</td></tr><tr><td>$Q_{CI}/Q_{SC} \leq 10$</td><td>classe 5</td><td>pressione significativa</td></tr></table> <u>LAGHI</u> Per valutare l'impatto potenziale degli scarichi dei depuratori sul corpo idrico si calcola il rapporto tra il volume del lago/invaso (V_{LAGO}) e la portata complessiva scaricata (Q_{SC}), considerando l'impatto crescente al diminuire di tale rapporto (espresso in anno-1). Il rapporto tra il volume del lago e la portata complessiva scaricata nell'anno precedente consente di collocare ogni pressione in una delle successive classi e di riconoscere la significatività in caso di appartenenza alla quarta o quinta classe. <table><tr><td>Assenza scarichi</td><td>classe 1</td><td>pressione non significativa</td></tr><tr><td>$V_{LAGO}/Q_{SC} > 500$</td><td>classe 2</td><td>pressione non significativa</td></tr><tr><td>$200 < V_{LAGO}/Q_{SC} \leq 500$</td><td>classe 3</td><td>pressione non significativa</td></tr><tr><td>$50 < V_{LAGO}/Q_{SC} \leq 200$</td><td>classe 4</td><td>pressione significativa</td></tr><tr><td>$V_{LAGO}/Q_{SC} \leq 50$</td><td>classe 5</td><td>pressione significativa</td></tr></table> <u>ACQUE DI TRANSIZIONE - MARINO-COSTIERE</u> La potenziale significatività di questa pressione è assegnata al corpo idrico attraverso il giudizio esperto adeguatamente motivato e in coerenza con le valutazioni sui carichi di nutrienti già effettuate ai fini della direttiva 271/91/CEE. <u>Aspetti generali</u> <i>In mancanza di dati misurati, le portate scaricate sono stimate in base alla potenzialità (espressa in Abitanti Equivalenti) degli impianti di depurazione attraverso un fattore di conversione, pari a 1 A.E. = 250 l/giorno.</i> <i>Per il calcolo della portata complessiva scaricata sono considerati gli scarichi diretti nel corpo idrico e</i>			Assenza scarichi:	classe 1	pressione non significativa	$Q_{CI}/Q_{SC} > 1000$	classe 2	pressione non significativa	$100 > Q_{CI}/Q_{SC} \leq 1000$	classe 3	pressione non significativa	$10 > Q_{CI}/Q_{SC} \leq 100$	classe 4	pressione significativa	$Q_{CI}/Q_{SC} \leq 10$	classe 5	pressione significativa	Assenza scarichi	classe 1	pressione non significativa	$V_{LAGO}/Q_{SC} > 500$	classe 2	pressione non significativa	$200 < V_{LAGO}/Q_{SC} \leq 500$	classe 3	pressione non significativa	$50 < V_{LAGO}/Q_{SC} \leq 200$	classe 4	pressione significativa	$V_{LAGO}/Q_{SC} \leq 50$	classe 5	pressione significativa
Assenza scarichi:	classe 1	pressione non significativa																															
$Q_{CI}/Q_{SC} > 1000$	classe 2	pressione non significativa																															
$100 > Q_{CI}/Q_{SC} \leq 1000$	classe 3	pressione non significativa																															
$10 > Q_{CI}/Q_{SC} \leq 100$	classe 4	pressione significativa																															
$Q_{CI}/Q_{SC} \leq 10$	classe 5	pressione significativa																															
Assenza scarichi	classe 1	pressione non significativa																															
$V_{LAGO}/Q_{SC} > 500$	classe 2	pressione non significativa																															
$200 < V_{LAGO}/Q_{SC} \leq 500$	classe 3	pressione non significativa																															
$50 < V_{LAGO}/Q_{SC} \leq 200$	classe 4	pressione significativa																															
$V_{LAGO}/Q_{SC} \leq 50$	classe 5	pressione significativa																															



	<p>gli scarichi indiretti recapitanti in acque superficiali non tipizzate del bacino ad esso afferente, utilizzando la seguente formula:</p> <p>$AE\ TOT: AE\ totali\ diretti\ su\ corpo\ idrico + (AE\ totali\ su\ bacino\ non\ recapitanti/2)$</p> <p>Tutti i metodi di calcolo e gli attributi di caratterizzazione di questa pressione devono fare riferimento a quanto utilizzato per i questionari per la direttiva 271/91/CEE e dovranno essere espressamente dichiarati.</p> <p>In caso di disponibilità di informazioni specifiche relative gli scarichi, queste possono essere utilizzate per discriminare situazioni di incertezza in particolare se ricadenti nella classe 4.</p> <p>Per le fosse Imhoff e i piccoli depuratori (<500 AE) indipendentemente dalla loro localizzazione rispetto agli agglomerati:</p> <ul style="list-style-type: none"> - se è noto il punto di scarico andranno valutate come pressioni puntuali e la loro significatività è valutata su base giudizio esperto. - se invece i loro scarichi risultano difficili da localizzare, saranno considerati come rientranti nella pressione 2.6 (scarichi non allacciati alla fognatura), quindi tra le pressioni diffuse.
--	---

Tipo di corpo idrico	<u>Acque superficiali</u> : Fiumi – Laghi – Acque di transizione – Acque marino-costiere		
Codice WISE	1.2		
Tipo di pressione	Puntuale - Sforatori di piena		
Criterio di individuazione delle pertinenti pressioni e definizione delle soglie di significatività	<u>FIUMI – LAGHI – ACQUE DI TRANSIZIONE – ACQUE MARINO-COSTIERE</u>		
	Qualora siano disponibili i dati che caratterizzano il funzionamento degli sfioratori di piena, tale pressione è considerata nelle tipologie puntuali e la significatività potenziale è valutata in funzione della dimensione dell'agglomerato sotteso e dalle caratteristiche idrologiche del corpo idrico recettore.		
	E' stato proposto in via preliminare di effettuare una stima dell'apporto in termini di Volume (Mm³/anno) e di carichi annui di N e P sul sotto-bacino sotteso e di valutare la significatività in termini di stima del volume annuo apportato dagli scaricatori di piena (Vscar) sulla base delle seguenti soglie:		
	classe1	Assenza apporti	pressione non significativa
	classe 2	Vscar<0.05	pressione non significativa
	classe 3	0.05<Vscar≤ 0.2	pressione significativa
	classe 4	0.2<Vscar≤1	pressione significativa
	classe 5	Vscar>1	pressione significativa
	<u>Aspetti generali</u>		
	Qualora non siano disponibili i dati puntuali, questa pressione può essere valutata nell'ambito della tipologia "Diffusa - Altro" (cod. 2.10).		

Tipo di corpo idrico	<u>Acque superficiali</u> ; Fiumi – Laghi – Acque di transizione – Acque marino-costiere		
Codice WISE	1.3		
Tipo di pressione	Puntuale-Scarichi acque reflue industriali IPPC (inclusi in E-PRTR o altro)		
Criterio di individuazione delle pertinenti pressioni e definizione delle soglie di significatività	<u>FIUMI</u>		
	Per l'analisi di significatività si farà riferimento agli stessi criteri utilizzati per gli scarichi civili e alle seguenti classi:		
	Assenza scarichi:	classe 1	pressione non significativa
	Q _{ci} /Q _{sc} > 500	classe 2	pressione non significativa



	$50 > Q_{ci}/Q_{sc} \leq 500$	classe 3	pressione non significativa
	$5 > Q_{ci}/Q_{sc} \leq 50$	classe 4	pressione significativa
	$Q_{ci}/Q_{sc} \leq 5$	classe 5	pressione significativa
	<u>LAGHI</u>		
	Per l'analisi di significatività si farà riferimento agli stessi criteri utilizzati per gli scarichi civili e alle seguenti classi:		
	Assenza scarichi	classe 1	pressione non significativa
	$V_{LAGO}/Q_{sc} > 250$	classe 2	pressione non significativa
	$100 < V_{LAGO}/Q_{sc} \leq 250$	classe 3	pressione non significativa
	$25 < V_{LAGO}/Q_{sc} \leq 100$	classe 4	pressione significativa
	$V_{LAGO}/Q_{sc} \leq 25$	classe 5	pressione significativa
	<u>ACQUE DI TRANSIZIONE - MARINO-COSTIERE</u>		
	La potenziale significatività di questa pressione è assegnata al corpo idrico attraverso il giudizio esperto adeguatamente motivato.		
	<u>Aspetti generali</u>		
	<i>Per questa tipologia di pressione occorre fare riferimento ai soli scarichi industriali recapitanti direttamente in corpo idrico e gli scarichi industriali indiretti recapitanti in acque superficiali non tipizzate del bacino ad esso afferente. Devono anche essere considerati anche gli scarichi da allevamenti ittici e agricoli e zootecnici se rientranti tra gli impianti IPPC.</i>		
	<i>Per la portata del corpo idrico si rimanda a quanto riportato per la pressione 1.1. In mancanza di dati misurati delle portate scaricate, è utilizzata una procedura di calcolo basata sul numero di addetti, la tipologia di attività e i dati effettivi delle portate delle tipologie analoghe (vedi tabella in Allegato 1) oppure in base alle portate autorizzate, in assenza di quelle effettive (siano misurate o stimate).</i>		
	<i>Per gli scarichi indiretti le portate scaricate sono divise per due, come definito anche per gli scarichi urbani.</i>		

Tipo di corpo idrico	<u>Acque superficiali:</u> Fiumi – Laghi – Acque di transizione – Acque marino-costiere		
Codice WISE	1.4		
Tipo di pressione	Puntuale-Scarichi acque reflue industriali NON IPPC		
Criterio di individuazione delle pertinenti pressioni e definizione delle soglie di significatività	<u>FIUMI</u>		
	Per l'analisi di significatività si farà riferimento agli stessi criteri utilizzati per gli scarichi civili e alle seguenti classi:		
	Assenza scarichi:	classe 1	pressione non significativa
	$Q_{ci}/Q_{sc} > 500$	classe 2	pressione non significativa
	$50 > Q_{ci}/Q_{sc} \leq 500$	classe 3	pressione non significativa
	$5 > Q_{ci}/Q_{sc} \leq 50$	classe 4	pressione significativa
	$Q_{ci}/Q_{sc} \leq 5$	classe 5	pressione significativa
	<u>LAGHI</u>		
	Per l'analisi di significatività si farà riferimento agli stessi criteri utilizzati per gli scarichi civili e alle seguenti classi:		
	Assenza scarichi	classe 1	pressione non significativa
	$V_{LAGO}/Q_{sc} > 250$	classe 2	pressione non significativa
	$100 < V_{LAGO}/Q_{sc} \leq 250$	classe 3	pressione non significativa
	$25 < V_{LAGO}/Q_{sc} \leq 100$	classe 4	pressione significativa
	$V_{LAGO}/Q_{sc} \leq 25$	classe 5	pressione significativa



	<p>ACQUE DI TRANSIZIONE - MARINO-COSTIERE</p> <p>La significatività potenziale della pressione è stabilita principalmente attraverso il giudizio esperto adeguatamente motivato. E' stato proposto indicativamente di valutare:</p> <ul style="list-style-type: none"> – porti industriali/commerciali: merci >1.5 milioni di tonn/anno – valli da pesca intensive (per i loro potenziali impatti sulle acque per l'arricchimento in sostanza organica); – impianti di stabulazione (per i loro potenziali impatti sulle acque per l'arricchimento in sostanza organica). <p><u>Aspetti generali</u></p> <p><i>Per questa tipologia di pressione occorre fare riferimento ai soli scarichi industriali recapitanti direttamente in corpo idrico e gli scarichi industriali indiretti recapitanti in acque superficiali non tipizzate del bacino ad esso afferente. Sono stati considerati anche gli scarichi da allevamenti ittici e agricoli e zootecnici, se rientranti tra gli impianti non IPPC</i></p> <p><i>Per la portata del corpo idrico si rimanda a quanto riportato per la pressione 1.1. In mancanza di dati misurati delle portate scaricate, è utilizzata una procedura di calcolo basata sul numero di addetti, la tipologia di attività e i dati effettivi delle portate delle tipologie analoghe (vedi tabella in Allegato 1), oppure sulla base delle portate autorizzate, in assenza di quelle effettive (siano misurate o stimate).</i></p> <p><i>Per gli scarichi indiretti le portate scaricate sono divise per due, come definito anche per gli scarichi urbani.</i></p>
--	--

Tipo di corpo idrico	Acque superficiali: Fiumi – Laghi – Acque di transizione – Acque marino-costiere
Codice WISE	1.5
Tipo di pressione	Puntuali – Siti contaminati, potenzialmente contaminati e siti produttivi abbandonati
Criterio di individuazione delle pertinenti pressioni e definizione delle soglie di significatività	<p>Fiumi – Laghi - Acque di transizione - Marino-costiere</p> <p>I siti contaminati, potenzialmente contaminati e produttivi abbandonati sono da considerarsi nella tipologia delle pressioni puntuali, qualora siano fonte di contaminazione diretta per il corpo idrico superficiale considerato e all'interno di un <i>buffer</i> ad una distanza minima dal corpo idrico.</p> <p>E' stato proposto indicativamente di fissare tale distanza minima dal corpo a circa 500 m, che può quindi variare, se necessario, sulla base della tipologia di corpo idrico analizzato.</p> <p>La presenza di un sito contaminato di dimensioni maggiori di 1000 m² costituisce una pressione significativa potenziale per il corpo idrico su cui insiste. La significatività è assegnata sulla base del giudizio esperto adeguatamente motivato.</p> <p>Per i siti potenzialmente contaminati di dimensioni maggiori di 1000 m², la potenziale significatività è assegnata sulla base del giudizio esperto adeguatamente motivato.</p>

Tipo di corpo idrico	Acque superficiali: Fiumi – Laghi – Acque di transizione – Acque marino-costiere
Tipo di pressione	Puntuali – Siti per lo smaltimento dei rifiuti
Codice WISE	1.6
Criterio di individuazione delle pertinenti pressioni e definizione delle soglie di significatività	<p>Fiumi – Laghi - Acque di transizione - Marino-costiere</p> <p>La presenza di un sito per lo smaltimento dei rifiuti (discariche) costituisce una pressione significativa potenziale qualora sia fonte di contaminazione diretta per il corpo idrico superficiale considerato e all'interno di un <i>buffer</i> ad una distanza minima dal corpo idrico di circa 500 m.</p> <p>La significatività è assegnata sulla base del giudizio esperto adeguatamente motivato</p>

Tipo di corpo idrico	Acque superficiali: Fiumi – Laghi
Codice WISE	1.9.1
Tipo di pressione	Puntuali – Altro: Puntuali – Rilascio di sedimenti a valle delle dighe
Criterio di individuazione delle pertinenti pressioni e definizione delle soglie di significatività	<p><u>FIUMI – LAGHI</u></p> <p>La pressione è considerata potenzialmente significativa qualora si presenti uno dei seguenti casi:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) la percentuale di interrimento, rispetto al volume utile dell'invaso, è $> 5 \%$, b) il tasso di interrimento annuo è $> 0.5 \%$ c) vi è la tendenza all'interrimento delle opere di presa o scarico e contemporaneamente d) il giudizio esperto, tenendo conto delle informazioni disponibili relative alla gestione dei sedimenti dell'invaso, ne confermi la significatività <p><u>Aspetti generali</u></p> <p><i>Le informazioni richiamate dovrebbero essere disponibili per tutte le grandi dighe (assoggettate alla presentazione del progetto di gestione entro il 31/12/2012 dal DL "Salva Italia") e per le piccole dighe per le quali è stato redatto un progetto di gestione (per il combinato disposto delle norme statali non vi è, ad oggi, una scadenza perentoria per la presentazione di questi progetti, che possono essere redatti nel caso in cui debba essere effettuata un'operazione di svasso, sfangamento o spurgo dell'invaso artificiale.)</i></p>

Tipo di corpo idrico	Acque superficiali: Acque di transizione
Codice WISE	1.9.2
Tipo di pressione	Puntuali – Altro: Scarico delle idrovore per le bonifiche dei terreni
Criterio di individuazione delle pertinenti pressioni e definizione delle soglie di significatività	<p><u>ACQUE DI TRANSIZIONE</u></p> <p>La pressione è considerata potenzialmente significativa attraverso il giudizio esperto adeguatamente motivato</p>

Tipo di corpo idrico	Acque superficiali: Fiumi – Laghi – Acque di transizione – Acque marino-costiere
Codice WISE	1.9.x
Tipo di pressione	Puntuali – Altro da definire
Criterio di individuazione delle pertinenti pressioni e definizione delle soglie di significatività	<p>La presenza di altre pressioni ritenute potenzialmente significative è definita attraverso il giudizio esperto adeguatamente motivato.</p> <p>Si propone di inserire in questa tipologia, ad esempio le pressioni che possono diventare oggetto di monitoraggi di indagine e che non si ritengono classificabili nelle pressioni già elencate.</p>

Acque sotterranee

Tipo di corpo idrico	<u>Acque sotterranee</u>
Codice WISE	1.5
Tipo di pressione	Puntuali – Siti contaminati, potenzialmente contaminati e siti produttivi abbandonati
Criterio di individuazione delle pertinenti pressioni e definizione delle soglie di significatività	<p>I siti contaminati, potenzialmente contaminati e industriali abbandonati sono da considerarsi nella tipologia delle pressioni puntuali.</p> <p>La presenza di un sito contaminato di dimensioni maggiori di 1000 m² costituisce una pressione significativa potenziale per il corpo idrico su cui insiste. La significatività è assegnata sulla base del giudizio esperto adeguatamente motivato.</p> <p>Per i siti potenzialmente contaminati di dimensioni maggiori di 1000 m², la potenziale significatività è assegnata sulla base del giudizio esperto adeguatamente motivato.</p>

Tipo di corpo idrico	<u>Acque sotterranee</u>
Codice WISE	1.6
Tipo di pressione	Puntuali – Siti per lo smaltimento dei rifiuti
Criterio di individuazione delle pertinenti pressioni e definizione delle soglie di significatività	<p>La presenza di un sito per lo smaltimento dei rifiuti (discariche, vecchie discariche abusive o incontrollate) costituisce una pressione significativa potenziale per il corpo idrico su cui insiste. La significatività è assegnata sulla base del giudizio esperto adeguatamente motivato.</p>

Tipo di corpo idrico	<u>Acque sotterranee</u>
Codice WISE	1.9.3 Serbatoi interrati
Tipo di pressione	Puntuali – Altro: Serbatoi interrati
Criterio di individuazione delle pertinenti pressioni e definizione delle soglie di significatività	<p>La potenziale significatività di questa pressione è assegnata al corpo idrico attraverso il giudizio esperto adeguatamente motivato.</p>

3.3.3. Pressioni diffuse (cod. WISE 2)

Acque superficiali

Tipo di corpo idrico	<u>Acque superficiali</u>: Fiumi – Laghi – Acque di transizione – Acque marino-costiere
Codice WISE	2.1
Tipo di pressione	Diffusa – Dilavamento urbano (run off)
Criterio di individuazione delle pertinenti pressioni e definizione delle soglie di significatività	<p>FIUMI - LAGHI</p> <p>La pressione è valutata a scala di corpo idrico attraverso l'indicatore USO URBANO DEL SUOLO. Tale indicatore è costruito calcolando l'estensione percentuale delle aree ad uso urbano e industriale all'interno del bacino afferente al singolo corpo idrico, senza tener conto dei bacini afferenti ai corpi idrici di monte.</p> <p>L'individuazione delle superfici ad uso urbano e industriale è effettuata sulla base della carta di uso</p>



del suolo Corine Land Cover nella versione più aggiornata e, in particolare, isolando le seguenti classi:

- *Urban fabric / Zone urbanizzate di tipo residenziale,*
- *Industrial, commercial and transport units / Zone industriali, commerciali ed infrastrutturali*

Per la definizione di significatività potenziale della pressione è adottata la seguente classificazione:

classe 1	<5%	pressione non significativa
classe 2	≥5% e <10%	pressione non significativa
classe 3	≥10% e <20%	pressione non significativa
classe 4	≥20% e <30%	pressione non significativa
classe 5	≥30%	pressione significativa

La pressione è giudicata potenzialmente significativa per valori dell'indicatore compresi nella classe 5, cioè con il raggiungimento o superamento della soglia del 30%. Tale soglia è abbassata al 20% qualora venissero caratterizzate pressioni concorrenti della tipologia 2.2 con entità vicina alla significatività, cioè al verificarsi di una o entrambe le seguenti condizioni:

- USO AGRICOLO DEL SUOLO tra 40% e 70%;
- SURPLUS DI AZOTO tra 50 kgN/ha*anno e 100 kgN/ha*anno.

ACQUE DI TRANSIZIONE - MARINO-COSTIERE

La pressione è valutata a scala di corpo idrico attraverso giudizio esperto adeguatamente motivato. Per questa tipologia di corpi idrici si ritiene che l'area da considerare come bacino afferente ai singoli corpi idrici del Delta del fiume Po e marino-costieri del mare Adriatico corrisponda all'intero bacino idrografico del fiume Po, già definita tra l'altro come area drenante alle aree sensibili Delta e del Mare Adriatico citate e definite tali ai sensi della direttiva 271/91/CEE.

Tipo di corpo idrico	Acque superficiali: Fiumi – Laghi – Acque di transizione – Acque marino-costiere						
Codice WISE	2.2						
Tipo di pressione	Diffusa – Dilavamento terreni agricoli						
Criterio di individuazione delle pertinenti pressioni e definizione delle soglie di significatività	<p>FIUMI - LAGHI</p> <p>La pressione è valutata a scala di corpo idrico attraverso due indicatori:</p> <ul style="list-style-type: none">– l'indicatore USO AGRICOLO DEL SUOLO, per la caratterizzazione delle pressioni e degli impatti legati all'uso di prodotti fitosanitari e alla contaminazione da nitrati di origine agrozootecnica;– l'indicatore SURPLUS DI AZOTO, per la caratterizzazione delle pressioni e degli impatti legati alla contaminazione da nitrati di origine agrozootecnica. <p>Tali indicatori di significatività sono valutati in maniera distinta e indipendente l'uno dall'altro, al fine di caratterizzare la presenza di una o di entrambe le sottotipologie di pressione sopra individuate.</p> <p>Pur garantendo le finalità condivise a livello distrettuale, per le valutazioni del carico di azoto, alcune Regioni hanno provveduto ad effettuare il calcolo applicando una metodologia diversa in funzione delle specificità territoriali e dei dati storici disponibili.</p> <p>USO AGRICOLO DEL SUOLO</p> <p>Tale indicatore è costruito calcolando l'estensione percentuale delle aree ad agricoltura all'interno del bacino afferente al singolo corpo idrico, senza tener conto dei bacini afferenti ai corpi idrici di monte.</p> <p>L'individuazione delle superfici ad uso agricolo è effettuata sulla base della carta di uso del suolo Corine Land Cover più aggiornata, e in particolare isolando le seguenti classi: 2.1. <i>Arable land / Seminativi</i> e 2.2. <i>Permanent crops / Colture permanenti</i>.</p> <p>Per la definizione di significatività potenziale della pressione è adottata la seguente classificazione:</p> <table><tr><td>classe 1</td><td><20%</td><td>pressione non significativa</td></tr><tr><td>classe 2</td><td>≥20% e <40%</td><td>pressione non significativa</td></tr></table>	classe 1	<20%	pressione non significativa	classe 2	≥20% e <40%	pressione non significativa
classe 1	<20%	pressione non significativa					
classe 2	≥20% e <40%	pressione non significativa					



classe 3	≥40% e <70%	pressione non significativa
classe 4	≥70% e <90%	pressione significativa
classe 5	≥90%	pressione significativa

La pressione è giudicata potenzialmente significativa per valori dell'indicatore compresi nella classe 4 o 5, cioè con il raggiungimento o superamento della soglia del 70%.

SURPLUS DI AZOTO

Tale indicatore è costruito calcolando il carico ettariale di azoto apportato al terreno con la concimazione organica e minerale e che eccede le asportazioni effettuate attraverso il raccolto. Tale carico è stimato con riferimento al bacino idrografico afferente al singolo corpo idrico. Per il metodo di calcolo dell'indicatore si rimanda all'Allegato 2 del presente Elaborato.

Per la definizione di significatività potenziale della pressione è adottata la seguente classificazione:

classe 1	<20 kgN/ha*anno	pressione non significativa
classe 2	≥20 e <50 kgN/ha*anno	pressione non significativa
classe 3	≥50 e <100 kgN/ha*anno	pressione non significativa
classe 4	≥100 e <200 kgN/ha*anno	pressione significativa
classe 5	≥200 kgN/ha*anno	pressione significativa

La pressione è giudicata potenzialmente significativa per valori dell'indicatore compresi nelle classi 4 e 5, cioè con il raggiungimento o superamento della soglia dei 100 kgN/ha*anno.

ACQUE DI TRANSIZIONE - MARINO-COSTIERE

La pressione è valutata a scala di corpo idrico attraverso giudizio esperto adeguatamente motivato. Per questa tipologia di corpi idrici si ritiene che l'area da considerare come bacino afferente ai singoli corpi idrici del Delta del fiume Po e marino-costieri del mare Adriatico corrisponda all'intero bacino idrografico del fiume Po, già definita tra l'altro come area drenante alle aree sensibili Delta e del Mare Adriatico citate e definite tali ai sensi della direttiva 271/91/CEE.

Tipo di corpo idrico	<u>Acque superficiali:</u> Fiumi – Laghi – Acque di transizione – Acque marino-costiere
Codice WISE	2.4
Tipo di pressione	Diffusa – Trasporti ed infrastrutture
Criterio di individuazione delle pertinenti pressioni e definizione delle soglie di significatività	<p><u>FIUMI - LAGHI</u></p> <p>La pressione è valutata a scala di corpo idrico sul bacino afferente al singolo corpo idrico, senza tener conto dei bacini afferenti ai corpi idrici di monte. La pressione è giudicata potenzialmente significativa sulla base dei due seguenti indicatori:</p> <ul style="list-style-type: none"> - lunghezza della via di comunicazione rispetto alla superficie del bacino afferente al singolo corpo idrico - traffico medio giornaliero <p>Per il traffico si può far riferimento ai dati calcolati su alcune sezioni significative delle strade principali; di norma si misura il TGME (traffico giornaliero medio equivalente) che può essere mensile, stagionale o annuale. Si chiama EQUIVALENTE perché tiene già conto mediante dei pesi del diverso impatto tra un' autovettura ed un camion.</p> <p>Si può assumere il TGME annuo per le Autostrade e le vie di grande comunicazione e le strade provinciali o altro, trascurando quello della restante rete in quanto estremamente capillare e difficilmente attribuibile ad un corpo idrico.</p> <p>E' stato inoltre proposto l'Indicatore T, che si può calcolare per un CORPO IDRICO, e che tiene conto del traffico e dell'incidenza dello stesso in ragione delle dimensioni della strada rispetto al bacino afferente. Per un C.I.</p> <ul style="list-style-type: none"> - avente una superficie afferente tot A (km²) - attraversato al suo interno da una STRADA che si sviluppa per L (km)



	<p>- noto il TGME della sezione interna al bacino afferente e/o molto prossima allo stesso</p> $T = \text{TGME} \times L / A$ <p>Es.</p> <p><i>Se quindi ho un C.I. avente una superficie afferente di 70 km² e una autostrada che lo attraversa per 15 km con un TGME di 45000 veic, risulta</i></p> $T = 45000 \times 15 / 70 = 9642 \text{ veic/km}$ <p>Sulla base del valore assunto di T, se calcolato, e/o attraverso il giudizio esperto adeguatamente motivato è stata assegnata la potenziale significatività alla pressione.</p> <p><u>ACQUE DI TRANSIZIONE - MARINO-COSTIERE</u></p> <p>La pressione è valutata a scala di corpo idrico attraverso giudizio esperto adeguatamente motivato. Per le acque marino-costiere, la pressione è valutata a scala di corpo idrico individuando la PRESENZA/ASSENZA DI TRAFFICO NAVALE (MERCANTILE E/O PASSEGGERI) sul corpo idrico. La pressione è giudicata potenzialmente significativa laddove entro il corpo idrico sono individuate rotte di traffico navale mercantile e/o passeggeri.</p> <p><u>Aspetti generali</u></p> <p><i>Per questa tipologia di pressione e per tutte le tipologie di corpo idrici sono stati anche valutati i porti, gli aeroporti e le ferrovie. In tal caso la potenziale significatività è stata assegnata attraverso il giudizio esperto adeguatamente motivato.</i></p>
--	---

Tipo di corpo idrico	<u>Acque superficiali:</u> Fiumi – Laghi – Acque di transizione – Acque marino-costiere
Codice WISE	2.6
Tipo di pressione	Diffusa – Scarichi non allacciati alla fognatura
Criterio di individuazione delle pertinenti pressioni e definizione delle soglie di significatività	<p><u>FIUMI - LAGHI</u></p> <p>La pressione è valutata a scala di corpo idrico attraverso l'indicatore CARICO POTENZIALE DI AZOTO PER UNITÀ DI AREALE.</p> <p>L'indicatore è costruito sulla base dei dati ISTAT 2011 e sull'identificazione degli agglomerati, definiti ai sensi della Direttiva 91/271/CEE quali unità fondamentali di riferimento per il collettamento delle acque reflue. In alternativa ai dati aggiornati saranno utilizzati i dati delle medesime fonti più recenti a disposizione. Incrociando la mappa delle sezioni censuarie ISTAT con la mappa degli agglomerati sono identificate le aree completamente collettate e le aree non collettate, e ricavata per ciascuna una stima della popolazione residente.</p> <p>Si assume che tutta la popolazione comunale residente nelle aree comprese in agglomerato sia allacciata a fognatura, mentre la popolazione residente nelle aree esterne all'agglomerato sia priva di allacciamento.</p> <p>Per le fosse Imhoff e i piccoli depuratori (<500 AE) indipendentemente dalla loro localizzazione rispetto agli agglomerati:</p> <ul style="list-style-type: none"> - se è noto il punto di scarico sono valutate come pressioni puntuali (Cod. 1.1) e la loro significatività è valutata su base giudizio esperto - se invece i loro scarichi risultano difficili da localizzare, sono considerati sotto questa pressione diffusa. <p>In base alla geometria dei bacini afferenti ai corpi idrici superficiali e alle porzioni di aree non allacciate comprese, è stimato, per ciascun bacino, il totale della popolazione residente non allacciata.</p> <p>Il carico ettariale (derivante dalla popolazione non allacciata) associato a ciascun bacino è stato stimato applicando un fattore di conversione pari a 4,7 kgN/anno per abitante e dividendo il carico risultante per la superficie del bacino.</p> <p>Per la definizione di significatività potenziale della pressione è adottata la seguente classificazione:</p>



	<p> classe 1 ≤ 1 kgN/ha*anno pressione non significativa classe 2 >1 e ≤ 150 kgN/ha*anno pressione non significativa classe 3 >150 e ≤ 300 kgN/ha*anno pressione non significativa classe 4 >300 e ≤ 500 kgN/ha*anno pressione significativa classe 5 >500 kgN/ha*anno pressione significativa </p> <p>La pressione è giudicata potenzialmente significativa per valori dell'indicatore compresi nella classe 4 o 5, cioè con il raggiungimento o superamento della soglia dei 300 kgN/ha*anno.</p> <p><u>ACQUE DI TRANSIZIONE - MARINO-COSTIERE</u></p> <p>La pressione è valutata a scala di corpo idrico attraverso giudizio esperto adeguatamente motivato. Per questa tipologia di corpi idrici si ritiene che l'area da considerare come bacino afferente ai singoli corpi idrici del Delta del fiume Po e marino-costieri del mare Adriatico corrisponda all'intero bacino idrografico del fiume Po, già definita tra l'altro come area drenante alle aree sensibili Delta e del Mare Adriatico citate e definite tali ai sensi della direttiva 271/91/CEE.</p>
--	---

Tipo di corpo idrico	<u>Acque superficiali:</u> Fiumi – Laghi – Acque di transizione – Acque marino-costiere
Codice WISE	2.7
Tipo di pressione	Diffusa – Deposizioni atmosferiche
Criterio di individuazione delle pertinenti pressioni e definizione delle soglie di significatività	<p><u>FIUMI – LAGHI - ACQUE DI TRANSIZIONE – ACQUE MARINO-COSTIERE</u></p> <p>Per le deposizioni atmosferiche non è stato ritenuto prioritario approfondire le relazioni tra questa tipologia di pressione e lo stato dei corpi idrici, rimandando tali approfondimenti al prossimo riesame del Piano.</p>

Tipo di corpo idrico	Acque superficiali: Fiumi – Laghi – Acque di transizione – Acque marino-costiere															
Codice WISE	2.10															
Tipo di pressione	2.10 Diffusa – Altro: Sforatori di piena															
Criterio di individuazione delle pertinenti pressioni e definizione delle soglie di significatività	<p>FIUMI - LAGHI</p> <p>La significatività potenziale è valutata in funzione della dimensione dell'agglomerato sotteso e dalle caratteristiche idrologiche del corpo idrico recettore. In assenza di dati, la pressione è considerata significativa qualora il rapporto tra gli AE serviti da rete fognaria nell'agglomerato e la portata media annua naturalizzata del corso d'acqua recettore degli scarichi di acque di sfioro sia superiore a un valore di 10.000, quindi:</p> $AE / QCI > 10.000$ <p>Nel caso di disponibilità di dati è stata effettuata una stima dell'apporto in termini di Volume (Mm3/anno) e di carichi annui di N e P sul sotto-bacino sotteso e valutata la significatività in termini di stima del volume annuo apportato dagli scaricatori di piena (Vscar) sulla base delle seguenti soglie:</p> <table><tr><td>classe1</td><td>Assenza apporti</td><td>pressione non significativa</td></tr><tr><td>classe 2</td><td>Vscar<0.05</td><td>pressione non significativa</td></tr><tr><td>classe 3</td><td>0.05<Vscar≤ 0.2</td><td>pressione significativa</td></tr><tr><td>classe 4</td><td>0.2<Vscar≤1</td><td>pressione significativa</td></tr><tr><td>classe 5</td><td>Vscar>1</td><td>pressione significativa</td></tr></table> <p>ACQUE DI TRANSIZIONE - MARINO-COSTIERE</p> <p>La potenziale significatività di questa pressione è assegnata al corpo idrico attraverso il giudizio esperto adeguatamente motivato.</p> <p>Aspetti generali</p> <p>Qualora siano disponibili dati puntuali, questa pressione è stata valutata nell'ambito della tipologia "Puntuale" (cod. 1.2).</p>	classe1	Assenza apporti	pressione non significativa	classe 2	Vscar<0.05	pressione non significativa	classe 3	0.05<Vscar≤ 0.2	pressione significativa	classe 4	0.2<Vscar≤1	pressione significativa	classe 5	Vscar>1	pressione significativa
classe1	Assenza apporti	pressione non significativa														
classe 2	Vscar<0.05	pressione non significativa														
classe 3	0.05<Vscar≤ 0.2	pressione significativa														
classe 4	0.2<Vscar≤1	pressione significativa														
classe 5	Vscar>1	pressione significativa														



Acque sotterranee

Per le acque sotterranee, le analisi condotte per il distretto padano non hanno preso in considerazione la vulnerabilità intrinseca. In questo modo è stato possibile valutare la significatività delle pressioni dall'analisi congiunta della loro magnitudo con i dati di monitoraggio dello stato dei corpi idrici sotterranei e gli indicatori di pressione sono stati calcolati direttamente come rapporto tra estensione delle pressioni ed estensione dei corpi idrici.

Limitatamente all'analisi delle pressioni diffuse sulle acque sotterranee, la conferma della significatività potenziale delle singole pressioni è svolta sulla base dei dati di monitoraggio relativi a parametri di interesse specifico, scelti in relazione alla tipologia di pressione in questione, come specificato nella tabella sotto riportata. E' stato proposto l'impiego dello stesso periodo di monitoraggio utilizzato per la definizione dello stato dei corpi idrici sotterranei.

Il giudizio esperto poi ha consentito di valutare la effettiva significatività delle pressioni in relazione alle specificità idrogeologiche che caratterizzano le singole regioni.

Tabella 3.4 Parametri di monitoraggio di riferimento per la verifica di significatività delle pressioni diffuse sulle acque sotterranee

Tipologia pressione	Indicatore di magnitudo della pressione	Parametri di monitoraggio
2.1 Diffusa – Dilavamento del suolo ad uso urbano	Uso urbano del suolo	Composti alogenati e metalli pesanti, prodotti fitosanitari, nitrati, altri inquinanti
2.2 Diffusa – Dilavamento terreni agricoli	Surplus di azoto	Nitrati
	Uso agricolo del suolo	Prodotti fitosanitari
2.5 Diffusa – Scarichi non allacciati alla fognatura	Carico potenziale di azoto per unità areale	Nitrati

Gli algoritmi di valutazione da applicare a ciascuna pressione e parametro/i associato/i si riferiscono alla classificazione qualitativa già stabilita a livello regionale per i corpi idrici sotterranei.

La conferma di significatività, a scala di corpo idrico e per la singola pressione, è definita incrociando la classe di rischio basata sul monitoraggio con la significatività potenziale della pressione, in accordo con la matrice della Tabella 3.5.

Tabella 3.5 Matrice per la conferma di significatività delle pressioni diffuse sulle acque sotterranee (NR: = non a rischio in base ai dati di monitoraggio; R = a rischio in base ai dati di monitoraggio; PS = pressione potenzialmente significativa; PNS = pressione potenzialmente non significativa; S= pressione significativa; NS = pressione non significativa)

		Valutazione dati di monitoraggio	
		NR	R
Significatività potenziale della pressione	PS	NS	S
	PNS	NS	S

In base alla matrice:

- le pressioni potenzialmente significative (PS) sono ritenute effettivamente significative quando associate a una valutazione di rischio (R) sulla base dei dati di monitoraggio;



- le pressioni potenzialmente non significative (PNS) sono ritenute significative qualora la valutazione dei dati di monitoraggio abbia dato esito positivo, ovvero evidenziato situazioni di rischio (R).

Qualora i dati di monitoraggio siano mancanti o insufficienti e la pressione sia stata giudicata potenzialmente significativa, la pressione è stata giudicata effettivamente significativa.

Tipo di corpo idrico	Acque sotterranee															
Codice WISE	2.1															
Tipo di pressione	Diffusa – Dilavamento urbano (run off)															
Criterio di individuazione delle pertinenti pressioni e definizione delle soglie di significatività	<p>La magnitudo della pressione è valutata attraverso l'indicatore USO URBANO DEL SUOLO.</p> <p>Tale indicatore è costruito calcolando l'estensione percentuale delle aree ad uso urbano e industriale rispetto all'estensione del corpo idrico sotterraneo considerato.</p> <p>L'individuazione delle superfici ad uso urbano e industriale è effettuata sulla base della carta di uso del suolo Corine Land Cover più aggiornata possibile, e in particolare isolando le seguenti classi:</p> <ul style="list-style-type: none">– 1.1. Urban fabric / Zone urbanizzate di tipo residenziale– 1.2. Industrial, commercial and transport units / Zone industriali, commerciali ed infrastrutturali <p>L'indicatore è classificato, ai fini della caratterizzazione della classe di magnitudo della pressione, nel seguente modo:</p> <table><tr><td>classe 1</td><td>≤5%</td><td>pressione non significativa</td></tr><tr><td>classe 2:</td><td>>5% e ≤10%</td><td>pressione non significativa</td></tr><tr><td>classe 3:</td><td>>10% e ≤15%</td><td>pressione non significativa</td></tr><tr><td>classe 4:</td><td>>15% e ≤20%</td><td>pressione non significativa</td></tr><tr><td>classe 5:</td><td>>20%</td><td>pressione significativa</td></tr></table> <p>La pressione è giudicata potenzialmente significativa per valori dell'indicatore compresi nella classe 5, cioè con il raggiungimento o superamento della soglia del 20%.</p> <p>La valutazione di dati di monitoraggio avverrà in accordo con il metodo descritto, considerando la serie storica disponibile delle concentrazioni di composti alogenati rilevate nei punti di campionamento disponibili.</p>	classe 1	≤5%	pressione non significativa	classe 2:	>5% e ≤10%	pressione non significativa	classe 3:	>10% e ≤15%	pressione non significativa	classe 4:	>15% e ≤20%	pressione non significativa	classe 5:	>20%	pressione significativa
classe 1	≤5%	pressione non significativa														
classe 2:	>5% e ≤10%	pressione non significativa														
classe 3:	>10% e ≤15%	pressione non significativa														
classe 4:	>15% e ≤20%	pressione non significativa														
classe 5:	>20%	pressione significativa														

Tipo di corpo idrico	<u>Acque sotterranee</u>
Codice WISE	2.2
Tipo di pressione	Diffusa – Dilavamento terreni agricoli
Criterio di individuazione delle pertinenti pressioni e definizione delle soglie di significatività	<p>La significatività potenziale della pressione è valutata secondo il metodo già dettagliato per le acque superficiali. Sono utilizzati due indicatori:</p> <ul style="list-style-type: none"> – l'indicatore USO AGRICOLO DEL SUOLO, per la caratterizzazione delle pressioni e degli impatti legati all'uso di prodotti fitosanitari; – l'indicatore SURPLUS DI AZOTO, per la caratterizzazione delle pressioni e degli impatti legati alla contaminazione da nitrati di origine agrozootecnica. <p>Tali indicatori di significatività sono valutati in maniera distinta e indipendente l'uno dall'altro, al fine di caratterizzare la presenza di una o di entrambe le sottotipologie di pressione sopra individuate.</p> <p><u>USO AGRICOLO DEL SUOLO</u></p> <p>L'indicatore è costruito calcolando, per ciascun corpo idrico, l'estensione percentuale delle aree ad uso agricolo. L'individuazione delle superfici ad uso agricolo intensivo è effettuata sulla base della carta di uso del suolo Corine Land Cover più aggiornata possibile e in particolare isolando le seguenti classi: 2.1. <i>Arable land / Seminativi</i>; 2.2. <i>Permanet crops / Colture permanenti</i></p>



	L'indicatore è classificato, ai fini della caratterizzazione della classe di magnitudo della pressione, nel seguente modo:		
	classe 1	<20%	pressione non significativa
	classe 2	≥20% e <40%	pressione non significativa
	classe 3	≥40% e <70%	pressione non significativa
	classe 4	≥70% e <90%	pressione significativa
	classe 5	≥90%	pressione significativa
	La pressione è giudicata potenzialmente significativa per valori dell'indicatore compresi nella classe 4 o 5, cioè con il raggiungimento o superamento della soglia del 70%, così come per le acque superficiali. La valutazione di dati di monitoraggio è effettuata in accordo con il metodo descritto, considerando la serie storica disponibile delle concentrazioni di prodotti fitosanitari rilevate nei punti di campionamento disponibili.		
	<u>SURPLUS DI AZOTO</u>		
	Tale indicatore è costruito calcolando, per ciascun corpo idrico, il carico ettariale di azoto apportato al terreno con la concimazione organica e minerale e che eccede le asportazioni effettuate attraverso il raccolto. Per il metodo di calcolo dell'indicatore si rimanda all'allegato alle pressioni diffuse. L'indicatore è classificato, ai fini della caratterizzazione della classe di magnitudo della pressione, nel seguente modo:		
	classe 1	<20 kgN/ha*anno	pressione non significativa
	classe 2	≥20 e <50 kgN/ha*anno	pressione non significativa
	classe 3	≥50 e <100 kgN/ha*anno	pressione non significativa
	classe 4	≥100 e <200 kgN/ha*anno	pressione significativa
	classe 5	≥200 kgN/ha*anno	pressione significativa
	La pressione è giudicata potenzialmente significativa per valori dell'indicatore compresi nella classe 4 o 5, così come per le acque superficiali. La valutazione di dati di monitoraggio è effettuata in accordo con il metodo descritto considerando la serie storica disponibile delle concentrazioni di nitrati rilevate nei punti di campionamento disponibili.		

Tipo di corpo idrico	Acque sotterranee
Codice WISE	2.6
Tipo di pressione	Diffusa – Scarichi non allacciati alla fognatura
Criterio di individuazione delle pertinenti pressioni e definizione delle soglie di significatività	<p>La significatività potenziale della pressione è valutata secondo il metodo dettagliato per le acque superficiali.</p> <p>La magnitudo della pressione è valutata attraverso l'indicatore CARICO POTENZIALE DI AZOTO PER CORPO IDRICO. L'indicatore è costruito sulla base dei dati ISTAT 2011 e sull'identificazione degli agglomerati, definiti ai sensi della Direttiva 91/271/CEE quali unità fondamentali di riferimento per il collettamento delle acque reflue.</p> <p>Incrociando la mappa delle sezioni censuarie ISTAT con la mappa degli agglomerati sono identificate le aree completamente collettate e le aree non collettate, ed è ricavata per ciascuna una stima della popolazione residente. Si assume che tutta la popolazione comunale residente nelle aree comprese in agglomerato sia allacciata a fognatura, mentre la popolazione residente nelle aree esterne all'agglomerato sia priva di allacciamento.</p> <p>Per ciascuna area così individuata, il carico ettariale associato alla popolazione non allacciata è stimato applicando un fattore di conversione pari a 4,7 kgN/anno per abitante e dividendo il valore di carico risultante per la superficie dell'area stessa.</p> <p>In accordo col metodo esposto, il valore dell'indicatore così ricavato è assegnato al corpo idrico analizzato. Per la definizione di significatività potenziale della pressione è adottata la seguente classificazione:</p>



	classe 1	$\leq 1 \text{ kgN/ha*anno}$	pressione non significativa
	classe 2	$>1 \text{ e } \leq 150 \text{ kgN/ha*anno}$	pressione non significativa
	classe 3	$>150 \text{ e } \leq 300 \text{ kgN/ha*anno}$	pressione non significativa
	classe 4	$>300 \text{ e } \leq 500 \text{ kgN/ha*anno}$	pressione significativa
	classe 5	$>500 \text{ kgN/ha*anno}$	pressione significativa
	<p>La pressione è giudicata potenzialmente significativa per valori dell'indicatore compresi nella classe 4 o 5, cioè con il raggiungimento o superamento della soglia dei 300 kgN/ha*anno, così come per le acque superficiali.</p> <p>La valutazione dei dati di monitoraggio avviene in accordo con il metodo descritto considerando la serie storica disponibile delle concentrazioni di nitrati rilevate nei punti di campionamento disponibili.</p>		

Codice WISE	2.10
Tipo di pressione	Diffusa – Altro
Criterio di individuazione delle pertinenti pressioni e definizione delle soglie di significatività	Le pressioni saranno valutate a scala di corpo idrico attraverso giudizio esperto adeguatamente motivato.

3.3.4. Prelievi (cod. WISE 3)

Acque superficiali

Tipo di corpo idrico	Acque superficiali: Fiumi - Laghi
Codice WISE	3.1
Tipo di pressione	Prelievo/diversione di portata – Agricoltura (uso irriguo)
Criterio di individuazione delle pertinenti pressioni e definizione delle soglie di significatività	<p>FIUMI</p> <p>L'indicatore di tale pressione è dato dal rapporto tra la portata massima derivabile per il periodo in esame e la PORTATA MEDIA MENSILE NATURALIZZATA PER IL CORPO IDRICO. In caso di mancanza del dato di portata media mensile naturalizzata, ci si può riferire ad un valore di portata media naturalizzata stagionale.</p> <p>La PORTATA MASSIMA DERIVABILE è la somma delle portate massime derivabili, come deducibili dai disciplinari di tutte le concessioni di prelievo sul corpo idrico considerato (grandi derivazioni, piccole derivazioni) per il periodo in esame.</p> <p>Gli attingimenti e i prelievi discontinui o turnati non si considerano. Ai fini della significatività si considerano, convenzionalmente, discontinui i prelievi irrigui di portata massima inferiore a 50 l/s dei quali deve comunque essere indicato il numero e stimata l'incidenza in relazione alla loro numerosità e al tipo di scorrimento del corpo idrico (piccolo e medio piccolo).</p> <p>La pressione è valutata come potenzialmente significativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - se il rapporto tra portata massima derivabile e la portata media naturalizzata del corpo idrico è superiore al 50%; <p>E' preso a riferimento il valore dell'indicatore per la stagione estiva (aprile-settembre) e per la stagione invernale.</p> <p>Ove se ne valuti l'opportunità, (ad es. nel caso di pressioni significative sui corpi idrici collocati gerarchicamente a monte) possono essere definiti significativi prelievi con criteri diversi più restrittivi (es: considerare qualsiasi pressione di tipo "prelievo" potenzialmente significativa,...) , adeguatamente motivati.</p> <p>Le valutazioni condotte sulle portate concesse, qualora il dato esista e sia ritenuto attendibile e documentabile, possono essere affiancate da altre valutazioni effettuate ad esempio sulla base</p>



	<p>delle portate medie effettivamente derivate oppure delle stime per definire il bilancio idrico.</p> <p><u>LAGHI</u></p> <p>La potenziale significatività di questa pressione è assegnata al corpo idrico attraverso il giudizio esperto adeguatamente motivato.</p>
--	---

Tipo di corpo idrico	<u>Acque superficiali:</u> Fiumi - Laghi
Codice WISE	3.2- 3.3 – 3.4 – 3.5
Tipo di pressione	<p>3.2 Prelievo/diversione di portata – Civile (uso potabile)</p> <p>3.3 Prelievo/diversione di portata – Industria</p> <p>3.4 Prelievo/diversione di portata – Acque per raffreddamento (termoelettrico)</p> <p>3.5 Prelievo/diversione di portata – Piscicoltura (3.6, nuovo codice nel WFD Reporting Guidance vers. 6.0.2)</p>
Criterio di individuazione delle pertinenti pressioni e definizione delle soglie di significatività	<p><u>FIUMI</u></p> <p>L'indicatore di tale pressione è dato dal rapporto tra la portata massima derivabile per il periodo in esame e la PORTATA MEDIA MENSILE NATURALIZZATA PER IL CORPO IDRICO.</p> <p>In caso di mancanza del dato di portata media mensile naturalizzata, ci si può riferire ad un valore di portata media naturalizzata stagionale.</p> <p>La PORTATA MASSIMA DERIVABILE è la somma delle portate massime derivabili, come deducibili dai disciplinari di tutte le concessioni di prelievo sul corpo idrico considerato (grandi derivazioni, piccole derivazioni) per il periodo in esame.</p> <p>Gli attingimenti e prelievi discontinui o turnati non si considerano. Ai fini della significatività si considerano, convenzionalmente, discontinui i prelievi irrigui di portata massima inferiore a 50 l/s dei quali deve comunque essere indicato il numero e stimata l'incidenza in relazione alla loro numerosità e al tipo di scorrimento del corpo idrico (piccolo e medio piccolo).</p> <p>La pressione è valutata come potenzialmente significativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - se il rapporto tra portata massima derivabile del prelievo e la portata media naturalizzata del corpo idrico è superiore al 50%; <p>E' preso quindi a riferimento il valore dell'indicatore per la stagione estiva (aprile-settembre) e per la stagione invernale.</p> <p>Ove se ne valuti l'opportunità, possono essere definiti significativi prelievi con criteri diversi più restrittivi (es: considerare qualsiasi pressione di tipo "prelievo" potenzialmente significativa,...) , adeguatamente motivati.</p> <p>Le valutazioni condotte sulle portate concesse, qualora il dato esista e sia ritenuto attendibile e documentabile, possono essere affiancate da altre valutazioni</p> <p><u>LAGHI</u></p> <p>La potenziale significatività di questa pressione è assegnata al corpo idrico attraverso il giudizio esperto adeguatamente motivato.</p>

Tipo di corpo idrico	<u>Acque superficiali:</u> Fiumi – Laghi
Codice WISE	3.6.1 (3.5 , nuovo codice nel WFD Guidance vers. 6.0.2)
Tipo di pressione	Prelievo/diversione di portata – Idroelettrico
Criterio di individuazione delle pertinenti pressioni e definizione delle soglie	<p><u>FIUMI</u></p> <p>Questo indicatore valuta solo la pressione del prelievo per uso idroelettrico che comporta la sottrazione significativa di acqua dal corpo idrico per estesi tratti. Gli aspetti inerenti le alterazioni morfologiche causate dagli impianti idroelettrici sono valutati nella tipologia di</p>



di significatività	<p>pressione di livello 4.</p> <p>Non è quindi applicabile ad impianti ad acqua fluente dal momento che si ritiene che essi non determinino sottrazione di acqua dell'alveo naturale, ma garantiscano la restituzione subito a valle del salto di quanto prelevato.</p> <p>Per valutare la significatività di questa tipologia di pressione si utilizzano i seguenti indicatori:</p> <ul style="list-style-type: none">- PORTATA MEDIA MENSILE NATURALIZZATA PER IL CORPO IDRICO. In caso di mancanza del dato di portata media mensile naturalizzata, ci si può riferire ad un valore di portata media naturalizzata stagionale;- PERCENTUALE DI LUNGHEZZA DEL CORPO IDRICO SOTTESA dalle opere di derivazione (distanza tra la sezione di presa e quella di restituzione);- PORTATA MASSIMA DERIVABILE, il valore più elevato tra le portate massime derivabili, come deducibili dai disciplinari di tutte le concessioni di prelievo rilasciate sul corpo idrico (grandi e piccole derivazioni) dagli impianti incidenti sul corpo idrico. <p>La pressione è valutata come potenzialmente significativa in presenza di prelievi la cui portata massima concessa eccede la portata media naturalizzata del corpo idrico e che, singolarmente o nel loro complesso, comportano la sottensione di oltre il 30% dello stesso.</p> <p>E' preso quindi a riferimento il valore dell'indicatore per la stagione estiva (aprile-settembre) e per la stagione invernale.</p> <p>Ove se ne valuti l'opportunità, i prelievi possono essere definiti significativi con criteri diversi e più restrittivi (es: considerare qualsiasi pressione di tipo "prelievo" potenzialmente significativa,...), se adeguatamente motivati.</p> <p><u>LAGHI</u></p> <p>La potenziale significatività di questa pressione è assegnata al corpo idrico attraverso il giudizio esperto adeguatamente motivato.</p>
---------------------------	---

Tipo di corpo idrico	Acque superficiali: Fiumi – Laghi
Codice WISE	3.6.x (3.7 , nuovo codice nel WFD Guidance vers. 6.0.2)
Tipo di pressione	Prelievo/diversione di portata – Altro
Criterio di individuazione delle pertinenti pressioni e definizione delle soglie di significatività	FIUMI - LAGHI La presenza di altre pressioni ritenute potenzialmente significative è definita attraverso il giudizio esperto adeguatamente motivato.

Con la scheda che segue è stato proposto di effettuare, facoltativamente, una valutazione della significatività complessiva di tutti i prelievi che insistono su uno stesso corpo idrico.

Tipo di corpo idrico	Acque superficiali: Fiumi – Laghi
Codice WISE	3
Tipo di pressione	Tutti i prelievi/diversioni di portata
Criterio di individuazione delle pertinenti pressioni e definizione delle soglie di significatività	FIUMI - LAGHI Alla scala del corpo idrico, sono sommati gli indicatori di pressione calcolati per i diversi tipi di prelievo (CFR tabelle precedenti), cioè i rapporti tra la portata massima derivabile e la portata media mensile naturalizzata per il corpo idrico. Se l'indicatore somma ha un valore maggiore di 0,5 (50%), la pressione è considerata potenzialmente significativa. E' preso quindi a riferimento il valore dell'indicatore per la stagione estiva (aprile-settembre) e per la stagione invernale.



Acque sotterranee

Tipo di corpo idrico	<u>Acque sotterranee</u>
Codice WISE	3.1- 3.2- 3.3 –3.5 – 3.6.2
Tipo di pressione	3.1 Prelievo – Agricoltura (uso irriguo e zootecnico) 3.2 Prelievo – Civile (uso potabile) 3.3 Prelievo – Industria 3.5 Prelievo – Piscicoltura (3.6, nuovo codice nel WFD Reporting Guidance vers. 6.0.2) 3.6.2 Prelievo – geotermico (3.7.2, nuovo codice nel WFD Reporting Guidance vers. 6.0.2) 3.7.1 Prelievo complessivo – non distinguibile per uso
Criterio di individuazione delle pertinenti pressioni e definizione delle soglie di significatività	<p>Per la significatività di questa pressione non si valuterà preliminarmente la potenziale significatività, ma si prenderà direttamente in considerazione lo stato dei prelievi attuali rispetto allo stato quantitativo del corpo idrico così come definito da ciascuna regione per l'aggiornamento dello stato dei corpi idrici sul primo triennio di monitoraggio.</p> <p>La potenziale significatività è assegnata attraverso giudizio esperto adeguatamente motivato.</p>

Tipo di corpo idrico	<u>Acque sotterranee</u>
Codice WISE	3.6.x (3.7.x, nuovo codice nel WFD Reporting Guidance vers. 6.0.2)
Tipo di pressione	Prelievo – Altro
Criterio di individuazione delle pertinenti pressioni e definizione delle soglie di significatività	<p>La presenza di altre pressioni ritenute potenzialmente significative è definita attraverso il giudizio esperto adeguatamente motivato.</p>



3.3.5. Alterazioni idromorfologiche (cod. WISE 4)

I descrittori proposti sono stati definiti sulla base di quanto già utilizzato per definire:

- stato morfologico dei corpi idrici attraverso l'applicazione sistema IDRAIM (ISPRA, 2011);
- stato morfologico dei corpi idrici fasciati nel PdGPo2010 (vedi elaborato 2.3 del PdG Po 2010) e di una verifica dell'affidabilità del dato dove era possibile il confronto con i risultati dell'applicazione del sistema IDRAIM citato;
- i corpi idrici altamente modificati di cui al DM n. 156/2013;
- quadro conoscitivo dei Piani di Tutela delle Acque, già approvati dalle Regioni;
- eventuali catasti delle opere per la difesa del suolo (ad es. in Piemonte banca dati SICOD).

Tipo di corpo idrico	Acque superficiali: Fiumi – Laghi – Acque di transizione
Codice WISE	4.1 x
Tipo di pressione	4.1.x Alterazioni morfologiche – Alterazioni fisiche del canale/letto del corpo idrico per: 4.1.1 Difesa dalle alluvioni 4.1.2 Agricoltura 4.1.3 Navigazione
Criterio di individuazione delle pertinenti pressioni e definizione delle soglie di significatività	<p><u>FIUMI</u></p> <p>Le pressioni appartenenti a questa tipologia sono riferibili a modificazioni dell'alveo riconducibili sia a opere trasversali sia opere longitudinali; è stato, quindi, individuato un criterio che tiene conto di entrambi questi aspetti.</p> <p>Per quanto riguarda le opere trasversali, il criterio proposto per l'individuazione della magnitudo della pressione potenziale è dato dal rapporto tra la numerosità di tali opere e la lunghezza del corpo idrico.</p> <p>Per quanto riguarda invece le opere che possono interferire longitudinalmente con il corpo idrico l'indicatore di pressione è dato dal rapporto tra la lunghezza di corpo idrico interessato dalle opere longitudinali e la lunghezza totale del corpo idrico espresse in km.</p> <p>Pertanto la significatività potenziale di tale pressioni è definita al verificarsi di almeno una delle seguenti condizioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> - numerosità/(lunghezza CI/100) >3 in montagna oppure >1 in pianura - lunghezza tratto interessato da opere/lunghezza totale corpo idrico > 50% <p>Le soglie individuate fanno riferimento al DM n. 156/2013 “<i>Criteri tecnici per l'identificazione dei corpi idrici artificiali e fortemente modificati per le acque fluviali e lacustri per la modifica delle norme tecniche del D.Lgs. 3 aprile 2006. n. 152</i>”, ed in particolare ai criteri di significatività individuati per le modificazioni idromorfologiche.</p> <p><u>LAGHI - ACQUE DI TRANSIZIONE</u></p> <p>La potenziale significatività di questa pressione è assegnata al corpo idrico attraverso il giudizio esperto adeguatamente motivato.</p> <p><u>Aspetti generali</u></p> <p><i>Per tutti i corpi idrici, in questa tipologia di pressione possono rientrare anche tutti gli interventi di dragaggio per cui la significatività è valutata in funzione dell'estensione del tratto sottoposto a dragaggio periodico e della frequenza con cui avvengono questi interventi, oltre che</i></p>



	<p>attraverso il giudizio esperto adeguatamente motivato</p> <p>Relativamente ai fiumi, per questa tipologia di pressione non si considerano le opere trasversali di maggiori dimensioni che sono valutate invece nella pressione 4.2; invece sono valutate le briglie di piccole dimensioni che non sono qualificate come barriere e chiuse. Come criterio di distinzione tra le due tipologie di pressione 4.1 e 4.2 si è assunto di inserire in questa pressione tutte le opere trasversali che non comportino alterazioni del trasporto solido a valle e, quindi, non costituiscano interruzioni continue della continuità longitudinale delle portate solide.</p>
--	--

Tipo di corpo idrico	Acque superficiali: Fiumi – Laghi – Acque di transizione – Acque marino-costiere
Codice WISE	4.1.4
Tipo di pressione	4.1.4 Alterazioni morfologiche – Alterazioni fisiche del canale/letto del corpo idrico – Altro
Criterio di individuazione delle pertinenti pressioni e definizione delle soglie di significatività	<p>Per questo tipo di pressione si sono valutate principalmente le opere di alterazione del substrato (es. rivestimenti di fondo permeabili o impermeabili).</p> <p>FIUMI</p> <p>Per la definizione della potenziale significatività si rimanda a quanto già richiesto per l'applicazione sistema IDRAIM (ISPRA, 2011) per indicatore A.9 e precisamente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - pressione significativa nel caso in cui il fondo del corpo idrico si presenti rivestito per > 50% del tratto con sistemi permeabili e/o per > 33% con tipologia impermeabile. <p>Si ritiene inoltre utile valutare anche le opere di consolidamento (es. soglie e rampe), in coerenza anche con quanto richiesto dal sistema IDRAIM (ISPRA, 2011). In questo caso la significatività deve essere distinta tra alvei confinati e non confinati così come previsto per l'indicatore A.9 citato e precisamente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - pressione significativa nel caso in cui sia possibile definire la presenza diffusa di soglie e/o rampe (> 1 ogni 200/1000 m in media nel tratto/corpo idrico). <p>LAGHI - ACQUE DI TRANSIZIONE- ACQUE MARINO-COSTIERE</p> <p>La potenziale significatività di questa pressione è assegnata al corpo idrico attraverso il giudizio esperto adeguatamente motivato.</p>

Tipo di corpo idrico	Acque superficiali: Fiumi – Laghi – Acque di transizione – Acque marino-costiere
Codice WISE	4.2 x
Tipo di pressione	<p>Alterazioni morfologiche – Dighe, barriere e chiuse per:</p> <p>4.2.1 Idroelettrico</p> <p>4.2.2 Difesa dalle alluvioni</p> <p>4.2.3 Acqua potabile</p> <p>4.2.4 Agricoltura</p> <p>4.2.5 Usi ricreativi</p> <p>4.2.6 Industria</p> <p>4.2.7 Navigazione</p> <p>4.2.8 Altro</p>
Criterio di individuazione delle pertinenti pressioni e definizione delle soglie	<p>FIUMI - LAGHI - ACQUE DI TRANSIZIONE</p> <p>Giudizio esperto adeguatamente motivato.</p> <p>In alcuni casi (fiumi) la presenza di un elemento caratterizzante ciascuna di tali tipologie di pressione è condizione per assumere quella pressione potenzialmente significativa per i corpi</p>



di significatività	<p>idrici interessati.</p> <p>L'indicatore individuato per tale pressione è dato dal rapporto tra la numerosità di tali opere e la lunghezza del corpo idrico espressa in km. La significatività della pressione è individuata, sulla base delle esperienze maturate dalle singole Amministrazioni, al verificarsi della seguente condizione:</p> <p style="text-align: center;">numerosità/lunghezza CI > 0,5</p> <p>In presenza di dighe, come definite dalla specifica normativa, l'esito dell'applicazione della metodologia è validato/corretto mediante giudizio esperto</p> <p><u>ACQUE MARINO-COSTIERE</u></p> <p>L'indicatore individuato per tale tipologia di pressione è dato dal rapporto tra la lunghezza del tratto di costa interessato dalle infrastrutture (siano esse radenti o trasversali) e la lunghezza del corpo idrico.</p> <p>La significatività della pressione è individuata sulla base delle esperienze maturate dalle singole Amministrazioni, al verificarsi della seguente condizione:</p> <p style="text-align: center;">lunghezza tratto di costa interessato da opere/lunghezza corpo idrico ≥ 50%.</p> <p><u>Aspetti generali</u></p> <p><i>Per questa tipologia di pressione si considerano le opere trasversali di maggiori dimensioni che non sono state valutate nella pressione 4.1. Come criterio grossolano di distinzione per i fiumi si propone di inserire in questa pressione tutte le opere trasversali che possono comportare alterazioni del trasporto solido a valle e/o fenomeni di rigurgito a monte. Nel caso in cui sia presente una diga che origina a monte un corpo idrico "invaso artificiale", tale sbarramento è valutato come elemento di pressione per il corpo idrico "fiume" di valle.</i></p>
--------------------	--

Tipo di corpo idrico	Acque superficiali: Fiumi – Laghi – Acque di transizione – Acque marino-costiere
Codice WISE	4.3.x
Tipo di pressione	<p>Alterazioni idrologiche – Alterazioni del livello idrico o del volume per:</p> <p>4.3.1 Agricoltura</p> <p>4.3.2 Trasporti</p> <p>4.3.3 Idroelettrico</p> <p>4.3.4 Civile (acqua potabile)</p> <p>4.3.5 Acquacoltura</p>
Criterio di individuazione delle pertinenti pressioni e definizione delle soglie di significatività	<p><u>FIUMI</u></p> <p>I fenomeni di hydropedaking sono significativi per gli impianti senza adeguati bacini di demodulazione a valle delle centrali di produzione, associati a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - invasi di capacità superiore a 100 mila mc; - con bacino di accumulo avente volume in grado di consentire il funzionamento della centrale alla portata massima di concessione per almeno due ore consecutive. <p>Si ritiene che la valutazione di questo fattore sia pertinente ai soli impianti con invaso o con bacino di accumulo come sopra definito destinati in via primaria alla produzione di energia idroelettrica il cui funzionamento è governato dalla borsa elettrica.</p> <p>La significatività di questa pressione è definita sulla base del giudizio esperto adeguatamente motivato e in funzione dei parametri sopraindicati.</p> <p><u>LAGHI - ACQUE DI TRANSIZIONE- ACQUE MARINO-COSTIERE</u></p> <p>La potenziale significatività di questa pressione è assegnata al corpo idrico attraverso il giudizio esperto adeguatamente motivato.</p>



Tipo di corpo idrico	Acque superficiali: Fiumi – Laghi – Acque di transizione
Codice WISE	4.3.6
Tipo di pressione	Alterazioni idrologiche – Altro: Diversivi
Criterio di individuazione delle pertinenti pressioni e definizione delle soglie di significatività	<p><u>FIUMI - LAGHI - ACQUE DI TRANSIZIONE</u></p> <p>Per <i>diversivo</i> si intende un canale artificiale destinato a derivare permanentemente una frazione della portata dell'alveo naturale di un corpo idrico superficiale e quindi dotato di portata continua. Si differenzia dallo <i>scolmato</i> che invece è concepito per derivare ed allontanare verso opportuni recapiti una parte delle acque di piena od eventualmente di morbida, ma nei periodi di magra è normalmente e appositamente mantenuto privo di acqua.</p> <p>In questa tipologia di pressione si prendono in esame solo i diversivi a cui NON sono associati usi che possono invece essere qualificati come prelievi/trasferimenti di acqua per soddisfare determinati fabbisogni antropici. Ad esempio, i trasferimenti (diversivi) di acqua realizzati per scopi idroelettrici non sono valutati in questa tipologia di pressione, ma sono valutati nella pressione 3.6 Prelievi per usi idroelettrici.</p> <p>In ragione delle finalità dell'attività, ossia identificare le pressioni significative, si ritiene che la presenza di un diversivo possa essere comunque di interesse; infatti, questo tipo di manufatto ha la caratteristica di agire costantemente sul regime idrologico del corpo idrico determinando potenziali effetti significativi sui corpi idrici interessati; al contrario degli altri manufatti descritti, che entrando in funzione solo per specifici regimi idrologici, determinano effetti sporadici circoscritti all'arco temporale sul corso d'acqua per il quale sono stati progettati.</p> <p>Dal momento che l'acqua del diversivo potrebbe essere restituita in un altro corpo idrico di valle o di un altro sottobacino, in alcuni casi la presenza di tale tipologia di pressione è condizione per assumere quella pressione potenzialmente significativa non solo per il corpo idrico a cui sottrarre acqua, ma anche per il corpo idrico recettore.</p> <p>La potenziale significatività di questa pressione è assegnata al corpo idrico attraverso il giudizio esperto adeguatamente motivato.</p>

Tipo di corpo idrico	Acque superficiali: Fiumi – Laghi – Acque di transizione
Codice WISE	4.4
Tipo di pressione	Alterazioni morfologiche – Perdita fisica totale o parziale del corpo idrico
Criterio di individuazione delle pertinenti pressioni e definizione delle soglie di significatività	<p><u>FIUMI - LAGHI - ACQUE DI TRANSIZIONE</u></p> <p>La potenziale significatività di questa pressione è assegnata al corpo idrico attraverso il giudizio esperto adeguatamente motivato.</p> <p>In alcuni casi la presenza di tale tipologia di pressione è condizione per assumere quella pressione potenzialmente significativa per il corpo idrico interessato.</p> <p>Questa tipologia di pressione può avvenire anche per interventi di difesa idraulica.</p> <p>Si segnala in particolare che nel caso di diversioni sul reticolo secondario, per usi urbani (passaggio di una strada, costruzione di un parcheggio) o di difesa idraulica, si osserva la perdita completa di tratti di corpi idrici, fenomeni comuni in zone ad alta densità urbanistica.</p>

Tipo di corpo idrico	Acque superficiali: Fiumi – Laghi – Acque di transizione – Acque marino-costiere
Codice WISE	4.5.1
Tipo di pressione	Altre alterazioni morfologiche – Modifiche della zona riparia/piana alluvionale/litorale dei corpi idrici
Criterio di individuazione delle	<p><u>FIUMI</u></p> <p>Ai fini della definizione della significatività di questa pressione si fa riferimento al sistema di</p>



**pertinenti pressioni e
definizione delle soglie
di significatività**

valutazione IDRAIM (ISPRA, 2011). Per i corsi d'acqua la zona riparia è assimilabile alla fascia perfluviale di IDRAIM ed è intesa come fascia di territorio localizzata topograficamente a lato del corpo idrico. Essa comprende al suo interno l'ecotono tra alveo e territorio circostante, si estende anche oltre la zona occupata dalle formazioni riparie e dove si rinvencono formazioni tipiche del territorio circostante.

Le modifiche da valutare riguardano le interruzioni alla connettività / frammentazione degli ecosistemi e sono quelle che possono comportare variazione di ampiezza ed estensione lineare della vegetazione ripariale e delle piane alluvionali dei corpi idrici.

La valutazione della significatività della pressione avviene attraverso un giudizio esperto adeguatamente motivato e basato sui seguenti descrittori:

1) Indicatore IDRAIM F12: Ampiezza delle formazioni funzionali (Af) presenti in fascia perfluviale (Af).

Si valuta l'ampiezza (o in maniera equivalente l'estensione areale) della fascia di vegetazione arborea ed arbustiva, ovvero delle formazioni funzionali, includendo anche formazioni di idrofite quali canneto, in analogia al metodo IFF.

Si considera quindi l'ampiezza complessiva media (in m) nel tratto di tutte le formazioni funzionali. La scala spaziale è quella del tratto/corpo idrico. Tali misure vengono effettuate per ogni tipologia di corso d'acqua.

Si distinguono le seguenti classi:

- per alvei confinati:

- Classe A: la fascia di formazioni vegetazionali funzionali connessa all'alveo occupa più del 90% della superficie della piana (se presente) e dei versanti adiacenti entro la fascia di 50 m di distanza da ogni sponda. Pressione non significativa.
- Classe B: la fascia di formazioni funzionali connesse è compresa tra il 33 ed il 90% di tale superficie. **Pressione significativa.**
- Classe C: la fascia di formazioni funzionali è molto ridotta (< 33%). **Pressione significativa.**

- per alvei semiconfinati o non confinati si distinguono invece le seguenti classi:

- Classe A: la fascia delle formazioni funzionali connessa all'alveo è sufficientemente ampia, avendo una larghezza media > nLa (La: larghezza media dell'alveo). Pressione non significativa.
- Classe B: la fascia ha una media ampiezza, essendo compresa tra 0.5La ed nLa. **Pressione significativa.**
- Classe C: la fascia è molto ridotta, avendo un'ampiezza < 0.5La. **Pressione significativa.**

2) Indicatore IDRAIM F13: Estensione lineare delle formazioni funzionali lungo le sponde (Ef). Abbinata all'ampiezza, si valuta la lunghezza (in percentuale rispetto alla lunghezza complessiva delle due sponde) della fascia di vegetazione funzionale (arborea, arbustiva ed a idrofite) lungo le due sponde all'interno del tratto/corpo idrico.

La valutazione dell'estensione lineare viene effettuata da immagini telerilevate ed utilizza la stessa delimitazione in ambiente GIS della vegetazione arborea/arbustiva eseguita per l'ampiezza, dalla quale si determinerà la sua lunghezza a contatto con l'alveo, ovvero sulle sponde. La scala spaziale è quella del tratto/corpo idrico. Tali misure vengono effettuate per ogni tipologia di corso d'acqua.

Si distinguono le seguenti classi, per tutti gli alvei:

- Classe A: l'estensione lineare è molto elevata (> 90% della lunghezza totale delle sponde). Pressione non significativa.
- Classe B: l'estensione lineare è compresa tra il 33% e il 90%. **Pressione significativa.**
- Classe C: nonostante la fascia di vegetazione sia presente per circa metà del tratto, gran parte di essa è disconnessa dall'alveo a causa della presenza di argini e/o difese di sponda. **Pressione significativa.**



	<p>3) Indicatore IDRAIM A12: Taglio di vegetazione nella fascia perfluviale.</p> <p>Le alterazioni si configurano come: (1) semplificazione delle formazioni presenti con riduzione o scomparsa delle formazioni riparie; (2) riduzione della presenza di specie riparie presenti e comunque delle specie a maggiore coerenza ecologica; (3) riduzione dell'estensione delle formazioni riparie e delle formazioni funzionali; (4) riduzione della continuità delle formazioni riparie e delle formazioni funzionali. Tali alterazioni possono derivare da: estensione dei coltivi, taglio della vegetazione, incremento dell'impatto da antropizzazione delle fasce perfluviali (ad esempio ingresso o incremento della presenza di specie esotiche).</p> <p>Il complesso delle alterazioni viene comunque rilevato con gli indicatori F12 ed F13, mentre qui si fa riferimento specificamente agli interventi antropici all'origine dell'alterazione. Gli interventi di artificializzazione hanno maggiore impatto quanto più sono posti in vicinanza del corso d'acqua. In particolare, nel caso di rimozione della vegetazione presente in fascia perfluviale, i dati da reperire sono: (1) ubicazione; (2) estensione; (3) data dell'intervento.</p> <p>Si distinguono le seguenti classi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Classe A: assenza di interventi di taglio di vegetazione. Pressione non significativa. - Classe B: interventi di taglio selettivo. Pressione significativa. - Classe C: interventi di taglio raso estesi lungo il tratto. Pressione significativa. <p>In alcuni casi la presenza di tale tipologia di pressione è condizione per assumere quella pressione potenzialmente significativa per il corpo idrico interessato.</p> <p><u>LAGHI - ACQUE DI TRANSIZIONE – ACQUE MARINO-COSTIERE</u></p> <p>La potenziale significatività di questa pressione è assegnata al corpo idrico attraverso il giudizio esperto adeguatamente motivato.</p>
--	---

Tipo di corpo idrico	<u>Acque superficiali:</u> Fiumi – Laghi – Acque di transizione – Acque marino-costiere
Codice WISE	4.5.x
Tipo di pressione	Alterazioni idromorfologiche – Altro
Criterio di individuazione delle pertinenti pressioni e definizione delle soglie di significatività	<p><u>FIUMI - LAGHI - ACQUE DI TRANSIZIONE – ACQUE MARINO-COSTIERE</u></p> <p>La presenza di altre pressioni ritenute potenzialmente significative è definita attraverso il giudizio esperto adeguatamente motivato.</p>

3.3.6. Altre pressioni sulle acque superficiali (cod. WISE 5)

Per questa tipologia di pressioni è stato concordato che qualora non esistano basi dati strutturate ed estese almeno a livello regionale, le pressioni di seguito indicate possano essere esaminate solo in termini di definizione della problematica, senza arrivare ad un dettaglio di livello di corpo idrico e/o di sottobacino.

Qualora esistano delle risorse adeguate, in questi casi l'analisi condotta per il PdG Po 2015 potrà essere successivamente approfondita e finalizzata ad ottenere un quadro utile per il riesame delle misure di Piano, anche di carattere conoscitivo e per cui prendersi l'impegno della loro attuazione per il ciclo di pianificazione 2015-2021.

Tutti gli approfondimenti effettuati hanno tenuto conto anche del fatto che gli impatti sulla biodiversità possono essere determinati anche dalle pressioni Prelievi (cod. 3) e Alterazioni idromorfologiche (cod. 4).

Tipo di corpo idrico	Acque superficiali: Fiumi – Laghi – Acque di transizione – Acque marino-costiere																														
Codice WISE	5.1																														
Tipo di pressione	Altre pressioni – Introduzione di specie (alloctone e/o invasive) e malattie																														
Criterio di individuazione delle pertinenti pressioni e definizione delle soglie di significatività	<p>FIUMI - LAGHI - ACQUE DI TRANSIZIONE – ACQUE MARINO-COSTIERE</p> <p>L'analisi riguarda sia le specie animali sia le specie vegetali alloctone e /o invasive acquatiche o ripariali.</p> <p>Per questa tipologia di pressione la significatività si valuta attraverso il giudizio esperto adeguatamente motivato sulla base dei seguenti descrittori:</p> <ul style="list-style-type: none">- numero di specie alloctone / numero specie totali- biomassa di specie alloctone / biomassa di specie totali. <p>Per la definizione di significatività potenziale della pressione sono adottate le due seguenti classificazioni, verificate attentamente anche sulla base delle caratteristiche autoecologiche delle specie alloctone e/o invasive segnalate.</p> <p>Per l'indicatore n. specie alloctone o invasive / n. totale specie:</p> <table><tr><td>classe 1</td><td>0</td><td>pressione non significativa</td></tr><tr><td>classe 2</td><td>>0 e <20%</td><td>pressione non significativa</td></tr><tr><td>classe 3</td><td>≥20 e <35%</td><td>pressione non significativa</td></tr><tr><td>classe 4</td><td>≥35 e <50%</td><td>pressione significativa</td></tr><tr><td>classe 5</td><td>≥50%</td><td>pressione significativa</td></tr></table> <p>Per l'indicatore biomassa specie alloctone o invasive/ biomassa complessiva:</p> <table><tr><td>classe 1</td><td>0</td><td>pressione non significativa</td></tr><tr><td>classe 2</td><td>>0 e <20%</td><td>pressione non significativa</td></tr><tr><td>classe 3</td><td>≥20 e <50%</td><td>pressione non significativa</td></tr><tr><td>classe 4</td><td>≥50 e <80%</td><td>pressione significativa</td></tr><tr><td>classe 5</td><td>≥80%</td><td>pressione significativa</td></tr></table> <p>Per la vegetazione, la biomassa può essere sostituita con le valutazioni quantitative del metodo fitosociologico.</p> <p>A livello di corpo idrico i dati utilizzabili sono desunti anche dalle singole metriche definite per l'applicazione degli indici utilizzati per definire lo stato ecologico attraverso le diatomee, le macrofite, i macroinvertebrati e l'ittiofauna.</p> <p>Per la fauna ittica la pressione è definita attraverso la formulazione di coefficienti di integrità ittica, entrati in uso comune in Europa, in grado di stimare il livello di degrado raggiunto dalla fauna autoctona dovuto all'introduzione di alloctoni. Seguendo questo approccio sono considerate alloctone tutte le specie non autoctone per il medesimo distretto ittiofaunistico;</p>	classe 1	0	pressione non significativa	classe 2	>0 e <20%	pressione non significativa	classe 3	≥20 e <35%	pressione non significativa	classe 4	≥35 e <50%	pressione significativa	classe 5	≥50%	pressione significativa	classe 1	0	pressione non significativa	classe 2	>0 e <20%	pressione non significativa	classe 3	≥20 e <50%	pressione non significativa	classe 4	≥50 e <80%	pressione significativa	classe 5	≥80%	pressione significativa
classe 1	0	pressione non significativa																													
classe 2	>0 e <20%	pressione non significativa																													
classe 3	≥20 e <35%	pressione non significativa																													
classe 4	≥35 e <50%	pressione significativa																													
classe 5	≥50%	pressione significativa																													
classe 1	0	pressione non significativa																													
classe 2	>0 e <20%	pressione non significativa																													
classe 3	≥20 e <50%	pressione non significativa																													
classe 4	≥50 e <80%	pressione significativa																													
classe 5	≥80%	pressione significativa																													



	Il sistema di indicatori adottato non fornisce una gerarchia tra le specie alloctone secondo il grado di invasività; tale gerarchia si determina automaticamente grazie all'introduzione dell'indicatore 2, in quanto le specie maggiormente invasive generalmente raggiungono valori di biomassa proporzionalmente maggiori, a discapito dei Taxa nativi.
--	--

Tipo di corpo idrico	Acque superficiali: Fiumi – Laghi – Acque di transizione – Acque marino-costiere
Codice WISE	5.2
Tipo di pressione	Altre pressioni – Sfruttamento/rimozione di animali e vegetali
Criterio di individuazione delle pertinenti pressioni e definizione delle soglie di significatività	<p>L'analisi riguarda sia le specie animali sia le specie vegetali acquatiche e ripariali</p> <p>FIUMI - LAGHI -</p> <p>La potenziale significatività di questa pressione è assegnata al corpo idrico attraverso il giudizio esperto adeguatamente motivato.</p> <p>ACQUE DI TRANSIZIONE – ACQUE MARINO-COSTIERE</p> <p>Per quanto attiene questa tipologia di pressione occorre distinguere tra gli impianti di molluschicoltura e la pesca tradizionale in quanto aventi caratteristiche estremamente diverse e quindi difficilmente riferibili ad un unico indicatore.</p> <p>Per quanto riguarda la molluschicoltura (generante l'impatto di alterazione degli habitat) il gruppo di lavoro ha ritenuto di adottare come indicatore il rapporto tra la superficie dell'area di concessione e la superficie del corpo idrico su cui insiste.</p> <p>La significatività della pressione riferita agli impianti di molluschicoltura è individuata, sulla base delle esperienze maturate dalle singole Amministrazioni, al verificarsi della seguente condizione:</p> <p style="text-align: center;">superficie area di concessione/superficie corpo idrico \geq 20%.</p> <p>Per quanto riguarda la pesca, la significatività è valutata attraverso il giudizio esperto adeguatamente motivato.</p>

Tipo di corpo idrico	Acque superficiali: Fiumi – Laghi – Acque di transizione – Acque marino-costiere
Codice WISE	5.3
Tipo di pressione	Altre pressioni – Discariche/Sversamenti abusivi
Criterio di individuazione delle pertinenti pressioni e definizione delle soglie di significatività	<p>FIUMI - LAGHI - ACQUE DI TRANSIZIONE – ACQUE MARINO-COSTIERE</p> <p>La presenza di queste pressioni costituisce una pressione significativa potenziale per il corpo idrico su cui insiste.</p>

3.3.7. Cambiamenti del livello e del flusso idrico delle acque sotterranee (cod. WISE 6)

Tipo di corpo idrico	Acque sotterranee
Codice WISE	6.1
Tipo di pressione	Ricarica delle acque sotterranee
Criterio di individuazione delle pertinenti pressioni e definizione delle soglie di significatività	La potenziale significatività di questa pressione è assegnata al corpo idrico attraverso il giudizio esperto adeguatamente motivato.

Tipo di corpo idrico	<u>Acque sotterranee</u>
Codice WISE	6.2
Tipo di pressione	Alterazione del livello e del volume delle acque sotterranee
Criterio di individuazione delle pertinenti pressioni e definizione delle soglie di significatività	La potenziale significatività di questa pressione è assegnata al corpo idrico attraverso il giudizio esperto adeguatamente motivato.

3.3.8. Altre pressioni antropiche, pressioni sconosciute, inquinamento remoto e storico (codd. Wise 7, 8,9)

Per tali pressioni si rimanda al giudizio esperto, debitamente motivato sulla base anche della loro definizione in base alle specificità dei corpi idrici e del territorio del bacino del fiume Po.

Rispetto alla problematica dell'intrusione salina nelle acque superficiali e nelle acque sotterranee nelle parti terminali del bacino è stato ritenuto opportuno assumerla come impatto di altre pressioni e non un'ulteriore tipologia di pressione.

3.4. Quadro di sintesi delle pressioni significative del distretto padano

In Tabella 3.6 si fornisce una sintesi a livello distrettuale delle pressioni significative individuate a livello di corpo idrico.

Il dettaglio a livello di corpo idrico dei dati di sintesi è consultabile attraverso il materiale reso disponibile nell'area download del sito web dell'Autorità di bacino del fiume Po (Elaborato 12 "Repertorio delle informazioni a supporto del PdG Po 2015").

A livello di distretto padano le pressioni definite significative per un numero elevato di corpi idrici (**maggiore di 300**) sono: pressione puntuale "*scarichi acque reflue urbane*", pressione diffusa "*dilavamento dei suoli agricoli*", pressione prelievi "*ad uso idroelettrico*", pressione "*modifiche della zona riparia/piana alluvionale/litorale dei corpi idrici*".

Le pressioni "*Trasporti ed infrastrutture*", "*Dilavamento urbano*", "*Prelievi per uso agricolo e altro*" e "*Alterazioni fisiche del canale/letto del corpo idrico per agricoltura ed altro*" e "*Introduzione e presenza di specie alloctone e/o invasive*" sono state identificate significative per numeri complessivi **superiori a 100 corpi idrici**.

Per ogni corpo idrico sulla base delle pressioni significative individuate e dei dati del monitoraggio sono stati definiti gli impatti significativi, sulla base anche delle relazioni indicate nei capitoli che seguono.

Tabella 3.6 Elenco delle pressioni definite significative nel distretto e numero di corpi idrici in cui sono state riscontrate (Non appl.: non applicabile; i numeri indicati in rosso indicano i corpi idrici dove la pressione in questione NON è concomitante ad altre pressioni)

Tipologia di pressioni potenzialmente significative	Regioni del distretto	Tipologie di acque superficiali				Tipologie di acque sotterranee
		N ° CI fluviali	N ° CI Lacustri	N ° CI Transizione	N ° CI Marino-costiere	N ° CI
Pressioni puntuali (cod. WISE 1)						
Scarichi acque reflue urbane depurate (1.1)	Emilia-Romagna, Lombardia, Piemonte, Valle d'Aosta, Prov. Aut.Trento, Liguria	28 355	1 2		1	Non appl.
Sfioratori di piena (1.2)	Lombardia	7 76	7 4			Non appl.
Scarichi acque reflue industriali IPPC (1.3)	Emilia-Romagna, Prov. Aut.Trento, Piemonte, Veneto	12				Non appl.
Scarichi acque reflue industriali non IPPC (1.4)	Emilia-Romagna, Lombardia, Piemonte, Valle d'Aosta, Veneto	3 34	8	1		Non appl.
Siti contaminati, potenzialmente contaminati e siti produttivi abbandonati (1.5)	Piemonte, Lombardia, Valle d'Aosta, Emilia-Romagna, Ligurai	13	8			6 26
Siti per lo smaltimento dei rifiuti (1.6)	Piemonte, Emilia-Romagna, Valle d'Aosta	2 25				4 21
Altro (1.9.1; 1.9.2; 1.9.3; 1.9.4)	Emilia-Romagna, Veneto, Liguria, Valle D'Aosta		2	3		1 14
Pressioni diffuse (cod. WISE 2)						
Dilavamento urbano (2.1)	Emilia-Romagna, Lombardia, Piemonte, Valle d'Aosta, Veneto	21 163	1	1	2	18
Dilavamento terreni agricoli (2.2)	Emilia-Romagna, Lombardia, Piemonte, Prov. Aut.Trento,Veneto	167 297	2	4 6	2	5 29
Trasporti ed infrastrutture (2.4)	Emilia-Romagna, Piemonte	20 104				Non appl.
Scarichi non allacciati alla fognatura (2.6)	Lombardia	10 18				Non appl.
Prelievi (cod. WISE 3)						
Agricoltura (3.1)	Emilia-Romagna, Lombardia, Piemonte, Valle d'Aosta, Prov.Aut.Trento, Liguria	1 130				4
Civile (3.2)	Emilia-Romagna, Liguria	1				1 7
Industriale (3.3)	Prov.Aut.Trento, Piemonte, Liguria	3				6
Piscicoltura (3.5, nuovo codice	Prov.Aut.Trento,	7				



Tipologia di pressioni potenzialmente significative	Regioni del distretto	Tipologie di acque superficiali				Tipologie di acque sotterranee
		N ° CI fluviali	N ° CI Lacustri	N ° CI Transizione	N ° CI Marino-costiere	N ° CI
WFD Guidance 3.6)	Lombardia, Piemonte					
Idroelettrico (3.6.1, nuovo codice WFD Guidance 3.5)	Emilia-Romagna, Lombardia, Piemonte, Valle d'Aosta	105 281				
Tutti i prelievi (3, 3.6 altro nuovo codice WFD Guidance 3.7)	Piemonte, Prov.Aut.Trento, Liguria, Emilia-Romagna	1 230				29 15
Alterazioni idromorfologiche (cod. WISE 4)						
Alterazioni fisiche del canale/letto del corpo idrico per agricoltura ed altro (4.1; 4.1.2; 4.1.4; 4.1.5)	Emilia-Romagna, Lombardia, Piemonte, Valle d'Aosta, Veneto	63 202	13	1		Non appl.
Dighe, barriere e chiuse (4.2)	Lombardia	10 40			1	Non appl.
Alterazioni del livello idrico o del volume (4.3)	Piemonte	25				Non appl.
Perdita fisica totale o parziale del corpo idrico (4.4)	Lombardia	5				Non appl.
Modifiche della zona riparia/piana alluvionale/litorale dei corpi idrici (4.5.1)	Emilia-Romagna, Piemonte, Lombardia, Veneto	53 438	13			Non appl.
Altre pressioni sulle acque superficiali (cod. WISE 5)						
Introduzione e presenza di specie alloctone e/o invasive (5.1)	Piemonte, Lombardia, Liguria	137	3 2			Non appl.
Sfruttamento/rimozione di animali e vegetali (5.2)	Liguria		1 1	5		Non appl.
Pressioni antropogeniche – Pressioni sconosciute (8)	Emilia-Romagna			3		Non appl.



4. Analisi e individuazione degli impatti significativi

4.1. Caratterizzazione degli impatti

L'impatto delle pressioni rappresenta l'effetto che una pressione significativa può generare sullo stato di qualità dei corpi idrici, pregiudicando pertanto il raggiungimento degli obiettivi di qualità stabiliti dalla DQA che sono a livello generale:

1. per ciò che concerne le **acque superficiali** (fiumi, laghi, acque di transizione e acque marino-costiere):
 - *prevenire il deterioramento, migliorare e ripristinare le condizioni al fine di ottenere un buono stato chimico ed ecologico;*
 - *ridurre l'inquinamento dovuto agli scarichi e alle emissioni di sostanze pericolose prioritarie e arrestare o eliminare gradualmente le emissioni, gli scarichi e le perdite di sostanze pericolose prioritarie;*
2. per ciò che concerne le **acque sotterranee**:
 - *proteggere, migliorare e ripristinare le condizioni al fine di ottenere un buono stato chimico e quantitativo;*
 - *prevenire l'inquinamento e il deterioramento e garantire l'equilibrio fra l'estrazione e il rinnovo;*
3. preservare le **aree protette**.

La struttura di banca dati comunitaria WISE e il DM 17 luglio 2009 avevano già fornito una lista di possibili impatti per le acque superficiali e sotterranee, di riferimento per il ciclo di pianificazione 2009-2015 (vedi Tabella 4.1).

Tabella 4.1 Elenco degli impatti significativi, di riferimento per il precedente ciclo di pianificazione DQA 2009-2015

Potenziali impatti significativi di riferimento per il 1° ciclo di pianificazione della DQA 2009-2015	
ACQUE SUPERFICIALI	ACQUE SOTTERRANEE
<ul style="list-style-type: none"> • arricchimento in nutrienti (rischio di eutrofizzazione) • arricchimento in sostanza organica • contaminazione da sostanze della lista di priorità o da altri inquinanti specifici • sedimenti contaminati • acidificazione • intrusione salina • temperatura elevata • habitat alterati a seguito di alterazioni idromorfologiche. 	<ul style="list-style-type: none"> • alterazioni antropiche del livello delle acque sotterranee che portano ad una diminuzione significativa dello stato qualitativo ed ecologico dei corpi d'acqua superficiali ad esse associate • composizione chimica delle acque sotterranee che porta ad una diminuzione significativa dello stato ecologico e qualitativo dei corpi d'acqua superficiali ad esse associate • alterazioni antropiche del livello delle acque sotterranee che portano ad un danno significativo degli ecosistemi terrestri direttamente dipendenti dai corpi idrici sotterranei • modifica di habitat e/o sostituzioni di popolazioni nelle acque superficiali o negli ecosistemi terrestri dipendenti da acque sotterranee

Attraverso la nuova guida WFD Reporting guidance 2016 già citato, la Commissione Europea ha fornito un nuovo elenco di impatti che devono essere esaminati in sede di riesame del Piano di Gestione rispetto a quanto richiesto dalla DQA.



Questo nuovo elenco dei potenziali impatti significativi è riportato nella Tabella 4.2 ed ha rappresentato il riferimento guida anche per il processo di riesame del PdG Po 2015.

Tabella 4.2 Elenco dei potenziali impatti significativi, di riferimento per il secondo ciclo di pianificazione DQA 2015-2021

Potenziali impatti significativi di riferimento per il 2° ciclo di pianificazione della DQA 2015-2021	
ACQUE SUPERFICIALI	ACQUE SOTTERRANEE
<ul style="list-style-type: none"> • Inquinamento da nutrienti • Inquinamento organico • Inquinamento chimico • Inquinamento/intrusione salina • Acidificazione • Temperature elevate • Habitat alterati a causa di modifiche idrologiche • Habitat alterati a causa di modifiche morfologiche (inclusa la connettività fluviale) • Rifiuti (un impatto per la Direttiva Marine Strategy) • Inquinamento microbiologico • Altri impatti significativi 	<ul style="list-style-type: none"> • Inquinamento da nutrienti • Inquinamento organico • Inquinamento chimico • Inquinamento/intrusione salina • Inquinamento microbiologico • Diminuzione della qualità delle acque superficiali collegate per stato chimico/quantitativo delle acque sotterranee • Danno agli ecosistemi terrestri dipendenti da acque sotterranee per motivi di tipo chimico/quantitativo • Alterazioni della direzione di flusso delle acque sotterranee, causanti il fenomeno dell'intrusione salina • Abbassamento dei livelli piezometrici per prelievi eccessivi rispetto alla disponibilità delle risorse sotterranee • Altri impatti significativi:

Per il distretto padano tra gli impatti indicati non sono stati presi in considerazione, in quanto non ritenuti significativamente presenti, **acidificazione e rifiuti** (quest'ultimo oggetto invece di verifica per l'attuazione della Direttiva Marine Strategy 2008/56/CE e non specifico per la DQA).

Il tema dei rifiuti è stato valutato per la qualità delle risorse idriche attraverso l'analisi delle pressioni *Siti contaminati, potenzialmente contaminati e siti produttivi abbandonati e Siti per lo smaltimento dei rifiuti*.

Per alcuni degli impatti elencati per le acque sotterranee si pone la necessità di rilevarli solo in conseguenza degli effetti che possono determinare sullo stato dei corpi idrici superficiali e/o degli ecosistemi terrestri, assumendo che siano alquanto diffuse e significative le situazioni di connessione tra le acque sotterranee e superficiali. Tra questi casi si segnala, ad esempio, la necessità di definire ipotenziale impatti sui cosiddetti *Groundwater dependent terrestrial ecosystems, GWDTE*.

Occorre, tuttavia, considerare che nel bacino del fiume Po, tranne nei casi in cui la falda affiorante genera risorgive e fontanili, la particolare struttura idrogeologica della pianura padana (forti spessori di sedimenti con sistema multifalda, grandi dimensioni e volumi dei corpi idrici sotterranei) e delle eventuali limitate dimensioni degli eventuali GWDTE, le condizioni perché si possano valutare questa tipologia di impatti non sono diffuse. L'interconnessione tra acque sotterranee e acque superficiali è molto più forte in presenza di forti antropizzazioni del territorio, come è il caso di zone intensamente coltivate ed irrigate artificialmente (alterazione presente ormai da molti anni).

In generale, salvo le eccezioni indicate e fatti salvi futuri approfondimenti per le interazioni tra acque superficiali e sotterranee, per l'analisi degli impatti per le acque sotterranee si ritiene di maggiore interesse valutare in via prioritaria gli impatti diretti che alterano lo stato chimico e lo quantitativo dei corpi idrici sotterranei superficiali e profondi, che non i loro impatti indiretti sui corpi idrici superficiali.

Per il PdG Po 2015 sono stati individuati gli impatti significativi individuandoli in funzione della significatività delle pressioni rilevata a livello di corpo idrico e sulla base dei dati utilizzati per classificare lo stato dei corpi idrici e delle conoscenze disponibili a livello regionale e degli approfondimenti di dettaglio effettuati con il supporto delle ARPA/APPA. Le analisi condotte a livello regionale/ARPA/APPA hanno tenuto conto degli indirizzi di livello distrettuale, di cui ai capitoli che seguono, e che tengono conto di quanto indicato nel WFD Reporting Guidance 2016.



Tutte le conoscenze acquisite e disponibili a livello regionale e distrettuale, seguendo il modello concettuale DPSIR che ha guidato il processo di riesame del Piano, sono state utilizzate per aggiornare il Programma di misure del PdG Po 2015 e per definire le priorità di intervento, in termini di misure individuali di base e supplementari, per il prossimo ciclo di pianificazione DQA 2015-2021.

4.1.1. Aspetti generali di riferimento per il distretto del fiume Po

Gli esiti della classificazione dello stato delle acque del bacino definita sulla base dei dati del monitoraggio operativo e di sorveglianza, sono riportati nell'Elaborato 1 *“Aggiornamento delle caratteristiche del distretto. Stato delle risorse idriche”* del Piano e nel database consultabile fornito nell'area di download dei dati conoscitivi a supporto del riesame del Piano (Elaborato 12: *Repertorio delle informazioni a supporto del PdG Po 2015*).

Il confronto con i dati del PdG Po 2010 evidenzia delle differenze che molto probabilmente sono dovute ai metodi nuovi adottati. Occorre ancora approfondire queste differenze e soprattutto capire la natura delle stesse distinguendo in modo chiaro quelle che riguardano lo stato ecologico da quelle che invece influenzano lo stato chimico per le acque superficiali e lo stato chimico e lo stato quantitativo per le acque sotterranee.

Tale distinzione può risultare necessaria anche per approfondire il tema degli impatti significativi e per ragionare con una maggiore conoscenza sui problemi e sulle pressioni presenti e quindi per definire con una maggiore precisione le misure necessarie per l'attuazione della DQA nei prossimi cicli di pianificazione.

Alla luce di queste premesse e dei riferimenti generali europei, per l'analisi degli impatti del distretto idrografico del fiume Po si è condiviso di considerare in via prioritaria e con tempestività le questioni ambientali già indicate nell'Atto di indirizzo e precisamente:

- **l'eutrofizzazione delle acque per le elevate concentrazioni di nutrienti (azoto e fosforo) di origine civile-industriale e agro-zootecnica**, fenomeno diventato un'emergenza non solo per le acque lentiche, ma anche per i corsi d'acqua in condizioni di basse portate;
- **l'inquinamento chimico delle acque superficiali e sotterranee**, rispetto alle sostanze chimiche pericolose di “vecchia” (metalli pesanti, composti organo fosforici, ecc.) e “nuova” presenza (prodotti chimici industriali, sostanze utilizzate nei biocidi, nei farmaci e nei prodotti fitosanitari);
- **le alterazioni idromorfologiche e della funzionalità dei corpi idrici** legate alle esigenze di utilizzo delle acque e/o alla presenza di opere di difesa idraulica a tutela delle persone e delle infrastrutture e insediamenti umani esistenti. In questo impatto si considera anche la problematica dell'ingressione del cuneo salino sia per le acque superficiali sia per le acque sotterranee;
- **la carenza idrica e siccità**, legata ad un eccessivo sfruttamento delle risorse di acqua dolce esistenti e/o ai cambiamenti climatici in atto;
- **la perdita di biodiversità e la diminuzione dei servizi ecosistemici** dei corpi idrici.

La lettura degli impatti rispetto a queste priorità, coerenti con le priorità europee si ritiene possa essere uno strumento utile anche per fare comprendere le strategie del PdG Po 2015 anche ai non addetti ai lavori e possa quindi diventare un utile mezzo per facilitare il dialogo anche con i portatori di interesse nel processo di partecipazione pubblica che accompagna tutti i cicli di pianificazione DQA.

In Tabella 4.3 si fornisce, pertanto, una indicazione preliminare delle relazioni tra le questioni ambientali di cui sopra e l'elenco dei potenziali impatti significativi sui corpi idrici di cui all'elenco precedente di Tabella 4.2.



Tabella 4.3 Relazioni tra le problematiche ambientali del distretto padano e gli impatti indicati dalle recenti linee guida europee

Problematiche ambientali del distretto padano	Impatti definiti a livello europeo (WFD Rep. Guidance 2016)
Acque superficiali	
Eutrofizzazione delle acque per le elevate concentrazioni di nutrienti (azoto e fosforo)	Inquinamento da nutrienti
	Inquinamento organico
	Inquinamento microbiologico
Inquinamento chimico delle acque superficiali	Inquinamento chimico
Carenza idrica e siccità	Inquinamento/intrusione salina
	Temperature elevate
	Habitat alterati dovuti a cambiamenti idrologici
Alterazioni idromorfologiche e della funzionalità dei corpi idrici	Temperature elevate
	Habitat alterati a causa di modifiche idrologiche
	Habitat alterati a causa di modifiche morfologiche (inclusa la connettività fluviale)
Perdita di biodiversità e la diminuzione dei servizi ecosistemici	Habitat alterati a causa di modifiche idrologiche
	Habitat alterati dovuti a cambiamenti morfologici (inclusa la connettività fluviale)
Alterazioni idromorfologiche e della funzionalità dei corpi idrici	Danno agli ecosistemi terrestri dipendenti da acque sotterranee per motivi di tipo chimico/quantitativo
	Alterazioni della direzione di flusso delle acque sotterranee, causanti il fenomeno dell'intrusione salina
	Abbassamento dei livelli piezometrici per prelievi eccessivi rispetto alla disponibilità delle risorse sotterranee
Acque sotterranee	
Inquinamento chimico e organico delle acque sotterranee	Inquinamento da nutrienti
	Inquinamento organico
	Inquinamento chimico
	Inquinamento microbiologico
	Inquinamento/intrusione salina
	Diminuzione della qualità delle acque superficiali collegate per stato chimico/quantitativo delle acque sotterranee
Carenza idrica e siccità	Inquinamento/intrusione salina
	Diminuzione della qualità delle acque superficiali collegate per stato chimico/quantitativo delle acque sotterranee
	Danno agli ecosistemi terrestri dipendenti da acque sotterranee per motivi di tipo chimico/quantitativo
	Alterazioni della direzione di flusso delle acque sotterranee, causanti il fenomeno dell'intrusione salina
	Abbassamento dei livelli piezometrici per prelievi eccessivi rispetto alla disponibilità delle risorse sotterranee



Problematiche ambientali del distretto padano	Impatti definiti a livello europeo (WFD Rep. Guidance 2016)
Alterazioni idromorfologiche e della funzionalità dei corpi idrici	Danno agli ecosistemi terrestri dipendenti da acque sotterranee per motivi di tipo chimico/quantitativo
	Alterazioni della direzione di flusso delle acque sotterranee, causanti il fenomeno dell'intrusione salina
	Diminuzione della qualità delle acque superficiali collegate per stato chimico/quantitativo delle acque sotterranee
	Inquinamento/intrusione salina

Nella tabella che segue, a partire anche da quanto indicato nel modello DPSIR di cui al Blueprint della Commissione Europea, si mettono in evidenza gli effetti delle pressioni sullo stato dei corpi idrici sui principali problemi definiti per il distretto padano e i potenziali impatti che ne possono derivare.

Tabella 4.4 Relazioni tra pressioni, problemi generati, stato e/o impatti da analizzare perché di rilevanza europea e distrettuale

Modificazioni dello STATO e/o potenziali IMPATTI generati di cui al modello DPSIR del BLUEPRINT				
PRESSIONI <i>generate dai determinanti</i>	Stato ecologico e stato chimico ↕ Impatti sull'ecosistema	Stress idrico e stato quantitativo ↕ Impatti da mitigare migliorando l'efficienza nell'uso delle risorse idriche	Stato ecologico e stato chimico ↕ Impatti sulla salute	Resilienza agli eventi estremi ↕ Impatti durante le calamità
Acque superficiali				
Pressioni puntuali	Inquinamento chimico delle acque Eutrofizzazione delle acque		Inquinamento chimico delle acque	
Pressioni diffuse	Inquinamento chimico delle acque Eutrofizzazione delle acque		Inquinamento chimico delle acque superficiali	
Prelievi idrici	Carenza d'acqua e siccità Alterazioni idromorfologiche e della funzionalità dei corpi idrici Perdita di biodiversità e diminuzione dei servizi ecosistemici	Carenza d'acqua e siccità Perdita di biodiversità e diminuzione dei servizi ecosistemici		Carenza d'acqua e siccità Perdita di biodiversità e diminuzione dei servizi ecosistemici
Alterazioni idromorfologiche	Alterazioni idromorfologiche e della funzionalità dei corpi idrici Perdita di biodiversità e diminuzione dei servizi ecosistemici	Alterazioni idromorfologiche e della funzionalità dei corpi idrici		Carenza d'acqua e siccità Perdita di biodiversità e diminuzione dei servizi ecosistemici
Altre pressioni: introduzioni o sfruttamento/rimozione di specie	Perdita di biodiversità e diminuzione dei servizi ecosistemici			

Modificazioni dello STATO e/o potenziali IMPATTI generati di cui al modello DPSIR del BLUEPRINT				
PRESSIONI generate dai determinanti	Stato ecologico e stato chimico ↕ Impatti sull'ecosistema	Stress idrico e stato quantitativo ↕ Impatti da mitigare migliorando l'efficienza nell'uso delle risorse idriche	Stato ecologico e stato chimico ↕ Impatti sulla salute	Resilienza agli eventi estremi ↕ Impatti durante le calamità
Acque sotterranee				
Pressioni puntuali	Inquinamento chimico delle sotterranee		Inquinamento chimico delle sotterranee	
Pressioni diffuse	Inquinamento chimico delle sotterranee		Inquinamento chimico delle sotterranee	
Prelievi idrici	Alterazioni idromorfologiche e della funzionalità dei corpi idrici	Carenza d'acqua e siccità		Carenza d'acqua e siccità
Cambiamenti del livello e del flusso idrico	Alterazioni idromorfologiche e della funzionalità dei corpi idrici	Alterazioni idromorfologiche e della funzionalità dei corpi idrici	Alterazioni idromorfologiche e della funzionalità dei corpi idrici	

Anche per l'analisi degli impatti significativi la scala di riferimento adottata è il corpo idrico, dove i dati disponibili lo hanno consentito. Una particolarità riguarda i **corpi idrici "raggruppati"**, che non sono monitorati e il cui stato è definito sulla base dell'analisi delle pressioni e sulla base del confronto con i dati di monitoraggio relativa ad altri corpi idrici monitorati di riferimento. Per questi corpi idrici, infatti, non si ritiene possibile fornire un'analisi quantitativa degli impatti, ma solamente una valutazione dei potenziali impatti significativi sulla base delle loro correlazioni con le pressioni significative.

Per ciascuna problematica si riporta in Allegato 3, lo schema DPSIR sulla base del quale è stata poi formulata la proposta di descrittori per gli impatti di cui ai capitoli che seguono.

Nell'Allegato 4 si fornisce un elenco preliminare di tutti gli indicatori che potranno essere utilizzati nel distretto idrografico per gli approfondimenti programmati per l'analisi delle pressioni e degli impatti significativi di cui al Programma di misure del PdG Po 2015 (Elaborato 7) e per rispondere anche alle richieste da parte della Commissione Europea per rendere conformi alla DQA i nuovi Piani di Gestione.

Gli indirizzi metodologici di seguito forniti hanno inoltrato guidato la definizione di un approccio sperimentale per la *gap analysis* richiesta nel WFD Reporting Guidance 2016 al fine di una valutazione *ex-ante* dell'efficacia e dei progressi del Piano, di cui all'Allegato 7.3 dell'Elaborato 7 *Programma di misure* del PdG Po 2015, partendo dalle criticità evidenziate rispetto alle esigenze conoscitive necessarie per questo livello di approfondimento.

I documenti guida della Commissione Europea di riferimento per i contenuti del PdG Po 2015 richiedono una stima del gap per il raggiungimento degli obiettivi ambientali al 2015, 2021, 2027 attraverso indicatori quantitativi specifici utili:

- misurare la riduzione dell'impatto di ciascuna pressione significativa;
- controllare lo stato di attuazione delle misure programmate per diminuire gli impatti di ciascuna pressione significativa.

In entrambi i casi è richiesto di garantire il massimo sforzo per utilizzare al meglio le informazioni disponibili e/o per aumentare in modo progressivo le conoscenze necessarie per rivedere, alle



scadenze fissate dalla DQA, le scelte effettuate non risultate efficaci rispetto alla necessità di migliorare/non deteriorare lo stato dei corpi idrici.

Anche nel recente EU Pilot 7304/15/ENVI - Direttiva 2000/60/CE, la Commissione Europea richiama l'attenzione sulla necessità di migliorare la conoscenza per la verifica dell'efficacia delle misure intraprese dal settore agricolo per ridurre i carichi diffusi di nutrienti e di pesticidi e per aumentare l'efficienza nell'uso delle risorse idriche al fine di raggiungere il buono stato dei corpi idrici. La risposta fornita per il distretto padano a queste richieste per ora è stata: *... "Qualora non sia possibile utilizzare gli indicatori proposti entro dicembre 2015, per mancanza di dati o altre ragioni legate ai tempi e alle risorse limitate, si fornirà un cronoprogramma degli impegni che potranno essere soddisfatti e verificati solamente durante l'attuazione del PdG Po 2015".*

Il riesame del PdG Po 2015, effettuato esclusivamente con le risorse interne di Adb, delle Regioni e del Sistema Agenziale Ambientale (ARPA) del distretto, ha consentito di descrivere le caratteristiche del distretto e le sue criticità basandosi sui dati che derivano dal monitoraggio effettuato in tutto il distretto padano nel rispetto di quanto previsto dal D.lgs. 152/06 e ss.mm.ii. e, di conseguenza di rivedere le misure del Piano.

Il livello di conoscenza che deriva dai monitoraggi effettuati ai sensi delle norme attuali, tuttavia, non sempre risulta adeguato per affrontare i problemi complessi che la DQA pone e può risultare insufficiente per comprendere le relazioni causa-effetto tra pressioni e impatti e, di conseguenza, per programmare misure efficaci per raggiungere gli obiettivi fissati a livello di corpo idrico e/o di sottobacino.

Per le frequenze e le modalità con cui i monitoraggi vengono effettuati non sempre consentono, infatti, di valutare il ruolo dei diversi fattori che possono agire sul trasporto e sulla veicolazione degli inquinanti dalle sorgenti ai recettori finali, in particolare se hanno un'origine diffusa. Le diverse caratteristiche dei sottobacini in destra e sinistra idrografica del fiume Po e la presenza di un fitto reticolo idrografico artificiale adibito ad uso irriguo o di bonifica, che distinguono il distretto padano rispetto ad altri distretti europei, possono diventare variabili che incidono significativamente sul livello di impatto esercitato dalle pressioni presenti ed quindi anche a condizionare la scelta e l'efficacia delle misure intraprese.

Ad esempio, studi scientifici recenti sul Po e su alcuni suoi affluenti (di cui si riporta una sintesi nell'Allegato 6 del presente Elaborato) hanno confermato che durante gli eventi di piena possono essere trasportati quantità di carichi di inquinanti differenti, in termini quantitativi e qualitativi, in funzione delle caratteristiche degli eventi piovosi, del regime idrologico (ordinario e di piena) dei corsi d'acqua e del periodo dell'anno e dell'uso del suolo dell'area interessata dagli stessi.

Per approfondire questi temi e trovare soluzioni alle criticità attuali, per il distretto padano tutte le Regioni del distretto hanno ritenuto necessario che tra le misure previste dal nuovo PdG Po debbano avere priorità elevata le seguenti misure individuali quelle che ricadono nella misura KTM 14 *"Ricerca e miglioramento dello stato delle conoscenze al fine di ridurre l'incertezza"*:

- *aumento delle conoscenze ai fini del controllo dei carichi inquinanti veicolati in diverse condizioni idrologiche (piene e magre) del fiume Po;*
- *aumento delle conoscenze sulle pressioni e sui carichi inquinanti puntuali e diffusi e dei loro meccanismi di veicolazione nei corpi idrici superficiali e sotterranei;*
- *aumento delle conoscenze sulla rete dei canali di bonifica, con particolare riferimento alle interconnessioni con la rete idrografica naturale, sia a livello topografico-morfologico che idrologico, al fine di individuarne le criticità e predisporre opportuni programmi di misure;*
- *integrazione e miglioramento delle reti esistenti per il monitoraggio ambientale e per la valutazione dell'efficacia del Piano di gestione.*

Tali misure possono diventare anche importanti riferimenti conoscitivi per individuare le sinergie con le attività in corso per l'attuazione della Direttiva "Strategia marina" e per le priorità indicate dalla



Strategia Nazionale per l'Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNACC), approvata a livello nazionale.

Infine, l'aumento delle conoscenze sui temi proposti, oltre ad essere importante per i futuri riesami del PdG previsti per il 2021 e il 2027 diventa indispensabile anche per una corretta ed equa applicazione di quanto previsto dall'art. 9 della DQA e dei principi sottesi, di recente recepimento a livello nazionale con il DM 39/2015.

4.2. Indirizzi specifici per definire gli impatti

Sulla base dei riferimenti metodologici adottati, di quanto indicato dal D.Lgs.152/06 e *ss.mm.ii* e attraverso le relazioni descritte nei capitoli precedenti sono stati definiti i descrittori di riferimento per quantificare gli impatti elencati e quindi per ottenere anche le indicazioni sulla efficacia del Piano e di quanto occorre ancora fare per conseguire gli obiettivi ambientali della DQA.

I descrittori individuati per ciascuna tipologia di impatto è stata sottoposta ad una verifica sulla concreta possibilità di popolarli attraverso le informazioni disponibili e facilmente aggiornabili detenute dalle Regioni del distretto e dal Sistema delle Agenzie ambientali.

L'analisi condotta ha tenuto conto, anche per questa proposta metodologica delle richieste così come formulate nel documento WFD Reporting Guidance 2016 e di quanto monitorato in adempimento al D.Lgs 152/06 e *ss.mm.ii*.

Per l'analisi degli impatti è stato proposto, infatti, di utilizzare gli elementi di qualità previsti dal D.Lgs. 152/06 e *ss.mm.ii* che sono stati effettivamente monitorati ed utilizzati per definire lo stato dei corpi idrici. Non sono, pertanto, stati inseriti quelli che ad oggi non hanno concluso ancora il processo di standardizzazione e/o per cui mancano riferimenti metodologici nazionali per poterli utilizzare e per cui non è neppure concluso il processo di intercalibrazione europeo, e precisamente:

- per i corpi idrici fluviali: l'elemento biologico "fauna ittica";
- per i corpi idrici lacustri: gli elementi biologici "macroinvertebrati" e "macrofite";
- per i corpi idrici di transizione e marino-costieri: gli elementi biologici "macroinvertebrati" e "macroalghe".

Per i corpi idrici lacustri non sono stati inseriti i *pesci*, in quanto l'indice previsto risulta alquanto complesso e la sua applicazione è tuttora in corso di affinamento attraverso progetti speciali da parte delle Regioni e non rientra tra le attività di monitoraggio ordinario del Sistema delle Agenzie Ambientali del distretto.

Per i corpi idrici fortemente modificati e artificiali, in assenza di linee guida nazionali per come definire il potenziale ecologico, i dati utilizzati ai fini della loro classificazione tengono conto dei riferimenti previsti per i corpi idrici naturali e degli eventuali usi a cui sono destinati, in particolare per quest'ultimo aspetto per la scelta degli elementi biologici da considerare nella definizione dello stato ecologico.

Come per le pressioni, sono fornite delle schede descrittive specifiche per impatto e per tipologia di corpo idrico. Non sono state definite delle soglie perché si propone di utilizzare le metriche già definite per ogni singolo elemento di qualità di cui all'allegato della parte terza del D.Lgs. 152/06 e *ss.mm.ii*.

Sulla base di queste assunzioni, si segnala che nel distretto idrografico del fiume Po, allo stato attuale, le conoscenze tecnico scientifiche e gli elementi di qualità monitorati ed utilizzati per definire lo stato dei corpi idrici e per la verifica della conformità delle acque a destinazione funzionale consentono di ottenere informazioni solo per i seguenti impatti, sia per le acque superficiali sia per le acque sotterranee:

- *inquinamento da nutrienti*,



- inquinamento organico,
- inquinamento chimico,
- inquinamento microbiologico,
- temperature elevate,
- intrusione salina,
- abbassamento dei livelli piezometrici a causa di prelievi eccessivi e superiori alla disponibilità delle risorse sotterranee.

Per le altre tipologie di impatto di cui al WFD Reporting Guidance l'analisi richiede dati e conoscenze specifiche e che possono implicare il monitoraggio di elementi di qualità non previsti dal sistema attuale di cui al D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii. e pertanto di difficile reperibilità.

Si segnala, inoltre, che per alcuni elementi di qualità (in particolare per quelli idromorfologici) i metodi previsti dalle norme nazionali non sono ancora standardizzati e validati e/o possono essere richiesti solo per confermare lo stato elevato dei corpi idrici e quindi per un numero alquanto limitato di corpi idrici. Alcune Regioni del distretto avendo però riconosciuto il valore di queste informazioni e la necessità di usare questi elementi di qualità anche nel caso di corpi idrici in uno stato non buono, soprattutto dove possono essere presenti pressioni idromorfologiche, hanno esteso i protocolli di monitoraggio e le valutazioni sullo stato andando oltre alle informazioni minime richieste a livello normativo. Il quadro però ad oggi non è omogeneo a livello distrettuale e si auspica che lo possa diventare con il prossimo sessennio di monitoraggio.

Per queste ragioni, per queste altre tipologie di impatto si fornisce solamente un riepilogo dei possibili elementi di qualità/indici che potrebbero essere utilizzati per l'analisi degli impatti e degli elementi di interesse per il Piano senza fornire il dettaglio fornito invece per gli altri impatti dove il livello di informazione è più omogeneo a livello distrettuale.

4.2.1. Inquinamento da nutrienti

Acque superficiali

Elementi di interesse per l'analisi dell'impatto	
Scala di analisi	Corpo idrico Sottobacino Aree Protette
Matrice di analisi	Acqua
Effetti di cui al D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii	<ul style="list-style-type: none">- Variazioni dei carichi veicolati e/o delle concentrazioni medie annuali di N-NH₄, N-NO₃, Ntot, P-PO₄, Ptot- Aumento della biomassa vegetale- Variazione dei rapporti tra i livelli trofici (LW, TW, MW)- Variazione della struttura della comunità biologiche- Scomparsa di taxa sensibili
Elementi di interesse per la significatività dell'impatto	
Stato dei corpi idrici interessato	Stato ECOLOGICO
Indicatore di stato a livello di corpo	<u>A livello di corpo idrico</u>



idrico, sottobacino, area protetta	<ul style="list-style-type: none"> - Stato ECOLOGICO non BUONO - Deterioramento dello stato ECOLOGICO - Non conformità delle aree protette: <i>Aree sensibili, Zone vulnerabili, Aree per consumo umano</i> <p><u>A livello di sottobacino e area protetta</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - N° corpi idrici a rischio - N° corpi idrici non a rischio - N° aree protette non conformi 	
Elementi di qualità interessati	Corpi idrici FLUVIALI	<u>Biologici</u> *Indice STAR_ICMI - macroinvertebrati *Indice ICMI - diatomee *Indice IBMR - macrofite <u>Fisico-chimici a sostegno</u> *Indice LIMeco
	Corpi idrici LACUSTRI	<u>Biologici</u> *Indice ICF - fitoplancton <u>Fisico-chimici a sostegno</u> *Indice LTLecco
	Corpi idrici di TRANSIZIONE	<u>Fisico-chimici a sostegno</u> *Azoto inorganico disciolto *Fosforo reattivo *Ossigeno disciolto
	Corpi idrici MARINO-COSTIERI	<u>Biologici</u> *Indice clorofilla a (fitoplancton) <u>Fisico-chimici a sostegno</u> *Indice TRIX
Elementi di interesse per le scelte di Piano		
Questioni ambientali	Eutrofizzazione delle acque per le elevate concentrazioni di nutrienti (azoto e fosforo)	
Determinanti	Sviluppo urbano (comparto civile) Turismo e usi ricreativi Industria (assimilabile al civile) Agricoltura e silvicoltura Acquacoltura e pesca	
Pressioni significative	<u>Puntuali</u> <ul style="list-style-type: none"> - Scarichi di acque reflue urbane depurate - Sforatori di piena - Scarichi di acque reflue industriali IPPC - Scarichi di acque reflue industriali NON IPPC - Scarico delle idrovore per le bonifiche dei terreni <u>Diffuse</u> <ul style="list-style-type: none"> - Dilavamento urbano (run-off) - Dilavamento terreni agricoli - Scarichi non allacciati alla fognatura - Sforatori di piena 	

	<u>Altre pressioni sulle acque superficiali</u> - Sversamenti abusivi/occasionali
Tipologie chiave di misure di rilevanza europea	KTM.1 Costruzione o ammodernamento di impianti di trattamento delle acque reflue KTM.2 Ridurre l'inquinamento dei nutrienti di origine agricola KTM.16 Ammodernamento degli impianti di trattamento delle acque reflue industriali (comprese le aziende agricole) KTM.17 Misure per ridurre il carico di sedimenti originato da erosione dei suoli e deflusso superficiale
Descrittori WFD Reporting Guidance	- Carico di azoto totale da abbattere per raggiungere gli obiettivi (t/anno) - Carico di fosforo totale da abbattere per raggiungere gli obiettivi (t/anno)

Acque sotterranee

Elementi di interesse per l'analisi dell'impatto	
Scala di analisi	Corpo idrico Aree Protette
Matrice di analisi	Acqua
Effetti di cui al D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii	- Variazioni delle concentrazioni medie annuali di N-NH ₄ , N-NO ₃ , Ntot,
Elementi di interesse per la significatività dell'impatto	
Stato dei corpi idrici interessato	Stato CHIMICO
Indicatore di stato a livello di corpo idrico e area protetta	<u>A livello di corpo idrico</u> - Stato chimico non BUONO - Deterioramento dello stato CHIMICO - Trend ascendenti delle concentrazioni di azoto e nitrati - Non conformità delle aree protette: <i>Zone vulnerabili, Aree per consumo umano</i> <u>A livello di area protetta</u> - N° aree protette non conformi
Elementi di qualità	Nitrati
Elementi di interesse per le scelte di Piano	
Questioni ambientali	Inquinamento chimico delle acque superficiali e sotterranee
Determinanti	Sviluppo urbano (comparto civile) Turismo e usi ricreativi Industria (assimilabile al civile) Agricoltura e silvicoltura
Pressioni significative	<u>Diffuse</u> - Dilavamento urbano (run-off) - Dilavamento terreni agricoli - Scarichi non allacciati alla fognatura
Tipologie chiave di misure di rilevanza europea	KTM.1 Costruzione o ammodernamento di impianti di trattamento delle acque reflue KTM.2 Ridurre l'inquinamento dei nutrienti di origine agricola KTM.13 Misure di tutela dell'acqua potabile (ad esempio istituzione di zone di salvaguardia, fasce



	tampone, ecc) KTM.16 Ammodernamento degli impianti di trattamento delle acque reflue industriali (comprese le aziende agricole) KTM.17 Misure per ridurre il carico di sedimenti originato da erosione dei suoli e deflusso superficiale
Descrittori WFD Reporting Guidance-	- Carico di azoto totale e di nitrati da abbattere per raggiungere gli obiettivi(t/anno)

4.2.2. Inquinamento organico

Acque superficiali

Elementi di interesse per l'analisi dell'impatto		
Scala di analisi	Corpo idrico Sottobacino Aree Protette	
Matrice di analisi	Acqua Sedimenti (se monitorati)	
Effetti di cui al D.Lgs. 152/06 e ss..mm.ii	<ul style="list-style-type: none">- Carichi veicolati e/o delle concentrazioni medie annuali di COD/BOD/TOC- Aumento della biomassa vegetale- Variazione dei rapporti tra i livelli trofici (LW, TW, MW)- Variazione della struttura della comunità biologiche- Scomparsa di taxa sensibili alla carenza di ossigeno- Riduzione della disponibilità di ossigeno nelle acque e nei sedimenti- Aumento della sostanza organica nella colonna d'acqua- Aumento della deposizione di carbonio sul fondo marino	
Elementi di interesse per la significatività dell'impatto		
Stato dei corpi idrici interessato	Stato ECOLOGICO	
Indicatore di stato a livello di corpo idrico, sottobacino, area protetta	<u>A livello di corpo idrico</u> <ul style="list-style-type: none">- Stato ECOLOGICO non BUONO- Deterioramento dello stato ECOLOGICO- Non conformità delle aree protette: <i>Aree sensibili, Zone vulnerabili, Aree per consumo umano</i> <u>A livello di sottobacino e area protetta</u> <ul style="list-style-type: none">- N° corpi idrici a rischio- N° CI che falliscono SQA per gli inquinanti specifici organici- N° corpi idrici non a rischio- N° aree protette non conformi	
Elementi di qualità	Corpi idrici FLUVIALI	<u>Biologici</u> *Indice STAR_ICMI - macroinvertebrati *Indice ICMI - diatomee *Indice IBMR - macrofite <u>Fisico-chimici a sostegno</u> *Indice LIMeco <u>Inquinanti specifici</u>



		*Inquinanti specifici organici monitorati di cui alla Tab.1B del D.Lgs.152/06 e ss.mm.ii.
	Corpi idrici LACUSTRI	<u>Biologici</u> *Indice ICF - fitoplancton <u>Fisico-chimici a sostegno</u> *Indice LTLecco <u>Inquinanti specifici</u> *Inquinanti specifici organici monitorati di cui alla Tab.1B del D.Lgs.152/06 e ss.mm.ii.
	Corpi idrici di TRANSIZIONE	<u>Fisico-chimici a sostegno</u> *Azoto inorganico disciolto *Fosforo reattivo *Ossigeno disciolto <u>Inquinanti specifici</u> *Inquinanti specifici organici monitorati di cui alle Tab.2B e 3B del D.Lgs.152/06 e ss.mm.ii.
	Corpi idrici MARINO-COSTIERI	<u>Biologici</u> *Indice clorofilla a (fitoplancton) <u>Fisico-chimici a sostegno</u> *Indice TRIX <u>Inquinanti specifici</u> *Inquinanti specifici organici monitorati di cui alle Tab.2B e 3B del D.Lgs.152/06 e ss.mm.ii.
Elementi di interesse per le scelte di Piano		
Questioni ambientali	Eutrofizzazione delle acque per le elevate concentrazioni di nutrienti (azoto e fosforo) Inquinamento chimico delle acque superficiali e sotterranee	
Determinanti	Sviluppo urbano (comparto civile) Turismo e usi ricreativi Industria Agricoltura e silvicoltura Acquacoltura e pesca Trasporti e infrastrutture viarie	
Pressioni significative	<u>Puntuali</u> <ul style="list-style-type: none"> - Scarichi di acque reflue urbane depurate - Sforatori di piena - Scarichi di acque reflue industriali IPPC - Scarichi di acque reflue industriali NON IPPC - Siti contaminati, potenzialmente contaminati e siti produttivi abbandonati - Siti per lo smaltimento di rifiuti - Scarico delle idrovore per le bonifiche dei terreni <u>Diffuse</u> <ul style="list-style-type: none"> - Dilavamento urbano (run-off) - Dilavamento terreni agricoli - Scarichi non allacciati alla fognatura 	



	<ul style="list-style-type: none"> - Sforatori di piena <u>Altre pressioni sulle acque superficiali</u> - Sversamenti abusivi/occasionali
Tipologie chiave di misure di rilevanza europea	<p>KTM.1 Costruzione o ammodernamento di impianti di trattamento delle acque reflue</p> <p>KTM.2 Ridurre l'inquinamento dei nutrienti di origine agricola</p> <p>KTM.13 Misure di tutela dell'acqua potabile (ad esempio istituzione di zone di salvaguardia, fasce tampone, ecc)</p> <p>KTM.16 Ammodernamento degli impianti di trattamento delle acque reflue industriali (comprese le aziende agricole)</p> <p>KTM.21 Misure per prevenire o per controllare l'inquinamento da aree urbane e dalle infrastrutture viarie e di trasporto</p>
Descrittori WFD Reporting Guidance	<ul style="list-style-type: none"> - Carico organico (BOD, COD, TOC) da abbattere per raggiungere gli obiettivi(t/anno) - Carico di azoto totale da abbattere per raggiungere gli obiettivi(t/anno) - Carico di fosforo totale da abbattere per raggiungere gli obiettivi (t/anno)

Acque sotterranee

Elementi di interesse per l'analisi dell'impatto	
Scala di analisi	Corpo idrico Aree Protette
Matrice di analisi	Acqua
Effetti di cui al D.Lgs. 152/06 e ss..mm.ii	<ul style="list-style-type: none"> - Variazioni delle concentrazioni medie annuali dei composti organici monitorati
Elementi di interesse per la significatività dell'impatto	
Stato dei corpi idrici interessato	Stato chimico
Indicatore di stato a livello di corpo idrico, sottobacino, area protetta	<p><u>A livello di corpo idrico</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Stato chimico non BUONO - Deterioramento dello stato CHIMICO. - Trend ascendenti delle concentrazioni di composti organici monitorati - Non conformità delle aree protette: <i>Zone vulnerabili, Aree per consumo umano</i> <p><u>A livello di area protetta</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - N° aree protette non conformi
Elementi di qualità	Composti organici monitorati
Elementi di interesse per le scelte di Piano	
Questioni ambientali	Inquinamento chimico delle acque superficiali e sotterranee
Determinanti	<p>Sviluppo urbano (comparto civile)</p> <p>Turismo e usi ricreativi</p> <p>Industria</p> <p>Agricoltura e silvicoltura</p>
Pressioni significative	<p><u>Puntuali</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Siti contaminati, potenzialmente contaminati e siti industriali abbandonati

	<ul style="list-style-type: none"> - Siti per lo smaltimento dei rifiuti - Serbatoi interrati <p><u>Diffuse</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Dilavamento urbano (run-off) - Dilavamento terreni agricoli - Scarichi non allacciati alla fognatura
Tipologie chiave di misure di rilevanza europea	<p>KTM.4 Bonifica di siti contaminati (inquinamento storico compresi i sedimenti, acque sotterranee, suolo).</p> <p>KTM.13 Misure di tutela dell'acqua potabile (ad esempio istituzione di zone di salvaguardia, fasce tampone, ecc)</p> <p>KTM.16 Ammodernamento degli impianti di trattamento delle acque reflue industriali (comprese le aziende agricole)</p> <p>KTM.21 Misure per prevenire o per controllare l'inquinamento da aree urbane e dalle infrastrutture viarie e di trasporto</p>
Descrittori WFD Reporting Guidance	<ul style="list-style-type: none"> - Carico di composti organici monitorati da abbattere per raggiungere gli obiettivi(t/anno)

4.2.3. Inquinamento chimico

Acque superficiali

Elementi di interesse per l'analisi dell'impatto	
Scala di analisi	<p>Corpo idrico</p> <p>Sottobacino</p> <p>Aree Protette</p>
Matrice di analisi	<p>Acqua</p> <p>Sedimenti (se monitorati)</p> <p>Biota (se monitorato)</p>
Effetti di cui al D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii	<ul style="list-style-type: none"> - Variazione dei carichi veicolati e/o delle concentrazioni medie delle sostanze prioritarie monitorate - Variazione dei carichi veicolati e concentrazioni medie degli inquinanti specifici (non organici) monitorati - Scomparsa di alcuni taxa sensibili
Elementi di interesse per la significatività dell'impatto	
Stato dei corpi idrici interessato	<p>Stato ECOLOGICO</p> <p>Stato CHIMICO</p>
Indicatore di stato a livello di corpo idrico, sottobacino, area protetta	<p><u>A livello di corpo idrico</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Stato ECOLOGICO non BUONO - Stato CHIMICO non BUONO - Deterioramento dello stato ECOLOGICO - Deterioramento dello stato CHIMICO - Non conformità delle aree protette: <i>Aree di interesse per i pesci e i molluschi di interesse economico,, Aree per consumo umano</i> <p><u>A livello di sottobacino e area protetta</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - N° corpi idrici a rischio - N° CI che falliscono SQA per gli inquinanti specifici non organici - N° CI che falliscono SQA per le sostanze prioritarie



	<ul style="list-style-type: none"> - N° corpi idrici non a rischio - N° aree protette non conformi 	
Elementi di qualità	Corpi idrici FLUVIALI	<u>Biologici</u> *Indice STAR_ICMI - macroinvertebrati <u>Fisico-chimici a sostegno</u> *Indice LIMeco <u>Inquinanti specifici</u> *Inquinanti specifici inorganici monitorati di cui alla Tab.1B del D.Lgs.152/06 e ss.mm.ii. <u>Sostanze prioritarie</u> *Inquinanti di cui alla Tab.1A del D.Lgs.152/06 e ss.mm.ii.
	Corpi idrici LACUSTRI	<u>Fisico-chimici a sostegno</u> *Indice LTLecco <u>Inquinanti specifici</u> *Inquinanti specifici inorganici monitorati di cui alla Tab.1B del D.Lgs.152/06 e ss.mm.ii. <u>Sostanze prioritarie</u> *Inquinanti di cui alla Tab.1A del D.Lgs.152/06 e ss.mm.ii.
	Corpi idrici di TRANSIZIONE	<u>Inquinanti specifici</u> *Inquinanti specifici organici monitorati di cui alle Tab.2B e 3B del D.Lgs.152/06 e ss.mm.ii. <u>Sostanze prioritarie</u> *Inquinanti di cui alle Tab.1A, 2A e 3A del D.Lgs.152/06 e ss.mm.ii.
	Corpi idrici MARINO-COSTIERI	<u>Inquinanti specifici</u> *Inquinanti specifici organici monitorati di cui alle Tab.2B e 3B del D.Lgs.152/06 e ss.mm.ii. <u>Sostanze prioritarie</u> *Inquinanti di cui alle Tab.1A, 2A e 3A del D.Lgs.152/06 e ss.mm.ii.
Elementi di interesse per le scelte di Piano		
Questioni ambientali	Inquinamento chimico delle acque superficiali e sotterranee	
Determinanti	Sviluppo urbano (comparto civile) Industria Agricoltura e silvicoltura Trasporti e infrastrutture viarie	
Pressioni significative	<u>Puntuali</u> <ul style="list-style-type: none"> - Scarichi di acque reflue urbane depurate - Sforatori di piena - Scarichi di acque reflue industriali IPPC - Scarichi di acque reflue industriali NON IPPC - Siti contaminati, potenzialmente contaminati e siti produttivi abbandonati - Siti per lo smaltimento di rifiuti - Rilascio dei sedimenti a valle delle dighe - Scarico delle idrovore per le bonifiche dei terreni <u>Diffuse</u>	



	<ul style="list-style-type: none"> - Dilavamento urbano (run-off) - Dilavamento terreni agricoli - Scarichi non allacciati alla fognatura - Trasporti ed infrastrutture - Sforatori di piena <u>Altre pressioni sulle acque superficiali</u> <ul style="list-style-type: none"> - Sversamenti abusivi/occasionali
Tipologie chiave di misure di rilevanza europea	<p>KTM.1 Costruzione o ammodernamento di impianti di trattamento delle acque reflue</p> <p>KTM.3 Ridurre l'inquinamento da pesticidi in agricoltura.</p> <p>KTM.4 Bonifica di siti contaminati (inquinamento storico compresi i sedimenti, acque sotterranee, suolo).</p> <p>KTM.13 Misure di tutela dell'acqua potabile (ad esempio istituzione di zone di salvaguardia, fasce tampone, ecc)</p> <p>KTM.15 Misure per la graduale eliminazione delle emissioni, degli scarichi e perdite di sostanze pericolose prioritarie o per la riduzione delle emissioni, scarichi e perdite di sostanze prioritarie.</p> <p>KTM.16 Ammodernamento degli impianti di trattamento delle acque reflue industriali (comprese le aziende agricole)</p> <p>KTM.21 Misure per prevenire o per controllare l'inquinamento da aree urbane e dalle infrastrutture viarie e di trasporto</p>
Descrittori WFD Reporting Guidance	<ul style="list-style-type: none"> - Carico di sostanze prioritarie da abbattere per raggiungere gli obiettivi(t/anno) - Carico di inquinanti specifici inorganici da abbattere per raggiungere gli obiettivi(t/anno)

Acque sotterranee

Elementi di interesse per l'analisi dell'impatto	
Scala di analisi	Corpo idrico Aree Protette
Matrice di analisi	Acqua
Effetti di cui al D.Lgs. 152/06 e ss..mm.ii	<ul style="list-style-type: none"> - Variazioni delle concentrazioni medie annuali dei composti monitorati
Elementi di interesse per la significatività dell'impatto	
Stato dei corpi idrici interessato	Stato CHIMICO
Indicatore di stato a livello di corpo idrico e area protetta	<u>A livello di corpo idrico</u> <ul style="list-style-type: none"> - Stato CHIMICO non BUONO - Deterioramento dello stato CHIMICO - Trend ascendenti delle concentrazioni dei composti monitorati - Non conformità delle aree protette: <i>Aree per consumo umano</i> <u>A livello di area protetta</u> <ul style="list-style-type: none"> - N° aree protette non conformi
Elementi di qualità	Composti monitorati
Elementi di interesse per le scelte di Piano	
Questioni ambientali	Inquinamento chimico delle acque superficiali e sotterranee
Determinanti	Sviluppo urbano (comparto civile)



	<p>Industria</p> <p>Agricoltura e silvicoltura</p>
Pressioni significative	<p><u>Puntuali</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Siti contaminati, potenzialmente contaminati e siti produttivi abbandonati - Siti per lo smaltimento di rifiuti - Serbatoi interrati <p><u>Diffuse</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Dilavamento urbano (run-off) - Dilavamento terreni agricoli - Scarichi non allacciati alla fognatura
Tipologie chiave di misure di rilevanza europea	<p>KTM.3 Ridurre l'inquinamento da pesticidi in agricoltura.</p> <p>KTM.4 Bonifica di siti contaminati (inquinamento storico compresi i sedimenti, acque sotterranee, suolo).</p> <p>KTM.13 Misure di tutela dell'acqua potabile (ad esempio istituzione di zone di salvaguardia, fasce tampone, ecc)</p> <p>KTM.15 Misure per la graduale eliminazione delle emissioni, degli scarichi e perdite di sostanze pericolose prioritarie o per la riduzione delle emissioni, scarichi e perdite di sostanze prioritarie.</p> <p>KTM.21 Misure per prevenire o per controllare l'inquinamento da aree urbane e dalle infrastrutture viarie e di trasporto</p>
Descrittori WFD Reporting Guidance	<p>- Carico di composti monitorati da abbattere per raggiungere gli obiettivi(t/anno)</p>

4.2.4. Intrusione salina

Acque superficiali

Elementi di interesse per l'analisi dell'impatto	
Scala di analisi	<p>Corpo idrico</p> <p>Aree Protette</p>
Matrice di analisi	<p>Acqua</p>
Effetti di cui al D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii	<ul style="list-style-type: none"> - Variazioni di salinità nelle acque dolci e salmastre - Aumento dell'ingressione del cuneo salino
Elementi di interesse per la significatività dell'impatto	
Stato dei corpi idrici interessato	<p>Stato ECOLOGICO</p>
Indicatore di stato a livello di corpo idrico, sottobacino, area protetta	<p><u>A livello di corpo idrico</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Stato ECOLOGICO non BUONO - Deterioramento dello stato ECOLOGICO - Non conformità delle aree protette: <i>Aree SIC e ZPS, Aree per consumo umano, Aree di interesse per i pesci e i molluschi di interesse economico</i> <p><u>A livello di sottobacino e area protetta</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - N° corpi idrici a rischio - N° corpi idrici non a rischio - N° aree protette non conformi (a causa della salinità)



Elementi di qualità	Corpi idrici FLUVIALI	<u>Biologici</u> *Indice STAR_ICMI - macroinvertebrati <u>Fisico-chimici a sostegno</u> *Altri parametri: conducibilità
	Corpi idrici di TRANSIZIONE	<u>Fisico-chimici a sostegno</u> *Altri parametri: conducibilità
Elementi di interesse per le scelte di Piano		
Questioni ambientali	Carenza idrica e siccità Perdita di biodiversità e diminuzione di servizi ecosistemici dei corpi idrici	
Determinanti	Sviluppo urbano (comparto civile) Turismo e usi ricreativi Industria Produzione elettrica Agricoltura e silvicoltura Acquacoltura e pesca Cambiamenti climatici	
Pressioni significative	<u>Prelievi/diversioni di portata</u> - Agricoltura (uso irriguo e zootecnico) - Civile (uso potabile) - Industria - Piscicoltura - Idroelettrico	
Tipologie chiave di misure di rilevanza europea	KTM.7 Miglioramento del regime di deflusso e/o definizione della portata ecologica KTM.8 Misure per aumentare l'efficienza idrica per l'irrigazione, l'industria, l'energia e l'uso domestico KTM.24 Adattamento ai cambiamenti climatici	
Descrittori WFD Reporting Guidance	- Volumi prelevati (milioni di m3) da ridurre per raggiungere gli obiettivi - Lunghezza/Area del corpo idrico influenzato dall'alterazione non compatibile con gli obiettivi ambientali da raggiungere	

Acque sotterranee

Elementi di interesse per l'analisi dell'impatto	
Scala di analisi	Corpo idrico Aree Protette
Matrice di analisi	Acqua
Effetti di cui al D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii	- Variazioni di salinità nelle acque sotterranee - Risalita della superficie di interfaccia acque dolci-acque salate
Elementi di interesse per la significatività dell'impatto	
Stato dei corpi idrici interessato	Stato CHIMICO
Indicatore di stato a livello di corpo	<u>A livello di corpo idrico</u> - Stato CHIMICO non BUONO



Idrico e area protetta	<ul style="list-style-type: none"> - Deterioramento dello stato CHIMICO - Trend ascendente della salinità? - Non conformità delle aree protette: <i>Aree per consumo umano</i> <u>A livello di area protetta</u> <ul style="list-style-type: none"> - N° aree protette non conformi
Elementi di qualità	<p>Conducibilità</p> <p>Livello piezometrico della superficie di interfaccia acque dolci – acque salate</p>
Elementi di interesse per le scelte di Piano	
Questioni ambientali	<p>Carenza idrica e siccità</p> <p>Alterazioni della direzione di flusso delle acque sotterranee, causanti il fenomeno dell'intrusione salina</p> <p>Abbassamento dei livelli piezometrici per prelievi eccessivi rispetto alla disponibilità delle risorse sotterranee</p>
Determinanti	<p>Sviluppo urbano (comparto civile)</p> <p>Turismo e usi ricreativi</p> <p>Industria</p> <p>Produzione elettrica</p> <p>Agricoltura e silvicoltura</p> <p>Cambiamenti climatici</p>
Pressioni significative	<p><u>Prelievi/diversioni di portata</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Agricoltura (uso irriguo e zootecnico) - Civile (uso potabile) - Industria - Piscicoltura - Idroelettrico - Geotermico <p><u>Cambiamenti del livello e del flusso idrico delle acque sotterranee</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Alterazione del livello o del volume delle acque sotterranee
Tipologie chiave di misure di rilevanza europea	<p>KTM.8 Misure per aumentare l'efficienza idrica per l'irrigazione, l'industria, l'energia e l'uso domestico</p> <p>KTM.24 Adattamento ai cambiamenti climatici</p>
Descrittori WFD Reporting Guidance	<ul style="list-style-type: none"> - Volumi prelevati (milioni di m3) da ridurre per raggiungere gli obiettivi - Lunghezza/Area del corpo idrico influenzato dall'alterazione non compatibile con gli obiettivi ambientali da raggiungere



4.2.5. Temperature elevate

Acque superficiali

Elementi di interesse per l'analisi dell'impatto		
Scala di analisi	Corpo idrico Aree Protette	
Matrice di analisi	Acqua	
Effetti di cui al D.Lgs. 152/06 e ss..mm.ii	<ul style="list-style-type: none">- Aumento della temperatura dell'acqua- Scomparsa di alcuni taxa sensibili	
Elementi di interesse per la significatività dell'impatto		
Stato dei corpi idrici interessato	Stato ECOLOGICO	
Indicatore di stato a livello di corpo idrico, sottobacino, area protetta	<u>A livello di corpo idrico</u> <ul style="list-style-type: none">- Stato ECOLOGICO non BUONO- Deterioramento dello stato ECOLOGICO- Non conformità delle aree protette: Aree SIC e ZPS, Aree per consumo umano, Aree di interesse per i pesci e i molluschi di interesse economico <u>A livello di sottobacino e area protetta</u> <ul style="list-style-type: none">- N° corpi idrici a rischio- N° corpi idrici non a rischio- N° aree protette non conformi (a causa della salinità)	
Elementi di qualità	Corpi idrici FLUVIALI	<u>Biologici</u> *Indice STAR_ICMI - macroinvertebrati <u>Fisico-chimici a sostegno</u> *Indice LIMeco *Altri parametri: temperatura
	Corpi idrici LACUSTRI	<u>Biologici</u> *Indice ICF - fitoplancton <u>Fisico-chimici a sostegno</u> *Indice LTLecco *Altri parametri: temperatura
	Corpi idrici di TRANSIZIONE	<u>Fisico-chimici a sostegno</u> *Ossigeno disciolto *Altri parametri: temperatura
	Corpi idrici MARINO-COSTIERI	<u>Biologici</u> *Indice clorofilla a (fitoplancton) <u>Fisico-chimici a sostegno</u> *Indice TRIX *Altri parametri: temperatura
Elementi di interesse per le scelte di Piano		
Questioni ambientali	Carenza idrica e siccità	



	Alterazioni idromorfologiche e della funzionalità dei corpi idrici
Determinanti	Sviluppo urbano (comparto civile) Industria Agricoltura Produzione elettrica Cambiamenti climatici
Pressioni significative	<u>Puntuali</u> - Scarichi di acque reflue industriali IPPC - Scarichi di acque reflue industriali NON IPPC <u>Prelievi/diversioni di portata</u> - Agricoltura (uso irriguo e zootecnico) - Civile (uso potabile) - Industria - Produzione Elettrica
Tipologie chiave di misure di rilevanza europea	KTM.7 Miglioramento del regime di deflusso e/o definizione della portata ecologica KTM.24 Adattamento ai cambiamenti climatici
Descrittori WFD Reporting Guidance	<i>Da definire</i>

4.2.6. Inquinamento microbiologico

Acque superficiali

Elementi di interesse per l'analisi dell'impatto		
Scala di analisi	Corpo idrico Aree Protette	
Matrice di analisi	Acqua	
Effetti di cui al D.Lgs. 152/06 e ss..mm.ii	<ul style="list-style-type: none">- Aumento/presenza dei coliformi totali e fecali- Presenza di <i>Escherichia coli</i>	
Elementi di interesse per la significatività dell'impatto		
Stato dei corpi idrici interessato	Stato ECOLOGICO, come indicatore indiretto	
Indicatore di stato a livello di corpo idrico, sottobacino, area protetta	<u>A livello di corpo idrico</u> <ul style="list-style-type: none">- Stato ECOLOGICO non BUONO- Deterioramento dello stato ECOLOGICO- Non conformità delle aree protette: <i>Aree per consumo umano, Aree designate per la protezione dei molluschi di interesse economico, Aree per la balneazione</i> <u>A livello di sottobacino e area protetta</u> <ul style="list-style-type: none">- N° corpi idrici a rischio- N° corpi idrici non a rischio- N° aree protette non conformi	
Elementi di qualità	Corpi idrici FLUVIALI	<u>Biologici</u>



		* Coliformi totali * Coliformi fecali * <i>Escherichia coli</i>
	Corpi idrici LACUSTRI	<u>Biologici</u> * Coliformi totali * Coliformi fecali * <i>Escherichia coli</i>
	Corpi idrici di TRANSIZIONE	<u>Biologici</u> * Coliformi totali * Coliformi fecali * <i>Escherichia coli</i>
	Corpi idrici MARINO-COSTIERI	<u>Biologici</u> * Coliformi totali * Coliformi fecali * <i>Escherichia coli</i>
Elementi di interesse per le scelte di Piano		
Questioni ambientali	Eutrofizzazione delle acque per le elevate concentrazioni di nutrienti (azoto e fosforo) Inquinamento chimico (e organico) delle acque superficiali e sotterranee	
Determinanti	Sviluppo urbano (comparto civile) Turismo e usi ricreativi Agricoltura e silvicoltura	
Pressioni significative	<u>Puntuali</u> <ul style="list-style-type: none"> - Scarichi di acque reflue urbane depurate - Sforatori di piena - Siti per lo smaltimento di rifiuti - Scarico delle idrovore per le bonifiche dei terreni <u>Diffuse</u> <ul style="list-style-type: none"> - Scarichi non allacciati alla fognatura - Sforatori di piena <u>Altre pressioni sulle acque superficiali</u> <ul style="list-style-type: none"> - Sversamenti abusivi/occasionali 	
Tipologie chiave di misure di rilevanza europea	KTM.1 Costruzione o ammodernamento di impianti di trattamento delle acque reflue KTM.2 Ridurre l'inquinamento dei nutrienti di origine agricola KTM.13 Misure di tutela dell'acqua potabile (ad esempio istituzione di zone di salvaguardia, fasce tampone, ecc) KTM.16 Ammodernamento degli impianti di trattamento delle acque reflue industriali (comprese le aziende agricole) KTM.21 Misure per prevenire o per controllare l'inquinamento da aree urbane e dalle infrastrutture viarie e di trasporto	
Descrittori WFD Reporting Guidance	- Carico organico (BOD, COD, TOC) da abbattere per raggiungere gli obiettivi(t/anno)	



Acque sotterranee

Elementi di interesse per l'analisi dell'impatto	
Scala di analisi	Corpo idrico Aree Protette
Matrice di analisi	Acqua
Effetti di cui al D.Lgs. 152/06 e ss..mm.ii	- Aumento/presenza dei coliformi totali e fecali
Elementi di interesse per la significatività dell'impatto	
Stato dei corpi idrici interessato	Stato CHIMICO, come indicatore indiretto
Indicatore di stato a livello di corpo idrico e area protetta	<u>A livello di corpo idrico</u> - Stato chimico non BUONO - Deterioramento dello stato CHIMICO - trend ascendenti? - Non conformità delle aree protette: <i>Aree per consumo umano</i> <u>A livello di area protetta</u> - N° aree protette non conformi
Elementi di qualità	Coliformi totali Coliformi fecali
Elementi di interesse per le scelte di Piano	
Questioni ambientali	Inquinamento chimico (e organico) delle acque superficiali e sotterranee
Determinanti	Sviluppo urbano (comparto civile) Turismo e usi ricreativi Industria Agricoltura e silvicoltura
Pressioni significative	<u>Diffuse</u> - Dilavamento dei suoli agricoli - Scarichi non allacciati alla fognatura <u>Cambiamenti del livello e del flusso idrico delle acque sotterranee</u> - Ricarica delle acque sotterranee – Con acque di scarico
Tipologie chiave di misure di rilevanza europea	KTM.1 Costruzione o ammodernamento di impianti di trattamento delle acque reflue KTM.13 Misure di tutela dell'acqua potabile (ad esempio istituzione di zone di salvaguardia, fasce tampone, ecc) KTM.21 Misure per prevenire o per controllare l'inquinamento da aree urbane e dalle infrastrutture viarie e di trasporto
Descrittori WFD Reporting Guidance	<i>Da definire</i>



4.2.7. Abbassamento dei livelli piezometrici a causa di prelievi eccessivi e superiori alla disponibilità delle risorse sotterranee

Acque sotterranee

Elementi di interesse per l'analisi dell'impatto	
Scala di analisi	Corpo idrico Aree Protette
Matrice di analisi	Acqua
Effetti di cui al D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii	- Variazioni del livello piezometrico
Elementi di interesse per la significatività dell'impatto	
Stato dei corpi idrici interessato	Stato QUANTITATIVO
Indicatore di stato a livello di corpo idrico e area protetta	<u>A livello di corpo idrico</u> - Stato QUANTITATIVO non BUONO - Deterioramento dello stato CHIMICO
Elementi di qualità	- Livello piezometrico
Elementi di interesse per le scelte di Piano	
Questioni ambientali	Carenza idrica e siccità Alterazioni idromorfologiche e della funzionalità dei corpi idrici
Determinanti	Sviluppo urbano (comparto civile) Turismo e usi ricreativi Agricoltura e silvicoltura Industria Produzione idroelettrica Trasporti (infrastrutture viarie) Acquacoltura e pesca Navigazione interna Difesa dalle alluvioni Cambiamenti climatici
Pressioni significative	<u>Tutte le pressioni:</u> - Prelievi <u>Cambiamenti del livello e del flusso idrico delle acque sotterranee</u>
Tipologie chiave di misure di rilevanza europea	KTM.8 Misure per aumentare l'efficienza idrica per l'irrigazione, l'industria, l'energia e l'uso domestico KTM 7 Miglioramento del regime di deflusso e/o definizione della portata ecologica KTM.24 Adattamento ai cambiamenti climatici
Descrittori WFD Reporting Guidance	Da definire

4.2.8. Altre tipologie di impatto

Per le altre tipologie di impatto che ad oggi risultano di difficile analisi per la mancanza di metodi validati e di un'informazione omogenea a livello distrettuale, nelle schede che seguono si riportano i riferimenti di cui al D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii, segnalando con il carattere azzurro gli indici e i metodi di analisi ancora in fase di standardizzazione, come già precedentemente indicato.

In particolare per l'analisi di queste tipologie di impatti, la mancanza di riferimenti metodologici per gli indici indicati e il ritardo con cui si sta procedendo alla loro standardizzazione rappresenta una criticità significativa che si auspica di superare nel prossimo sessennio di pianificazione con misure di Piano finalizzate appunto a migliorare le conoscenze per attuare la DQA.

Infine, si segnala che altri impatti significativi possono essere determinati dalla pressioni dovute all'introduzione di specie alloctone e allo sfruttamento/rimozione di animali e vegetali autoctoni. Tali impatti non sono oggetto di approfondimento specifico come per gli altri impatti, ma saranno comunque presi in esame ai fini delle scelte di Piano in particolare in funzione delle seguenti misure KTM:

- KTM.18: Misure per prevenire o per controllare gli impatti negativi delle specie esotiche invasive e malattie introdotte
- KTM.19: Misure per prevenire o per controllare gli impatti negativi degli usi ricreativi, tra cui la pesca
- KTM.20: Misure per prevenire o per controllare gli impatti negativi della pesca e dello sfruttamento / rimozione di piante e animali

Acque superficiali

ALTERAZIONE DEGLI HABITAT PER CAMBIAMENTI IDROLOGICI E PER CAMBIAMENTI MORFOLOGICI

Elementi di interesse per l'analisi dell'impatto		
Scala di analisi	Corpo idrico Tratto omogeneo Aree Protette	
Effetti di cui al D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii	<ul style="list-style-type: none">- Variazione dei livelli idrici/portate dei corpi idrici- Modifiche della granulometria dei sedimenti dei corpi idrici- Variazione dei fenomeni di erosione/trasporto- Aumento dell'incisione negli alvei- Alterazione degli habitat e delle specie acquatiche ad esse associate (habitat e specie prioritarie di cui alle direttive Natura)- Modifiche strutturali e funzionali della zona ripariale e dell'alveo (Sistema IDRAIM)	
Elementi di interesse per la significatività dell'impatto		
Stato dei corpi idrici interessati	Stato ECOLOGICO Stato IDROLOGICO Stato MORFOLOGICO	
Indicatore di stato a livello di corpo idrico, sottobacino, area protetta	<u>A livello di corpo idrico</u> <ul style="list-style-type: none">- Stati non BUONO- Deterioramento degli stati attuali- Non conformità delle aree protette SIC/ZPS	
Elementi di qualità	Corpi idrici FLUVIALI	<u>Biologici</u>



		<p>*Indice STAR_ICMI - macroinvertebrati</p> <p>*Indice IBMR - macrofite</p> <p>*Indice ISECI - pesci</p> <p><u>Fisico-chimici a sostegno</u></p> <p>*Indice LIMeco</p> <p><u>Elementi idromorfologici</u></p> <p>*Regime idrologico (indice IARI)</p> <p>*Indice WEI+ (a scala di sottobacino e/o distrettuale)</p> <p>*Indice IQH</p> <p>*Sistema IDRAIM e indice IQM</p>
	Corpi idrici LACUSTRI	<p><u>Biologici</u></p> <p>*Indice ICF - fitoplancton</p> <p>*Indici MTIspecies e MacroIMMI - macrofite</p> <p>*Indice LFI - pesci</p> <p><u>Fisico-chimici a sostegno</u></p> <p>*Indice LTLecco</p> <p><u>Elementi idromorfologici</u></p> <p>*Indice LHMS</p>
	Corpi idrici di TRANSIZIONE	<p><u>Fisico-chimici a sostegno</u></p> <p>*Azoto inorganico disciolto</p> <p>*Fosforo reattivo</p> <p>*Ossigeno disciolto</p> <p><u>Elementi idromorfologici</u></p> <p>*Variazione della profondità</p> <p>*Massa e struttura e substrato del letto</p> <p>*Struttura della zona intertidale</p> <p>*Flusso di acqua dolce</p> <p>*Esposizione alle onde</p>
	Corpi idrici MARINO-COSTIERI	<p><u>"Biologici"</u></p> <p>*Indice M-AMBI - macroinvertebrati</p> <p>*Indice clorofilla a (fitoplancton)</p> <p>*Indice CARLIT - macroalghe</p> <p><u>Fisico-chimici a sostegno</u></p> <p>*Indice TRIX</p> <p><u>Elementi idromorfologici</u></p> <p>*Regime correntometrico</p> <p>*Escursione mareale</p> <p>*Esposizione al moto ondoso</p> <p>*Natura e composizione del substrato"</p>
Elementi di interesse per le scelte di Piano		
Questioni ambientali	<ul style="list-style-type: none"> - Alterazioni idromorfologiche e della funzionalità dei corpi idrici - Perdita di biodiversità e la diminuzione dei servizi ecosistemici dei corpi idrici - Carenza idrica e siccità 	



Determinanti	Sviluppo urbano (comparto civile) Turismo e usi ricreativi Agricoltura e silvicoltura Industria Produzione idroelettrica Trasporti (infrastrutture viarie) Acquacoltura e pesca Navigazione interna Difesa dalle alluvioni Cambiamenti climatici
Pressioni significative	<u>Tutte le pressioni:</u> - Prelievi - Alterazioni idromorfologiche
Tipologie chiave di misure di rilevanza europea	KTM.5 Miglioramento della continuità longitudinale (ad es. attraverso i passaggi per pesci, demolizione delle vecchie dighe). KTM.6 Miglioramento delle condizioni idromorfologiche dei corpi idrici, diverse dalla continuità longitudinale, (ad es: restauro fluviale, miglioramento delle aree ripariali, rimozione di argini, riconnessione dei fiumi alle loro pianure alluvionali, miglioramento delle condizioni idromorfologiche delle acque di transizione, ecc.) KTM.7 Miglioramento del regime di deflusso e/o definizione della portata ecologica KTM.23 Misure per la ritenzione naturale delle acque
Descrittori WFD Reporting Guidance	- Volumi prelevati (milioni di m3) da ridurre per raggiungere gli obiettivi - Indice WEI+ - Lunghezza/area dei corpi idrici influenzati dall'alterazione non compatibile con lo stato buono

Acque sotterranee

DIMINUIZIONE DELLA QUALITÀ DELLE ACQUE SUPERFICIALI COLLEGATE PER STATO CHIMICO/QUANTITATIVO ALLE ACQUE SOTTERRANEE

DANNI AGLI ECOSISTEMI TERRESTRI A CAUSA DELLO STATO CHIMICO/QUANTITATIVO DELLE ACQUE SOTTERRANEE DA CUI DIPENDONO

ALTERAZIONI DELLA DIREZIONE DI FLUSSO DELLE ACQUE SOTTERRANEE CHE CAUSA IL FENOMENO DELL'INTRUSIONE SALINA

Elementi di interesse per l'analisi dell'impatto	
Scala di analisi	Corpo idrico Aree Protette
Effetti di cui al D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii	- Variazioni delle concentrazioni di inquinanti nelle acque superficiali a causa dello stato quantitativo/chimico delle acque sotterranee connesse - Variazione dello stato quantitativo delle acque superficiali e sotterranee connesse - Variazione degli ecosistemi terrestri connessi alle acque sotterranee presenti - Variazione della direzione di flusso
Elementi di interesse per la significatività dell'impatto	
Stato dei corpi idrici interessato	Stato CHIMICO Stato QUANTITATIVO

Indicatore di stato a livello di corpo idrico e area protetta	<u>A livello di corpo idrico</u> <ul style="list-style-type: none"> - Stato CHIMICO non BUONO - Deterioramento dello stato CHIMICO - Stato QUANTITATIVO non BUONO - Deterioramento dello stato QUANTITATIVO - Non conformità delle aree protette: <i>Aree per consumo umano, SIC e ZPS</i> <u>A livello di area protetta</u> <ul style="list-style-type: none"> - N° aree protette non conformi
Elementi di qualità	<ul style="list-style-type: none"> - Composti monitorati in comune con gli inquinanti monitorati per le acque superficiali connesse - Livello piezometrico
Elementi di interesse per le scelte di Piano	
Questioni ambientali	Carenza idrica e siccità Alterazioni idromorfologiche e della funzionalità dei corpi idrici
Determinanti	Sviluppo urbano (comparto civile) Turismo e usi ricreativi Agricoltura e silvicoltura Industria Produzione idroelettrica Trasporti (infrastrutture viarie) Acquacoltura e pesca Navigazione interna Difesa dalle alluvioni Cambiamenti climatici
Pressioni significative	<u>Tutte le pressioni:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Prelievi <u>Cambiamenti del livello e del flusso idrico delle acque sotterranee</u>
Tipologie chiave di misure di rilevanza europea	KTM.8 Misure per aumentare l'efficienza idrica per l'irrigazione, l'industria, l'energia e l'uso domestico KTM.24 Adattamento ai cambiamenti climatici
Descrittori WFD Reporting Guidance	<ul style="list-style-type: none"> - Area del corpo idrico che non consente il raggiungimento dello stato di buono

4.3. Quadro di sintesi degli impatti significativi del distretto padano

Fornire una sintesi degli impatti significativi individuati in forma tabella non è stato ritenuto utile e possibile. Per individuare quindi gli impatti significativi individuati a livello di corpo idrico si rimanda ai dati forniti attraverso l'area download del sito web dell'Autorità di bacino del fiume Po (Elaborato 12 "Repertorio delle informazioni a supporto del PdG Po 2015").

Sulla base delle pressioni e degli impatti significativi e delle relazioni individuate con le misure KTM di riferimento di cui all'Elaborato 7 "Programma di misure" del PdG Po 2015 e del modello concettuale DPSIR, successivamente sono state individuate le misure individuali del PdG Po 2015 di cui all'Allegato 7.3 dell'Elaborato citato.




Piano di Gestione del distretto idrografico del fiume Po
Riesame e aggiornamento al 2015

Piano di Gestione *Acque*

Sintesi delle pressioni e degli impatti significativi esercitati dalle attività umane sullo stato delle acque superficiali e sotterranee

Art. 5, All. VII, punti A.2 e B.1, della Direttiva 2000/60/CE e
Art. 118, All.4, parte A, punti A.2 e B.1, alla Parte Terza del
D.Lgs. 152/06 e *ss.mm.ii*

ALLEGATO 2.1 DELL'ELABORATO 2 COEFFICIENTI DI PORTATA PER ADDETTO PER CATEGORIA ISTAT PER DEFINIRE LA SIGNIFICATIVITÀ DEGLI SCARICHI INDUSTRIALI

Versione	2
Data	Creazione: 1 dicembre 2014 Modifica: 22 dicembre 2015
Tipo	Relazione tecnica
Formato	Microsoft Word – dimensione: pagine 2
Identificatore	PdGPo2015_All22_Elab_2_22dic15.doc
Lingua	it-IT
Gestione dei diritti	 CC BY NC SA

Metadata estratto da Dublin Core Standard ISO 15836



AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME PO
Bacino di rilievo nazionale



Coefficienti di portata per addetto per categoria ISTAT per definire la significatività degli scarichi industriali

Categoria ISTAT	Descrizione attività	U.M.	Coefficiente
011	Coltivazioni agricole; orticoltura, floricoltura	m ³ /addetto	410
151	Produzione, lavorazione e conservazione di carne e di prodotti a base di carne	m ³ /addetto	390
153	Lavorazione e conservazione di frutta e ortaggi	m ³ /addetto	250
155	Industria lattiero-casearia	m ³ /addetto	650
159	Industria delle bevande	m ³ /addetto	250
211	Fabbricazione della pasta-carta, della carta e del cartone	m ³ /addetto	12500
241	Fabbricazione di prodotti chimici di base	m ³ /addetto	20
26	Fabbricazione di prodotti della lavorazione di minerali non metalliferi	m ³ /addetto	10000 *
264	Fabbricazione di mattoni tegole ed altri prodotti per l'edilizia in terracotta	m ³ /addetto	4
285	Trattamento e rivestimento dei metalli, lavorazione meccanica generale per c/t	m ³ /addetto	2000
292	Fabbricazione di altre macchine di impiego generale	m ³ /addetto	10
295	Fabbricazione di altre macchine per impieghi speciali	m ³ /addetto	25
362	Gioielleria e oreficeria	m ³ /addetto	7,5
454	Lavori di completamento degli edifici	m ³ /addetto	280
501	Commercio di autoveicoli	m ³ /addetto	20
502	Manutenzione e riparazione di autoveicoli	m ³ /addetto	100
513	Commercio all'ingrosso di prodotti alimentari, bevande e tabacco	m ³ /addetto	900
602	Altri trasporti terrestri	m ³ /addetto	20
930	Altre attività dei servizi	m ³ /addetto	700

E' stato assunto il valore 10.000 m³/addetto per aziende fino a 10 addetti, 15.000 m³/addetto per aziende che occupano più di 10 addetti.




Piano di Gestione del distretto idrografico del fiume Po
Riesame e aggiornamento al 2015

Piano di Gestione *Acque*

Sintesi delle pressioni e degli impatti significativi esercitati dalle attività umane sullo stato delle acque superficiali e sotterranee

Art. 5, All. VII, punti A.2 e B.1, della Direttiva 2000/60/CE e
Art. 118, All.4, parte A, punti A.2 e B.1, alla Parte Terza del
D.Lgs. 152/06 e *ss.mm.ii*

ALLEGATO 2.2 DELL'ELABORATO 2 METODOLOGIA PER L'ANALISI DEL SURPLUS DELL'AZOTO

Versione	2
Data	Creazione: 1 dicembre 2014 Modifica: 22 dicembre 2015
Tipo	Relazione tecnica
Formato	Microsoft Word – dimensione: pagine 33
Identificatore	PdGPo2015_All22_Elab_2_22dic15.doc
Lingua	it-IT
Gestione dei diritti	 CC-by-nc-sa

Metadata estratto da Dublin Core Standard ISO 15836



AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME PO
Bacino di rilievo nazionale



Indice

1.	Premessa	1
2.	Stima del carico zootecnico (Nz)	2
3.	Stima del carico minerale (NM) e del carico lordo (Nz+ NM)	4
4.	Stima del surplus (carico netto) di azoto	5
5.	Calcolo dell'indice del surplus di azoto	6
6.	Metodologia per l'analisi del surplus in Regione Valle d'Aosta	7



1. Premessa

La presente proposta metodologica è funzionale all'impostazione del calcolo dell'indicatore SURPLUS DI AZOTO utilizzato per la valutazione di significatività delle pressioni diffuse legate all'uso di composti azotati in agricoltura sulle acque superficiali e sotterranee (2.2 Diffusa – Agricoltura).

L'indicatore, dapprima calcolato a **scala comunale**, viene successivamente aggregato/disaggregato a **scala di unità territoriale di analisi o di corpo idrico**, in accordo con la metodologia specifica per le acque sotterranee e superficiali interne, rispettivamente.

Ai fini dell'applicazione dell'analisi a scala distrettuale, il metodo descritto qui di seguito, è **basato sulla stima dei fabbisogni di unità fertilizzanti delle colture, sul computo del carico comunale delle unità d'azoto da concimazione minerale e da effluenti zootecnici distribuite annualmente, e sulla stima delle asportazioni di azoto imputabili alle colture.**

Più in dettaglio, l'indicatore **SURPLUS DI AZOTO (SN)** è costruito, a **scala comunale**, come **differenza tra il carico totale apportato (dato dalla somma dell'azoto organico NZ e dalla fertilizzazione minerale NM) e l'asportazione realizzata a livello comunale (NA)**:

$$SN = NZ + NM - NA$$

2. Stima del carico zootecnico (Nz)

La stima del carico zootecnico (NZ) a scala comunale richiede il computo delle unità di fertilizzante organico apportato, ricavabile dalle banche dati disponibili.

La distribuzione territoriale dell'**ammontare delle unità di N da effluenti zootecnici distribuite** è ottenuta sulla base dei **dati del patrimonio zootecnico descritto con il VI Censimento** generale dell'**Agricoltura** (2010), **applicando ad essi**, per ciascuna categoria/sottocategoria di animali allevati, **coefficienti tabellari di calcolo dell'N al campo prodotto** (al netto delle perdite per volatilizzazione dell'ammoniaca) **previsti in applicazione al DM 7 aprile 2006 - Allegato 1, Tabella 2 (cfr Allegato 1)-** e/o sulla base di informazioni di maggior dettaglio dedotte da norme regionali adottate in recepimento allo stesso DM 7 aprile 2006.

Si ritiene che il dato più rispondente alla situazione reale degli allevamenti sia quello desumibile dalle dichiarazioni rese obbligatoriamente dagli allevatori ai sensi del DM 7/4/2006, come avallato dalle altre regioni della Pianura Padana nell'incontro tenutosi a Milano il 3/6/2013.

Di seguito si forniscono indicazioni sia nel caso si abbiano dati informatizzati sia nel caso non siano disponibili:

1. **se si hanno dati informatizzati relativi alle dichiarazioni del DM 7/4/2006** l'ammontare delle unità di N da effluenti di allevamento distribuite per Comune è ottenuto attribuendo la quantità complessiva di N utilizzato, dichiarata da ciascuna azienda, proporzionalmente ai diversi comuni nei quali sono situati i terreni ai quali sono destinati gli effluenti in rapporto alla superficie totale disponibile. Rispetto alla quantità di N prodotto dall'allevamento non viene conteggiata ai fini dell'utilizzo la parte di effluenti che l'azienda dichiara di cedere ad altri soggetti.

Qualora questi ultimi siano aziende agricole che a loro volta utilizzano gli effluenti (e quindi sono obbligate alla presentazione di una loro propria comunicazione) l'N utilizzato viene attribuito ai comuni nei quali si trovano i terreni delle aziende interessate. Se invece la cessione avviene verso ditte produttrici di fertilizzanti (fenomeno diffuso per gli allevamenti avicoli) l'azoto degli effluenti non viene considerato nel calcolo dei carichi. Per tener conto del fatto che sotto i 1.000 kg N prodotti in zone vulnerabili e sotto i 3.000 kg N prodotti in zone non vulnerabili non vi è l'obbligo di comunicazione, i dati del censimento agricoltura 2010 vengono utilizzati per integrare le quantità distribuite nel modo sopra descritto.

2. **se non è disponibile una banca dati informatizzata** delle dichiarazioni delle attività di spandimento effluenti rese dalle aziende agro-zootecniche ai sensi del DM 7/4/2006, considerando come anno di riferimento il 2010, ci si avvale del dato complessivo comunale del carico zootecnico computato ex DM 07/04/2006 e **sulla base dei dati del VI Censimento generale dell'Agricoltura**, opportunamente redistribuito tra la SAU effettiva (ottenuta da rielaborazione dati Censimento) del Comune sede dell'attività di allevamento e quella dei Comuni limitrofi. Ai dati del patrimonio zootecnico comunale vengono applicati, per ciascuna categoria/sottocategoria di animali allevati, coefficienti tabellari di calcolo dell'N al campo prodotto (al netto delle perdite per volatilizzazione dell'ammoniaca) previsti in applicazione al DM 7 aprile 2006 - Allegato 1, Tabella 2. In alternativa, le Amministrazioni potranno utilizzare anche dati di maggior dettaglio e/o più aggiornate.

Fermo restando quanto riportato al successivo capitolo 2) Stima del carico minerale e del carico lordo (minerale + zootecnico) e sulla base delle conoscenze relative alla gestione agronomica ordinaria nel territorio, per i Comuni con carico aziendale "nominale" di unità azotate al campo da effluenti zootecnici che verrebbe ad essere superiore ai limiti di legge (>170 unità d'N in ZVN, >340 unità d'N in Zone ordinarie) o comunque eccedente rispetto alle prassi di concimazione organica in uso per le colture nell'area, la quota eccedente di unità d'N viene ripartita tra i Comuni limitrofi, in relazione alla SAU disponibile in ciascuno di essi.

Si suppone, in pratica, che la quota di unità di N eccedente vada ai comuni limitrofi, proporzionalmente alla SAU negli stessi e in funzione al grado di copertura dei fabbisogni con l'azoto efficiente zootecnico (in misura complementare all'apporto minerale), comune per comune. In queste situazioni infatti sono stati ricavati i carichi di azoto organico comunale che si riferiscono ai dati di consistenza al Comune di appartenenza dell'azienda che non permettono di individuare la reale



distribuzione dei carichi di fertilizzante organico nei terreni dell'azienda appartenenti ad altri comuni. La scelta di ridistribuire il carico eccedente le soglie ai comuni limitrofi è legata quindi alla necessità di introdurre una "correzione" a tale problema.

Anche nei computi per la stima del carico comunale zootecnico, sulla base delle informazioni rese dalle aziende avicole nell'ambito dei procedimenti di Autorizzazione Integrata Ambientale, rispetto alla quantità di N prodotto dall'allevamento non viene conteggiata ai fini dell'utilizzo la parte di effluenti che l'azienda abbia dichiarato di cedere ad altri soggetti, quali ditte produttrici di fertilizzanti.

La quota relativa ai fanghi di depurazione riutilizzati ai sensi della normativa nazionale e regionale vigente, ove quantificata, va calcolata come parte del carico organico applicato. Vanno considerati sia quelli di origine civile che agro-industriale. Gli impianti di biogas che digeriscono colture dedicate e residui organici di diverso tipo e producono un "digestato" devono rientrare nel computo.



3. Stima del carico minerale (NM) e del carico lordo (Nz+ NM)

Riguardo ai carichi di N da concimazione minerale, si ritiene che l'elaborazione per l'ottenimento degli stessi debba partire dall'attribuzione a ciascuna superficie occupata da una determinata coltura del fabbisogno medio annuale di azoto necessario per una produzione soddisfacente in funzione della situazione pedoclimatica e delle pratiche agronomiche adottate dall'agricoltore.

La distribuzione colturale può essere ricavata a livello comunale, dai dati del Censimento Istat 2010. Possono utilizzare anche dati più dettagliate per chi le avesse a disposizione.

Il fabbisogno medio annuale di azoto può essere dedotto da letteratura o da tabelle regionali predisposte.

I MAS (apporti massimi standard di azoto efficiente alle colture, cfr Allegato 2) riportati nelle tabelle approvate nell'ambito dei Programmi d'Azione delle Regioni vengono utilizzati come riferimento massimo che non deve mai essere superato. Dove i MAS non sono disponibili si possono utilizzare i valori della Tabella 1 allegata al Codice di buona pratica agricola (DM 19.04.1999).

Posto che i fabbisogni totali di concimazione per coltura dovrebbero trovare risposta mediante integrazione degli apporti organici e minerali, i dati ISTAT relativi alle vendite di concimi su base provinciale o regionale sono ridistribuiti su scala comunale in funzione dei fabbisogni e corretti per tener conto della disomogenea distribuzione dei carichi zootecnici (es. dove i carichi zootecnici sono maggiori, l'utilizzo di N minerale viene ridotto e viceversa). La distribuzione dei carichi legati ai concimi minerali parte dai dati di concime venduto a scala provinciale o regionale (dati ISTAT 2010), poiché non è disponibile un dato a maggior dettaglio. Per ripartire le informazioni regionali a scala comunale, le Amministrazioni hanno imposto un apporto minimo alle colture (20-40% del fabbisogno colturale) e una quota variabile, da computare dopo l'assegnazione del carico organico, in funzione al grado di copertura dei fabbisogni. Tutto questo in base alle conoscenze disponibili sulle pratiche in uso nel territorio e facendo in modo di esaurire i quantitativi di minerale complessivamente venduto secondo la banca dati ISTAT.

Il risultato finale (Nz + NM) rappresenta la somma di N distribuita al suolo comprensiva delle quote asportate dalle colture e delle frazioni soggette ai processi di mobilitazione/ immobilizzazione che avvengono nel suolo e all'interfaccia suolo/acqua/aria.



4. Stima del surplus (carico netto) di azoto

La grandezza d'interesse per valutare la quantità d'azoto "in uscita" dal comparto agro zootecnico è rappresentata dalla differenza tra "carico" e "asportazioni", che costituisce l'azoto non asportato dalle colture e quindi potenzialmente soggetto a fenomeni di deriva.

I carichi di azoto asportati, su scala comunale, sono stimabili a partire dalla tabella per la Compilazione PUA dove è contenuta la quantità di azoto asportato per ettaro, in funzione delle colture e delle relative rese (così come considerate per la stima dei fabbisogni, cfr Allegato 3), per ottenere il surplus (carico netto) di azoto in kg N/ha.

Eventualmente, dove non disponibili i dati sono integrabili attraverso fonti bibliografiche consolidate (es. manuali di Agronomia Generale (L. Giardini) e Coltivazioni Erbacee (Baldoni-Giardini), coefficienti di asporto SILPA (Associazione Italiana dei Laboratori Pubblici di Agrochimica), Frutticoltura speciale (Avanzato et al., 1991), Guida Concimazione Regione Campania, 2003).

Per la disaggregazione e riaggregazione del dato di Surplus di azoto comunale a scala di bacino afferente al singolo corpo idrico, va tenuto presente che:

- a) il dato di surplus totale comunale (kgN/anno) va rapportato alla SAU totale del comune, riferibile alla classe 2 del CLC2006. In tal modo si otterrà il surplus medio per ettaro nei terreni agricoli comunali (kgN/ha*anno);
- b) per ogni bacino, sulla base delle geometrie del bacino, dei comuni che vi partecipano e della localizzazione della SAU interna ai comuni, va calcolato il carico di surplus che ciascun comune fa ricadere effettivamente nel bacino, moltiplicando il surplus medio per ettaro di cui al punto a) per gli ettari effettivi di SAU di ciascun comune contenuti all'interno del bacino. In tale passaggio diventa fondamentale la geometria della SAU. La metodologia indicata è applicabile anche per i corpi idrici sotterranei, per i quali dovranno essere individuati i Comuni completamente compresi nella sua delimitazione areale, per i quali si terrà conto del SURPLUS totale comunale, e quelli parzialmente compresi, dei quali verranno calcolati gli ettari di SAU compresi all'interno della delimitazione areale del corpo idrico sotterraneo e quindi calcolato il relativo SURPLUS di azoto.



5. Calcolo dell'indice del surplus di azoto

1. Indicatore per i corpi idrici superficiali.

Il valore dell'indicatore Surplus N (kgN/ha*anno), per un dato bacino, si calcola come il rapporto tra la somma dei surplus (kgN/anno) provenienti dalle diverse porzioni di comune interessate, e la superficie complessiva del bacino.

All'indicatore così costruito (kgN/ha*anno) si applica la soglia di significatività stabilita.

2. Indicatore per le acque sotterranee.

Il valore dell'indicatore per il Surplus N (kgN/ha*anno), per un dato corpo idrico sotterraneo, si calcola come il rapporto tra la somma dei surplus (kgN/anno) provenienti dalle diverse porzioni di comune interessate, e la superficie del corpo idrico sotterraneo.

All'indicatore così costruito (kgN/ha*anno) si applica la soglia di significatività indicata nel documento.



6. Metodologia per l'analisi del surplus in Regione Valle d'Aosta

Per le specificità che presenta questa Regione del distretto si riporta di seguito la metodologia che è stata utilizzata.

Stima del carico zootecnico (Nz)

Il dato di carico non è rilevato a livello comunale, in quanto esistono realtà di alpeggio (AL) e di fondo valle (FV) che coesistono nello stesso comune, ma hanno dei parametri UBA/ha (unità di bovino adulto per ettaro di superficie) differenti (0,5 UBA/ha massimi per l'alpeggio e 4 UBA/ha massimo per il fondovalle). Si è ritenuto più opportuno considerare il dato a livello generale, suddiviso in aziende di fondo valle e alpeggio, così da ottenere un carico medio regionale per ciascuna tipologia di azienda. Il risultato è un carico più che coerente con tutti i limiti previsti dalla normativa UE, vale a dire rispettivamente 1,37 UBA/ha per il fondo valle e 0,22 UBA/ha per l'alpeggio, valore che sarà approfondito in seguito. Il valore relativo al bestiame (inteso come bovini, caprini, ovini ed equini) è convertito in unità di bovino adulto (UBA equivalenti), in base alla tabella 4 dell'allegato I del DM 7/4/2006, ed in base ai giorni di permanenza, poi rapportato sia alle superfici coltivate nel periodo invernale (FV) che durante il periodo estivo in alpeggio (AL).

Le banche dati prese in considerazione per i suddetti calcoli derivano, per le superfici, da fascicolo aziendale presente sul sistema informativo agricolo nazionale (SIAN), mentre per il bestiame il dato viene prelevato, alla data del 30 marzo di ogni anno, dalla banca dati regionale (SIZO) la quale, a sua volta, va ad implementare direttamente la banca dati nazionale di Teramo (BDN).

Considerando che il 95 % circa delle superfici agricole sono soggette ai vincoli previsti dalle Misure Agro ambientali previste dal Reg. (CE) n.1698/2005, e sottoscritte volontariamente dagli agricoltori valdostani, si utilizza, in via prudenziale, il limite di carico UBA/ha massimo che è pari a 2,2.

Il dato alternativo che si sarebbe potuto utilizzare è quello relativo al carico massimo previsto per la Misura Indennità compensativa, pari a 4 UBA/ha, la quale vede un'adesione per il 97% circa del territorio, quindi quasi analogo; la scelta di utilizzare un dato più restrittivo è alla base di tutte le analisi e i conti economici previsti per l'approvazione dell'allegato 5 al PSR 07/13 della Regione Valle d'Aosta.

Il dato di particolare rilievo è sicuramente l'1,37 UBA/ha, riferito al carico medio regionale sulle superfici di prato/pascolo di fondovalle; in base alle banche dati, infatti, risulta esistere una situazione di rapporto capi bovini, quindi deiezioni, e superficie prativa/pascoliva decisamente al di sotto del valore più restrittivo a disposizione, vale a dire il 2,2 UBA/ha di limite massimo di carico per le Misure Agro ambientali.

A questo proposito si vuole porre l'attenzione sul dato relativo agli asporti e produzioni delle colture Prato/pascolo: si è voluto assimilare, con le proporzioni intero/intero/un mezzo, tre tipologie di coltura quali il prato, il pascolo fertile (PF - irrigato e concimato) infine il pascolo magro (PM - pascolato soltanto). Il PF, infatti, asporta la medesima quantità di N per ettaro di superficie e produce poco meno di un prato, mentre il PM asporta e produce la metà di un prato ed un PF, inoltre la sua utilizzazione è di gran lunga più ridotta delle altre due colture.

La conclusione del calcolo può quindi essere che nel territorio regionale non esistono zone vulnerabili ai nitrati (ZVN), ma soprattutto che non ci si trova vicini ad una soglia critica di surplus di N, per nessuna coltura; infine si fa presente che tutti i parametri di calcolo per le produzioni di N non tengono conto della particolarità morfologica del bestiame autoctono (Pezzata Rossa Valdostana), la quale ha un peso di circa 500 kg e una produzione di reflui di conseguenza ridotta, rispetto a quanto riportato in tabella 2 dell'allegato I del DM 7/4/2006.

Rimane infine da segnalare il mancato riscontro della distribuzione delle deiezioni animali su terreni destinati a cereali (CE), ortaggi, sia di tipo familiare (OF) che di tipo commerciale (O), dovuto soltanto alle ridotte superfici e quindi ad un basso impatto. La qualità colturale frutta a guscio (FRG) è più che altro segnalata come coltura presente, ma non sotto forma di coltura specializzata da reddito.

Stima del carico minerale (NM) e del carico lordo (Nz+NM):



La stima del carico di N minerale è stata calcolata sempre in base a quanto riportato nelle tabelle relative al calcolo del differenziale di reddito, tra azienda convenzionale ed azienda agro ambientale, contenute nell'allegato 5 al PSR 2007/2013 della Valle d'Aosta. Nello specifico si è considerato opportuno l'apporto di una certa quantità di N minerale, prontamente disponibile, soltanto per le colture arboree specializzate e la patata, diversamente per le altre colture, meno "redditizie" e presenti soltanto nelle aziende Bio (piante medicinali ed aromatiche e piccoli frutti).

L'apporto di N minerale preso in esame risulta decisamente inferiore ai massimi consentiti ai sensi dell'allegato 2 del Report art.5.

Stima del surplus (carico netto) di azoto

La stima del surplus di N risulta essere, per la maggior parte delle qualità colturali coltivate, inferiore a 20 kgN/ha*anno (classe 1). Vero è che si rilevano anche dei dati di carico netto con valore negativo, ma questo è l'andamento della normale e tradizionale attività agricola, con superfici vocate alla foraggicoltura e altre vocate alle colture arboree specializzate.

ALLEGATO 1: TABELLA 2 DELL'ALLEGATO I DEL DM 7 APRILE 2006

Tabella 2 contenuta nell' Allegato I del DM 7 aprile 2006 - Azoto prodotto da animali di interesse zootecnico: valori al campo per anno al netto delle perdite per emissioni di ammoniaca; ripartizione dell'azoto tra liquame e letame. Le note della tabella 2 indicate con le lettere:[a], [b], [c], [d], [e], [f], [g], [h], vengono elencate sotto la tabella principale con il testo in grassetto e possono contenere al loro interno altre tabelle con note numerate.

Categoria animale e tipologia di stabulazione	Azoto al campo (al netto delle perdite)			
	Totale		nel liquame kg/t p.v./anno	nel letame ^[a] kg/t p.v./anno
	kg/capo/anno	kg/t p.v./ anno		
Suini: scrofe con suinetti fino a 30 kg p.v. ^[b]	26,4	101		
• stabulazione senza lettiera			101	
• stabulazione su lettiera				101
Suini: accrescimento/ingrasso ^[b]	9,8	110		
• stabulazione senza lettiera			110	
• stabulazione su lettiera				110
Vacche in produzione (latte) (peso vivo: 600 kg/capo) ^[c]	83	138		
• fissa o libera senza lettiera			138	
• libera su lettiera permanente			62	76
• fissa con lettiera, libera su lettiera inclinata			39	99
• libera a cuccette con paglia (groppe a groppe)			85	53
• libera a cuccette con paglia (testa a testa)			53	85
Rimonta vacche da latte (peso vivo: 300 kg/capo) ^[d]	36,0	120		
• libera in box su pavimento fessurato			120	
• libera a cuccette senza paglia o con uso modesto di paglia			120	
• fissa con lettiera			26	94
• libera con lettiera permanente solo in zona riposo (asportazione a fine ciclo)			61	59
• libera con lettiera permanente anche in zona di alimentazione; libera con lettiera inclinata			17	103
• vitelli su pavimento fessurato			120	
• vitelli su lettiera			20	100
Bovini all'ingrasso (peso vivo: 400 kg/capo) ^[e]	33,6	84		



Categoria animale e tipologia di stabulazione	Azoto al campo (al netto delle perdite)			
	Totale		nel liquame kg/t p.v./anno	nel letame ^[a] kg/t p.v./anno
	kg/capo/anno	kg/t p.v./ anno		
• libera in box su pavimento fessurato			84	
• libera a cuccette senza paglia o con uso modesto di paglia			84	
• fissa con lettiera			18	66
• libera con lettiera permanente solo in zona riposo (asportazione a fine ciclo)			43	41
• libera con lettiera permanente anche in zona di alimentazione; libera con lettiera inclinata			12	72
• vitelli a carne bianca su pavimento fessurato (peso vivo: 130 kg/capo) ^[f]	8,6	67	67	
• vitelli a carne bianca su lettiera (peso vivo: 130 kg/capo) ^[f]	8,6	67	12	55
Ovaiole (peso vivo: 2 kg/capo) ^[g]	0,46	230		
• ovaiole in gabbia senza tecnica di essiccazione della pollina			230	
• ovaiole in gabbia con essiccazione della pollina su nastri ventilati o in tunnel ventilato o in locale posto sotto il piano di gabbie (fossa profonda)				230
• ovaiole e riproduttori a terra con lettiera e con aerazione della pollina nella fossa sotto al fessurato (posatoio)				230
Pollastre (peso vivo: 0,7 kg/capo) ^[g]	0,23	328		
• pollastre in gabbia senza tecnica di essiccazione della pollina			328	
• pollastre in gabbia con essiccazione della pollina su nastri ventilati o in locale posto sotto il piano di gabbie (fossa profonda)				328
• pollastre a terra su lettiera				328
Broilers (peso vivo: 1 kg/capo) ^[h]	0,25	250		
• a terra con uso di lettiera				250
Tacchini ^[h]				
• Maschi a terra con uso di lettiera (peso vivo medio: 9 kg/capo)	1,49	165		165
• Femmine a terra con uso di lettiera (peso vivo)	0,76	169		169

Categoria animale e tipologia di stabulazione	Azoto al campo (al netto delle perdite)			
	Totale		nel liquame kg/t p.v./anno	nel letame ^[a] kg/t p.v./anno
	kg/capo/anno	kg/t p.v./ anno		
medio: 4,5 kg/capo)				
Faraone (peso vivo: 0,8 kg/capo)	0,19	240		
• a terra con uso di lettiera				240
Cunicoli				
• fattrici in gabbia con asportazione manuale o con asportazione meccanica (raschiatore) (p.v. medio = 3,5 kg/capo)		143		143
• capi all'ingrasso in gabbia con asportazione manuale o con asportazione meccanica (raschiatore) (p.v. medio = 1,7 kg/capo)		143		143
Ovicapri		99		
• con stabulazione in recinti individuali o collettivi			44	55
• su pavimento grigliato o fessurato			99	
Equini		69		
- con stabulazione in recinti individuali o collettivi			21	48

NOTE ALLA TABELLA 2

[a]. Nel calcolo dell'azoto che si ripartisce nel letame, l'azoto contenuto nella paglia non è stato considerato. I valori di azoto al campo prodotti sono riferiti ad una unità di peso vivo (t) da intendersi come peso vivo mediamente presente in un posto-stalla (e non al peso vivo prodotto in 1 anno in un posto stalla).

[b]. I valori relativi all'escrezione di azoto delle scrofe con suinetti fino a 30 kg e dei suini in accrescimento-ingrasso derivano dal progetto interregionale «Bilancio dell'azoto negli allevamenti» (Legge 23 dicembre 1999, n. 499, art. 2), i cui risultati sono sintetizzati nelle tabelle b1 e b2

Tabella b1 - Scrofe con suinetti fino a 30 kg di peso vivo: indici tecnici e bilancio dell'azoto

Indici tecnici	Unità di misura	Veneto	Emilia Romagna	Media	D.S. ^[3]
Consumo di mangime ^[1]	kg/scrofa produttiva/anno	1190	1092	1141	97
Proteina grezza dei mangimi per scrofe	kg/kg	0,153	0,147	0,150	0,004
Suinetti svezzati per scrofa	n./scrofa/anno	23,7	19,6	21,7	2,6
Peso suinetti allo svezzamento	kg	6,3	7	6,7	0,5
Peso finale dei lattonzoli	kg	28,5	33,2	30,9	3,9
Indice di conversione dei lattonzoli	kg/kg	1,7	2,0	1,85	0,2



Indici tecnici	Unità di misura	Veneto	Emilia Romagna	Media	D.S. ^[3]
Proteina grezza dei mangimi per suinetti	kg/kg	0,183	0,181	0,182	0,004
Bilancio dell'azoto					
N consumato	kg/capo/anno	55,3	55,5	55,4	4,0
N ritenuto	kg/capo/anno	19,0	18,7	18,8	1,8
N escreto	kg/capo/anno	36,3	36,8	36,6	2,7
N volatilizzato ^[2]	kg/capo/anno	10,2	10,3	10,2	0,8
N netto al campo	kg/capo/anno	26,2	26,5	26,4	2,9

[1] L'unità «scrofa produttiva» si riferisce alla scrofa presente in ciclo riproduttivo (dal primo salto all'ultimo svezzamento). Nei consumi di mangime della «scrofa produttiva» si sono cumulati i contributi dovuti alla riforma, alla rimonta e ai verri. Il peso vivo mediamente presente dell' «unità scrofa produttiva» è risultato pari a 261 kg.

[2] Si sono considerate perdite atmosferiche pari al 28% dell'escrezione totale.

[3] Deviazione Standard.

I dati sono stati ottenuti da 26 aziende del Veneto e dell'Emilia Romagna, scelte con il criterio della rappresentatività, per un totale di 38,770 presenze annue di scrofe. I valori sono stati ottenuti controllando i movimenti di capi e mangimi nell'ambito di un periodo compreso tra l'anno 2002 e il 2003.

Tabella b2 - Suino pesante, indici tecnici e bilancio dell'azoto e definizione del valore di escrezione di azoto del suino medio nazionale

	Unità di misura	Media	D.S. ^[1]
Peso medio iniziale	kg/capo	28,5	4,7
Peso medio di vendita	kg/capo	163,4	5,3
Indice di conversione	kg/kg	3,64	0,26
Proteina grezza media dei mangimi	kg/kg	0,153	0,007
Cicli in un anno	n.	1,60	0,17
N consumato	kg/capo/anno	19,00	1,87
N ritenuto	"	5,19	0,46
N escreto	"	13,81	1,57

[1] Deviazione Standard.

I dati sono stati ottenuti da 61 aziende, scelte con il criterio della rappresentatività, nelle regioni Veneto ed Emilia Romagna, per un totale di 215.000 soggetti. I valori sono stati ottenuti controllando i movimenti di capi e mangimi nell'ambito di un periodo compreso tra l'anno 1997 e il 2003.

Tenendo conto che in Italia sono presenti, oltre al suino pesante (65% circa), altre tipologie di produzione (ad esempio il suino mediterraneo (circa il 25%) e il suino leggero (circa il 10%)), come peso medio risulta il valore di 89 kg/capo. Stimando perdite medie di volatilizzazione dell'azoto intorno al 28%, si ritiene rappresentativo un valore medio nazionale di N netto al campo pari a 9,8 kg/capo/anno.

[c]. il valore di azoto al campo per le vacche da latte deriva dal progetto interregionale «bilancio dell'azoto negli allevamenti» ([Legge 23 dicembre 1999, n. 499, art. 2](#)), i cui risultati sono sintetizzati in [tabella c1](#)

Tabella c1 - Vacche da latte: indici tecnici e bilancio dell'azoto

	unità misura	I quartile	Media	IV quartile
Ingestione di sostanza secca (ss)				
- lattazione	kg/capo/d	17,9	19,9	21,9
- intero ciclo (lattazione + asciutta)	kg/capo/d	16,4	18,1	19,8
Contenuto di proteina grezza della razione				
- lattazione	kg/kg di ss	0,147	0,157	0,166
- intero ciclo (lattazione + asciutta)	"	0,145	0,153	0,162
<i>Produzione di latte</i>				
Produzione latte	kg/capo/anno	7.263	8.366	9.469
Contenuto PG latte	kg/kg	0,0331	0,0339	0,0347
<i>Bilancio dell'azoto</i>				
N consumato	kg/capo/anno	143,2	162,1	181,0
N ritenuto	"	43,6	46,1	48,6
N escreto	"	99,6	116,0	132,4
N netto al campo (perdite per volatilizzazione: 28%)	"	71,7	83,5	95,3

I dati derivano dal controllo di 104 aziende Venete con bovini di razza Frisone (62 aziende), Bruna (20 aziende), Pezzata Rossa (11 aziende) e Rendena (9 aziende) per un totale di 9800 vacche. I risultati sono sovrapponibili con quelli ottenuti nell'indagine effettuata in Emilia Romagna e con i conteggi effettuati per le condizioni della Lombardia. I consumi alimentari e i contenuti di proteina grezza sono il risultato dei rilievi diretti effettuati nelle aziende nel corso dell'anno 2003 e delle analisi chimiche effettuate sui campioni delle razioni alimentari somministrate. Nel 92% delle aziende si sono utilizzate razioni unifed. I dati relativi alle produzioni di latte sono stati ricavati dai controlli funzionali. Le produzioni di latte medie aziendali sono variate tra 4 e 12 ton/vacca/anno. Nessuna relazione significativa è stata osservata tra livello di produzione di latte ed escrezione lorda di azoto ($R^2 = 0,10$). La correlazione tra livello di proteina grezza della razione ed escrezione di azoto è risultata invece molto significativa ($R^2 = 0,44$).

Il valore di azoto al campo per le vacche nutrici deriva dal progetto interregionale «bilancio dell'azoto negli allevamenti» ([Legge 23 dicembre 1999, n. 499, art. 2](#)), i cui risultati sono sintetizzati in [tabella c2](#)

Tabella c2 - Vacche nutrici: indici tecnici e bilancio dell'azoto

	unità misura	Media	Minimo	Massimo
<i>Ingestione di sostanza secca (ss)</i> ^[1]				
- intero ciclo (lattazione + asciutta)	kg/capo/d	9,6	8,7	1.4,6
<i>Contenuto di proteina grezza della razione</i> ^[2]				
- intero ciclo (lattazione + asciutta)	kg/kg	0,110	0,077	0,115
Produzione di latte ^[3]				



	unità misura	Media	Minimo	Massimo
Produzione latte	kg/capo/anno	1500	1000	2000
Contenuto di proteina grezza del latte	kg/kg	0,0338	0,0338	0,0338
<i>Bilancio dell'azoto</i> ^[4]				
N consumato	kg/capo/anno	61,5	46	79
N ritenuto	kg/capo/anno	7,4	5,5	9,5
N escreto	kg/capo/anno	54,1	40,5	69,5
N netto al campo (perdite per volatilizzazione: 25%)	kg/capo/anno	40,6	30,4	52,1

[1] I dati derivano dal controllo di 58 aziende piemontesi con bovini di razza omonima per un totale di 2830 vacche (peso vivo medio: 593±63) contenuti nella relazione conclusiva del progetto «L'allevamento della manza e della vacca Piemontese: analisi degli aspetti genetici e fisiologici, definizione dei fabbisogni alimentari e delle pratiche gestionali per una ottimale carriera riproduttiva» condotto dall'ANABORAPI. Inoltre, per quanto attiene i dati relativi all'ingestione di sostanza secca questi sono stati validati da osservazioni condotte in stazione sperimentale su 50 vacche piemontesi (peso vivo medio 555±34 kg) seguite per circa 150 giorni con controllo individuale giornaliero.

[2] I contenuti di proteina grezza sono il risultato dei rilievi diretti effettuati nelle aziende nel corso del triennio 1999 -2001 dall'ANABORAPI. A questi vanno ad aggiungersi le analisi chimiche effettuate dal laboratorio del Dipartimento di Scienze Zootecniche dell'Università di Torino, su altri campioni (2524 di fieno e 1229 di insilato di mais) di alimenti impiegati in azienda.

[3] I dati relativi alle produzioni di latte sono desunti dalla pratica di campo sulla base di diverse indicazioni raccolte nel tempo. Per quanto riguarda il contenuto azotato del latte si è adottato il valore proposto nello studio eseguito dall'ERM per la Commissione europea (ERM/AB-DLO, 1999 - *Establishment of Criteria for the Assessment of Nitrogen Content of Animal Manures*, European Commission, Final Report Novembre 1999) e cioè 0,53% corrispondente al 3,38 % di proteina grezza.

[4] Per quanto riguarda la ritenzione dell'azoto si è adottato il valore del 12% indicato nello studio eseguito dall'ERM.

Tenuto conto che la piemontese rappresenta il 40-50% circa delle vacche nutrici in Italia, mediando anche con le altre razze si assume come rappresentativo della realtà media nazionale il valore di 44 kg/capo/anno di N al campo, corrispondente a 73 kg/t di p.v./anno.

La ripartizione dell'azoto al campo nel liquame e nel letame, per le vacche nutrici, può essere così calcolata:

	Nel liquame	Nel letame
	(kg/t p.v./anno)	(kg/t p.v./anno)
Stabulazione fissa o libera senza lettiera	73	-
Stabulazione libera su lettiera permanente	32	41
Stabulazione fissa con lettiera, libera su lettiera inclinata	20	53
Stabulazione libera a cuccette con paglia (groppa a groppa)	45	28
Stabulazione libera a cuccette con paglia (testa a testa)	28	45



[d]. il valore di azoto al campo per i bovini da rimonta deriva dal progetto interregionale «bilancio dell'azoto negli allevamenti» ([Legge 23 dicembre 1999, n. 499, art. 2](#)), i cui risultati sono sintetizzati in [tabella d](#)

Tabella d - Bovini da rimonta: indici tecnici e bilancio dell'azoto

	Unità di misura	media	D.S. ^[2]
Età allo svezzamento	d	85	23
Età al primo parto	mesi	28,5	
Peso vivo alla nascita	kg/capo	39	
Peso vivo medio allo svezzamento	kg/capo	101	19
Peso vivo al primo parto al netto del feto e invogli fetali	kg/capo	540	
Ingestione di sostanza secca dallo svezzamento al parto	kg	6473	1459
Proteina grezza media della razione (Nx6,25)	kg/kg	0,121	0,018
<i>Bilancio dell'azoto</i>			
N consumato dalla nascita allo svezzamento	kg/capo/periodo	5,3	2,7
N consumato dallo svezzamento al parto	"	123,9	29,7
N ritenuto dalla nascita al parto	"	14,41	
N escreto dalla nascita al parto	"	114,8	29,6
N escreto per anno	kg/capo/anno	48,3	12,5
N netto al campo (perdite per volatilizzazione: 28%) ^[1]	"	34,8	

[1] I dati riportati sono stati ottenuti da 89 aziende Venete, scelte con il criterio della rappresentatività, per un totale di 8.466 soggetti. I valori sono stati ottenuti controllando i consumi alimentari, la composizione delle razioni e i movimenti di capi nel periodo compreso tra l'anno 2002 e il 2003. I risultati provenienti dall'Emilia Romagna e dalla Lombardia, indicano un valore di N netto pari a 35,7 a 37,5 kg/capo/anno, rispettivamente. Mediando i dati ottenuti nelle diverse regioni si ottiene un valore rappresentativo medio nazionale pari a 36,0 kg/capo/anno di N al campo.

[2] Deviazione Standard.

[e]. il valore di azoto al campo per i bovini all'ingrasso deriva dal progetto interregionale «bilancio dell'azoto negli allevamenti» ([Legge 23 dicembre 1999, n. 499, art. 2](#)). I cui risultati sono sintetizzati in [tabella e](#)

Tabella e - Bovini in accrescimento e ingrasso: indici tecnici e bilancio dell' azoto

	Unità di misura	Unità di Padova	Unità di Torino	Unità di Roma
Partite considerate	n.	491	4	24
Animali considerati	n.	36768	140	240
Tipi genetici considerati		CH; LIM; IF;PNP;	P; CH; BA;FR; P x FR	CH x FR;FR; PxFR; MxFR;LIMxFR; CNxFR
Peso inizio ciclo	kg/capo	350	250	140



	Unità di misura	Unità di Padova	Unità di Torino	Unità di Roma
Peso fine ciclo	kg/capo	630	500	585
Incremento medio giornaliero	kg/capo/d	1,30	1,00	1,11
Cicli in un anno	d/d	1,6	1,4	0,94
Indice di conversione della sostanza secca	kg/kg	6,70	5,95	
Proteina grezza della razione media.	kg/kg	0,146	0,158	
N ingerito	kg/capo/ciclo	44,2	39,1	64,1
N ritenuto	"	7,6	6,8	16,9
N escreto	"	36,6	32,3	47,2
N escreto ^[1]	kg/capo/anno	57,2	43,3	41,3
Peso medio allevato	kg/capo/ciclo	490	370	362
N escreto/100 kg peso vivo medio ^{[2] [3]}	kg/100 kg/anno	11,8	11,7	11,4

[1]. N escreto/capo/anno: N escreto/capo/ciclo x n° cicli effettuati in un anno.

$n^{\circ} \text{ cicli} = [365/(\text{durata ciclo} + 15)]$, assumendo pari a 15 i giorni di vuoto che intercorrono in media tra la fine di un ciclo di ingrasso e l'inizio di quello successivo.

[2]. N escreto/100 kg p.v. mediamente allevato; $(N \text{ escreto/capo/ciclo})/(\text{peso medio allevato}) \times n^{\circ} \text{ cicli}$, dove *peso medio allevato* = $(\text{peso iniziale} + \text{peso finale})/2$;

[3]. Dalla sintesi dei dati raccolti ed analizzati, per i parametri di seguito elencati si assumono, come rappresentativi della realtà nazionale, i valori di seguito indicati:

A. Peso medio allevato 400kg

B. N escreto/anno, per 100 kg peso medio allevato 12 kg

C. N escreto/anno, per posto stalla $(A \times B)$ 48 kg

D. N netto al campo/anno, per posto stalla (perdite per volatilizzazione: 30%) 33,6 kg

E. n° cicli medio in un anno (vitelloni mediamente allevati per posto vitellone/anno) 1,35

CH = Charolaise; LIM = Limousine; IF = Incroci Francesi; PNP = Pezzati Neri Polacchi; P = Piemontese; BA = Bruna; FR = Frisona; M - Marchigiana

[f]. Il valore di azoto al campo per i vitelli a carne bianca deriva dal progetto inter-regionale «bilancio dell'azoto negli allevamenti» ([Legge 23 dicembre 1999, n. 499, art. 2](#)), i cui risultati sono sintetizzati in [tabella f](#)

Tabella f - Vitelli a carne bianca: indici tecnici e bilancio dell'azoto

	Unità di misura	Media	D.S. ^[2]
Peso medio iniziale	kg/capo	61	6.1
Peso medio di vendita	kg/capo	253	13.9
Indice di conversione	kg/kg	1,73	0.10
Proteina grezza media	kg/kg	0,215	0.011



	Unità di misura	Media	D.S. ^[2]
degli alimenti			
Cicli in un anno	n.	2,1	0.13
N consumato	kg/capo/anno	24,1	1.85
N ritenuto ^[1]	"	12,1	0.81
N escreto	"	11,9	1.52
N netto al campo	"	8.6	1,10

[1] Per quanto riguarda la ritenzione corporea di azoto si è utilizzato un valore pari al 3% dell'accrescimento. Si tratta di un valore prudenziale, inferiore al valore di 3,2% ottenuto da una sperimentazione di macellazione comparativa di vitelli a carne bianca ed analisi chimica dei loro costituenti, corporei.

Le perdite di azoto per volatilizzazione sono state ritenute pari ai 28%.

[2] Deviazione Standard.

I dati sono stati ottenuti da 34 aziende, scelte con il criterio della rappresentatività, per un totale di 49.206 soggetti. I valori sono stati ottenuti controllando i movimenti di capi e mangimi nell'ambito di un periodo compreso tra l'anno 2002 e il 2003.

[g]. I valori di azoto al campo per le pollastre e le galline ovaiole derivano dal progetto interregionale «bilancio dell'azoto negli allevamenti» ([Legge 23 dicembre 1999, n. 499, art. 2](#)), i cui risultati sono sintetizzati in tabella g

Tabella g - Pollastra e gallina ovaiole: indici tecnici e bilancio dell'azoto

	Unità di misura	Pollastra	Gallina ovaiole			
			Ceppo A	Ceppo B	Ceppo C	Ceppo D
Ciclo produttivo	d	118	414	409	395	469
Vuoto sanitario	d	14	14	14	14	14
Cicli anno	n.	2,8	0,85	0,86	0,89	0,75
Peso vivo iniziale	kg/capo	0,04	1,51	1,34	1,41	1,47
Peso vivo finale	kg/capo	1,40	2,05	1,80	1,87	2,15
Produzione uova	kg/capo/anno	-	18,42	15,86	16,24	16,63
Contenuto di azoto delle uova	kg/kg	-	0,017	0,017	0,017	0,017
Indice di conversione	kg/kg [*]	4,44	2,20	2,51	2,24	2,10
Proteina grezza mangimi	kg/kg	0,18	0,169	0,177	0,178	0,169
N immesso	kg/capo/anno	0,47	1,14	1,17	1,08	0,97
N ritenuto (nell'organismo e nelle	kg/capo/anno	0,14	0,36	0,32	0,33	0,31



	Unità di misura	Pollastra	Gallina ovaia			
			Ceppo A	Ceppo B	Ceppo C	Ceppo D
uova)						
N escreto	kg/capo/anno	0,33	0,78	0,85	0,75	0,66
N netto al campo (perdite per volatilizzazione: 30%)	kg/capo/anno	0,23	0,55	0,60	0,53	0,46

[*] Per la pollastra si considera kg di mangime /kg peso vivo, per l'ovaiola kg mangime/kg uova.

I dati della pollastra, sono stati ottenuti da 2 allevamenti scelti con il criterio della rappresentatività, per un totale di 185.00 animali. I valori di escrezione sono stati calcolati considerando che in Italia l'80% delle pollastre sono allevate in batteria ed il 20 % a terra. I dati della ovaia sono stati ottenuti da 9 allevamenti scelti con il criterio della rappresentatività, per un totale di 404.600 galline. Sono stati controllati i movimenti di mangimi, capi e uova nell'ambito di un periodo compreso tra l'anno 2002 e il 2003.

Dall'indagine effettuata risulta che il ceppo di gran lunga più diffuso in Italia è il ceppo Isa brown, contrassegnato con la lettera *D*.

[h]. i valori di azoto al campo per polli da carne (broilers), tacchini maschi e femmine derivano dal progetto interregionale «bilancio dell'azoto negli allevamenti», i cui risultati sono sintetizzati in tabella h

Tabella h - Avicoli da carne: indici tecnici e bilancio dell'azoto

	Unità di misura	Pollo da carne	Tacchini maschi	Tacchini femmine
Soggetti controllati	n.	205.400	22.280	19.850
Peso medio iniziale	kg/capo	0,04	0,061	0,059
Cicli in un anno	n.	4,5	2,2	3,1
Vuoto sanitario	d	14	14	14
Contenuto corporeo iniziale di N	% del peso vivo	2,5	2,5	2,5
Peso medio di vendita	kg/capo	2,4	18	8
Contenuto corporeo finale di N	% del peso vivo	3,0	3,24	3,26
Indice di conversione	kg/kg	2,1	2,6	2,16
Proteina grezza media dei mangimi	kg/kg	0,19	0,22	0,22
N immesso	kg/capo/anno	0,66	3,38	1,85
N ritenuto	kg/capo/anno	0,30	1,25	0,82
N escreto	kg/capo/anno	0,36	2,13	1.03
N netto al campo (perdite per volatilizzazione: 30%)	kg/capo/anno	0,25	1,49	0,76



I dati relativi al pollo da carne riportati sono stati ottenuti da 7 allevamenti, mentre quelli relativi al tacchino da 4 allevamenti scelti con il criterio della rappresentatività. I valori sono stati ottenuti controllando la composizione delle razioni e i movimenti di mangimi e capi nel periodo compreso tra l'anno 2002 e il 2003. I dati di composizione corporea derivano dalla macellazione ed analisi chimica di soggetti campione.

Per il pollo da carne si è considerata la tipologia di allevamento prevalente in Italia rappresentata da cicli produttivi in cui si allevano entrambi i sessi (50% maschi e 50% femmine) e si macellano i maschi ad un peso vivo superiore ai 3 kg e le femmine ad un peso vivo di 1,7 kg (25%) e 2,5 kg (25%).



ALLEGATO 2: TABELLA DEI MAS UTILIZZATI DALLE REGIONI DEL DISTRETTO PADANO.

Tabella Apporti massimi di azoto efficiente da apportare alle colture con la fertilizzazione per conseguire la resa indicata.

Colture Erbacee	APPORTO MASSIMO DI AZOTO	APPORTO MASSIMO DI AZOTO Liguria	RESA DI RIFERIMENTO	FATTORE CORRETTIVO	note Lombardia	note Piemonte	note Veneto	note Liguria
Erbacee di pieno campo	kg/ha/anno	kg/ha/anno	kg N/ha	Kg N/t			3	
Mais irriguo da insilato	280		23	10			3	
Mais irriguo da granella	280(290 Piemonte)	240(78)	13	17		1,2,3	3	
Mais non irriguo da insilato	210		18,4	10			3	
Mais non irriguo da granella	210		10,4	17 ¹			1	
Frumento tenero	180		6,5	22	1	1	1	
Frumento duro	190		6	25	1	1	1	
Orzo	150		6	20	1	1	1	
Avena	110		4,5	20	1	1	1	
Segale	120		4,5	21	1	1	1	
Triticale	150		6	20	1	1	1	
Riso	160		7	18				
Sorgo da insilato	220		16	11	1,2			
Sorgo da granella	220		7,5	23	1,2	1,4,5	1,4,5	
Erbaio invernale	120		7	14				
Erbaio estivo	110		7	13				
Prato permanente e avvicendato (con leguminose <50%)	300		13	18	3	6	6	
Prato avvicendato di leguminose	170				4	7	7	
Leguminose da granella (piselli soia)	30	35(35)			4	7	7	
Colza	150		4	30		8		
Girasole	120		3,5	27		8		

¹ 18 kgN/ t per il Veneto



Colture Erbacee	APPORTO MASSIMO DI AZOTO	APPORTO MASSIMO DI AZOTO Liguria	RESA DI RIFERIMENTO	FATTORE CORRETTIVO	note Lombardia	note Piemonte	note Veneto	note Liguria
Barbabietola da zucchero	160		60	2		8		
Tabacco	200		4,4	36				
Patate	190	180(60)	48	3,2		8, 9	8	1
Pomodori	180	300 ² -150 ³	80	1,8		8, 9	8	2
Actinidia	150	140	25					
Albicocco	135	135	13					
Ciliegio	120	120	9					
Melo	120	95	35					
Nocciolo	100	100	2					
Noce	120	80	4					
Olivo		70						3
Pero	120	95	30					
Pesco	175	160	25					
Susino	120	120	20					
Vigneti	70	65	9					3
Vigneti (alta produttività)	100		18					
Fruttiferi e vite								3
Pioppo	120		20					
Pioppo per produzione di biomassa	130		15					
Altri fruttiferi		100						3
Fiori e fronde in pien'aria (no vaso)		250						3
Fiori e fronde in serra (no vaso)		300						3
Aglio	170	145(50)	9			10		
Asparago	210	150	7			10		
Basilico	110	140	20			10		
Bietola da coste	190	140(50)	35			10		1



Colture Erbacee	APPORTO MASSIMO DI AZOTO	APPORTO MASSIMO DI AZOTO Liguria	RESA DI RIFERIMENTO	FATTORE CORRETTIVO	note Lombardia	note Piemonte	note Veneto	note Liguria
Bietole da orto		280(180)						
Bietola rossa	90		40			10		
Bietola foglie	280		25			10		
Broccoli	180		20			10		
Carciofo		140						
Cavolo cappuccio	250	240(75)	27			10		
Carote	195	240(155)	55			10		
Cavolfiore	225	210(65)	35			10		1
Cavolo verza	165		30			10		
Cavolo di Bruxelles		200(75)						1
Cece	80		3			10		
Cetriolo	225	205	25			10		
Cicoria	210		32			10		
Cipolla	160	120(35)	35			10		1
Cocomero	130	130(45)	60			10		
Endivie	130		35			10		
Fagiolini da industria	70		9			10		
Fagiolini da mercato fresco	50	35(35)	9			10		
Fagioli	70	35(35)	4			10		
Finocchio	240	240(80)	38			10		1
Fragole	160	115	35			10		
Lattuga	130	$160(65)^2 - 95(60)^3$	30			10		1
Mais dolce	170		16			10		
Melanzana	175	$240(75)^2 - 180(60)^3$	70			10		1
Melone	140	145(95)	35			10		
Peperone	200	$260(85)^2 - 190(60)^3$	50			10		1
Porro	126		35			10		
Prezzemolo	100		20			10		
Radicchio Chioggia	161		35		5	10		



Culture Erbacee	APPORTO MASSIMO DI AZOTO	APPORTO MASSIMO DI AZOTO Liguria	RESA DI RIFERIMENTO	FATTORE CORRETTIVO	note Lombardia	note Piemonte	note Veneto	note Liguria
Radicchio	190		20		5	10		
Ravanello	80		30		5	10		
Ravanello da seme	160		n.d.		5			
Scalogno	120		8		5	10		
Sedano	250	225(75)	80		5	10		1
Spinaci da industria	190		20		5	10		
Spinaci da mercato fresco	125	120(80)	13		5	10		1
Verza	150		35		5	10		
Verza da industria	150		35		5	10		
Verza da seme	160		n.d.		5	10		
Zucca	210		40		5	10		
Zucchini da industria	190	$240(75)^2 - 160(60)^3$	50		5	10		1
Zucchini da mercato fresco	190		50		5	10		
Altre ortive-Cucurbitacee		200			5			
Altre ortive-Leguminose		180			5			
Altre ortive-Solanacee		70			5			
Altre ortive		200			5			

² coltivazione protetta estiva

³ coltivazione in pieno campo

Note Lombardia

1. Valori applicabili per produzione sia di granella che di insilato;
2. L'apporto massimo di azoto e la resa di riferimento vanno ridotti del 45% nel caso in cui il sorgo segua un cereale vernino; resta invariato il fattore correttivo.
3. L'apporto massimo di azoto e la resa di riferimento vanno ridotti del 30% nel caso di prati non irrigati; resta invariato il fattore correttivo.
4. La fertilizzazione con azoto è consentita esclusivamente in presemina o in copertura immediatamente dopo la semina.
5. Nel caso in cui più cicli di colture orticole si succedano sul medesimo terreno nello stesso anno, l'apporto massimo di azoto non può superare 340 kg/ha (450 kg/ha per colture forzate, sotto serra o tunnel)

Note Emilia-Romagna



1. Gli apporti massimi di azoto della tabella devono essere ridotti nei seguenti casi:
 - a) coltura che segue l'aratura di un prato avvicendato di almeno 3 anni = - 40 kg N/ha;
 - b) coltura che segue l'aratura di un medicaio di almeno 3 anni = - 60 kg N/ha.
2. Gli apporti massimi di azoto della tabella possono essere superati qualora l'azienda giustifichi e dimostri nel PUA, sulla base di opportuna documentazione (fatture di vendita) o analoga documentazione), che il livello produttivo raggiunto negli ultimi 3 anni supera quello medio tabellare.

Note Veneto

1. I valori sono validi sia per i cereali trebbiati, sia raccolti dopo la maturazione latteo-cerosa
2. Ridurre l'azoto efficiente e la resa del 20% nei seguenti casi:
 - a) coltura asciutta (in aree senza sufficienti apporti da falda ipodermica)
 - b) semina tardiva dopo erbaio invernale; il fattore correttivo non cambia
3. La produzione corrispondente riferita alla pianta intera è pari a 23,5 t/ha di s.s. e il fattore correttivo è di 10 kg N/t di s.s.
4. L'apporto massimo di azoto e la resa di riferimento vanno ridotti del 30% nel caso di prati non irrigati; resta invariato il fattore correttivo.
5. La produzione corrispondente riferita alla pianta intera è pari a 16 t/ha di s.s. e il fattore correttivo è 11 kgN/t di s.s.s
6. L'apporto massimo di azoto e la resa di riferimento vanno ridotti del 30% nel caso di prati non irrigati; resta invariato il fattore correttivo.
7. La fertilizzazione è ammessa solo alla preparazione del terreno per la semina o alla semina.
8. Classificabili anche come colture orticole.

Note Liguria

1. La quota massima ammessa in presemina è indicata in tabella tra parentesi; quando non riportata non sono ammessi interventi in questo periodo, se non con concimi a lenta cessione.
2. Per il pomodoro è necessario il ricorso al frazionamento tra pre-trapianto e copertura, le cui modalità differiscono a seconda della tecnica colturale e vanno quindi stabilite nei singoli casi in accordo con l'assistenza tecnica.
3. Per fruttiferi e vite è vietato l'uso di concimi contenenti azoto a pronta cessione in pre-impianto. Le concimazioni fogliari non vanno conteggiate ai fini del rispetto dei limiti massimi.

Note Piemonte

- 1) I valori sono validi sia per i cereali trebbiati, sia raccolti come erbaio dopo la maturazione latteo-cerosa.
- 2) Ridurre N efficiente e resa del 20% nei seguenti casi: a) coltura asciutta (in aree senza sufficienti apporti idrici da falda ipodermica); b) semina tardiva dopo erbaio invernale. Il fattore correttivo non cambia.
- 3) La produzione corrispondente riferita alla pianta intera è pari a 23,5 t/ha di s.s. e il fattore correttivo è 10 kg N/t di s.s.
- 4) Ridurre N efficiente e resa del 45% se il sorgo è seminato dopo la raccolta di un cereale vernino. Il fattore correttivo non cambia.
- 5) La produzione corrispondente riferita alla pianta intera è pari a 16 t/ha di s.s. e il fattore correttivo è 11 kg N/t di s.s.
- 6) Ridurre N efficiente e resa del 30% se il prato è in coltura asciutta (in aree con piovosità annuale inferiore a 1000 mm). Il fattore correttivo non cambia.
- 7) La fertilizzazione è ammessa solo alla preparazione del terreno per la semina o alla semina.
- 8) Dopo la raccolta i residui coltura rimangono in campo.



9) Classificabili anche come colture orticole.

10) Nel caso di più cicli in un anno di colture orticole, la somma dei fabbisogni di N efficiente delle diverse colture non deve comunque superare 340 kg/ha (450 kg/ha per colture in serra).

Fonte dati Regione Lombardia: D.G.R. n. IX/2208 del 14 settembre 2011 - Allegato 1 bis, apporti massimi standard di azoto efficiente alle colture (MAS).

Fonte dati Regione Piemonte: D.P.G.R. n. 7/R del 20 settembre 2011- Allegato V, Tabella 1.

Fonte dati Regione Emilia-Romagna: Reg. regionale ai sensi dell'articolo 8 della legge regionale 6 marzo 2007, n. 4- Allegato II- Punto 2, Tabella 6a

Fonte dati Regione Veneto: D.G.R. 1150 del 26/07/2011, Allegato A, tabella 1 (Apporti Massimi di Azoto)

Fonte dati Regione Liguria: "Programma di azione per le zone vulnerabili da nitrati di origine agricola", Parte II - Tabella n° 13.



ALLEGATO 3: TABELLA DEI COEFFICIENTI DI ASPORTAZIONE UTILIZZATI DALLE REGIONI DEL DISTRETTO PADANO

Tabella dei coefficienti di asportazione di azoto per unità di superficie del terreno relativi alle colture indicate

Colture	Emilia-Romagna: valori di asportazione di azoto sul prodotto tal quale (%) sulla pianta intera	Quota base	Piemonte: Azoto Asportato (kg/q)	Lombardia: Asportazioni unitarie di N (kg/t di prodotto)
Aglio	1,08		1,50	
Agrumi			0,25	
Anguria			0,17	
Asparago verde	2,56		2,50	
Avena PIANTA INTERA			2,30	20,3
PAGLIA			0,50	
GRANELLA			1,70	16
Barbabietola da zucchero PIANTA INTERA	0,31		0,30	2,7
FOGLIE E COLLETTI			0,40	
RADICI			0,20	2
Basilico	0,37			
Bietola da coste	0,46			
Broccolo	0,52			
Canapa da fibra			0,50	
Cappuccio	0,53			
Carota	0,41		0,40	
Cavolfiore	0,47		0,40	
Cece	3,68			
Cetriolo	0,18		0,16	
Cicoria	0,44			
Cipolla	0,31		0,27	
Cocomero	0,19			
Colza PIANTA INTERA			5,2	
RESIDUI			0,8	
GRANELLA			3,6	31



Culture		Emilia-Romagna: valori di asportazione di azoto sul prodotto tal quale (%) sulla pianta intera	Quota base	Piemonte: Azoto Asportato (kg/q)	Lombardia: Asportazioni unitarie di N (kg/t di prodotto)
Endivie		0,47			
Erba mazzolina		1,89			
Erba medica		2,06		2,5	0
Medica fertilizzazione organica					24,8
Fagiolino		0,75			
Fagiolo		0,75		0,80	
Farro		2,57			
Festuca arudinacea		2,04			
Finocchio		0,58			
Fragola		0,45		0,50	
Girasole	PIANTA INTERA	4,31		3,90	
	RESIDUI			0,90	
	GRANELLA			3,00	27
Grano duro	PIANTA INTERA	2,94		3,00	29
	PAGLIA			0,90	
	GRANELLA			2,00	24
Grano tenero	PIANTA INTERA	2,59		2,60	27,8
	PAGLIA			0,50	
	GRANELLA			2,10	23
Lattuga		0,31		0,13	
Lino da olio				3,6	
Loglio italico fieno					26
Loglio italico insilato					9
Loiessa (coltura principale)		1,53		1,4	
Loiessa (coltura intercalare)		1,53			
Mais da granella	PIANTA INTERA	2,27		2,00	
	GRANELLA E STOCCHI				28
	STOCCHI+FOGLIE			0,60	
	GRANELLA			1,50	20



Culture	Emilia-Romagna: valori di asportazione di azoto sul prodotto tal quale (%) sulla pianta intera	Quota base	Piemonte: Azoto Asportato (kg/q)	Lombardia: Asportazioni unitarie di N (kg/t di prodotto)
Mais dolce	1,42			
Mais trinciato	0,39		0,40	4,5
Mais biologico GRANELLA				18
Mais biologico GRANELLA e STOCCHI				25,2
Mais biologico trinciato				4
Melanzana	0,52		0,39	
Melone	0,39		0,30	
Orzo PIANITA INTERA	2,24		2,10	22,1
PAGLIA			0,50	
Orzo GRANELLA			1,60	18
Panico			1,40	
Patata	0,42		0,40	
Peperone	0,38		0,45	
Pisello	0,99		3,8	
Pomodoro da industria	0,26		0,19	
Pomodoro da mensa	0,26		0,25	
Prato avvicendato con prevalenza di graminacee			2,10	
Prati polifiti artificiali_collina	2,25			
Prati pascoli in collina	2,27			
Prati stabili in pianura	1,83		2,00	
Prati polifiti >50% leguminose	2,48		2,30	
Prati permanenti 1 anno				19,7
Prati permanenti dal 2 anno				19,7
Prato avvicendato erba mazzolina impianto				21,5
Prato avvicendato erba mazzolina anni successivi				21,5
Prato avvicendato festuca impianto				20,5
Prato avvicendato festuca anni successivi				20,5
Prezzemolo	0,24			
Radicchio	0,46			



Culture		Emilia-Romagna: valori di asportazione di azoto sul prodotto tal quale (%) sulla pianta intera	Quota base	Piemonte: Azoto Asportato (kg/q)	Lombardia: Asportazioni unitarie di N (kg/t di prodotto)
Ravanello		0,46			
Riso	PIANTA INTERA	2,03		1,90	24,3
PAGLIA				0,70	
RISONE				1,20	20
Scalogno		0,27			
Sedano		0,54			
Segale	PIANTA INTERA			2,80	34
	PAGLIA			0,60	
	GRANELLA			1,80	19
Soia	PIANTA INTERA	6,3		6,40	
	RESIDUI			0,80	
	GRANELLA			5,60	0
Sorgo da granella	PIANTA INTERA	2,47		2,90	
Sorgo	GRANELLA + PAGLIA				20,7
	STOCCHI+FOGLIE			1,00	
	GRANELLA			1,60	15
Sorgo da foraggio		0,3		0,30	
Spinacio		0,59		0,47	
Tabacco tipo bright foglie					20
Tabacco tipo bright foglie e steli					22,5
Tabacco burley foglie					35
Tabacco burley foglie e steli					41,7
Trifolium pratense				2,2	
Triticale	PIANTA INTERA			2,70	26,3
	PAGLIA			0,60	
	GRANELLA			1,80	18
Verza		0,55			
Zucca		0,39			
Zucchini		0,44			



Culture	Emilia-Romagna: valori di asportazione di azoto sul prodotto tal quale (%) sulla pianta intera	Quota base	Piemonte: Azoto Asportato (kg/q)	Lombardia: Asportazioni unitarie di N (kg/t di prodotto)
Colture arboree ²				
Actinidia	0,15	80	0,12	
Albicocco	0,13	65		
Ciliegio	0,13	50		
Melo	0,06	60	0,23	
Olivo	1	40	0,85	
Pero	0,06	60	0,23	
Pesco	0,13	75	0,58	
Susino	0,09	60	0,49	
Vite	0,2	25	0,32	

² Nelle colture arboree le asportazioni complessive vengono calcolate aggiungendo a quelle operate coi frutti una quota base che tiene conto dell'azoto necessario alla crescita delle piante (legno e foglie). Il tutto viene maggiorato di un 20 %. I fabbisogni complessivi si ottengono con la seguente formula: $(Y \cdot b + \text{quota base}) \cdot 1,2$.



Tabella aggiuntiva Lombardia

Azoto residuo dalla coltura precedente (kg/ha)	
Coltura	kg N /ha
Barbabietola	30
Cereali paglia asportata	-10
Cereali paglia interrata	-20
Colza	20
Girasole	0
Loglio italico	10
Mais stocchi asportati	-10
Mais stocchi interrati	-35
Medica > tre anni	100
Patata	25
Pomodoro	35
Prato bifita	30
Soia	25
Sorgo	-45
Altre leguminose	10
Altre colture	-10

Tabella aggiuntiva Piemonte

Nc - Azoto che si rende disponibile alla coltura alla rottura dei prati poliennali con leguminose, oppure che si immobilizza con l'interramento a fine ciclo dei residui colturali		
Coltura	kg N /ha	Note
Medicai di almeno 3 anni, prati di oltre 5 anni	80	Valore riferito ad un quadriennio
Prati di trifoglio di almeno 2 anni	40	
Prati di graminacee e leguminose	30	
Cereali a paglia, se residui colturali interrati	-30	Valore annuale
Mais e sorgo, se residui colturali interrati	-40	

Fonte Emilia-Romagna: Reg. regionale ai sensi dell'articolo 8 della legge regionale 6 marzo 2007, n. 4- Allegato II- Punto 2 (coefficienti per l'utilizzazione agronomica), Tabella 1a

Fonte Lombardia: P.S.R. 2007-2013, Misura 214, Azione A e Azione B – Allegato 1, Parte generale, paragrafo 2.3.1

Fonte Piemonte: B.U.R. Piemonte – Suppl. al n. 43 del 24 ottobre 2002- Programma d'azione di obbligatoria applicazione nelle zone vulnerabili da nitrati di origine agricola- Allegato B - Tabella denominata: Asporto azotato delle colture erbacee di pieno campo.



Piano di Gestione del distretto idrografico del fiume Po
Riesame e aggiornamento al 2015


Piano di Gestione *Acque*

Sintesi delle pressioni e degli impatti significativi esercitati dalle attività umane sullo stato delle acque superficiali e sotterranee

Art. 5, All. VII, punti A.2 e B.1, della Direttiva 2000/60/CE e
Art. 118, All.4, parte A, punti A.2 e B.1, alla Parte Terza del
D.Lgs. 152/06 e *ss.mm.ii*

ALLEGATO 2.3 DELL'ELABORATO 2

SCHEMI RIEPILOGATIVI DI RIFERIMENTO PER LA DEFINIZIONE DEI DESCRIPTORI UTILIZZATI PER L'ANALISI DELLE PRESSIONI E DEGLI IMPATTI

Versione	2
Data	Creazione: 1 dicembre 2014 Modifica: 22 dicembre 2015
Tipo	Relazione tecnica
Formato	Microsoft Word – dimensione: pagine 4
Identificatore	PdGPo2015_All22_Elab_2_22dic15.doc
Lingua	it-IT
Gestione dei diritti	 CC-by-nc-sa

Metadata estratto da Dublin Core Standard ISO 15836

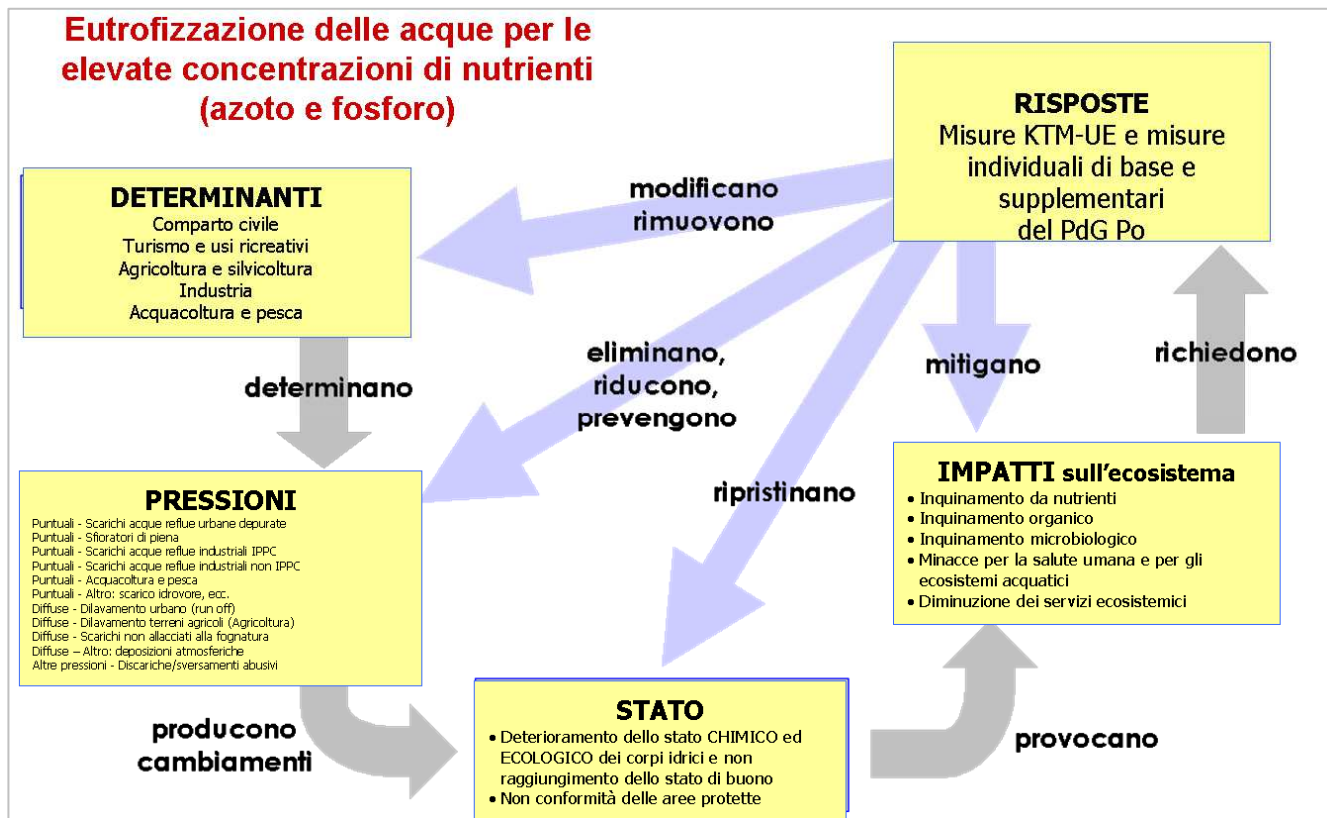


AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME PO
Bacino di rilievo nazionale

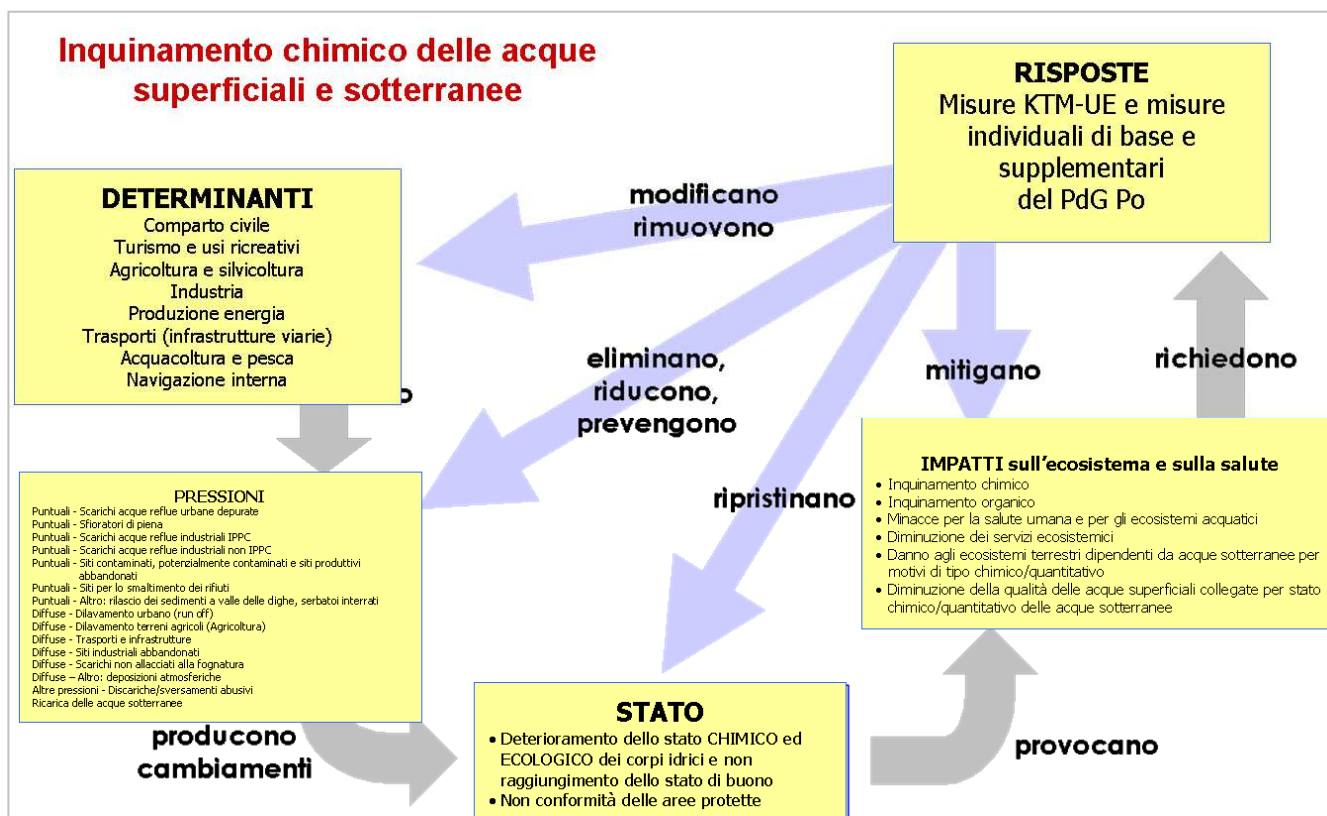


Schemi riepilogativi di riferimento per la definizione dei descrittori utilizzati per l'analisi delle pressioni e degli impatti

Eutrofizzazione delle acque per le elevate concentrazioni di nutrienti (azoto e fosforo)

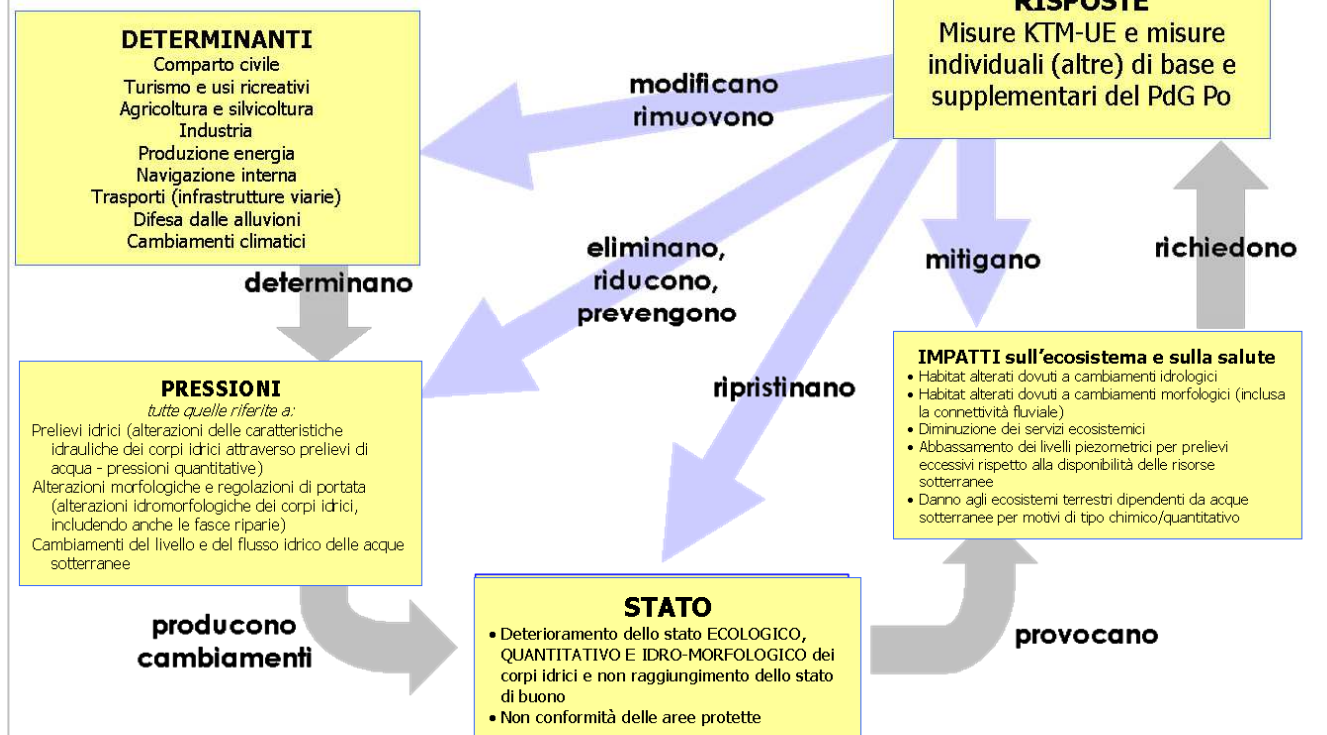


Inquinamento chimico delle acque superficiali e sotterranee

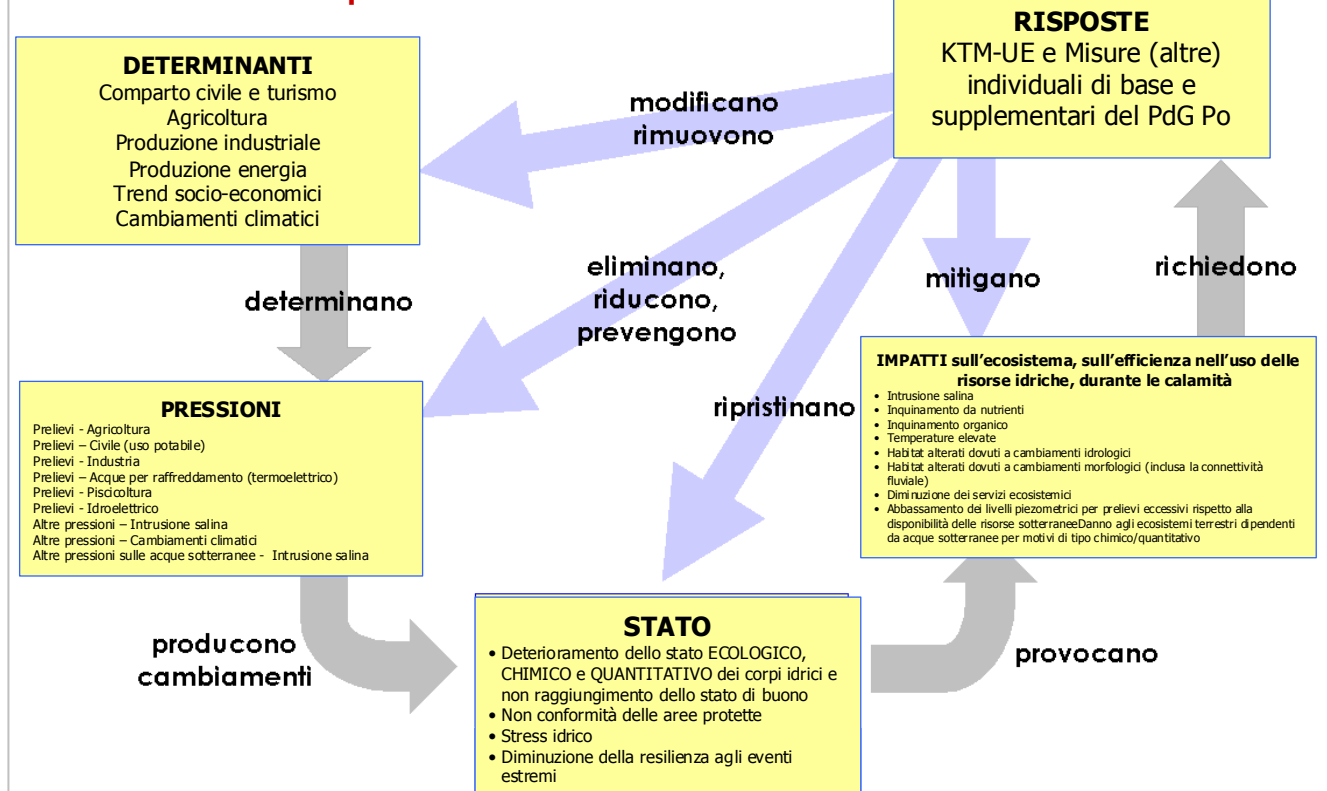


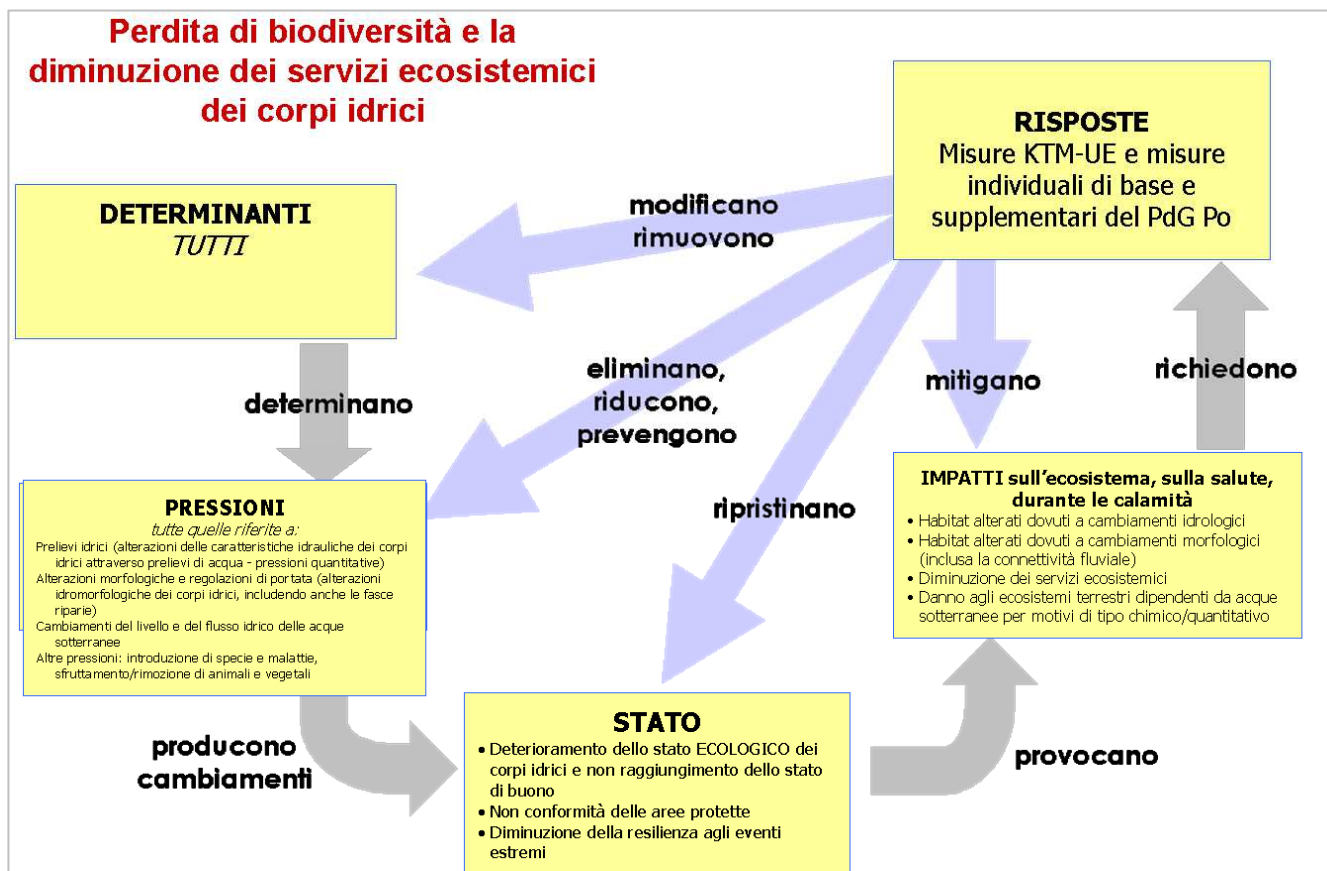


Alterazioni idromorfologiche e della funzionalità dei corpi idrici



Carenza di acqua e siccità








Piano di Gestione *Acque*

Sintesi delle pressioni e degli impatti significativi esercitati dalle attività umane sullo stato delle acque superficiali e sotterranee

Art. 5, All. VII, punti A.2 e B.1, della Direttiva 2000/60/CE e
Art. 118, All.4, parte A, punti A.2 e B.1, alla Parte Terza del
D.Lgs. 152/06 e *ss.mm.ii*

ALLEGATO 2.4 DELL'ELABORATO 2

CATALOGO DEI DESCRITTORI DEL DISTRETTO IDROGRAFICO DEL FIUME PO PER L'ATTUAZIONE DELLA DIRETTIVA 2000/60/CE

Versione	2
Data	Creazione: 1 dicembre 2014 Modifica: 22 dicembre 2015
Tipo	Relazione tecnica
Formato	Microsoft Word – dimensione: pagine 10
Identificatore	PdGPo2015_All22_Elab_2_22dic15.doc
Lingua	it-IT
Gestione dei diritti	 CC-by-nc-sa

Metadata estratto da Dublin Core Standard ISO 15836



AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME PO
Bacino di rilievo nazionale



Catalogo dei descrittori del distretto idrografico del fiume Po per l'attuazione della Direttiva 2000/60/CE

In questa tabella sono elencati gli indicatori proposti per effettuare gli approfondimenti previsti per l'analisi delle pressioni e degli impatti significativi a scala distrettuale, individuati anche in funzione di quanto contenuto nel documento WFD Reporting Guidance 2016.

Cod.	Titolo	Funzione	Eventuali note esplicative
1	Codice corpo idrico	Descrizione generale CI	
2	Natura CI	Descrizione generale CI	
3	Lunghezza/Area del corpo idrico	Descrizione generale CI	
4	Superficie bacino idrografico sotteso al corpo idrico	Descrizione generale CI	
5	Superficie bacino idrografico afferente al corpo idrico	Descrizione generale CI Significatività pressione	
6	Volume del lago/invaso	Descrizione generale CI Significatività pressione	
7	Portata media naturalizzata del corpo idrico (Qci)	Descrizione generale CI Significatività pressione	
8	Portata complessiva degli scarichi civili (distinti per potenzialità) (Qsc)	Significatività e indicatore di pressione	
9	Portata complessiva degli scarichi industriali (distinti per codice ATECO/ISTAT) (Qsc)	Significatività e indicatore di pressione	
10	Abitanti equivalenti totali da trattare	Significatività e indicatore di pressione	
11	Abitanti equivalenti afferenti al corpo idrico	Significatività e indicatore di pressione	
12	Abitanti equivalenti trattati	Significatività e indicatore di pressione	
13	N° scolmatori fognari	Significatività e indicatore di pressione	da verificare con dati significatività pressioni
14	N° scarichi depurati distinti per potenzialità	Significatività e indicatore di pressione	
15	N° scarichi fognari non depurati	Significatività e indicatore di pressione	da verificare con dati significatività pressioni
16	Portata complessiva degli scarichi IPPC (Qsc) (distinta per codice ATECO/ISTAT)	Significatività e indicatore di pressione	
17	N° scarichi di acque reflue IPPC, distinti per codice ATECO/ISTAT	Significatività e indicatore di pressione	
18	N° addetti per tipologia di attività (codice ATECO/ISTAT)	Significatività e indicatore di pressione Descrittore di presenza per usi idrici (analisi economica)	
19	Portata autorizzata o stimata per singolo scarico (distinta per codice ATECO/ISTAT)	Significatività e indicatore di pressione	



Cod.	Titolo	Funzione	Eventuali note esplicative
20	N° scarichi inseriti nel registro E-PRTR (distinti per codice ATECO/ISTAT) (N° imprese)	Significatività e indicatore di pressione Descrittore di presenza per usi idrici (analisi economica)	
21	Portata complessiva degli scarichi NON IPPC (Qsc) (distinta per codice ATECO/ISTAT)	Significatività e indicatore di pressione	
22	N° scarichi di acque reflue NON IPPC, distinti per codice ATECO/ISTAT (N° imprese)	Significatività e indicatore di pressione Descrittore di presenza per usi idrici (analisi economica)	
23	N° addetti per tipologia di attività NON IPPC (codice ATECO/ISTAT)	Significatività e indicatore di pressione Descrittore di presenza per usi idrici (analisi economica)	
24	Portata autorizzata o stimata per singolo scarico NON IPPC (distinta per codice ATECO/ISTAT)	Significatività e indicatore di pressione	
25	Quantità di merci per anno gestite dai porti commerciali/industriali	Significatività e indicatore di pressione Descrittore di presenza per usi idrici (analisi economica)	
26	N° siti contaminati, potenzialmente contaminati e siti produttivi abbandonati	Significatività e indicatore di pressione	
27	Caratteristiche e inquinanti dei siti contaminati, potenzialmente contaminati e siti produttivi abbandonati	Significatività e indicatore di pressione	
28	N° siti per lo smaltimento di rifiuti	Significatività e indicatore di pressione	
29	N° dighe	Significatività e indicatore di pressione	
30	N° rilasci annui delle dighe	Significatività e indicatore di pressione	da verificare
31	Volume invaso a monte della diga	Significatività e indicatore di pressione	
32	N° serbatoi interrati	Significatività e indicatore di pressione	solo per VDA
33	Dimensione/Volume dei serbatoi interrati	Significatività e indicatore di pressione	solo per VDA
34	N° idrovore	Significatività e indicatore di pressione	solo per VE e RER
35	Portata max delle idrovore	Significatività e indicatore di pressione	solo per RER
36	Superficie e % Uso urbano del suolo	Significatività e indicatore di pressione	
37	Superficie e % Uso agricolo del suolo	Significatività e indicatore di pressione	



Cod.	Titolo	Funzione	Eventuali note esplicative
38	Surplus di azoto (carico netto potenziale di azoto di origine agrozootecnica) (kg N/ha * anno)	Significatività e indicatore di pressione	
39	N° capi zootecnici distinti per tipologia	Significatività e indicatore di pressione Descrittore di presenza per usi idrici (analisi economica)	
40	Tipo di colture e distribuzione percentuale	Significatività e indicatore di pressione Descrittore di presenza per usi idrici (analisi economica)	
41	SAU del bacino afferente al corpo idrico (ha)	Significatività e indicatore di pressione Descrittore di presenza per usi idrici (analisi economica)	
42	Carico potenziale annuale di N zootecnico per corpo idrico (kg N/ha * anno)	Significatività e indicatore di pressione	
43	Carico potenziale annuale di N minerale per corpo idrico (kg N/ha * anno)	Significatività e indicatore di pressione	
44	Carico potenziale annuale di N asportato dalle colture per corpo idrico (kg N/ha * anno)	Significatività e indicatore di pressione	
45	Lunghezza della via di comunicazione	Significatività e indicatore di pressione	
46	Traffico medio giornaliero equivalente (TGME)	Significatività e indicatore di pressione	da verificare con dati significatività pressioni
47	N° A.E. non collettati e non depurati	Significatività e indicatore di pressione	
48	N° scarichi non collegati alla fognatura	Significatività e indicatore di pressione	
49	Carico potenziale di azoto per unità di areale (kg N/ha*anno)	Significatività e indicatore di pressione	
50	Quantità di sostanza deposta (deposizione atmosferica) (kg / ha * anno)	Significatività e indicatore di pressione	da verificare
51	N° prelievi distinti per uso	Significatività e indicatore di pressione	
52	Portata massima derivabile dei singoli prelievi per stagione	Significatività e indicatore di pressione	da verificare con dati significatività pressioni
53	Portata massima derivabile totale per stagione	Significatività e indicatore di pressione	da verificare con dati significatività pressioni



Cod.	Titolo	Funzione	Eventuali note esplicative
54	N° opere trasversali per corpo idrico e per usi prevalenti	Significatività e indicatore di pressione	
55	N° opere longitudinali (dx e sn idrografica) per corpo idrico e per usi prevalenti	Significatività e indicatore di pressione	da verificare con dati significatività pressioni
56	N° interventi di dragaggio per anno	Significatività e indicatore di pressione	solo per VDA
57	Lunghezza del tratto di corpo idrico interessato dagli interventi di dragaggio (km)	Significatività e indicatore di pressione	solo per VDA
58	Lunghezza del tratto di corpo idrico interessato dalle opere longitudinali (km)	Significatività e indicatore di pressione	
59	Lunghezza del fondo rivestito con sistemi permeabili e/o impermeabili (km)	Significatività e indicatore di pressione	
60	N° opere di consolidamento (soglie e rampe) per corpo idrico	Significatività e indicatore di pressione	da verificare con dati significatività pressioni
61	N° fenomeni hydropreaking	Significatività e indicatore di pressione	da verificare con dati significatività pressioni
62	Ampiezza delle formazioni funzionali presenti in fascia perfluviale (Af)	Significatività e indicatore di pressione	solo per RER, LO e PI
63	Estensione lineare delle formazioni funzionali lungo le sponde (Ef)	Significatività e indicatore di pressione	solo per RER, LO e PI
64	Larghezza media dell'alveo (Lalveo)	Significatività e indicatore di pressione	OK
65	N° di specie alloctone	Significatività e indicatore di pressione	solo per numero e pesci e CI monitorati
66	N° di specie invasive	Significatività e indicatore di pressione	solo pe pesci e CI monitorati
67	N° di specie totali	Significatività e indicatore di pressione	solo pe pesci e CI monitorati
68	N° e biomassa di specie oggetto di sfruttamento	Significatività e indicatore di pressione	solo per pesci e CI TW RER
69	Superficie Area di concessione (Aconc)	Significatività e indicatore di pressione	solo per TW
70	N° sversamenti abusivi e/o occasionali	Significatività e indicatore di pressione	solo per LO)
71	N° Unità locali per tipologia di attività produttiva (codice ATECO/ISTAT)	Indicatore di pressione Descrittore di presenza per usi idrici (analisi economica)	
72	Altezza della diga	Indicatore di pressione	



Cod.	Titolo	Funzione	Eventuali note esplicative
73	Potenza nominale dell'impianto per la produzione idroelettrica(MW)	Indicatore di pressione	
74	Deflusso minimo vitale	Indicatore di pressione	da verificare con dati significatività pressioni
75	Dimensioni massime dell'invaso (superficie, profondità e capacità)	Indicatore di pressione	
76	Presenza passaggi per fauna ittica	Indicatore di pressione	Solo per VDA e RER
77	Quantità di concimi chimici venduti ed utilizzati	Indicatore di pressione	
78	Quantità di fitofarmaci venduti ed utilizzati	Indicatore di pressione	
79	Quantità di liquame/letame prodotto e utilizzato per la concimazione	Indicatore di pressione	da verificare con dati significatività pressioni
80	N° Aziende per superficie aziendale	Indicatore di pressione Descrittore di presenza per usi idrici (analisi economica)	
81	Portata media derivata annuale e stagionale per usi irrigui ed idroelettrici	Indicatore di pressione	da verificare con dati significatività pressioni
82	Disponibilità di risorsa idrica media annuale e stagionale	Indicatore di pressione	da verificare per indice WEI+ e per bilancio Adb Po
83	Superfici irrigue (ha)	Indicatore di pressione Descrittore di presenza per usi idrici (analisi economica)	
84	% SAU irrigua sul totale di SAU	Indicatore di pressione Descrittore di presenza per usi idrici (analisi economica)	
85	Volumi concessi annuali per tipologia d'uso (idroelettrico, civile, irriguo, industriale, ecc.)	Indicatore di pressione	
86	Volumi erogati/derivati annuali per tipologia d'uso (idroelettrico, civile, irriguo, industriale, ecc.)	Indicatore di pressione	
87	N. Cave per inerti e tipologia	Indicatore di pressione	
88	Presenza di E.coli	Indicatori di impatto	
89	Variazioni del livello piezometrico delle acque sotterranee	Indicatori di impatto	



Cod.	Titolo	Funzione	Eventuali note esplicative
90	Carico organico (BOD) da abbattere per raggiungere gli obiettivi(t/anno) (distinto per determinante/pressione)	Indicatore WFD Guidance 2016 Indicatore di pressione Indicatore di impatto	In corso di definizione di una metodologia distrettuale ai fini di quanto richiesto dalla WFD Reporting guidance 2016
91	Carico di azoto totale da abbattere per raggiungere gli obiettivi(t/anno) (distinto per determinante/pressione)	Indicatore WFD Guidance 2016 Indicatore di pressione Indicatore di impatto	In corso di definizione di una metodologia distrettuale ai fini di quanto richiesto dalla WFD Reporting guidance 2016
92	Carico di fosforo totale da abbattere per raggiungere gli obiettivi (t/anno) (distinto per determinante/pressione)	Indicatore WFD Guidance 2016 Indicatore di pressione Indicatore di impatto	In corso di definizione di una metodologia distrettuale ai fini di quanto richiesto dalla WFD Reporting guidance 2016
93	Carico di sostanze prioritarie da abbattere per raggiungere gli obiettivi (t/anno) (distinto per determinante/pressione)	Indicatore WFD Guidance 2016 Indicatore di pressione Indicatore di impatto	In corso di definizione di una metodologia distrettuale ai fini di quanto richiesto dalla WFD Reporting guidance 2016
94	N° CI che falliscono EQS per gli inquinanti specifici (distinto per determinante/pressione)	Indicatore WFD Guidance 2016 Indicatore di pressione Indicatore di impatto	
95	N° aree urbane (agglomerati) con scolmatori che causano o contribuiscono al fallimento degli obiettivi	Indicatore WFD Guidance 2016 Indicatore di pressione Indicatore di impatto	Da valutare a valle della definizione degli obiettivi e dell'analisi del rischio
96	N° CI che falliscono EQS per le sostanze prioritarie (distinto per determinante/pressione)	Indicatore WFD Guidance 2016 Indicatore di pressione Indicatore di impatto	
97	N° permessi (autorizzazioni allo scarico) non compatibili con il raggiungimento degli obiettivi (distinto per determinante/pressione)	Indicatore WFD Guidance 2016 Indicatore di pressione Indicatore di impatto	Da valutare a valle della definizione degli obiettivi e dell'analisi del rischio
98	N° siti contaminati che incidono sul raggiungimento degli obiettivi	Indicatore WFD Guidance 2016 Indicatore di pressione Indicatore di impatto	Da valutare a valle della definizione degli obiettivi e dell'analisi del rischio
99	N° siti per lo smaltimento dei rifiuti che incidono sul raggiungimento degli obiettivi	Indicatore WFD Guidance 2016 Indicatore di pressione Indicatore di impatto	Da valutare a valle della definizione degli obiettivi e dell'analisi del rischio



Cod.	Titolo	Funzione	Eventuali note esplicative
100	N° dighe che incidono sul raggiungimento degli obiettivi	Indicatore WFD Guidance 2016 Indicatore di pressione Indicatore di impatto	Da valutare a valle della definizione degli obiettivi e dell'analisi del rischio
101	Lunghezza/Area dei corpi idrici che non raggiungono gli obiettivi per il dilavamento urbano	Indicatore WFD Guidance 2016 Indicatore di pressione Indicatore di impatto	Da valutare a valle della definizione degli obiettivi e dell'analisi del rischio
102	N° CI che falliscono EQS per i pesticidi	Indicatore WFD Guidance 2016 Indicatore di pressione Indicatore di impatto	
103	N° CI interessati dall'emissione, scarichi e perdite di sostanze prioritarie e pericolose prioritarie di origine agricola	Indicatore WFD Guidance 2016 Indicatore di pressione Indicatore di impatto	
104	N° CI che non raggiungono gli obiettivi per il dilavamento agricolo	Indicatore WFD Guidance 2016 Indicatore di pressione Indicatore di impatto	Da valutare a valle della definizione degli obiettivi e dell'analisi del rischio
105	Lunghezza/Area dei corpi idrici che non raggiungono gli obiettivi per il dilavamento agricolo	Indicatore WFD Guidance 2016 Indicatore di pressione Indicatore di impatto	Da valutare a valle della definizione degli obiettivi e dell'analisi del rischio
106	N° di aziende non coperte da servizi di consulenza	Indicatore WFD Guidance 2016 Indicatore di pressione Indicatore di impatto	da verificare
107	Lunghezza/Area dei corpi idrici che non raggiungono gli obiettivi per ciascuna tipologia di pressione	Indicatore WFD Guidance 2016 Indicatore di pressione Indicatore di impatto	
108	N° di scarichi non collettati alla fognatura che causano il non raggiungimento degli obiettivi	Indicatore WFD Guidance 2016 Indicatore di pressione Indicatore di impatto	Da valutare a valle della definizione degli obiettivi e dell'analisi del rischio



Cod.	Titolo	Funzione	Eventuali note esplicative
109	Volumi prelevati (milioni di m3) da ridurre per raggiungere gli obiettivi per tipologia d'uso (idroelettrico, civile, agricolo, ecc.)	Indicatore WFD Guidance 2016 Indicatore di pressione Indicatore di impatto	Da valutare a valle della definizione degli obiettivi e dell'analisi del rischio
110	Lunghezza (km) dei corpi idrici influenzati dall'alterazione non compatibile con lo stato ecologico/potenziale ecologico buono per tipologia d'uso	Indicatore WFD Guidance 2016 Indicatore di pressione Indicatore di impatto	Da valutare a valle della definizione degli obiettivi e dell'analisi del rischio
111	N° dighe, barriere, chiuse associate all'uso che possono creare un'alterazione non compatibile con lo stato ecologico/potenziale ecologico buono	Indicatore WFD Guidance 2016 Indicatore di pressione Indicatore di impatto	Da valutare a valle della definizione degli obiettivi e dell'analisi del rischio
112	N° specie alloctone/invasive che possono ostacolare il raggiungimento dello stato ecologico/potenziale ecologico Buono	Indicatore WFD Guidance 2016 Indicatore di pressione Indicatore di impatto	Da valutare a valle della definizione degli obiettivi e dell'analisi del rischio
113	Indice WEI+	Indicatore WFD Guidance 2016 Indicatore di Impatto	
114	N° CI in stato ECOLOGICO non BUONO (SWB)	Indicatore WFD Guidance 2016 Indicatore di stato	
115	N° CI in stato CHIMICO non BUONO (SWB)	Indicatore WFD Guidance 2016 Indicatore di stato	
116	N° CI in stato CHIMICO non BUONO (GWB)	Indicatore WFD Guidance 2016 Indicatore di stato	
117	N° CI in stato QUANTITATIVO non BUONO (GWB)	Indicatore WFD Guidance 2016 Indicatore di stato	
118	N° CI a rischio di deterioramento dello stato ECOLOGICO (SWB)	Indicatore WFD Guidance 2016 Indicatore di stato	
119	N° CI a a rischio di deterioramento dello stato CHIMICO (SWB)	Indicatore WFD Guidance 2016 Indicatore di stato	



Cod.	Titolo	Funzione	Eventuali note esplicative
120	N° CI a a rischio di deterioramento dello stato CHIMICO (GWB)	Indicatore WFD Guidance 2016 Indicatore di stato	
121	N° CI a a rischio di deterioramento dello stato QUANTITATIVO (GWB)	Indicatore WFD Guidance 2016 Indicatore di stato	
122	N° CI a rischio (SWB)	Indicatore WFD Guidance 2016 Indicatore di stato	
123	N° CI a rischio (GWB)	Indicatore WFD Guidance 2016 Indicatore di stato	
124	N° CI non a rischio (SWB)	Indicatore WFD Guidance 2016 Indicatore di stato	
125	N° CI non a rischio (GWB)	Indicatore WFD Guidance 2016 Indicatore di stato	
126	Lunghezza/Superficie Aree protette per ciascuna tipologia	Indicatore WFD Guidance 2016 Indicatore di stato	
127	N° Aree protette NON conformi per ciascuna tipologia	Indicatore WFD Guidance 2016 Indicatore di stato	
128	N° Aree protette conformi per ciascuna tipologia	Indicatore WFD Guidance 2016 Indicatore di stato	




Piano di Gestione *Acque*

Sintesi delle pressioni e degli impatti significativi esercitati dalle attività umane sullo stato delle acque superficiali e sotterranee

Art. 5, All. VII, punti A.2 e B.1, della Direttiva 2000/60/CE e
Art. 118, All.4, parte A, punti A.2 e B.1, alla Parte Terza del
D.Lgs. 152/06 e *ss.mm.ii*

ALLEGATO 2.5 DELL'ELABORATO 2 VALUTAZIONE DEI CARICHI DI AZOTO, FOSFORO E SILICE NEL FIUME PO E NEI SUOI PRINCIPALI AFFLUENTI: CONTRIBUTO DELLE PIENE E PROBLEMI DI STECHIOMETRIA ECOLOGICA

Versione	2
Data	Creazione: 1 dicembre 2014 Modifica: 22 dicembre 2015
Tipo	Relazione tecnica
Formato	Microsoft Word – dimensione: pagine 38
Identificatore	PdGPo2015_All22_Elab_2_22dic15.doc
Lingua	it-IT
Gestione dei diritti	 CC-by-nc-sa

Metadata estratto da Dublin Core Standard ISO 15836





Indice

1.	Premessa	2
1.1.	Studi pregressi e motivazioni	2
1.2.	Incidenza delle piene sui carichi di N, P e Si e sulla loro speciazione e stechiometria in relazione all'uso del suolo	3
1.3.	Obiettivi del progetto	5
2.	Considerazioni di sintesi	27
3.	Bibliografia	28



Valutazione dei carichi di azoto, fosforo e silice nel fiume Po e nei suoi principali affluenti: contributo delle piene e problemi di stechiometria ecologica

Risultati preliminari del Progetto “Monitoraggio dei carichi nel fiume Po”, in corso di attuazione da parte dell'Università degli Studi di Parma, Università degli Studi di Ferrara e ARPA Emilia-Romagna, su incarico e con il coordinamento da parte di Autorità di bacino del fiume Po, Regione Lombardia e Regione Emilia-Romagna

Scheda di sintesi a cura dell'Università degli Studi di Parma (Responsabile: Prof. Pierluigi Viaroli)

SOMMARIO - Punti salienti ed innovativi del progetto

1. Considera le piene fluviali che generalmente non sono campionate nei programmi di monitoraggio istituzionale di cui al D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii.
2. Considera la speciazione di azoto, fosforo e silice, analizzando la disponibilità non solo delle forme disciolte ma anche di quelle legate alla frazione particellata.
3. Privilegia l'approccio della stechiometria ecologica non solo nella stazione di chiusura bacino (per il f. Po loc. Pontelagoscuro), ma anche nello sviluppo monte-valle; in questo modo si possono valutare le variazioni dei rapporti tra i diversi elementi e la loro potenziale disponibilità per i produttori primari e, quindi, gli effetti sull'eutrofizzazione fluviale e nella fascia marina-costiera.
4. Le trasformazioni monte-valle delle differenti specie chimiche e dei carichi inquinanti ad esse associati sono analizzate con un disegno di campionamento “Lagrangiano”, ovvero seguendo le variazioni della concentrazione in una parcella d'acqua che entra dal bacino piemontese e attraversa diverse stazioni poste in sequenza verso valle, fino alla stazione di chiusura bacino Po.
5. Affronta per la prima volta e in modo organico lo studio della silice nelle acque continentali del bacino del Po, in modo da avere una base di dati di riferimento per valutare eventuali effetti sulla produzione primaria nell'alto Adriatico. Studi recenti hanno infatti individuato nella silice un possibile fattore critico, in quanto nutriente essenziale per la crescita delle diatomee, componente fondamentale del fitoplancton e fitobentos marino. Il ciclo della silice è fortemente influenzato dalle modificazioni idro-morfologiche dei bacini idrografici e dall'agricoltura (per una review del problema e della bibliografia di settore si rimanda a Viaroli *et al.*, 2013b).
6. Valuta la ripartizione territoriale dei carichi con riferimento ai principali sottobacini (piemontese, lombardo ed emiliano) e, all'interno di questi, ai principali corsi d'acqua.
7. Identifica e analizza l'effetto degli eventi idrologici critici (piene e magre) sulla formazione dei carichi.
8. Valuta e confronta i carichi potenziali con quelli reali con metodi standard applicati nella letteratura internazionale, permettendo così di mettere in relazione le principali cause (sorgenti inquinanti) con i possibili effetti (concentrazioni e carichi dei nutrienti nelle acque fluviali) dell'eutrofizzazione.

1. Premessa

1.1. Studi pregressi e motivazioni

Il fiume Po contribuisce al 66% del carico di acqua dolce e di nutrienti (azoto N e fosforo P) che arrivano al Mare Adriatico dai bacini Padano e Veneto (Cozzi & Giani, 2011; Dürr *et al.*, 2011). Le prime valutazioni relative al periodo 1960-70 e i successivi studi svolti a più riprese fino ad oggi hanno prevalentemente considerato le forme reattive solubili dell'azoto ed il fosforo totale e sono basate su dati rilevati nella maggior parte dei casi in condizioni idrologiche ordinarie (Provini *et al.*, 1992; Cozzi & Giani, 2011; Viaroli *et al.*, 2013a).

Gli studi approfonditi sul bacino idrografico padano condotti tra il 1970 e il 1990 hanno evidenziato un impatto significativo delle principali attività antropiche (Provini *et al.*, 1992; Marchetti, 1993; Viaroli *et al.*, 2010) con effetti rilevanti sull'alto Adriatico, caratterizzati da marcata eutrofizzazione delle acque e dalla crescita incontrollata di mucillagini (Vollenweider, 1992; Fonda Umani *et al.*, 2005; Degobbis *et al.*, 2000; 2005; Spillman *et al.*, 2007).

Ne sono conseguiti importanti atti legislativi, come quelli volti alla riduzione dei fosfati nei detersivi e al miglioramento dei sistemi di depurazione, che hanno portato ad una buona riduzione del carico puntiforme del fosforo. Resta invece elevato il contributo del carico diffuso di origine agro-zootecnica (Pirrone *et al.*, 2004; Palmeri *et al.*, 2005).

Il controllo delle fonti diffuse, che sono dominanti soprattutto per l'azoto, risulta particolarmente difficile (De Wit & Bendoricchio, 2001) e scenari proiettati al 2020 evidenziano come le misure previste dalle direttive Nitrati (91/676/EEC) e depurazione delle acque reflue urbane (91/271/EEC) non siano da sole sufficienti per ottenere una riduzione sostanziale di questi carichi (Palmeri *et al.*, 2005).

L'incidenza della regimazione idraulica, della bacinizzazione fluviale e gli effetti delle piene nella formazione dei carichi inquinanti non sono generalmente considerati dai piani di monitoraggio e dai modelli previsionali attualmente in uso per il bacino del Po e per i bacini che confluiscono nell'Adriatico settentrionale.

In aggiunta, la calibrazione dei modelli è prevalentemente svolta con i valori medi di portata del periodo di riferimento 1961-1990 (De Wit & Bendoricchio, 2001; Spillman, 2007), che sono sensibilmente diversi da quelli degli ultimi anni, quando si sono verificati prolungati e frequenti periodi di magra e piene di notevole intensità (Zanchettin *et al.*, 2008).

In questo contesto, simulazioni svolte avendo come riferimento lo scenario di massima sostenibilità di uso del suolo danno per il 2016 carichi di circa 5000 t yr⁻¹ per il fosforo totale e di circa 172000 t yr⁻¹ per l'azoto totale (Palmeri *et al.*, 2005). In realtà, tali valori sono già stati raggiunti negli ultimi anni, non solo per effetto di politiche ambientali più attente, ma anche a causa del diverso regime delle precipitazioni.

Il confronto dei carichi relativi al periodo 1968-1993 (Provini *et al.*, 1992; Provini & Binelli, 2006) con quelli rilevati tra il 1999 e il 2007 (Naldi *et al.*, 2010; Cozzi & Giani, 2011), evidenzia una graduale diminuzione del carico del fosforo totale, con valori minimi di circa 5000 t yr⁻¹ negli anni più siccitosi (Viaroli *et al.*, 2013a). Fino al 40% del carico totale annuo del fosforo è però rilasciato con eventi di piena di breve durata e in non più di 40 giorni complessivi (Naldi *et al.*, 2010). Dall'analisi della speciazione del fosforo risulta inoltre che oltre la metà del carico rilasciato dalle piene è costituita da forme particellate insolubili e/o non biodisponibili (Giordani *et al.*, 2010). I carichi dell'azoto nitrico, che è la forma azotata prevalente, permangono invece particolarmente elevati e sono solo in parte associati alle variazioni del regime idrologico.

Variazioni dei rapporti stechiometrici di N, P e Si tra regime ordinario e regime di piena possono avere effetti sulla selezione dei popolamenti algali sia nel fiume che nella fascia costiera adiacente. Nella zona marina, in particolare, l'arricchimento in azoto potrebbe favorire la crescita di macroalghe nitrofile, mentre l'eccesso di fosforo potrebbe stimolare fioriture di alghe tossiche (Billen & Garnier,

2007). Nell'area costiera più prossima alla foce del Po è stata inoltre trovata una correlazione tra la comparsa di mucillagine e la diminuzione del carico del fosforo (Degobbis *et al.*, 2000; 2005). In particolare, il notevole aumento del rapporto tra le componenti inorganiche disciolte di azoto e fosforo (DIN/DIP) sembra avere favorito l'escrezione di composti polisaccaridici ad opera di specie sia del fitoplancton che del microfitobentos e, in parallelo, la carenza di P sembra limitare la degradazione batterica degli essudati.

Negli ultimi anni, nella letteratura internazionale è notevolmente cresciuto l'interesse per la silice reattiva disciolta (DSi) che ha grande rilevanza per la produttività primaria degli ecosistemi marini in quanto è un nutriente essenziale per la crescita delle diatomee (Ittekkot *et al.*, 2000; Dürr *et al.*, 2011). Il trasporto della silice può subire profonde alterazioni dovute alla presenza di dighe e alla bacinizzazione fluviale (Humborg *et al.*, 1997; Ittekkot *et al.*, 2000), all'agricoltura e all'uso dei suoli (si veda Viaroli *et al.*, 2013b per una review bibliografica) e alla produttività stessa dei corsi d'acqua (Tavernini *et al.*, 2011). Studi condotti sul Danubio hanno ad esempio dimostrato che la presenza di dighe di grandi dimensioni (Porte di Ferro) hanno ridotto in modo significativo il trasporto della DSi al Mar Nero, causando così il collasso delle reti alimentari marine basate sulle diatomee (Humborg *et al.*, 1998; Ittekkot *et al.*, 2000).

La DSi è stata solo marginalmente studiata nel bacino del Po nonostante possa avere effetti rilevanti sullo sviluppo delle comunità algali e della produttività primaria nella fascia marina costiera dell'Adriatico settentrionale (Justic *et al.*, 1996; Naldi *et al.*, 2010; Cozzi & Giani, 2011; Viaroli *et al.*, 2013b).

Per questi motivi, la valutazione dei carichi della silice risulta quanto mai importante ed urgente. In particolare si ravvede la necessità di avere un quadro di riferimento per individuare eventuali tendenze evolutive e per valutare l'eventuale rischio di impoverimento di questo elemento, essenziale per le reti trofiche marine. La comprensione di eventuali scostamenti da condizioni ottimali e/o di riferimento dovrà essere valutata in relazione agli altri elementi che sono alla base della produttività primaria (C, N e P) con un approccio multi-elemento e con i metodi della stechiometria ecologica (Howarth *et al.*, 2011).

1.2. Incidenza delle piene sui carichi di N, P e Si e sulla loro speciazione e stechiometria in relazione all'uso del suolo

I carichi dei nutrienti dipendono non solo dai vari fattori di generazione, ma anche dal regime idrologico, in particolare dall'intensità e dalla frequenza degli eventi di piena che sono a loro volta correlati agli effetti delle deposizioni umide su ruscellamento e trasporto superficiale dei nutrienti dai suoli e dalle fonti di generazione.

Le indagini storiche e gli studi più recenti sui carichi rilasciati nel mare Adriatico dal Po e dagli altri corsi d'acqua minori sono basati prevalentemente sui dati da campagne di monitoraggio che non considerano gli eventi di piena (Viaroli *et al.*, 2013a). In particolare, sono stati utilizzati i dati dei monitoraggi istituzionali di ARPA (Cozzi & Giani, 2011; Romero *et al.*, 2013). Negli ultimi anni sono stati realizzati anche studi relativi alle dinamiche del materiale particellato durante gli eventi di piena, ma limitatamente a singoli eventi o a periodi di breve durata (Tesi *et al.*, 2013; Corazzari *et al.*, 2015).

Uno studio finanziato dall'Autorità di bacino del fiume Po per l'approfondimento delle variazioni dei carichi di azoto e fosforo transitati nella stazione di Pontelagoscuro e per l'analisi di processi rilevanti ai fini della comprensione della composizione e delle trasformazioni dei carichi aveva già evidenziato per il primo PdG Po il ruolo delle piene nella formazione dei carichi di P ed N rilasciati dal Po al Mare Adriatico. Lo studio aveva riguardato l'analisi di una base di dati dell'Autorità di bacino del fiume Po e campagne di monitoraggio relative al periodo 2003-2007, anni particolarmente asciutti nei quali il fiume aveva subito magre prolungate e di particolare entità (Naldi *et al.*, 2010). In via preliminare, i risultati di quelle indagini avevano evidenziato le peculiari caratteristiche del carico di piena del P che risultava composto da frazioni poco solubili e biodisponibili per non più del 10% del totale (Giordani *et al.*, 2010).



Per la prima volta furono inoltre determinate con una frequenza di campionamento elevata le concentrazioni della silice reattiva disciolta (Viarelli *et al.*, 2013b). Tale studio aveva posto anche nuove domande sulle modalità di formazione dei carichi e sulla stechiometria dei diversi elementi che possono limitare o stimolare la produttività primaria del Mare Adriatico.

Sulla base di questi primi risultati è stato avviato un nuovo progetto che ha come obiettivo generale lo studio dei carichi di N, P e Si del fiume Po in relazione agli eventi di piena e ai contributi del bacino piemontese, sotteso dalla stazione idrologica e di campionamento di Isola Sant'Antonio, e dei principali affluenti nel tratto emiliano-lombardo (Fig. 1). Particolare attenzione è dedicata all'analisi della composizione e delle trasformazioni dei carichi di azoto, fosforo e silice nei singoli sottobacini e lungo l'asta del Po nel tratto che va da Isola S. Antonio a Pontelagoscuro. In aggiunta viene considerata anche una stazione nel Po di Goro, considerato come rappresentativo dei processi che avvengono nei rami deltizi.

Le variazioni dei carichi lungo l'asta principale sono valutate in relazione agli apporti di nove affluenti principali, di cui quattro in destra e cinque in sinistra idrografica, che presentano bacini idrografici con pressioni antropiche molto diversificate per la densità della popolazione umana, del carico animale e delle tipologie di uso del suolo.

In questo modo si intende risalire all'origine dei carichi e alla loro ripartizione nei diversi sottobacini, in modo da individuare aree critiche sulle quali intervenire prioritariamente. Lo studio si fonda sull'ipotesi che i carichi dipendano non solo dalla presenza di insediamenti civili e industriali e dal comparto agro-zootecnico, ma anche da sostanziali differenze idrologiche tra i corsi d'acqua, in particolare tra quelli alpini e quelli appenninici. I corsi d'acqua nella sinistra idrografica sono infatti alimentati da ghiacciai e/o sono emissari dei laghi profondi sud-alpini, per cui sono soggetti ad un forte controllo idrologico e del trasporto solido. Le portate degli affluenti nella destra idrografica dipendono invece direttamente dalle deposizioni atmosferiche, per cui questi corsi d'acqua tendono ad avere un regime idrologico con marcata stagionalità. Il cambiamento climatico sta inoltre inducendo una spiccata intermittenza, caratterizzata da forti magre e anche da prolungati periodi di secca, seguiti da piene lampo (flash floods). L'intermittenza è inoltre accentuata da profonde alterazioni idro-morfologiche e dallo sfruttamento delle risorse idriche.

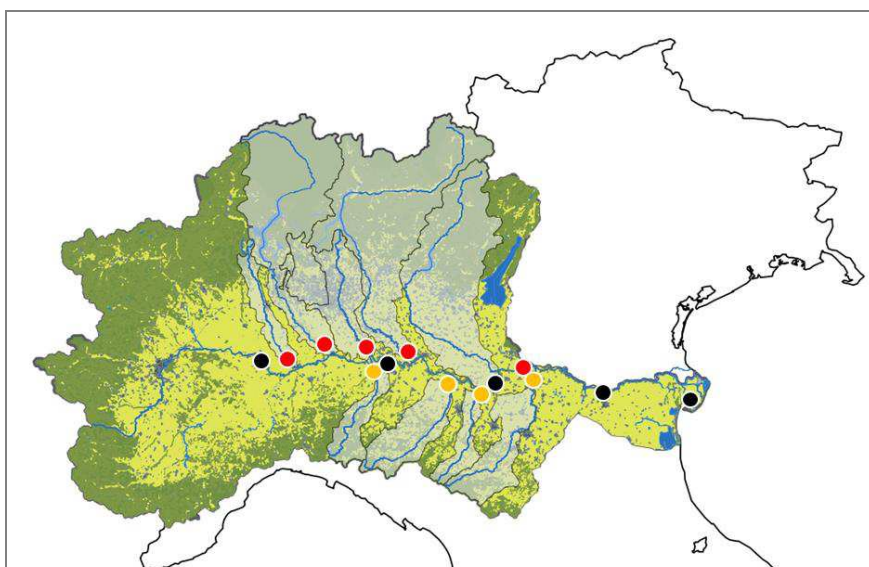


Figura 1. Stazioni di campionamento lungo il tratto emiliano-lombardo del fiume Po e nei suoi affluenti principali. Le stazioni sono nell'ordine seguente, da monte verso valle rispetto al Po:

- (●) sinistra idrografica: Agogna, Ticino, Lambro, Adda, Oglio
- (●) destra idrografica: Trebbia, Taro, Enza, Secchia;
- (●) asta principale: Isola S. Antonio, Piacenza, Boretto, Pontelagoscuro, Goro.



1.3. Obiettivi del progetto

Gli obiettivi specifici del progetto sono:

- valutare gli apporti di azoto, fosforo e silice convogliati al mare Adriatico, evidenziando i contributi dei principali sottobacini considerati nello studio;
- valutare l'incidenza delle piene sul carico totale di N, P e Si, con particolare riferimento al rapporto tra la frazione reattiva disciolta e quella legata ai solidi sospesi;
- analizzare la composizione dei carichi in termini di speciazione di N, P e Si e le trasformazioni lungo un gradiente monte-valle;
- stimare l'origine dei carichi potenziali nei diversi sottobacini con metodi standardizzati: Soil System Budget di N (SSB-N) e P (SSB-P), Net Anthropogenic Nitrogen Input (NANI) e Net Anthropogenic Phosphorus Input (NAPI). Per l'applicazione del SSB-N si rimanda a Soana *et al.* (2011); per NANI e NAPI si vedano ad esempio Hong *et al.* (2012) e Wulff *et al.* (2014).

In via preliminare verrà calcolato anche il bilancio della silice, che si configura come un ulteriore elemento di innovazione del progetto. La sintesi dei primi risultati è presentata mediante le quattro schede, di seguito riportate che riassumono le principali attività svolte dal 2 novembre 2014 al 31 agosto 2015. I monitoraggi sono tuttora in corso e saranno ultimati solo entro il 30 novembre 2015. I risultati finali saranno messi a disposizione entro giugno 2016

SCHEDA 1 - Valutazione delle concentrazioni e dei carichi di N, P e Si, distinguendo i contributi delle portate ordinarie (magra e morbida) e di piena

Il campionamento in regime ordinario ha avuto frequenza mensile. I dati così ottenuti potranno essere successivamente integrati con quelli del monitoraggio istituzionale di ARPA.

In ciascuna stazione sono stati monitorati almeno tre eventi di piena, campionando in tre momenti distinti: *fase crescente*, *colmo* e *fase calante*. Il numero e la frequenza dei prelievi è stato stabilito di volta in volta sulla base della velocità di formazione e della durata della piena. I tempi dei campionamenti sono stati stabiliti sulla base delle informazioni fornite dal Servizio Idro-Meteo-Clima – area idrologia, di ARPA Emilia Romagna (ARPA-SIMC). Per ogni corso d'acqua è stato preso come soglia il valore di portata con tempo di ritorno maggiore di 1,33 anni.

A titolo di esempio si riportano gli schemi di campionamento riferiti agli idrogrammi rilevati nelle stazioni del Po (Fig. 2a) e degli affluenti di destra Trebbia ed Enza (Fig. 2b). In ogni stazione sono stati determinati i parametri riportati nella tabella 1.

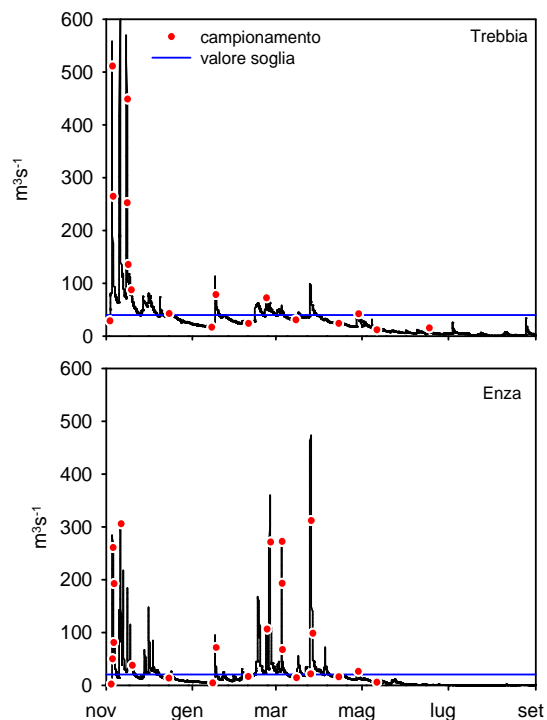


Figura 2b. Idrogramma riferito a due corsi d'acqua della destra idrografica (01.11.2014-31.08.2015).. La linea blu indica il valore di portata scelto come discriminante tra portate ordinarie e di piena. I punti rappresentano le date di campionamento.



Tabella 1. Elenco dei parametri determinati in condizioni ordinarie e di piena con i metodi ufficiali (ISPRA, 2003)

Temperatura	N nitrico	P reattivo solubile	Silice reattiva disciolta
pH	N ammoniacale	P disciolto totale	Silice particellata biogenica
Conducibilità	N totale disciolto	P particellato	Clorofilla-a
Alcalinità totale	N particellato	Solidi Sospesi Totali	Feopigmenti

Il dataset è stato suddiviso in due gruppi definiti in base ai valori di portata, utilizzando come Q discriminante il valore massimo misurato durante i campionamenti condotti in regime ordinario. Il dato di concentrazione del composto di interesse (C_i) è stato associato al valore della portata oraria (Q_i) corrispondente al momento del campionamento. Utilizzando queste coppie di dati per entrambi i gruppi è stata calcolata la concentrazione media (C_{media}) pesata sulle portate utilizzando la formula seguente:

$$C_{media} = \frac{\sum_{i=1}^n C_i Q_i}{\sum_{i=1}^n Q_i}$$

Successivamente è stato calcolato il carico medio (L_{medio}) moltiplicando la C_{media} per la portata media totale (Q_{media}) di ciascun gruppo (magra e piena). Siccome le Q medie orarie sono espresse in $m^3 s^{-1}$ il carico medio così calcolato ($t s^{-1}$) è stato convertito in carico giornaliero moltiplicando per 86.400.

$$L_{medio} = C_{media} * Q_{media} * 86.400$$

Il carico totale riferito al periodo di campionamento (L_{totale}) è stato infine calcolato moltiplicando il carico medio giornaliero per il numero di giorni compresi nel gruppo considerato e sommando i due risultati.

$$L_{totale} = L_{medio piena} * n_1 + L_{medio ordinario} * n_2$$

Nella tabella 2 sono riportati i valori soglia che discriminano le portate ordinarie da quelle di piena e la durata delle due tipologie di portate.

Tabella 2. Numero di giorni con portate ordinarie e di piena

Fiume	Portata soglia ($m^3 s^{-1}$)	N° giorni con portate di piena	N° giorni con portate ordinarie
Po			
Isola S. Antonio	750	77	227
Piacenza	1500	62	242
Boretto	1600	95	209
Alpini			
Ticino	250	68	236
Lambro	65	78	226
Adda	255	68	236
Oglio	225	60	244
Appenninici			
Trebbia	40	67	237
Taro	50	68	236
Enza	20	73	231
Secchia	30	105	199



PRIMI RISULTATI

Analisi qualitative: variazioni spazio-temporali delle concentrazioni di azoto e fosforo nelle acque del Po e degli affluenti

Fiume Po

I primi risultati, relativi a 10 mesi (01.11.14 - 31.08.15), offrono un quadro dettagliato delle variazioni delle concentrazioni dei principali parametri e delle differenze tra i diversi bacini idrografici.

Per le stazioni del Po ci si limita ad una sommaria descrizione delle variazioni temporali del fosforo totale – (TP) e reattivo solubile (SRP), e dell'azoto totale (TN) e nitrico (N-NO_3).

La concentrazione del TP varia in modo concorde con quella dei solidi sospesi totali e raggiunge picchi dell'ordine di 1 mg P L⁻¹ in occasione delle piene (Fig. 3a). Il fosforo particellato (TPP) rappresenta infatti la forma preponderante, superiore al 70% del TP. La concentrazione diminuisce da monte a valle, passando dalle condizioni maggiormente torrentizie di Isola Sant'Antonio a quelle prevalentemente fluviali di Pontelagoscuro.

Le concentrazioni dell'SRP presentano invece variazioni molto più contenute e non superano mai i 150 $\mu\text{g P L}^{-1}$ (Fig. 3b). In tutte le stazioni i valori minimi di SRP sono stati misurati nel periodo luglio-agosto, quando è massimo lo sviluppo del fitoplancton fluviale.

L'azoto totale è costituito per circa il 90% da forme disciolte, in particolar modo dallo ione nitrato che costituisce in media circa il 70% dell'azoto totale disciolto (Figg. 4a e 4b). Le concentrazioni dello ione nitrato sono risultate comprese tra un valore massimo di 4738 mg N m⁻³ e un valore minimo di 765 mg N m⁻³ misurati entrambi nella stazione di Pontelagoscuro. Le concentrazioni mediane aumentano da monte a valle, passando da 1663 (Isola S. Antonio) a 2066 (Pontelagoscuro) mg N m⁻³. In tutte le stazioni i valori massimi sono stati misurati nel periodo gennaio-febbraio, mentre si osserva una diminuzione nei mesi tardo-primaverili ed estivi.

Principali affluenti emiliani e lombardi

Le concentrazioni dei solidi sospesi totali (SST) sono risultate significativamente più elevate negli affluenti appenninici, ove anche la variabilità è maggiore. In particolare, nel fiume Taro è stato raggiunto un picco di circa 15 g L⁻¹ (Fig. 5).

Le concentrazioni del TP nei corsi d'acqua appenninici sono significativamente più elevate di quelle nei corsi d'acqua della sinistra idrografica e sono costituite per oltre l'80% da TPP (Fig. 6). Nei corsi d'acqua della sinistra idrografica si osserva invece un contributo significativo di SRP (30-55% del totale). In entrambi i casi le concentrazioni di TP aumentano significativamente in condizioni di piena, ma mentre nei corsi d'acqua appenninici l'aumento è di oltre un ordine di grandezza, in quelli della sinistra al più raddoppiano.

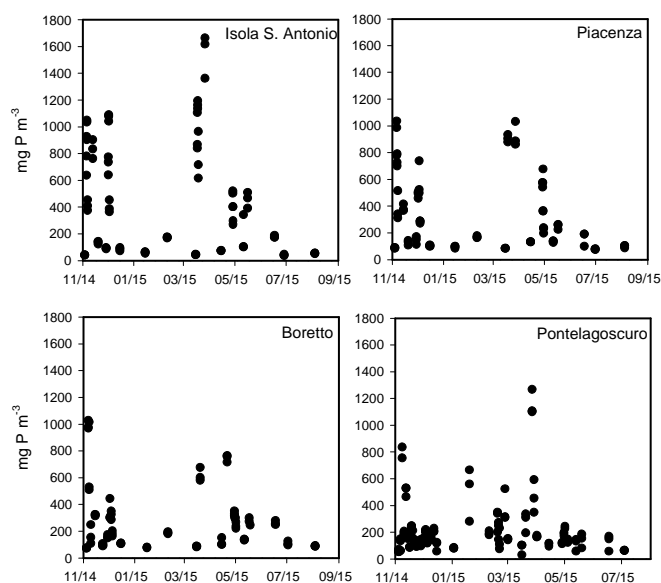


Figura 3a. Variazioni temporali delle concentrazioni di fosforo totale nelle tre stazioni di campionamento lungo l'asta fluviale del Po

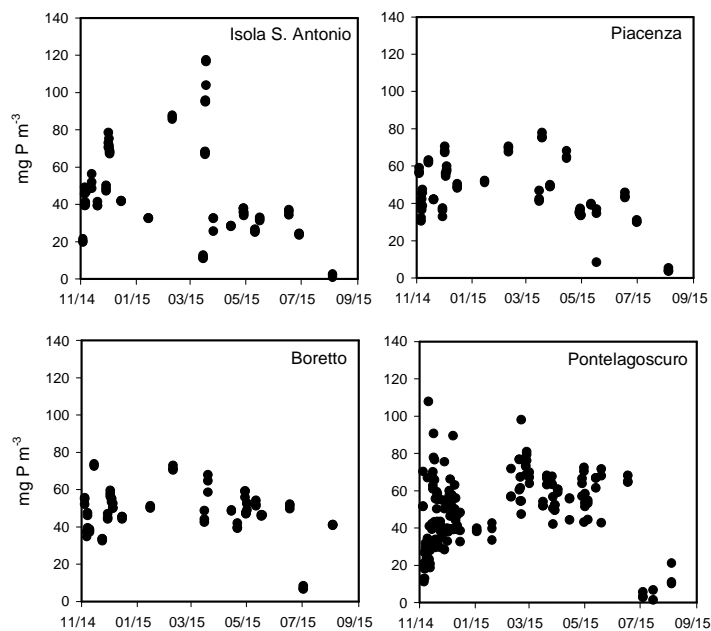


Figura 3b. Variazioni temporali delle concentrazioni di fosforo reattivo solubile nelle tre stazioni di campionamento lungo l'asta fluviale del Po

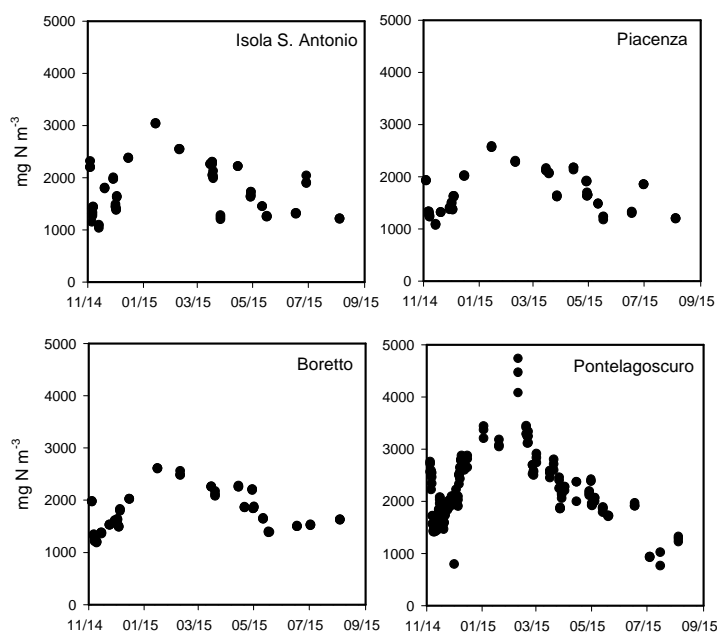


Figura 4a. Variazioni temporali delle concentrazioni dell'azoto totale nelle tre stazioni di campionamento lungo l'asta fluviale del Po

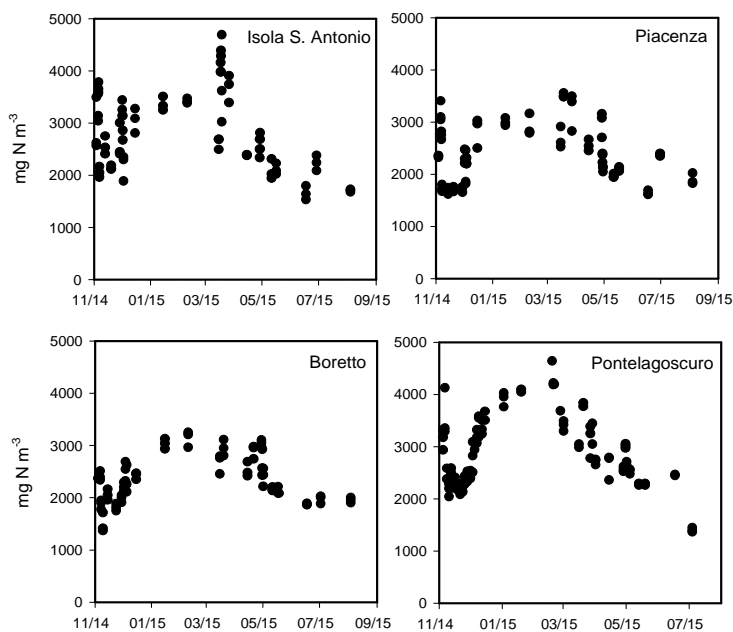


Figura 4b. Variazioni temporali delle concentrazioni di nitrato nelle tre stazioni di campionamento lungo l'asta fluviale del Po

Durante le piene, nei fiumi appenninici il TP è composto per oltre l'80% da TPP, mentre nei bacini alpini questa percentuale è compresa tra un minimo del 30% (Lambro) a un massimo del 55% (Ticino).

La concentrazione di SRP è risultata significativamente maggiore nei fiumi della sinistra idrografica, in particolare nel Lambro dove la mediana è 338 mg P m^{-3} (66-458 mg P m^{-3}). In particolare, TPP e SRP nei bacini alpini e appenninici hanno andamenti opposti. Le concentrazioni minori di SRP sono state misurate nel fiume Trebbia, dove il valore mediano è risultato pari a 5 mg P m^{-3} . Diversamente da quanto osservato



per il TPP, non si hanno differenze significative delle concentrazioni delle forme disciolte nelle condizioni ordinarie e di piena, nei bacini sia appenninici che alpini.

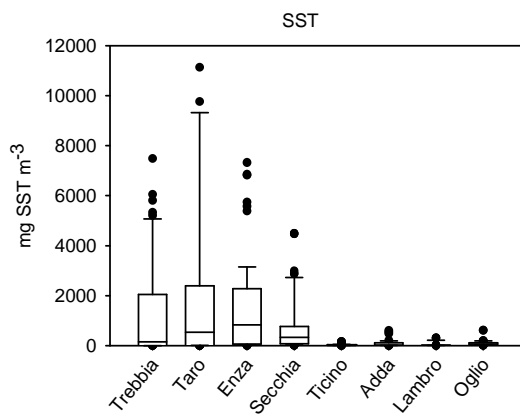


Figura 5. Distribuzione delle concentrazioni di solidi sospesi totali (SST) nei corsi d'acqua appenninici e alpini

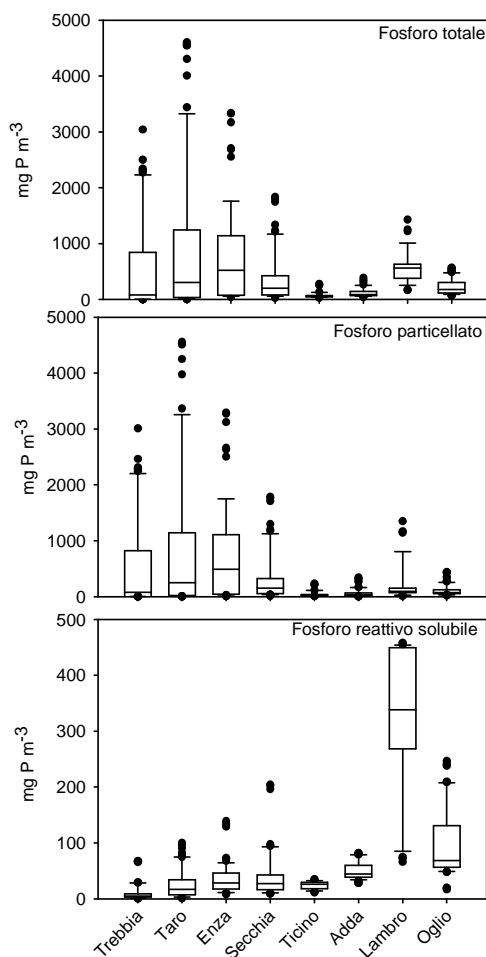


Figura 6. Distribuzioni delle concentrazioni di fosforo totale, fosforo particellato e fosforo reattivo solubile nei fiumi presi in esame

La concentrazione dell'azoto totale (TN) è mediamente più elevata nei bacini della sinistra idrografica. I TN è costituito prevalentemente da forme disciolte, per oltre l'80% dallo ione nitrato.



La concentrazione di N-NO_3^- è massima in Lambro e Oglio, mentre presenta valori minimi nel fiume Trebbia e, in generale, nei corsi d'acqua emiliani (Fig. 7). Nelle acque del Lambro risultano elevate anche le concentrazioni di N-NH_4^+ .

Le concentrazioni dell'azoto particellato risultano più elevate nei corsi d'acqua della destra idrografica, anche se le differenze con i fiumi della sinistra idrografica non sono così nette come per il TPP. Diverso è anche l'andamento delle concentrazioni dell'azoto disciolto che diminuisce in occasione delle piene sia in destra che in sinistra idrografica.

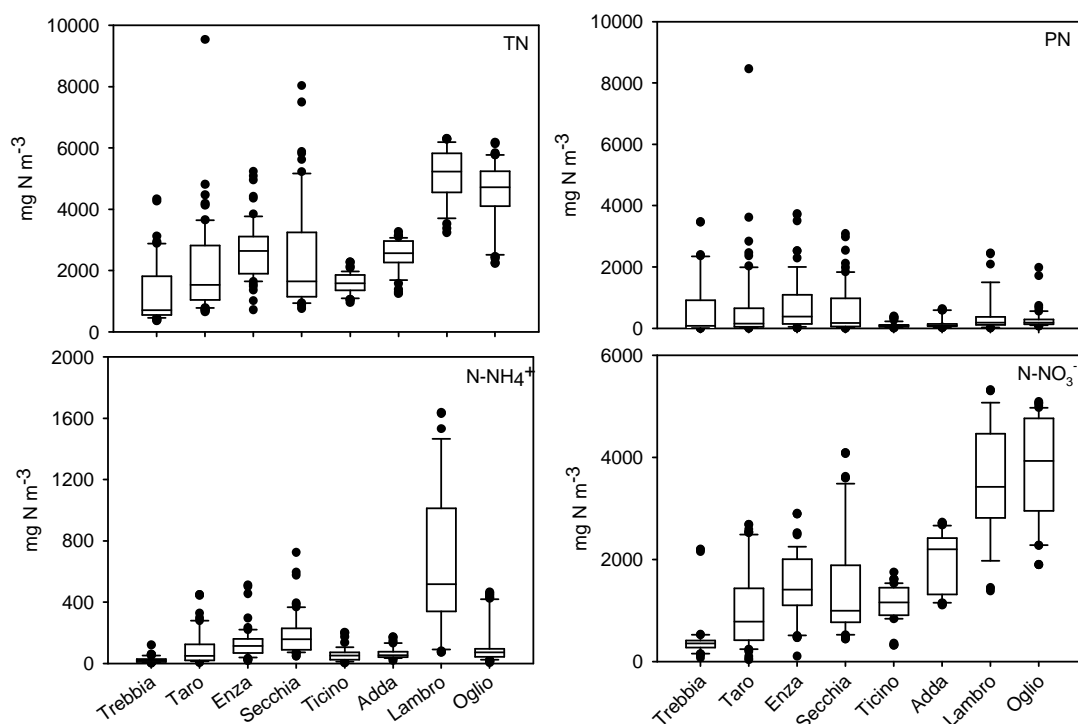


Figura 7. Distribuzioni delle concentrazioni di azoto totale, ione ammoniacale, ione nitrato e azoto particellato nei fiumi presi in esame durante il periodo di campionamento

Analisi qualitative: variazioni spazio-temporali delle concentrazioni della silice nelle acque del Po e degli affluenti

Per la prima volta, sono disponibili dati di silice reattiva disciolta (DSi) e particellata biogenica (PSi) (Fig. 8). I dati sono ancora incompleti e coprono il periodo 1.11.2014 – 31.05.2015. Le analisi relative alla stazione di Pontelagoscuro sono in fase di validazione.

Le concentrazioni medie della DSi in Ticino, Adda, Trebbia, Taro, Enza e Secchia non sono significativamente diverse e anche la variabilità è confrontabile. Si discostano in modo netto l'Agogna, che ha un bacino per il 70% occupato da risaie, ambienti che possono contribuire in modo significativo alla mobilitazione della silice, e il Lambro, caratterizzato soprattutto da pesanti livelli di contaminazione. Nei corsi d'acqua collocati alla sinistra idrografica del fiume Po $\text{DSi} > \text{PSi}$, mentre in quelli in destra, ad esclusione del Trebbia dove le due forme tendono ad equilibrarsi, $\text{PSi} > \text{DSi}$. Nel Po, la PSi diminuisce da monte a valle, mentre la DSi resta praticamente costante.

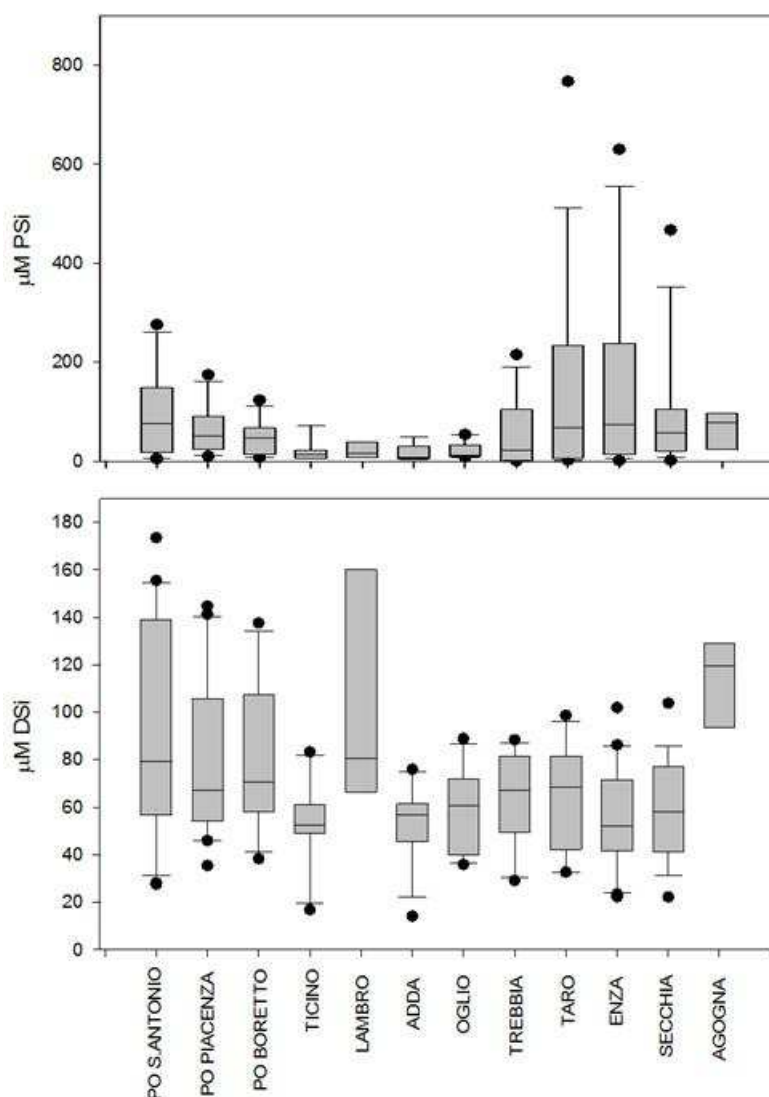


Figura 8. Box-plot delle concentrazioni della silice reattiva disciolta (DSi) e particellata (PSi) dal 1 novembre 2014 al 31 maggio 2015.

Analisi quantitative: prima valutazione dei carichi di azoto, fosforo e silice

I carichi sono stati raggruppati nei tre sottobacini che corrispondono alle tre aree geografiche ed amministrative principali: bacino piemontese (BP) chiuso dalla stazione di Isola Sant'Antonio, bacino Emiliano (BE) che comprende Trebbia, Taro, Enza e Secchia, e bacino lombardo (BL) che comprende Ticino, Lambro, Adda e Oglio.

Fosforo

Il carico è riferito a 10 mesi e deve essere considerato come dato indicativo che richiede verifica e validazione. Il contributo relativo dei singoli sottobacini è BP=49%, BE=28% e BL=23%. La composizione del carico totale di BL è però nettamente differente da quella di BP e BE. Infatti, il carico di BP (87%) e, soprattutto, BE (97%) è costituito da P particellato, mentre in BL il 61% è rappresentato da fosforo reattivo solubile, la frazione immediatamente biodisponibile (Fig. 9a, tabella 3a e 3b).

Azoto

Il carico è riferito a 10 mesi e deve essere considerato come dato indicativo che richiede verifica e validazione. Complessivamente gli apporti da BE (7%) sono marginali rispetto a quelli di BL (50%) e BP (43%). Solo BE presenta un carico particellato significativo, per quanto modesto rispetto al totale del bacino



padano. In tutti i sottobacini il carico azotato è costituito in prevalenza da nitrati (BL=75%, BP=64%) con l'eccezione di BE (37%). Coerentemente, in BL e BP i carichi dovuti alle piene e quelli del regime ordinario si equivalgono (Fig. 9b, tabella 3a e 3b).

Silice

È stato completato un primo quadro di informazioni relative al periodo 1 novembre 2014 – 31 maggio 2015 ed è pertanto riferito a soli 7 mesi e deve essere considerato come dato indicativo che richiede verifica e validazione. Circa la metà della silice totale attiva dal bacino piemontese (BP=55%), un quantitativo circa equivalente a quello scaricato da BL (29%) e BE (17%). Per quanto incompleto, si delinea già un quadro che evidenzia come le piene siano in grado di mobilitare una ragguardevole quantità di DSi. La DSi prevale nettamente in condizioni di portate ordinarie, mentre in regime di piena DSi e PSi si equivalgono. Nell'intero periodo, in BP e BL e in Trebbia la DSi varia dal 55 all'80% del totale. Nei restanti BE il contributo della DSi è invece compreso tra il 22 e il 34% (tabella 4).

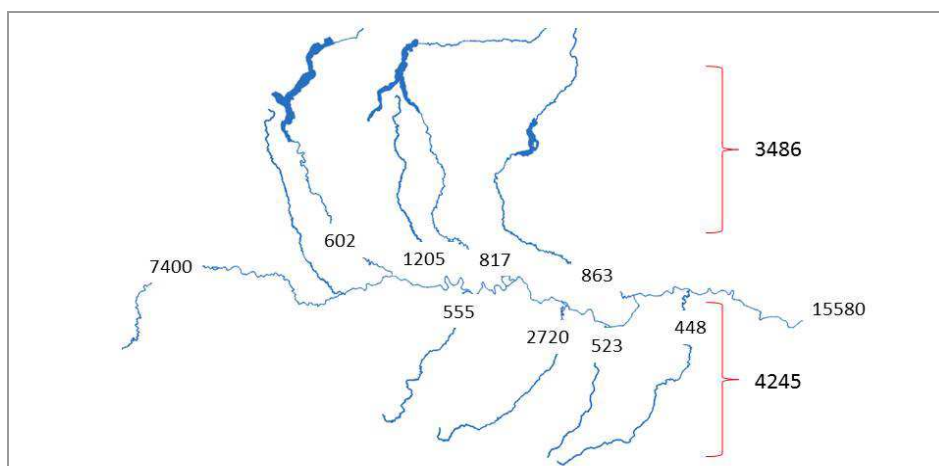


Figura 9a. Carichi del fosforo totale (tonnellate di P) veicolato dal Po e dai principali affluenti dal 1 novembre 2014 al 31 agosto 2015.

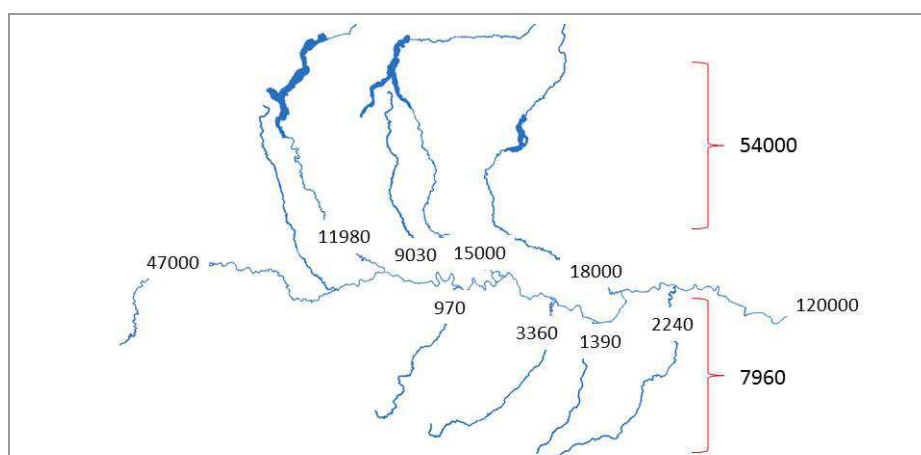


Figura 9b. Carichi dell'azoto totale (tonnellate di N) veicolato dal Po e dai principali affluenti dal 1 novembre 2014 al 31 agosto 2015.



Tabella 3a. Carichi totali e speciazione dei carichi di fosforo e azoto veicolati dal Po.

SRP = fosforo reattivo solubile; DOP = fosforo organico disciolto; PP = fosforo particellato; TP = fosforo totale; NH₄ = azoto ammoniacale; NO₂=azoto nitroso; NO₃=azoto nitrico; DON=azoto organico disciolto; PN=azoto particellato; TN=azoto totale. I carichi sono espressi come tonnellate totali riferite al periodo 01.11.2014 - 31.08.2015 e sono ripartiti nelle due condizioni idrologiche considerate.

Stazioni Po	Condizione idrologica	SRP	PP	TP	NH ₄	NO ₂	NO ₃	PN	TN
Isola S. Antonio	Totale	788	6467	7417	1857	338	29956	9919	46999
	Ordinario	308	433	821	711	186	17341	1270	21727
	Piena	479	6034	6596	1146	152	12615	8649	25272
	%	61	93	89	62	45	42	87	54
Piacenza	Totale	1587	7002	8903	2874	695	56195	9324	78106
	Ordinario	873	997	2044	1523	406	35479	2922	45427
	Piena	714	6005	6859	1351	289	20716	6402	32678
	%	45	86	77	47	42	37	69	42
Boretto	Totale	2088	8270	10718	2963	546	76412	10107	99919
	Ordinario	850	863	1874	835	18	37388	2182	44860
	Piena	1238	7407	8845	2128	528	39024	7925	55059
	%	59	90	83	72	97	51	78	55

Tabella 3b. Carichi di fosforo e azoto veicolati dai fiumi situati nel versante alpino e in quello appenninico.

SRP = fosforo reattivo solubile; DOP = fosforo organico disciolto; PP = fosforo particellato; TP = fosforo totale; NH₄ = azoto ammoniacale; NO₂=azoto nitroso; NO₃=azoto nitrico; DON=azoto organico disciolto; PN=azoto particellato; TN=azoto totale. I carichi sono espressi come tonnellate totali riferite al periodo 01.11.2014 - 31.08.2015 e sono ripartiti nelle due condizioni idrologiche considerate.

Affluenti del Po	Cond. idrologica	SRP	DOP	PP	TP	NH ₄ +	NO ₂	NO ₃	DON	PN	TN
Versante alpino											
lombardo	Totale	1401	188	1897	3486	2773	699	40827	5316	4296	53930
	Ordinario	721	89	325	1136	1022	366	24468	2167	1032	29075
	Piena	680	98	1572	2350	1751	333	16358	3149	3264	24855
	%	49	52	83	67	63	48	40	59	76	46
Ticino	Totale	179	40	383	602	424	123	8573	1998	838	11982
	Ordinario	81	18	61	160	178	66	4267	565	201	5302
	Piena	99	22	321	442	246	57	4306	1433	637	6680
	%	55	55	84	73	58	47	50	72	76	56



Affluenti del Po	Cond. idrologica	SRP	DOP	PP	TP	NH ₄ ⁺	NO ₂	NO ₃	DON	PN	TN
Lambro	Totale	504	61	639	1205	1433	303	5547	522	1228	9025
	Ordinario	362	28	87	477	537	162	3862	361	212	5126
	Piena	143	33	552	728	896	141	1684	161	1016	3899
	%	28	54	86	60	63	47	30	31	83	43
Adda	Totale	306	49	461	817	437	140	11371	1835	1210	14999
	Ordinario	139	27	71	237	179	68	7208	745	270	8476
	Piena	167	22	391	580	258	72	4163	1090	940	6523
	%	55	46	85	71	59	52	37	59	78	43
Oglio	Totale	411	38	414	863	480	132	15335	961	1020	17924
	Ordinario	139	17	106	263	129	70	9131	496	349	10170
	Piena	272	21	308	600	351	62	6205	465	671	7754
	%	66	55	74	70	73	47	40	48	66	43
Versante appenninico											
emiliano	Totale	106	16	4113	4245	361	35	2984	1152	2921	7950
	Ordinario	24	5	35	74	92	10	1062	241	160	1596
	Piena	83	10	4078	4171	268	25	1922	911	2761	6355
	%	78	66	99	98	74	71	64	79	95	80
Trebbia	Totale	8	2	545	555	15	1	253	197	502	967
	Ordinario	1	1	2	3	4	0	130	58	10	203
	Piena	7	2	544	552	11	0	123	138	492	764
	%	87	79	100	99	71	63	49	70	98	79
Taro	Totale	45	5	2670	2720	109	9	889	554	1801	3362
	Ordinario	9	2	8	19	39	4	407	90	70	609
	Piena	36	3	2662	2701	70	5	482	464	1730	2752
	%	81	59	100	99	64	53	54	84	96	82
Enza	Totale	20	3	500	523	71	7	628	178	5	1387
	Ordinario	3	1	6	10	11	2	237	35	2	317
	Piena	16	2	494	512	60	5	392	143	2	1070
	%	83	72	99	98	85	71	62	80	49	77



Affluenti del Po	Cond. idrologica	SRP	DOP	PP	TP	NH ₄ ⁺	NO ₂	NO ₃	DON	PN	TN
Secchia	Totale	34	5	397	448	166	17	1214	223	614	2235
	Ordinario	11	2	18	42	38	3	289	58	78	466
	Piena	24	3	379	406	128	14	925	165	536	1768
	%	69	63	95	91	77	81	76	74	87	79

Tabella 4. Carichi della silice reattiva disciolta (DSi) e Particellata biogenica (PSi) veicolati dal Po e dai suoi affluenti dal 01.11.2014 al 31.05.2015. I carichi sono in tonnellate di Si. nd: dato non ancora disponibile.

Cond. idrologiche	DSi (t)			PSi (t)		
	ordinario	piena	totale	ordinario	piena	totale
Fiume Po						
Isola Sant'Antonio	16.527	20.222	36.749	2.265	27.393	29.658
Piacenza	30.040	34.791	64.831	7.750	32.206	39.956
Boretto	29.417	48.355	77.772	3.135	38.884	42.019
Pontelagoscuro	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Affluenti di sinistra Po						
Ticino	3.281	6.528	9.809	389	3.233	3.622
Lambro	1.845	1.109	2.954	174	1.431	1.605
Adda	3.427	3.962	7.389	384	1.432	1.816
Oglio	2.566	3.451	6.017	497	1.680	2.177
Totale sinistra	11.119	15.050	26.169	1.444	7.776	9.220
Affluenti di destra Po						
Trebbia	529	843	1.372	6	803	809
Taro	554	2.404	2.958	61	5.920	5.981
Enza	217	509	726	59	2.513	2.572
Secchia	248	1.114	1.362	212	2.829	3.041
Totale destra	1548	4870	6418	338	12065	30.843

Ad un primo esame si evince che il carico del fosforo ha una preponderante componente particellata, soprattutto nei bacini piemontese ed emiliano.

La maggior parte del carico particellato è rilasciata in occasione delle piene, soprattutto dagli affluenti emiliani. Il carico di fosforo reattivo solubile proviene invece per circa il 55% dai bacini lombardi e per meno del 5% da quelli emiliani.

La maggior parte del carico dell'azoto, costituito per circa il 70% da nitrato, proviene in quote all'incirca equivalenti dai bacini piemontese e lombardo. Il carico del nitrato è rilasciato per circa il 65% dai corsi d'acqua lombardi e per meno del 5% da quelli emiliani.



Il carico della silice disciolta proviene per il 53% dal bacino piemontese, per il 38% da quello lombardo e per il 9% da quello emiliano. Solo il 13% della silice particellata biogenica proviene invece dai corsi d'acqua lombardi, mentre i bacini emiliano e piemontese contribuiscono con quote all'incirca paritarie.

La maggior parte del carico reattivo solubile sia di fosforo che di azoto è indipendente dal regime idrologico ed è veicolato in misura maggiore dalle portate ordinarie.

Ad eccezione del Lambro, le piene trasportano quantità di silice reattiva disciolta che risultano più elevate che non in condizioni ordinarie, soprattutto nel versante emiliano.

SCHEDA 2 - Analisi della speciazione chimica del fosforo nelle condizioni di piena.

Questa attività ha lo scopo di valutare la quantità e la qualità del pool di P in relazione alla loro solubilità e biodisponibilità potenziale. In particolare, ad oggi, sono state svolte analisi approfondite della speciazione del P inorganico particellato (PIP) sui campioni di materiale solido prelevati al colmo di eventi di piena significativi (per un totale di 43 colmi) nel periodo 1.11.2014 – 31.05.2015 (tabella 5).

Tabella 5. Numero e periodo degli eventi di piena indagati. I colmi di piena analizzati nel Lambro ed Agogna sono gli unici eventi riscontrati nel periodo indagato

STAZIONE		n° EVENTI DI PIENA	PERIODO DI PRELIEVO	
			AUTUNNO/INVERNO	PRIMAVERA
PO	ISOLA SANT'ANTONIO	4	Novembre/Dicembre	Marzo
	PIACENZA	4	Novembre/Dicembre	Marzo
	BORETTO	4	Novembre/Dicembre	Marzo
	PONTELAGOSCURO	7	Novembre/Dicembre	Marzo/Maggio
SN	AGOGNA	2	Febbraio	Maggio
	TICINO	3	Novembre	Maggio
	LAMBRO	1	Febbraio	
	ADDA	3	Novembre	Maggio
	OGGIO	3	Novembre/Febbraio	
DX	TREBBIA	3	Novembre/Gennaio	
	TARO	3	Novembre	Marzo
	ENZA	3	Novembre	Marzo
	SECCHIA	3	Novembre/Febbraio	Marzo

Per la caratterizzazione dei pool del PIP è stata utilizzata la tecnica SEDEX (Ruttenberg, 1992; Anderson & Delaney, 2000), che consiste in quattro estrazioni sequenziali e sfrutta la reattività delle diverse forme chimiche del fosforo rispetto a diverse soluzioni estraenti (Tabella 6). Inoltre per differenza tra TPP e PIP è stato determinato il fosforo organico particellato (TOP = TPP-PIP).

Tabella 6. Procedura utilizzata per l'estrazione sequenziale: meccanismi e reazioni



Step	Simbolo	Soluzioni e tempi d'estrazione	Caratteristiche del pool estratto
1	Scamb-PO ₄	MgCl ₂ 1M (pH=8) per 2h	P reattivo debolmente adsorbito sulle particelle di sedimento
2	Fe-PO ₄	CDB (pH=7)*per 6h	P legato al Fe particellato. È sensibile alle reazioni redox del Fe.
3	AuthCa-PO ₄	Tampone Acetato 1M (pH=4) per 2h	Fluoroapatite autigenica, apatite biogenica, P associato al carbonato di calcio. E' sensibile alle condizioni di pH del sedimento.
4	DetrCa-PO ₄	HCl 1N (pH=1) per 16h	Apatite detritica. Deriva dalla roccia madre. Non reattiva in condizioni normali.

*CDB: 0.22M Sodio Citrato + 0.033M Sodio Ditionito+ 1 M Sodio Bicarbonato



PRIMI RISULTATI

Anzitutto si evidenziano le differenze delle concentrazioni di TPP tra le stazioni lungo l'asta del Po e tra sinistra e destra idrografica (Fig. 10).

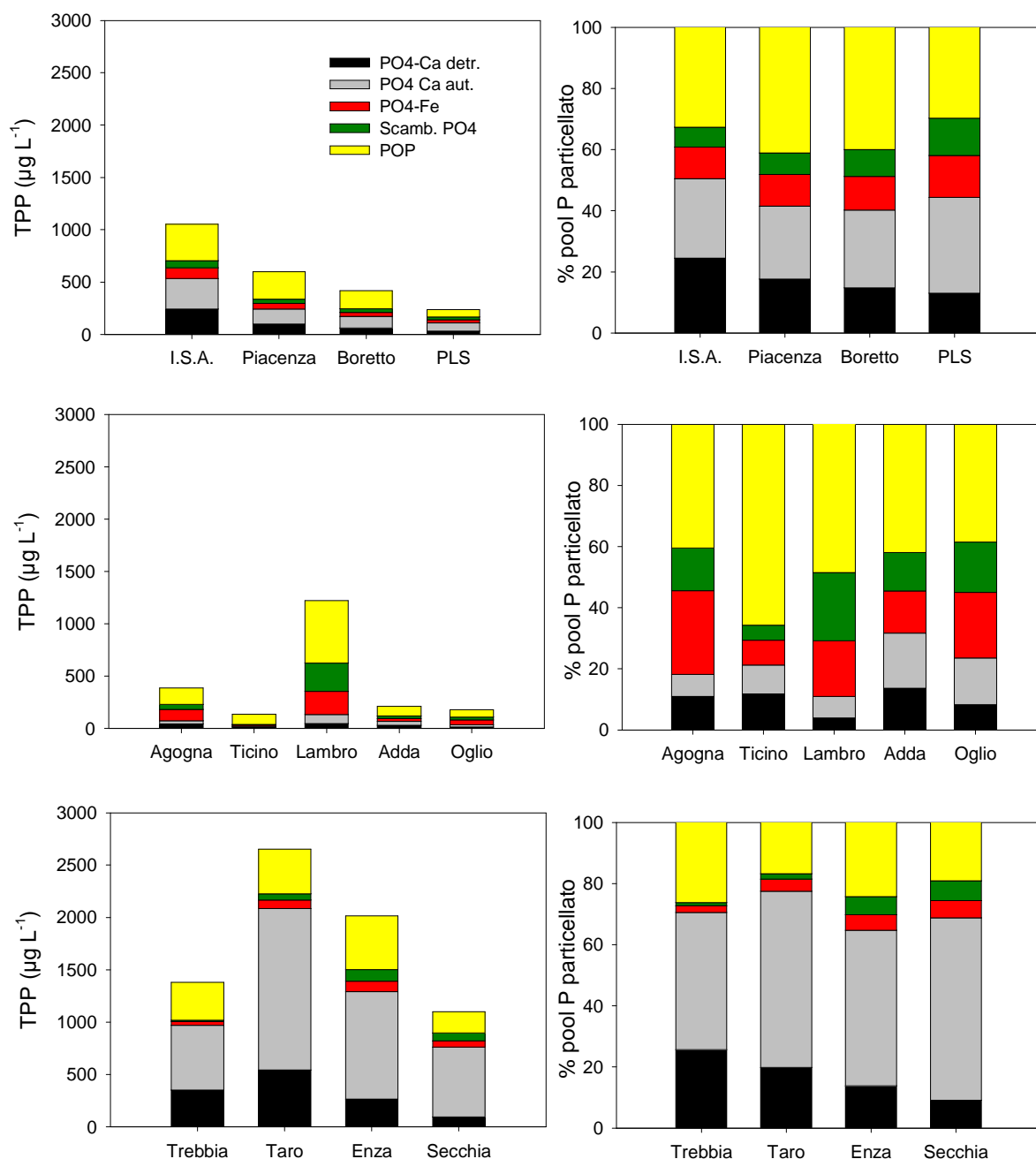


Figura 10. Nei pannelli a sinistra sono rappresentate le concentrazioni dei pool di P particellato inorganico ed organico, mentre a destra sono riportate le corrispondenti percentuali rispetto al TPP. I valori rappresentano le medie tra i diversi campionamenti dei colmi di piena. Per il significato della legenda si rimanda alla tabella 5.

In generale lungo il Po si osserva una diminuzione delle concentrazioni da monte a valle (probabilmente vi è un effetto diluizione dovuto all'incremento delle portate) con valori medi che ad Isola S. Antonio sono di $1054 \pm 301 \mu\text{g P L}^{-1}$ mentre a Pontelagoscuro sono $232 \pm 132 \mu\text{g P L}^{-1}$. In sinistra idrografica i valori minimi



sono stati rilevati nel Ticino con $33 \mu\text{g P L}^{-1}$ mentre i valori più elevati sono stati determinati nel Lambro con oltre 1 mg P L^{-1} . Per quanto riguarda la destra idrografica le concentrazioni sono risultate nettamente più elevate rispetto alla sinistra, in particolare nei valori massimi che raggiungono nel fiume Taro i 4.5 mg P L^{-1} .

Gli affluenti del Po in sinistra e in destra differiscono non solo per le concentrazioni ma anche per la qualità del materiale particellato veicolato durante le piene (Fig. 10, Tabella 7).

In particolare, negli affluenti di destra prevalgono le forme più refrattarie del PIP, con una netta prevalenza della forma autigenica legata al Ca.

Nei corsi d'acqua della sinistra idrografica, circa metà del PIP è costituita dalle forme più labili e reattive. In particolare in destra i valori medi del pool del P legato al calcio autigenico (Auth. Ca-PO_4) oscillano tra $619 \pm 350 \mu\text{g P L}^{-1}$ nel Trebbia e $1544 \pm 541 \mu\text{g P L}^{-1}$ nel Taro e corrispondono a circa il 53% del TPP e al 95% del PIP. Le forme più labili ovvero quelle scambiabili (scamb.- PO_4) e legate al ferro (Fe-PO_4) rappresentano meno dell'8% del TPP.

In sinistra le concentrazioni più elevate di questi due pool particolarmente reattivi sono state rinvenute nel Lambro rispettivamente con $272 \pm 13 \mu\text{g P L}^{-1}$ e $221 \pm 8 \mu\text{g P L}^{-1}$ e rappresentano circa il 40% del TPP. Valori particolarmente contenuti sono stati determinati nel Ticino, con rispettivamente 6 ± 6 e $10 \pm 8 \mu\text{g P L}^{-1}$ (in totale circa il 13% del TPP). Nel fiume Oglio la percentuale si attesta al 35% mentre nell'Adda è al 26%. A nord del Po il pool del P organico oscilla tra il 19% e il 79% del TPP.

Nelle stazioni lungo l'asta del Po si osserva una situazione intermedia, con una prevalenza del P legato al calcio. Nelle stazioni lungo il Po sono state determinate concentrazioni elevate del TOP ad Isola S. Antonio ($349 \pm 122 \mu\text{g P L}^{-1}$) mentre a Pontelagoscuro la media è $73 \pm 64 \mu\text{g P L}^{-1}$.

Tra le forme inorganiche più labili, il pool legato al ferro è presente in concentrazioni più elevate ad Isola S. Antonio dove la media è di $102 \pm 9 \mu\text{g P L}^{-1}$, mentre il pool scambiabile è circa la metà. Come per gli affluenti in destra le concentrazioni più elevate del P legato al calcio sono rappresentate da quello autigenico che in media costituisce il $28 \pm 8\%$ del TPP e il $43 \pm 8\%$ del PIP.

Le percentuali della forma detritica del Ca-PO_4 non sembrano differire in modo significativo tra le diverse tipologie di corsi d'acqua (tabella 7). Ad un primo esame si può ritenere che si tratti di una sorta di fondo naturale legato alla natura del substrato e all'uso dei suoli che, a meno di peculiari situazioni locali, sono mediamente uniformi.

In termini di reattività si può dunque ritenere che la maggior parte del fosforo particellato proveniente dalle piene che si formano nel bacino emiliano (destra idrografica) sia non bio-disponibile, mentre gli affluenti lombardi apportano una consistente quantità di PIP in forme che possono essere facilmente rilasciate in soluzione.

Tabella 7. Composizione media percentuale del P particellato inorganico (PIP) in coincidenza dei colmi delle piene che si sono verificate dal 2 novembre 2014 al 30 giugno 2015. Per le sigle si rimanda alla tabella 6.

	Scamb.- PO_4	Fe-PO_4	Auth Ca-PO_4	Detr Ca-PO_4
Po	13.9 ± 4.2	17.9 ± 4.9	42.9 ± 7.7	25.1 ± 8.7
Sinistra	23.3 ± 9.1	31.3 ± 11.8	23.6 ± 10.2	21.7 ± 9.5
Destra	4.2 ± 3.1	5.1 ± 2.3	67.5 ± 6.9	23.2 ± 9.5

Un approfondimento sulla qualità del P particellato è stato condotto in due bacini rappresentativi della sinistra e della destra idrografica (Oglio ed Enza) e nella stazione di Pontelagoscuro per valutare eventuali differenze nella composizione dei pool in regime ordinario e di piena (tabella 8).

In tutte e tre le stazioni indagate la forma di P-Ca auth. aumenta durante il colmo di piena, in particolare nel fiume Enza dove la percentuale raddoppia rispetto alle condizioni di regime ordinario.

Il contenuto percentuale delle forme più labili (Scamb PO_4 + P-Fe) è sostanzialmente simile nelle due condizioni, mentre il P organico tende a diminuire soprattutto nel fiume Enza. Il contenuto di PO_4 -Ca detritico (dati non rappresentati) non varia in modo significativo nelle due condizioni.



Tabella 8. Confronto tra le percentuali dei pool di P particellato totale in fase di ordinaria e in colmo di piena.

	Fase	PO4-Ca-Auth. (%)	PO4-Scamb +PO4-Fe (%)	POP (%)
Oglio	Ordinario	10±1	31±2	54±4
	Colmo piena	15±6	35±4	41±11
Enza	Ordinario	23±8	9±5	48±8
	Colmo piena	51±8	11±2	25±5
Pontelagoscuro	Ordinario	19±4	27±7	45±13
	Colmo piena	32±7	25±8	33±9



SCHEDA 3 - Valutazione dell'impatto dei principali affluenti sulle caratteristiche chimiche delle acque del Po con disegno di campionamento Lagrangiano

L'influenza degli immissari sul corso d'acqua principale e l'effetto del metabolismo fluviale sulle trasformazioni di N, P e Si sono stati valutati utilizzando un campionamento di tipo Lagrangiano. Questo metodo consiste nel seguire, in punti prefissati, il cammino da monte verso valle di una parcella d'acqua che entra dal bacino piemontese (Isola S. Antonio) ed esce da Pontelagoscuro.

Sono state selezionate 22 stazioni di campionamento nelle sezioni di chiusura dei principali affluenti e lungo l'asta principale del Po da Isola Sant'Antonio a Goro (Fig. 11; tabella 9).

Il campionamento è stato svolto tra il 28 giugno e il 4 luglio 2015, quando produzione primaria e processi biogeochimici che avvengono nel tratto di pianura del fiume sono particolarmente elevati (Rossetti *et al.*, 2009; Tavernini *et al.*, 2011). Le stazioni 8 (Tebbia) e 10 (Enza) non sono state campionate per assenza di acqua, mentre la stazione 22 non è stata campionata in quanto interessata dalla risalita del cuneo salino. Le portate sono state misurate nelle stazioni provviste di idrometro e scala di deflusso; per le altre stazioni sono state calcolate su base modellistica da ARPA-SIMC.

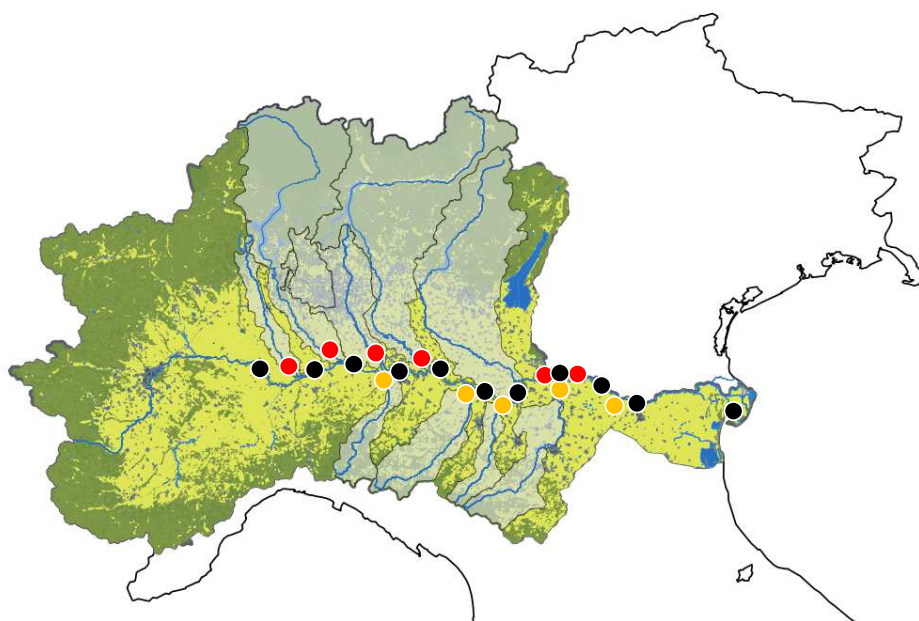


Figura 11. Localizzazione delle stazioni di monitoraggio nel corso del primo campionamento Lagrangiano effettuato tra le fine di giugno e l'inizio di luglio 2015. Sono state campionate 6 stazioni in sinistra idrografica (■); 5 in destra (■) e 11 sull'asta principale (■).



Tabella 9. Stazioni, date e orari di campionamento in occasione del primo campionamento Lagrangiano

Fiume	N° Stazione	Località campionamento	data	ora
Po	1	ponte tra Isola S. Antonio e Pieve del Cairo	28/06/2015	20.00
Agogna	12	ponte tra Gallia e Sannazzaro De' Burgondi	29/06/2015	8.30
Po	13	ponte lungo la SS 35 Casteggio - Pavia	29/06/2015	9.10
Ticino	4	ponte coperto di Pavia	29/06/2015	18.45
Po	14	ponte SP 199 per Spessa	29/06/2015	20.00
Lambro	5	ponte sulla SS 234 tra Orio Litta e Lambrina	29/06/2015	20.40
Trebbia	8	ponte sulla via Emilia tra Piacenza e San Nicolò	Non campionata	
Po	2	ponte sulla via Emilia tra Piacenza e S. Rocco al Porto	30/06/2015	11.00
Adda	6	ponte sulla SP 196 tra loc. Il Cavo e Crotta d'Adda	01/07/2015	10.20
Po	15	ponte SP 10 per Cremona	01/07/2015	11.00
Taro	9	ponte di San Secondo	01/07/2015	12.30
Po	16	ponte SS asolana per Casalmaggiore	02/07/2015	2.00
Enza	10	ponte di Sorbolo	Non campionata-	
Po	3	ponte sulla SS 358 tra Boretto e Viadana	02/07/2015	6.00
Oglio	7	ponte di Gazzuolo	02/07/2015	18.00
Po	17	ponte SS 62 per Borgoforte	02/07/2015	17.00
Mincio	18	ponte sulla SS 33 per Governolo	03/07/2015	11.00
Secchia	11	ponte di Quistello	03/07/2015	14.30
Po	19	ponte SP 34bis tra Sermide e Castelnovo Bariano	03/07/2015	12.00
Panaro	20	ponte di Bondeno	04/07/2015	0.00
Po	21	ponte di Pontelagoscuro	04/07/2015	1.00
Po	22	ponte di barche di Gorino	Non campionata	

A titolo di esempio sono riportate le concentrazioni di solidi sospesi totali (SST), azoto totale disciolto (TDN), fosforo totale disciolto (TDP), silice reattiva disciolta (DSi) e silice particellata biogenica (PSi)

Le concentrazioni di SST sono basse e aumentano da monte a valle (Fig. 12). Le concentrazioni di TDN, TDP (Fig. 13) e DSi (Fig. 14) diminuiscono in modo concorde da monte a valle, mentre in parallelo aumenta la PSi (Fig. 14). Ad un primo esame, si può ritenere che le variazioni delle componenti solide e disciolte siano prevalentemente dovute alla produttività primaria dei popolamenti fitoplanctonici fluviali, in particolare delle diatomee (Tavernini *et al.*, 2011).

Per quanto concerne gli affluenti, da un punto di vista qualitativo si evidenziano Lambro e Panaro per le elevate concentrazioni del fosforo totale disciolto e Lambro e Oglio per le elevate concentrazioni dell'azoto totale disciolto, per oltre l'80% costituito da azoto nitrico.

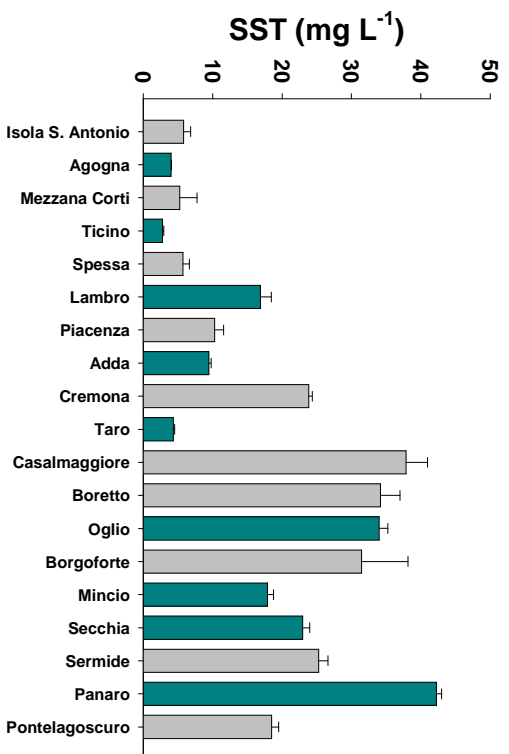


Figura 12. Valori di concentrazione dei solidi sospesi (SST) nelle stazioni di Po (in grigio) e sugli affluenti monitorati nel corso del campionamento Lagrangiano di giugno-luglio 2015.

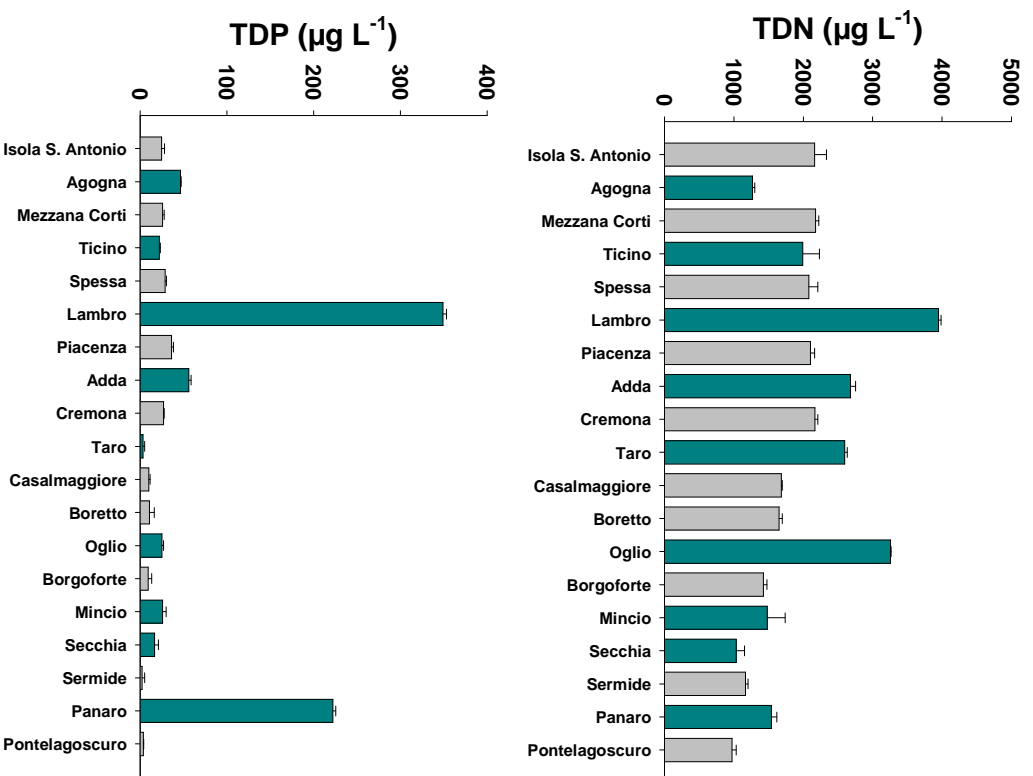


Figura 13. Valori di concentrazione dell'azoto totale disciolto (TDN) e del fosforo totale disciolto (TDP) nelle stazioni di Po (in grigio) e sugli affluenti monitorati nel corso del campionamento Lagrangiano di giugno-luglio 2015.

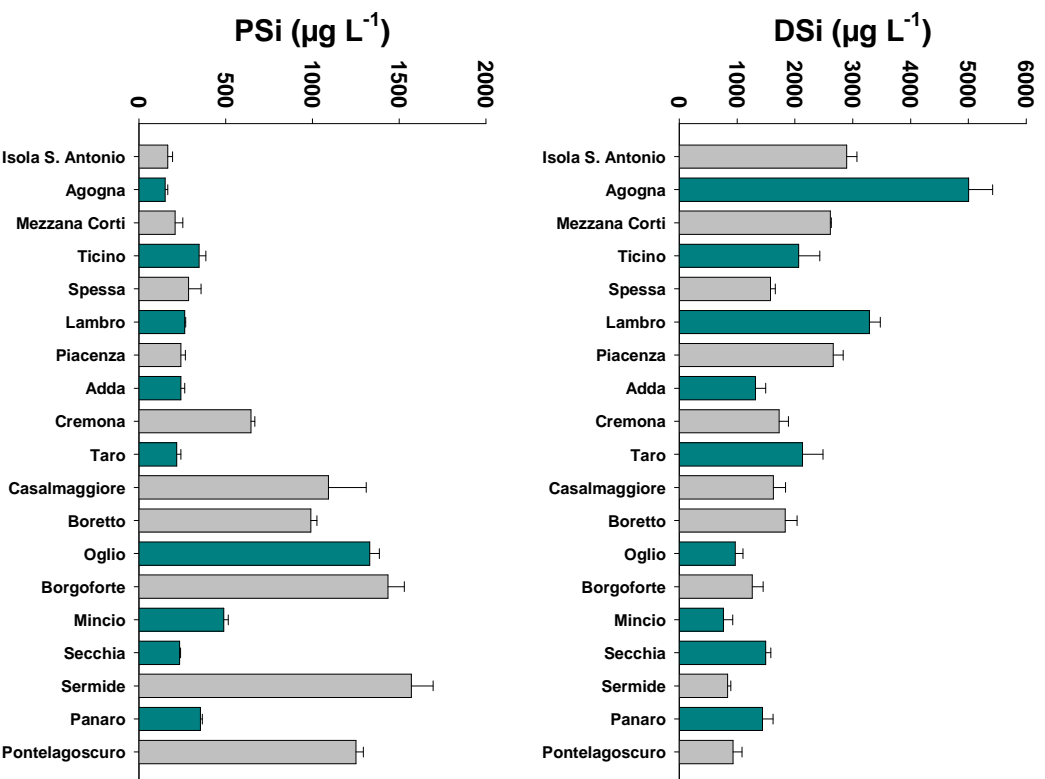


Figura 14. Valori di concentrazione della silice reattiva disciolta (DSi) e della silice particolata (PSi) nelle stazioni di Po (in grigio) e sugli affluenti monitorati nel corso del campionamento Lagrangiano di giugno-luglio 2015.



SCHEDA 4. Valutazione dei carichi potenziali di N, P e Si generati nei principali sottobacini del tratto medio del Po

L'Attività ha lo scopo di analizzare l'impatto antropico sui cicli di N, P e Si nei bacini di cinque affluenti del fiume Po, due in sinistra (Agogna e Oglio sublacuale) e tre in destra idrografica (Secchia, Enza e Trebbia), rappresentativi di differenti condizioni idrologiche, morfologiche e di uso del suolo (Tabella 10; Fig. 15).

Per raggiungere questo obiettivo sono state applicate metodologie consolidate a livello internazionale per quantificare i carichi netti di nutrienti generati nei bacini idrografici dall'attività antropica, valutando in particolare l'incidenza del comparto agro-zootecnico sulla generazione del carico potenziale complessivo (Oenema *et al.*, 2003; de Vries *et al.*, 2011; Hong *et al.*, 2012; Lassaletta *et al.*, 2012; 2014; Wulff *et al.*, 2014).

Queste analisi permettono di quantificare i principali flussi netti di N, P e Si attraverso i confini del bacino idrografico, gerarchizzando le attività che concorrono ad alterare maggiormente i cicli dei nutrienti e identificando di conseguenza su quali sorgenti occorre focalizzare l'attenzione per eventuali interventi di contenimento.

Due diversi approcci di calcolo sono stati applicati ai cinque sottobacini del fiume Po:

- stima del bilancio di N e P nel suolo agricolo: Soil System Budget
- quantificazione degli input netti di origine antropica: Net Anthropogenic Nitrogen Input – NANI e Net Anthropogenic Phosphorus Input – NAPI.

Comune ad entrambi gli approcci di calcolo è la tipologia dei dati di partenza necessari, cioè informazioni inerenti i comparti agricolo (estensione delle superfici agricole suddivise per utilizzazione dei terreni, apporti di fertilizzanti sintetici), zootecnico (consistenza del patrimonio allevato) e civile (popolazione residente), convertiti in unità equivalenti di nutrienti (azoto o fosforo) tramite specifici coefficienti (rese delle colture, fattori di escrezione animale, fattori di assimilazione delle colture, etc.).

Per dettagli su metodi e fonti dei dati impiegati, si veda Soana *et al.* (2011), Castaldelli *et al.* (2013) e Hong *et al.*, 2012. Nell'ambito del progetto si è proceduto ad una revisione approfondita della letteratura al fine di standardizzare coefficienti e procedure di calcolo adattandole al territorio italiano e al bacino del Po in particolare.

I termini dei bilanci sono calcolati con risoluzione a scala comunale, corretti in base alla frazione di area di ciascun comune compresa entro i confini dei rispettivi bacini, infine aggregati a scala di intera area drenata tramite tecniche GIS.

I bilanci sono stimati su base annuale impiegando dati relativi al 2010, l'ultimo anno per cui sono disponibili dati censuari con risoluzione comunale estraibili da un'unica fonte omogenea per l'intero territorio nazionale (6° Censimento Generale dell'Agricoltura, ISTAT).

La stima dei bilanci della silice è ancora preliminare e in corso di validazione, in quanto non sono ad oggi disponibili set completi di coefficienti analoghi a quelli impiegati per N e P, ricavabili ad esempio dalla normativa in materia di spandimento dei reflui zootecnici.

Sebbene studi che riportano bilanci della silice a scala di bacino idrografico siano scarsi rispetto a quelli degli altri nutrienti (Luu *et al.*, 2012), sono disponibili dati dettagliati sul contenuto di silice nelle principali piante coltivate (Viaroli *et al.*, 2013), scarse e frammentate sono invece le informazioni sui contenuti di silice nei reflui (Song *et al.*, 2014).



Tabella 10. Caratteristiche generali dei 5 sottobacini in cui sono stati calcolati i bilanci di N, P e Si. (Uso suolo da Corine Land Cover 2006; SAU (Superficie Agricola Utile) da 6° Censimento Generale Agricoltura (ISTAT 2010). UBA= Unità di Bestiame Adulto)

Bacino	Area (km ²)	Densità popolazione (n° ab. km ⁻²)	Carico animale (UBA ha ⁻¹ SAU)	Uso del suolo (%)			
				Area urbana	Area agricola (SAU)	Area naturale/semi-naturale	Ambienti acquatici
Agogna	997	202	0,63	16	66 (60)	18	<1
Oglio sublacuale	3840	325	4,95	16	68 (58)	15	1
Trebbia	1090	61	0,47	4	35 (22)	58	3
Enza	890	157	1,67	9	52 (40)	38	2
Secchia	2090	241	1,90	11	54 (41)	33	2

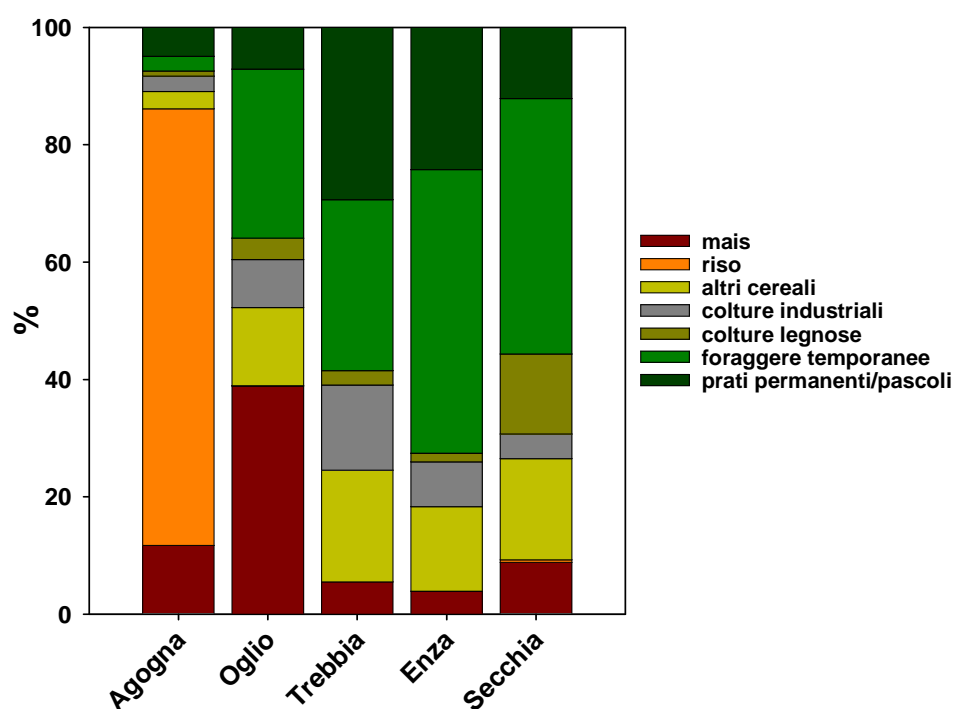


Figura 15. Ripartizione delle principali tipologie colturali come % della SAU nei 5 sottobacini considerati.

Si riporta di seguito una sintesi dei bilanci dell'azoto. Analizzando le diverse voci che compongono il NANI è evidente come l'azoto sia veicolato all'interno dei bacini considerati soprattutto dall'attività agricola (Tabella 11, Fig. 16).

Considerando la superficie complessiva occupata dai 5 bacini, il 22% del flusso totale in ingresso è sostenuto dalla fissazione biologica associata alle colture e il 25% dall'applicazione di fertilizzanti di sintesi. Nonostante i bacini analizzati siano altamente produttivi e la superficie agricola occupi una porzione significativa del territorio, il 47% del carico azotato totale è rappresentato dall'import netto attribuibile al commercio di prodotti alimentari, sostenuto completamente dall'import di mangime per la zootecnia.

Il commercio di alimenti destinati alla popolazione rappresenta infatti una voce negativa del bilancio (circa - 18.000 t N anno⁻¹) e quindi un export netto di N, mentre l'acquisto di mangime costituisce un import significativo (circa 84.000 t N anno⁻¹).



Nonostante l'attività agricola veicoli la maggior parte dell'azoto nei bacini, i bilanci calcolati a livello di superficie agricola (SSB) evidenziano come la disponibilità di N risulti superiore alla domanda delle colture per tutti i sottobacini indagati (tabella 12, Fig. 17).

L'input di azoto prevalente (>50%) risulta essere lo spandimento di reflui zootecnici per l'Oglio sublacuale e la fertilizzazione chimica per l'Agogna, mentre i bacini di destra idrografica sono accomunati dall'avere la fissazione biologica come apporto azotato principale (dal 42% degli input totali per il Trebbia al 48% per il Secchia).

L'output principale per tutti i sottobacini risulta essere l'uptake da parte delle coltivazioni, variabile tra il 69% (Oglio sublacuale) e l'83% (Agogna) delle rimozioni totali dai terreni coltivati. I risultati dei bilanci evidenziano come nei sottobacini indagati il surplus di azoto sia correlato alla densità animale, quindi ai reflui da smaltire, e rispecchiano il ruolo svolto dalla componente legata alla importazione di prodotti mangimistici nella formazione del carico di azoto a livello di bacino.

La situazione più critica in termini di eccesso di azoto si verifica per il fiume Oglio sublacuale, bacino caratterizzato dal più elevato carico zootecnico, dove il commercio di mangime è pari a circa 66000 t anno⁻¹ e il surplus pari a oltre 28000 t N anno⁻¹, corrispondente a circa 120 kg N ha⁻¹ SAU anno⁻¹. Numerosi comuni della porzione centrale del bacino risultano però caratterizzati da surplus areali maggiori rispetto alla media dell'intero bacino (Fig. 17).

La relazione tra carichi potenziali generati e carichi esportati alla chiusura dei bacini consentirà di valutare gli effetti dell'uso del suolo sulla qualità delle acque e la capacità di metabolizzare dei sistemi, speculando su percorsi e trasformazioni a cui sono soggetti i carichi durante il trasporto dai luoghi di generazione nel territorio al corso d'acqua (Bartoli *et al.*, 2012).

Si ipotizza che i sottobacini possano presentare capacità eterogenee nella ritenzione dell'azoto, da ricercare nelle caratteristiche proprie dei singoli sistemi (regime idrologico, presenza di ambienti acquatici, pratiche prevalenti di irrigazione, etc.) che condizionano la possibilità di interazione delle acque con il territorio.

Tabella 11. NANI nei 5 sottobacini.

Carico (t N anno ⁻¹)	Agogna	Oglio sublacuale	Trebbia	Enza	Secchia
Fissazione biologica	1998	11378	1576	4947	11420
Fertilizzanti sintetici	5227	24161	1269	1023	4004
Deposizioni atmosferiche	898	3265	821	722	1700
Net food/feed import	-1167	53767	-521	2526	11624
Commercio prodotti alimentari	-3019	-12568	-327	-1033	-1290
Commercio mangimi	1852	66335	-193	3560	12914
NANI	6956	92570	3144	9218	28747

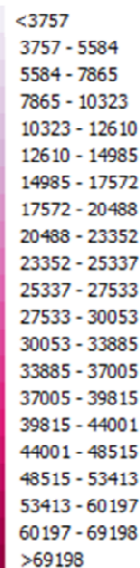
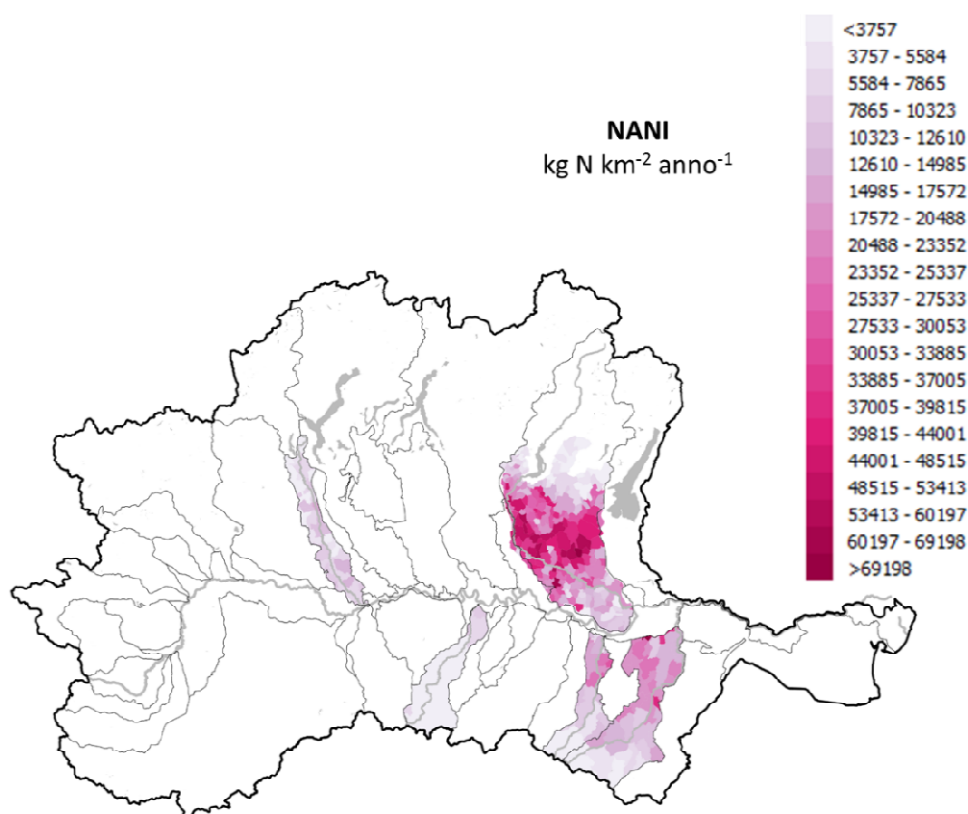


Figura 16. Distribuzione del NANI nei comuni dei 5 sottobacini (valori normalizzati per la superficie totale di ciascun comune).

Tabella 12. SSB dell'azoto nei 5 sottobacini.

Carico (t N anno ⁻¹)	Agogna	Oglio sublacuale	Trebbia	Enza	Secchia
INPUT					
Reflui zootecnici	1555	48057	717	3733	7999
Fertilizzanti sintetici	5227	24161	1269	1023	4004
Fissazione biologica	1998	11378	1576	4947	11420
Deposizioni atmosferiche	536	1893	179	303	697
Σ input	9315	85488	3741	10006	24119
OUTPUT					
Asportazione colture	5628	39158	2645	5000	12852
Volatilizzazione NH ₃	516	10301	226	847	1976
Denitrificazione nel suolo	1674	7222	199	476	1200
Σ output	7818	56680	3070	6322	16028
Bilancio (input-output)	1497	28807	671	3683	8091
Surplus (kg N ha⁻¹ SAU anno⁻¹)	42	129	28	103	94

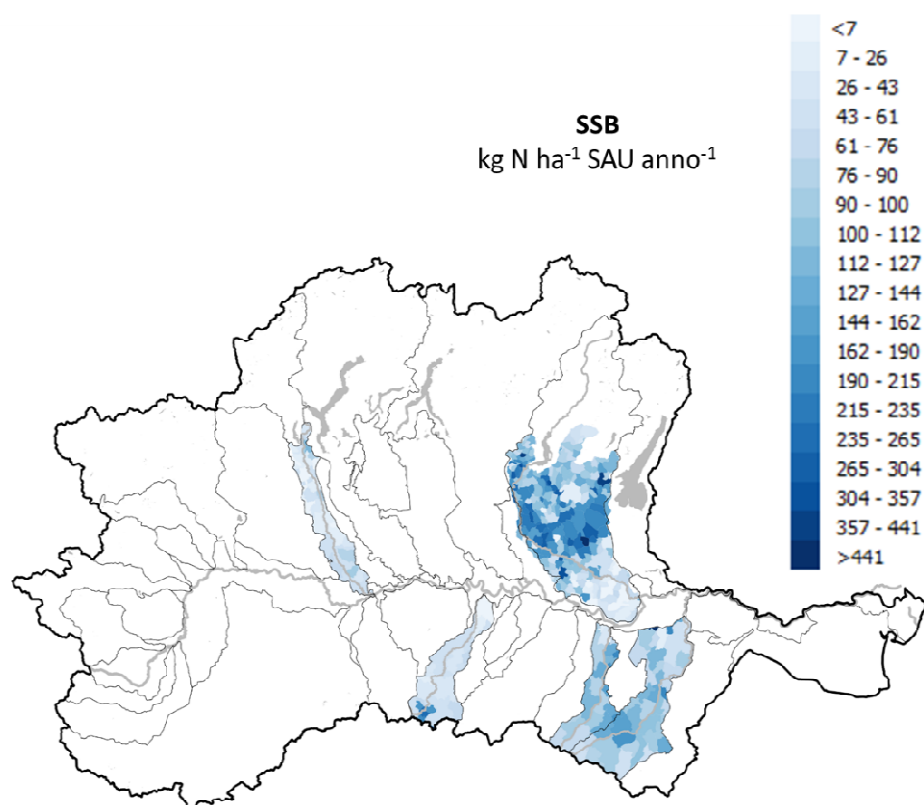


Figura 17. Distribuzione del SSB nei comuni dei 5 sottobacini (valori normalizzati per la superficie agricola utile-SAU di ciascun comune).

È stata avviata anche un'elaborazione dei dati dei carichi reali in relazione alle principali pressioni antropiche che gravano sugli 8 sottobacini per i quali si dispone della misura dei carichi di P e di N (Fig. 18). Si tratta di una prima stima da valutare con estrema cautela. Viene qui presentata a titolo esemplificativo di possibili ulteriori elaborazioni.

In particolare si osservano relazioni significative tra carico del fosforo disciolto e densità della popolazione umana (PU) e tra carico dell'azoto e densità della popolazione umana e dalla popolazione animale adulta (UBA). Dall'analisi della regressione multipla dei carichi rispetto alle densità delle popolazioni umana e animale risulta che il fosforo dipende dalla popolazione umana e l'azoto sia dalla popolazione umana che da quella animale, ma in un rapporto PU:UBA = 1,8:10,1

$$\text{TDP} = -18,5 + (0,16 * \text{PU}) + (0,26 * \text{UBA}), \quad R^2 = 0,93, \text{ variabile UBA non significativa}$$

$$\text{TDN} = 177,8 + (1,8 * \text{PU}) + (10,1 * \text{UBA}), \quad R^2 = 0,85, \text{ entrambe le variabili altamente significative}$$

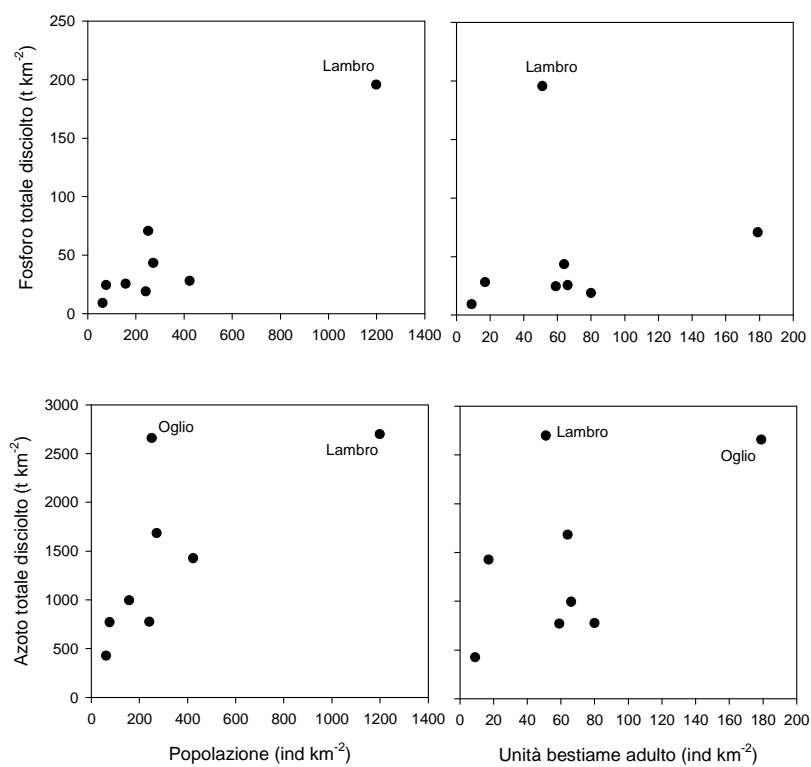


Figura 18. Relazione tra carichi di fosforo totale disciolto e azoto totale disciolto con la densità della popolazione umana e il carico areale di bestiame adulto.



2. Considerazioni di sintesi

Le schede vanno considerate come un contributo preliminare relativo agli approfondimenti che potranno essere svolti una volta terminate le indagini e validati i dati. I dati salienti e innovativi rispetto all'approccio tradizionale sono di seguito riassunti.

1. Il carico totale non è omogeneamente distribuito nell'arco dell'anno, ma segue un andamento temporale che è dipendente da frequenza, durata ed entità delle piene. In tal modo, la quantità totale di N, P e Si arriva nel Mare Adriatico in modo impulsivo, con picchi che, per il periodo considerato, sono compresi prevalentemente nel periodo autunnale e tardo invernale.
2. Le piene sono particolarmente influenti sui carichi di P e Si.
3. La composizione del carico del TP è data essenzialmente da tre frazioni: SRP, PIP labile, PIP refrattario. L'effetto del carico dipende dal rapporto delle tre frazioni. Sul versante alpino, i grandi laghi hanno un effetto di regolazione e modulazione e favoriscono il rilascio dei carichi disciolti rispetto a quelli particellati. Sul versante appenninico e nel bacino piemontese tendono a prevalere le frazioni particellate del P. Per la prima volta sono monitorate contemporaneamente la silice reattiva disciolta (DSi) e particellata biogenica (PSi). Mentre la DSi è prontamente disponibile, la PSi è presente in forma solida (frustoli delle diatomee, fitoliti nel detrito vegetale terrestre) come biossido di silicio idrato. La PSi è dunque poco solubile e, per questo motivo, eventuali interruzioni della continuità fluviale (es. dighe, traverse, ecc.) potrebbero impedirne il trasporto al mare. Con un certo ritardo, la silice sedimentata può però ritornare in circolo, grazie ai processi di mineralizzazione batterica. Quindi, la PSi può costituire un ulteriore sorgente di DSi, una volta mienralizzata.
4. L'analisi dei principali sottobacini (bacino piemontese, emiliano e lombardo) permette di valutare l'origine e le caratteristiche dei carichi per i diversi elementi. Ad esempio, i fiumi del bacino emiliano considerati in questo studio, portano contributi decisamente più bassi che non gli altri due bacini (piemontese e lombardo).
5. È stata valutata la relazione tra uso del suolo e presenza antropica e carichi reali usando metodi di uso ormai consolidato come SSB-N e SSB-P, NANI e NAPI e, in via preliminare, un metodo in via di implementazione per il Si. Sono state anche avviate analisi statistiche preliminari dei dati per verificare le relazioni di causa-effetto tra carichi ed indicatori di pressione (es. densità di popolazione umana, densità della popolazione animale, ecc.).



3. Bibliografia

- Anderson L.D., Delaney M.L., 2000. Sequential extraction and analysis of phosphorus in marine sediments: Streamlining of the SEDEX procedure. *Limnology and Oceanography*, 45: 209-515.
- Bartoli M., Racchetti E., Delconte C.A., Sacchi E., Soana E., Laini A., Longhi D., Viaroli P., 2012. Nitrogen balance and fate in a heavily impacted watershed (Oglio River, Northern Italy): in quest of the missing sources and sinks *Biogeosciences*, 9: 361-373.
- Castaldelli G., Soana E., Racchetti E., Pierobon E., Mastrocicco M., Tesini E., Bartoli M., Fano E.A., 2013. Nitrogen budget in a lowland coastal area within the Po River Basin (Northern Italy): multiple evidences of equilibrium between sources and internal sinks. *Environmental Management*, 52: 567-580.
- Castaldelli, G. Soana, E. Racchetti, E. Pierobon, E. Mastrocicco M., Tesini, E. Fano, E.A. & Bartoli M., 2013. Nitrogen budget in a lowland coastal area within the Po River Basin (Northern Italy): multiple evidences of equilibrium between sources and internal sinks. *Environmental Management*, 52:567-580.
- Corazzari L., Bianchini G., Billi P., Marchina C., Natali C., 2015. *et al*A preliminary note on carbon and nitrogen elemental and isotopic composition of Po River Suspended load. *Rendiconti Fisica Accademia Lincei* (in press). DOI: 10.1007/s12210-015-0460-z.
- Cozzi S., Giani M., 2011. River water and nutrient discharges in the Northern Adriatic Sea: Current importance and long term changes. *Continental Shelf Research* 31: 1881–1893.
- de Wit M., Bendoricchio G., 2001. Nutrient fluxes in the Po basin. *Science of the Total Environment*, 273: 147–161.
- Degobbis D., Precali R., Ferrari C.R., Djakovac T., Rinaldi A., Ivancic I., Gismondi M., Smodlaka N., 2005. Changes in nutrient concentrations and ratios during mucilage events in the period 1999-2002. *Science of the Total Environment*, 353: 103-114.
- Degobbis D., Precali R., Ivancic I., Smodlaka N., Fuks D., Kveder S., 2000. Long-term changes in the northern Adriatic ecosystem related to anthropogenic eutrophication. *International Journal of Environment and Pollution*, 13: 495–533.
- Dürr H.H., Meybeck M., Hartman J., Laruelle G.G., Roubeix V., 2011. Global spatial distribution of natural riverine silica inputs to the coastal zone. *Biogeosciences*, 8:597–620.
- Fonda Umani S., Milani L., Borne D., de Olazabal A., Parlato S., Precali R., Kraus R., Lucic D., Njire J., Totti C., Romagnoli T., Pompei M., Cangini M., 2005. Inter-annual variations of planktonic food webs in the northern Adriatic Sea. *Science of the Total Environment*, 353: 218-231.
- Giordani G., Roma G., Azzoni R., Pierobon E., Tornatore F., Viaroli P., 2010. Caratterizzazione del carico di fosforo inorganico veicolato in Adriatico dalle acque del Po in relazione al regime idrologico. *Biologia Ambientale* 24: 77- 86.
- Hong B., Swaney D.P., Mörth C.M., Smedberg E., Hägg H.E., Humborg C., Howarth R.W., Bouraoui F., 2012. Evaluating regional variation of net anthropogenic nitrogen and phosphorus inputs (NANI/NAPI), major drivers, nutrient retention pattern and management implications in the multinational areas of Baltic Sea basin. *Ecological Modelling*, 227: 117-135.
- Howarth R, Chan F, Conley DJ, Garnier J, Doney S, Marino R, Billen G (2011) Coupled biogeochemical cycles: eutrophication and hypoxia in temperate estuaries and coastal marine ecosystems. *Front Ecol Environ*, 9:18-26.
- Humborg C, Ittekkot V, Cociasu A, von Bodungen B., 1998. Effect of Danube River dam on Black Sea biogeochemistry and ecosystem structure. *Nature*, 386: 385-388. doi:10.1038/386385a0
- Ittekkot V., Humborg C., Schafer P., 2000. Hydrological alterations and marine biogeochemistry: A silicate issue. *Bioscience*, 50: 776-782.
- Justic D., Rabalais N.N., Turner R.E., Dortch Q., 1995. Changes in nutrient structure of river-dominated coastal waters: stoichiometric nutrient balance and its consequences. *Estuarine Coastal Shelf Science*, 40: 339–356.
- Kristiansen, S., Hoell E.E., 2002. The importance of silicon for marine production. *Hydrobiologia*, 484: 21–31.
- Lassaletta L., Billen G., Romero E., Garnier J., Aguilera E., 2014. How changes in diet and trade patterns have shaped the N cycle at the national scale: Spain (1961–2009). *Regional Environmental Change*, 14: 785–797.
- Lassaletta L., Romero E., Billen G., Garnier J., García- Gómez H., Rovira J.V., 2012. Spatialized N budgets in a large agricultural Mediterranean watershed: high loading and low transfer. *Biogeosciences*, 9: 57-70.
- Luu T.N.M., Garnier J., Billen G., Le T.P.Q., Nemery J., Orange D., Le L.A., 2012. N, P, Si budgets for the Red River Delta (northern Vietnam): how the delta affects river nutrient delivery to the sea. *Biogeochemistry*, 107: 241–259.
- Marchetti R., 1993. Problematiche ecologiche del sistema idrografico padano. *Acqua e Aria*, 6-7.
- Marchetti R., Provini A., Crosa G., 1989. Nutrient loads carried by the river Po into the Adriatic Sea, 1968-1987. *Marine Pollution Bulletin*, 20: 168-172.
- Marchetti R., Verna N., 1992. Quantification of the phosphorus and nitrogen loads in the minor rivers of the Emilia-Romagna coast (Italy). A methodological study on the use of theoretical coefficients in calculating the loads. *Science of the Total Environment; Suppl.*: 315-336.



- Naldi M., Pierobon E., Tornatore F., Viaroli P., 2010. Il ruolo degli eventi di piena nella formazione e distribuzione temporale dei carichi di azoto e fosforo nel fiume Po. *Biologia Ambientale* 24: 59- 69.
- Oenema O., Kros H., de Vries W., 2003. Approaches and Uncertainties in Nutrient Budgets: Implications for Nutrient Management and Environmental Policies. *European Journal of Agronomy*, 20: 3-16.
- Palmeri L., Bendoricchio G., Artioli Y., 2005. Modelling nutrient emissions from river systems and loads to the coastal zone: Po River case study, Italy. *Ecological Modelling*, 184: 37-53.
- Pinay G., Clément J.C., Naiman R.J., 2002. Basic principles and ecological consequences of changing water regimes on nitrogen cycling in fluvial systems. *Environmental Management*, 30: 481-491.
- Pirrone N., Trombino G., Cinnirella S., Algieri A., bendoricchio G., Palmeri L., 2005. The Driver-Pressure-State-Impact-response (DPSIR) approach for integrated catchment-coastal zone management: preliminary application to the Po catchment-Adriatic Sea coastal zone System. *Regional Environmental Change*, 5: 111-137.
- Provini A., Binelli A., 2006. Environmental quality of the Po River delta. In: Wangersky P.J. (ed.) *The handbook of environmental chemistry Volume 5, Part H Estuaries*. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg: 175-195.
- Provini A., Crosa G., Marchetti R., 1992. Nutrient export from the Po and Adige river basins over the last 20 years. In: Vollenweider R.A., Marchetti R., Viviani R., (eds). *Marine Coastal Eutrophication. Science of the Total Environment; Suppl:* 291-314.
- Romero E., Garnier J., Lassaletta L., Billen G., Le Gendre R., Riou P., Cugier P., 2013. Large-scale patterns of river inputs in southwestern Europe: seasonal and interannual variations and potential eutrophication effects at the coastal zone. *Biogeochemistry* 113: 481–505.
- Rossetti G., Viaroli P., Ferrari I., 2009. Role of abiotic and biotic factors in structuring the metazoan plankton community in a lowland river. *River Research and Applications*, 25: 814-835.
- Ruttenberg K.C., 1992. Development of a sequential extraction method for different forms of phosphorus in marine sediments. *Limnology and Oceanography*, 37: 1460-1482.
- Soana E., Racchetti E., Laini A., Bartoli M., Viaroli P., 2011. Soil budget, net export and potential sinks of nitrogen in the lower Oglio River watershed (northern Italy). *CLEAN – Soil, Air, Water*, 39: 956- 965.
- Song, Z., Wang, H., Strong, P. J., & Shan, S. (2014). Increase of available soil silicon by Si-rich manure for sustainable rice production. *Agronomy for Sustainable Development*, 34(4): 813-819.
- Spillman C.M., Imberger J., Hamilton D.P., Hipsey M.R., Romero J.R., 2007. Modelling the effects of Po River discharge, internal nutrient cycling and hydrodynamics on biogeochemistry of the Northern Adriatic Sea. *Journal of Marine Systems*, 68: 167-200.
- Tavernini S., Pierobon E., Viaroli P., 2011. Influence of physical determinants on phytoplankton community structure and dynamic in a large lowland river (Po river, Italy): *Hydrobiologia*, 669(1): 213- 225.
- Tesi T., Miserocchi S., Acri F., Langone L., Boldrin A., Hatten J.A., Albertazzi S., 2013. Flood-driven transport of sediment, particulate organic matter, and nutrients from the Po river watershed to the Mediterranean Sea. *Journal of Hydrology*, 498: 144-152.
- Viaroli P., Bartoli M., Castaldelli G., Naldi M., Nizzoli D., Rossetti G., 2013a. Recent evolution and expected changes of nutrient loads in a heavily exploited watershed: the Po River, Italy. In Arheimer B., Collins A., Krysanova V., Lakshmanan E., Meybeck M., Stone M. (eds) *Understanding Freshwater Quality Problems in a Changing World*. IAHS Publ. 361: 176-182.
- Viaroli P., Nizzoli D., Pinardi M., Rossetti G., Bartoli M., 2013b. Factors affecting dissolved silica concentrations, and DSI and DIN stoichiometry in a human impacted watershed (Po River, Italy). *Silicon*, 5: 101-114.
- Viaroli P., Puma F., Ferrari I., 2010. Aggiornamento delle conoscenze ecologiche sul bacino idrografico padano: una sintesi. *Biologia Ambientale*, 24: 7- 19.
- Vollenweider R.A., 1992. Coastal Marine Eutrophication: principles and controls. In: Vollenweider R.A., Marchetti R., Viviani R., (eds). *Marine Coastal Eutrophication. Science of the Total Environment; Suppl.:* 1-20.
- Wulff F., Humborg C., Estrup Andersen H., Blicher-Mathiesen G., Czajkowski M., Elofsson K., Fonnesbech-Wulff A., Hasler B., Hong B., Jansons V., Mörh C.-M., Smart J.C.R., Smedberg E., Stålnacke, Swaney D.P., Thodsen H., Was A., Żylicz T., 2014. Reduction of Baltic Sea nutrient inputs and allocation of abatement costs within the Baltic Sea catchment. *AMBIO*, 43:11–25.
- Zanchettin D., Traverso P., Tomasino M., 2008. Po river discharge: a preliminary analysis of a 200 year time series. *Climatic Change*, 89: 411-433.



Allegato 2.6 Relazione di accompagnamento al 1° Inventario del distretto idrografico del fiume Po ex art. 78ter del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii

Vedi file allegato al presente allegato



AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME PO
Bacino di rilievo nazionale

via Garibaldi, 75 - 43100 Parma - tel. 0521 2761 - www.adbpo.it - parteciPO@adbpo.it