



**AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME PO**

Bacino di rilievo nazionale



Piano di Bilancio Idrico del distretto idrografico del fiume Po

# Tavolo di approfondimento

## Le acque sotterranee nel piano del bilancio idrico

Piano del bilancio delle acque sotterranee e modello idrogeologico: obiettivi, attività in corso, sviluppi futuri

Parma, 26.06.2012



**AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME PO**

Bacino di rilievo nazionale

via Giuseppe Garibaldi, 75 - 43121 Parma - tel. 0521 2761 – [www.adbpo.it](http://www.adbpo.it) – [partecipo.bilancioidrico@adbpo.it](mailto:partecipo.bilancioidrico@adbpo.it)



Piano di Bilancio Idrico del distretto idrografico del fiume Po

# Dal Piano di Gestione al Piano del Bilancio

## Programma di misure del Piano di gestione del distretto del fiume Po

- Scenario B: Piano del Bilancio idrico a scala di distretto, con identificazione delle criticità quantitative e delle misure per ridurre intensità e incidenza e per il mantenimento e/o miglioramento dello stato ambientale dei corpi idrici: settore acque sotterranee
- Scenario B: Realizzazione di un modello idrogeologico delle acque sotterranee della pianura padana



# Gli obiettivi generali del PBI

Assicurare e perseguire:

- la garanzia dell'accessibilità alla risorsa da parte di tutti gli utenti;
- la sostenibilità dello sfruttamento della risorsa;
- l'equilibrio fra le risorse disponibili naturali e/o tecnicamente attivabili, pur sotto l'imprescindibile condizione della totale sostenibilità ambientale ed ecologica, e gli utilizzi per i diversi usi in situazioni ordinarie e critiche;
- la razionale utilizzazione delle risorse idriche superficiali e profonde;
- l'omogeneità nelle modalità di utilizzazione della risorsa.



# Gli obiettivi specifici del Piano del Bilancio per le acque sotterranee - 1

- valutare la disponibilità idrica attuale e futura per l'uso delle acque sotterranee;
- armonizzare la gestione degli usi tra acque superficiali e sotterranee;
- nell'area del delta del fiume Po, ridurre la risalita del cuneo salino nelle acque sotterranee e arrestare la componente di subsidenza ascrivibile ai prelievi;
- individuare metodi e criteri per ricaricare artificialmente i corpi idrici sotterranei, anche per la loro funzione di “serbatoi” di aiuto nella mitigazione degli effetti dei cambiamenti climatici;
- assicurare la tutela degli acquiferi più profondi;
- individuare criteri omogenei a scala di bacino per la gestione delle domande di concessione di derivazione, specialmente nelle aree che verranno individuate come critiche dal punto di vista del PBI;



# Gli obiettivi specifici del Piano del Bilancio per le acque sotterranee - 2

- fornire il giusto valore economico al bene comune “acqua sotterranea di buona qualità” per uso umano
- coordinare norme di uso del suolo con norme di “uso dell’acqua” sia per le acque superficiali che sotterranee
- aumentare le conoscenze;
- costituire, con i diversi soggetti produttori di dati sulle grandezze necessarie al calcolo del bilancio idrico delle acque sotterranee, un sistema permanente di condivisione dei dati stessi, anche per poter alimentare un modello dinamico del sistema idrogeologico di pianura, che sia di supporto per la pianificazione degli usi delle acque sotterranee;
- formazione ed educazione per aumentare la consapevolezza sull’importanza e sulla strategicità della tutela delle acque sotterranee.



# Gli obiettivi della costruzione del modello idrogeologico della pianura padana

- Realizzazione di un modello unitario idrogeologico a piccola scala riguardante tutto il sottosuolo della Pianura Padana connesso ai modelli di dettaglio a scala maggiore (down-scaling);
- Valutazione, con visione unitaria e condivisa, della disponibilità delle risorse idriche sotterranee, individuando le aree critiche e i relativi periodi di criticità, al fine di:
  - ottimizzarne e valorizzarne l'uso,
  - valutare particolari situazioni di ricarica, anche in funzione delle variazioni climatiche,
  - valutare particolari situazioni di uso e consumo da parte delle attività antropiche,
  - ipotizzare preventivamente un sistema di gestione per superare le eventuali criticità.
- Applicazione successiva di modelli di flusso e trasporto degli inquinanti, necessari per proteggere le risorse sotterranee sulla base di questa ricostruzione tridimensionale, utilizzando i dati relativi al monitoraggio quantitativo e qualitativo delle componenti il ciclo idrologico delle acque sotterranee;

**Il modello è uno strumento di supporto per la pianificazione di bacino – attivabile sul lungo periodo (2° ciclo di pianificazione?)**



# Gli scenari del PBI - 1

- **SCENARIO 0** - contesto attuale, **in assenza delle misure specifiche del PBI**: stato attuale delle risorse idriche (usi, disponibilità, qualità), valutato in funzione delle conoscenze disponibili a livello distrettuale e per gli ambiti di riferimento del PBI, nelle condizioni di *anno medio*, *anno scarso*, *anno molto scarso*.

*Questo scenario rappresenta la situazione di riferimento su cui si intende intervenire con il PBI per superare le criticità attuali e rispettare gli impegni previsti a livello normativo, in funzione anche della pianificazione già vigente (SCENARIO ATTUALE).*

- **SCENARIO 1** - evoluzione del contesto attuale in funzione dell'**attuazione delle misure specifiche del PBI**: stato delle risorse idriche (usi, disponibilità, qualità), valutato a partire dallo stato di cui allo scenario 0, nelle condizioni di *anno medio*, *anno scarso*, *anno molto scarso*.

*Questo scenario rappresenta la situazione attesa con l'attuazione delle misure del PBI per superare le criticità attuali e raggiungere gli obiettivi specifici del Piano, nel rispetto delle esigenze sociali, economiche e ambientali condivise a livello distrettuale (SCENARIO DI BILANCIO).*



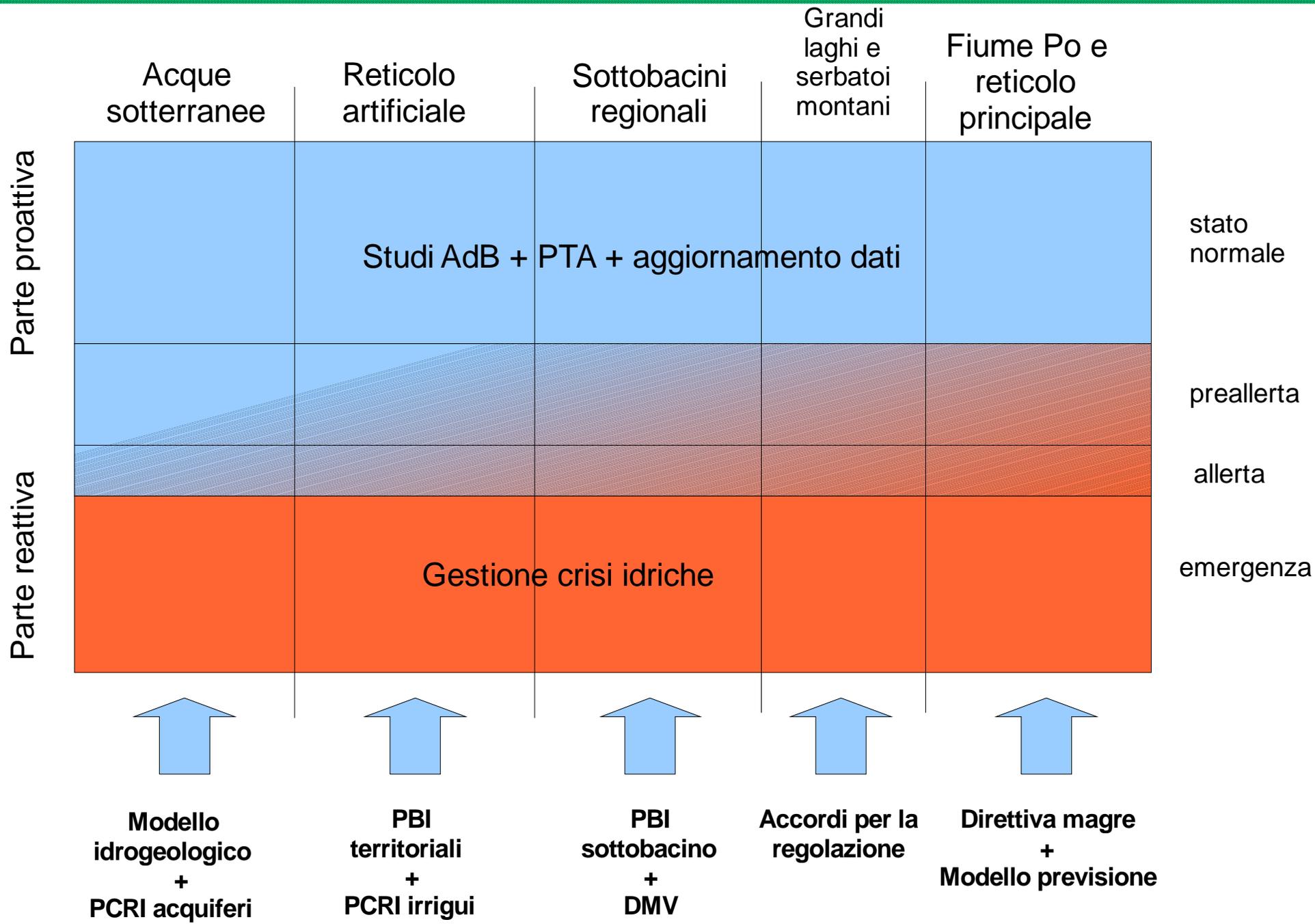
# Gli scenari del PBI - 2

- **SCENARIO 2** - evoluzione del contesto attuale **in funzione dei cambiamenti climatici, prospettati al 2020 e al 2050**: stato delle risorse idriche (usi, disponibilità, qualità), valutato a partire dallo stato di cui allo scenario 1, in condizioni di *anno scarso, anno molto scarso*.

- *Si intende valutare anche un terzo scenario di riferimento per le misure del PBI, che tiene conto dei potenziali effetti dei cambiamenti climatici in atto, diagnosticati a livello scientifico rispetto a previsioni di medio e lungo periodo (SCENARIO di BILANCIO CON CAMBIAMENTI CLIMATICI). In questo scenario si ipotizza una minore disponibilità di risorse idriche e una evoluzione naturale che porterà ad aumentare le criticità per gli usi, soprattutto nelle condizioni di anno medio, e pertanto le valutazioni verranno fatte nelle condizioni ipotizzate più estreme (anno scarso e molto scarso).*

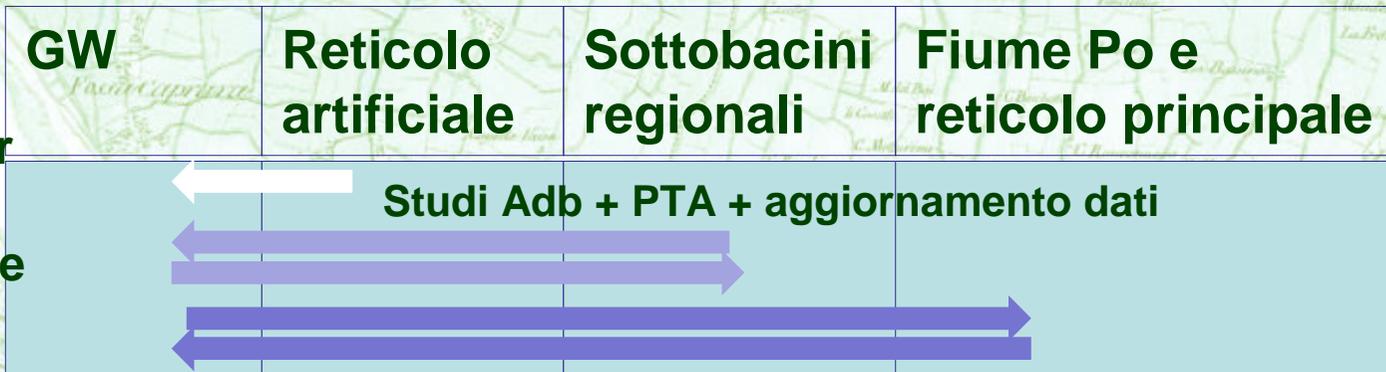


# Schema generale della pianificazione dell'uso delle risorse idriche nel bacino



# Schema specifico della pianificazione dell'uso delle risorse idriche sotterranee nel bacino

Parte proattiva: vincoli per uso sostenibile nel lungo periodo



Stato normale – anno medio nello scenario 1

**Fase di pre-allerta: ha senso definirla per il settore acque sotterranee?** *Possono essere sufficienti le misure generali individuate secondo lo schema precedente*

Parte reattiva

**Misure di lungo periodo per ripristinare un uso sostenibile rispetto alla disponibilità reale**

Stato critico – successione di più anni scarsi o molto scarsi oppure sovrasfruttamento



# Cosa significa fare il piano del bilancio idrico per le acque sotterranee

- Interessare tutto il settore di pianura
- Il settore collinare-montano dovrà essere interessato da piani a livello regionale
- Individuare indicatori di disponibilità e uso/sfruttamento della risorsa idrica sotterranea nel breve e nel lungo periodo (possibilità di individuare questi due diversi scenari temporali?)
- Individuare modalità condivise di classificazione dello stato quantitativo delle acque sotterranee
- Conoscere come le acque sotterranee concorrono alla circolazione superficiale e viceversa



# Stato delle conoscenze attuali

- Definizione dei corpi idrici (tagliati sui confini regionali) in tre dimensioni
- Definizione di uno stato quantitativo (non omogeneo a scala di bacino) per i corpi idrici
- Conoscenza dei meccanismi e delle zone di ricarica
- Misure dei livelli di falda distinti per acquifero in tutte le regioni di pianura



# Criticità attuali

- Difficoltà di costruzione di un quadro delle conoscenze unitario, anche per quanto riguarda i dati di monitoraggio
- Apparente insufficienza delle conoscenze attuali
- Tendenza a diminuire la frequenza del monitoraggio
- Difficoltà di passaggio da una fase di conoscenza ad una di “gestione” effettiva delle risorse idriche sotterranee
- Alle volte non adeguata divulgazione delle informazioni
- Molteplicità di soggetti



- **Risorse idriche potenziali ed utilizzabili**

- Le esigenze di tutela delle acque e di salvaguardia e recupero degli ecosistemi, i vincoli di carattere socio economico, di compatibilità ambientale e di carattere tecnologico e infrastrutturale, rendono la risorsa naturale non interamente sfruttabile; inoltre l'utilizzabilità della risorsa dipende dalla possibilità di trasferimento della stessa nel tempo con serbatoi di regolazione, oltre che nello spazio, secondo l'andamento della richiesta.

- Per le acque sotterranee la condizione di equilibrio della falda (**risorse idriche POTENZIALI**) impone che nell'anno medio non venga prelevato un quantitativo d'acqua superiore alla capacità di ricarica dell'acquifero

- La condizione di utilizzabilità (**risorse idriche UTILIZZABILI**) invece è definita in relazione all'esigenza di evitare variazioni piezometriche tali da innescare fenomeni di degrado dell'acquifero e dei sistemi idraulicamente connessi



Per determinare lo stato quantitativo di un corpo idrico secondo la DQA è sufficiente considerare l'elemento "livello delle acque sotterranee", associato ai seguenti "indicatori"

- Il livello di acque sotterranee nel corpo sotterraneo è tale che la media annua dell'estrazione a lungo termine non esaurisca le risorse idriche sotterranee disponibili, quindi non subisce alterazioni antropiche tali da:
  - impedire il conseguimento degli obiettivi ecologici specificati all'articolo 4 per le acque superficiali connesse,
  - comportare un deterioramento significativo della qualità di tali acque,
  - recare danni significativi agli ecosistemi terrestri direttamente dipendenti dal corpo idrico sotterraneo.

Inoltre, alterazioni della direzione di flusso risultanti da variazioni del livello possono verificarsi, su base temporanea o permanente, in un'area delimitata nello spazio; tali inversioni non causano tuttavia l'intrusione di acqua salata o di altro tipo né imprimono alla direzione di flusso alcuna tendenza antropica duratura e chiaramente identificabile che possa determinare siffatte intrusioni.



# Cosa è necessario definire - Il PdA

- omogeneizzare i quadri conoscitivi disponibili sugli aspetti quantitativi dei corpi idrici sotterranei
- definire le modalità di individuazione dell'anno medio, della risorsa potenziale, della risorsa utilizzabile, e loro valutazione a scala di corpo idrico,
- valutare i prelievi dai corpi idrici sotterranei
- valutare i fabbisogni attuali e futuri
- calcolare il bilancio idrico dei corpi idrici sotterranei
- definire le condizioni di equilibrio del bilancio idrico dei corpi idrici sotterranei, e individuare metodi omogenei per la definizione del loro stato quantitativo ai sensi della DQA (di quanto può scostarsi dalla condizione di equilibrio o "riferimento", per quanto tempo....)
- Individuare criteri condivisi per la definizione di criticità a scala di maggior dettaglio rispetto a quella del corpo idrico
- Individuare e specificare le relazioni tra cambiamenti climatici e stato quantitativo delle risorse idriche sotterranee
- Individuare e specificare l'impatto dello stato quantitativo delle risorse sotterranee sulle crisi idriche



# Scelte strategiche

- Quale periodo di riferimento considerare per la valutazione della risorsa utilizzabile? (es: dal 2000 al 2010, oppure dal 1950 al 2000) – valutazione della risorsa nell’anno medio
- Quando si considera un corpo idrico sotterraneo in stato quantitativo scarso: percentuali di scostamento dallo stato di equilibrio definito
- Individuazione di un limite per i prelievi, basato sulla disponibilità media
- Come si individuano, per le acque sotterranee, i periodi “scarsi” e “molto scarsi”
- Come si individuano i “sistemi idraulicamente connessi”
- .....



# Gli indicatori per le acque sotterranee

Anche per le acque sotterranee dovranno essere individuati indicatori di disponibilità e uso/sfruttamento, che permettano il “monitoraggio” delle azioni di piano e dei loro effetti, oltre che l’aggiornamento del quadro della situazione a scala distrettuale:

- I livelli piezometrici innanzitutto – importantissimi perché sono la risposta del sistema alle sollecitazioni sia di ricarica che di prelievo – importanti per valutazioni di disponibilità sul lungo periodo
- Indicatori di ricarica degli acquiferi (semplificati)
- Stato ecosistemi connessi: definizione e loro individuazione (formazione di un “catalogo”), tra cui anche il delta (cuneo salino)
- Deflusso di base nel reticolo principale
- Percentuale di prelievo rispetto alla disponibilità media
- .....



# Come procedere in parallelo alla costruzione del modello idrogeologico

- Individuazione di modalità semplificate di valutazione della risorsa disponibile per corpo idrico
- Individuazione delle condizioni di “equilibrio” dei corpi idrici – indicatori, classificazione e vincoli
- Costruzione di un sistema informativo, che sia innanzitutto un sistema di relazioni e scambio dati, che consenta di alimentare il modello idrogeologico, tra soggetti che riconoscono mutuamente il valore del sistema stesso e ne traggono vicendevolmente benefici



# Come il modello idrogeologico può interagire con il piano del bilancio – 2 ciclo di pianificazione

**Il modello idrogeologico inizierà ad essere sviluppato in un'area pilota, poi esteso al bacino del Po, con l'intento di renderlo un'esperienza pilota per tutto il nord-Italia.**

**È da intendersi come uno strumento a disposizione di diversi “utenti” che concorrono alla sua messa a punto e beneficiano dei suoi risultati**

- **Messa a sistema dei dati disponibili**
- **Verifica della delimitazione attuale dei corpi idrici sotterranei**
- **Calcolo del bilancio in modo più accurato per i singoli corpi idrici (se sono disponibili i dati piezometrici)**
- **Valutazione della risorsa disponibile?**
- **Formulazione di scenari di disponibilità e utilizzo?**
- **Possibilità di interfaccia con sistema RIBASIM?**



# Come proseguire

**Piano del bilancio: costituzione di gruppi di lavoro tecnici con i soggetti regionali per le scelte strategiche e le attività da svolgere**

**Modello idrogeologico: individuazione degli “utenti” del sistema e progettazione di una “rete” stabile di scambio dati e “conoscenze”**

