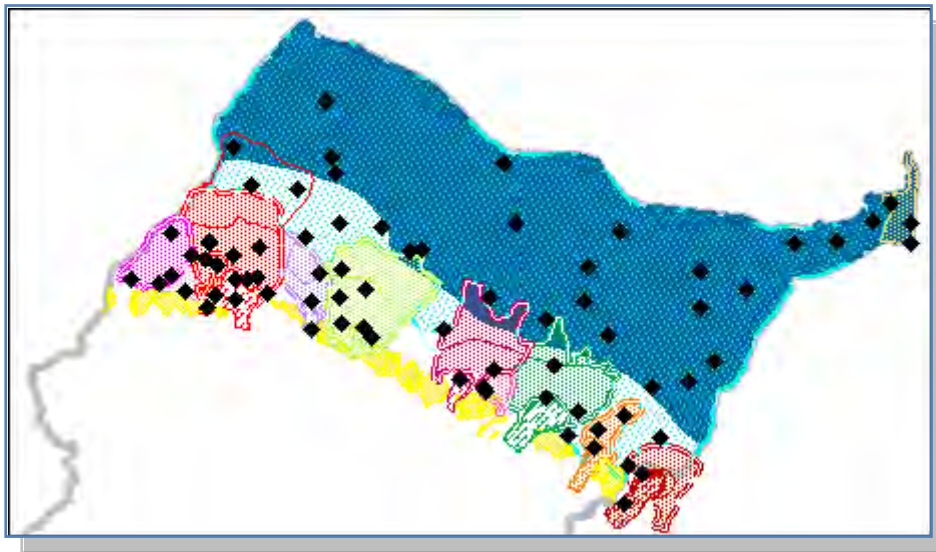


Autorità di Bacino del Reno

Criteri per il rilascio dei pareri ai sensi del D. Lgs. N.152 del 2006 e del Regolamento Regionale N.41 del 2001



Approvato dal Comitato Tecnico dell'Autorità di Bacino del Reno nella seduta del 25 marzo 2014

aggiornamento 2015

Geol. Domenico Preti

Geol. Marcello Nolé

Geom. Rosaria Pizzonia

Premessa.....	1
Criterio per l'espressione dei pareri	2
Criterio in uso	2
Nuovo criterio	4
<i>Soggiacenza</i>	4
<i>Tendenza della Piezometria</i>	5
<i>Subsidenza</i>	6
Allegato: Analisi dello stato idrogeologico dei corpi idrici	10
Nuova Rete Monitoraggio Acque Sotterranee	10
Analisi della base dati della Nuova Rete di Monitoraggio	11
<i>Complesso Idrogeologico Conoidi Pedemontane - Sabbie Gialle</i>	12
<i>Complesso Idrogeologico delle Conoidi Alluvionali Appenniniche</i>	13
<i>Conoide Samoggia</i>	13
<i>Conoide Reno-Lavino</i>	14
<i>Conoide Ghironda</i>	14
<i>Conoide Savena</i>	15
<i>Conoide Zena-Idice</i>	15
<i>Conoide Sillaro</i>	15
<i>Conoide Sellustra</i>	16
<i>Conoide Santerno</i>	16
<i>Conoide Senio</i>	16
<i>Conoide Lamone</i>	17
<i>Complesso Idrogeologico Pianura Alluvionale Appenninica</i>	17
<i>Complesso Idrogeologico della Pianura Alluvionale Padana e Deltizia</i>	18
<i>Complesso Transizione Pianura Appenninica – Padana</i>	19
<i>Complesso Idrogeologico Pianura Alluvionale – Costiera</i>	19
Valutazione dello stato idrogeologico	20
Classificazione idrogeologica degli acquiferi	22
Stato Idrogeologico e Trend piezometrico	22
Classificazione dello stato idrogeologico dei corpi idrici	23
BACINO IDROGEOLOGICO PADANO	23
<i>Complesso Idrogeologico Pianura Alluvionale Padana e Deltizia</i>	23
BACINO IDROGEOLOGICO APPENNINICO.....	25
<i>Complesso Idrogeologico Conoidi Pedemontane – Sabbie Gialle</i>	25
<i>Complesso Idrogeologico Conoidi Alluvionali Appenniniche</i>	27
<i>Conoide Samoggia:</i>	27
<i>Conoide Ghironda:</i>	27
<i>Conoide Reno – Lavino:</i>	28
<i>Conoide Aposa,</i>	29
<i>Conoide Savena:</i>	29
<i>Conoide Zena –Idice:</i>	30
<i>Conoide Quaderna</i>	30
<i>Conoide Sillaro:</i>	31
<i>Conoide Sellustra:</i>	31
<i>Conoide Santerno:</i>	32
<i>Conoide Senio:</i>	33
<i>Conoide Lamone:</i>	33
<i>Complesso Idrogeologico Pianura Costiera</i>	34
<i>Complesso Idrogeologico Pianura Alluvionale Appenninica</i>	34

Premessa

L'Autorità di Bacino del Reno, in base a quanto disposto dal D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., è tenuta al rilascio di pareri in merito alle concessioni per il prelievo da acque pubbliche sotterranee che, in base a quanto previsto dal suddetto decreto, vengono rilasciati *“in ordine alla compatibilità della utilizzazione ai fini del controllo sull'equilibrio del bilancio idrico o idrologico”*.

Al fine di valutare la compatibilità delle nuove richieste con lo stato del bilancio idrico, l'Autorità di Bacino del Reno si è dotata di un proprio criterio, approvato nel Comitato Tecnico nella seduta del 06/06/03, basato su alcuni indicatori i cui andamenti sono correlabili allo stato del bilancio idrico degli acquiferi, del trend piezometrico e della subsidenza; i dati relativi a questi indicatori sono forniti dalle reti di monitoraggio ARPA Emilia-Romagna.

Con il recepimento delle nuove direttive europee 60/2000 e 118/2006 i corpi idrici definiti dal PTA sono ridefiniti, in base ai criteri stabiliti dalle direttive comunitarie, tenendo conto anche della loro dimensione verticale.

Nel 2008 è diventata operativa la Nuova Rete di Monitoraggio delle Acque Sotterranee della R.E.R., adeguata alla nuova articolazione idrogeologica e in linea con le direttive europee.

Con la progettazione della nuova rete sono stati introdotti i dati relativi alle caratteristiche costruttive dei pozzi, che hanno consentito di riorganizzare la rete di controllo su base stratigrafica e, diversamente da quanto accadeva prima, di assegnare i dati di monitoraggio a specifici corpi idrici.

Oltre alle innovazioni derivate dalla ridefinizione dei corpi idrici e dalla revisione della rete di monitoraggio anche i valori soglia della subsidenza finora utilizzati per valutare lo stato del bilancio hanno subito modifiche, la Provincia di Ravenna infatti, nel predisporre il Piano di Tutela, ha recepito le indicazioni dell'Autorità dei Bacini Regionali Romagnoli, assumendo valori soglia diversi da quelli della Provincia di Bologna.

In considerazione degli elementi di novità introdotti con la revisione della rete di monitoraggio e delle variazioni delle soglie di subsidenza si è valutato opportuno procedere a un aggiornamento dei criteri attualmente in uso per il rilascio dei pareri di compatibilità, approfondendo in particolare le analisi relative allo stato degli acquiferi.

Versione aggiornata nel 2015.

*Errata corrige: figura pagina 26 (Corretto Stato Conoide Santerno, confinato superiore),
tabelle pag.32 (Corretto Trend Piezometrico Conoide Santerno Libero)
e pag. 33 (Corretto Stato Conoide Senio, confinato superiore e inferiore),
eliminate pag. 36 e 37 (Bacino Padano) perché ripetute.*

Criterio per l'espressione dei pareri

Criterio in uso

L'AdB Reno nel 2003, in assenza di dati specifici sul bilancio idrogeologico, per esprimere i pareri relativi al rilascio delle concessioni per il prelievo di acque pubbliche sotterranee, si è dotata di un criterio di valutazione basato su indicatori idrogeologici e ambientali i cui andamenti sono correlabili allo stato di deficit degli acquiferi.

Come indicatore per valutare lo stato idrogeologico degli acquiferi è stata scelta la velocità di subsidenza; sono infatti ormai noti gli effetti sull'ambiente indotti da prelievi idrici non compatibili con il regime idrogeologico degli acquiferi (1).

Mentre per valutare il bilancio idrologico degli acquiferi si è scelto di utilizzare il trend della piezometria; l'andamento nel tempo della piezometria è l'espressione degli effetti dei prelievi sull'acquifero stesso, ad andamenti positivi del livello piezometrico corrisponde uno stato di equilibrio del corpo idrico, mentre a valori negativi corrisponde uno stato del bilancio negativo.

I valori di velocità della subsidenza sono forniti da Arpa Emilia-Romagna sotto forma di isolinee elaborate sull'intero territorio del bacino alla scala 1:100.000 e sono riferite al periodo 2002 - 2006, mentre le soglie per valutare la compatibilità delle nuove richieste sono desunte dalla pianificazione provinciale.

A valori di velocità di subsidenza inferiori o uguali a 1 cm/anno è stato assegnato lo stato di equilibrio dell'acquifero, mentre a valori maggiori di 1 cm/anno è stato associato lo stato di deficit.

I dati relativi alla tendenza della piezometria sono elaborati da Arpa e derivano da rilievi piezometrici corrispondenti all'ultimo triennio.

Il trend, espresso in metri/anno, è elaborato su scala regionale in base ai valori piezometrici derivati dalla rete di monitoraggio, senza distinzione di profondità, tipo di acquifero o complesso idrogeologico, ed è rappresentato a isolinee con gradiente di 10 centimetri.

Vedi esempio degli indicatori riportati nella scheda di seguito allegata.

¹ L'estrazione di acque sotterranee incontrollata e protratta nel tempo porta al progressivo abbassamento della superficie piezometrica e determina sull'acquifero uno stato di depressurizzazione; il persistere di questo stato avvia all'interno dell'acquifero un processo di consolidamento per espulsione dell'acqua interstiziale contenuta negli strati più fini dell'acquifero e negli acquitardi e la fuoriuscita di acqua dal sedimento determina la riorganizzazione permanente dei granuli e una diminuzione della porosità che si traduce in un aumento della velocità di subsidenza naturale.

Con la diminuzione dei prelievi e con lo stabilizzarsi della piezometria questo fenomeno non si arresta, ma continua con velocità decrescente fino al raggiungimento di un nuovo stato di equilibrio; infatti la depressurizzazione interna all'acquifero venutasi a creare per effetto dei prelievi eccessivi, continua a determinare un'azione di richiamo sugli acquitardi interni o laterali all'acquifero e sugli acquiferi a minore permeabilità.

Con l'esaurirsi dello stato di depressurizzazione e con il ristabilirsi di nuove condizioni di equilibrio gli effetti sull'acquifero si azzerano e la velocità di subsidenza torna ai valori naturali. Al termine del processo le conseguenze sull'acquifero saranno una riduzione della porosità originale, la diminuzione della capacità di immagazzinamento e delle sue originali potenzialità; in sintesi, un danno ambientale irreversibile.

Scheda per la concessione di derivazione acqua pubblica sotterranea

Pratica n.:	BO12A0000
Richiedente:	
Comune:	Castenaso loc.
1. Complesso Idrogeologico:	Conoidi Alluvionali
1. Sistema Idrogeologico:	Conoide Zena-Idice
Quota piano campagna:	30
Profondità pozzo: m p.c.	80
Prelievo dichiarato: mc/anno	39000
Prelievo censito: mc/anno	
2. Gruppo acquifero:	A
2. Complesso acquifero:	a2
quota base acquifero: m s.l.m	-90/-100
4. Piezometria (quota medio-annua 02/05): m s.l.m.	18/20
4. Tendenza della piezometria (variazioni mediocenni 02/05): mc/anno	0,4/0,5
8. Subsidenza locale 2007 (velocità di abbassamento): cm/anno	-0,75
8. Subsidenza Sist. Idrog. 2007 (velocità di abbassamento): cm/anno	-0,25/-2,025
6. Fonti alternative	no
7. Fabbisogno idrico stimato	stima

Schema idrogeologico

x	y1	piezo	prof. pozzo base acq
0	30	y2	y3
1	30	20	-50
		20	-90

-50 profondità del pozzo m.s.l.m.

Se la profondità del pozzo rientra in 15 mpc si classifica come pozzo freatico

Se è maggiore di zero (>0) è compatibile (es. +0.2)
 Se è uguale a zero (=0) siamo in condizione di equilibrio
 Se è minore di zero (<0) è non compatibile (es. -0.2)

Se è maggiore ad uno (>1) è non compatibile

Se è uguale/minore ad uno (= <1) è compatibile

Se il parere è irragionevole si segnala la presenza di rete di Bonifica

Se il parere è positivo irriguo viene stimato il fabbisogno idrico

1. Nuova Carta Regionale della Vulnerabilità. Aspetti metodologici 7/2002 RER. -Carta Geologica di Pianura dell' Emilia Romagna 1998 RER
2. Ricerche Mitiche Sotteranee della Regione Emilia-Romagna 1998 RER-EM-A-GIP. Supporto Tecnico alla Regione Emilia Romagna, alle Province ed alle Autorità di Bacino per la Elaborazione del Piano Regionale di Tutela delle Acque e Piano Territoriale di Coor
3. Surplus e Deficit Idrico delle conoidi alluvionali da Rapporto sullo stato dell'ambiente della Provincia di Bologna (2002-2008)
4. Elaborazioni Alpa sez. prov. BO
5. Elaborazioni del servizio Geologico, Sismico e dei Suoli
6. Aree servite da distribuzione irrigua delle Bonifiche (Reno Palata, Renana, Romagna Occidentale, Romagna Centrale) o corsi d'acqua naturali
7. Congiuntività dei fabbisogni idrici stimati sulla base della superficie e delle specie in essa coltivate.
8. Rilievo della subsidenza della Pianura Emiliano-Romagnola ARPA, 2007

Nuovo criterio

La proposta che qui viene presentata nasce in primo luogo dagli elementi di novità introdotti dalla nuova rete di monitoraggio: con la ristrutturazione della rete di controllo si è provveduto ad acquisire, per ogni stazione, i dati relativi alla profondità, posizione dei filtri e log stratigrafici dei pozzi, rendendo così possibile l'attribuzione delle stazioni di controllo ai singoli corpi idrici.

L'assegnazione delle stazioni di controllo ai corpi idrici ha reso possibile l'elaborazione dei dati idrogeologici per ogni complesso idrogeologico e tipo di acquifero e la classificazione dei corpi idrici in base a valori piezometrici reali, superando così la generica rappresentazione a isolinee più adatta per valutazioni a scala regionale e meno adatta per valutazioni puntuali.

Inoltre con la predisposizione dei Piani di tutela provinciali si è avviata una riflessione sulle soglie di subsidenza accettabili. In base alle criticità locali sono state introdotte nuove soglie: la Provincia di Bologna ha confermato come limite soglia una velocità di subsidenza pari o maggiore di 1 cm/anno, mentre la Provincia di Ravenna ha stabilito un limite soglia uguale o maggiore di 0,6 cm/anno.

Sulla base di questi nuovi dati si è proceduto all'aggiornamento dei criteri in uso, integrando e aggiornando gli indicatori attuali.

Il nuovo criterio si basa su **tre indicatori**; i due indicatori idrogeologici (Soggiacenza e Tendenza della Piezometria) consentono di valutare lo stato e il bilancio idrogeologico del corpo idrico dal quale si intende prelevare acqua, mentre il terzo indicatore (Subsidenza) consente di valutare gli effetti del prelievo sull'ambiente.

Soggiacenza

La soggiacenza misura il livello raggiunto dalla falda in uno specifico corpo idrico in presenza di un determinato regime di prelievi e di un determinato tasso di ricarica.

La soggiacenza, nella sua essenzialità, è quindi un indicatore efficace per valutare il grado di sfruttamento di un acquifero e per stabilire la compatibilità o meno di un prelievo con lo stato idrogeologico dell'acquifero.

Dal semplice confronto tra la soggiacenza di una falda in condizioni indisturbate e la soggiacenza che si è venuta a determinare a seguito di un determinato regime di prelievi è possibile stabilire:

- gli effetti delle utilizzazioni sul livello della falda,
- il grado di sfruttamento dell'acquifero,
- il bilancio tra "entrate" e "uscite",
- la compatibilità dei prelievi in essere con lo stato e le potenzialità dell'acquifero.

Lo stato della risorsa idrica è definito confrontando i livelli di soggiacenza degli acquiferi in condizioni indisturbate o pressoché indisturbate, cioè prima dell'inizio dello sfruttamento intensivo delle risorse, con i valori di soggiacenza derivati dai rilievi piezometrici della nuova rete di monitoraggio messi a disposizione dal Servizio Tutela e Risanamento della RER.

Il livello delle falde nella alta pianura fino a circa la metà del secolo scorso era prossimo al livello campagna, l'alta pianura era infatti punteggiata da tipiche emergenze idriche, risorgive e

fontanili a testimoniare come il livello statico delle falde in quegli anni fosse prossimo al piano campagna o in stato di salienza (²).

Con il crescente sfruttamento degli acquiferi, iniziato a partire dalla seconda metà del secolo scorso e la drastica riduzione delle capacità di ricarica dei fiumi che si è venuta a determinare per effetto delle importanti modificazioni della configurazione degli alvei fluviali (³) intercorse tra i primi decenni del secolo scorso e la fine degli anni settanta, si assiste al progressivo abbassamento delle falde e alla conseguente scomparsa dei fontanili.

Per valutare e classificare lo stato attuale degli acquiferi si è scelto di prendere come riferimento la quota del piano campagna considerando che il livello delle falde in assenza di prelievi o in presenza di prelievi in equilibrio con le capacità della ricarica dell'acquifero, può essere considerato prossimo al piano campagna.

L'elaborazione dei valori di soggiacenza misurati nell'arco di un periodo di cinque anni ha consentito di definire lo stato idrogeologico della risorsa idrica per ogni Complesso Idrogeologico e Tipo di Acquifero.

In base ai valori di soggiacenza riscontrati, si sono individuate tre condizioni dello stato idrogeologico dei corpi idrici, attribuendo segno positivo (+) allo stato di equilibrio e segno negativo (-) allo stato di deficit, come riportato nella tabella di seguito.

Valori di soggiacenza	stato idrogeologico	segno	colore
minori di 15 m.p.c	equilibrio	positivo (+)	
compresi tra 15 m.p.c. / 25 m.p.c.	deficit moderato	negativo (-)	
maggiori di 25 m. p.c.	deficit elevato	negativo (-)	

Tendenza della Piezometria

La tendenza della Piezometria descrive il rapporto tra i volumi che entrano nell'acquifero per effetto della ricarica naturale e i volumi che vengono sottratti all'acquifero per effetto dei prelievi. Per valutare il bilancio idrogeologico degli acquiferi è stato scelto come indicatore il Trend della Piezometria, calcolato sulla base delle misure piezometriche degli ultimi 5 anni.

A valori negativi della tendenza viene attribuito un bilancio idrogeologico in deficit, indicato nella tabella seguente con segno negativo (-), mentre a valori positivi è stato attribuito un bilancio in equilibrio o in aumento, indicato con segno positivo (+).

Per valori del trend compresi tra -0,05 e +0,05 m/anno il corpo idrico si considera in sostanziale stato di equilibrio (0), per valori del trend < di -0,05 m/anno il bilancio idrogeologico viene considerato in stato di deficit (-), mentre per valori del trend > di +0,05 m/anno viene attribuito un bilancio positivo (+).

² Fenomeno che si viene a determinare per affioramento delle falda freatica in corrispondenza del contatto tra depositi grossolani e permeabili (corpo acquifero) e materiali più fini e impermeabili.

³ In poco più di un ventennio, tra gli anni '50 e gli anni '70, il pattern dei fiumi è passato da canali intrecciati a monocursale, con conseguenti marcate riduzione delle sezioni.

Valori di trend piezometrico	bilancio idrogeologico	segno
compresi tra - 0,05 / + 0.05 m/anno	equilibrio	0
minori di - 0,05 m/anno	deficit	-
maggiori di + 0,05 m/anno	positivo	+

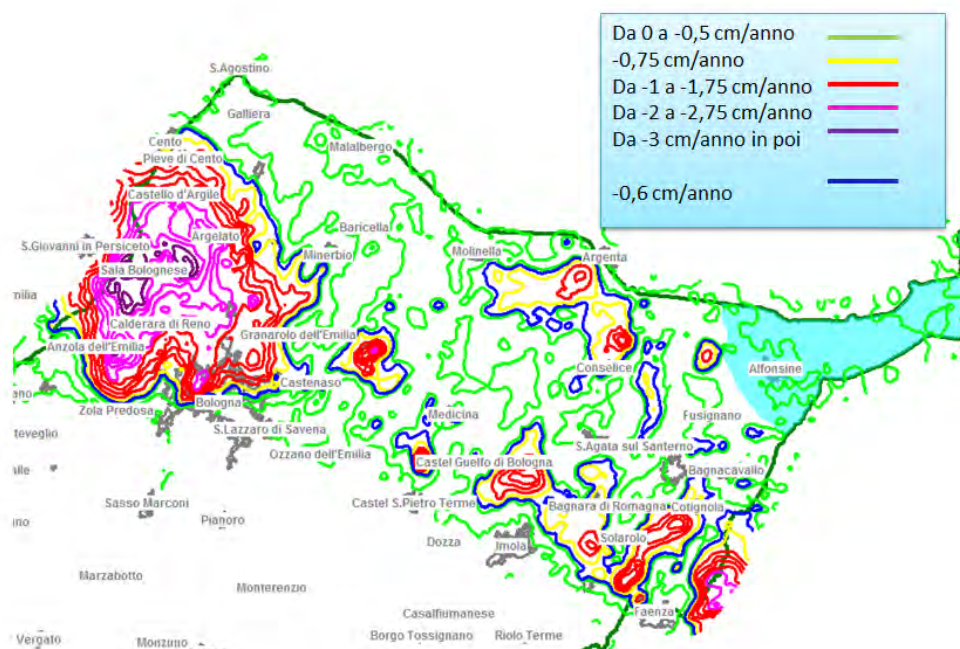
Subsidenza

E' ormai universalmente riconosciuto che, in assenza di altre cause, velocità di abbassamento del suolo superiori ai valori naturali siano da attribuire a estrazione di fluidi da sottosuolo, fluidi che nei diversi ambiti della pianura alluvionale del Bacino del Reno sono principalmente riconducibili alla depressurizzazione degli acquiferi causata dai prelievi idrici. La subsidenza rappresenta la risposta dell'ambiente al regime dei prelievi e in quanto tale è assunta come indicatore per valutare lo stato dei corpi idrici. I dati sulla subsidenza utilizzati sono i più recenti disponibili e fanno riferimento al rilievo **ARPA 2011-2012**.

Per lo stato idrogeologico si sono assunti i valori soglia stabiliti dalle amministrazioni provinciali nell'ambito delle varianti al P.T.C.P. in attuazione del Piano di Tutela delle Acque della R.E.R.

La Provincia di Bologna, come detto in precedenza, ha confermato come limite soglia valori di velocità pari o maggiore di **1 cm/anno**, mentre la Provincia di Ravenna ha stabilito un limite soglia pari o maggiore a **0,6 cm/anno**.

Nella riunione conclusiva del tavolo tecnico su "Aggiornamento dei criteri dell'Autorità di Bacino Reno per il rilascio dei pareri per il prelievo di acque pubbliche sotterranee ai sensi del D.Lgs. n. 152 del 2006 e del Regolamento Regionale n. 41 del 2001" dell'8 novembre 2012 si è concordato di limitare l'uso dei **0,6 cm/anno** all'areale interessato dai depositi litorali affioranti e sepolti riconducibili alla massima ingressione marina olocenica (in azzurro nella figura seguente), così come individuata nella cartografia geologica della regione Emilia-Romagna.



A valori di subsidenza superiori o uguali ai livelli soglia gli effetti indotti dai prelievi sono stati giudicati non accettabili e sono indicati nella tabella seguente con segno negativo (-), mentre per valori inferiori ai livelli soglia gli effetti sono stati considerati accettabili e indicati con segno positivo (+).

Il parere sulla compatibilità della richiesta di prelievo viene così definito in base alla combinazione del segno positivo (+) e negativo (-) assegnato agli indicatori idrogeologici e ambientali, seguendo la seguente matrice:

Parere sulla compatibilità

Soggiacenza	Trend Piezometrico	Subsidenza	Parere
+	+	+ / - <i>non dipendente dallo stato del corpo idrico</i>	Compatibile
+	+	-	Compatibile con prescrizioni
+	-	+	Compatibile con prescrizioni
+	-	-	Non compatibile
- (deficit moderato)	+	+	Compatibile con prescrizioni
- (deficit moderato)	+	-	Non compatibile
- (deficit moderato)	-	-	Non compatibile
- (deficit elevato)	+	+	Non compatibile
- (deficit elevato)	-	+	Non compatibile
- (deficit elevato)	-	-	Non compatibile
dati insufficienti	dati insufficienti	+	Ammissibile con prescrizioni
dati insufficienti	dati insufficienti	-	Non compatibile

Il giudizio di **compatibilità** viene rilasciato nei casi di positività dei tre indicatori; al contrario, in caso di segno negativo di due o più indicatori, il prelievo risulterà **non compatibile**,

nei restanti casi e cioè con due indicatori con segno positivo verrà rilasciato giudizio di **compatibilità con prescrizioni**.

Il prelievo verrà giudicato **non compatibile** in presenza di “deficit elevato” dell’acquifero.

Nei corpi idrici privi di dati piezometrici diretti verrà rilasciato parere di “**ammissibilità con prescrizioni**” qualora non venga superato il limite di soglia della subsidenza, in caso contrario verrà rilasciato parere di non compatibilità.

L’obiettivo primario delle *prescrizioni* è l’acquisizione di dati idrogeologici dell’acquifero e delle acque in esso contenute, per la verifica degli effetti dei prelievi sull’acquifero stesso. Allo scadere della concessione i dati acquisiti costituiranno elemento di valutazione per stabilire la compatibilità del prelievo con le caratteristiche dell’acquifero e con lo stato del bilancio idrogeologico.

In base ai dati idrogeologici acquisiti verranno calcolati la soggiacenza e il trend piezometrico e quindi valutato lo stato idrogeologico del corpo idrico e la compatibilità dei prelievi in essere. Gli esiti delle valutazioni saranno trasmessi agli enti competenti per gli adempimenti di legge.

Le prescrizioni costituiranno parte integrante dell’atto di concessione e il titolare del provvedimento dovrà provvedere, per il periodo di durata della concessione, all’acquisizione e alla trasmissione dei dati secondo le modalità riportate nell’Allegato Prescrizioni:

- Misurazione dei volumi prelevati.
- Misurazione semestrale del livello statico della falda da effettuarsi possibilmente dopo un periodo di stasi dei prelievi.

Quando ritenuto necessario, potranno essere richieste specifiche analisi per valutare la velocità della ricarica o per stabilire il bacino idrogeologico di riferimento.

- Età delle acque prelevate: tempo di residenza medio delle acque sotterranee in falda (*parametri Tritio, Carbonio 14 e Carbonio 13*)
- Bacino idrogeologico di provenienza e valutazione della velocità di circolazione delle acque: processi di ricarica e rinnovamento delle falde captate (*parametri 18/16O - Ossigeno 18 e 2/1H - Deuterio*).

Qualora si dimostri che il valore della subsidenza misurata dipenda da cause diverse dai prelievi, ad esempio cause geotecniche, o non sia attribuibile allo stato del corpo idrico dal quale si intende effettuare il prelievo, ai fini del rilascio del parere potrà essere ritenuto positivo il segno dell’indicatore.

I prelievi per uso antincendio, considerando che il parere dell’AdB si basa sul bilancio idrogeologico e che questo tipo di utilizzo non comporta un impatto significativo sugli acquiferi, in caso di parere non compatibile sono comunque fatti salvi, privilegiando tuttavia l’approvvigionamento da fonti alternative (acque meteoriche o di superficie) a quelle di elevata qualità.

Allegato: Prescrizioni

Di seguito vengono riportate le modalità di campionamento relative al tempo di residenza e ai processi di ricarica nonché le modalità di campionamento.

Modalità di campionamento

Tempo di residenza medio delle acque sotterranee in falda (parametri Tritio, Carbonio 14 e Carbonio 13)

Il campionamento dell'acqua per l'analisi del Tritio prevede la raccolta di 1 litro di acqua in bottiglia in polietilene bianco (indicativamente tipo Kartell), riempita fino all'orlo, preventivamente lavata con acqua distillata e avvinata 3 volte con la medesima acqua da campionare.

Il campionamento per l'analisi del Carbonio 14 e del Carbonio 13 prevede il prelievo di 100 litri di acqua in 5 taniche da 20 litri in polietilene bianco (indicativamente tipo Kartell).

Le taniche dovranno essere preventivamente lavate con acqua distillata e avvinata 3 volte con la medesima acqua da campionare. Nella fase di campionatura saranno riempite fino all'orlo.

I contenitori per analisi di Tritio o Carbonio 14 e 13 potranno essere conservati in luogo fresco e privo di luce per un periodo non superiore a 15 giorni prima della spedizione presso un laboratorio in grado di occuparsi della parte analitica.

Processi di ricarica e rinnovamento delle falde soggette a sfruttamento (parametri 18/16O - Ossigeno 18 e 2/1H - Deuterio)

Il campionamento dell'acqua per l'analisi dei parametri 18/16O e 2/1H prevede la raccolta di 500 cc. di acqua in bottiglia in polietilene bianco (indicativamente tipo Kartell), riempita fino all'orlo, preventivamente lavata con acqua distillata e avvinata 3 volte con la medesima acqua da campionare.

I contenitori per analisi di 18/16O e 2/1H potranno essere conservati in luogo fresco e privo di luce per un periodo non superiore a 15 giorni prima della spedizione presso un laboratorio in grado di occuparsi della parte analitica.

Il campionamento e l'analisi di 18/16O e 2/1H dovranno essere ripetute a distanza di 6 mesi.

Allegato: Analisi dello stato idrogeologico dei corpi idrici

Nuova Rete Monitoraggio Acque Sotterranee

La rete di controllo quali-quantitativo istituita nel 1976, a causa della mancanza di conoscenza sulle caratteristiche costruttive dei pozzi di controllo (posizione dei filtri e in molti casi anche della profondità dei pozzi), restituiva un quadro della piezometria generico, derivato da dati molto disomogenei tra loro e in molti casi appartenenti ad acquiferi idrogeologicamente molto differenti.

Lo studio prodotto dal Servizio Geologico della R.E.R. “Riserve idriche sotterranee della Regione Emilia - Romagna” del 1998 aveva notevolmente ampliato le conoscenze sugli acquiferi di pianura della nostra regione, dimostrando come la pianura non sia costituita da un unico acquifero ‘monostrato’, ma piuttosto da un articolato sistema di acquiferi, connessi tra loro in prossimità degli apici dei conoidi, compartimentati e confinati nelle porzioni più distali della piana pedemontana e confinati nella pianura alluvionale.

Con l’acquisizione dei dati relativi alla profondità dei pozzi e alla posizione dei filtri della Nuova Rete di Monitoraggio Acque Sotterranee è stato possibile riferire le stazioni di misura (pozzi) a precise unità idrostratigrafiche e progettare una rete di controllo su base stratigrafica.

Con il recepimento delle nuove direttive europee 60/2000/CE e 118/2006/CE i Complessi Idrogeologici che compongono l’articolato sistema acquifero di pianura sono stati suddivisi in senso verticale in due tipologie di corpi idrici; un corpo idrico superficiale costituito dall’insieme dei complessi acquiferi A1 e A2 denominato *Acquifero Confinato Superiore*, uno profondo comprendente i complessi acquiferi A3, A4, e i Gruppi Acquiferi B e C, denominato *Acquifero Confinato Inferiore*, mentre in corrispondenza degli apici delle conoidi sono individuati gli *Acquiferi Liberi*, corpi idrici afferenti a tutti i Corpi Idrici (A,B,C) direttamente connessi al reticolo idrografico in corrispondenza dei quali avviene la ricarica degli acquiferi di pianura.

Nel territorio del Bacino del Reno la nuova rete di monitoraggio delle acque sotterranee risulta costituita da n. 75 stazioni di misura:

- ♦ n.1 nel Complesso Idrogeologico delle Conoidi Pedemontane Sabbie Gialle,
- ♦ n.29 nel Complesso della Pianura Alluvionale Appenninica,
- ♦ n.5 nel Complesso Idrogeologico della Pianura Alluvionale Padana e Deltizia,
- ♦ n.40 nel Complesso Idrogeologico delle Conoidi Appenniniche

Per la definizione dello stato quantitativo su ognuna delle stazioni vengono eseguite con cadenza semestrale (in primavera e autunno) misure del livello statico in pozzo. In otto aree di particolare interesse sono state installate stazioni per misure in continuo e per ognuna delle stazioni di misura è calcolata la piezometria.

Analisi della base dati della Nuova Rete di Monitoraggio

Prima di procedere all'analisi dei dati piezometrici per la determinazione dello stato degli acquiferi si è provveduto alla verifica del database della nuova rete. La verifica ha riguardato l'attribuzione delle stazioni di misura al Bacino Idrogeologico, al Complesso Idrogeologico e al Tipo di Acquifero, inoltre è stata valutata la significatività della rete di controllo.

La verifica di attribuzione delle stazioni di misura ai complessi idrogeologici è stata eseguita sulla base dell'analisi delle caratteristiche costruttive del pozzo (profondità del pozzo e posizione dei filtri), delle caratteristiche dei corpi idrici, della stratigrafia del pozzo, dei dati di monitoraggio e delle misure piezometriche.

La verifica, oltre a riscontrare alcune inesattezze nell'attribuzione delle stazioni di misura ai complessi idrogeologici, ha consentito di suddividere i complessi idrogeologici in base al bacino idrogeologico di appartenenza.

Gli acquiferi che compongono il complesso sistema idrogeologico della pianura emiliano-romagnola appartengono fondamentalmente a due distinti bacini idrogeologici, aventi definiti caratteri stratigrafici, strutturali, morfologici e idrogeologici:

- il bacino idrogeologico padano, legato al sistema deposizionale del fiume Po;
- il bacino idrogeologico appenninico, geneticamente connesso ai corsi d'acqua appenninici.

Dopo una prima delimitazione schematica degli ambiti di pertinenza dei due domini, eseguita sulla base delle sezioni stratigrafiche disponibili, è stato richiesto al Servizio Geologico Sismico e dei Suoli della R.E.R. di sviluppare uno studio specifico sulla distribuzione degli acquiferi padani nel sottosuolo della pianura.

Lo studio, che ha richiesto l'analisi sistematica di tutti i dati stratigrafici acquisiti nell'ambito del Progetto di Cartografia Geologica Nazionale, nonché la realizzazione di sezioni geologiche mirate, ha consentito di definire con maggior precisione i complessi idrogeologici e in particolare ha consentito di delimitare i corpi idrici geneticamente e idrogeologicamente connessi al bacino del fiume Po.

Riepilogando, la verifica della base dati della nuova rete di monitoraggio ha prodotto i seguenti risultati:

- attribuzione delle stazioni di misura al bacino idrogeologico Appenninico e Padano;
- ridefinizione dei complessi idrogeologici della Pianura Alluvionale Padana e Deltizia e della Pianura Costiera;
- riassegnazione di 24 delle 75 stazioni di controllo che risultano così distribuite:

Bacino Idrogeologico Padano

n. 17 stazioni nel Complesso Idrogeologico della Pianura Alluvionale Padana e Deltizia,

Bacino Idrogeologico Appenninico n.58 stazioni di cui

- ♦ n. 7 stazioni nel Complesso Idrogeologico delle Conoidi Pedemontane Sabbie Gialle,
- ♦ n. 34 stazioni nel Complesso Idrogeologico delle Conoidi Appenniniche,
- ♦ n. 17 stazioni nel Complesso Idrogeologico della Pianura Alluvionale Appenninica,
- ♦ nessuna stazione nel Complesso Idrogeologico Pianura Costiera.

L'elaborazione dei nuovi dati della rete di monitoraggio nel bacino del fiume Reno è riportata nella Tavola 2 dei "Complessi Idrogeologici" suddivisi per bacino idrogeologico di appartenenza, con le stazioni di controllo anch'esse suddivise in base al complesso di appartenenza; mentre i diversi tipi di acquifero divisi per complesso idrogeologico e le rispettive stazioni di controllo sono indicati nella Tavola 3 "Tipi di Acquifero".

Nell'ambito delle analisi eseguite è stata valutata l'idoneità del numero delle stazioni di controllo della rete, in particolare è stato valutato, per complesso idrogeologico e per tipo di acquifero, se il numero e la distribuzione delle stazioni fosse adeguato ai fini della classificazione dello stato dei corpi.

Sulla base delle valutazioni fatte sono state formulate proposte di integrazione della rete di controllo per completare le lacune riscontrate in alcuni corpi idrici e per migliorare la significatività della classificazione.

In generale si è riscontrato che, per estendere il monitoraggio ai corpi idrici privi di stazioni di misura e per migliorare la significatività della rete esistente, sarebbero necessarie 78 nuove stazioni di controllo.

Di seguito si riportano le motivazioni che hanno portato alla istituzione di nuovi complessi idrogeologici e alle modifiche delle attribuzioni alle stazioni di misura nella Nuova Rete di Monitoraggio delle Acque Sotterranee della R.E.R.

Complesso Idrogeologico Conoidi Pedemontane - Sabbie Gialle

Una sola stazione di controllo è stata attribuita, nella Nuova Rete di Monitoraggio delle Acque Sotterranee, a questo complesso, il pozzo BO73-00 localizzato tra il conoide del Santerno e quello del Senio.

Analizzando la profondità dei pozzi e la posizione dei filtri è tuttavia emerso che stazioni di controllo attribuite al complesso idrogeologico delle Conoidi Alluvionali Appenniniche, possono essere attribuite più propriamente a Complesso Idrogeologico delle Conoidi Pedemontane – Sabbie Gialle. Si è infatti accertato che i pozzi BO18-00 e BO77-01 attribuiti al conoide del Samoggia, il pozzo BO89-00 attribuito al conoide Ghironda (più propriamente interconoide Samoggia-Reno), il pozzo BO88-02 attribuito al conoide Reno-Lavino, i pozzi BO68-00 e BO70-01 attribuiti al conoide Sellustra (interconoide Sillaro –Santerno) in realtà attingono da acquiferi misti, alluvionali (conoide/interconoidi , Gruppi Acquiferi A/B) e dalle Sabbie Gialle (Gruppo Acquifero C).

Considerate le finalità del presente lavoro e visti gli spessori dei rispettivi gruppi acquiferi, dai quali si deduce che gli acquiferi più significativi appartengono al gruppo C, si è ritenuto più opportuno assegnare i pozzi sopra elencati al Complesso Idrogeologico delle Conoidi Pedemontane – Sabbie Gialle.

Sulla base delle nuove attribuzioni e dei valori piezometrici riscontrati per il Complesso Idrogeologico Conoidi Pedemontane – Sabbie Gialle si sono distinti due settori, un settore Ovest e un settore Est.

Complesso Idrogeologico Conoidi Pedemontane – Sabbie Gialle				
Tipo di Acquifero	Stazione	Profondità m s.l.m.	ex Complesso Idrogeologico	nuove stazioni di monitoraggio
				totale 7
Settore Ovest	BO18-00	99,00	Conoide A. A. Samoggia	
	BO77-01	100,00	Conoide A. A. Samoggia	
	BO89-00	101,93	Conoide A. A. Reno-Lavino	
	BO88-02	226,30	Conoide A. A. Ghironda	
Settore Est	BO68-00	196,40	Conoide A. A. Sellustra	
	BO70-01	201,00	Conoide A. A. Sellustra	
	BO73-00	97,00		

Allo stato attuale molti corpi idrici afferenti a questo complesso risultano privi di stazioni di misura ragione per cui le analisi relative allo stato del bilancio idrogeologico sono possibili solo per i due settori dove sono presenti stazioni di monitoraggio.

Per completare il monitoraggio dell'intero complesso si ritiene necessaria l'installazione di almeno sette nuove stazioni di misura.

Complesso Idrogeologico delle Conoidi Alluvionali Appenniniche

Conoide Samoggia

Analizzando i dati piezometrici risulta che il pozzo BO15-01, attribuito all'Acquifero Confinato Superiore della conoide Samoggia, presenta valori piezometrici più coerenti alle piezometrie del Reno (Soggiacenza 55 m) più che a quelle del Samoggia (Soggiacenza 1/6 m).

Visti i valori piezometrici e considerato che il pozzo in questione, pur risultando ricompreso nel conoide del Samoggia, si trova molto prossimo al limite dei due complessi, si ritiene probabile la sua appartenenza all'Acquifero Confinato Superiore del Reno.

L'acquifero libero risulta privo di stazioni; inoltre, vista l'estensione della conoide, le due stazioni presenti sembrano insufficienti, per cui si propone di integrare le attuali stazioni con tre nuove stazioni.

Complesso Idrogeologico delle Conoidi Alluvionali Appenniniche - Samoggia			
Tipo di Acquifero	Stazione	Profondità m s.l.m.	nuove stazioni di monitoraggio
			totale 3
Acquifero Libero	non presenti		1 posizione apicale
Acquifero Confinato Superiore	BO92 00	150,00	1 posizione prossimale
Acquifero Confinato Inferiore	BO19 00	85,00	1 posizione baricentrica

Conoide Reno-Lavino

Le stazioni di questo complesso sono mal distribuite e alcuni settori della conoide risultano privi di stazioni; si propone di integrare l'attuale dotazione con nuove sette stazioni.

Complesso Idrogeologico delle Conoidi Alluvionali Appenniniche - Reno-Lavino				
Tipo di Acquifero	Stazioni	Profondità m s.l.m.	ex Complesso Idrogeologico	nuove stazioni di monitoraggio
				totale 7
Acquifero Libero	BOE9-00	68,00		
	BO20-00	131,00		
	BO47-01	110,00		
	BOF6-00	131,90		
Acquifero Confinato Superiore	BO14-00	30,00		3 posizione distale 1 posizione prossimale
	BO17-00	75,00		
Acquifero Confinato Inferiore	BO30-00	344,00		3 posizione distale a valle del limite con l'acquifero confinato superiore
	BO13-00	193,00		
	BO27-00	318,61		
	BO20-01	88,30		
	BO49-00	344,00		
	BO15-01	193,00	Conoide A. A. Samoggia	
	BO16-00	318,61		

Conoide Ghironda

Questo corpo idrico è sede di un acquifero poco significativo e probabilmente di scarso interesse; attualmente risulta privo di stazioni di misura, tuttavia se si ritiene opportuno monitorarlo potrebbe essere sufficienti una stazione per tipo di acquifero.

Complesso Idrogeologico delle Conoidi Alluvionali Appenniniche - Ghironda			
Tipo di Acquifero	Stazione	Profondità m s.l.m.	nuove stazioni di monitoraggio
			totale 3
Acquifero libero	non presenti		1
Acquifero Confinato Superiore	non presenti		1
Acquifero Confinato Inferiore	non presenti		1

Conoide Savena

Considerata l'estensione del conoide del Savena l'attuale dotazione di stazioni risulta insufficiente e si ritiene debba essere integrata con tre nuove stazioni.

Complesso Idrogeologico delle Conoidi Alluvionali Appenniniche - Savena			
Tipo di Acquifero	Stazioni	Profondità m s.l.m.	nuove stazioni di monitoraggio
			totale 3
Acquifero Libero	BO52-00*	14,00	1
Acquifero Confinato Superiore	BO32-00	211,00	1 lato ovest del complesso
Acquifero Confinato Inferiore	BO50-00	269,58	1 lato ovest del complesso

Conoide Zena-Idice

L'acquifero libero risulta privo di stazioni; inoltre, considerata l'estensione del conoide, si ritiene che l'attuale dotazione debba essere integrata da otto nuove stazioni.

Complesso Idrogeologico delle Conoidi Alluvionali Appenniniche - Zena-Idice			
Tipo di Acquifero	Stazioni	Profondità m s.l.m.	nuove stazioni di monitoraggio
			totale 8
Acquifero libero	non presenti		1
Acquifero Confinato Superiore	BO33-00	375,00	1 posizione prossimale 2 posizione distale settore est del complesso
	BO75-00	104,00	
	BO53-02	70,00	
	BOA5-00	159,00	
Acquifero Confinato Inferiore	BO56-01	203,04	2 posizione prossimale
	BO57-01	81,00	2 posizione distale

Conoide Sillaro

L'acquifero libero e il confinato superiore risultano privi di stazioni; inoltre, considerata l'estensione del conoide, si è valutato che l'attuale dotazione debba essere integrata da otto nuove stazioni.

Complesso Idrogeologico delle Conoidi Alluvionali Appenniniche - Sillaro			
Tipo di Acquifero	Stazioni	Profondità m s.l.m.	nuove stazioni di monitoraggio
			totale 8
Acquifero libero	non presenti		1
Acquifero Confinato Superiore	non presenti		3 posizione prossimale 2 posizione distale
Acquifero Confinato Inferiore	BO61-00	101,00	1 posizione prossimale
	BO66-00	190,00	2 posizione distale

Conoide Sellustra

Questo complesso è sede di un acquifero poco significativo e probabilmente di scarso interesse; se tuttavia si ritiene opportuno monitorarlo si è valutato necessario una nuova stazione per tipo di acquifero.

Complesso Idrogeologico delle Conoidi Alluvionali Appenniniche - Sellustra			
Tipo di Acquifero	Stazione	Profondità m s.l.m.	nuove stazioni di monitoraggio
			totale 3
Acquifero libero	non presenti		1
Acquifero Confinato Superiore	non presenti		1
Acquifero Confinato Inferiore	non presenti		1

Conoide Santerno

L'acquifero confinato inferiore risulta privo di stazioni; inoltre, considerata l'estensione del conoide si è valutato che l'attuale dotazione debba essere integrata da sei nuove stazioni.

Complesso Idrogeologico delle Conoidi Alluvionali Appenniniche - Santerno			
Tipo di Acquifero	Stazioni	Profondità m s.l.m.	nuove stazioni di monitoraggio
			totale 6
Acquifero libero	BO69-00	101,00	1
Acquifero Confinato Superiore	BO67-2	59,00	1 posizione distale settore est del complesso
	BO72-00	62,00	
Acquifero Confinato Inferiore	non presenti		2 posizione prossimale 2 posizione distale

Conoide Senio

Considerata l'estensione del conoide si propone di integrare l'attuale dotazione con sei nuove stazioni.

Complesso Idrogeologico delle Conoidi Alluvionali Appenniniche - Senio			
Tipo di Acquifero	Stazioni	Profondità m s.l.m.	nuove stazioni di monitoraggio
			totale 6
Acquifero Libero	RA 77-00	37,20	1
Acquifero Confinato Superiore	RA15-00	31,74	1 posizione distale settore est del complesso
Acquifero Confinato Inferiore	RA79-00*	300,00	2 posizione prossimale 2 posizione distale

Conoide Lamone

Considerata l'estensione del conoide si propone di integrare l'attuale dotazione con sette nuove stazioni.

Complesso Idrogeologico delle Conoidi Alluvionali Appenniniche - Lamone			
Tipo di Acquifero	Stazioni	Profondità m s.l.m.	nuove stazioni di monitoraggio
			totale 7
Acquifero libero	RA90-00*	15,00	2
Acquifero Confinato Superiore	non presenti		1 posizione distale settore est del complesso
Acquifero Confinato Inferiore	RA89-00	88,00	2 posizione proximale 2 posizione distale

In totale, per il Complesso Idrogeologico delle Conoidi Alluvionali Appenniniche, si ritengono necessarie n. 54 nuove stazioni.

Complesso Idrogeologico Pianura Alluvionale Appenninica

L'analisi dei valori piezometrici ha evidenziato per 6 stazioni situate in prossimità del limite con il complesso idrogeologico delle conoidi, 3 a valle del conoide del Reno (pozzi BO07-00, BO24-01, BO25-03), 2 a valle dei conoidi del Savena e dell'Idice (BO26-00, BO28-00) e 1 a valle della conoide del Lamone (Ra17-01), valori di soggiacenza inferiori a quelli riscontrati nelle altre stazioni della pianura alluvionale.

Questi valori di soggiacenza, superiori alla media, sono da mettere in relazione allo stato di deficit degli acquiferi di conoide.

Per effetto dalla connessione genetica tra acquiferi di conoide e acquiferi di pianura, il deficit degli acquiferi di conoide determina un azione di richiamo sugli acquiferi di pianura e un abbassamento dei livelli piezometrici in prossimità dei limiti tra i due complessi.

Sulla base di questa constatazione si è ritenuto opportuno delimitare quei settori della pianura alluvionale adiacenti al limite delle conoidi che presentavano evidenti anomalie piezometriche.

A causa del ridotto numero di stazioni di misura, la delimitazione di questi ambiti è stata possibile solo per il settore di pianura alluvionale a valle della conoide del Reno (pozzi BO07-00, BO24-01 e BO25-03) e per l'Acquifero Confinato Superiore. Tale ambito è stato denominato *Pianura Alluvionale Reno*.

Complesso Idrogeologico Pianura Alluvionale Appenninica				
Tipo di Acquifero	Stazioni	Profondità m s.l.m.	ex Complesso Idrogeologico	nuove stazioni di monitoraggio
				totale 8
Acquifero Confinato Superiore <i>Pianura Alluvionale Reno</i>	BO07-00	125,00	P A A	
	BO24-01	100,00	P A A	
	BO25-03	133,00	P A A	
Acquifero Confinato Superiore <i>Pianura Alluvionale Appenninica</i>	BO26-00	140,00		
	BO37-00	165,00		
	BO23-01*	115,00		
	BO28-00	67,00		
	RA71-00	225,00		
	RA03-00	102,00		
	RA60-01	250,00		
	RA05-00	108,00		
Acquifero Confinato Inferiore <i>Pianura Alluvionale Appenninica</i>	BO58-00.	453,00		
	RA18-00	67,00		
	BO65-00	235,00		
	BO03-01*	205,00		
	BO40-02	176,00		

Complesso Idrogeologico della Pianura Alluvionale Padana e Deltizia

I pozzi BO38-00, BO95-00, BO41-00, BO79-00, RA58-00, RA59-01 e BO23-00 sono stati attribuiti alla Pianura Alluvionale Appenninica; tuttavia l'analisi dei dati stratigrafici ha consentito di verificare come, a profondità mediamente superiori a 400 metri, siano presenti corpi idrici costituiti da importanti spessori di sabbie attribuite al sistema padano (⁴). Sulla base di questi dati si ritiene che i valori piezometrici riscontrati siano determinati da acquiferi geneticamente legati al sistema padano più che da acquiferi appenninici.

Sulla base delle nuove attribuzioni si è provveduto alla delimitazione del Complesso della Pianura Alluvionale Padana e Deltizia all'interno del quale sono ricompresi i corpi idrici geneticamente e idrogeologicamente connessi al bacino padano. Tale delimitazione si resa necessaria per le diverse caratteristiche idrogeologiche dei due complessi, dalle quali discendono differenti valutazioni al fine dell'espressione dei pareri.

La nuova delimitazione del Complesso della Pianura Alluvionale Padana e Deltizia si estende al di sotto della pianura Alluvionale Appenninica, dal limite delle conoidi fino al limite di bacino e, nel tratto prossimo alla foce del Reno, si spinge al disotto dei depositi marino-costieri fino oltre l'attuale limite della costa.

Il limite stratigrafico di questo nuovo complesso risulta quanto mai variabile, con quote prossime ai 400/500 metri sotto il livello del mare, in prossimità delle conoidi, che gradualmente risalgono a quote sempre più alte, procedendo verso nord, fino ad affiorare poco oltre l'attuale alveo di Reno (Tavole 2 e 3).

⁴ Riserve Idriche Sotterranee della RER .

Complesso Transizione Pianura Appenninica – Padana.

Il pozzo RA 81-01*, attribuito al *Complesso di Transizione Pianura Appenninica – Padana*, a seguito di verifiche stratigrafiche, risulta essere alimentato prevalentemente da acquiferi padani, conseguentemente questa stazione è stata assegnata al nuovo *Complesso della Pianura Alluvionale Padana e Deltizia*.

Complesso Idrogeologico Pianura Alluvionale Padana e Deltizia				
Tipo di Acquifero	Stazione	Profondità m s.l.m.	ex Complesso Idrogeologico	nuove stazioni di monitoraggio
				totale 9
Acquifero Confinato Superiore	non presenti			5
Acquifero Confinato Inferiore	RA81-01	210,00	Transizione P A Padana	4
	RA45-01	271,00	P A Costiera	
	RA12-01	155,00	P A Costiera	
	RA09-01	150,00	P A Costiera	
	RA24-00	265,30	P A Costiera	
	RA24-01	183,50	P A Costiera	
	BO62-01*	259,00		
	RA44-00	327,00		
	BO38-00	475,00	P A A	
	BO95-00	486,00	P A A	
	BO41-00	500,00	P A A	
	BO79-00	459,00	P A A	
	RA58-00	460,00	P A A	
	RA59-01	408,10	P A A	
	BO23-00	391,00	P A A	
	RA55-02*	300,00		
	RA76-03*	356,00		

Complesso Idrogeologico Pianura Alluvionale – Costiera

Verificate le profondità raggiunte e la posizione dei filtri i pozzi RA 45-01, RA12-01, RA 09-01, RA24-00 e RA24-01 attribuiti alla *Pianura Alluvionale – Costiera* (Tavola 1), risulta che tali pozzi sono in connessione idrogeologica anche con gli acquiferi padani.

Considerate le proprietà idrogeologiche degli acquiferi padani si può ritenere che i valori piezometrici misurati siano determinati più dal sistema padano che a quello appenninico, conseguentemente questi pozzi sono stati riattribuiti al nuovo complesso della Pianura Alluvionale Padana e Deltizia (Tavole 2 e 3).

Il complesso Pianura Alluvionale–Costiera è stato ridefinito e sostituito da un nuovo complesso denominato Pianura Costiera.

Questo nuovo complesso è costituito dai depositi deltizi e litorali olocenici e raggiunge spessore massimo di circa 25 metri. Dal punto della alimentazione l'acquifero è alimentato da precipitazioni dirette, dagli apporti del Reno e dai canali di bonifica che lo attraversano.

Allo stato attuale questo nuovo complesso risulta privo di stazioni di monitoraggio, si ritiene che per monitorare lo stato di questi acquiferi potrebbero essere sufficienti otto nuove stazioni.

Valutazione dello stato idrogeologico

Prima di passare a illustrare lo stato della risorsa idrica e la compatibilità dell'attuale regime dei prelievi con lo stato della risorsa idrica si ritiene utile spiegare i concetti che hanno guidato il metodo scelto per classificare i corpi idrici in base al grado di sfruttamento.

Il volume delle acque che globalmente è immagazzinato in un corpo acquifero si compone di due entità concettualmente ben definite, la *risorsa idrica* e la *riserva idrica*.

La prima corrisponde ai “*..volumi di acqua utilizzabili senza che (ciò) il loro utilizzo possa provocare eccessivi squilibri al ciclo idrologico naturale*”, in altri termini rappresenta il volume di acqua che stagionalmente viene reintegrato nell'acquifero per effetto della ricarica e quindi costituisce una risorsa rinnovabile.

La seconda è definita dalla “*differenza tra risorsa idrica e volume totale stoccato nell'acquifero*”⁽⁵⁾, costituisce l'acqua non rinnovabile e quindi non utilizzabile, in quanto i volumi che sono prelevati dall'acquifero sono superiori a quelli che la ricarica stagionale è in grado di rimpiazzare.

In un determinato corpo idrico il volume di acqua disponibile, risorsa idrica, viene stabilito attraverso il calcolo del *bilancio idrico*, calcolo che si basa, oltre che sulle caratteristiche strutturali dell'acquifero, anche sui molteplici parametri idrogeologici che lo caratterizzano e, per ultimo, sull'entità dei prelievi e degli apporti idrici (quanto entra e quanto esce dal sistema). Come si può comprendere il calcolo del bilancio idrico risulta di non facile determinazione, ma soprattutto la sua attendibilità è strettamente dipendente dal grado di conoscenza delle molteplici grandezze che concorrono alla sua definizione.

L'elevata complessità e articolazione strutturale degli acquiferi, la difficoltà di disporre, per i singoli corpi idrici, di significative serie di dati di ricarica e volumi prelevati, hanno suggerito di utilizzare per la valutazione dello stato della risorsa la semplice misura del livello della falda, piuttosto che affidarsi a approssimativi calcoli di bilancio di dubbia affidabilità.

Per la valutazione del Bilancio Idrico ai fini del rilascio del parere per il controllo dell'equilibrio del bilancio idrico si è fatto riferimento a tre indicatori che esprimono lo stato e il bilancio idrogeologico di un corpo idrico: la *Soggiacenza*, il *Trend Piezometrico*, la *Subsidenza*.

Per la valutare lo stato idrogeologico si è scelto come indicatore la *soggiacenza*, distanza della falda dalla superficie del piano campagna, i cui valori dipendono non solo dal volume di acqua che entra e che esce dall'acquifero, ma anche dalle caratteristiche strutturali e idrogeologiche del corpo idrico e da come l'acqua si muove al suo interno.

Dal semplice confronto tra la soggiacenza della falda in condizioni indisturbate e la soggiacenza che si è venuta a determinare a seguito dei prelievi è possibile stabilire :

- gli effetti delle utilizzazioni sul livello della falda,
- il grado di sfruttamento dell'acquifero,
- il bilancio tra “*entrate*” e “*uscite*” nel lungo periodo,
- la compatibilità dei prelievi in essere con lo stato e le potenzialità dell'acquifero.

⁵ *Prospezioni Idrogeologiche*, Pietro Celico, Liguori Editore, Capitolo ottavo, *Valutazione delle risorse e delle riserve idriche sotterranee*.

La soggiacenza, nella sua essenzialità, è un indicatore efficace per valutare il grado di sfruttamento di un acquifero e per stabilire la compatibilità o meno di un prelievo con lo stato idrogeologico dell'acquifero.

Per valutare gli effetti dei prelievi in essere sul bilancio di un acquifero si è scelto come indicatore il Trend Piezometrico; il trend, come indicatore dell'andamento della falda nel tempo, consente di stabilire la sostenibilità dell'utilizzo delle acque sotterranee in un corpo idrico. Se l'andamento è stazionario o positivo i prelievi in atto sono in equilibrio o in surplus, diversamente se l'andamento della tendenza è negativa i prelievi in atto sono superiori rispetto alla ricarica

Per il calcolo della Soggiacenza e del Trend piezometrico si è scelto di fare riferimento a un periodo temporale sufficientemente ampio, per evitare che annate meteorologiche anomale non pesassero eccessivamente sul calcolo del trend.

Il calcolo della soggiacenza e del trend piezometrico è stato eseguito da Arpa, utilizzando le misure degli ultimi 8 anni dal 2002 al 2010 e le stazioni di monitoraggio dotate di più di cinque misure non consecutive.

E' ormai universalmente riconosciuto che, in assenza di altre cause, velocità di abbassamento del suolo superiori a valori naturali sono da attribuire a estrazioni di fluidi da sottosuolo, fluidi, che nei diversi ambiti della pianura del Reno sono principalmente riferibili a prelievi idrici, fatta eccezione della pianura costiera, dove la causa degli elevati valori di subsidenza potrebbe essere attribuita principalmente ai valori di subsidenza naturale e solo in parte ai prelievi idrici.

Per definire l'impatto ambientale determinato dai prelievi sono stati assunti i valori delle velocità soglia stabiliti dalle amministrazioni provinciali nell'ambito delle varianti al P.T.C.P. in attuazione del Piano di Tutela delle Acque della R.E.R. La Provincia di Bologna ha confermato come limite soglia valori di velocità pari o maggiore di **1 cm/anno**, mentre la Provincia di Ravenna ha stabilito un limite soglia pari o maggiore a **0,6 cm/anno**.

Si è quindi deciso di limitare l'utilizzo della soglia di **0,6 cm/anno** all'areale interessato dai depositi litorali affioranti e sepolti riconducibili alla massima ingressione marina olocenica, così come individuata nella cartografia geologica della regione Emilia-Romagna. Questo ambito, in parte affiorante e in parte sepolto, si estende dal mare verso l'entroterra. L'isobata -15, come documentato nelle Note Illustrative della Carta Geologica del Foglio 223 Ravenna, è costituita da depositi litorali-deltizi olocenici scarsamente consolidati, riferibili all'apparato deltizio del Po di Primaro e al sistema di cordoni litorali ad esso associato. Questi depositi scarsamente isolati sono soggetti a una naturale e progressiva depressurizzazione, localmente accelerata dalle perforazioni che li attraversano. Questo processo, assimilabile almeno in parte al fenomeno della diagenesi, contraddistingue i sedimenti di recente deposizione e può essere la principale causa degli elevati valori di subsidenza che si misurano alla foce del Reno.

I valori di soggiacenza delle stazioni di monitoraggio che insistono nella zona danno conto di uno stato dei corpi idrici sostanzialmente in equilibrio con valori di soggiacenza prossimi al piano campagna.

Classificazione idrogeologica degli acquiferi

Lo stato della risorsa idrica è stato definito confrontando livelli di soggiacenza degli acquiferi corrispondenti in condizioni indisturbate o pressoché indisturbate, cioè prima dell'inizio dello sfruttamento intensivo delle risorse, con i valori di soggiacenza derivati dai rilievi piezometrici della nuova rete di monitoraggio messi a disposizione dal Servizio Tutela e Risanamento della RER.

Il livello delle falde nella alta pianura fino a circa la metà del secolo scorso era prossimo al livello campagna, l'alta pianura era infatti punteggiata da tipiche emergenze idriche, risorgive e fontanili a testimoniare come il livello statico delle falde in quegli anni fosse prossimo al piano campagna o in stato di salienza (⁶).

Con il crescente sfruttamento degli acquiferi, iniziato a partire dalla seconda metà del secolo scorso e la drastica riduzione delle capacità di ricarica dei fiumi che si è venuta a determinare per effetto delle importanti modificazioni della configurazione degli alvei fluviali (⁷) intercorse tra i primi decenni del secolo scorso e la fine degli anni settanta, si assiste al progressivo abbassamento delle falde e alla conseguente scomparsa dei fontanili.

Per valutare e classificare lo stato attuale degli acquiferi si è quindi scelto di prendere come riferimento la quota del piano campagna come quota del livello della falda corrispondente allo stato indisturbato degli acquiferi.

In base ai valori riscontrati sono state create le seguenti classi:

valori di soggiacenza minori di 15 m.p.c	= equilibrio
valori di soggiacenza compresi tra 15 m.p.c. / 25 m.p.c	= deficit moderato
valori di soggiacenza maggiori di 25 m.p.c.	= deficit elevato

Stato Idrogeologico e Trend piezometrico

L'attribuzione ai corpi idrici del Stato Idrogeologico e del Trend Piezometrico è stato eseguito analizzando le misure piezometriche del periodo 2002-2010. Per ogni stazione di misura con più di cinque misure non consecutive sono state calcolate soggiacenza media e trend piezometrico.

In base al valore medio di soggiacenza e ai trend riscontrati è stato attribuito lo stato idrogeologico alle singole stazioni di misura; successivamente, in base al criterio di prevalenza, è stato attribuito lo stato idrogeologico al Tipo di Acquifero; nei casi in cui le stazioni di misura risultassero pari si è ritenuto a scopo di tutela di attribuire al corpo lo stato negativo (Tavola 4 "Stato dei Corpi Idrici").

Come abbiamo visto nel paragrafo precedente in alcuni complessi idrogeologici non sempre i diversi tipi di acquifero sono provvisti di stazioni di misura, in queste situazioni non sarebbe quindi possibile l'attribuzione dello stato. Per alcune di queste situazioni, in particolare per

⁶ Fenomeno che si viene a determinare per affioramento delle falda freatica in corrispondenza del contatto tra depositi grossolani e permeabili (corpo acquifero) e materiali più fini e impermeabili.

⁷ In poco più di ventennio, tra gli anni '50 e gli anni '70 il pattern dei fiumi è passato da canali intrecciati a monocursale con conseguenti marcate riduzione delle sezioni.

quelle appartenenti al complesso delle conoidi pedemontane, dove l'Acquifero Libero (zona di amalgamazione delle ghiaie) risulta idrostratigraficamente connesso all'acquifero confinato superiore, i dati dello stato idrogeologico e il trend piezometrico dell'acquifero libero sono stati utilizzati per classificare l'acquifero confinato superiore.

Classificazione dello stato idrogeologico dei corpi idrici

Come rappresentato nella Tavola 4 “*Stato dei Corpi Idrici*”, lo stato di sfruttamento degli acquiferi per complessi idrogeologici e i rispettivi tipi di acquiferi è stato classificato in base al dato di *valore minimo di soggiacenza* di ogni stazione di monitoraggio.

Di seguito vengono descritti gli esiti delle analisi e la classificazione dello stato di sfruttamento degli acquiferi per complesso idrogeologico e per tipo di acquifero i risultati relativi alla classifica dello *Stato idrogeologico dei corpi idrici*.

Stato Corpi Idrici	
■ equilibrio	soggiacenza= \leq 15 m.p.c.
■ deficit moderato	15<soggiacenza= \leq 25 m.p.c.
■ deficit elevato	soggiacenza>35 m.p.c.
■ no dati	

Valori di trend piezometrico	bilancio idrogeologico	segno
compresi tra - 0,05 / + 0,05 m/anno	equilibrio	0
minori di - 0,05 m/anno	negativo	-
maggiori di + 0,05 m/anno	positivo	+

BACINO IDROGEOLOGICO PADANO

Complesso Idrogeologico Pianura Alluvionale Padana e Deltizia

I corpi idrici appartenenti all'Acquifero Confinato Inferiore della Pianura Alluvionale Pianura Padana e Deltizia presentano in generale uno stato di equilibrio e un trend piezometrico positivo, fatta eccezione per cinque pozzi nei quali si sono rilevati valori di soggiacenza di poco superiori al limite definito per lo stato di equilibrio e la stazione di misura B09500 che presenta un trend negativo.



Complesso Idrogeologico Pianura Alluvionale Padana e Deltizia						
Tipo di Acquifero	Stazione	Soggiacenza <i>m p.c.</i>	Stato Idrogeologico	Trend Piezometrico		
Confinato Superiore	RA81-01	8,91	equilibrio	0,10	positivo	+
Stato idrogeologico: equilibrio						
Trend Piezometrico: positivo						
Confinato Inferiore	RA55-02	20,77	deficit moderato	0,14	positivo	+
	RA58-00	15,62	deficit moderato	0,17	positivo	+
Stato idrogeologico: equilibrio	RA59-01	16,51	deficit moderato	0,18	positivo	+
	RA76-03	23,68	deficit moderato	0,13	positivo	+
	BO38-00	13,32	equilibrio	0,58	positivo	+
Trend piezometrico: positivo	BO41-00	0,61	equilibrio	0,34	positivo	+
	BO62-01	2,05	equilibrio	0,42	positivo	+
	BO79-00	11,02	equilibrio	0,11	positivo	+
	RA09-01	1,22	equilibrio	0,02	equilibrio	0
	RA12-01	2,07	equilibrio	0,05	equilibrio	0
	RA24-00	3,96	equilibrio	0,27	positivo	+
	RA24-01	1,69	equilibrio	0,06	positivo	+
	RA44-00	11,75	equilibrio	0,20	positivo	+
	RA45-01	6,08	equilibrio	0,12	positivo	+
BO23-00	8,45	equilibrio	0,21	positivo	+	

BACINO IDROGEOLOGICO APPENNINICO

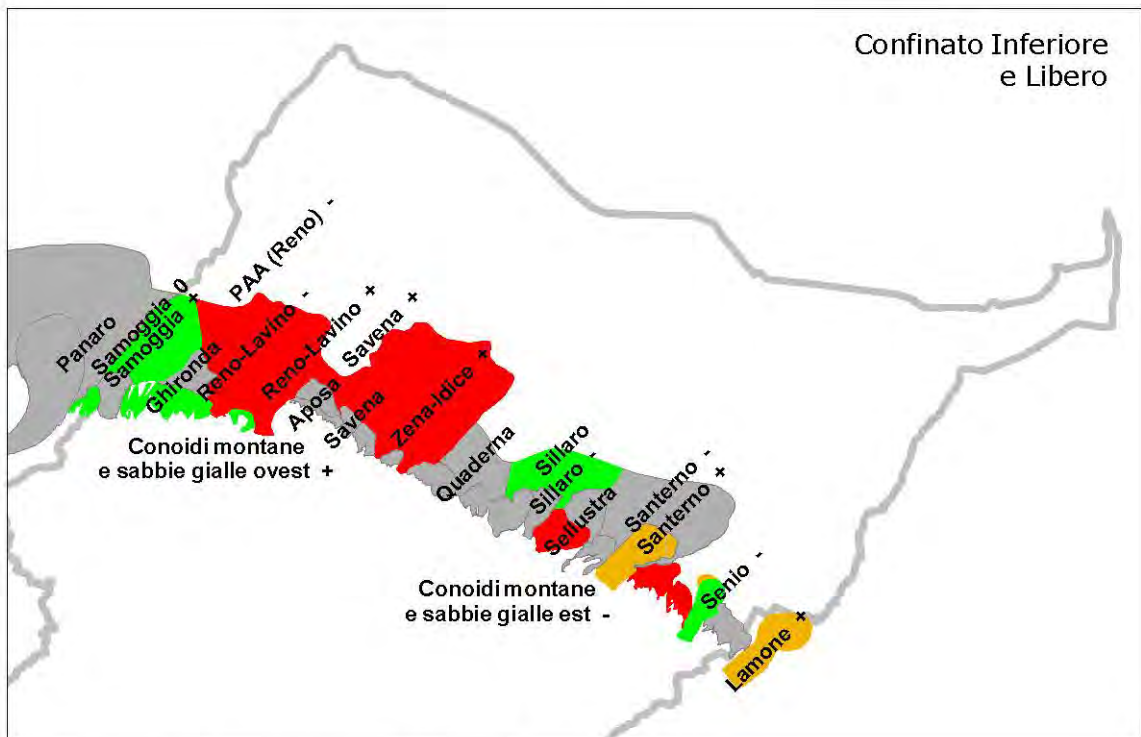
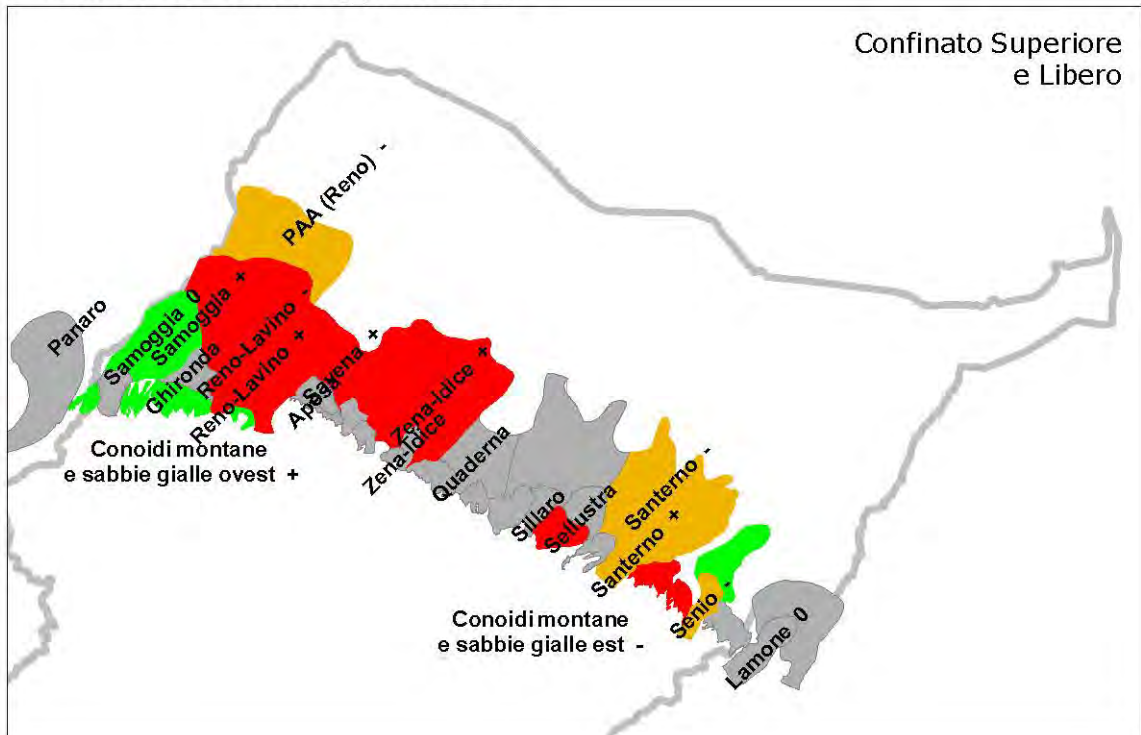
Complesso Idrogeologico Conoidi Pedemontane – Sabbie Gialle

Questo complesso, pur presentando continuità lungo tutto il margine appenninico, è monitorato solo in due distinti settori: un settore a Ovest, tra il T. Samoggia e il T. Lavino, e a Est, tra il T. Sillaro e il F. Santerno.

Nel Settore Ovest presenta uno stato di equilibrio e un trend piezometrico positivo, mentre nei Settori a Est si riscontra uno stato di deficit molto elevato e un trend piezometrico negativo.

Complesso Idrogeologico Conoidi Pedemontane – Sabbie Gialle						
Tipo di Acquifero	Stazione	Soggiacenza <i>m p.c.</i>	Stato Idrogeologico	Trend Piezometrico		
Settore Ovest	BO89-00	15,12	deficit moderato	-0,13	negativo	-
Stato idrogeologico: equilibrio	BO88-02	10,73	equilibrio	-0,02	equilibrio	0
Trend piezometrico: positivo	BO18-00	18,35	deficit moderato	0,92	positivo	+
	BO77-01	10,11	equilibrio	0,07	positivo	+
Settore Est	BO73-00	31,91	deficit elevato	-0,04	equilibrio	0
Stato idrogeologico: deficit elevato	BO68-00	39,18	deficit elevato	-0,73	negativo	-
Trend piezometrico: negativo	BO70-01	40,45	deficit elevato	-0,43	negativo	-

**Complesso Idrogeologico
Conoidi Alluvionali Appenniniche**



e Conoidi Pedemontane - Sabbie Gialle

Complesso Idrogeologico Conoidi Alluvionali Appenniniche

Conoide Samoggia:

l'Acquifero Libero non è stato determinato per assenza di stazioni di controllo, mentre il Confinato Superiore e Inferiore risultano in stato di equilibrio con trend piezometrico positivo.

Tipo di Acquifero	Stazione	Soggiacenza m p.c.	Stato Idrogeologico	Trend Piezometrico		
Libero	non presenti	no dati	non determinato	non determinato		
Confinato Superiore	BO92 00	1,00	equilibrio	-0,02	equilibrio	0
Stato idrogeologico: equilibrio						
Trend piezometrico: equilibrio						
Confinato Inferiore	BO19 00	5,64	equilibrio	5,64	positivo	+
Stato idrogeologico: equilibrio						
Trend piezometrico: positivo						

Conoide Ghironda:

Stato non determinato per assenza di stazioni di controllo.

Tipo di Acquifero	Stazione	Soggiacenza m p.c.	Stato Idrogeologico	Trend Piezometrico
Libero	non presenti	no dati	non determinato	non determinato
Confinato Superiore	non presenti	no dati	non determinato	non determinato
Confinato Inferiore	non presenti	no dati	non determinato	non determinato

Conoide Reno – Lavino:

In tutti i corpi idrici si è riscontrato uno stato di deficit elevato. Mentre dal punto di vista del trend piezometrico l'acquifero libero risulta positivo e i corpi idrici confinato superiore e inferiore risultano negativi.

Tipo di Acquifero	Stazione	Soggiacenza <i>m p.c.</i>	Stato Idrogeologico	Trend Piezometrico			
Libero	BOE9-00	52,37	deficit elevato	-0,02	equilibrio	0	
Stato idrogeologico: deficit elevato	BO20-00	55,94	deficit elevato	0,23	equilibrio	0	
Trend piezometrico: positivo	BO47-01	63,95	deficit elevato	0,72	positivo	+	
	BOF6-00	76,73	deficit elevato	0,09	positivo	+	
Confinato Superiore	BO17-00	44,23	deficit elevato	-0,13	negativo	-	
Stato idrogeologico: deficit elevato	BO14-00	19,65	deficit moderato	0,08	positivo	+	
Trend piezometrico: negativo							
Confinato Inferiore	BO16-00	49,54	deficit elevato	-0,21	negativo	-	
Stato idrogeologico: deficit elevato	BO20-01	54,92	deficit elevato	-0,52	negativo	-	
	BO27-00	46,47	deficit elevato	-0,66	negativo	-	
	Trend piezometrico: negativo	BO30-00	53,16	deficit elevato	-0,62	negativo	-
		BO13-00	42,99	deficit elevato	-0,23	negativo	-
		BO49-00	59,44	deficit elevato	0,04	equilibrio	0
		BO15-01	51,55	deficit elevato	-0,51	negativo	-

Conoide Aposa,

Stato non determinato per assenza di stazioni di controllo.

Tipo di Acquifero	Stazione	Soggiacenza m p.c.	Stato Idrogeologico	Trend Piezometrico
Libero	non presenti	no dati	non determinato	non determinato
Confinato Superiore	non presenti	no dati	non determinato	non determinato
Confinato Inferiore	non presenti	no dati	non determinato	non determinato

Conoide Savena:

L'Acquifero Libero non è stato determinato per assenza di stazioni di controllo, gli acquiferi Confinato Superiore e Inferiore risultano in stato di deficit elevato e il trend piezometrico risulta positivo. La stazione BO-52 non è attendibile in quanto il pozzo attinge da un acquifero di terrazzo.

Tipo di Acquifero	Stazione	Soggiacenza m p.c.	Stato Idrogeologico	Trend Piezometrico		
Libero	BO52-00	4,07	Non rappresentativa*	- 0,17		
Confinato Superiore	BO32-00	27,89	deficit elevato	0,50	positivo	+
Stato idrogeologico: deficit elevato						
Trend piezometrico: positivo						
Confinato Inferiore	BO50-00	47,31	deficit elevato	0,85	positivo	+
Stato idrogeologico: deficit elevato						
Trend piezometrico: positivo						

Conoide Zena –Idice:

L'Acquifero Libero non è stato determinato per assenza di stazioni di controllo, il Confinato Superiore e inferiore presentano un deficit elevato e un trend positivo.

Tipo di Acquifero	Stazione	Soggiacenza m p.c.	Stato Idrogeologico	Trend Piezometrico		
Libero	non presenti	no dati	non determinato	non determinato		
Confinato Superiore Stato idrogeologico: deficit elevato Trend piezometrico: positivo	B053-02	36,07	deficit elevato	1,22	positivo	+
	B033-00	26,42	deficit elevato	0,96	positivo	+
	B075-00	22,91	deficit moderato	0,84	positivo	+
	BOA5-00	11,01	equilibrio	0,30	positivo	+
Confinato Inferiore Stato idrogeologico: deficit elevato Trend piezometrico: positivo	B056-01	35,49	deficit elevato	2,21	positivo	+
	B057-01	30,93	deficit elevato	1,34	positivo	+

Conoide Quaderna

Stato non determinato per assenza di stazioni di controllo.

Tipo di Acquifero	Stazione	Soggiacenza m p.c.	Stato Idrogeologico	Trend Piezometrico
Libero	non presenti	no dati	non determinato	non determinato
Confinato Superiore	non presenti	no dati	non determinato	non determinato
Confinato Inferiore	non presenti	no dati	non determinato	non determinato

Conoide Sillaro:

l'Acquifero Libero e l'Acquifero Confinato Superiore non sono stati determinati per assenza di stazioni di controllo, mentre l'Acquifero Confinato Inferiore presenta uno stato di equilibrio e un trend negativo.

Tipo di Acquifero	Stazione	Soggiacenza m p.c.	Stato Idrogeologico	Trend Piezometrico		
Libero	non presenti	no dati	non determinato	non determinato		
Confinato Superiore	non presenti	no dati	non determinato	non determinato		
Confinato Inferiore	BO66-00	9,38	equilibrio	-0,44	negativo	-
	BO61-00	9,85	equilibrio	0,01	positivo	+
Stato idrogeologico: equilibrio						
Trend piezometrico: negativo						

Conoide Sellustra:

Stato non determinato per assenza di stazioni di controllo.

Tipo di Acquifero	Stazione	Soggiacenza m.p.c	Stato Idrogeologico	Trend Piezometrico
Libero	non presenti	no dati	non determinato	non determinato
Confinato Superiore	non presenti	no dati	non determinato	non determinato
Confinato Inferiore	non presenti	no dati	non determinato	non determinato

Conoide Santerno:

L'Acquifero Libero e l'Acquifero Confinato Superiore presentano un deficit moderato, mentre l'Acquifero Confinato Inferiore non è stato determinato per assenza di stazioni di controllo.

Tipo di Acquifero	Stazione	Soggiacenza <i>m p.c.</i>	Stato Idrogeologico	Trend Piezometrico		
Libero Stato idrogeologico: deficit moderato Trend piezometrico: equilibrio	BO69-00	22,05	deficit moderato	0,03	equilibrio	0
Confinato Superiore Stato idrogeologico: deficit moderato Trend piezometrico: negativo	BO72-00	16,46	deficit moderato	-0,24	negativo	-
	BO67-02	10,34	equilibrio	0,22	positivo	+
Confinato Inferiore	non presenti	no dati	non determinato	non determinato		

Conoide Senio:

L'Acquifero Libero presenta uno stato di deficit moderato, mentre gli Acquiferi Confinato Superiore e Inferiore si trovano in stato di equilibrio.

Tipo di Acquifero	Stazione	Soggiacenza <i>m p.c.</i>	Stato Idrogeologico	Trend Piezometrico		
Libero Stato idrogeologico: deficit moderato Trend piezometrico: equilibrio	RA77-00	19,99	deficit moderato	-0,02	equilibrio	0
Confinato Superiore Stato idrogeologico: equilibrio Trend piezometrico: negativo	RA15-00	11,76	equilibrio	-0,30	negativo	-
Confinato Inferiore Stato idrogeologico: equilibrio Trend piezometrico: negativo	RA79-00	14,76	equilibrio	-0,39	negativo	-

Conoide Lamone:

L'Acquifero Libero non è stato determinato, la stazione considerata, RA90-00, non è stata ritenuta rappresentativa in quanto il pozzo attinge da un acquifero di terrazzo, l'Acquifero Confinato Superiore non è stato determinato per assenza di stazioni di controllo, l'Acquifero Confinato Inferiore presenta uno stato di deficit moderato.

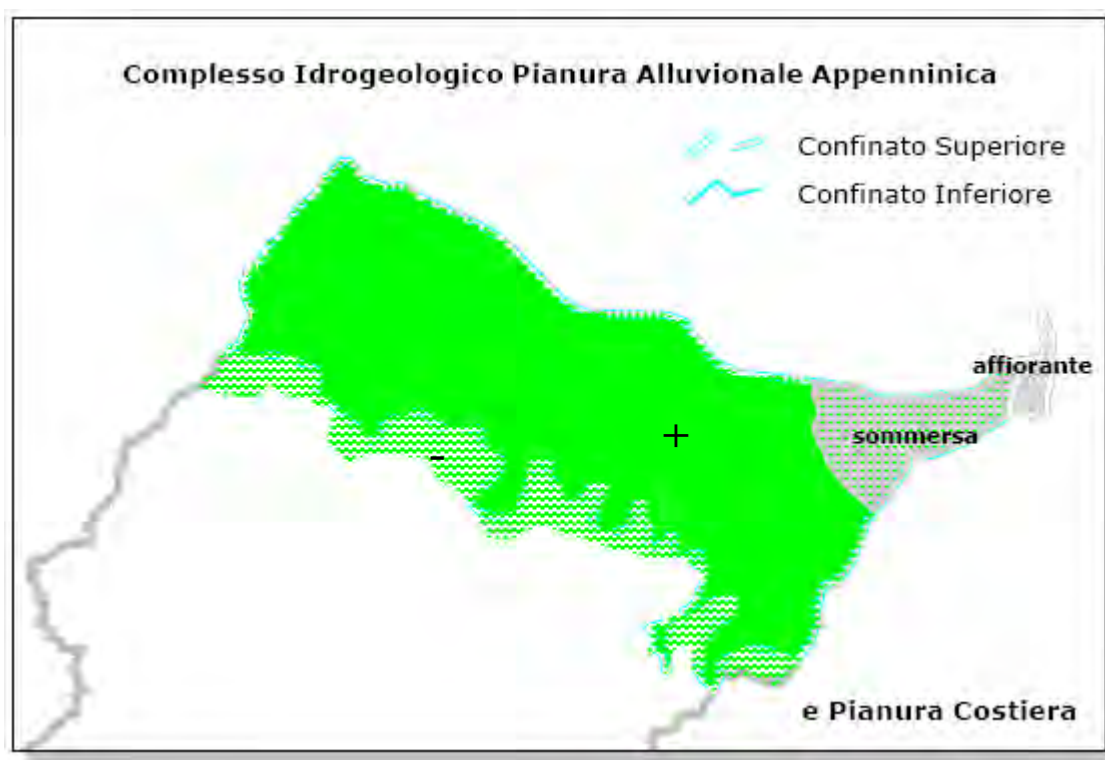
Tipo di Acquifero	Stazione	Soggiacenza <i>m p.c.</i>	Stato Idrogeologico	Trend Piezometrico		
Libero	RA90-00	4,92	non rappresentativa	-0,08	non determinato	
Confinato Superiore	non presenti	no dati	non determinato	non determinato		
Confinato Inferiore Stato idrogeologico: deficit moderato Trend piezometrico: equilibrio	RA89-00	20,06	deficit moderato	0,00	equilibrio	0

Complesso Idrogeologico Pianura Costiera

Areale interessato dai depositi litorali affioranti e sepolti riconducibili alla massima ingressione marina olocenica, così come individuata nella cartografia geologica della regione Emilia-Romagna. Lo stato degli acquiferi non è stato determinato per assenza di stazioni di controllo.

Complesso Idrogeologico Pianura Alluvionale Appenninica

L'Acquifero Confinato Superiore presenta nella posizione più prossimale alle conoidi uno stato di deficit moderato, mentre nelle porzioni più distali si è riscontrato un generale stato di equilibrio.



Lo stato di deficit moderato riscontrato nelle stazioni di misura più prossime al limite delle conoidi, si ritiene possa essere ricondotto allo stato di forte deficit degli acquiferi di conoide.

La separazione degli acquiferi di conoide da quelli della pianura alluvionale, infatti, è da ritenersi più virtuale che effettiva. I due complessi, geneticamente legati tra loro, molto probabilmente sono connessi anche idrogeologicamente ed è di conseguenza verosimile ritenere che lo stato di deficit degli acquiferi di conoide faccia risentire i suoi effetti sulle porzioni più prossimali degli acquiferi di pianura, esercitando su quest'ultimi un effetto di drenanza.

Dato il ridotto numero di stazioni di monitoraggio è stato possibile delimitare, per l'Acquifero Confinato Superiore, un'area della pianura alluvionale a valle della conoide del Reno per la quale si è riscontrato uno stato di *deficit moderato* imputabile a fenomeni di drenanza: tale area è stata denominata *Pianura Alluvionale Reno*.

Al fine di poter delimitare per entrambi i tipi di acquifero, Superiore e Inferiore della pianura alluvionale appenninica, le aree che risentono dello stato di deficit delle conoidi, sarebbe necessario estendere le stazioni di misura lungo tutto il limite tra i conoidi e la pianura alluvionale.

Tipo di Acquifero	Stazione	Soggiacenza m. p.c	Stato Idrogeologico	Trend Piezometrico		
Confinato Superiore <i>Pianura Alluvionale Reno</i> Stato idrogeologico: deficit moderato Trend piezometrico: negativo	BO25-03	22,92	deficit moderato	-0,15	negativo	-
	BO07-00	20,86	deficit moderato	-0,10	negativo	-
	BO24-01	26,74	deficit elevato	0,31	positivo	+
Confinato Superiore <i>Pianura Alluvionale</i> Stato idrogeologico: equilibrio Trend piezometrico: positivo	BO26-00	15,53	deficit moderato	-0,05	equilibrio	0
	BO23-01	9,90	equilibrio	-0,15	negativo	-
	BO37-00	11,08	equilibrio	-0,01	equilibrio	0
	RA03-00	6,40	equilibrio	-0,17	negativo	-
	RA17-01	18,79	deficit moderato	0,23	positivo	+
	BO28-00	12,69	equilibrio	0,07	positivo	+
	RA05-00	7,79	equilibrio	0,06	positivo	+
	RA60-01	12,86	equilibrio	0,08	positivo	+
Confinato Inferiore <i>Pianura Alluvionale</i> Stato idrogeologico: equilibrio Trend piezometrico: negativo	BO40-02	10,83	equilibrio	-0,20	negativo	-
	BO58-00	4,35	equilibrio	-0,24	negativo	-
	BO65-00	5,23	equilibrio	-0,12	negativo	-
	RA18-00	9,68	equilibrio	-0,16	negativo	-
	BO03-01	11,11	equilibrio	-0,17	negativo	-