



## Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale

### DECRETO DEL SEGRETARIO GENERALE

N. 75 del 26 ottobre 2023

**Oggetto: Piano di Gestione delle Acque (PGA) 2021-2027 - II Aggiornamento del distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale: aggiornamento del bilancio idrico e delle disponibilità idriche del corpo idrico sotterraneo della Versilia e della Riviera Apuana. Approvazione dei dati aggiornati e della scheda illustrativa, ai sensi degli artt. 8 e 31 degli Indirizzi di piano.**

#### IL SEGRETARIO GENERALE

VISTO il decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 recante *“Norme in materia ambientale”* e s.m.i. e in particolare la parte III del suddetto decreto;

VISTA la legge 28 dicembre 2015, n. 221 recante *“Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali”* che all'art. 51 detta *“Norme in materia di Autorità di bacino”* sostituendo integralmente gli articoli 63 e 64 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152;

VISTO, in particolare, l'art. 63 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, come sostituito dall'art. 51 comma 2 della legge 28 dicembre 2015, n. 221, che:

- al comma 1 istituisce in ciascun distretto idrografico in cui è ripartito il territorio nazionale ai sensi dell'art. 64 del medesimo decreto, l'Autorità di bacino distrettuale di seguito denominata *“Autorità di bacino”*, ente pubblico non economico che opera in conformità agli obiettivi della parte terza del d.lgs. 152/2006 e s.m.i. e uniforma la propria attività a criteri di efficienza, efficacia, economicità e pubblicità;
- al comma 3 prevede che *“con decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, di concerto con il Ministro dell'economia e delle finanze e con il Ministro per la semplificazione e la pubblica amministrazione, sentita la Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le regioni e le province autonome di Trento e di Bolzano, sono disciplinati l'attribuzione e il trasferimento alle Autorità di bacino di cui al comma 1 del presente articolo del personale e delle risorse strumentali, ivi comprese le sedi, e finanziarie delle Autorità di bacino di cui alla legge 18 maggio 1989, n. 183 (...)”*;
- al comma 4 prevede che *“entro novanta giorni dalla data di entrata in vigore del decreto di cui al comma 3, con uno o più decreti del Presidente del Consiglio dei ministri, su proposta del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, d'intesa con le regioni e le province autonome il cui territorio è interessato dal distretto idrografico, sono individuate le unità di personale trasferite alle Autorità di bacino e sono determinate le dotazioni organiche delle medesime Autorità”*;



## Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale

- ai commi 5 e seguenti disciplina la composizione, le competenze e il funzionamento degli organi dell'Autorità;
- al comma 10 prevede che *“Le Autorità di bacino provvedono (...) a elaborare il Piano di bacino distrettuale e i relativi stralci, tra cui il piano di gestione del bacino idrografico, previsto dall'art. 13 della direttiva 2000/60/CE (...) e il piano di gestione del rischio di alluvioni, previsto dall'art. 7 della direttiva 2007/60/CE (...)”*;

VISTO l'art. 64 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i. ed in particolare il comma 1 lettera c), ai sensi del quale il nuovo distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale comprende i bacini idrografici dell'Arno, del Serchio, del Magra nonché i bacini regionali della Liguria e della Toscana;

VISTO il decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare n. 294 del 25 ottobre 2016, recante *“Disciplina dell'attribuzione e del trasferimento alle Autorità di bacino distrettuali del personale e delle risorse strumentali, ivi comprese le sedi, e finanziarie delle Autorità di bacino, di cui alla legge 18 maggio 1989, n. 183”*, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 27 del 2 febbraio 2017 ed entrato in vigore in data 17 febbraio 2017;

VISTO il decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 4 aprile 2018 *“Individuazione e trasferimento delle unità di personale, delle risorse strumentali e finanziarie delle Autorità di bacino, di cui alla legge n. 183/1989, all'Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Settentrionale e determinazione della dotazione organica dell'Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Settentrionale, ai sensi dell'articolo 63, comma 4, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e del decreto n. 294 del 25 ottobre 2016”* pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 135 del 13 giugno 2018;

VISTO, inoltre, lo Statuto dell'Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Settentrionale, approvato con decreto n. 52 del 26 febbraio 2018 del Ministro dell'ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, di concerto con il Ministro dell'Economia e delle Finanze, ed in particolare l'art. 6 comma 4 del medesimo, ai sensi del quale *“il Segretario generale svolge compiti di direzione, coordinamento e controllo, al fine di assicurare la continuità delle funzioni dell'Autorità di bacino ed è responsabile dei risultati raggiunti in attuazione degli indirizzi del Ministro vigilante”, “provvede agli adempimenti necessari al funzionamento dell'Autorità”, nonché “assicura l'unicità di indirizzo tecnico-amministrativo” e “sovrintende all'attività di tutte le aree, servizi ed uffici dell'Autorità, assicurandone il coordinamento operativo anche nelle articolazioni territoriali”*;

VISTO il Regolamento di organizzazione e funzionamento degli uffici dell'Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Settentrionale, approvato con decreto interministeriale del Ministro della Transizione Ecologica e del Ministro dell'Economia e delle Finanze n. 203 del 24 maggio 2022;

VISTO l'art. 170 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i. che al comma 11 prevede che *“Fino all'emanazione di corrispondenti atti adottati in attuazione della parte III del presente decreto, restano validi ed efficaci i provvedimenti e gli atti emanati in attuazione delle disposizioni di*



## Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale

*legge abrogate dall'art. 175" nonché l'art. 175 del medesimo decreto;*

VISTI, inoltre, gli articoli 65, 66 e 117 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i. in materia di pianificazione di bacino distrettuale, con particolare riferimento a quella in materia di gestione delle risorse idriche;

VISTA la direttiva 2000/60/CE che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque e, in particolare, gli adempimenti in essa previsti per l'aggiornamento del Piano di gestione delle acque;

VISTO il d.p.c.m. 7 giugno 2023 recante *"Approvazione del secondo aggiornamento del Piano di gestione delle acque 2021-2027 dell'Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Settentrionale ai sensi della direttiva 2000/60/CE"* pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 214 del 13 settembre 2023;

DATO ATTO che il Piano di gestione delle acque (in seguito anche PGA) rappresenta lo strumento di pianificazione e gestione della risorsa idrica nel distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale con la finalità del raggiungimento del buono stato ambientale per tutti i corpi idrici, superficiali e sotterranei;

VISTO l'art. 8 comma 2 degli Indirizzi di Piano del PGA, che prevede che *"l'Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Settentrionale elabora annualmente il programma di riesame e aggiornamento dei dati di bilancio relativo a singoli bacini/ corpi idrici del distretto idrografico. Il programma è definito di concerto con le Regioni e pubblicato sul sito web dell'Autorità"*;

DATO ATTO CHE:

- la Conferenza Operativa nella seduta del 30 novembre 2022 ha preso atto del *"Programma di riesame e aggiornamento dei bilanci idrici"*, ed in particolare ha preso atto dell'aggiornamento del bilancio idrico e delle disponibilità idriche del corpo idrico sotterraneo della Versilia e della Riviera Apuana, già esaminato dalla sottocommissione all'uopo convocata nel corso del mese di novembre 2022;
- il suddetto programma, definito di concerto con le regioni, è stato pubblicato sul sito web dell'Autorità, così come previsto dall'art. 8 degli Indirizzi di Piano;

DATO, INOLTRE, ATTO CHE:

- nella seduta del 2 marzo 2023, la Conferenza Operativa ha espresso parere favorevole sulla proposta di aggiornamento del bilancio del corpo idrico sotterraneo dell'acquifero Versilia e Riviera Apuana;
- l'aggiornamento oggetto della proposta è stato, quindi, adottato con decreto del Segretario Generale n. 37 del 25 maggio 2023, ai fini dell'avvio della fase di consultazione prevista dagli Indirizzi di Piano;
- l'avviso relativo all'adozione della proposta di aggiornamento è stato pubblicato sul Bollettino Regionale della Toscana in data 12 luglio 2023 e da tale data sono



## Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale

decorsi i sessanta giorni previsti dagli Indirizzi di Piano per la fase di consultazione e osservazione;

- al termine della fase di consultazione non risultano pervenute osservazioni; di ciò è stata data comunicazione nella seduta della Conferenza Operativa del 24 ottobre 2023;

VISTI, QUINDI, i dati aggiornati del bilancio idrico e delle disponibilità idriche del corpo idrico sotterraneo della Versilia e della Riviera Apuana, come riportati nell'allegata Scheda tecnica illustrativa, parte integrante e sostanziale del presente decreto, da integrare nel quadro conoscitivo in materia di bilancio idrico;

DATO ATTO CHE tale attività costituisce attività di aggiornamento e integrazione del quadro conoscitivo del PGA e al contempo, attuazione di una specifica misura del medesimo Piano, funzionale al rilascio dei pareri di competenza dell'Autorità ex art. 7 del T.U. 1775/1933;

VISTO l'art. 8 degli Indirizzi di Piano, in cui in particolare si prevede che *"I nuovi dati di bilancio e/o i dati di bilancio aggiornati, derivanti dalle attività di studio e modellazione compiute, sono adottati ai sensi dell'art. 31 con decreto del Segretario Generale, previo parere della Conferenza Operativa, ai fini dell'attivazione di forme di pubblicità e consultazione pubblica sugli stessi.*

*I nuovi dati di bilancio sono pubblicati sul sito web del distretto ai fini della consultazione pubblica, per il periodo di 60 giorni decorrenti dalla pubblicazione dell'avviso relativo sul Bollettino regionale. Al termine della fase di consultazione i nuovi dati di bilancio e/o i dati di bilancio aggiornati sono definitivamente approvati con decreto del Segretario Generale, che provvede ad introdurre, aggiornare e/o sostituire i dati di bilancio già vigenti nel distretto dell'Appennino Settentrionale e contenuti negli strumenti di pianificazione di bacino delle Autorità di bacino ex lege 183/1989";*

VISTO ALTRESI' l'art. 31 rubricato *"Riesame e aggiornamento del PGA"* e in particolare i commi 2 e 4, ai sensi dei quali è previsto rispettivamente *"Fermo quanto previsto al comma 1, l'ADAS può procedere a riesami, modifiche e aggiornamenti intermedi dei documenti di Piano, che sono definite: a) sostanziali, qualora incidano sugli obiettivi e sulle strategie di PGA; b) non sostanziali, qualora siano relativi all'aggiornamento del quadro conoscitivo di cui all'art. 7, anche relativamente ai dati di bilancio e/o alla modifica degli indirizzi di PGA (comma 2)" e "Le modifiche e gli aggiornamenti non sostanziali di cui al comma 2 sono approvati con decreto del Segretario Generale, previo parere della Conferenza Operativa, garantendo adeguate forme di consultazione e osservazione, prima della definitiva approvazione (comma 4)";*

DATO ATTO CHE l'aggiornamento del bilancio idrico e delle disponibilità idriche del corpo idrico sotterraneo della Versilia e della Riviera Apuana si configura come modifica e aggiornamento *"non sostanziale"*;

RITENUTO, quindi, di procedere, ai sensi degli artt. 8 e 31 degli Indirizzi di Piano, all'adozione dei dati aggiornati del bilancio idrico e delle disponibilità idriche del corpo idrico sotterraneo della Versilia e della Riviera Apuana, come riportati nell'allegata Scheda tecnica illustrativa, parte integrante e sostanziale del presente decreto, provvedendo altresì



## Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale

ad aggiornare e/o sostituire i dati di bilancio già vigenti nel distretto dell'Appennino Settentrionale e contenuti negli strumenti di pianificazione di bacino delle Autorità di bacino ex lege 183/1989 con i nuovi dati derivanti dall'aggiornamento compiuto oggetto di approvazione;

tutto ciò visto, ritenuto e considerato

### DECRETA

**Articolo 1** - di approvare, ai sensi degli articoli 8 e 31 degli Indirizzi di Piano del Piano di gestione delle acque (PGA) - Il aggiornamento 2021-2027 del distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale, i dati aggiornati del bilancio idrico e delle disponibilità idriche del corpo idrico sotterraneo della Versilia e della Riviera Apuana, come riportati nell'allegata Scheda tecnica illustrativa, parte integrante e sostanziale del presente decreto;

**Articolo 2** - di aggiornare e sostituire, contestualmente, i dati di bilancio e delle disponibilità idriche già vigenti per il corpo idrico oggetto di aggiornamento, con quelli oggetto del presente decreto. I nuovi dati di bilancio costituiscono aggiornamento dei contenuti dell'allegato 1 degli Indirizzi di Piano del PGA.

IL SEGRETARIO GENERALE

Dott. ssa Gaia Checcucci

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Gaia Checcucci', written over the printed name.

Allegato: Scheda tecnica illustrativa del corpo idrico sotterraneo della Versilia e della Riviera Apuana



## Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale

**CORPO IDRICO DELLA VERSILIA E RIVIERA APUANA**

**IT0933TN010**



Tipo: POROSO  
STATO QNT: BUONO  
STATO CHIM: BUONO

Il corpo idrico è stato classificato in stato quantitativo "buono" sulla base dei dati del monitoraggio freaticometrico a cura del Centro Funzionale della Regione Toscana.

Il corpo idrico costiero è sottoposto a pressione da prelievo di acque sotterranee, che, soprattutto nel periodo estivo, possono portare all'approfondimento dei coni di depressione con ingressione di acqua marina

L'aggiornamento del bilancio è stato fatto nel 2020 e poi validato con i dati di monitoraggio freaticometrico.

**CARATTERISTICHE DEL CORPO IDRICO:** Il corpo idrico coincide con il tratto di piana costiera delimitato dalle Alpi Apuane ad Est, e compreso tra la foce del F. Serchio a Sud e il confine regionale tra Toscana e Liguria a Nord. Il sistema acquifero è da ritenersi complessivamente un multistrato, per l'alternanza di livelli permeabili, costituiti principalmente da ghiaie e sabbie, e livelli impermeabili o di bassa permeabilità rappresentati da argille e limi-argillosi. Nella porzione della Riviera Apuana le ghiaie presentano poche intercalazioni di materiale fine nella parte alta dei conoidi, mentre sottili lenti di limo sabbioso si trovano ai lati e nella parte distale. Questo potente corpo sedimentario è un acquifero a buona permeabilità e, per il suo spessore, di elevata trasmissività. Si tratta di un acquifero libero nella fascia interna, dove le ghiaie giungono fino in superficie. L'acquifero è ampiamente sfruttato da numerosi pozzi, sia degli acquedotti pubblici (di Carrara e di Massa) che delle industrie. Scendendo verso il litorale, i depositi ciottolosi di conoide s'immergono al di sotto di un complesso di sedimenti marini, che possiedono una copertura



## Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale

alluvionale limo-sabbiosa di qualche metro di spessore, al cui interno si possono trovare livelli di ghiaia ma anche depositi torbosi.

Le Sabbie marine ed eoliche della fascia costiera rappresentano un acquifero libero di discreta permeabilità, sovrastante quello costituito dai depositi alluvionali, che si trovano ad una profondità

massima di 30-35 metri presso la costa. In alcune zone, dove non ci sono né il conglomerato di tetto delle

ghiaie continentali né i livelli limosi, c'è un unico acquifero monostrato potente oltre 100 metri con variazioni di permeabilità dovuta alla granulometria. Le sabbie marine rappresentano l'acquifero

sfruttato soprattutto da pozzi ad uso agricolo o domestico.

Nella porzione della Versilia la situazione è molto simile ma più complessa per la presenza di più livelli acquiferi, soprattutto nella parte meridionale. L'acquifero in Ghiaie e ciottoli di conoide ha caratteristiche freatiche solo nella parte settentrionale interna della pianura, dove il complesso sedimentario affiora, mentre nel resto della pianura diventa confinato (falda in pressione): infatti, procedendo verso il mare e verso la parte meridionale della pianura, sopra le ghiaie si trovano delle argille continentali con funzione di acquicludo. La falda presente nelle ghiaie continentali è sfruttata dai pozzi degli acquedotti (Pietrasanta, Forte dei Marmi, Seravezza) e dalle industrie di lavorazione dei marmi. Nella parte meridionale della Versilia diventano prevalenti i prelievi ad uso irriguo.

Un elemento che inevitabilmente condiziona lo stato delle risorse idriche sotterranee è il fenomeno dell'intrusione salina. Nella Riviera Apuo-Versiliese l'intrusione è favorita dalla situazione morfologica,

specialmente in Versilia: ampie aree della fascia intermedia sono sotto il livello del mare, tanto da essere

sottoposte alla bonifica tramite un sistema di idrovore che pompano l'acqua drenata dai "canali bassi" e la immettono nei "canali alti". Questo tipo di bonifica comporta inevitabilmente il richiamo e la risalita di

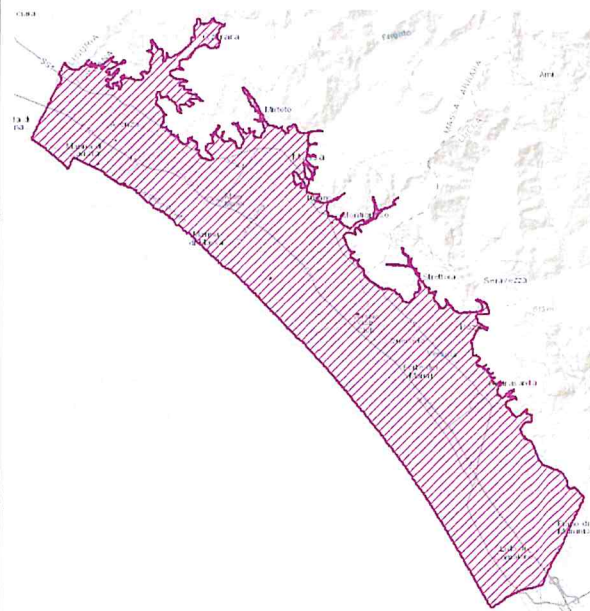
acqua salmastra. Inoltre, il drenaggio dell'acqua della prima falda determina la compattazione dei terreni e la subsidenza, che aggrava la situazione.

Un elemento positivo è invece l'alto piezometrico in corrispondenza della fascia esterna, dove l'infiltrazione diretta delle acque di pioggia alimenta la falda libera nelle sabbie di duna: esso tiene bassa l'interfaccia acqua dolce- acqua salata e riduce l'intrusione verso l'interno. Contribuiscono inoltre alla salinizzazione delle falde l'ingresso dell'acqua di mare nei canali di bonifica e nelle foci dei corsi d'acqua, soprattutto durante le mareggiate.



## Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale

**BILANCIO IDRICO:** Nel corso degli ultimi anni il quadro conoscitivo su questo corpo idrico è stato implementato con alcuni studi, in particolare quelli svolti dal CNR-IGG per conto di Regione Toscana (Caratterizzazione geologica, idrogeologica e idrogeochimica dei Corpi Idrici Sotterranei Significativi della Regione Toscana: 33TN010 "Acquifero della Versilia e Riviera Apuana") e per quanto riguarda il bilancio idrico il lavoro effettuato dall'Università degli Studi di Firenze "Valutazione delle risorse idriche di sottosuolo del territorio di competenza di GAIA " (2016) per conto del Gestore del SII GAIA Spa. Sulla base di tali studi, acquisiti all'interno del quadro conoscitivo per l'aggiornamento del Piano di Gestione delle Acque, nel corso del 2020 l'Autorità di Bacino Distrettuale Appennino Settentrionale, ha effettuato un aggiornamento del bilancio UNIFI, integrandolo con dati più recenti e con considerazioni derivanti dagli altri studi pregressi. Sulla base degli studi sopra citati, dai quali deriva il modello idrogeologico concettuale, sono state valutate le disponibilità idriche effettuando un bilancio medio stagionale validandolo con il monitoraggio piezometrico disponibile per il corpo idrico.



Il bilancio è stato effettuato nella parte di pianura costiera escludendo dalla valutazione la porzione ricadente all'interno del bacino di Massacciuccoli (che ha normativa a sé stante) e della Conca di Camaione.

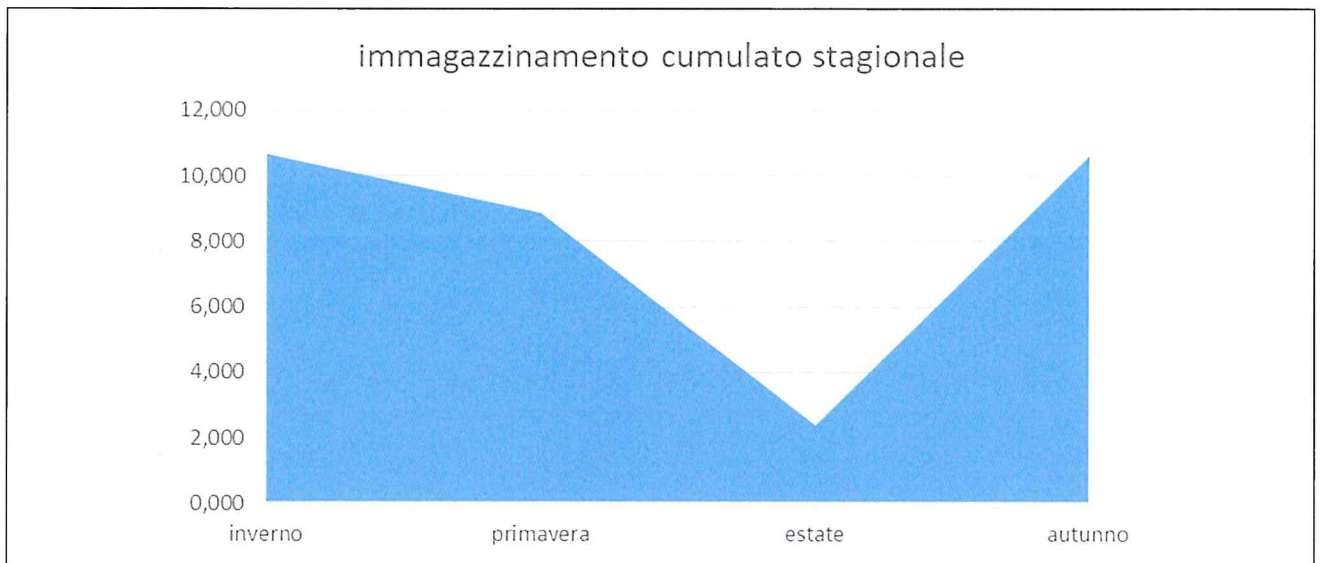
### BILANCIO IDROGEOLOGICO STAGIONALE

	Entrate					Uscite					bilancio
	Ricarica areale	Apporti versanti	Apporti dai Calcari	Infiltrazioni dai Fiumi	TOTALE	Drenaggio Fiumi	Idrovore	Pozzi	Perdite nella rete	TOTALE	
<b>ANNO</b>	23,0	7,7	6,6	48,1	85,5	16,2	15,1	35,2	7,7	74,2	11,2
<b>INVERNO</b>	11,4	2,1	1,8	13,0	28,3	4,0	3,8	7,8	1,9	17,6	10,7
<b>PRIMAVERA</b>	1,8	1,8	1,6	11,5	16,8	4,0	3,8	8,8	1,9	18,6	-1,8
<b>ESTATE</b>	0,3	1,7	1,5	10,6	14,0	4,0	3,8	10,7	1,9	20,5	-6,5
<b>AUTUNNO</b>	9,6	2,0	1,7	12,5	25,8	4,0	3,8	7,8	1,9	17,6	8,2





## Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale



Il bilancio è stato effettuato attraverso il calcolo della differenza fra i volumi di acqua infiltrati e quelli prelevati per ogni stagione, di ogni annualità considerata. La valutazione è stata fatta sia per l'intero dominio, sia per ogni comune inserito nell'area di studio oltre che per ogni bacino idrografico afferente all'area in oggetto (Camaiore, Carrione, Frigido, Montignoso, Ricortola, Versilia). Per un'analisi più approfondita del bilancio sono stati considerati anche altri termini di afflusso e deflusso (infiltrazione delle acque che scorrono sui versanti ed alimentano le falde nella fascia pedecollinare, apporti dai calcari confinanti con la pianura, infiltrazione negli alvei dei corsi d'acqua, drenaggio da parte dei corsi d'acqua, prelievi delle idrovore della bonifica e drenaggio da parte della rete fognaria). Tali valori sono stati ripresi da bibliografia (Valutazione delle risorse idriche di sottosuolo del territorio di competenza di GAIA – UNIFI 2016) e aggiornati per il periodo di riferimento.

Dall'analisi effettuata, pur tenendo conto dell'approssimazione nel calcolo di alcune variabili di bilancio, emerge un sostanziale equilibrio di bilancio nel periodo considerato, testimoniato anche da un sostanziale equilibrio dei livelli piezometrici misurati nei freatimetri del CFR della Regione Toscana, verificati anche per le annualità successive.

Il saldo di bilancio ottenuto è da considerarsi la somma algebrica della scarica a mare e dell'intrusione salina, risulta difficile discriminare in termini numerici l'uno dall'altro, si può però asserire che la scarica sia molto maggiore dell'intrusione. Tutto ciò, se risulta valido alla scala media annua, può non esserlo alla scala stagionale; infatti, è nella stagione estiva, quando gli apporti sono al minimo ed i prelievi al massimo, che si possono avere squilibri. Anche le piezometrie, seppure non siano recenti, testimoniano l'esistenza di coni di depressione locali più sviluppati nella stagione di magra.

L'equilibrio di bilancio alla scala del corpo idrico si mantiene se vengono mitigati gli effetti dell'intrusione salina, ovvero fintanto che la ricarica invernale e autunnale riesce a ripristinare



## Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale

l'equilibrio che i prelievi estivi in assenza di entrate rilevanti, può essere compromesso localmente.

L'aggiornamento fatto permette anche di asserire che ulteriori prelievi dal corpo idrico sono possibili a patto di non compromettere l'equilibrio locale circa gli effetti sull'interfaccia acqua dolce acqua salata, ovvero, come detto sopra, minimizzare i rischi di intrusioni saline.

In prima analisi risulta quindi necessario integrare questo studio con una indagine estesa sullo stato dell'intrusione salina, con una campagna di rilevamento di due piezometrie (di magra e di morbida) al fine di aggiornare l'assetto idrodinamica della pianura costiera e allo stesso tempo effettuare analisi chimiche su campioni prelevati dai pozzi. Questi dati potranno inoltre essere la base sulla quale impostare un modello di flusso (ed anche di trasporto densità variabile per modellare l'interazione acqua marina e acqua di falda). Un modello potrebbe anche riuscire a valutare in maniera più precisa i rapporti falda fiumi che talvolta risulta essere un termine molto rilevante nel bilancio idrogeologico di questa area.

In definitiva si ritiene allo stato attuale che le disponibilità idriche per ulteriori prelievi per l'area del corpo idrico sotterraneo della Versilia e Riviera Apuana siano dell'ordine dei 5,5 Mmc (ovvero la metà del saldo di bilancio) condizionati però all'accertamento della sostenibilità locale circa il fenomeno dell'intrusione salina, ovvero i nuovi prelievi dovranno essere condizionati ad uno studio dettagliato del loro impatto sull'equilibrio interfaccia acqua dolce – acqua salata. Ulteriori approfondimenti, sia di tipo modellistico, ma soprattutto inerenti indagini di dettaglio sull'intrusione salina potranno portare a modifiche delle disponibilità di cui sopra.

### **DISPONIBILITA' IDRICA**

***5,5 Mmc: i nuovi prelievi dovranno essere condizionati all'accertamento della sostenibilità locale circa il fenomeno dell'intrusione salina attraverso studi di dettaglio***

### REFERENCE DOCUMENTS:

- Caratterizzazione geologica, idrogeologica e idrogeochimica dei Corpi Idrici Sotterranei Significativi della Regione Toscana (CISS): 33TN010 "Acquifero della Versilia e Riviera Apuana" CNR-IGG
- Valutazione delle risorse idriche di sottosuolo del territorio di competenza di GAIA Università degli Studi di Firenze
- Aggiornamento del Bilancio del corpo idrico sotterraneo della Versilia e Riviera Apuana – Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale (2020)