



*Presidenza
del Consiglio dei Ministri*

COMMISSARIO STRAORDINARIO NAZIONALE

per l'adozione di interventi urgenti connessi al fenomeno della scarsità idrica

2^a Relazione alla cabina di regia

ai sensi dell'articolo 1, comma 11 del decreto legge 14 aprile 2023, n. 39, convertito con modificazioni dalla legge 13 giugno 2023, n. 68

Roma, 27 febbraio 2024

1	PREMessa	3
2	STATO DEGLI INVASI. AGGIORNAMENTO	6
2.1	La gestione degli invasi	6
2.2	Autorità di bacino distrettuale delle Alpi orientali	8
2.3	Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino centrale	8
2.4	Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino meridionale	9
2.5	Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino settentrionale.....	9
2.6	Autorità di bacino distrettuale del Fiume Po	10
2.7	Autorità di bacino distrettuale della Sardegna.....	10
2.8	Autorità di bacino distrettuale della Sicilia	11
2.9	Progetti di gestione degli invasi: sghiaiamento e sfangamento	11
3	ANALISI DELLO SCENARIO CLIMATICO DI RIFERIMENTO	16
4	INEFFICIENZE NELLE INFRASTRUTTURE DI ADDUZIONE E DISTRIBUZIONE DELLA RISORSA IDRICA.....	19
5	ACQUE SOTTERANEE	23
6	DAL PIANO DI GESTIONE ALLE OPERE STRATEGICHE PER LA SCARSITÀ IDRICA PROPOSTE NEL PNIISSI	26
6.1	La pianificazione della risorsa idrica: il piano di gestione acque.....	26
6.2	La proposta di piano degli interventi strategici selezionati dal PNIISSI.....	29
6.2.1	INTERVENTI STRUTTURALI	29
6.2.2	Autorità di bacino distrettuale delle Alpi orientali	31
6.2.3	Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino centrale	33
6.2.4	Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino meridionale	35
6.2.5	Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino settentrionale.....	38
6.2.6	Autorità di bacino distrettuale del Fiume Po	41
6.2.7	Autorità di bacino distrettuale della Sardegna.....	43
6.2.8	Autorità di bacino distrettuale della Sicilia	45
6.2.9	Interventi regolatori	48

7 PROPOSTE D'AZIONE ALLA CABINA DI REGIA E VALUTAZIONI DEL LORO IMPATTO	50
7.1 Prima proposta d'azione alla cabina di regia (PPAC)	50
7.2 Bilanci idrici	51
7.2.1 Problematiche attuali	51
7.2.2 Soluzioni	52
7.3 La governance dell'acqua grezza	53
7.3.1 Problemi di pianificazione, programmazione e copertura finanziaria.....	53
7.3.2 Soluzioni	55
1 ANNESSO I – Documento del gruppo enti meteo nazionali	0
2 ANNESSO II – Elenco degli interventi prioritari	0
3 ANNESSO III – Contributo del gruppo TEHA	0
4 ANNESSO IV - Principali azioni messe in campo dal Commissario	0
5 ANNESSO V - Composizione e funzionamento della Struttura di missione	18

1 PREMESSA

Nella prima relazione per la cabina di regia sono stati descritti lo stato di severità idrica, le stime di previsioni meteo a breve/medio termine, a cura dell’Agenzia Italia Meteo e dell’Aeronautica militare, e un primo aggiornamento dello stato degli invasi nazionali, quale prima ricognizione sulla base dei dati raccolti dalle Autorità di bacino distrettuale ed una prima disamina delle criticità gestionali degli invasi.

Dalla prima ricognizione era emerso che gli **invasi**, principale sede di accumulo della cosiddetta acqua grezza superficiale, presentano nella maggior parte dei casi, anche a causa della presenza di volumi consistenti di sedimenti, una limitata capacità utile rispetto a quella di progetto, nonché rispetto a quella autorizzata derivante dalla applicazione delle limitazioni rilasciate nel rispetto della normativa di settore dal Ministero delle infrastrutture e dei trasporti (di seguito MIT). Dall’ultimo aggiornamento eseguito a cura delle sette Autorità di bacino distrettuali su un totale di 468¹ grandi invasi strategici il volume autorizzato risulta pari a 8.406 Mm³ a fronte di 10.352 Mm³, che rappresenta invece il volume di progetto. Il volume autorizzato è quindi pari a circa l’80% del volume di progetto, indicando la presenza di importanti margini di recupero di capacità di invaso. La **frammentarietà** che caratterizza la gestione del settore idrico del nostro paese è confermata anche nel settore delle grandi dighe, caratterizzato dalla presenza di una pluralità di concessionari, fra cui alcuni di modesta capacità tecnico-gestionale-finanziaria.

È evidente che le criticità gestionali degli invasi determinano una maggiore vulnerabilità del paese a maggior ragione rispetto ai **cambiamenti climatici**. In relazione a questo, allo scopo di elaborare bilanci idrici di dettaglio al fine di fornire un quadro conoscitivo al decisore politico, è stato chiesto al gruppo degli Enti meteo nazionali², in un’ottica di una collaborazione interistituzionale, di elaborare un primo documento “*Stato del clima e delle risorse idriche passato, attuale e futuro in Italia, dalla scala nazionale alla scala di Distretto idrografico*”. Un secondo documento, sempre a cura del gruppo, sarà sugli scenari di cambiamento climatico decennale e trentennale, da aggiornare dinamicamente attraverso dati e previsioni che si renderanno attendibili e dunque disponibili.

Secondo i dati dell’Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (di seguito ISPRA) lo stato quantitativo delle **acque sotterranee** presenta, in molti casi sul territorio nazionale, trend negativi relativi allo stato di equilibrio del corpo idrico in termini di bilancio tra estrazione e ravvenimento naturale della risorsa idrica. Benché la normativa primaria e secondaria sul ravvenamento e sull’accrescimento artificiale dei corpi idrici sotterranei, anche

¹ Dal dataset degli opendata del MIT disponibile (<https://dati.mit.gov.it/catalog/dataset/c6856ab7-7f9c-4801-9f25-8f4dd6885ab3/resource/47809210-3302-4c7a-9d48-35fff2f896b3/download/grandi-dighe-italiane.csv>) risulta che il numero di grandi dighe è pari a 532, per un volume di progetto pari a 13.754 Mm³. Data last updated: 4 marzo 2022. Alla data del 31 dicembre 2023 le grandi dighe di competenza della Direzione generale per le dighe e le infrastrutture idriche risultano 526.

² Il Commissario ha chiesto la collaborazione agli enti meteo nazionali di cui al DPR n. 186/2020.

tenuto conto dei bilanci idrici di dettaglio, sia chiara, non esistono programmi nazionali, finalizzati alla mitigazione degli squilibri esistenti che incentivino gli interventi di ricarica controllata.

Le infrastrutture di adduzione e distribuzione della risorsa idrica potabile presentano un quadro critico di **inefficienze e sprechi**: le perdite idriche percentuali raggiungono un tasso del 42,24^{3%} e sono tra le più alte d'Europa (25% la media UE-27+UK), sebbene gli investimenti dei gestori del Servizio Idrico Integrato (di seguito SII) siano raddoppiati negli ultimi 10 anni. I target associati agli attuali investimenti (ad esempio quelli inseriti nel PNRR) e la governance regolatoria in capo all' Autorità di regolazione per energia reti e ambiente (di seguito ARERA) che caratterizza il sistema infrastrutturale per quanto attiene l'uso civile, ovvero quella del SII, hanno sicuramente avviato un percorso di riduzione delle inefficienze, come dimostrato dall'analisi isoperimetro⁴ dei dati degli indicatori⁵ M1a e M1b.

Inefficienze in termini di perdite sono rinvenibili anche nel settore agricolo, dove sarebbe opportuno valutare i vantaggi derivanti dall'estensione della governance regolatoria.

La salvaguardia del territorio e delle acque, la gestione delle risorse idriche e la difesa del suolo devono rappresentare una tematica “centrale” dell’azione di qualsiasi Governo, come purtroppo testimoniano gli eventi estremi che non possono più definirsi straordinari. Non ci si può sottrarre dall’assumere scelte in termini di governance che garantiscano maggiormente una visione unitaria ed una **gestione integrata** della risorsa idrica, nella sua accezione dei quantitativi risultanti dai dati del bilancio idrologico e idrico, prima di ogni tipologia di utilizzo ed allocazione.

La riforma europea in tema di gestione della risorsa idrica, codificata nella **Direttiva 2000/60/CE** (WFD - Direttiva quadro in materia di acque) i cui principali obiettivi consistono nella prevenzione e riduzione dell’inquinamento, nella promozione di un utilizzo sostenibile, nella protezione dell’ambiente e nella mitigazione degli effetti delle inondazioni e della siccità, impone un approccio integrato al governo della risorsa, e riprende l’impostazione anticipata dall’Italia con il riferimento ad unità territoriali non individuate da confini amministrativi ma dall’omogeneità e contiguità idrografica.

In quest’ottica il D.Lgs. n. 152/2006, nell’attuazione della Direttiva Quadro, ha, quindi, ripreso il concetto di “bacino idrografico” quale unità territoriale di riferimento per l’azione pianificatoria e la gestione delle risorse naturali, estendendolo a porzioni di territorio più ampie (**distretto idrografico**) e ha ribadito l’approccio integrato alle problematiche di difesa

³Censimento delle acque per uso civile 2020 - ISTAT

⁴Campione costituito dalle gestioni per le quali i dati sono presenti per tutte le annualità, dal 2016 al 2021

⁵Dall’introduzione della regolazione della qualità tecnica (RQT) - approvata con Deliberazione 917/2017/R>IDR, ARERA ha costantemente monitorato le perdite di rete tramite il macro-indicatore M1-Perdite idriche, a partire dall’anno base 2016, il cui dato è stato inviato nell’ambito della prima raccolta dati dedicata nella primavera del 2018.

del suolo e gestione quali-quantitativa delle acque, che vede come strumento pianificatorio di riferimento il Piano di gestione Acque previsto dalla direttiva 2000/60 e, in particolare, dall'articolo 13 della medesima.

All'unicità di pianificazione per singolo distretto, corrisponde un unico ente riferimento istituzionale, l'Autorità di bacino distrettuale, alla quale compete la pianificazione di bacino in senso lato, nei suoi piani settoriali e stralci funzionali, come per l'appunto il Piano di gestione delle acque.

In questo contesto di riferimento si inquadra anche la logica che ha mosso il Commissario nell'avvalersi delle sette Autorità di bacino distrettuali, con l'intento di presentare una **“Prima proposta d'azione alla cabina di regia (PPAC)”**, suggerendo di utilizzare le risorse a tal riguardo messe a disposizione dal MIT, nell'ambito della più ampia programmazione incardinata sul “Piano nazionale di interventi infrastrutturali e per la sicurezza nel settore idrico” (di seguito PNIISSI), che rappresenta una preziosa opportunità per la realizzazione e la manutenzione di infrastrutture idriche strategiche per l'approvvigionamento d'acqua.

Dall'analisi della governance sono emerse talune criticità, alle quali sono state connesse le prime proposte d'azione e le valutazioni del loro impatto, tra le quali quella dell'estensione della governance regolatoria anche per l'**approvvigionamento idrico primario**, inteso come l'insieme delle infrastrutture idriche a monte dei settori di impiego dell'acqua (civile, irriguo, industriale).

2 STATO DEGLI INVASI. AGGIORNAMENTO

2.1 La gestione degli invasi

Nella prima relazione la ricognizione sullo stato degli invasi nazionali esistenti è stato oggetto di prioritaria attenzione da parte della cabina di regia e del Commissario proprio perché essi, rappresentando la principale sede di accumulo della acqua grezza, hanno fatto emergere nel tempo **criticità gestionali** e la conseguente vulnerabilità anche rispetto agli effetti generati dai cambiamenti climatici.

Un ulteriore elemento di criticità gestionale è dato dalla **frammentarietà**. In alcuni casi sullo stesso invaso (realizzato da una grande diga) sono presenti opere di derivazione o interconnessioni idrauliche con altri bacini e/o con invasi gestiti da soggetti differenti⁶.

Tra le criticità⁷ che investono il sistema di controllo e gestione delle dighe vi è l'inadeguatezza tecnico-gestionale-finanziaria di molti concessionari e gestori che determina carenza o assenza di controlli, nonché il mancato coordinamento con i procedimenti amministrativi dei diversi enti coinvolti, che in alcuni casi rendono lenti gli interventi fondamentali per la sicurezza e la funzionalità. In assenza o ritardata manutenzione ordinaria, diventano necessarie manutenzioni straordinarie significative in termini tecnici ed economici.

Alla frammentarietà gestionale si affianca un'eccessiva **stratificazione normativa**. Il quadro giuridico in materia è articolato e complesso e ha avuto negli anni significative modifiche. La legislazione primaria e secondaria, di carattere regolamentare e amministrativo, è inoltre interconnessa con le disposizioni di protezione civile e di tutela ambientale. Di fatto le dighe sono opere in concessione e l'utilizzazione della risorsa idrica, unitamente al controllo sull'uso, è di competenza delle Regioni.

La L. n. 584/994, che fa seguito alla precedente L. n. 183/89, sulla difesa del suolo, nonché istitutiva delle Autorità di bacino, contiene la definizione di "grande diga" e specifica altresì il **riparto di competenze** tra lo Stato e le Regioni in materia di vigilanza della sicurezza dell'infrastruttura. Per grande grande diga deve intendersi un'opera di sbarramento o una traversa che supera i 15 metri di altezza o il cui volume di invaso è superiore ad 1 milione di metri cubi. Le Regioni e le Province autonome sono i soggetti proprietari delle opere e le concedenti l'uso della risorsa idrica. Lo Stato, attraverso la Direzione generale per le dighe e le infrastrutture idriche del **MIT**, ha mantenuto la vigilanza tecnica sull'opera di sbarramento.

Il mantenimento della capacità di invaso, ivi comprese la salvaguardia sia della qualità dell'acqua invasata sia del corpo ricettore, le operazioni di svaso, sghiaiamento e sfangamento delle dighe sono effettuate sulla base di un progetto di gestione dell'invaso. Il progetto di

⁶ Rivista bimestrale dell'Associazione idrotecnica italiana. ISSN 1125-1255

⁷ Rivista bimestrale dell'Associazione idrotecnica italiana. ISSN 1125-1255

gestione è finalizzato a definire, tra gli altri, il quadro previsionale di dette operazioni connesse con le attività di manutenzione da eseguire sull'impianto.

Il progetto di gestione è predisposto dal gestore sulla base dei criteri fissati con decreto interministeriale (MIT-MASE) n. 205 del 12 ottobre 2022⁸, l'aggiornamento dei quali è previsto nell'ambito di un tavolo tecnico permanente, istituito ai sensi del medesimo decreto, presieduto dal rappresentante del MASE, ed al quale partecipano cinque rappresentanti delle Regioni e Province autonome e delle province autonome di Trento e di Bolzano, un rappresentante del MASE, uno del MIT, uno del MISE e uno del MASAF. In data 25 luglio 2023 si è tenuto l'incontro della riunione di insediamento del Tavolo Tecnico Permanente.

Il Progetto dovrebbe essere poi approvato dalla regione, entro sei mesi dalla sua presentazione, previo parere dell'amministrazione competente alla vigilanza sulla sicurezza dell'invaso e dello sbarramento e sentiti, ove necessario, gli enti gestori delle aree protette direttamente interessate, con eventuali prescrizioni, anche attraverso il ricorso ad apposita conferenza di servizi.

La determinazione dei canoni di concessione per l'utenza di acqua pubblica compete alla titolarità della regione, la quale deve basarsi, oltreché sui criteri dell'art. 154 del D.Lgs. n. 152/06, sugli ulteriori contenuti di dettaglio la cui definizione, ai sensi del medesimo articolo deriva da un decreto interministeriale MEF/MIPAF/MASE che è stato emanato il 31 dicembre 2022.

Ad oggi, nonostante i contenuti prescrittivi del decreto, nessuna regione risulta abbia aggiornato i canoni, in attuazione dello stesso. Peraltro, si rileva che essendo il canone di concessione da determinarsi sulla base di criteri che tengano conto dei costi ambientali e della risorsa, in conformità con il principio "chi inquina paga", appare propedeutica e dunque funzionale l'attività che le Autorità di bacino distrettuali hanno condotto nella redazione del Piano di gestione, con specifico riguardo all'"Analisi Economica" di cui all'art. 5 della Direttiva Quadro.

Aggiornamento ricognitivo sullo stato degli invasi

La ricognizione, effettuata con la collaborazione delle Autorità di bacino distrettuali, era intesa come un primo strumento tecnico operativo e decisionale finalizzato al ripristino della piena capacità ed efficienza degli invasi esistenti.

Di seguito l'aggiornamento diviso per distretti idrografici.

⁸ Si tratta di un decreto del Ministro delle infrastrutture e dei trasporti e dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare di concerto con il Ministro delle attività produttive e con quello delle politiche agricole e forestali adottato ai sensi dell'articolo 154 del D.Lgs. n. 152/2006.

2.2 Autorità di bacino distrettuale delle Alpi orientali

Nel distretto sono presenti 59 grandi invasi realizzati prevalentemente per uso idroelettrico, di cui 46 con localizzazione e/o capacità che ne consentono l'utilizzo ai fini della regolazione dei deflussi naturali a contrasto della carenza idrica o siccità. Alcuni invasi provvedono da disciplinare all'integrazione dei deflussi naturali nella stagione estiva per il soddisfacimento della richiesta irrigua. Il volume autorizzato complessivo dei 59 grandi invasi ammonta a 984 Mm³ suddivisi per il 54% nel bacino dell'Adige, per il 22% nel bacino del Piave e per il 10% nel bacino del Livenza e per il 7% sia nel bacino del Brenta-Bacchiglione che nel bacino del Tagliamento.

GRANDI INVASI			
Numero invasi	a) Volume programmato/di progetto (Mm ³)	b) Volume autorizzato (Mm ³)	Delta (a-b)
46	1.166,07	983,06	183,01

Con riferimento agli invasi di competenza regionale l'Autorità di bacino distrettuale ha richiesto alle Amministrazioni Regionali/Province Autonome la trasmissione delle relative informazioni. Nel merito si è avuto riscontro dalla Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia che ha comunicato di non avere nel proprio territorio invasi di tale fattispecie e dalla Regione del Veneto che ha comunicato le informazioni riportate nella tabella che segue. Le Province Autonome di Trento e Bolzano non hanno ancora fornito un riscontro.

ALTRI INVASI		
Numero invasi	Volume autorizzato (Mm ³)	Volume attuale (Mm ³)
4*		3,10 **

*Dato riferito alla sola Regione del Veneto; **Dato riferito a 3 serbatoi su 4

2.3 Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino centrale

Nel distretto sono presenti 49 grandi invasi per un volume totale pari a circa 1.583 Mm³ di cui 2 ad uso esclusivo potabile, 13 a uso esclusivo irriguo, 25 ad esclusivo idroelettrico e 9 ad uso prevalentemente idroelettrico con prelievo per potabile e irriguo. Nella tabella che segue sono riportati i valori corrispondenti ai 24 grandi invasi (uso potabile, irriguo e misto). Non sono considerati i 25 invasi ad uso esclusivo idroelettrico.

GRANDI INVASI			
Numero invasi	a)Volume programmato/di progetto (Mm ³)	b)Volume autorizzato (Mm ³)	Delta (a-b)
24	718,90	506,42	212,48

Negli altri invasi sono conteggiati anche 2 invasi che non risultano utilizzati e 2 invasi per i quali la Regione Lazio non possiede informazioni circa l'utilizzo della risorsa.

ALTRI INVASI		
Numero invasi	Volume autorizzato (Mm ³)	Volume attuale (Mm ³)
31	6,16	6,06

2.4 Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino meridionale

Si precisa che il numero di invasi tiene conto anche dei 5 invasi da realizzare.

GRANDI INVASI			
Numero invasi	a)Volume programmato/di progetto (Mm ³)	b)Volume autorizzato (Mm ³)	Delta (a-b)
81	2.671,00	1.824,00	847,00

Per il sistema dei c.d. "piccoli invasi", ad oggi non risultano disponibili dati, sia pure a fronte di richieste in merito avanzate anche nelle fasi di predisposizione del Piano di Gestione Acque -PGA III Ciclo (2021-2027), e si procederà ad un sollecito.

2.5 Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino settentrionale

Si precisa che il numero complessivo degli invasi, pari a 61, comprende anche l'invaso di Montedoglio che è ubicato nel territorio del Distretto idrografico dell'Appennino centrale e quello di Calcione.

GRANDI INVASI			
Numero invasi	a)Volume programmato/di progetto (Mm ³)	b)Volume autorizzato (Mm ³)	Delta (a-b)
61	362,92	315,00*	48,00

* Il volume autorizzato è pari o al volume autorizzato ove disponibile o al volume di progetto

ALTRI INVASI		
Numero invasi	Volume autorizzato (Mm ³)	Volume attuale (Mm ³)
4	1,58	1,57

2.6 Autorità di bacino distrettuale del Fiume Po

Per quanto concerne il Distretto idrografico del Fiume Po il quadro conoscitivo sui grandi invasi è ancora in fase di aggiornamento, in quanto basato su rilievi batimetrici che potrebbero non riflettere gli ultimi dati disponibili. Di conseguenza, tali informazioni di sintesi potrebbero subire delle modifiche a seguito di raccolta di dati più dettagliati e/o aggiornati.

Per quanto attiene agli invasi regionali, l'Autorità di bacino distrettuale non dispone al momento di una visione completa a scala di distretto, nonostante siano state formalmente richieste tali informazioni dalla stessa alle Regioni del distretto mediante la nota con Prot. 9953/2023 e successivo sollecito con nota Prot. 372/2024. Si riporta di seguito la sintesi delle informazioni già disponibili:

- 1) Regione Toscana: esclusa la diga di Pavana, sono presenti sul territorio regionale 23 invasi (tutti inferiori a 100.000 m³) il cui volume totale originario è pari a 472.700 m³;
- 2) Regione Autonoma Valle d'Aosta: sono presenti sul territorio regionale 81 invasi, il cui volume totale originario è pari a 5,47 Mm³;
- 3) Regione Piemonte: sono presenti 22 invasi, dei quali 19 con un volume totale originario di 48,75 Mm³.

Ulteriori informazioni sugli invasi regionali saranno trasmesse non appena si riceverà riscontro

GRANDI INVASI			
Numero invasi	a) Volume programmato/di progetto (Mm ³)	b) Volume autorizzato (Mm ³)	Delta (a-b)
179	2.703,16	2.651,74	51,42

2.7 Autorità di bacino distrettuale della Sardegna

La situazione in merito alla ricognizione degli invasi è aggiornata al 30.11.2023. I "piccoli invasi" esulano dal Sistema idrico multisettoriale regionale per cui non si hanno informazioni precise sulla disponibilità dei volumi invasati. Sempre per quanto riguarda i piccoli invasi, l'Autorità di bacino distrettuale ha ipotizzato che, stante la modestissima capacità di regolazione, il dato, anche in presenza di annate siccitose, sia al 31.12.2023 prossimo al massimo volume di regolazione autorizzato. Nella Tabella "Altri Invasi" che segue il valore riportato quale volume complessivamente autorizzato si riferisce ad un campione di 199 invasi

sui 508 totali censiti dall'Assessorato regionale dei Lavori Pubblici. Infine, si precisa che molti dei laghi in questione sono adibiti, durante la stagione estiva, anche all'utilizzo ai fini antincendio boschivo.

GRANDI INVASI			
Numero invasi	a)Volume programmato/di progetto (Mm ³)	b)Volume autorizzato (Mm ³)	Delta (a-b)
34	2.229,63	1.824,00	405,63
ALTRI INVASI			
Numero invasi	Volume autorizzato (Mm ³)	Volume attuale (Mm ³)	
508	11,42	11,40	

2.8 Autorità di bacino distrettuale della Sicilia

La tabella che segue riporta l'aggiornamento della ricognizione dei grandi invasi presenti nel distretto che sono attualmente in esercizio e ritenuti strategici. I grandi invasi complessivamente invece sono 47 per un totale di volume di progetto pari a circa 1,1 miliardi di metri cubi.

GRANDI INVASI			
Numero invasi	a)Volume programmato/di progetto (Mm ³)	b)Volume autorizzato (Mm ³)	Delta (a-b)
30	997,00	708,00	289,00

2.9 Progetti di gestione degli invasi: sghiaiamento e sfangamento

In relazione a questo punto, l'articolo 4, comma 3 del D.L. n. 39/2023, ha stabilito che il Commissario individui le dighe per le quali risulta necessaria e urgente l'adozione di interventi per la rimozione dei sedimenti accumulati nei serbatoi, sulla base anche dei progetti di gestione degli invasi redatti ai sensi dell'articolo 114 del D.Lgs. n. 152/2016. Per l'attuazione della cennata disposizione, è stabilito che si provvede nei limiti delle risorse individuate ai sensi dell'articolo 1, comma 6 del D.L. n. 39/2023 ovvero mediante la rimodulazione delle risorse disponibili e dei relativi interventi senza nuovi o maggiori oneri per la finanza pubblica.

In tale senso, il Dipartimento Sviluppo Sostenibile del MASE, ha chiesto, anche in attuazione di quanto previsto dal DL. n. 39/2023, alle Autorità di bacino distrettuali di acquisire le informazioni, e di procedere alla individuazione delle schede progettuali degli interventi prioritari di sfangamento e sghiaiamento degli invasi ricadenti nel territorio di competenza.

Sono pervenute i riscontri da parte delle Autorità di bacino distrettuali di cui si riporta di seguito una tabella riepilogativa.

Autorità di bacino distrettuale	Stima Volume di sedimenti da rimuovere	Stima economica intervento sfangamento
	Mm ³	M€
<i>Alpi Orientali</i>	31,9	250
<i>Appennino Centrale</i>	1,3	13
<i>Appennino Meridionale</i>	8,3	86
<i>Appennino Settentrionale</i>	12,4	-
<i>Fiume Po</i>	3,3	104
<i>Sardegna</i>	-	-
<i>Sicilia</i>	0,9	55
Totale	58,0	508

La tabella si riferisce ai soli interventi ritenuti prioritari necessari per il ripristino della funzionalità delle opere di scarico. Riguardo invece ai volumi recuperabili si stima una percentuale media nazionale di sedimenti da rimuovere pari al 5% del volume dell'invaso, molto variabile da caso a caso. A titolo esemplificativo si riportano i dati raccolti a cura dell'Autorità di bacino distrettuale della Sicilia nell'attività ricognitiva dei grandi invasi, dove risultano complessivamente 133,05 Mm³ di sedimenti su un volume totale di progetto pari a 1.097,46 Mm³.

Di seguito il dettaglio per ciascuna Autorità di bacino distrettuale.

— Autorità di bacino distrettuale delle Alpi orientali

Con nota prot. N. 11722/2023 del 31 luglio 2023 l'Autorità di bacino distrettuale delle Alpi orientali ha trasmesso la relazione predisposta dalla stessa Autorità contenente, tra l'altro, le schede progettuali degli interventi prioritari di sfangamento e sghiaiamento degli invasi ricadenti nel territorio di competenza.

Il numero totale di invasi individuati sul territorio delle Alpi Orientali utili ai fini di una eventuale gestione regolata della risorsa idrica è pari a 46. Il volume utile di regolazione totale assomma a circa 982 Mm³. Al netto delle limitazioni d'invaso imposte dall'Ufficio Dighe ovvero per ulteriori esigenze di tutela ambientale o paesaggistica il volume "autorizzato" è di circa 950 Mm³. Il volume di interramento globalmente stimato assomma a circa 69 Mm³. Con riferimento al volume massimo utilizzabile, pari a 880 Mm³, la distribuzione in classi di capacità è la seguente:

- 28 sono gli invasi con un volume inferiore a 10 Mm³;
- 9 invasi hanno un volume compreso tra 10 e 30 Mm³;
- 7 invasi hanno un volume compreso tra 30 e 100 Mm³;
- 2 invasi con un volume di regolazione maggiore di 100 Mm³.

Gli interventi proposti riguardano prevalentemente l'infrastrutturazione delle opere finalizzate a favorire la fluitazione dei sedimenti a valle dei paramenti delle dighe agevolando la possibilità di sghiaiamento degli invasi.

In estrema sintesi le proposte presentate possono essere ricondotte a quattro distinti insiemi:

- proposte di carattere strutturale finalizzate alla realizzazione delle opere (3 invasi interessati con un fabbisogno di 220,5 M€);
- proposte di carattere strutturale riferite alla progettazione (2 invasi interessati con un fabbisogno di 5M€);
- proposte di carattere gestionale, strettamente riferite all'asporto dei sedimenti (1 invaso interessato con un fabbisogno di 5 M€);
- proposte di carattere gestionale della Regione Veneto già inquadrate nella procedura ex art. 114 del D.Lgs. n.152/2006 (13 invasi interessati con un costo operativo non quantificato).

— Autorità di bacino distrettuale Appennino Centrale

Con nota prot. N. 8841/2023 del 31 luglio 2023 l'Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Centrale ha trasmesso la proposta di interventi prioritari di sfangamento e sghiaiamento degli invasi che ricadono nel territorio distrettuale, corredata dalle relative schede progettuali e dello stato procedurale degli interventi.

In linea con quanto previsto dall'art. 3, comma 3, del D.L. n. 39/2023, l'Autorità di bacino distrettuale ha svolto una ricognizione finalizzata all'aggiornamento dei dati relativi ai grandi invasi presenti nel territorio del Distretto, ivi compresi i dati riguardanti l'interrimento e lo stato dell'arte dei Piani di gestione di cui all'articolo 114 del D.Lgs. n.152/2006.

Per i 15 invasi destinati ad uso prevalente irriguo e/o potabile il volume utile autorizzato (fonte concessionario) è pari a 198,95 Mm³ e il volume di interramento (fonte concessionario) è di 8,2 Mm³.

Per i 9 invasi destinati ad uso idroelettrico utilizzati anche ad usi potabili/irrigui, il volume utile autorizzato (fonte concessionario) è pari a 308,18 Mm³ e il volume di interramento (fonte concessionario) è di 15,48 Mm³.

I casi di interramento più critici riguardano l'invaso di Madonna delle Mosse (il volume di invaso attualmente autorizzato risulta pari a circa 1,44 Mm³, cui va sottratto il volume dovuto all'interramento stimato complessivamente pari a circa 1 Mm³ per cui ad oggi la capacità di invaso del serbatorio è di appena 0,4 Mm³) e l'invaso dell'Elvella (il volume utile per l'uso irriguo ed idropotabile risulta dimezzato rispetto all'originaria previsione progettuale; il volume autorizzato è pari circa a 2,75 Mm³, cui va sottratto il volume dovuto all'interramento stimato dal Concessionario in circa 0,25 Mm³). Rispettivamente i costi stimati per i due interventi sono 9.999.985 € per la diga di Madonna delle Mosse a Canino e 2.499.779 € per la diga Elvella nei Comuni di Acquapendente (VT) e San Casciano dei Bagni (SI).

Per gli invasi ad uso idroelettrico (con usi anche irrigui e potabili) che ricadono nel territorio della Regione Marche, in concessione ad ENEL Produzione Spa e in gestione ad Enel Green Power Italia Srl, sono stati già effettuati alcuni interventi di rimozione di sedimenti. Per l'invaso del Furlo è previsto prossimamente, a carico del Concessionario (ENEL), un primo intervento di rimozione dei depositi (in zona coda lago) di circa 70.000 m³ ed un secondo in prossimità dello sbarramento di circa 300.000 m³.

— **Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino meridionale**

L'informazione riportata nella Tabella riepilogativa del paragrafo 6.16 è stata acquisita via mail.

— **Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino settentrionale**

L'informazione riportata nella Tabella riepilogativa del paragrafo 6.16 è stata acquisita via mail.

— **Autorità di bacino distrettuale del Fiume Po**

Con nota prot. N. 6814/2023 dell'1 agosto 2023 l'Autorità di bacino distrettuale del Fiume Po ha comunicato, attraverso un'interlocuzione a più riprese con le Regioni del Distretto, di aver aggiornato il quadro conoscitivo degli invasi e del loro stato di funzionamento e ha trasmesso una relazione di sintesi rappresentante lo stato degli invasi esistenti nel territorio distrettuale e riportante anche le criticità segnalate dalle Regioni relativamente agli invasi che presentano una riduzione della capacità volumetrica originale a causa del fenomeno dell'interrimento.

Relativamente all'attuale capacità di invaso, considerate eventuali limitazioni della stessa dovute alle modalità di gestione (idroelettrico, in particolare) oppure dal fenomeno dell'interrimento, dall'analisi dei dati disponibili emerge che dei 2.841 Mm³ di capacità di invaso originaria oggi risultano non disponibili 170,4 Mm³.

Nel Distretto del fiume Po quindi solo il 6% circa del volume originario risulta non essere al momento disponibile per fenomeni legati all'interrimento in quanto la maggior parte degli invasi è destinata alla produzione di energia idroelettrica, il che impone un'elevata efficienza di gestione degli impianti. Inoltre, la maggior parte di questi invasi è stata realizzata nelle vallate alpine a quote anche piuttosto elevate dove il fenomeno del trasporto solido risulta essere meno rilevante.

I grandi laghi alpini non risentono di problemi d'interrimento, ma si ritiene opportuno segnalare che al momento sussistono alcune criticità, che sono comunque in via di superamento, che ne condizionano la capacità d'invaso. Si precisa che per i grandi laghi alpini (Como, Garda, Maggiore, Idro, Iseo) la possibilità d'azione su un eventuale interramento riguarda gli interventi manutentivi sulle opere di regolazione.

— **Autorità di bacino distrettuale della Sardegna**

Con nota prot. N. 8216/2023 del 31 luglio 2023 l’Autorità di bacino distrettuale della Sardegna ha comunicato che non ci sono interventi urgenti su sghiaiamento e sfangamento in quanto gli interrimenti presenti sugli invasi non hanno ripercussioni, allo stato attuale, sui volumi utili di regolazione.

— **Autorità di bacino distrettuale della Sicilia**

Con nota prot. N. 18952 del 28 luglio 2023 l’Autorità di bacino distrettuale della Sicilia ha trasmesso l’elenco degli interventi proposti e le relative schede progettuali, che perseguono principalmente l’obiettivo di ripristinare la funzionalità e/o proteggere gli scarichi di fondo degli impianti, dall’ostruzione dei sedimenti accumulatisi.

Dall’esame della documentazione è emerso quanto segue.

Sono stati proposti n. 12 interventi da realizzare su altrettanti invasi per un totale di 55.405.000 € che consentirebbero di rimuovere 903.270 m³ di sedimenti. È riportato che la realizzazione di tali interventi persegue una duplice finalità, in coerenza con le priorità di azione rappresentate dal Commissario.

Mediante la rimozione dei volumi oggi occupati dai sedimenti, si prevede di conseguire un efficace recupero della capacità d’invaso e, contestualmente, nei casi indicati nelle schede acquisite, tale rimozione dei sedimenti consentirà l’eliminazione delle attuali limitazioni d’invaso, imposte da appositi provvedimenti restrittivi che oggi causano ulteriore perdita di capacità di invaso.

3 ANALISI DELLO SCENARIO CLIMATICO DI RIFERIMENTO

La necessità di disporre di un quadro conoscitivo sullo stato del clima e delle risorse idriche passato, attuale e futuro è fondamentale per elaborare bilanci idrici di dettaglio. Proprio per questo è stato chiesto al gruppo degli Enti meteo nazionali, in un'ottica di una collaborazione interistituzionale, di elaborare un primo documento sullo “Stato del clima e delle risorse idriche passato, attuale e futuro in Italia, dalla scala nazionale alla scala di Distretto idrografico”.

Un secondo documento, sempre a cura del gruppo, sarà sugli scenari di cambiamento climatico decennale e trentennale, da aggiornare dinamicamente attraverso le conoscenze via via disponibili.

In questo capitolo è riportata una sintesi estratta dal primo documento elaborato dal gruppo degli Enti meteo nazionali⁹, così composto:

- Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
- Presidenza del Consiglio dei Ministri – Dipartimento della Protezione Civile
- Ministero della Difesa – Ufficio Generale Aviazione Militare e Meteorologia
- Consiglio Nazionale delle Ricerche – Istituto di Scienze dell’Atmosfera e del Clima
- Consiglio per la ricerca in agricoltura e l’analisi dell’economia agraria
- Fondazione CIMA
- Fondazione Centro Mediterraneo Cambiamenti Climatici
- Agenzia nazionale per la meteorologia e climatologia «ItaliaMeteo»

Per gli approfondimenti si rimanda al documento integrale “Stato del clima e delle risorse idriche passato, attuale e futuro in Italia, dalla scala nazionale alla scala di Distretto idrografico” (Annesso I).

“Dagli anni ’80, l’Italia è stata interessata, con crescente frequenza, da episodi di siccità, con un trend statisticamente crescente delle percentuali del territorio italiano soggetto a siccità estrema su scala annuale.

Nel corso del 2022, l’Italia è stata colpita da una intensa, grave e persistente siccità. Tale condizione è perdurata fino all’inizio del 2023. La grave siccità ha interessato l’Italia centro-settentrionale, dove si sono riscontrate situazioni di siccità severa ed estrema (ovvero di grave deficit di precipitazione). In modo particolare, sono state interessate dalla siccità le aree nord-occidentali del paese, dove i deficit di precipitazione si sono registrati; già a partire dalla fine del 2021.

Il perdurare di questa situazione di siccità ha prodotto nel corso del 2022 diversi impatti sulle matrici ambientali e sui comparti economici. Il conseguente deficit del contenuto idrico nel suolo ha comportato condizioni di stress nella crescita delle colture, in particolare per quelle più esigenti di acqua, e ciò non è dipeso soltanto dagli apporti piovosi, ma anche dalla

⁹ Gruppo degli Enti meteo di cui al DPR 186/2020, convocato dal Commissario con nota prot. n. SM_CSI_1_P del 7 novembre 2023

distribuzione delle piogge nel corso dell'annata agraria e dalla concomitante richiesta evapotraspirativa delle piante, a sua volta condizionata da altri fattori atmosferici e, principalmente, dalla temperatura.

Unitamente alla scarsità delle precipitazioni, il 2022 è stato caratterizzato anche da una copertura nevosa esigua rispetto agli ultimi decenni. Il confronto tra le stime di equivalente idrico nivale nel 2022 e quelle tra il 2010 e il 2021 ha evidenziato un deficit complessivo di risorsa idrica nivale in Italia nell'ordine del -60% a marzo 2022. L'altro elemento caratterizzante il 2022 sono state le alte temperature. Il 2022 è risultato di fatto l'anno più caldo dal 1961.

In realtà, le cause che determinano crisi idriche, situazioni di difficoltà nell'approvvigionamento idrico o di stress idrico nel nostro Paese, sono molto più complesse, e non possono essere ascritte esclusivamente alle persistenti situazioni di siccità, eventualmente aggravate da temperature elevate. Occorre considerare il quadro generale della situazione idrica nazionale già connotato da tempo da numerosi, rilevanti e diffusi fattori di debolezza, per lo più di tipo antropico.

Diventa quindi rilevante il tema di valutazione omogenea a scala nazionale dello stress idrico a cui i corpi idrici sono soggetti a causa dei prelievi.

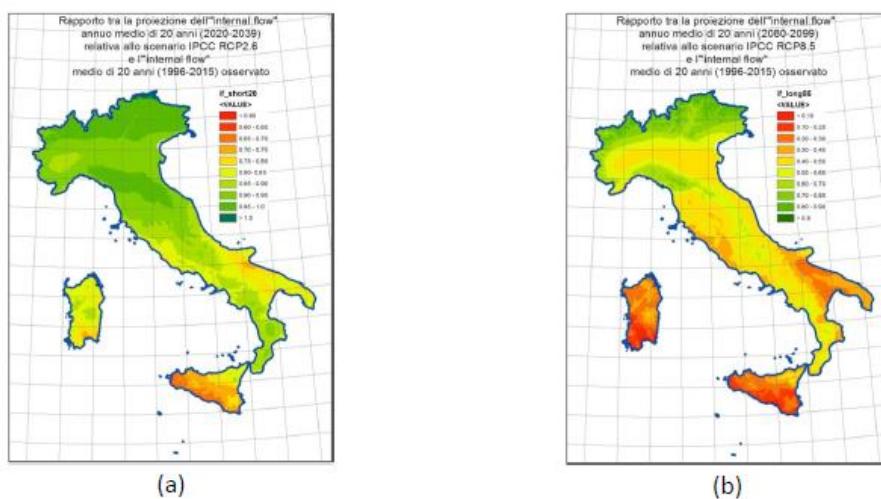
Tuttavia, le informazioni di dettaglio che al momento sono note in Italia non permettono una valutazione omogenea a livello nazionale alla scala temporale mensile e per territori di dimensione inferiore al livello distrettuale, ossia unità di gestione, bacini, sottobacini, ecc. Quest'ultimo aspetto risulta, però, fondamentale: i) per una corretta valutazione delle situazioni di stress idrico che potrebbero non essere evidenti a scala annuale o stagionale e considerando porzioni di territorio troppo estese; ii) per far emergere la variabilità stagionale/intra-annuale; e iii) per una gestione adattiva e sostenibile della risorsa idrica alla scala locale, sempre più soggetta a pressioni climatiche e antropiche.

Sul versante climatico è invece necessario investigare i possibili scenari climatici globali futuri, prodotti dai modelli climatici o modelli del sistema Terra in risposta a quegli scenari di emissioni e forzanti antropogenici, immaginando differenti, plausibili, sviluppi socioeconomici delle società umane nei prossimi decenni.

In tutti gli scenari, vi è un chiaro aumento delle condizioni di siccità meteorologica (numero di giorni senza pioggia) sulla quasi totalità dell'Europa del sud e del bacino del Mediterraneo, al quale corrisponderà un aumento del numero di giorni in cui l'Europa meridionale (Italia compresa) non avrà sufficienti risorse idriche (disponibilità inferiore alla richiesta) per i propri fabbisogni industriali e in agricoltura. Se le temperature dovessero aumentare di 2 °C invece che di 1,5 °C, la scarsità idrica che colpirà queste zone potrebbe passare dal coinvolgere il 18% della popolazione al 54%.

Proiezioni future, dal breve al lungo termine, mostrano una possibile riduzione della disponibilità della risorsa idrica naturale rinnovabile sull'intero territorio nazionale: da un minimo di riduzione dell'ordine del 10% al 2030, anche con un approccio di mitigazione

aggressivo, a un massimo dell'ordine 40% (con punte anche maggiori del 90% per alcune aree del sud Italia) al 2100, qualora si mantenesse invariata l'attuale situazione di emissioni di gas serra. Nella Figura che segue è riportata la stima della variazione futura dell'internal flow ottenuta rispetto alla media ventennale 1996–2015 considerando: (a) lo scenario IPCC RCP2.6 per la proiezione a breve termine 2020–2039; (b) lo scenario peggiorativo IPCC RCP8.5 per la proiezione a lungo termine 2080–2099. Fonte: Elaborazione ISPRA mediante il modello BIGBANG e l'uso di proiezioni climatiche del modello CCSM4- Community Climate System Model prodotte dall'United States National Center for Atmospheric Research (NCAR) per l'AR5-IPCC22.”



Il secondo documento, sempre a cura del gruppo degli enti meteo, sugli scenari di cambiamento climatico decennale e trentennale, unitamente agli indirizzi contenuti nel Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici¹⁰ (PNACC), attualmente sottoposto a procedimento di VAS, sarà uno strumento fondamentale per la definizione delle misure (strutturali e non), delle azioni e della governance di adattamento con particolare riferimento alla siccità.

Per le misure non strutturali gli scenari di cambiamento climatico potranno essere di riferimento anche per il ripristino dei servizi ecosistemici, attraverso una diffusa azione di rinaturazione, come peraltro indicato nel PNACC attraverso una più mirata definizione delle misure dei Programmi di sviluppo rurale (PSR) o anche attuando “interventi integrati per ridurre il rischio idrogeologico e per il miglioramento dello stato ecologico dei corsi d’acqua e la tutela degli ecosistemi e della biodiversità, promuovendo in via prioritari gli interventi di tutela e recupero degli ecosistemi e della biodiversità¹¹.

¹⁰ <https://va.mite.gov.it/it-IT/Oggetti/Documentazione/7726/11206>

¹¹ articolo 7, comma 2, del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164

4 INEFFICIENZE NELLE INFRASTRUTTURE DI ADDUZIONE E DISTRIBUZIONE DELLA RISORSA IDRICA

Le infrastrutture di adduzione e distribuzione della risorsa idrica comportano ancora rilevanti inefficienze e sprechi: le **perdite idriche** percentuali raggiungono un tasso del 42,2% e sono tra le più alte d'Europa (25% la media UE-27+UK), sebbene gli investimenti dei gestori siano raddoppiati negli ultimi 10 anni. Il sistema infrastrutturale per l'uso civile, facente parte del c.d. SII è regolamentato e controllato da ARERA. Nondimeno, i target associati agli attuali investimenti (ad esempio quelli inseriti nel PNRR) e la governance regolatoria che caratterizza il sistema infrastrutturale per l'uso civile, hanno avviato un percorso di riduzione di queste inefficienze.

Dall'introduzione della regolazione della qualità tecnica (RQTI) - approvata con Deliberazione 917/2017/R/IDR, ARERA ha costantemente monitorato le perdite di rete tramite il macro-indicatore M1-Perdite idriche, a partire dall'anno base 2016, il cui dato è stato inviato nell'ambito della prima raccolta dati dedicata nella primavera del 2018.

In particolare, si evidenzia come la RQTI abbia inteso calcolare le perdite di rete utilizzando congiuntamente due indicatori semplici distinti:

- M1a - Perdite idriche lineari, che rapporta le perdite alla lunghezza della rete gestita, includendo i km di rete di adduzione, di distribuzione e di allaccio;
- M1b - Perdite idriche percentuali, che rapporta le perdite ai volumi di acqua in ingresso nel sistema di acquedotto (dall'ambiente o importata da altri sistemi).

In entrambi i casi, le perdite di rete vengono calcolate come differenza tra i volumi in ingresso nel sistema di acquedotto ed i volumi in uscita dal medesimo sistema (consumi autorizzati, fatturati o non fatturati, ed esportazioni verso altri sistemi), specificando che il volume perso comprende le cosiddette perdite apparenti.

I dati contenuti nelle diverse edizioni della raccolta dati RQTI sono stati sempre puntualmente rendicontati nelle successive Relazioni annuali, evidenziando un trend di miglioramento di tutti gli indicatori, tra i quali anche quello relativo alle perdite di acquedotto. Si evidenzia, tuttavia, come, pur avendo ottenuto una buona rispondenza fin dalla prima raccolta dati, le successive rilevazioni abbiano visto una sempre maggiore adesione delle risposte di gestori ed Enti di Governo dell'Ambito, anche per effetto del miglioramento degli assetti istituzionali e gestionali, che negli anni iniziali presentavano problema che più rilevanti, specie nelle regioni del Sud e Isole. Ne consegue che i, pur non trascurabili, miglioramenti evidenziati nelle Relazioni annuali ARERA sottostimano i risultati reali, per effetto dell'ingresso nel campione di gestioni meno avanzate.

Dalle analisi isoperimetro effettuate da ARERA, ovvero includendo nel campione solo le gestioni per le quali i dati sono presenti per tutte le annualità, dal 2016 al 2021 sono emersi sensibili miglioramenti. Nella tabella che segue sono riportati i dati iniziali e finali del macro-indicatore M1, suddivisi per area geografica.

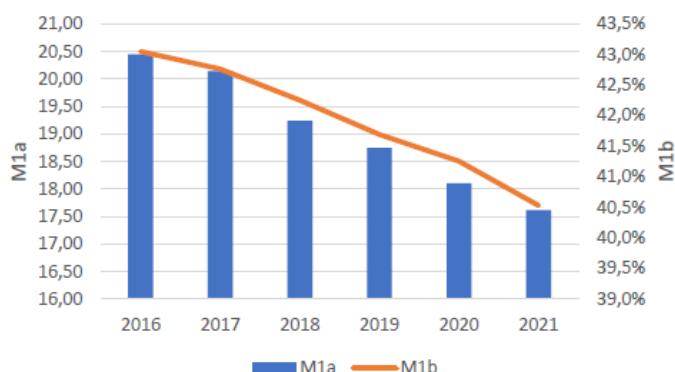
MacroRegione	Anno 2016		Anno 2021	
	M1a	M1b	M1a	M1b
Nord-ovest	18,41	32,30%	16,73	31,70%
Nord-est	11,16	36,50%	10,8	36,30%
Centro	23,02	49,40%	16,36	42,00%
Sud e Isole	33,72	52,70%	30,98	51,90%
Totale Italia	20,45	43,10%	17,62	40,50%

Nella tabella che segue sono riportati i miglioramenti ottenuti nel periodo 2016-2021 che globalmente sono risultati pari a quasi il 14% per l'indicatore M1a e a quasi il 6% per l'indicatore M1b, con miglioramenti meno accentuati nel Nord-Est, dove però si partiva dalle condizioni migliori, e più accentua al Centro, i cui dati di partenza erano sub-ottimali. Si evidenzia anche il miglioramento meno accentuato dell'area Sud e Isole, nonostante la situazione di partenza peggiore, condizionato probabilmente anche dalla lentezza dei processi di consolidamento degli assetti istituzionali e gestionali.

MacroRegione	Delta 2016/2021	
	M1a	M1b
Nord-ovest	-9,10%	-2,00%
Nord-est	-3,30%	-0,07%
Centro	-28,90%	-15,00%
Sud e Isole	-8,10%	-1,70%
Totale Italia	-13,90%	-5,90%

Il dato complessivo isoperimetro è migliorativo rispetto a quello rilevato nelle Relazioni annuali di ARERA: -12% per l'indicatore M1a e -4,4% l'indicatore M1b, che hanno incluso nel calcolo tutte le gestioni rispondenti.

Nel grafico che segue si riporta la tendenza dei valori assunti dal macro indicatore nel tempo e si nota una accelerazione dei miglioramenti negli ultimi anni considerati.



Più in generale, dall'esame condotto da ARERA è stata rilevata la minore significatività dei miglioramenti dell'indicatore M1b-perdite idriche percentuali, rispetto al corrispondente

indicatore lineare M1a, dal momento che, essendo espresso in percentuale rispetto ai volumi immessi in acquedotto, a loro volta funzione della richiesta espressa dai consumi idrici, il medesimo risparmio in termini di metri cubi idrici dispersi nell'ambiente risulta influire in maniera più ridotta in presenza di un'auspicata, parallela riduzione di consumi (anche in considerazione del fatto che il nostro Paese evidenzia uno dei consumi idrici pro-capite più alti d'Europa).

Di contro, è stato ritenuto che l'indicatore M1a, essendo proporzionato alle lunghezze di rete che, in un Paese come il nostro, risultano ormai abbastanza stabili, esprime una variazione più direttamente legata ai risparmi della risorsa derivante dalla riduzione delle perdite.

Si ritiene, pertanto, più corretta la rappresentazione di un miglioramento di quasi il 14% espressa dall'indicatore M1a, nel periodo in considerazione, per quantificare gli sforzi nella riduzione delle perdite idriche.

Analoghe inefficienze sono rinvenibili anche nel settore agricolo che a differenza dell'uso civile non è oggetto di regolazione da parte di un'Autorità.

L'agricoltura costituisce il settore economico che utilizza i maggiori volumi di acqua, destinati alla produzione di colture per l'alimentazione umana, per il pascolo e l'allevamento del bestiame. Il restante volume d'acqua utilizzato è suddiviso tra produzione industriale e uso domestico. Secondo uno studio pubblicato dall'Associazione nazionale consorzi di gestione e tutela del territorio e acque irrigue (di seguito ANBI) la distribuzione della rete idrica (estesa oltre 210.000 km) risulta frammentata e poco efficiente, con diffuse perdite idriche che si attestano sul valore medio del 40%. In agricoltura l'enfasi che si è data all'efficienza di uso idrico, ha sottovalutato la complessità della contabilità irrigua per cui esiste un certo grado di integrazione fra usi consuntivi e non consuntivi. La differenza è definita dal rapporto tra la quantità di acqua effettivamente consumata dalla pianta e il totale distribuito o usato, essendo quest'ultimo sempre maggiore. Il fenomeno dipende da vari fattori (sistemi irrigui, organizzazione, sistemi di trasporto e di accumulo) e negli ultimi anni ha sollevato una forte critica, enfatizzando le perdite del sistema.

Nella Tabella che segue sono riportati i valori complessivi degli investimenti in atto suddivisi per distretto idrografico. I dati sono stati forniti da ANBI.

Distretti idrografici	PNRR – Mis. 4.3*	PNRR – Mis. 4.1	PSRN 2014- 2022/FSC	L.N. n. 178/2020
Alpi Orientali	36.626.692 €	10.800.000 €	26.904.264€	64.172.618 €
Appennino Centrale	28.831.430 €	20.000.000 €	35.187.827 €	51.989.719 €
Appennino Meridionale	368.267.249 €	101.467.000 €	115.538.180 €	108.609.537 €
Appennino Settentrionale	23.674.867 €			13.379.552 €
Fiume Po	385.767.459 €	412.784.000 €	293.751.599 €	141.267.364 €
Sardegna	16.176.899 €	52.937.900 €	5.929.921 €	29.622.781 €
Sicilia	13.217.270 €		22.029.316 €	30.958.429 €
TOTALE	872.561.866 €	597.988.900 €	499.341.107 €	440.000.000 €

Dagli investimenti di cui sopra, che ammontano complessivamente a **2.409.891.873 €**, derivano i target in termini di **efficienza irrigua e risparmio idrico**, così distinti:

— PSRN 2014-2022/FSC

Secondo uno studio di valutazione indipendente commissionato alla “Lattanzio KIBS s.p.a.” dal MASAF vi è un risparmio medio post-interventi del 38% rispetto alla situazione pre-interventi.

— PNRR – Mis. 4.3

Gli investimenti hanno i seguenti target ufficiali di monitoraggio delle ricadute positive attese su imprese agricole e territorio/ambiente degli investimenti progettuali (da dover dimostrare alla Commissione europea):

- aumento dall’8% attuale al 15% delle aree agricole interessate da infrastrutture irrigue rese più efficienti dagli investimenti progettuali;
- innalzamento al 40% delle fonti di prelievo irriguo dotate di contatori per il monitoraggio del consumo irriguo per favorire il risparmio idrico

Sono da valutare le opportunità derivanti dall’estensione della **governance regolatoria** anche per questo settore.

5 ACQUE SOTTERANEE

In Italia, l'84,8% dei prelievi per uso domestico viene effettuato dalle acque sotterranee e in alcune Regioni questa percentuale arriva praticamente al 100%, a fronte invece di una media mondiale dell'ordine del 50%¹².

Le conseguenze legate ai cambiamenti climatici in atto sono presenti anche sulle acque sotterranee. La modifica delle precipitazioni insieme ad una maggiore evapotraspirazione legata all'aumento delle temperature sta interessando i tassi di ricarica naturale e le profondità delle falde acquifere.

Il 9,1% delle falde sotterranee è in stato di scarsità idrica (il 19,0% dei corpi idrici tracciati) e secondo le ultime stime ISPRA¹³ disponibili, mediamente (ovvero considerando l'intero periodo 1951-2022) solo il 22,7% delle precipitazioni contribuisce alla ricarica degli acquiferi del Paese. Inoltre, il 25,4% è l'aliquota di precipitazione che si trasforma in deflusso superficiale (ossia che non è infiltrata o trattenuta dal suolo), mentre il restante 51,9% delle precipitazioni si trasferisce in atmosfera per i fenomeni di evaporazione diretta dagli specchi d'acqua, dal terreno e dalla vegetazione (intercezione) e di traspirazione della vegetazione (quota di evapotraspirazione).

Queste percentuali possono variare, però, di anno in anno e in caso di alte temperature, come quelle registrate durante la siccità 2022, possono fortemente “alterare” queste percentuali. Nel 2022, secondo le stime ultime dell'ISPRA solo il 13,5% delle precipitazioni ha contribuito alla ricarica degli acquiferi del Paese, solo il 18,5% è stata l'aliquota di precipitazione che si è trasformata in deflusso superficiale e ben il 69,3% è stata la percentuale di evapotraspirazione rispetto alla precipitazione.

Numerosi sono gli studi che dimostrano come la scarsità idrica e la siccità sembrano aggravarsi nel prossimo futuro, a causa dell'aumento della domanda idrica, spesso superiore alla disponibilità e alla sostenibilità delle risorse idriche, anche a causa dell'aumento della temperatura e della variazione della quantità/distribuzione delle precipitazioni.

Secondo gli organismi delle Nazioni Unite, l'Organizzazione meteorologica mondiale (WMO) ed il Programma delle Nazioni Unite per l'Ambiente (UNEP) il 25% di tutti gli acquiferi è gestito in maniera insostenibile.

Secondo il rapporto UNESCO¹⁴ il tasso di incremento registrato è stato particolarmente elevato (circa il 3% annuo) nel periodo 1950-1980, in parte a causa del maggiore tasso di crescita della popolazione, in parte in ragione del crescente utilizzo delle acque sotterranee, in particolare per scopi irrigui. Oggi il tasso di incremento è pari a circa l'1% annuo, in linea con l'attuale tasso di crescita della popolazione.

¹² Istat. 2018

¹³ Rapporto ISPRA n. 388/2023.

¹⁴ Rapporto mondiale delle Nazioni Unite sullo sviluppo delle risorse idriche 2022

Per le Nazioni Unite trovare soluzioni per la ricarica delle falde e promuovere una gestione cooperativa nell'acqua "nascosta" è di massima importanza. Se si assume che l'aumento dei consumi al 2050 sia pari a +8% e la riduzione dei deflussi idrici sia pari -7%, il bilancio idrico complessivo si ridurrà del 34%.

La disciplina normativa è rinvenibile all'articolo 104 del D.Lgs. n. 152/2006 recante "Scarichi nel sottosuolo e nelle acque sotterranee" che al primo comma dispone il divieto dello scarico diretto nelle acque sotterranee e nel sottosuolo. Al comma 4-bis del medesimo articolo dispone che "*Fermo restando il divieto di cui al comma 1, l'autorità competente, al fine del raggiungimento dell'obiettivo di qualità dei corpi idrici sotterranei, può autorizzare il ravvenamento o l'accrescimento artificiale dei corpi sotterranei, nel rispetto dei criteri stabiliti con decreto del MASE*".

Il regolamento recante criteri per il rilascio dell'autorizzazione al ravvenamento o all'accrescimento artificiale dei corpi idrici sotterranei è stato adottato con D.M. del MASE n.100/2016.

Il ravvenamento o l'accrescimento artificiale dei corpi idrici sotterranei, tramite gli interventi di ricarica controllata, è ancora **una pratica poco diffusa**. Occorre valutare di introdurre politiche pubbliche che incentivino il ricorso agli interventi di ricarica controllata nel rispetto della normativa di settore.

Nel settore regolamentato e controllato da ARERA, in occasione del nuovo metodo tariffario (MTI-4), anche a seguito di interlocuzioni avute con il Commissario, è stata prevista l'introduzione del nuovo macro-indicatore "M0 – Resilienza idrica" (a sua volta suddiviso negli indicatori M0a e M0b) che va nella direzione auspicata per il monitoraggio dell'efficacia dell'approvvigionamento idrico rispetto alla relativa disponibilità di risorsa idrica alla fonte. Il nuovo indicatore ha la finalità di monitorare l'efficacia attesa del sistema complessivo di approvvigionamento idrico ai fini del soddisfacimento della domanda idrica e può esser applicato anche ad usi diversi da quello civile.

Sebbene persistano alcune criticità (in particolare per il macro-indicatore M0b) con riferimento alla misurazione delle risorse idriche disponibili per i vari settori e dei consumi degli usi diversi dal potabile (settore agricolo e settore industriale), l'introduzione dell'indicatore è sicuramente un importante passo avanti per incentivare alla preservazione e alla gestione efficiente dell'approvvigionamento idrico primario.

Secondo i dati forniti da ANBI, nel settore agricolo la situazione sullo stato di attuazione, anche in forma sperimentale, degli interventi è la seguente:

Regione	Stato di avanzamento	N° Progetto	Importo
Friuli-Venezia Giulia	<i>Studio di fattibilità da realizzarsi</i>	1	205.000
Veneto	<i>Realizzati</i>	15	
	<i>Idea progettuale</i>	9	1.983.500
Lombardia	<i>Studio di fattibilità</i>	1	2.000.000
	<i>Progetto di fattibilità/esecutivo</i>	4	96.513.330
Piemonte		3	
Marche	<i>Idea progettuale</i>	7	
Toscana	<i>Studio di fattibilità</i>	1	
	<i>Idea progettuale</i>	2	1.900.000
	<i>Progetto di fattibilità/esecutivo</i>	1	7.500.000
	<i>Cantierabili</i>	1	400.000
Campania	<i>Progetto definitivo ma senza accesso ai fondi</i>	1	5.031.957
Totale		46	115.533.787

6 DAL PIANO DI GESTIONE ALLE OPERE STRATEGICHE PER LA SCARSITÀ IDRICA PROPOSTE NEL PNIISSI

6.1 La pianificazione della risorsa idrica: il piano di gestione acque.

L’acqua intesa a 360 gradi è un bene che da un lato rappresenta un “patrimonio che va protetto, difeso e trattato come tale” e dall’altro ha sempre generato e continuerà a generare rischi che oggi possono e devono essere gestiti in modo diverso dal passato.

La salvaguardia del territorio e delle acque, la gestione delle risorse idriche e la difesa del suolo devono rappresentare una tematica “centrale” dell’azione di qualsiasi Governo. Come purtroppo testimoniano gli eventi estremi che non possono più definirsi straordinari, quali la “poca acqua” da gestire in certi periodi, e la “tropпа acqua” da cui difendersi in altri, non ci si può sottrarre dall’assumere importanti scelte in termini di governance. Tali scelte dovrebbero garantire una visione più unitaria ed una gestione più integrata in modo da tener conto, rispettare e valorizzare le diverse esigenze del territorio e, più in generale, dell’ambiente, partendo da una conoscenza approfondita e costantemente aggiornata della matrice “acqua” in tutti i suoi molteplici aspetti.

È propriamente questa visione integrata a costituire la scelta innovativa che l’Europa, a partire dagli anni 2000, ha compiuto attraverso la pubblicazione della **direttiva 2000/60/CE**, meglio nota come direttiva quadro in materia di acque: la scelta, cioè, di affrontare e trattare il governo della risorsa idrica nella propria interezza, attraverso il superamento della storica tripartizione che ha caratterizzato da sempre il settore (da un lato la tutela delle acque, dall’altro la difesa dalle acque e quindi dalle alluvioni, infine la gestione della risorsa idrica), al fine di ricondurlo ad un’unica cornice normativa e pianificatoria di riferimento.

La gestione deve essere svolta alla scala di bacino idrografico/distretto idrografico (inteso come raggruppamento di più bacini); tale gestione deve far capo ad un soggetto unico competente e deve attuarsi attraverso nuovi strumenti unitari di pianificazione, rappresentati dal Piano di gestione delle acque e dal Piano di gestione del rischio alluvioni. L’opzione di agire sulla base di una visione unitaria è sottolineata del resto anche nella direttiva 2007/60/CE (cd. direttiva alluvioni), che estende lo scopo della direttiva quadro 2000/60/CE ed esplicita chiaramente che l’elaborazione e la definizione dei Piani di gestione acque e alluvioni costituiscono il fulcro della **“gestione integrata dei bacini idrografici”** e devono essere portati a termine in modo tale da “sfruttare le reciproche potenzialità di sinergie e benefici comuni, tenendo conto degli obiettivi ambientali della direttiva 2000/60/CE, anche per garantire l’efficienza e un razionale utilizzo delle risorse”.

L’approccio integrato di derivazione comunitaria al quale l’Italia si è adeguata con il recepimento della direttiva 2000/60/CE nel D.Lgs. n. 152/2006 è incardinato sull’unicità del riferimento istituzionale, l’Autorità di bacino distrettuale, alla quale corrisponde un’analoga unicità in termini di pianificazione: il **“Piano di gestione delle acque”** previsto all’art.13 della direttiva quadro, i cui contenuti sono in essa dettagliatamente esplicitati, è infatti lo strumento

previsto alla scala distrettuale per affrontare il tema della gestione della risorsa idrica nel suo complesso e secondo i principi ispiratori, nonché gli obiettivi cogenti, imposti dalla direttiva. Il Piano di gestione è il *masterplan* di riferimento non soltanto in termini di ricognizione delle caratteristiche di partenza del distretto, bensì di pianificazione in termini di misure da assumere per il mantenimento o ripristino delle situazioni compromesse, ai fini del rispetto degli obiettivi di qualità e di condizioni di utilizzo della risorsa senza sfruttamento eccessivo. Si tratta in definitiva di una pianificazione complessiva sulla base di un quadro accertato e documentato di cause/effetti, in cui le azioni intraprese o da intraprendere hanno conseguenze da valutarsi alla scala dell'intero distretto idrografico e, talvolta, presuppongono anche un'obbligata gestione extra distretto con altri schemi idrici da gestire anche attraverso l'articolo 158 del D.Lgs. n. 152/2006 che disciplina le modalità di trasferimento di risorsa extra distrettuale e tra due o più Regioni diverse.

Si tratta di Piani che rappresentano il punto di arrivo di un articolato processo pianificatorio di cui l'Italia si è dotata nel 2015, anno in cui sono stati approvati i sette Piani di gestione, uno in corrispondenza di ciascun distretto idrografico. In coerenza con la tempistica e le diverse scadenze previste dalla Direttiva per l'aggiornamento dei contenuti dei Piani, nel mese di **dicembre 2021** sono stati adottati dalle Conferenze Istituzionali Permanentie delle Autorità di bacino distrettuali gli aggiornamenti dei Piani di gestione di ciascun distretto e, per quel che qui interessa, dei Piani di gestione delle acque, approvati solo con successivi **D.P.C.M. del 7 giugno 2023**, pubblicati sulla Gazzetta Ufficiale n. 241 del 13.09.2023.

La centralità dei medesimi, nella loro qualità di "Piani stralcio funzionali" relativi alla materia acqua del più ampio Piano di bacino del distretto idrografico di riferimento, è riconosciuta anche dalla **Corte dei conti**– sezione controllo Amministrazioni dello Stato, la quale nelle raccomandazioni finali della deliberazione n.17/2021/G, indica che essi sono "*strumenti strategici fondamentali di pianificazione e controllo del territorio: l'aggiornamento di tali piani è essenziale, ancor più adesso a causa dell'inasprirsi del cambiamento climatico che modifica costantemente l'assetto geomorfologico del territorio*" (...) così come la logica e la scala del distretto/bacino idrografico dovrebbe rappresentare l'unico ambito spaziale di riferimento quando si pianifica e si programma nel settore della mitigazione degli effetti della siccità, in coerenza con le direttive europee sopra citate¹⁵.

¹⁵ Si possono, in questa sede, richiamare alcune delle più significative deliberazioni della Corte dei conti – Sezione Centrale di Controllo sulla Gestione delle Amministrazioni dello Stato, nella quali la medesima Corte ha espresso specifiche raccomandazioni su queste tematiche evidenziando l'importanza dell'approccio integrato e del ruolo delle Autorità di bacino distrettuali. In particolare, nella deliberazione n. 17 del 31 ottobre 2019, avente ad oggetto "*Fondo per la progettazione degli interventi contro il dissesto idrogeologico*", la Corte raccomanda che le misure e gli interventi "*abbiano natura sistematica in considerazione della forte interrelazione tra le diverse cause che producono il dissesto (il consumo di suolo in primis, i cambiamenti climatici, le politiche urbanistiche, ...). Solo l'adozione di una pianificazione pluriennale e intersetoriale, di natura preventiva e strutturale (...) potrà assicurare risultati concreti positivi nella lotta al dissesto*". Inoltre nella deliberazione n. 17 del 18.10.2021 avente ad oggetto "*Gli interventi delle amministrazioni dello stato per la mitigazione del rischio idrogeologico*", richiamata nel testo la Corte stigmatizza la debolezza del ruolo svolto fin qui dalle

La pianificazione di bacino in senso ampio e quella di “gestione delle acque” per lo specifico settore, sono pianificazioni alimentate costantemente dalle condizioni di contorno che cambiano e dalla continua necessità di renderle sempre maggiormente rispondenti alle esigenze in un mutevole contesto geomorfologico ed idraulico che, sempre con maggior frequenza, si trova impreparato davanti agli eventi atmosferici e climatici che si susseguono. Ecco perché il legislatore ha scelto e introdotto in modo consapevole e lungimirante la necessaria predisposizione di una programmazione di carattere triennale (art.69 del D.Lgs. n.152/2006) basata sulla pianificazione di bacino, che rappresenti le priorità vere, tenuto conto anche della concreta realizzabilità delle stesse, a fronte di un quadro conoscitivo aggiornato ed in grado di raccogliere la dinamicità e la mutevolezza degli eventi che impattano il nostro territorio.

Per quanto sopra evidenziato si comprende come il Piano di gestione debba essere fortemente interrelato alle altre pianificazioni di dettaglio, a cominciare dalla pianificazione di tutela e quella di ambito per quanto specificatamente attiene all'uso idropotabile. I programmi degli interventi dei Piani d'ambito si pongono in quest'ottica come una sorta di “stralcio infrastrutturale” del Piano di gestione, ancorché elaborati ad una scala territoriale diversa e più circoscritta rispetto a quella distrettuale. È per questo che ormai la stessa ARERA non dovrebbe prescindere dalla coerenza della pianificazione d'ambito, soprattutto in termini di “programma degli interventi” e di “piano economico finanziario”, con il Piano di gestione delle acque. Nelle pianificazioni di qualsiasi natura afferenti anche solo ad uno specifico segmento della risorsa idrica, non potrà omettersi la garanzia di una sostenibilità di tipo ambientale, trattandosi di interventi volti al rispetto di finalità che attengono ad obiettivi e servizi che presuppongono una corretta allocazione della risorsa disponibile coerentemente con il bilancio idrico e che devono rispettare le prescrizioni a tutela degli acqueferi e dei corpi idrici superficiali sotto l'aspetto degli obiettivi quantitativi e qualitativi posti dalla normativa nazionale e comunitaria di settore.

Autorità di bacino distrettuali nella filiera decisionale della gestione, programmazione e manutenzione del territorio, sottolineando che il ritardo con cui le Autorità di bacino distrettuali sono state messe in grado di funzionare rappresenta un *vulnus* della politica di mitigazione del rischio idrogeologico nel nostro Paese. Le Autorità di bacino distrettuali sono, infatti, considerate dalla stessa Corte un organismo tecnico con una visione d'insieme che, “*se opportunamente potenziato in termini di personale e responsabilizzato in termini decisionali*” potrebbe essere maggiormente incisivo nella gestione, programmazione e manutenzione del territorio. “*Un organismo, in sostanza, in cui i progetti, gli interventi e le misure programmate sul territorio vengono controllate e “validate” per certificarne, sin da subito e durante tutta la filiera decisionale e attuativa, la coerenza con gli strumenti di pianificazione di bacino /gestione e con le correlate priorità, non solo ai fini dell’ammissibilità al finanziamento delle stesse opere ma anche durante la fase di attuazione, progettazione ed esecuzione*”. La Corte ricorda, infine, che occorre superare l’approccio emergenziale e “*definire con chiarezza l’ambito degli interventi, in particolare per quanto riguarda la prevenzione, evitando di creare sovrapposizioni con le misure emergenziali*”. Accanto agli interventi già programmati e finanziati di tipo strutturale, si ritiene altrettanto importante potenziare gli interventi di tipo non strutturale” e da ultimo anche nella deliberazione n. 45 del 18 luglio 2022 ad oggetto “*Misure per la gestione del rischio di alluvione e per la riduzione del rischio idrogeologico*” ribadisce l’importanza fondamentale della corretta selezione dei progetti da realizzare, tenuto conto della stima complessiva della necessità di interventi e della scarsità delle risorse assegnate, “*distinguendo l’emergenza e l’urgenza dalle misure di prevenzione e manutenzione*”.

Analogamente può dirsi per i Piani regionali di tutela, laddove molte delle azioni individuate rappresentano di per sé misure ispirate al rispetto delle scadenze comunitarie. C'è da dire a tale riguardo che spesso le Regioni non hanno Piani di Tutela aggiornati e quindi, allo stato dei fatti, la loro reale utilità non è di grande rilevanza.

Stesso discorso dovrebbe valere per le pianificazioni ad uso irriguo, seppur nella differenziazione tra regione e regione dovuta a scelte diverse nell'attribuzione di ruoli e ulteriori funzioni ai consorzi di bonifica. Del resto, è lo stesso D.Lgs. n. 152/2006 che prevede che siano le Autorità di bacino distrettuale a coordinare l'attività dei consorzi, non intendendo, evidentemente, configurare alcuna funzione gerarchicamente intesa, bensì individuare l'unico centro di imputazione delle scelte in termini pianificatori su area vasta nell'Autorità di bacino distrettuale.

6.2 La proposta di piano degli interventi strategici selezionati dal PNIISSI

6.2.1 INTERVENTI STRUTTURALI

In questo contesto di riferimento si inquadra anche la logica che ha mosso **il Commissario** nella definizione della proposta per la cabina di regia di un primo piano per il contrasto alla siccità e scarsità idrica, sfruttando l'opportunità delle risorse messe a disposizione dal MIT nell'ambito della più ampia programmazione prevista nel “Piano nazionale di interventi infrastrutturali e per la sicurezza nel settore idrico” (PNIISSI), che rappresenta una preziosa opportunità per la realizzazione e la manutenzione di infrastrutture idriche strategiche per l'approvvigionamento d'acqua, con una visione di breve, medio e lungo termine. In questo ambito, a differenza delle annualità precedenti, ove i diversi stakeholder del settore della gestione della risorsa idrica hanno avanzato ciascuno le proprie proposte, le Autorità di bacino distrettuali, sotto il coordinamento del Commissario, hanno definito un programma volto alla realizzazione di interventi per l'approvvigionamento idrico¹⁶ sempre finalisticamente volto alla preservazione ed al risparmio della risorsa da un lato ed allo stoccaggio e all'accumulo dall'altro. Nel fare questo, seppur nelle inevitabili differenze derivanti dal territorio di riferimento e dall'impostazione del lavoro, congiuntamente a Regioni, Enti d'ambito e consorzi di bonifica, le Autorità di bacino distrettuali si sono fatte parte diligente per predisporre una priorizzazione del più ampio parco interventi ed opere contenuti nei loro Piani di gestione delle acque. Una programmazione triennale, seppur non così finalisticamente strutturata era già stata formalizzata, e della medesima era stato preso atto, in sede di

¹⁶ comprendente la manutenzione straordinaria e la realizzazione di nuovi serbatoi, implementazione delle reti di distribuzione, la messa in sicurezza, il potenziamento e l'adeguamento delle infrastrutture idriche

Conferenze Istituzionali Permanentie delle cinque Autorità di bacino distrettuali peninsulari a luglio 2023¹⁷.

Si ricorda che il decreto PNIISSI, adottato con D.M. del MIT n. 350 del 25/10/2022, è finalizzato alla programmazione di interventi nel settore dell'approvvigionamento idrico primario, anche ad uso plurimo, compresa la realizzazione di nuovi serbatoi per l'accumulo e la regolazione di risorsa idrica, nonché di interventi relativi alle reti idriche di distribuzione. Gli interventi da considerarsi prioritari per l'inserimento nel piano sono quelli volti alla prevenzione del fenomeno della siccità, nonché alla mitigazione dei possibili e conseguenti danni, al potenziamento e all'adeguamento delle infrastrutture idriche, anche al fine di aumentare la resilienza dei sistemi idrici ai cambiamenti climatici e ridurre le dispersioni di risorse idriche (...). L'attuazione per stralci del piano dovrà perseguire la sostenibilità dell'uso della risorsa idrica, favorendo l'utilizzo multiplo ed il completamento delle opere e/o degli schemi incompiuti (...).

Al momento sono state formalizzate le proposte al MIT e specificatamente sono in corso le istruttorie finalizzate all'attribuzione dei punteggi ai sensi del bando.

Ai fini dell'effettiva concretizzazione del suddetto piano è necessario che esso assuma la valenza di “**Prima proposta d'azione alla cabina di regia (PPAC)**”, come tassello infrastrutturale del più ampio piano che il Commissario presenta. In tale ottica, sarà importante che, nel dare conto del quadro della disponibilità idrica e delle correlate criticità laddove presenti, si fornisca, previa valutazione costi benefici ed alla luce dell'Analisi Economica ex art. 5 della Direttiva 2000/60/CE contenuta nei Piani di gestione delle Acque, uno scenario con il quale si intende affrontare e superare la tipologia di criticità.

Ciò anche per dare la miglior risposta possibile sotto l'aspetto dei benefici arrecati nel minor tempo a disposizione e con risorse finalizzate.

In ottica commissariale è opportuno che siano semplificati i passaggi procedurali ed autorizzatori, fino a creare una sorta di progetto pilota che, in parallelo con quanto accade per le altre tipologie di “Commissari suolo” e sulle grandi opere, qualifichi tale pacchetto di preminente interesse nazionale, con le correlate conseguenze in termini di accelerazione.

¹⁷ A luglio 2023 le Conferenze Istituzionali Permanentie delle cinque Autorità di bacino distrettuale (Po, Alpi Orientali, Appennino Settentrionale, Appennino Centrale e Appennino Meridionale) hanno adottato una deliberazione di presa d'atto dei programmi di interventi elaborati dalle stesse a partire dai Programmi di misure contenuti nei PGA e PGRA approvati per ciascun distretto. Non avendo un indirizzo esplicito ed univoco dal MASE emerso che per alcune Autorità, la natura triennale del programma e quindi la prospettiva temporale relativamente stretta di attuazione dello stesso ha portato a selezionare per il settore acqua un insieme di misure ritenute fattibili nel triennio ed efficaci in termini di riduzione del *gap* tra stato attuale dei corpi idrici e obiettivi e/o in grado di risolvere problematiche afferenti alla gestione idrica. Per altri distretti i criteri seguiti sono stati diversi.

Si precisa inoltre che, laddove l'intervento contenuto nel PNISSI contribuisca anche all'utilizzo civile e sia afferente alla pianificazione d'ambito, il fabbisogno derivante dalla stessa dal punto di vista dell'approvvigionamento in quello specifico territorio, seppur valido di per sé in termini di indiscutibile certezza del dato, necessita di una valutazione costi/efficacia da modulare ed eventualmente graduare sulla base delle possibili interconnessioni che altri schemi idrici possono garantire allo stato ed in proiezione.

Anche per ciò che concerne l'utilizzo irriguo, industriale, o comunque plurimo, si rappresenta la necessità che, a titolo di esempio, il sistema “agricolo” si relazioni con l'Autorità di bacino distrettuale e quindi con il Commissario, per fornire eventuali informazioni e valutazioni puntuali che contribuiscano ad una migliore comprensione degli effetti dello specifico intervento di natura irrigua ed ai relativi benefici, in riferimento alla più ampia pianificazione distrettuale ed al “valore” acqua inteso come risorsa da preservare e razionalizzare.

Di seguito si riporta la descrizione degli interventi prioritari selezionati dal PNISSI, distinti per distretto idrografico, per i quali è stata effettuata da parte delle Autorità di bacino distrettuale la verifica di coerenza con la pianificazione con particolare riferimento a quelle ritenute strategiche per il contrasto della scarsità idrica e per il potenziamento delle infrastrutture idriche così come rappresentate dalle sette Autorità di bacino distrettuali e presentate in appositi incontri bilaterali tenutisi tra il Commissario e le Autorità di bacino distrettuali nei mesi di novembre e dicembre. Nell'Annesso II è riportato l'elenco completo degli interventi prioritari connessi al fenomeno della scarsità idrica.

6.2.2 Autorità di bacino distrettuale delle Alpi orientali

Il fabbisogno di risorsa idrica annuo distrettuale complessivo per i diversi usi è pari a 5.700 Mm³, suddiviso in:

- 4.100 Mm³ per gli usi irrigui;
- 1.000 Mm³ per gli usi civili;
- 600 Mm³ per gli usi industriali (escluso idroelettrico).

Nel distretto sono presenti 59 grandi invasi realizzati prevalentemente per uso idroelettrico, di cui 46 con localizzazione e/o capacità che ne consente l'utilizzo ai fini della regolazione dei deflussi naturali a contrasto della carenza idrica o siccità. Alcuni invasi provvedono da disciplinare all'integrazione dei deflussi naturali nella stagione estiva per il soddisfacimento della richiesta irrigua. Il volume autorizzato complessivo dei 59 grandi invasi ammonta a 984 Mm³ suddivisi per il 54% nel bacino dell'Adige, per il 22% nel bacino del Piave e per il 10% nel bacino del Livenza e per il 7% sia nel bacino del Brenta-Bacchiglione che nel bacino del Tagliamento.

I criteri che hanno guidato l'identificazione degli interventi PNISSI con priorità distrettuale sono i seguenti:

1. interventi già inseriti nella pianificazione distrettuale (PGA e PGRA) o che si configurano come necessario completamento;

2. interventi inseriti nel Piano di implementazione della direttiva Deflussi Ecologici e dunque funzionali a garantire equilibrio fra utilizzazioni e obiettivi ambientali dei corpi idrici;
3. interventi con efficacia sia nella gestione delle risorse idriche che nella sicurezza idraulica (Win Win);
4. interventi con le migliori performance in termini di beneficio atteso;
5. interventi caratterizzati da una avanzata maturità progettuale tale da renderli più velocemente realizzabili.

L'attività di priorizzazione ha portato ad individuare 15 interventi sui 107 presentati con priorità distrettuale, di cui 2 con priorità 1 e 13 con priorità 2 per un fabbisogno complessivo di 644 M€. Con riferimento alle tipologie di beneficio atteso si specifica che il “recupero volumi” è ottenuto da interventi che realizzano sghiaiamenti ovvero abilitano una gestione dinamica degli svassi, mentre il “recupero perdite” è inteso come una minore necessità di dotazione irrigua connessa all'efficientamento delle infrastrutture distributive o alla riconversione dei sistemi irrigui consortili.

Nella Figura 1 è riportata una rappresentazione aggregata che illustra l'importo complessivo degli interventi per il settore idrico derivante dal quadro esigenziale delle annualità 2024-2026, l'importo complessivo degli interventi proposti nel PNISSI ed esaminati dall'Autorità di bacino distrettuale, nonché quelli per i quali è stata fatta dalla stessa, unitamente ai soggetti attuatori proponenti, una valutazione di priorità. Nella stessa Figura 1 è riportata una rappresentazione per Regioni e province autonome.

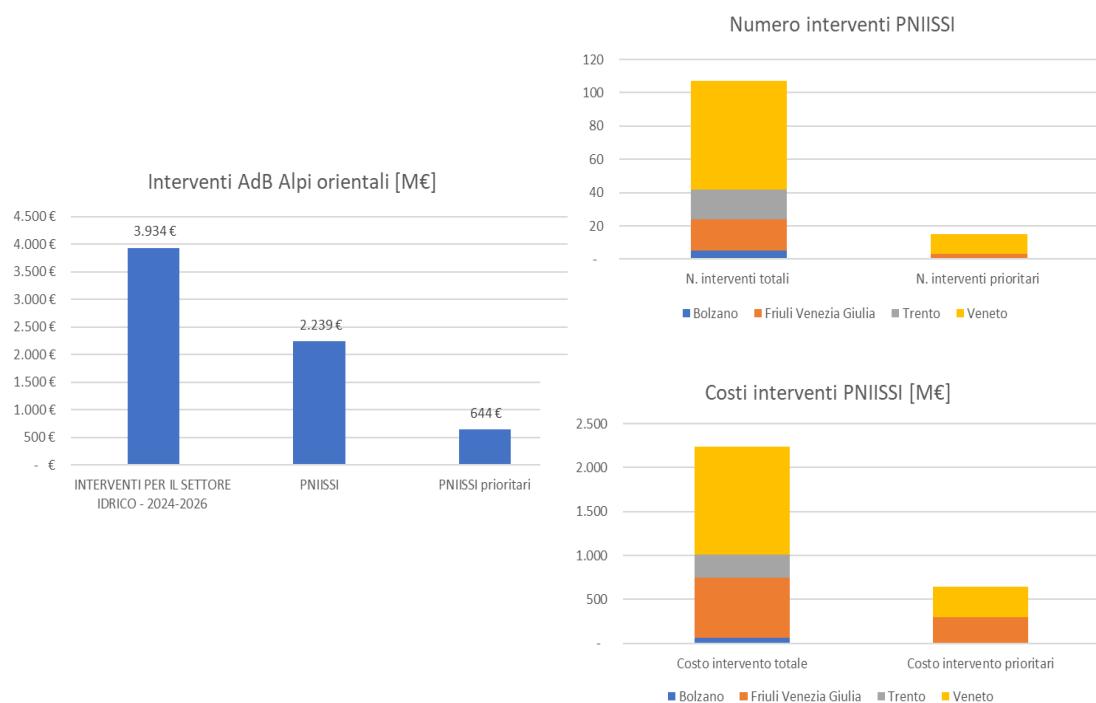


Figura 1

Nella Figura 2 e nella Figura 3 sono riportati i benefici attesi da tutti gli interventi PNIISSI e quelli prioritari espressi in termini di recupero/nuovi volumi invasati, recupero/nuovi volumi distribuiti e recupero perdite, nonché in termini di utenti e aziende agricole interessate dagli interventi (la popolazione e il numero totale aziende sono stati ricavati dall’analisi economica del Piano di Gestione delle acque e da elaborazioni di dati Istat).

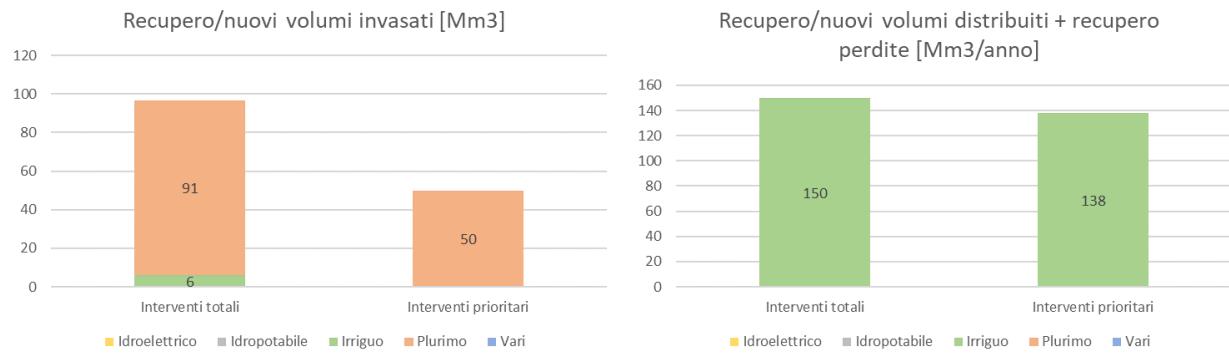


Figura 2

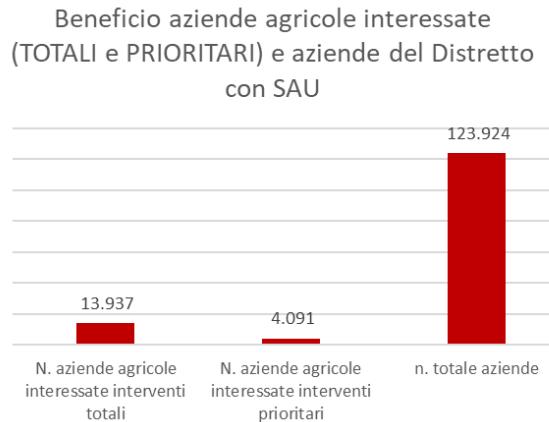
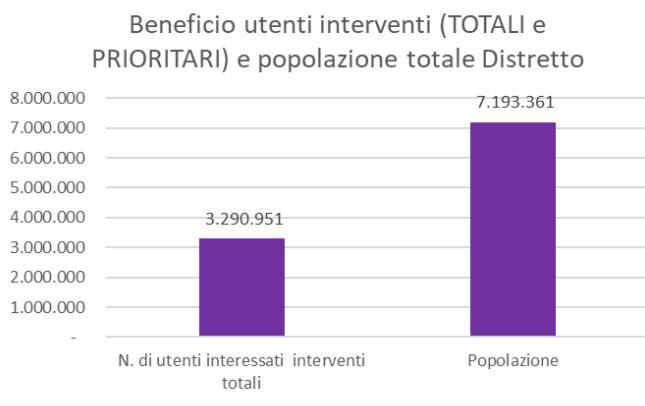


Figura 3

6.2.3 Autorità di bacino distrettuale dell’Appennino centrale

Nel territorio dell’Autorità di bacino distrettuale dell’Appennino Centrale sono presenti 49 grandi invasi per un volume totale pari a circa 1.583 Mm^3 di cui 2 ad uso esclusivo potabile, 13 a uso esclusivo irriguo, 25 ad esclusivo idroelettrico e 9 ad uso prevalentemente idroelettrico con prelievo per potabile e irriguo. I prelievi idrici complessivi per usi idropotabili, irrigui ed industriali ammontano ad oltre $3.600 \text{ Mm}^3/\text{anno}$, provenienti per oltre il 95% da fonti d’acqua sotterranea (sorgenti e pozzi). Nel distretto si registrano importanti perdite che sono stimate in un valore di circa il 36%. Le perdite maggiori sono riscontrabili nel settore idropotabile (51%), seguite dal settore irriguo (35%). Per gli usi irrigui in autoapprovvigionamento e industriale le perdite complessive sono stimate in circa il 20%. Il fabbisogno idrico annuo non è interamente soddisfatto per nessuno degli usi legittimi a causa di carenza della risorsa soprattutto nel periodo estivo (il deficit è di circa $300 \text{ Mm}^3/\text{anno}$).

Ai fini dell'individuazione degli interventi ritenuti prioritari proposti nel PNIISSI si è tenuto conto dell'attuale vulnerabilità dei sistemi idrici che sono a servizio degli ambiti territoriali o distretti irrigui che risultano maggiormente sofferenti nelle situazioni di siccità meteorologica, assicurando un congruo bilanciamento della ripartizione territoriale, e privilegiando quegli interventi che garantiscono il raggiungimento di benefici concreti a breve termine, sia in termini di recupero di volumi e di riduzione delle perdite, sia per quanto riguarda l'impatto positivo sul bacino d'utenza.

Ai fini del bilanciamento della ripartizione delle risorse economiche, si è favorita la suddivisione degli interventi in lotti funzionali, individuando quelli che temporalmente assicurano un maggior beneficio una volta realizzati. A tal riguardo si è tenuto conto della necessità di completare i grandi schemi idrici, non ancora terminati. Per il SII sono stati proposti interventi finalizzati ad aumentare la resilienza di acquedotti regionali e il miglioramento della qualità dell'acqua immesse in rete. Per il settore agricolo è stata valutata anche la riduzione di prelievi dai corpi idrici superficiali. Nella selezione degli interventi prioritari si è anche tenuto conto dello stato di attuazione della progettazione, privilegiando, per quanto possibile, le progettazioni in stato di attuazione avanzata (definito/esecutivo) e quindi cantierabili in breve tempo. Gli interventi ritenuti prioritari sono 30 per un costo complessivo di 301 M€; complessivamente gli interventi consentiranno di recuperare circa 48 Mm³/anno di perdite e di recuperare o acquisire nuovi volumi per circa 85 Mm³.

Nella Figura 4 è riportata una rappresentazione aggregata che illustra l'importo complessivo degli interventi per il settore idrico derivante dal quadro esigenziale delle annualità 2024-2026, l'importo complessivo degli interventi proposti nel PNIISSI ed esaminati dall'Autorità di bacino distrettuale, nonché quelli per i quali è stata fatta dalla stessa, unitamente ai soggetti attuatori proponenti, una valutazione di priorità. Nella stessa Figura 4 è riportata una rappresentazione per Regioni.

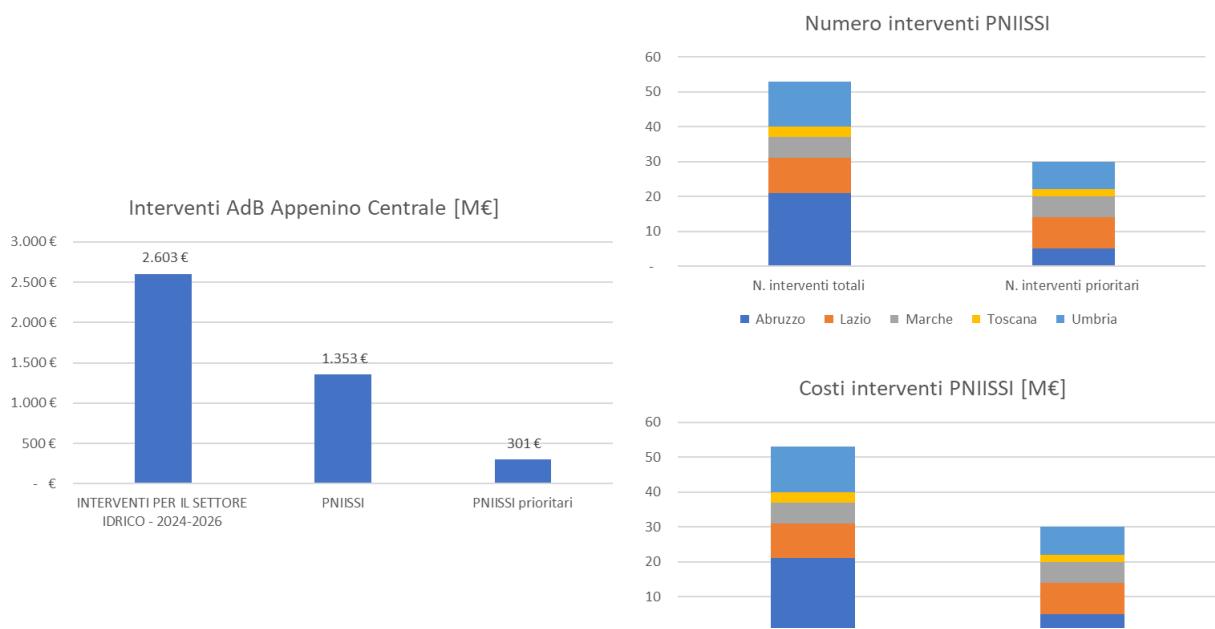


Figura 4

Nella Figura 5 e nella Figura 6 sono riportati i benefici attesi da tutti gli interventi PNIISSI e da quelli prioritari espressi in termini di recupero/nuovi volumi invasati, recupero/nuovi volumi distribuiti e recupero perdite, nonché in termini di utenti e aziende agricole interessate dagli interventi (la popolazione e il n. totale aziende sono stati ricavati dall’analisi economica del Piano di Gestione delle acque e da elaborazioni di dati Istat).

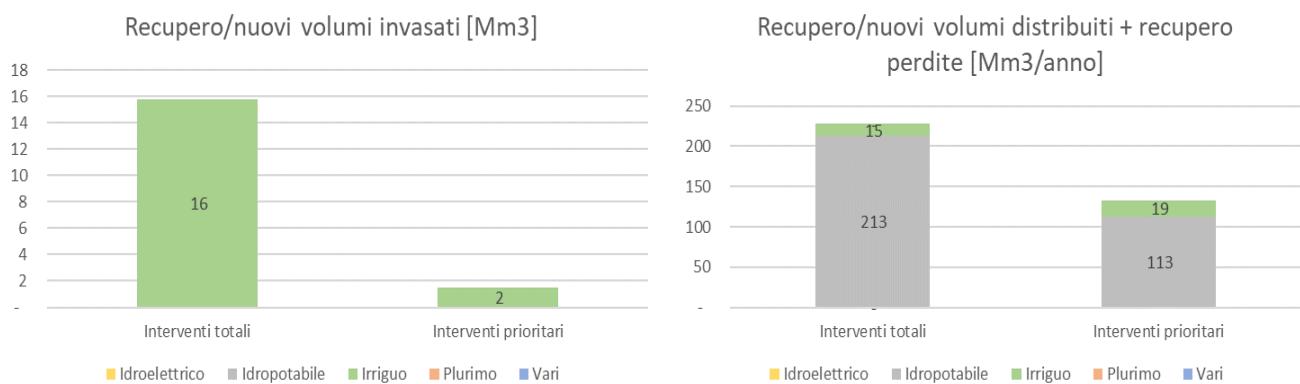


Figura 5

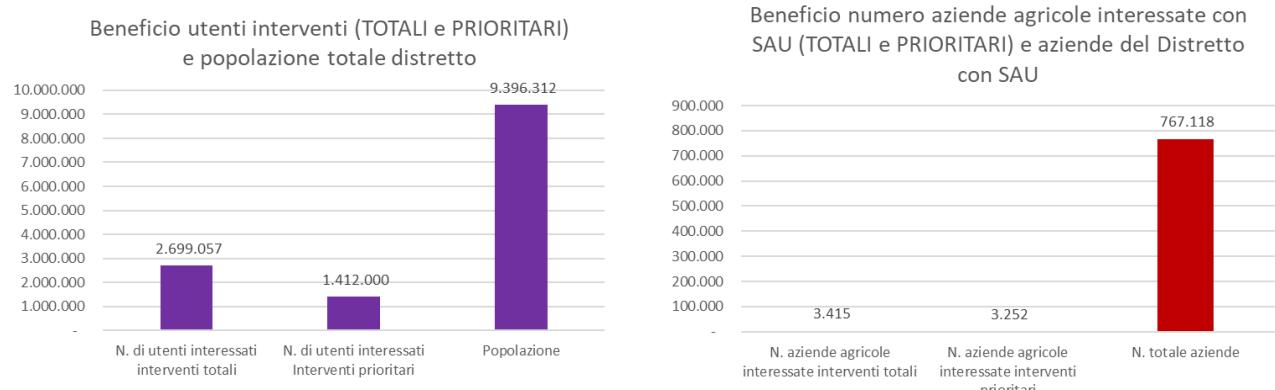


Figura 6

6.2.4 Autorità di bacino distrettuale dell’Appennino meridionale

Il distretto idrografico dell’Appennino meridionale è caratterizzato da significative disponibilità idriche la cui distribuzione non è omogenea su base territoriale, in particolare rispetto a quelle che sono le aree a maggiore idro-esigenza, come evidenziato dal Piano di Gestione delle Acque a livello distrettuale. Tale situazione ha determinato nel tempo la realizzazione di un complesso ed articolato sistema infrastrutturale deputato al trasferimento idrico interregionale, destinato a soddisfare i fabbisogni idrici non solo potabili, ma anche irrigui ed in parte industriali. Al solo scopo di meglio delineare le dimensioni del patrimonio di risorsa idrica e infrastrutture in ambito distrettuale, può essere utile fornire alcuni dati numerici:

- 62 idrostrutture carbonatiche, con oltre 500 sorgenti di portata superiore ai 10 l/s;
- 81 “grandi dighe”, con un volume di complessivamente invasabile da progetto pari a circa 2.670 Mm³, che si riducono a circa 1.824 Mm³ per effetto delle limitazioni imposte dagli uffici vigilanti del MIT, con una “perdita” di volume potenzialmente invasabile pari a circa 846 Mm³;
- 870 Mm³/anno mediamente trasferiti tra Regioni contermini.

Gli interventi proposti dall’Autorità di bacino distrettuale nell’ambito del PNIISSI sono stati individuati sulla scorta delle attività di pianificazione e programmazione che l’Autorità di bacino distrettuale nel tempo ha curato per quanto attiene l’ottimizzazione e il potenziamento dei sistemi di approvvigionamento idrico nei diversi comparti di utilizzo. In particolare, i primi criteri informatori nell’individuazione di tali interventi sono stati la significatività e la strategicità degli stessi in rapporto agli schemi idrici di riferimento, a partire dallo scenario degli interventi strategici nel settore idrico condiviso con le Regioni e approvato dalla Conferenza Istituzionale Permanente (CIP) nella seduta del luglio 2023.

L’aver impostato il processo di individuazione degli interventi da proporre nel PNIISSI, sullo scenario di interventi dianzi richiamato e valutato positivamente dalla CIP, ha consentito di integrare nel processo di individuazione degli interventi ulteriori aspetti rilevanti:

- l’ottimizzazione e il completamento degli schemi idrici di rilevanza distrettuale;
- la condivisione con le Amministrazioni Regionali competenti;
- la sinergia e complementarità con interventi già finanziati in precedenti programmazioni (ad es. Piano Straordinario, I Stralcio Piano Invasi, PNRR, ecc.);
- la coerenza con le esigenze di intervento emersa dalle attività dell’Osservatorio distrettuale per gli utilizzi idrici.

Si precisa che nel caso del distretto dell’Appennino meridionale i valori riferiti agli interventi totali PNIISSI sono da ritenere già quelli prioritari. Pertanto, i grafici di confronto dei benefici tra interventi totali e prioritari non sono stati elaborati.

Nella Figura 7 è riportata una rappresentazione aggregata che illustra l’importo complessivo degli interventi per il settore idrico derivante dal quadro esigenziale delle annualità 2024-2026, l’importo complessivo degli interventi proposti nel PNIISSI, esaminati dall’Autorità di bacino distrettuale, per i quali è stata fatta dalla stessa, unitamente ai soggetti attuatori proponenti, una valutazione di priorità. Nella stessa Figura 7 è riportata una rappresentazione per Regioni.

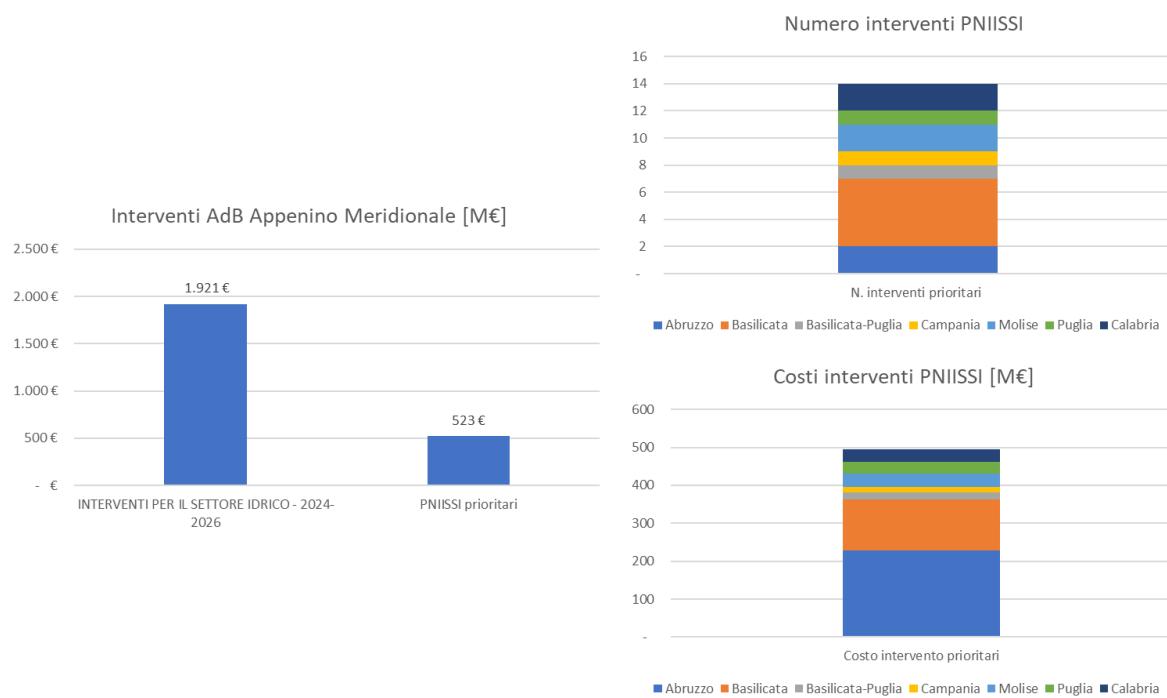


Figura 7

Nella Figura 8 e nella Figura 9 sono riportati i benefici attesi dagli interventi PNIISSI espressi in termini di recupero/nuovi volumi invasati, recupero/nuovi volumi distribuiti e recupero perdite, nonché in termini di utenti e aziende agricole interessate dagli interventi (la popolazione e il n. totale aziende sono stati ricavati dall'analisi economica del Piano di Gestione delle acque e da elaborazioni di dati Istat).

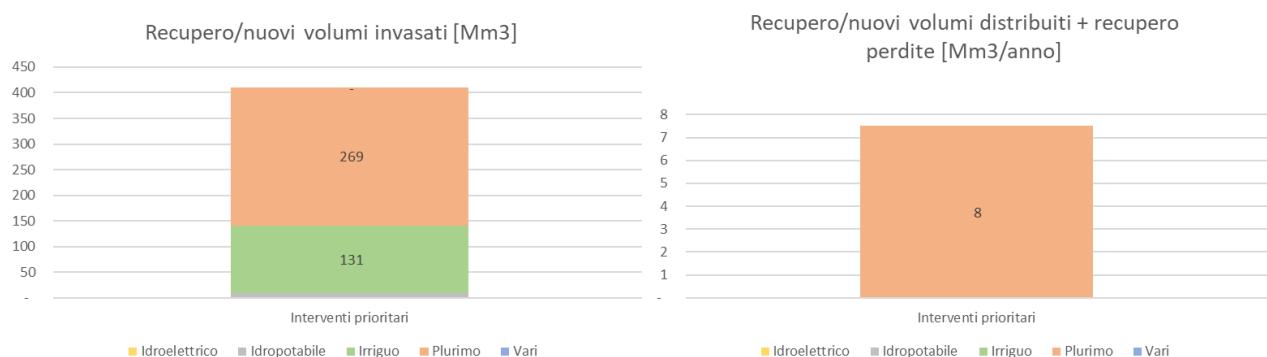


Figura 8

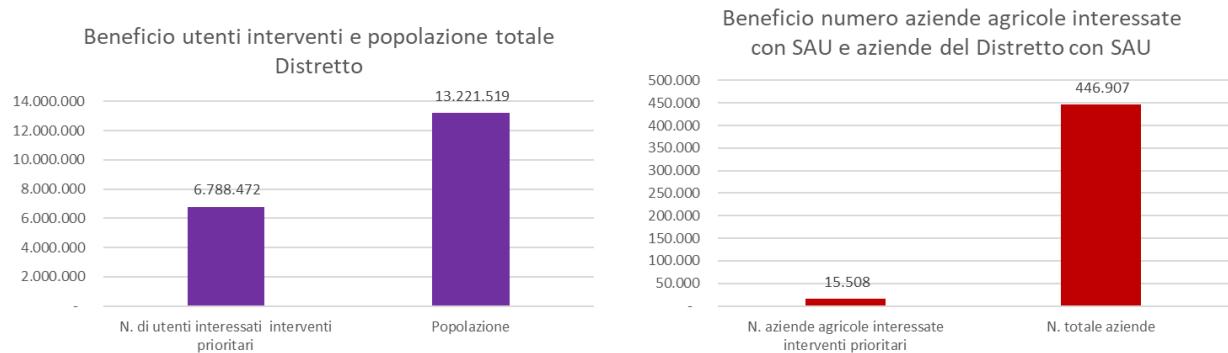


Figura 9

6.2.5 Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino settentrionale

Il distretto idrografico dell'Appennino settentrionale è composto da bacini idrografici contigui sfocianti direttamente a mare, di diversa superficie ma tutti caratterizzati da un regime spiccatamente torrentizio, con prolungati periodi di magra, principalmente nella finestra temporale giugno-settembre, e portate estremamente basse sia sul reticolo minore che sulle aste fluviali di maggiori dimensioni, spesso sostenute dagli scarichi idrici. Anche il sistema degli invasi non è particolarmente consistente: dal censimento effettuato risultano 61 grandi dighe. Tra queste sono ricomprese anche alcune dighe esterne al territorio distrettuale, tra cui l'invaso di Montedoglio, attualmente autorizzato per 110 Mm³ e i cui volumi sono ripartiti, per uso potabile e irriguo, tra Appennino Settentrionale e Centrale, e l'invaso di Brugneto in Liguria, ma all'interno del bacino padano, con volume totale pari a 25 Mm³. La maggior parte delle dighe, pur avendo altezze superiori ai 15 m, è caratterizzata da modestissimi volumi di accumulo, spesso inferiori ai 100.000 m³. Il volume disponibile invasato all'interno del territorio distrettuale è dell'ordine di 200 Mm³. Anche in considerazione della scarsa disponibilità estiva delle risorse idriche superficiali, la fonte di prelievo principale è costituita da corpi idrici sotterranei (per oltre il 60% del totale), con conseguenti problematiche di intrusione salina in buona parte dei corpi idrici sotterranei costieri di Toscana e Liguria, che determinano, tra l'altro, uno stato ambientale non buono.

In merito ai prelievi si sottolinea che l'uso più consistente a livello di distretto è quello potabile, e l'estrema diffusione dei prelievi in autoapprovvigionamento, anche a motivo della scarsa diffusione del sistema di distribuzione consortile per usi diversi dal potabile.

Ciò premesso, la disponibilità idrica derivante da acque superficiali, invasi e corpi idrici sotterranei è ad oggi sufficiente, anche se senza margini di riserva, a mantenere mediamente gli usi in atto. Il settore più sofferente, soprattutto durante la stagione estiva, nella quale a minori disponibilità naturali corrispondono tipicamente maggiori prelievi, è senza dubbio quello irriguo. Le criticità ricorrenti, per tutti i settori, in via generale si manifestano alla scala locale, in zone non interconnesse e prive di disponibilità accumulate.

Gli interventi individuati nel PNIISSI sono di tipo infrastrutturale, finalizzati ad adeguare e potenziare i sistemi idrici contribuendo ad elevarne la solidità così da fronteggiare i

cambiamenti climatici e gli ormai ricorrenti fenomeni di siccità. Si tratta di 48 interventi, per un costo complessivo di circa 1.500 M€, alcuni dei quali già parzialmente finanziati. Tali interventi sono volti al completamento e/o alla realizzazione di reti primarie e secondarie per il trasporto dell'acqua da invasi esistenti e a migliorare e incrementare i sistemi di stoccaggio per risolvere il fabbisogno idropotabile e irriguo in aree a criticità idrica e prive di significative disponibilità invasate.

Questi ultimi, tra l'altro, puntano anche a ridurre i prelievi da falda, tutelando le risorse sotterane, anche in un'ottica di raggiungimento degli obiettivi ambientali del Piano di Gestione delle Acque e consentendo gli usi in atto. Altre linee di intervento riguardano l'interconnessione e ottimizzazione delle reti nonché la riduzione delle perdite. Solo un intervento riguarda l'utilizzo di fonti non convenzionali (riuso a fini irrigui), intervento peraltro per il quale è previsto un costo contenuto a fronte della disponibilità ottenibile.

La linea interconnessione delle reti è quella caratterizzata da un costo maggiore. A tal proposito si precisa che gli interventi di interconnessione e miglioramento delle reti non comportano, in via generale, nuovi utenti allacciati o nuove superfici asservite ma riguardano utenze già asservite che beneficiano di una maggiore garanzia di fornitura anche in annate siccitose o in casi di emergenza.

Per quanto riguarda gli interventi prioritari, l'Autorità di bacino distrettuale ha proposto cinque interventi ritenuti prioritari non solo in quanto funzionali a risolvere criticità specifiche, ma piuttosto finalizzati a rappresentare un tassello centrale, attorno al quale far sviluppare, in sinergia e complementarità, gli altri interventi proposti dalle Regioni o dagli Enti d'ambito.

Nella Figura 10 è riportata una rappresentazione aggregata che illustra l'importo complessivo degli interventi per il settore idrico derivante dal quadro esigenziale delle annualità 2024-2026, l'importo complessivo degli interventi proposti nel PNIISSI, esaminati dall'Autorità di bacino distrettuale, per i quali è stata fatta dalla stessa, unitamente ai soggetti attuatori proponenti, una valutazione di priorità. Nella stessa Figura 10 è riportata una rappresentazione per Regioni.

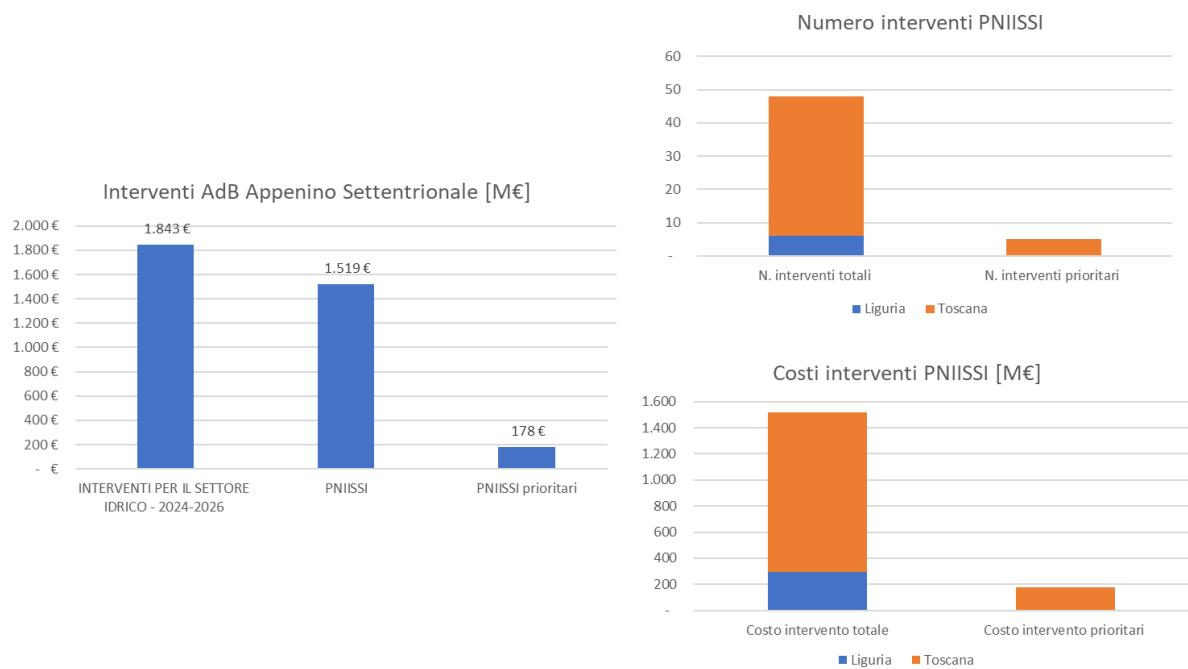


Figura 10

Nella Figura 11 e nella Figura 12 sono riportati i benefici attesi da tutti gli interventi PNISSI e da quelli prioritari espressi in termini di recupero/nuovi volumi invasati, recupero/nuovi volumi distribuiti e recupero perdite, nonché in termini di utenti e aziende agricole interessate dagli interventi (la popolazione e il n. totale aziende sono stati ricavati dall’analisi economica del Piano di Gestione delle acque e da elaborazioni di dati Istat).

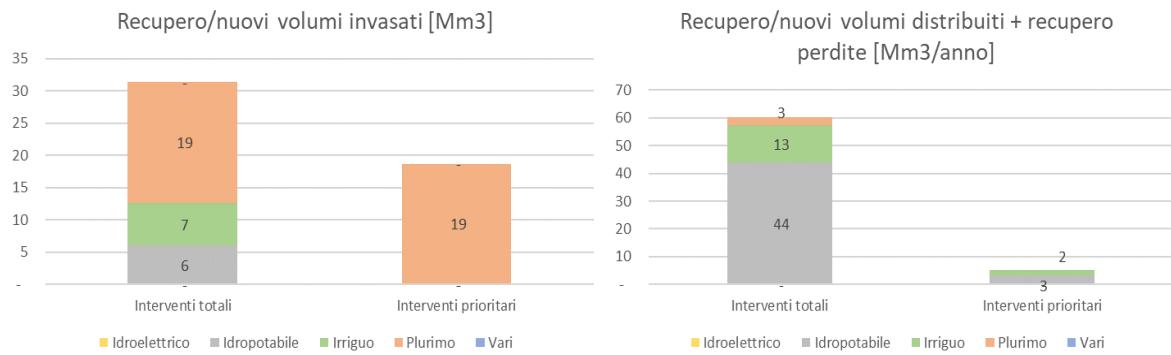


Figura 11

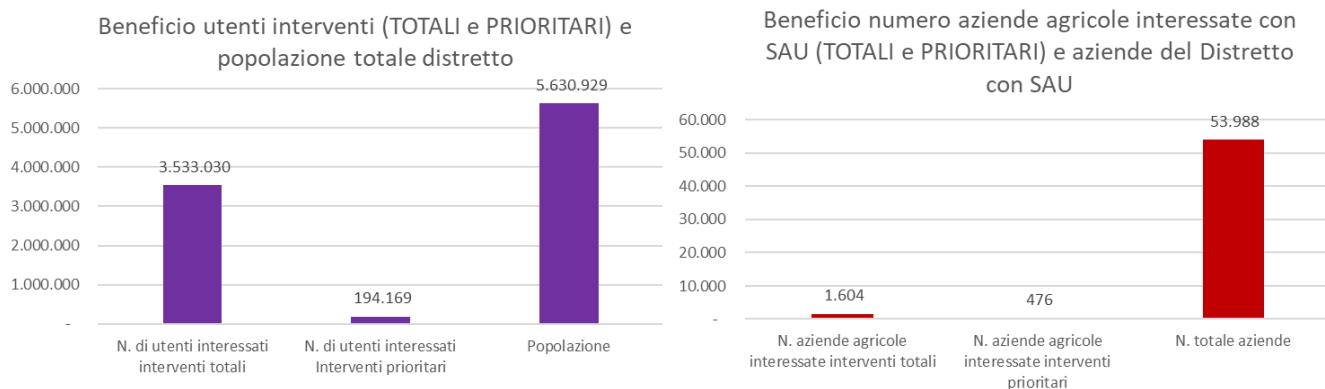


Figura 12

6.2.6 Autorità di bacino distrettuale del Fiume Po

Il distretto idrografico del Fiume Po, estendendosi per circa 87.000 km², è l'area del territorio italiano con la maggiore eterogeneità climatica. In ragione delle sue nove fasce climatiche differenti, il distretto idrografico presenta una pronunciata variabilità meteorologica dove l'intensità, la distribuzione, la frequenza e la durata degli eventi estremi, hanno da sempre caratterizzato fortemente il territorio. Andando ad analizzare i dati disponibili delle precipitazioni, è possibile osservare che la precipitazione media annuale nel Distretto, riferita al periodo 1991-2020 (trentennio climatico di riferimento), ha raggiunto un valore medio di circa 995 millimetri, alla quale corrisponde un volume annuale medio di afflusso idrico pari a circa 86 miliardi di metri cubi di cui circa 47 miliardi si trasformano in deflussi superficiali mentre i restanti 39 miliardi sono ascrivibili ad infiltrazione, evapotraspirazione e utilizzi. Ogni anno nel Distretto vengono prelevati per i diversi usi oltre 20 miliardi di metri cubi d'acqua, di cui quasi il 75% è destinato agli usi irrigui (15 miliardi di metri cubi di cui 4,4 miliardi destinati alla sola produzione risicola), mentre la restante parte è destinata a soddisfare gli usi industriali e civili. Gran parte dei volumi d'acqua prelevati provengono da fonti superficiali, ma un contributo importante è fornito anche dalle falde, soprattutto per soddisfare gli usi civili ed industriali. Per quanto riguarda il settore agro-industriale, nel Distretto viene utilizzato il 60% della risorsa irrigua nazionale. Le Regioni che utilizzano i maggiori quantitativi di acqua a livello nazionale sono la Lombardia con il 42,3% del totale nazionale, il Piemonte con il 16,6% e l'Emilia-Romagna con il 6,8%. Tuttavia, la dotazione idrica effettiva per ettaro di superficie irrigata in Emilia-Romagna risulta nettamente inferiore a quella delle altre due Regioni (Lombardia 8.085,48 m³/ha, Piemonte 5.047,06 m³/ha, Emilia-Romagna 2.988,40 m³/ha) grazie ad un uso diffuso della tecnica di irrigazione ad aspersione (o di tecniche ad ancora più ridotto consumo idrico, quali a goccia o subirrigazione), rispetto a quella a sommersione. Per quanto riguarda i volumi d'acqua utilizzati per uso civile, a fronte di un prelievo complessivo che a livello nazionale si attesta intorno ai 9 miliardi di metri cubi l'anno, nel Distretto del fiume Po vengono prelevati ogni anno circa 3 miliardi di metri cubi d'acqua (2,8 miliardi di metri cubi) ossia il 30,5% del totale nazionale.

L'attuale elenco, ottenuto dalla condivisione da parte delle Regioni del distretto, è costituito da 172 proposte per un costo totale di 3.251 M€. Le proposte presentate riguardano diverse tipologie di interventi: attività di manutenzione straordinaria per l'approvvigionamento idrico e la realizzazione di nuovi serbatoi, nonché l'implementazione delle reti di distribuzione. La selezione delle proposte è stata realizzata prestando particolare attenzione a sviluppare strumenti per una gestione sostenibile della risorsa idrica, promuovere azioni di efficienza e risparmio, nonché adottare misure per rafforzare la resilienza del sistema.

Delle 172 proposte, 22 sono state considerate strategiche a scala distrettuale. La definizione degli interventi strategici è stata realizzata considerando quegli interventi il cui obiettivo è aumentare il livello di sicurezza delle aree della Romagna e del Delta del Po dal punto di vista irriguo e idropotabile. Oltre a quelli riportati nella lista delle proposte, sono da considerarsi come strategici anche gli interventi inerenti al fiume Enza e al fiume Stura di Lanzo.

Nella Figura 13 è riportata una rappresentazione aggregata che illustra l'importo complessivo degli interventi per il settore idrico derivante dal quadro esigenziale delle annualità 2024-2026, l'importo complessivo degli interventi proposti nel PNIISSI, esaminati dall'Autorità di bacino distrettuale, per i quali è stata fatta dalla stessa, unitamente ai soggetti attuatori proponenti, una valutazione di priorità. Nella stessa Figura 13 è riportata una rappresentazione per Regioni.

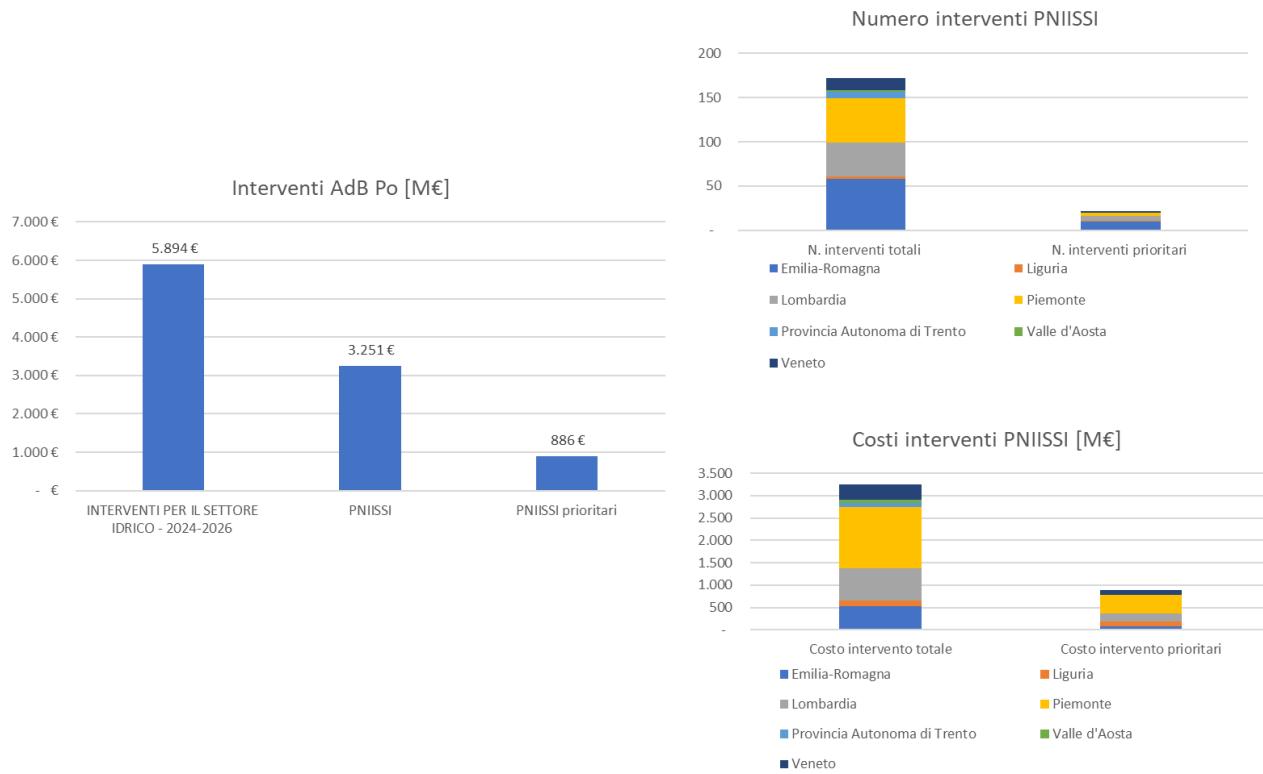


Figura 13

Nella Figura 14 e nella Figura 15 sono riportati i benefici attesi da tutti gli interventi PNISSI e quelli prioritari espressi in termini di recupero/nuovi volumi invasati, recupero/nuovi volumi distribuiti e recupero perdite, nonché in termini di utenti e aziende agricole interessate dagli interventi (la popolazione e il n. totale aziende sono stati ricavati dall’analisi economica del Piano di Gestione delle acque e da elaborazioni di dati Istat).

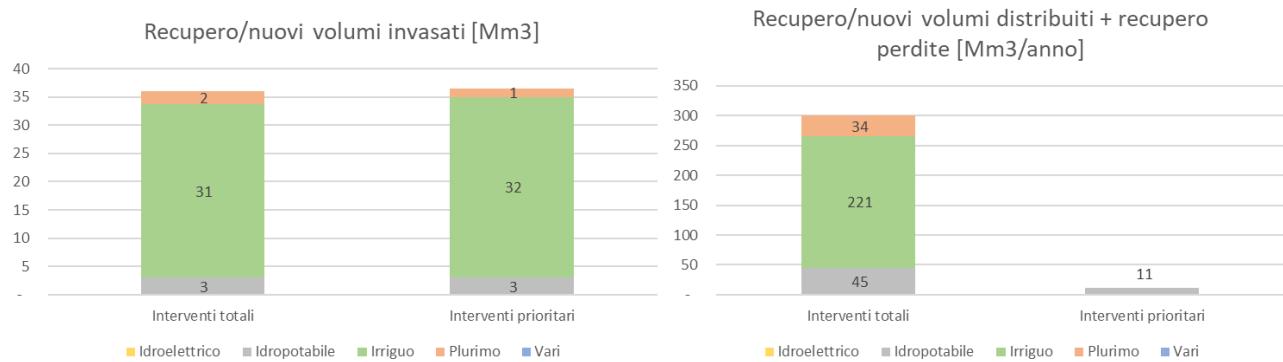


Figura 14

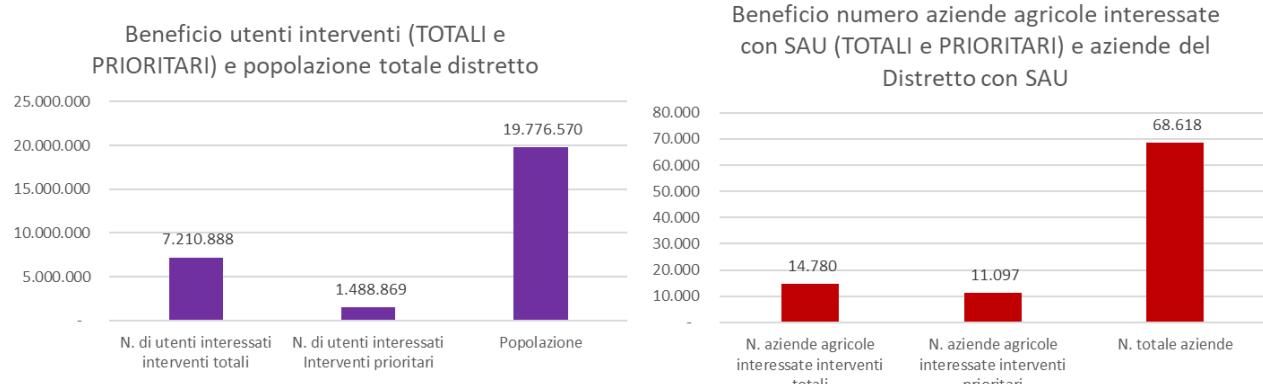


Figura 15

6.2.7 Autorità di bacino distrettuale della Sardegna

La Sardegna ha un volume utile di regolazione di progetto dell’insieme degli invasi del sistema idrico multisettoriale regionale pari a 2.229 Mm^3 , mentre il volume utile di regolazione autorizzato è pari a 1.825 Mm^3 (di cui al 30 novembre 2023 risultava un volume invasato di 921 Mm^3). Risulterebbe quindi un residuo di volume utile di regolazione di 404 Mm^3 . Il sistema idrico della Sardegna è caratterizzato da una domanda annua così ripartita: usi civili 212 Mm^3 , usi industriali 23 Mm^3 , usi irrigui 435 Mm^3 , per un totale di 670 Mm^3 (anno 2022) ed è soddisfatta prevalentemente dall’acqua erogata dal sistema degli invasi. A questa si deve aggiungere l’erogazione da pozzi, sorgenti, acque superficiali che soddisfa una domanda stimata che per l’anno 2022 è di circa $275\text{-}375 \text{ Mm}^3$. Il territorio è articolato su 7 consorzi di bonifica. Attualmente per il fabbisogno irriguo si evidenzia una situazione di

deficit strutturale in quanto le attuali disponibilità idriche consentono di irrigare il 35-40% della superficie attrezzata. Quindi un incremento della risorsa consentirebbe di aumentare la superficie irrigata, ad oggi pari a 58.458 ettari. Negli scenari di medio termine, la pianificazione distrettuale ha ipotizzato un incremento della domanda, in un orizzonte temporale di 10 anni, di 142 Mm³/anno fino ad arrivare a 609,9 Mm³/anno nel settore potabile e irriguo.

Gli interventi PNIISSI sono stati individuati con lo scopo di conservare il bilancio idrico e di incrementare le attuali risorse per soddisfare l'aumento dei fabbisogni. È emerso che l'obiettivo principale è garantire il fabbisogno potabile per un anno (18 mesi nei sistemi a regolazione plurienne) anche in presenza di annate estremamente siccitose, con assenza di eventi pluviometrici, e quindi di deflussi superficiali, significativi. Alcuni benefici attesi sono l'aumento della resilienza e dell'affidabilità del SIMR (Sistema Idrico Multi-settoriale Regionale), il recupero delle perdite (il valore % delle perdite nelle infrastrutture del SII è pari a 51,2%) e l'autoproduzione di energia elettrica da fonti rinnovabili al fine di colmare il deficit energetico del SIMR gestito dall'ENAS, in cui l'energia necessaria per l'attivazione dei sollevamenti (interconnessione degli schemi idraulici) è maggiore dell'energia prodotta dallo stesso ENAS da fonti rinnovabili (idroelettrico, solare, solare termodinamico).

Si precisa che nel caso del distretto della Sardegna i valori riferiti agli interventi totali PNIISSI sono da ritenere già quelli prioritari. Pertanto, i grafici di confronto dei benefici tra interventi totali e prioritari non sono stati elaborati.

Nella Figura 16 è riportata una rappresentazione aggregata che illustra l'importo complessivo degli interventi per il settore idrico derivante dal quadro esigenziale delle annualità 2024-2026, l'importo complessivo degli interventi proposti nel PNIISSI, esaminati dall'Autorità di bacino distrettuale, per i quali è stata fatta dalla stessa, unitamente ai soggetti attuatori proponenti, una valutazione di priorità.

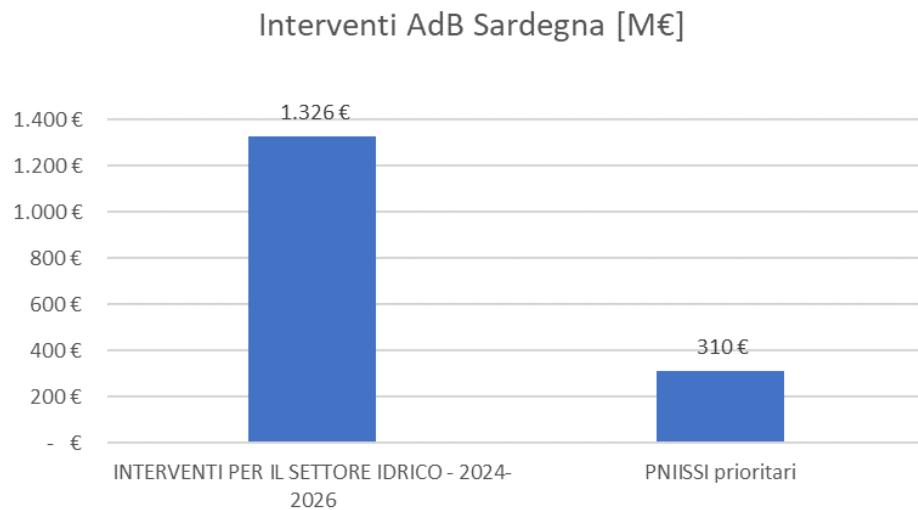


Figura 16

Nella Figura 17 e nella Figura 18 sono riportati i benefici attesi dagli interventi PNISSI espressi in termini di recupero/nuovi volumi invasati, recupero/nuovi volumi distribuiti e recupero perdite, nonché in termini di utenti e aziende agricole interessate dagli interventi (la popolazione e il n. totale aziende sono stati ricavati dall'analisi economica del Piano di Gestione delle acque e da elaborazioni di dati Istat).

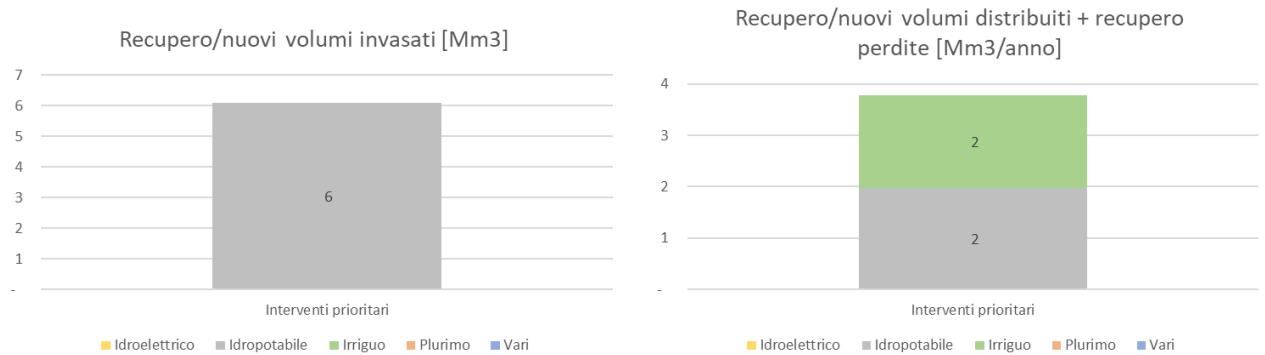


Figura 17

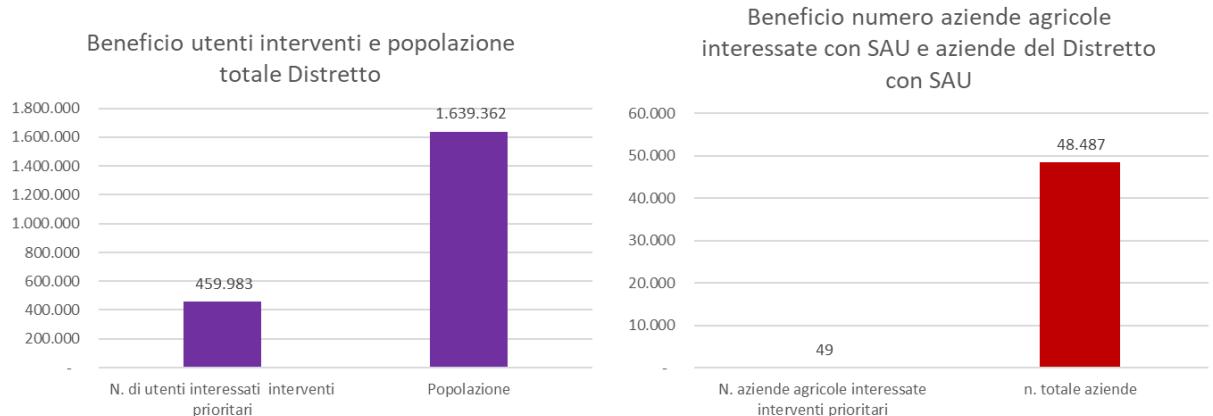


Figura 18

6.2.8 Autorità di bacino distrettuale della Sicilia

Vengono di seguito riportate le informazioni sintetiche di inquadramento delle caratteristiche del distretto idrografico dal punto di vista demografico, territoriale, ambientale, occupazionale e produttivo. I dati di seguito riportati sono tratti dai documenti di piano di gestione del distretto idrografico relativi al 3° ciclo di pianificazione 2021-2027. La superficie del Distretto idrografico della Sicilia è di 25.832 km² suddivisa in tre versanti, settentrionale (51 bacini), meridionale (33 bacini) e orientale (18 bacini), oltre alle isole minori (5 bacini). La delimitazione dei nove ATO presenti, i cui enti di governo, ai sensi della L.R. n. 19/2015, sono le Assemblee Territoriali Idriche, coincide con quella delle nove province. La popolazione censita in Sicilia al 31 dicembre 2019 ammonta a 4.875.290 unità.

Il prelievo idrico per l'utilizzo:

- potabile è pari 817,58 Mm³;
- agricolo irriguo e zootecnico e attività agricola non irrigua è 527,04 Mm³;
- industriale è 86,28 Mm³;
- per estrazione di acque minerali e termali è di 5,55 Mm³.

Il Servizio Idrico Integrato in Sicilia si articola in nove ambiti territoriali ottimali “coincidenti con i preesistenti Ambiti territoriali ottimali” (L.R. n. 19/2015) e quindi con le nove province. Oltre a tale suddivisione va evidenziata la presenza nel Distretto del gestore di Sovrambito SICILIAQUE SpA che si occupa della gestione sul territorio regionale del servizio di captazione, accumulo, potabilizzazione e adduzione dell’acqua potabile a livello di sovrambito. Gestisce il servizio di approvvigionamento all’ingrosso per uso idropotabile utilizzando risorse gestite direttamente o da altri soggetti e consegnandole ai serbatoi comunali e alle cosiddette “utenze esterne” dislocate lungo il tracciato degli acquedotti.

Gli interventi PNIISSI sono stati definiti dal Tavolo interdipartimentale convocato dall’Assessorato Regionale dell’Agricoltura, dello Sviluppo rurale e della Pesca Mediterranea, e coordinato dall’Assessore nonché Vicepresidente del Governo della Regione Siciliana.

Si precisa che nel caso del distretto della Sicilia i valori riferiti agli interventi totali PNIISSI sono da ritenere già quelli prioritari. Pertanto, i grafici di confronto dei benefici tra interventi totali e prioritari non sono stati elaborati.

Nella Figura 19 è riportata una rappresentazione aggregata che illustra l’importo complessivo degli interventi per il settore idrico derivante dal quadro esigenziale delle annualità 2024-2026, l’importo complessivo degli interventi proposti nel PNIISSI, esaminati dall’Autorità di bacino distrettuale, per i quali è stata fatta dalla stessa, unitamente ai soggetti attuatori proponenti, una valutazione di priorità.

Interventi AdB Sicilia [M€]

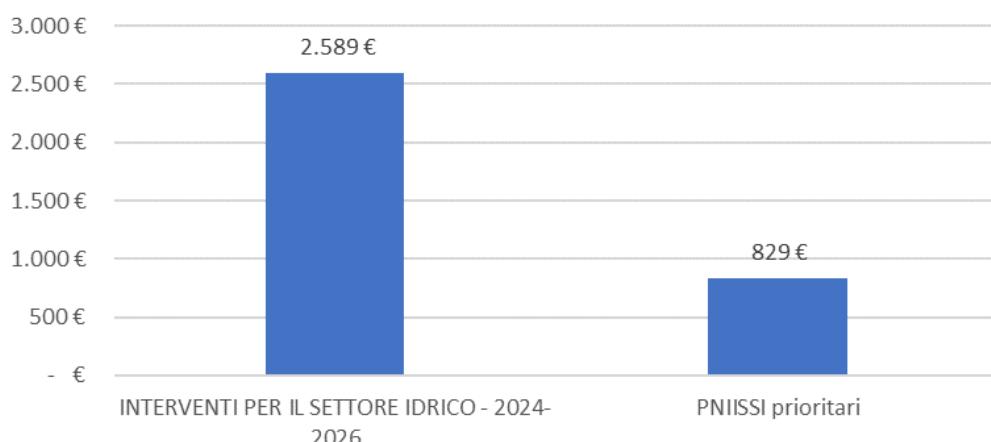


Figura 19

Nella Figura 20 e nella Figura 21 sono riportati i benefici attesi dagli interventi PNISSI espressi in termini di recupero/nuovi volumi invasati, recupero/nuovi volumi distribuiti e recupero perdite, nonché in termini di utenti e aziende agricole interessate dagli interventi (la popolazione e il n. totale aziende sono stati ricavati dall'analisi economica del Piano di Gestione delle acque e da elaborazioni di dati Istat).

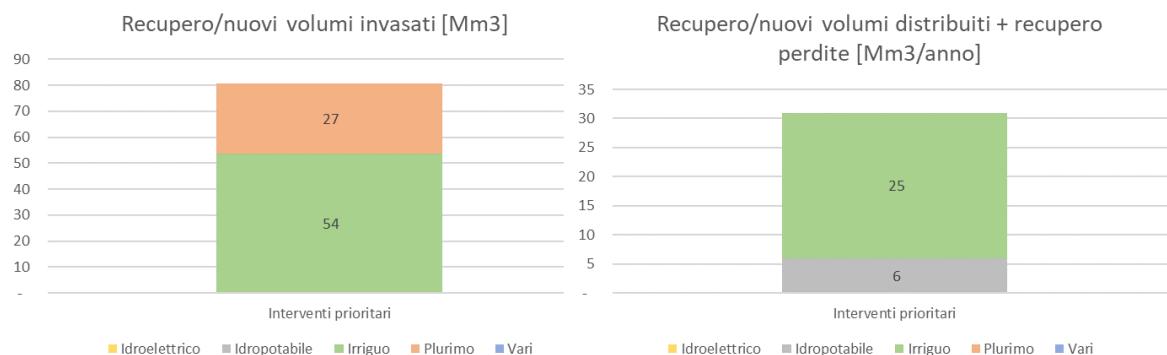


Figura 20

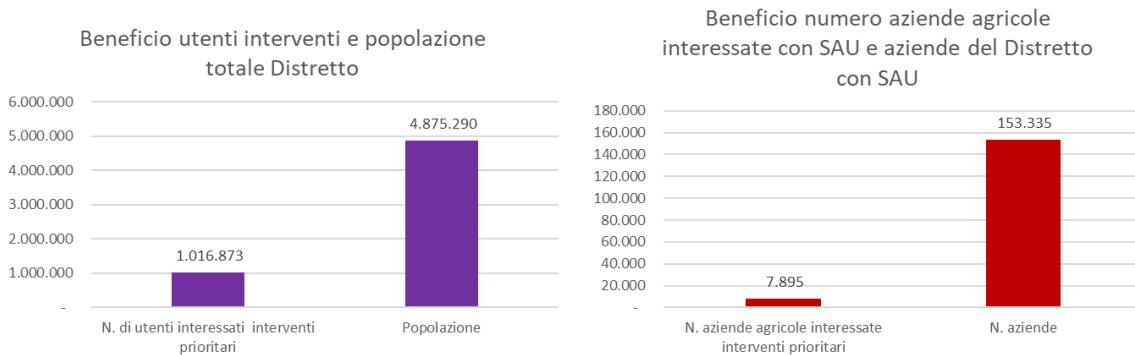


Figura 21

6.2.9 Interventi regolatori

In accompagnamento a specifici interventi infrastrutturali, occorre favorire l'avvio reale, ad oggi solo sulla carta, di misure non strutturali funzionali al contrasto alla siccità. Insieme alla gestione in tempo reale dell'emergenza di protezione civile è indispensabile dare seguito alle disposizioni normative esistenti e dare effettiva sostanza a misure di prevenzione di carattere gestionale.

A tale fine, va evidenziata, in primo luogo, una specifica disciplina introdotta all'art. 16 del D. Lgs. n. 1/2018 (cd. Codice della protezione civile) che “*allo scopo di assicurare maggiore efficacia operativa e di intervento, in relazione al rischio derivante da deficit idrico*” ha previsto la possibilità di adottare “*la deliberazione dello stato di emergenza di rilievo nazionale [...] anche preventivamente, qualora, sulla base delle informazioni e dei dati, anche climatologici, disponibili e delle analisi prodotte dalle Autorità di bacino distrettuali e dai centri di competenza [...], sia possibile prevedere che lo scenario in atto possa evolvere in una condizione emergenziale*”.

In questa prospettiva si è posto anche il D.L. n. 39/23 che, modificando il D. Lgs. n. 152/2006, ha introdotto l'art. 63 bis prevedendo espressamente che “*presso ciascuna Autorità di bacino distrettuale è istituito un osservatorio distrettuale permanente sugli utilizzi idrici*”, che costituisce un **organo dell'Autorità**.

Il Commissario esercita le proprie funzioni sull'intero territorio nazionale, sulla base dei dati degli Osservatori che svolgono funzioni di supporto per il governo integrato delle risorse idriche e di cura della raccolta, aggiornamento e diffusione dei dati relativi alla disponibilità e all'uso della risorsa nel distretto idrografico.

Lo scopo è di elaborare e aggiornare il quadro conoscitivo di ciascuno degli usi consentiti, coordinandolo con il quadro conoscitivo dei Piani di bacino distrettuali, e di consentire all'Autorità di bacino distrettuale di esprimere pareri e formulare indirizzi per la regolamentazione dei prelievi e degli usi e delle possibili compensazioni, in funzione degli obiettivi fissati dagli strumenti di pianificazione distrettuale di cui agli articoli 117 e 145 del

D.Lgs. n. 152/2006, nonché di quelli della Strategia nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici (SNACC).

Le disposizioni introdotte con il DL n. 39/2023 sono state finalizzate a rafforzare il ruolo delle Autorità di bacino distrettuale nella gestione delle crisi idriche a supporto del Commissario ma sono comunque funzionali ad una più strutturata, organica e integrata operatività delle Autorità di bacino distrettuale nella tutela e gestione delle risorse idriche in linea con quanto già previsto dall'art. 145 del D.Lgs. n. 152/2006.

Proprio in virtù del citato art. 145 l'Autorità di bacino distrettuale ha le competenze di definire e aggiornare periodicamente il bilancio idrico, diretto ad assicurare l'equilibrio fra le disponibilità di risorse reperibili o attivabili nell'area di riferimento ed i fabbisogni per i diversi usi. Per garantire tale equilibrio, può adottare, per quanto di competenza, le misure per la pianificazione dell'economia idrica, in funzione degli usi cui sono destinate le risorse.

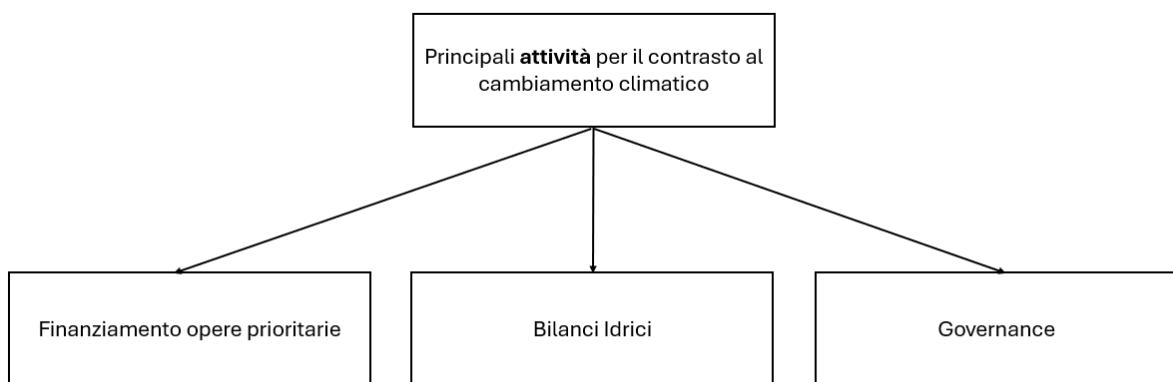
L'Osservatorio permanente è composto dai rappresentanti delle amministrazioni presenti nella conferenza istituzionale permanente, ed è presieduto dal Segretario generale dell'Autorità di bacino distrettuale e può essere integrato, per le sole attività istruttorie, da esperti nominati con decreto del Capo Dipartimento competente in materia di utilizzi idrici del MASE.

Allo stato attuale, tuttavia, occorre evidenziare che **gli Osservatori non sono stati ancora costituiti formalmente con decreto del Ministro.**

7 PROPOSTE D'AZIONE ALLA CABINA DI REGIA E VALUTAZIONI DEL LORO IMPATTO¹⁸

Come evidenziato nei capitoli precedenti, le criticità gestionali degli invasi e in generale delle infrastrutture dell'approvvigionamento idrico primario determinano una maggiore vulnerabilità del paese rispetto ai cambiamenti climatici. La modifica delle precipitazioni, insieme ad una maggiore evapotraspirazione legata all'aumento delle temperature, sta interessando i tassi di ricarica naturale e le profondità delle falde acquifere. È del tutto evidente quindi che gli effetti derivanti dal cambiamento climatico hanno delle ripercussioni sulla disponibilità della risorsa idrica e quindi sul soddisfacimento dei fabbisogni.

In tale senso, si ritiene che le prime attività per il contrasto al cambiamento climatico che possono essere realizzate nell'ambito della disciplina definita dal D.L. n. 39/2023 siano il finanziamento delle opere prioritarie così come descritte nel capitolo 6, l'elaborazione di bilanci idrici aggiornati e di dettaglio e la proposta di estensione di una governance regolatoria per l'approvvigionamento idrico primario.



7.1 Prima proposta d'azione alla cabina di regia (PPAC)

Nel capitolo 6 è stata inquadrata la logica che ha mosso il Commissario nel presentare una Prima proposta d'azione alla cabina di regia (PPAC), elaborata con la collaborazione delle sette Autorità di bacino distrettuali. La PPAC propone di utilizzare parte delle risorse messe

¹⁸ Questo capitolo della relazione è stato redatto con il supporto del Gruppo di Lavoro della Community Valore Acqua per l'Italia, il cui contributo integrale è riportato in Annesso alla presente Relazione. La Community è una piattaforma multi-stakeholder di alto livello sul tema della gestione della risorsa acqua come driver di competitività e sviluppo industriale sostenibile, fondata da The European House - Ambrosetti nel 2019. Questa raccoglie i principali operatori lungo tutta la filiera estesa dell'acqua in Italia, dalle aziende del Servizio Idrico Integrato ai fornitori di tecnologie per il supporto alla filiera, dai rappresentanti del settore agricolo alle aziende del settore bancario e assicurativo.

a disposizione dal MIT, nell’ambito della più ampia programmazione incardinata sul “Piano nazionale di interventi infrastrutturali e per la sicurezza nel settore idrico” (PNISSI), che rappresenta una preziosa opportunità per la realizzazione e la manutenzione di infrastrutture idriche strategiche, anche per l’approvvigionamento idrico primario.

In tale senso, si sottopone all’attenzione della cabina di regia la PPAC per una valutazione.

7.2 Bilanci idrici

7.2.1 Problematiche attuali

Molti invasi nel Paese sono ad uno stato di non completa funzionalità, atteso che non risultano terminati o collaudati o che sono sottoutilizzati per la presenza di limitazioni, perdita della capacità per gli interrimenti o mancanza di opere accessorie. Inoltre, numerosi invasi hanno limitazioni di riempimento dovute ad esigenze connesse alla laminazione delle piene a salvaguardia dei territori vallivi o alla necessità di eseguire interventi per il miglioramento del comportamento sismico o di quello idraulico della struttura con l’efficientamento degli scarichi di sicurezza della diga. Tale situazione si somma spesso alla scarsa manutenzione degli invasi. Detti fattori fanno sì che la capacità di accumulo effettiva sia molto al di sotto di quella potenziale e di progetto. Ad oggi, infatti, circa il 20% della capacità di invaso delle grandi dighe non risulta sfruttato.

A quanto su evidenziato si aggiunge talora anche la mancanza di reti di adduzione che rendano realmente fruibile la risorsa accumulata negli invasi per gli usi civili, irrigui e industriali. Spesso mancano collegamenti, relativamente modesti o solo il completamento di impianti di potabilizzazione, per cui l’acqua viene invasata ma non è disponibile per il successivo utilizzo.

Occorre riflettere sul motivo per il quale la pianificazione a livello di distretto idrografico e i piani regionali non hanno sempre previsto le manutenzioni degli invasi come interventi prioritari.

Appare chiaro, inoltre che, le manutenzioni e soprattutto gli sghiaiamenti, non sono stati negli anni controllati (le concessioni idroelettriche non contenevano piani di gestione con chiare azioni di manutenzione). Peraltro, le Regioni a monte idraulico e i concessionari degli invasi per uso idroelettrico non hanno sempre interesse alla capacità idrica ma solo alla capacità idroelettrica.

Le lacune nella pianificazione della risorsa hanno riflessi negativi anche sull’attenzione alla sua tutela e al rinnovo nel tempo: il 9,1% delle falde sotterranee è in stato di scarsità idrica (il 19,0% dei corpi idrici tracciati) e secondo le ultime stime di ISPRA¹⁹ disponibili, mediamente (ovvero considerando l’intero periodo 1951-2022) solo il 22,7% delle precipitazioni contribuisce alla ricarica degli acquiferi del Paese.

¹⁹ Rapporto ISPRA n. 388/2023.

7.2.2 Soluzioni

In tale contesto, la prima necessità è di tipo conoscitivo: è necessario predisporre bilanci idrici aggiornati che tengano conto della situazione delle infrastrutture dell'approvvigionamento idrico primario in relazione al fenomeno della siccità e della scarsità idrica. Pertanto, è necessario completare l'elaborazione, da parte delle Autorità di bacino distrettuali e sotto il coordinamento del Commissario, dei bilanci idrici per distretto e sub-distretto, che consentiranno di individuare le principali situazioni di criticità e attribuire un livello di priorità alle relative soluzioni.

Per il raggiungimento di questo obiettivo è necessario avviare la realizzazione di un'unica banca dati sugli usi della risorsa (concessioni di derivazione rilasciate) e sulla disponibilità della stessa, utilizzando i dati già in possesso delle Autorità di bacino distrettuali e di altre amministrazioni centrali (ISPRA, MIT, MASAF, MASE, etc.) e territoriali (Regioni e province autonome). I poteri del Commissario sono utili, in primo luogo, a raccogliere tutti i dati e le informazioni necessarie, per poi selezionare una struttura tecnica per la realizzazione di un'unica piattaforma e banca dati.

I bilanci idrici devono essere aggiornati e devono avere ben chiara la disponibilità attuale e futura d'acqua sulla quale ridefinire le concessioni per i vari utilizzi d'acqua secondo uno schema proposto nella tabella che segue.

A valle di questa prima attività di tipo conoscitivo le azioni più urgenti per incrementare sensibilmente la capacità di accumulo sono:

- a) predisporre nuovi piani di gestione dei sedimenti ai fini della riduzione degli interrimenti;
 - b) accelerare la progettazione e l'esecuzione delle opere necessarie per l'eliminazione delle limitazioni di invaso cui sono attualmente assoggettate numerose dighe;
 - c) accelerare la progettazione e l'esecuzione delle opere accessorie mancanti per conseguire la piena funzionalità di numerosi invasi;
 - d) provvedere, ove mancanti, al completamento dei collaudi ex articolo 14 del D.P.R. n. 1363/59 recante *“Regolamento per la compilazione dei progetti, la costruzione e l'esercizio delle dighe di ritenuzione”*;

- e) trasformare, per gli invasi esistenti ove possibile, i piani di laminazione delle piene di tipo statico in piani di laminazione di tipo dinamico.

7.3 La governance dell'approvvigionamento idrico primario

7.3.1 Problemi di pianificazione, programmazione e copertura finanziaria

Per il servizio idrico integrato, costituito dall'insieme dei servizi pubblici di captazione, adduzione e distribuzione di acqua ad usi civili di fognatura e di depurazione delle acque reflue (articolo 141, comma 2, D.Lgs. n. 152/2006) è presente un sistema di governance ampiamente consolidato. Non altrettanto avviene per gli approvvigionamenti idrici che non rientrano in questo perimetro, quali, in particolare, quello dell'approvvigionamento idrico primario.

È stato rilevato che attualmente la fornitura di acqua grezza nella maggior parte dei casi non è remunerata o non lo è adeguatamente in relazione ai costi sostenuti, il che non consente di dar luogo alla pianificazione, programmazione e ai controlli necessari per l'uso ottimale della risorsa.

Laddove ci sono player dell'acqua grezza ci sono maggiori coperture finanziarie e competenze (anche poche, ma chiare) per le manutenzioni che, tuttavia, non sempre sono sufficienti.

La mancanza delle coperture finanziarie per le manutenzioni delle infrastrutture esistenti è connessa anche ai rapporti concessionari che non hanno ben disciplinato l'attività di manutenzione, nonché all'utilizzo dei canoni demaniali, da parte delle Regioni. Il costo sostenuto per le concessioni non coincide con il costo della risorsa (come evidenziato, in tal senso, nella premessa al D.M. del MEF 31 dicembre 2022). Analogamente accade per la realizzazione di nuove opere.

La tematica relativa all'individuazione delle fonti di finanziamento necessarie per affrontare le suddette criticità ed arrivare alle soluzioni prospettate, rilevato che le competenze sono ripartite tra vari Ministeri, soprattutto MIT e MASE (e non solo), rendono ancora più evidente l'importanza della cabina di regia e quindi di un coordinamento sulla gestione ottimale della risorsa idrica.

Il sistema delle competenze tra gestori ed enti ha portato ad una situazione poco definita, in cui non sempre sono chiari i compiti e le responsabilità, con conseguenti lungaggini nella presentazione dei progetti di manutenzione e approvazione.

Le conseguenze di tali condizioni di frammentazione e sovrapposizione dei poteri decisionali espongono il settore idrico primario a gap e criticità della gestione della risorsa da monte a valle del suo impiego.

I consorzi di bonifica sono in molti contesti anche gestori di grandi invasi. Sembrerebbe che la natura giuridica dei consorzi²⁰ e la circostanza che gli stessi ricevano dagli associati un mero

²⁰ In base all'art. 59 del R.D. n. 215/1933, "i consorzi di bonifica sono persone giuridiche pubbliche e svolgono la propria attività entro i limiti consentiti dalle leggi e dagli statuti".

Per l'adempimento dei loro fini istituzionali essi hanno il potere d'imporre contributi alle proprietà consorziate.

Essi sono enti pubblici economici locali in materia di rilevanza regionale (Corte cost., sentenza del 19 ottobre 2018, n. 188) e operanti in regime di diritto privato (Cass. civ. Sez. lavoro sentenza del 4 marzo 2021, n. 6086).

La riforma del Titolo V della Parte seconda della Costituzione (L.Cost. 18 ottobre 2001, n. 3) ha modificato radicalmente il riparto di competenze legislative tra Stato e Regioni, collocando la disciplina della bonifica in un più complesso e multifunzionale intreccio di competenze.

Nel nuovo testo dell'art. 117 Cost. vengono infatti in rilievo, oltre alla competenza regionale residuale, che comprende molti aspetti della disciplina del settore agricolo (quarto comma), anche quella esclusiva dello Stato in materia di "tutela dell'ambiente" e "dell'ecosistema" (secondo comma, lettera s), nonché la competenza concorrente in materia di "governo del territorio" (terzo comma).

Viene poi in rilievo il profilo della regolamentazione della prestazione obbligatoria dei contributi consortili; invero, ove si ritenga la natura tributaria degli stessi, in ossequio alla giurisprudenza costituzionale (Corte cost. 188/2018), rileva anche il coordinamento del sistema tributario, di competenza concorrente (art. 117, terzo comma, Cost.), nonché il limite all'autonomia finanziaria delle Regioni (art. 119, secondo comma, Cost.).

L'art. 27 del D.L. 31 dicembre 2007, n. 248 (Proroga di termini previsti da disposizioni legislative e disposizioni urgenti in materia finanziaria), convertito, con modificazioni, in L. 28 febbraio 2008, n. 31, ha previsto che le Regioni procedessero al riordino, anche mediante accorpamento o eventuale soppressione di singoli consorzi, dei consorzi di bonifica, secondo criteri definiti a seguito di intesa in sede di Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le Regioni e le Province autonome di Trento e di Bolzano, su proposta dei Ministri delle politiche agricole alimentari e forestali e delle infrastrutture. Ha inoltre prescritto in particolare che "i contributi consortili devono essere contenuti nei limiti dei costi sostenuti per l'attività istituzionale".

Pertanto, il legislatore regionale può delimitare i comprensori di bonifica (territorio di competenza dei consorzi) e provvedere anche alla loro unificazione, come riconosciuto da ultimo dalla Corte Costituzionale nella sentenza n. 160 del 2018.

Inoltre, quanto anche ai contributi consortili, «il legislatore regionale può regolamentarli, tenendo però conto che, nella misura in cui è riconosciuta la natura tributaria di queste prestazioni obbligatorie, e segnatamente di tributo derivato sui generis, opera il limite generale dell'art. 119, secondo comma, Cost. che prescrive il rispetto dei principi di coordinamento della finanza pubblica e del sistema tributario anche con riferimento ad un tributo – quale è quello in esame – che trovi origine in una fonte statale» (Corte cost., 19-10-2018, n. 188).

Il contributo consortile di bonifica ha natura tributaria, conformemente alla sua struttura non sinallagmatica, e costituisce un contributo di scopo. Sussiste pertanto un vero e proprio potere impositivo del consorzio nei confronti dei consorziati basato sul presupposto della legittima inclusione del bene immobile nel comprensorio di bonifica e del "beneficio" che all'immobile deriva dall'attività di bonifica.

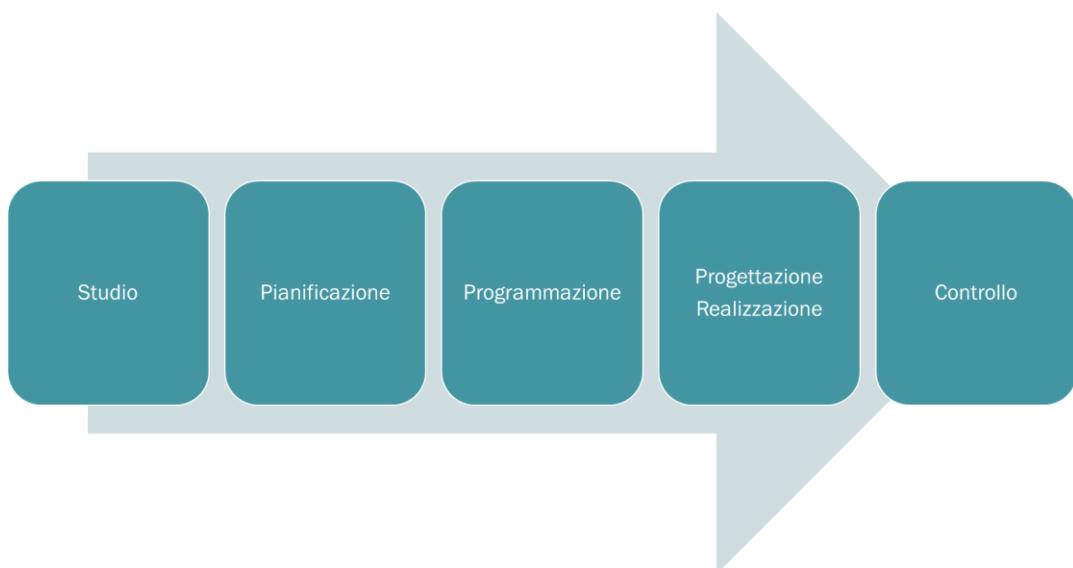
Come osservato dalla Corte costituzionale, sentenza n. 108/2018, «In ragione di tale qualificazione, il necessario "beneficio" non è espressione di un rapporto sinallagmatico; ma c'è un tributo che può definirsi di scopo, almeno in senso lato, perché destinato ad alimentare la provvista del consorzio per poter realizzare le opere di bonifica».

“contributo” siano condizioni impedisive per l’accesso al finanziamento da parte di alcuni investitori istituzionali, la qual cosa si pone quale limite anche per le misure di ammodernamento della rete ed efficientamento delle risorse.

7.3.2 Soluzioni

Occorrerebbe predisporre un sistema di pianificazione (distretti), di gestione (società regionali), di regolazione e di controllo alla stregua di quello del servizio idrico integrato anche per l’acqua grezza ovvero: **prevedere l'estensione della governance regolatoria anche per l'approvvigionamento idrico primario.**

Al riguardo, appare necessario intervenire in diverse fasi come sinteticamente illustrate nello schema che segue.



Il beneficio che giustifica l'assoggettamento a contribuzione consortile non è legato, con nessuno sinallagmatico di corrispettività, all'attività di bonifica, come sarebbe se si trattasse di un canone o di una tariffa, che invece tale nessuno sinallagmatico presuppongono.

L'art. 860 c.c. prevede la debenza dei contributi, stabilendo che i proprietari dei beni situati entro il perimetro del comprensorio sono obbligati a contribuire nella spesa necessaria per l'esecuzione, la manutenzione e l'esercizio delle opere di bonifica. In base all'art. 11 del R.D. n. 215 del 1933, la ripartizione della "quota di spesa" tra i proprietari è fatta in base ai benefici conseguiti per effetto delle opere di bonifica e i criteri di ripartizione sono fissati negli statuti dei consorzi o con successiva deliberazione degli stessi, sia con l'intesa Stato-Regioni del 18 settembre 2008, che ha previsto che le spese del consorzio sono a carico dei consorziati "i cui immobili traggono beneficio dalle azioni dei consorzi".

Come ribadito da una recente ordinanza della Cassazione (Cass. Civ., sez. V, 24 luglio 2023, n. 22176), «in tema di contributo irriguo, il potere impositivo dei consorzi di bonifica è legittimamente esercitato qualora: il contributo sia richiesto ai proprietari degli immobili inclusi nel perimetro di contribuenza e, dunque, rientranti nel comprensorio soggetto alla competenza del consorzio e detti immobili conseguano un beneficio specifico, concreto e diretto, cioè qualora tali immobili conseguano un incremento di valore direttamente riconducibile alle opere di bonifica ed alla loro manutenzione».

- 1) una fase di studio, utile alla predisposizione di modifiche normative, da svolgersi a cura delle amministrazioni centrali dello Stato (con il supporto conoscitivo di Enti di Ricerca e Università);
- 2) una fase di pianificazione, da svolgersi a livello di distretto idrografico;
- 3) una fase di programmazione, da svolgersi a cura delle Regioni e Province autonome;
- 4) una fase di gestione delle realizzazioni/incasso dei corrispettivi delle forniture, da affidare a società regionali o interregionali;
- 5) una fase dei controlli, attualmente mancante, da affidare ad ARERA o allo Stato.

In sintesi, anche per l’approvvigionamento idrico primario si ritiene necessario intervenire in modo integrato, con un diverso ambito di intervento in relazione alle peculiarità degli invasi e in generale delle infrastrutture idriche, e soprattutto prevedere controlli efficaci in merito all’attuazione degli interventi.

Innanzitutto, occorre accelerare il percorso di approvazione dei nuovi criteri per la determinazione, da parte delle Regioni, dei canoni di concessione per l’utenza di acqua pubblica che diano contezza del rispetto dei criteri previsti dal D.M. del MEF 31 dicembre 2022, nonché prevedere un adeguato meccanismo sanzionatorio in caso di mancato pagamento e mancata attivazione dei meccanismi di riscossione dei predetti canoni, al fine di garantire il rispetto della piena copertura dei costi, nonché il rispetto della necessaria attività di pianificazione e realizzazione dell’attività con la necessaria interrelazione fra Regioni, Autorità di bacino distrettuali e gestori regionali.

In merito alla copertura finanziaria è necessaria l’applicazione del principio comunitario *Full Cost Recovery*. Esso rappresenta, in via generale, il principale criterio a cui deve essere improntata la tariffa ovvero il canone concessorio.

In taluni territori regionali, gli operatori economici del servizio idrico integrato al fine di proseguire con continuità nella realizzazione delle opere previste nei Piani d’Ambito, hanno previsto la possibilità di attingere a risorse alternative alla finanza pubblica (finanziamenti diretti, finanza di progetto o ricorso al mercato dei capitali con project bond, minibond e basket bond). Questa possibilità rappresenta senza dubbio una opportunità di realizzare importanti investimenti sulle infrastrutture idriche senza gravare eccessivamente sulla tariffa²¹, e quindi sull’utenza, alleggerendo la finanza pubblica.

²¹ In base a detto principio, il metodo (e le tariffe elaborate in applicazione di questo) deve consentire all’affidatario del servizio idrico di recuperare tutti i costi sostenuti per l’erogazione del servizio stesso ovvero il servizio dovrà essere integralmente finanziato dai proventi della tariffa. Un gestore efficiente, quindi, dovrebbe essere in grado, con le sole entrate derivanti dalla riscossione della tariffa, di finanziare il servizio, con particolare riferimento alle opere previste nel programma degli interventi.

Il SII è un settore da anni in trasformazione caratterizzato da un ingente fabbisogno di investimenti. Lo stato delle infrastrutture è particolarmente critico: le perdite degli impianti di distribuzione ammontano al 42% (in Francia il 20%, in Germania l’8%). Questa condizione è il risultato dei bassi livelli di investimento storici del

Ne è un esempio Viveracqua Hydrobond.

Con il progetto Viveracqua Hydrobond i gestori idrici veneti sono riusciti a raccogliere, tra il 2014 e il 2016, finanziamenti della Banca Europea degli Investimenti per circa 227 milioni di euro. Si tratta della prima operazione di questo tipo fra gestori del servizio idrico integrato in Italia ed Europa: con la prima emissione nel 2014, infatti, per la prima volta sono state utilizzate per il settore idrico le possibilità offerte dalla normativa sui cosiddetti “minibond”, le obbligazioni societarie emesse da società non quotate. Grazie a queste risorse, sono stati avviati circa 1.100 interventi per nuove opere nelle province di Padova, Vicenza, Venezia, Rovigo, Verona, Treviso e Belluno, realizzando investimenti per un totale di 600 milioni di euro. Nel 2020 è giunta a compimento la nuova emissione Viveracqua Hydrobond per un importo complessivo di 248 milioni di euro, che consentirà di realizzare nei prossimi 4 anni opere per circa 700 milioni di euro.

Questo esempio potrebbe essere replicato per le infrastrutture dell’approvvigionamento idrico primario, laddove venisse prevista anche per questo settore una governance di tipo regolatoria.

Altresì, occorre intervenire al fine di individuare forme di incentivi e disincentivi: incentivo per i gestori attraverso una tariffa di manutenzione e disincentivo ai prelievi.

In materia di disincentivo ai prelievi, ad oggi i canoni di derivazione pagati per l’uso dell’acqua sono molto contenuti e non riflettono il costo ambientale della risorsa. Inoltre, in molti casi, tali canoni non risultano aggiornati da lungo tempo. Canoni di derivazione eccessivamente ridotti finiscono per rendere non convenienti dal punto di vista economico altre forme di approvvigionamento, come, ad esempio, il riuso di acque depurate.

La soluzione potrebbe anche essere quella di introdurre la figura del gestore unico anche in tale settore, con l’introduzione di un sistema tariffario che imponga il pagamento di una quota destinata alla realizzazione delle necessarie attività di gestione e manutenzione delle infrastrutture di ritenuta ed adduzione delle risorse. È necessario anche che ci sia un effettivo ritorno degli introiti riscossi per l’utilizzo di tali risorse.

Occorre prevedere vincoli più stringenti per i concessionari delle dighe per garantire una gestione efficiente dell’invaso utilizzato ai fini di una corretta manutenzione dello stesso.

settore che, nonostante una crescita degli ultimi anni, sono ancora sottodimensionati. Le risorse raccolte unicamente con la tariffa non riescono a garantire una copertura totale dei costi sostenuti o che dovrà sostenere il gestore, soprattutto per quanto concerne gli investimenti sulle infrastrutture. Le risorse pubbliche oggi rappresentano una componente minoritaria dell’ammontare totale di risorse raccolte (20%-25%). È opportuno precisare che il recupero degli investimenti avviene in tempi commisurati alla durata di vita dei beni; la durata media di recupero di queste spese è almeno ventennale (quarant’anni per le condotte).

È evidente che per sostenere tali investimenti è necessario attivare una importante leva finanziaria, che è solo parzialmente ridotta da una componente tariffaria di anticipazione finanziaria

È necessario semplificare l'iter approvativo dei piani programmati, accentrandone le competenze in un unico centro di imputazione di interessi che possa fungere da collettore delle diverse istanze degli utenti, degli stakeholders e dei soggetti pubblici coinvolti al fine di addivenire ad una celere attuazione degli obiettivi prefissati.

Anche per la distribuzione della risorsa per uso irriguo sono da valutare le opportunità derivanti dall'introduzione di un modello gestionale per i consorzi di bonifica che consenta di attingere alle alternative alla finanza pubblica.



*Presidenza
del Consiglio dei Ministri*

COMMISSARIO STRAORDINARIO NAZIONALE

per l'adozione di interventi urgenti connessi al fenomeno della scarsità idrica

1 ANNESSO I – DOCUMENTO DEL GRUPPO ENTI METEO NAZIONALI

Stato del clima e delle risorse idriche passato, attuale e futuro in Italia, dalla scala nazionale alla scala di Distretto idrografico

Documento redatto a supporto delle attività del Commissario straordinario nazionale per l’adozione di interventi urgenti connessi al fenomeno della scarsità idrica

A cura di:

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Presidenza del Consiglio dei Ministri – Dipartimento della Protezione Civile

Ministero della Difesa – Ufficio Generale Aviazione Militare e Meteorologia

Consiglio Nazionale delle Ricerche – Istituto di Scienze dell’Atmosfera e del Clima

Consiglio per la ricerca in agricoltura e l’analisi dell’economia agraria

Fondazione CIMA

Fondazione Centro Mediterraneo Cambiamenti Climatici

Agenzia nazionale per la meteorologia e climatologia «ItaliaMeteo»

Sommario

Premessa	2
Sintesi	3
1. Definizioni.....	9
2. Dati storici sul clima, sulle componenti del bilancio idrologico e sulla risorsa idrica e analisi delle loro variazioni e trend	10
3. Situazione dei fenomeni di siccità, scarsità idrica e crisi idrica, attuale e passata	20
4. Valutazioni sullo stato idro-meteorologico e di severità idrica a fine 2023 e inizio 2024	32
5. Scenario meteo previsionale a lungo termine.....	34
6. Proiezioni future delle variabili idrometeorologiche per i diversi scenari di emissione dei gas serra dai diversi modelli globali.....	35
7. Proiezioni degli effetti del cambiamento climatico sulla disponibilità della risorsa idrica sul territorio nazionale sulla base delle conoscenze attuali e analisi preliminare di impatto nei differenti settori	43
8. Bibliografia	46

Premessa

Questo documento intende fornire un quadro di sintesi sulla situazione attuale della siccità, della scarsità e della crisi idrica, con particolare riferimento alla gravosa situazione registrata in ampie aree del Paese durante il 2022 e parte del 2023, che tenga conto dell'analisi dei dati storici e degli effetti del cambiamento climatico, con un'analisi dei principali indicatori, delle grandezze idrometeorologiche e climatiche e dei loro trend, che possono essere descritti e rappresentati con un certo grado di affidabilità, tenendo altresì in considerazione anche gli aspetti legati all'incertezza delle proiezioni future.

In un secondo tempo sarà elaborato un secondo documento sugli scenari di cambiamento climatico decennale e trentennale, da aggiornare dinamicamente attraverso le conoscenze via via disponibili.

Lo scopo dei suddetti documenti è fornire al decisore politico uno scenario attendibile degli effetti del cambiamento climatico a scala nazionale, con riferimento alle variazioni indotte sul ciclo idrologico e alla disponibilità di risorsa idrica nei 7 Distretti idrografici in cui è ripartito il territorio nazionale (assetto territoriale previsto dalla L. 221/2015 in vigore dal 2 febbraio 2016). Quanto sopra, allo scopo di supportare le attività della Cabina di Regia, di cui alla L. 68/2023, e degli Osservatori distrettuali permanenti sugli utilizzi idrici, di cui all'art. 63 del D.Lgs. 152/2006, anche nella definizione dei programmi di misure, strutturali e non strutturali, di adattamento al cambiamento climatico.

Sintesi

Nel corso del 2022, l'Italia è stata colpita da una intensa, grave e persistente siccità. Tale condizione è perdurata fino all'inizio del 2023. La grave siccità ha interessato l'Italia centro-settentrionale, dove si sono riscontrate situazioni di siccità severa ed estrema (ovvero di grave deficit di precipitazione). In modo particolare, sono state interessate dalla siccità le aree nord-occidentali del paese, dove i deficit di precipitazione si sono registrati già a partire dalla fine del 2021.

Il picco di siccità estrema, alla scala temporale di 12 mesi, è stato registrato nei mesi di luglio e novembre 2022, con rispettivamente il 20,9% e il 21,4% di territorio soggetto a tale condizione. Seguono i mesi di maggio (15,9% del territorio colpito da siccità estrema), giugno (14,8%) e ottobre (14,3%). La siccità estrema ha interessato maggiormente il Distretto Idrografico del Fiume Po e l'area meridionale del Distretto Idrografico delle Alpi Orientali e, in maniera minore e localizzata, alcuni territori dei Distretti dell'Appennino Settentrionale e dell'Appennino Centrale.

Dagli anni '80, l'Italia è stata interessata, con crescente frequenza, da episodi di siccità, con un trend statisticamente crescente delle percentuali del territorio italiano soggetto a siccità estrema su scala annuale. Dei 5 periodi in cui la condizione di siccità estrema a scala annuale ha interessato più del 20% del territorio nazionale, ossia il 1989–1990, il 2002, il 2012, il 2017 e il 2022, il primo di questi periodi fa parte della «grande siccità» che colpì l'Italia nel triennio 1988–1990, gli altri 4 sono tutti successivi, nessuno è antecedente. Questo incremento di eventi di siccità estrema è verosimilmente attribuibile ai cambiamenti climatici.

Nell'analisi della siccità va, inoltre, considerata un'ulteriore percentuale di territorio soggetta a condizioni di siccità severa o moderata. Tale percentuale è stata compresa tra circa il 30% e il 40% per tutti i mesi del 2022, a eccezione di settembre (28,4%). Considerando tutte le classi di siccità, da moderata a estrema, nel 2022 mediamente circa il 49,2% del territorio nazionale è stato colpito da siccità (unica eccezione il mese di settembre con 39,4%) con punte dell'ordine del 54–55%.

Il perdurare di questa situazione di siccità ha prodotto nel corso del 2022 diversi impatti sulle matrici ambientali e sui compatti economici. Il conseguente deficit del contenuto idrico nel suolo ha comportato condizioni di stress nella crescita delle colture, in particolare per quelle più esigenti di acqua, e ciò non è dipeso soltanto dagli apporti piovosi, ma anche dalla distribuzione delle piogge nel corso dell'annata agraria e dalla concomitante richiesta evapotraspirativa delle piante, a sua volta condizionata da altri fattori atmosferici e, principalmente, dalla temperatura.

Nei corsi d'acqua soggetti al marcato minor afflusso meteorico, dovuto a quantitativi di pioggia e neve molto al di sotto delle medie di riferimento, sono state osservate portate inferiori ai valori tipici del periodo e in alcune sezioni, come quelle del Fiume Po, sono state registrate portate inferiori ai valori caratteristici di magra. Nelle zone del delta del Fiume Po, ciò ha comportato problematiche relative all'uso della risorsa idrica per fini agricoli e idropotabili legate alla risalita del cuneo salino. Inoltre, la siccità che ha interessato il bacino del Fiume Po nel 2022 è stata, dal punto di visto idrologico, di gran lunga la peggiore degli ultimi due secoli, con una portata media del fiume inferiore del 30% rispetto alla seconda peggiore, con un tempo di ritorno stimato di circa 600 anni. Dalla ricostruzione della serie storica delle portate misurate a Pontelagoscuro si nota che 6 delle 10 peggiori siccità, dal 1807 a oggi, si sono verificate dopo il 2000. Si evince, dunque, una tendenza al calo della portata del fiume, dovuta ai cambiamenti climatici, con effetti esacerbati dalle variazioni locali nella stagionalità idrologica e dal crescente utilizzo della risorsa idrica.

Nel 2022, sulla base dei dati ufficiali e validati delle reti di monitoraggio idro-meteorologico delle Regioni e delle due Province autonome, la precipitazione totale annua ragguagliata al territorio nazionale per il 2022 è stata stimata in 719,1 mm (217,2 miliardi di m³), con una anomalia percentuale del –24,3%, rispetto alla media di lungo periodo 1951–2022. A livello di distrettuale, il deficit di precipitazione del 2022 ha colpito maggiormente il Distretto idrografico del Fiume Po, con un'anomalia negativa del –36%, e il Distretto idrografico delle Alpi Orientali, con un'anomalia dell'ordine del –30%. Più contenuto il deficit di precipitazione sugli altri Distretti idrografici e di lieve entità quello registrato sul territorio distrettuale dell'Appennino Meridionale (–7% rispetto all'ultimo trentennio climatologico).

Unitamente alla scarsità delle precipitazioni, il 2022 è stato caratterizzato anche da una copertura nevosa esigua rispetto agli ultimi decenni. Il confronto tra le stime di equivalente idrico nivale nel 2022 e quelle tra il 2010 e il 2021 ha evidenziato un deficit complessivo di riserva idrica nivale in Italia nell'ordine del –60% a marzo 2022.

L'altro elemento caratterizzante il 2022 sono state le alte temperature. Il 2022 è risultato infatti l'anno più caldo dal 1961, con una marcata anomalia positiva di temperatura media di +1,23 °C, rispetto alla media climatologica 1991–2020. Inoltre, il 2022 si colloca al primo posto della serie anche per l'anomalia della temperatura massima, con un +1,42 °C, e per l'anomalia di temperatura minima, con un +1,03°C. Questi elevati valori di temperatura hanno determinato nel 2022 un alto valore della percentuale di evapotraspirazione rispetto alla precipitazione (già di per sé scarsa), raggiungendo quasi il 70%, rispetto a una media annua sul lungo periodo 1951–2022 del 53% a scala nazionale.

In conseguenza di ciò, nel 2022 la disponibilità di riserva idrica naturale rinnovabile, ossia di riserva che si produce esclusivamente dalle precipitazioni al netto dell'evapotraspirazione, è stata stimata in 221,7 mm (67,0 miliardi di m³) che rappresenta il minimo storico dal 1951 a oggi. La disponibilità di riserva del 2022 è risultata ridotta di circa il 52% rispetto alla media annua di lungo periodo 1951–2022, che è valutata in 456,9 mm (138,0 miliardi di m³), e di circa il 50% rispetto alla media annua dell'ultimo trentennio climatologico 1991–2020, che è valutata in 441,9 mm (133,5 miliardi di m³).

La situazione di deficit di riserva idrica del 2022, sebbene manifestata con valori sempre molto elevati rispetto alla media di riferimento, ha interessato in maniera differenziata le diverse aree del territorio nazionale. A livello distrettuale, il dato peggiore di deficit di disponibilità di riserva idrica è stato quello del Distretto della Sicilia, con –81,7% rispetto al trentennio climatologico 1991–2020, a seguire il Distretto della Sardegna, con –68,3%, e il Distretto del Fiume Po, con –65,9%. Il valore migliore in termini di deficit è stato quello del Distretto dell'Appennino Meridionale, che comunque è stato soggetto a un ragguardevole deficit di disponibilità, con una stima di –24,7% rispetto alla media 1991–2020.

Tale ridotta disponibilità di riserva idrica ha determinato situazioni di stress idrico, ossia condizioni di mancato soddisfacimento della domanda di acqua per le esigenze umane ed ecologiche, con conseguenti impatti socio-economici e ambientali associati all'uso dell'acqua. Nel mese di luglio 2022, si è raggiunto il picco in termini di severità idrica a scala nazionale, con tutti i distretti idrografici del Centro e Nord Italia caratterizzati da severità idrica alta, così come accertato dalle valutazioni condotte dagli Osservatori distrettuali permanenti per gli utilizzi idrici e riportate dalle Autorità di Bacino Distrettuale.

Il perdurare della siccità e della riduzione delle risorse idriche, insufficienti a coprire i diversi usi, ha finanche comportato l'emanazione dello stato di emergenza nazionale da parte del Governo per diverse Regioni del centro-nord. La crisi idrica ha coinvolto progressivamente quasi tutte le Regioni centro-settentrionali. Lo stato di emergenza è stato dichiarato nelle Regioni Piemonte, Liguria, Lombardia, Emilia-Romagna, Veneto, Friuli Venezia Giulia, Toscana, Umbria, Marche, Lazio.

La siccità ha continuato a interessare l'Italia centro-settentrionale fino all'inizio del 2023. Successivamente, si sono registrate migliori condizioni dal punto di vista della severità idrica, fino ad arrivare alla fine del 2023 a condizioni di normalità per i territori del Distretto idrografico del Fiume Po e delle Appennino Settentrionale. Viceversa, i territori dei Distretti della Sicilia e della Sardegna, che nel corso del 2022 erano stati marginalmente colpiti dalla siccità e non erano stati condizionati da severità idrica grave, si sono ritrovati, invece, a fine 2023 in una condizione di severità idrica media.

In realtà, le cause che determinano crisi idriche, situazioni di difficoltà nell'approvvigionamento idrico o di stress idrico nel nostro Paese, sono molto più complesse, e non possono essere ascritte esclusivamente alle persistenti situazioni di siccità, eventualmente aggravate da temperature elevate. Occorre considerare il quadro generale della situazione idrica nazionale già connotato da tempo da numerosi, rilevanti e diffusi fattori di debolezza, per lo più di tipo antropico.

Diventa quindi rilevante il tema di valutazione omogenea a scala nazionale dello stress idrico a cui i corpi idrici sono soggetti a causa dei prelievi. Su questo tema, da diversi anni si lavora a scala nazionale per produrre statistiche ufficiali sulle risorse idriche e sui conti (fisici) dell'acqua (bilancio idrico) nel nostro Paese e per l'individuazione e il calcolo di nuovi indicatori, in linea con le richieste nazionali e internazionali, a supporto della gestione sostenibile, equa e adattiva della risorsa idrica.

Queste valutazioni evidenziano, da una parte, come il prelievo di risorsa idrica per uso agricolo sia il fattore predominante nello stress idrico che usualmente si registra nel periodo estivo, prelievo che proprio nei mesi del terzo trimestre raggiunge in Italia il suo massimo, e, dall'altra, che lo stato di severità idrica non è esclusivamente collegato ai soli fattori climatici, in quanto anche in annate non soggette a persistente siccità/deficit di precipitazione e/o con disponibilità idrica superiore al valore medio, i prelievi possono generare condizioni di stress idrico a livello distrettuale e nazionale. Tali condizioni risultano meglio evidenti con l'utilizzo di indicatori che siano in grado di valutare il consumo effettivo della risorsa a scale spaziali e temporali di dettaglio.

Tuttavia, le informazioni di dettaglio che al momento sono note in Italia non permettono una valutazione omogenea a livello nazionale alla scala temporale mensile e per territori di dimensione inferiore al livello distrettuale, ossia unità di gestione, bacini, sottobacini, ecc. Quest'ultimo aspetto risulta, però, fondamentale: *i*) per una corretta valutazione delle situazioni di stress idrico che potrebbero non essere evidenti a scala annuale o stagionale e considerando porzioni di territorio troppo estese; *ii*) per far emergere la variabilità stagionale/intra-annuale; e *iii*) per una gestione adattiva e sostenibile della risorsa idrica alla scala locale, sempre più soggetta a pressioni climatiche e antropiche.

Sul versante climatico è invece necessario investigare i possibili scenari climatici globali futuri, prodotti dai modelli climatici o modelli del sistema Terra in risposta a quegli scenari di emissioni e forzanti antropogenici, immaginando differenti, plausibili, sviluppi socioeconomici delle società umane nei prossimi decenni.

Lo scenario più emissivo (SSP5–8.5), quello nel quale le emissioni di gas serra continueranno ad aumentare nel 21° secolo praticamente con lo stesso tasso di crescita osservato negli ultimi decenni, produce un riscaldamento, che, alla fine del secolo, porterà la temperatura media globale a essere tra i 4,0 e i 6,0 °C più calda rispetto al periodo riferimento 1850–1900. Lo scenario più mitigato (SSP1–1.9) porterà, invece, il riscaldamento globale del pianeta a valori di temperatura compresi tra circa 1,0 e 2,5 °C più alti rispetto al periodo di riferimento. Pertanto, anche nello scenario più mitigato, quello nel quale si prevede una immediata, decisa ed efficace implementazione di politiche che riducano le emissioni a zero per poi portarle a valori negativi, la risposta del sistema climatico proiettata dai modelli indica un aumento della temperatura media del pianeta, che, ovviamente, si attesta a valori molto inferiori rispetto agli scenari più intensivi (SSP5–8.5 e SSP3–7.0), ma rappresenta comunque un sensibile cambiamento nelle caratteristiche climatiche rispetto al periodo preindustriale. Cambiamento che si riflette su un numero di altri parametri idro-meteorologici, come per esempio la precipitazione. E infatti, a ogni scenario di riscaldamento, corrisponde anche un aumento della precipitazione media globale, più marcata nello scenario “*business as usual*”, più moderata negli scenari mitigati.

Il riscaldamento proiettato non è però omogeneamente distribuito sulla superficie del pianeta. Le aree continentali dell'emisfero settentrionale, per esempio, si riscaldano in modo più pronunciato rispetto alle superfici oceaniche. Quindi, se il riscaldamento medio del pianeta nello scenario intensivo SSP3–7.0 alla fine del 21° secolo è proiettato essere di circa 3,7 °C, localmente, soprattutto nelle regioni continentali dell'emisfero settentrionale, può superare i 5,0 °C. Con le gravi implicazioni che un riscaldamento di questa portata potrebbe avere in termini di impatti sugli ecosistemi e sulle società. Invece, nel caso dello scenario mitigato SSP1–2.6, che proietta alla fine del secolo un incremento medio globale di temperatura di circa 1,8 °C, anche l'aumento locale delle temperature rimane comunque confinato a valori poco superiori ai 2,0 °C. Cosa che mette ulteriormente in evidenza l'importanza cruciale dei porsi obiettivi di riduzioni delle emissioni coerenti con gli scenari più fortemente mitigati (SSP1–2.6 o ancora meglio SSP1–1.9).

Passando alla proiezione di cambiamento della precipitazione si nota che, rispetto a quanto visto per il cambiamento in temperatura, la precipitazione non cambia nello stesso modo su tutto il pianeta. Infatti, vi sono regioni dove, soprattutto nello scenario più intensivo SSP3–7.0, la precipitazione è proiettata a diminuire, come l'area del Mediterraneo, il centro e sud America, oppure la parte meridionale del continente Africano. Altre regioni, come l'Africa sub-Sahariana orientale e la sponda occidentale dell'Oceano Indiano, oppure la parte più settentrionale dell'Eurasia e del Nord America, dove invece le proiezioni indicano un aumento della precipitazione. Queste proiezioni mostrano una redistribuzione delle precipitazioni medie che rappresentano una esacerbazione di trend già in corso e già visibili nei cambiamenti dei pattern di precipitazione, ai quali, ovviamente, corrisponderà una redistribuzione delle risorse idriche disponibili. Per le regioni che, come il Mediterraneo, già nel clima attuale vedono notevoli porzioni della propria area soggette a condizioni di stress idrico, le proiezioni di cambiamento climatico indicano un possibile ulteriore acutizzarsi dei problemi legati alla disponibilità d'acqua in futuro. È importante comunque sottolineare che in molte di queste regioni il segnale di cambiamento nelle precipitazioni è tutt'altro che forte e coerente e, in molte aree, vi è una notevole incertezza tra i risultati prodotti dai diversi modelli. Tuttavia, come abbiamo già visto anche per i cambiamenti climatici in corso nel 20° secolo e in questi primi decenni del 21°, se i valori medi stagionali delle precipitazioni mostrano trend non sempre chiaramente identificabili, è nei cambiamenti dei regimi di precipitazione che il segnale diventa più chiaro ed evidente.

Nelle proiezioni dei cambiamenti delle statistiche giornaliere delle piogge in termini di intensità di precipitazioni e numero dei giorni senza pioggia emerge chiaramente come in tutti gli scenari, ma in maniera progressivamente più intensa all'aumentare dell'intensità del forzante, il Mediterraneo (ma allo stesso modo anche buona parte dell'Africa occidentale e meridionale, così come larghe porzioni del Centro e Sud America) è esposto a condizioni di crescente siccità meteorologica, con il progressivo e significativo aumento del numero di giorni per anno senza pioggia. L'aumento di siccità meteorologica, ovviamente, suggerisce un aumento del pericolo di siccità idrologica e quindi del rischio di crisi idrica per una regione che, sotto questi aspetti, già oggi soffre condizioni di criticità.

Secondo i rapporti AR6-IPCC e MedECC il rischio di scarsità idrica nell'Europa meridionale è già elevato per un livello di riscaldamento globale di 1,5 °C e diventa molto alto nel caso di un innalzamento di 3,0 °C. Nonostante le forti variazioni regionali, le precipitazioni estive saranno probabilmente ridotte dal 10 al 30% in alcune regioni, aumentando le carenze idriche esistenti, la desertificazione e diminuendo la produttività agricola.

In tutti gli scenari, vi è un chiaro aumento delle condizioni di siccità meteorologica (numero di giorni senza pioggia) sulla quasi totalità dell'Europa del sud e del bacino del Mediterraneo, al quale corrisponderà un aumento del numero di giorni in cui l'Europa meridionale (Italia compresa) non avrà sufficienti risorse idriche (disponibilità inferiore alla richiesta) per i propri fabbisogni industriali e in agricoltura. Se le temperature dovessero aumentare di 2,0 °C invece che di 1,5 °C, la scarsità idrica che colpirà queste zone potrebbe passare dal coinvolgere il 18% della popolazione al 54%.

Come già sottolineato, in alcune situazioni la domanda di risorse idriche eccede già oggi le disponibilità. Un divario che sta aumentando a causa dei cambiamenti climatici e della crescita socioeconomica. Nel caso di un innalzamento di temperatura di 3,0 °C, il rischio di scarsità di risorse idriche diventa alto anche nell'Europa centro-occidentale.

Il 2022 caratterizzato da una persistente siccità e alte temperature, con conseguente record negativo di disponibilità di risorsa idrica dal 1951, è un possibile archetipo di tale scenario futuro.

Proiezioni future, dal breve al lungo termine, mostrano una possibile riduzione della disponibilità della risorsa idrica naturale rinnovabile sull'intero territorio nazionale: da un minimo di riduzione dell'ordine del 10% al 2030, anche con un approccio di mitigazione aggressivo, a un massimo dell'ordine 40% (con punte anche maggiori del 90% per alcune aree del sud Italia) al 2100, qualora si mantenesse invariata l'attuale situazione di emissioni di gas serra

Per rispondere alla situazione qui illustrata è necessario agire su due diversi piani. Da una parte l'obiettivo è quello di raggiungere la neutralità climatica con la mitigazione del cambiamento climatico e dall'altro è quello di incentivare le azioni volte all'adattamento e alla resilienza, ovvero di riduzione delle conseguenze del cambiamento climatico. Quest'ultimo aspetto non può prescindere da un potenziamento del monitoraggio e dell'analisi degli impatti attuali e futuri dei cambiamenti climatici, da declinarsi:

- nella valutazione e nel controllo delle emissioni climalteranti;
- nello studio dello stato e dei trend del clima e delle sue variazioni;
- nell'analisi degli eventi idro-meteorologici estremi;
- nell'analisi di indicatori idro-climatici e di valutazione delle pressioni antropiche che agiscono sui corpi idrici;

- nel potenziamento del quadro conoscitivo, che nel caso della gestione delle crisi idriche deve in particolare riguardare informazioni di dettaglio sulle portate, sui prelievi di risorsa idrica, sulle restituzioni a corpi idrici e sui quantitativi di acqua invasata;
- nella valutazione degli impatti dei cambiamenti climatici sulle matrici ambientali;
- nel supporto tecnico-scientifico alle istituzioni e ai decisori tecnici e politici, sia in ambito normativo che di monitoraggio e previsione dei fenomeni e dei processi a essi collegati.

1. Definizioni

Al fine di una gestione adattiva e sostenibile delle risorse idriche è necessario individuare le aree soggette a elevato stress idrico e i fattori antropici e climatici, compresi i cambiamenti climatici in atto, che determinano una ridotta disponibilità di risorsa idrica utile per le diverse finalità ambientali e socio-economiche.

Per le valutazioni di valenza nazionale, si ritiene opportuno far riferimento per i termini di **risorsa idrica naturale** o **risorsa idrica naturale rinnovabile** alle definizioni proposte dagli organismi internazionali (Eurostat & OCSE, 2018; FAO, ISPRA & Istat, 2023; Braca et al., 2021) che elaborano, o che richiedono ai Paesi, statistiche sulle risorse idriche relative alla scala nazionale o sub-nazionale (ad es., macro regioni, distretti idrografici). Tale motivazione, concordata a livello nazionale anche con l'Istat, permette di rispondere nella maniera più coerente possibile alla compilazione degli indicatori proposti e richiesti dagli organismi sovranazionali (e.g., OCSE-Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico, Eurostat, FAO). Per **risorsa idrica naturale** (*total renewable freshwater resources*) si intende “la risorsa idrica che si produce naturalmente nel territorio di riferimento esclusivamente dalle precipitazioni, che al netto dell’evapotraspirazione, sono cadute all’interno dello stesso territorio (*internal flow*), a cui si somma eventualmente la risorsa naturale proveniente dall’esterno del territorio (*actual external inflow*)”. L’*internal flow* è calcolato o misurato come differenza tra la precipitazione e l’evapotraspirazione.

In tale ambito, diversi sono i termini e le locuzioni con le quali si identificano le situazioni critiche che determinano una ridotta disponibilità di risorsa idrica che tuttavia, sebbene siano spesso usate come sinonimo, differiscono per alcuni aspetti. Per ovviare a tale problematica, si farà qui riferimento alle definizioni (EEA, 2021; Schmidt et al., 2012) utilizzate nel contesto europeo di implementazione della Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/CE (*WFD-Water Framework Directive*) e di gestione della siccità e della scarsità idrica (cfr. *Ad hoc Task Group on Water Scarcity and Droughts* della *WFD Common Implementation Strategy*), che sono adottate anche a livello nazionale e di distretto idrografico (cfr. Osservatori distrettuali permanenti sugli utilizzi idrici; Mariani et al., 2018; UTILITALIA, 2020).

Si parla di **siccità** come di quella condizione meteorologica naturale e temporanea in cui si manifesta, per un tempo sufficientemente lungo e su una area sufficientemente vasta, una sensibile riduzione della quantità di precipitazioni rispetto ai valori attesi (i cosiddetti valori medi o climatologici di riferimento) tale da determinare, in relazione alla sua durata ed entità, significativi effetti negativi sull’ambiente e sulle attività economiche. In linea di principio, **si tratta di un fenomeno naturale legato alla variabilità del ciclo idrologico e, in particolare, alla variabilità spazio-temporale delle precipitazioni**, sebbene il cambiamento climatico vi aggiunga una componente antropica causale in termini di frequenza, intensità e persistenza.

Il fenomeno delle siccità presenta caratteristiche differenti nelle diverse componenti del ciclo idrologico, che, a loro volta producono impatti diversi sui sistemi idrici, sui sistemi socio-economici e sull’ambiente. In relazione agli effetti prodotti, la siccità viene, in generale, classificata in quattro categorie. La **siccità meteorologica** si riferisce a una diminuzione relativa delle precipitazioni; la **siccità idrologica** considera la scarsità di risorse idriche nel suolo, nei corsi d’acqua e nelle falde acquifere; la **siccità agricola** è legata al deficit idrico nel suolo che influisce sulla crescita delle colture; infine, la **siccità socio-economica e ambientale** è l’insieme degli impatti che si manifestano come uno squilibrio tra la disponibilità della risorsa e la domanda per le attività economiche (agricoltura, industria, turismo, ecc.), per gli aspetti sociali (alimentazione, igiene, attività ricreative, ecc.) e per la conservazione degli ecosistemi.

Per **stress idrico** si intende quella condizione che si verifica col mancato soddisfacimento della domanda di acqua per le esigenze umane ed ecologiche. Oltre alla mancanza d'acqua, considera anche la qualità delle acque, i deflussi ecologici (*e-flow*) e l'accessibilità all'acqua. In definitiva, **un'area** (generalmente si fa riferimento a un bacino idrografico) è ***in uno stato di stress idrico quando la disponibilità della risorsa non è sufficiente a soddisfare pienamente le esigenze ambientali, sociali ed economiche, sia in termini di qualità sia di quantità.***

Per **scarsità idrica** si intende quella ***condizione in cui lo stress idrico è causato da fattori antropici e che si verifica frequentemente o ha una durata a medio termine*** (ad es., stagionale, annuale o pluriennale). La condizione di scarsità idrica può essere ulteriormente aggravata da periodi siccitosi e cioè di deficit di precipitazione. Il verificarsi di siccità aggrava gli impatti della scarsità d'acqua sia sugli ecosistemi sia sulle condizioni socio-economiche.

È pertanto necessario sottolineare qui la differenza tra stress idrico/scarsità idrica, che identifica la situazione (antropogenica) in cui le risorse disponibili non sono sufficienti a soddisfare i fabbisogni civili, irrigui, industriali ed ecosistemici, e siccità, che è invece un fenomeno naturale temporaneo, seppur diventato più frequente negli ultimi decenni, che si verifica se le precipitazioni nel periodo sono inferiori rispetto alla climatologia di riferimento dell'area considerata.

La stima della siccità è quindi legata, principalmente, all'analisi dei dati di precipitazione e di altre variabili idro-meteorologiche e descrive fenomeni "naturali".

La stima invece dello stress idrico o della scarsità idrica è legata a considerazioni sull'equilibrio del bilancio idrico, ossia è valutata mediante indicatori che misurano il rapporto in percentuale tra il prelievo di risorsa idrica (o l'uso/il consumo di acqua) e le risorse idriche rinnovabili disponibili. Non sempre questi indicatori tengono in considerazione i fabbisogni ambientali/deflussi ecologici.

Con il termine di **crisi idrica** ci si riferisce, invece, a quella ***situazione di stress idrico che produce significativi effetti e che dovrebbe indurre gli enti responsabili della gestione ad avviare interventi e misure utili per mitigare gli impatti attesi***, mentre con il termine di **emergenza idrica** si intende quella ***situazione di grave ed esteso stress idrico per la quale si rendono necessari interventi esterni di carattere operativo e normativo*** (ad es., da provvedimenti delle autorità preposte, quali Prefetture, Protezione Civile, ecc.).

2. Dati storici sul clima, sulle componenti del bilancio idrologico e sulla risorsa idrica e analisi delle loro variazioni e trend

Il bilancio idrologico, ossia la valutazione quantitativa dei flussi e degli stock naturali in cui si manifesta l'acqua nel suo ciclo sulla terra, rappresenta lo strumento conoscitivo indispensabile per la stima, la pianificazione e la gestione delle risorse idriche. ***La stima del bilancio idrologico consente di definire e mantenere l'equilibrio tra disponibilità di risorsa idrica naturale rinnovabile e fabbisogni per i diversi usi*** (civile, agricolo e industriale, ecosistemico), ***evitando il sovrasfruttamento e il depauperamento delle risorse, sempre più a rischio a causa dei cambiamenti climatici e delle crescenti pressioni antropiche.*** Lo studio delle componenti del bilancio idrologico, la valutazione delle loro tendenze, il calcolo di indicatori idro-climatici e di statistiche su di esse basate costituiscono il presupposto per una gestione operativa, sostenibile e adattiva delle risorse idriche e consentono, altresì, di far fronte agli obblighi di reporting e contabilità ambientale dettati dalle politiche e dalle strategie nazionali, europee e globali di sviluppo sostenibile e di adattamento ai cambiamenti climatici.

Gli aspetti quantitativi messi in evidenza dal bilancio idrologico concorrono a definire il buono stato ambientale delle acque, obiettivo obbligatorio previsto dalla WFD, che impone altresì un monitoraggio

quantitativo continuativo dei corpi idrici, inclusi i prelievi¹. Tale monitoraggio, di competenza regionale, è tuttora solo parzialmente effettuato². La stessa normativa nazionale obbliga le Autorità di Bacino Distrettuale, le Regioni e le Province Autonome alla stima dei bilanci idrici³.

La prima caratterizzazione omogenea alla scala nazionale delle componenti del bilancio idrologico, relativa al periodo 1921–1950, risale agli anni '70, in occasione della Prima Conferenza Nazionale delle Acque (CNA, 1972). Solo poi a partire dal 2017, l'ISPRA, nell'ambito delle proprie attività nazionali di idrologia operativa, ha sviluppato e reso operativo un modello per la valutazione mensile delle componenti del bilancio idrologico in forma distribuita, denominato BIGBANG–Bilancio Idrologico GIS Based a scala Nazionale su Griglia regolare, basato sull'uso di dati e layer ufficiali disponibili a livello regionale, nazionale ed europeo (Braca et al., 2021). Le stime fornite dal BIGBANG sul bilancio idrologico e la caratterizzazione della disponibilità naturale della risorsa idrica si propongono come naturale proseguimento di quanto proposto nella CNA coprendo, pertanto, il periodo 1951–2022 (*in corso di valutazione l'anno 2023, a seguito delle necessarie attività di raccolta e validazione dei dati*).

Il BIGBANG consente di avere sull'intero territorio nazionale stime continue nel tempo e nello spazio, sul lungo periodo e su diversi ambiti territoriali (in particolare i Distretti idrografici), delle componenti di bilancio e delle principali grandezze idrologiche derivate. Il quadro conoscitivo è ulteriormente arricchito dalla possibilità di valutare la condizione di stress a cui è soggetta la risorsa idrica, abbinando alle stime del BIGBANG le informazioni sui prelievi, sulle restituzioni e sulle idro-esigenze ambientali, nonché l'impatto dei cambiamenti climatici (*sia quelli attuali, riscontrabili dall'analisi dei trend temporali, sia quelli futuri al 2100 associati ai diversi scenari di emissione dei gas a effetto serra*).

Rispetto agli altri paesi europei, l'Italia potrebbe apparire, in termini di precipitazioni annue, un Paese ricco di afflussi meteorici. Tuttavia, le analisi per trentenni climatologici successivi condotte dall'ISPRA, sulla base delle ultime stime prodotte dal modello BIGBANG (versione 7.0) e del dato storico della CNA, mostrate in [FIGURA 1](#), hanno evidenziato una riduzione della precipitazione totale annua media sebbene con una leggera inversione di tendenza nell'ultimo trentennio climatologico (Braca et al., 2023; SNPA, 2023). A fronte di una media storica 1921–1950 di 990 mm (ca. 296 miliardi di m³) annui, si è osservata, nell'ultimo trentennio climatologico 1991–2020, una precipitazione totale annua media nazionale di 944 mm (ca. 285 miliardi di m³) e sul lungo periodo 1951–2022 (la cosiddetta *Long-term Annual Average*–LTAA) una precipitazione totale annua media nazionale di 949,9 mm (286,9 miliardi di m³).

Appare inoltre evidente dal grafico in [FIGURA 1](#) e dalle mappe in [FIGURA 2](#) come invece il 2022 sia stato caratterizzato da un più elevato deficit di precipitazione che ha interessato in particolar modo il Settentrione (si veda anche la [TABELLA 1](#)). Il 2022 ha fatto registrare il minimo storico, dal 1951 a oggi, di precipitazione annua a scala nazionale (Braca et al., 2023; SNPA, 2023). Nel 2022, l'anomalia percentuale rispetto alla media di lungo periodo 1951–2022 registrata sull'intero territorio nazionale è stata del –24,3%. La precipitazione totale annua ragguagliata al territorio nazionale per il 2022 è stata stimata in 719,1 mm (217,2 miliardi di m³). Nel 2022, d'altra parte, le precipitazioni mensili hanno fatto registrare per tutti i mesi

¹ D.Lgs. 152/06 e s.m.i. (Testo Unico Ambiente), Art. 63-bis “Osservatorio distrettuale permanente sugli utilizzi idrici” (articolo introdotto dall'art. 11 del decreto-legge n. 39 del 2022) e Art. 65 “Valore, finalità e contenuti del piano di bacino distrettuale”; Allegati alla Parte Terza. Allegato 1: Monitoraggio e classificazione delle acque in funzione degli obiettivi di qualità ambientale.

² Uno specifico intervento del Piano Operativo Ambiente, promosso dal Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica sul FSC 2014–2020, è attualmente in corso sull'intero territorio nazionale per dare nuovo impulso al monitoraggio idrometrico e alle misure di portata, aggiornare le scale di deflusso e sviluppare una metodologia uniforme a scala nazionale per la gestione dei dati idrologici e la loro elaborazione per la stima delle componenti di bilancio a scala distrettuale (<https://bit.ly/3vaxILp>).

³ D.Lgs. 152/06 e s.m.i. (Testo Unico Ambiente), Art. 95. “Pianificazione del bilancio idrico” e Art. 145 “Equilibrio del bilancio idrico”.

una diminuzione, con un valore minimo nel mese di ottobre del –61% rispetto alla media, a eccezione dei mesi di agosto, settembre e novembre.

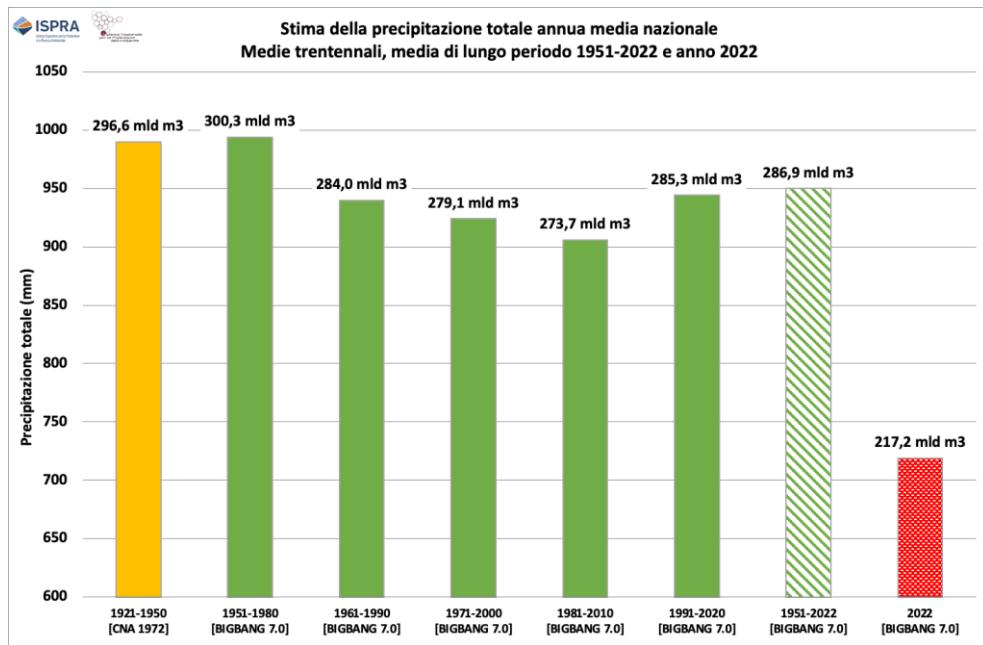


Figura 1 – Precipitazione totale annua media sull’Italia, riportata per medie climatologiche trentennali successive e come LTAA sul periodo 1951–2022 e dato del 2022. Fonte: Elaborazione ISPRA su dati di precipitazione degli uffici meteorologici regionali e delle province autonome e quelli storici del soppresso Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale (mediante BIGBANG 7.0 dell’ISPRA) per il periodo 1951–2022 e dato storico 1921–1950 da CNA, pubblicato nel 1972.

Anche la distribuzione spaziale delle precipitazioni annue sul territorio nazionale nel 2022 ([FIGURA 2a](#)) è stata molto diversa da quella media di lungo periodo ([FIGURA 2b](#)). Il rapporto tra la precipitazione del 2022 e la media di lungo periodo evidenzia un diffuso deficit di precipitazione che raggiunge il suo massimo (in valore assoluto) nel Nord-Ovest ([FIGURA 2c](#)), dove si raggiungono valori anche di –0,5 che significa meno della metà della precipitazione annua media.

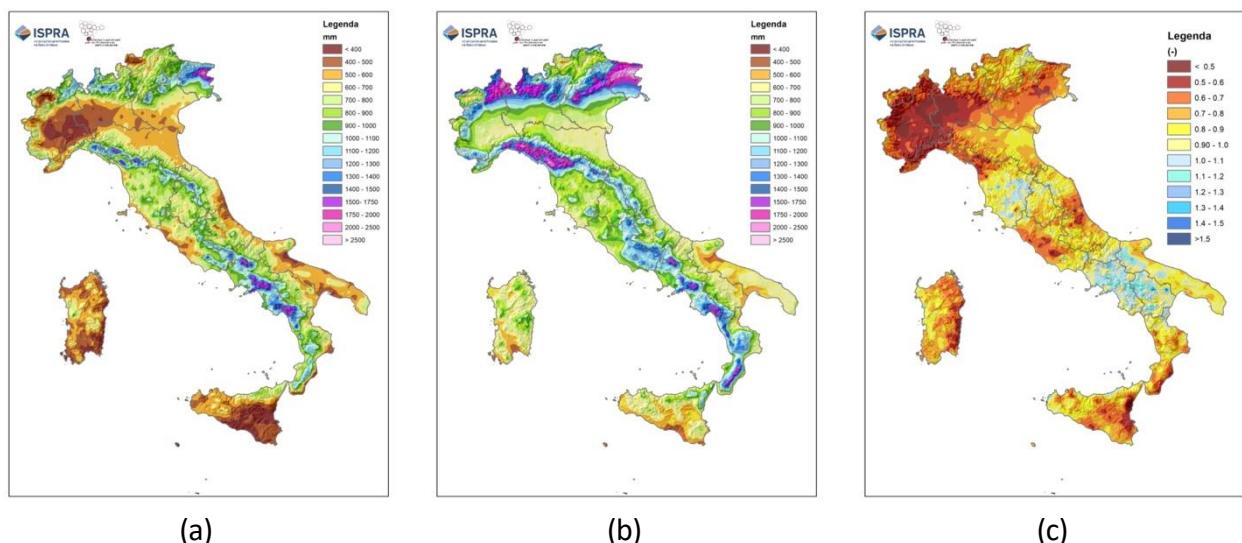


Figura 2 – Distribuzione spaziale dell’altezza di precipitazione: (a) Precipitazione annua relativa al 2022; (b) LTAA sul periodo 1951–2022; (c) Rapporto tra l’altezza di precipitazione annua del 2022 e quella media del periodo 1951–2022. Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati di precipitazione degli uffici meteorologici regionali e delle province autonome e quelli storici del soppresso Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale (mediante BIGBANG 7.0).

In [TABELLA 1](#) sono riportati i valori della precipitazione annua del 2022 ragguagliata ai territori dei Distretti Idrografici e al territorio nazionale e i corrispondenti deficit percentuali calcolati sia rispetto alla media di lungo periodo sulla serie storica 1951–2022 (LTAA), sia rispetto alla media annua dell’ultimo trentennio climatologico 1991–2020.

La tabella, che riassume in forma sintetica e immediata quanto precedentemente illustrato, aggiunge un’ulteriore informazione riguardo alla specificità del 2022, ovvero che anche il raffronto con i dati medi riferiti all’ultimo trentennio climatologico conferma la significatività dei deficit di precipitazione del 2022 sia a scala distrettuale che nazionale. Appare inoltre evidente il deficit di precipitazione registrato sui Distretti idrografici del nord Italia, con un’anomalia negativa a livello distrettuale del –36% per il Distretto del Fiume Po e dell’ordine del –30% per il Distretto delle Alpi Orientali. Più contenuto il deficit di precipitazione sugli altri Distretti idrografici e, in particolare, di lieve entità quello registrato sul territorio distrettuale dell’Appennino Meridionale (–7% rispetto all’ultimo trentennio climatologico e ca. –9% rispetto alla LTAA).

Tabella 1 – Precipitazione annua (in mm) del 2022 nei Distretti Idrografici e in Italia e deficit percentuale rispetto alla media di lungo periodo 1951–2022 (LTAA) e alla media del trentennio climatologico 1991–2020. Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati degli uffici meteorologici regionali e delle province autonome e quelli storici del soppresso Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale (mediante BIGBANG 7.0).

DISTRETTO IDROGRAFICO	2022	MEDIA LTAA	%	MEDIA 1991–2020	%
ALPI ORIENTALI	862,1	1.198,2	–28,1	1.237,2	–30,3
FIUME PO	650,2	1.015,7	–36,0	1.015,2	–36,0
APPENNINO SETTENTRIONALE	821,5	1.036,1	–20,7	1.028,0	–20,1
APPENNINO CENTRALE	754,7	943,9	–20,0	915,5	–17,6
APPENNINO MERIDIONALE	830,3	910,8	–8,8	892,7	–7,0
SARDEGNA	510,7	699,8	–27,0	664,6	–23,2
SICILIA	496,5	668,2	–25,7	687,6	–27,8
ITALIA	719,1	949,9	–24,3	944,4	–23,9

Unitamente alla scarsità delle precipitazioni, il 2022 è stato caratterizzato anche da una copertura nevosa esigua rispetto agli ultimi decenni. Elaborazioni del Dipartimento della Protezione Civile su sull’immagine satellitare MODIS del 20 febbraio 2022 hanno rilevato che la superficie innevata sulle Alpi risultava ridotta di circa il 40% rispetto alla superficie media dei precedenti anni 2019–2021 (SNPA, 2023). Successivamente, nei mesi primaverili ed estivi, a causa delle alte temperature registrate, superiori alla climatologia di riferimento, la già ridotta copertura nevosa si è fusa velocemente, fino ad arrivare nel mese di maggio a una situazione paragonabile a quella tipica di fine giugno-luglio. L’ARPA Lombardia ha segnalato, ad esempio, come la stagione 2021–2022 sia stata una delle peggiori dell’ultimo ventennio in termini di quantitativi di accumulo nivale, con valori notevolmente inferiori alle medie di riferimento e con grossi impatti sulle riserve idriche disponibili.

Una valutazione nazionale del deficit di risorsa idrica nivale nel 2022 è stata condotta in tempo reale da Fondazione CIMA, mediante lo strumento operativo FloodPROOFS-Italia contenente il modulo criosferico S3M Italia e la rianalisi IT-SNOW, che integrano: *i*) la rete di misure in tempo reale presente sul territorio italiano (radar, pluviometri, termometri, radiometri, nivometri); *ii*) le osservazioni manuali di altezza di neve realizzate quotidianamente; *iii*) osservazioni satellitari di area coperta da neve dal Sentinel-2 del

Programma Europeo Copernicus⁴, MODIS della NASA⁵ e da H SAF dell'EUMETSAT⁶; iv) modellistica fisica della dinamica del manto nevoso ai 200 m e a passo orario (Avanzi et al., 2023). Il confronto tra le stime di equivalente idrico nivale nel 2022 e quelle tra il 2010 e il 2021 ha evidenziato un deficit complessivo di risorsa idrica nivale in Italia nell'ordine del –60% a marzo 2022 ([FIGURA 3](#)). In questo contesto, vale la pena ricordare che, sempre secondo stime di Fondazione CIMA, la risorsa idrica nivale a monte dei principali fiumi Alpini Italiani equivale al 60% o più del totale di portata fluviale transitante negli stessi fiumi nel corso di un anno medio (Avanzi et al., 2023).

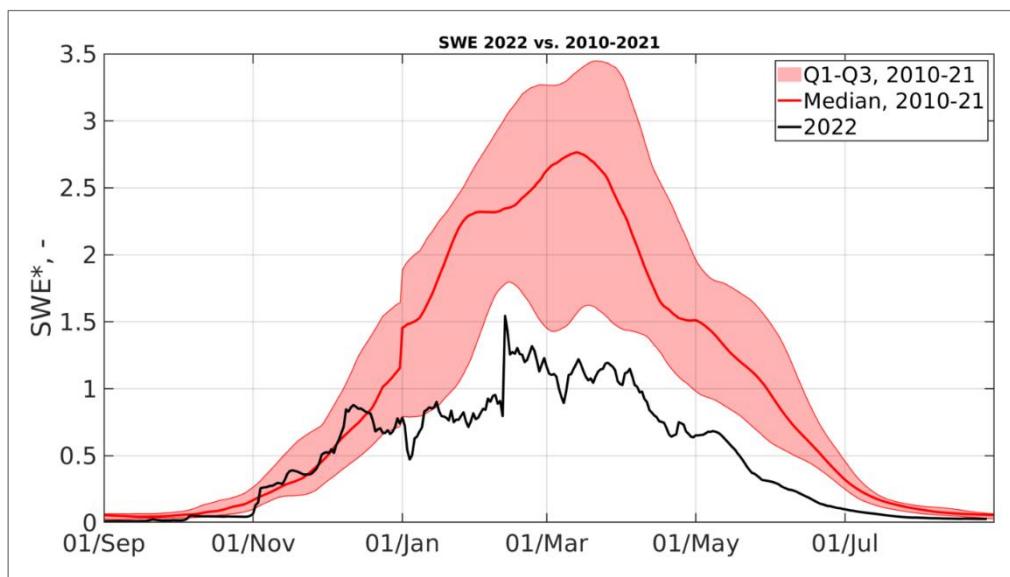


Figura 3 – Equivalenti in acqua della neve normalizzata per la stagione nevosa 2021–2022 (linea nera) a confronto con la climatologia 2009–2021 per tutte le Alpi italiane. La linea rossa rappresenta la mediana (Q2), mentre l'area rosso chiaro racchiude la zona compresa tra il primo (Q1) e il terzo (Q3) quartile.

L'Italia è stata, quindi, colpita nel corso del 2022 da una intensa, grave e persistente siccità. Tale condizione ha interessato in particolare l'Italia centro-settentrionale dove, come anticipato, si sono riscontrate situazioni di siccità severa ed estrema (grave deficit di precipitazione). In modo particolare sono state interessate dalla siccità le aree nord-occidentali del paese, dove si sono registrati deficit di precipitazione già a partire dalla fine del 2021, che sono perdurati fino all'inizio del 2023. In Piemonte, una delle aree più colpite, nel corso del 2022 si è registrata, a scala regionale, un'anomalia negativa di precipitazione del 41%, rispetto al dato di riferimento del trentennio climatico 1991–2020 (fonte: ARPA Piemonte, Osservatorio Permanente per gli Utilizzi Idrici del Distretto idrografico del Fiume Po). La situazione non è molto migliorata nei primi quattro mesi del 2023, considerato che le piogge registrate in Piemonte fino alla fine di aprile hanno fatto segnare un –50%, sempre rispetto all'ultimo trentennio climatico. Lo scenario è, invece, cambiato a maggio 2023 con un'abbondanza di pioggia e neve che ha fatto sì che il deficit medio di pioggia da inizio anno solare si riducesse a circa –7%. Secondo le stime di Fondazione CIMA, il deficit di risorsa idrica nivale ad aprile 2023 si attestava ancora intorno al –60% rispetto al 2011–2021, con solo un parziale recupero di innevamento a maggio 2023 oltre i 2500 m di quota.

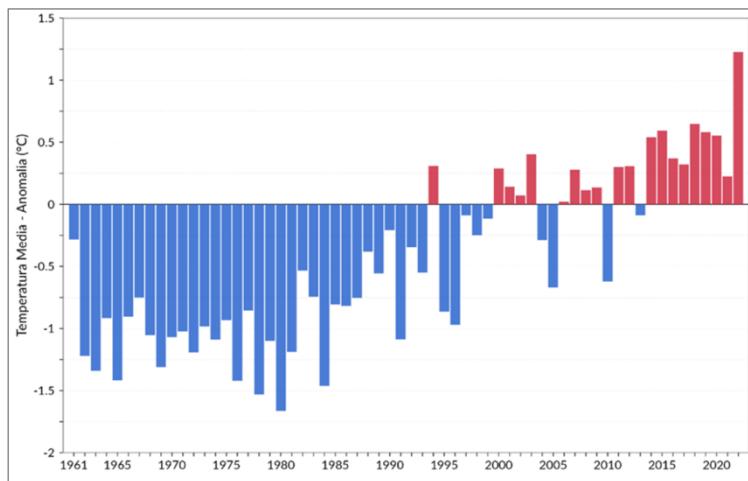
⁴ Missioni Sentinel del Programma europeo Copernicus: <https://sentinels.copernicus.eu>.

⁵ NASA's MODIS: <https://modis.gsfc.nasa.gov/>.

⁶ EUMETSAT H SAF-Satellite Application Facility on Support to Operational Hydrology and Water Management, coordinato dall'Aeronautica Militare: <https://hsaf.meteoam.it/>.

Altro elemento climatico caratterizzante il 2022, come già anticipato, sono state le alte temperature. Il 2022 è risultato l'anno più caldo della serie dal 1961 (SNPA, 2023), con una marcata anomalia positiva di temperatura media di +1,23 °C, rispetto alla media climatologica 1991–2020, superando così di 0,58 °C il precedente record assoluto del 2018 e di 1.0 °C il valore del precedente anno 2021 ([FIGURA 4](#)). Inoltre, il 2022 si colloca al primo posto della serie anche per l'anomalia della temperatura massima, con un +1,42 °C, e per l'anomalia di temperatura minima, con un +1,03°C. Preliminari valutazioni, mostrano che il 2023 è, invece, stato il secondo anno più caldo di tutta la serie dal 1961, dopo lo scorso 2022, con una anomalia della temperatura media di +1,07 °C.

A partire dal 2000, le anomalie della temperatura media in Italia sono state quasi sempre positive rispetto al riferimento del trentennio climatologico 1991–2020 (SNPA, 2023), fatta eccezione i quattro anni 2004, 2005, 2010 e 2013 ([FIGURA 4](#)). Il 2022 è stato peraltro il nono anno consecutivo con anomalia positiva rispetto alla norma, mentre il 2023 è stato il decimo. A scala mensile, anomalie positive di temperatura sono state registrate in Italia per tutti i mesi del 2022 ([FIGURA 5](#)), con la sola eccezione dei mesi di marzo e aprile. All'anomalia positiva della temperatura media annuale del 2022 ha contribuito in maniera più marcata l'estate, con in particolare il picco di +3.09 °C registrato nel mese di giugno.



Questi elevati valori di temperatura hanno determinato nel 2022 un alto valore della percentuale di evapotraspirazione rispetto alla precipitazione (già di per sé scarsa), raggiungendo quasi il 70% (Braca et al. 2023), rispetto a una media annua del 53% a scala nazionale ([FIGURA 6](#)). Tale percentuale costituisce il valore massimo della serie dal 1951. L'aumento delle temperature sta determinando non solo l'incremento dell'evapotraspirazione ma anche la crescita dei consumi idrici nel settore irriguo e idropotabile e il contestuale aumento della richiesta d'acqua per le centrali idroelettriche, anche per la domanda di energia elettrica dovuta alla necessità del raffrescamento degli edifici.

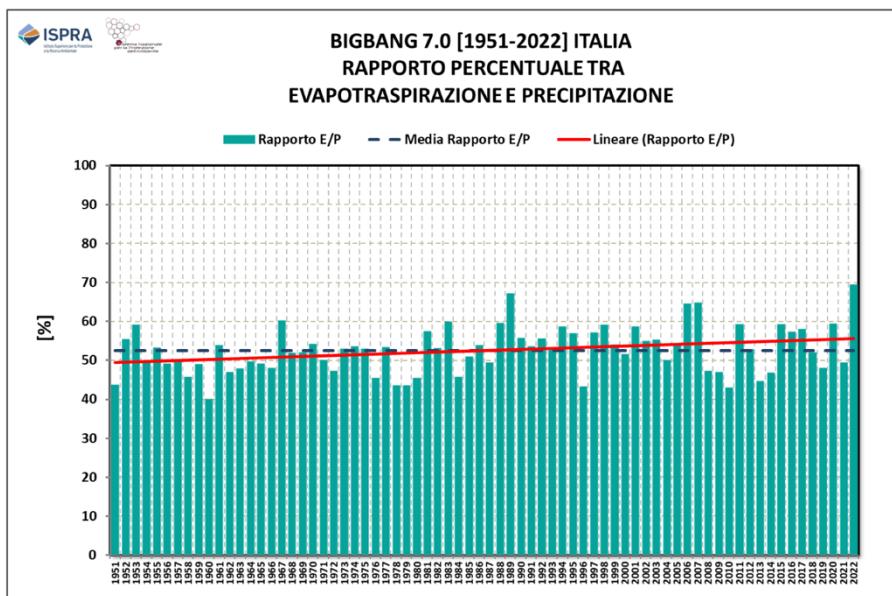


Figura 6 – Serie storica 1951–2022 del rapporto percentuale, a scala annuale, tra precipitazione ed evapotraspirazione, media (tratteggiata in nero) e linea di tendenza (in rosso). Fonte: Elaborazione ISPRA mediante BIGBANG 7.0 su dati degli uffici idro-meteorologici regionali e delle province autonome e quelli storici del soppresso Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale.

L'analisi idro-climatica condotta dall'ISPRA ha, inoltre, evidenziato per il 2022 una estrema riduzione della disponibilità media annua della risorsa idrica rinnovabile (Braca et al., 2023; SNPA, 2023) che si produce naturalmente dalle precipitazioni cadute all'interno del territorio nazionale al netto dell'evapotraspirazione (il cosiddetto *internal flow*). Questa riduzione è stata dovuta dall'effetto combinato della diminuzione dell'afflusso meteorico e dell'incremento, per effetto dell'aumento delle temperature, dell'aliquota di evapotraspirazione reale.

In [FIGURA 7](#) è riportata la serie storica dell'*internal flow* dal 1951 al 2022, che varia tra un minimo di 221,7 mm (67,0 miliardi di m³) proprio del 2022 a un massimo di 762,2 mm (230,2 miliardi di m³) del 1960. Nel lungo periodo 1951–2022 si riscontra un trend decrescente, statisticamente significativo, riconducibile ai cambiamenti climatici.

In base alle stime aggiornate al 2022 (Braca et al., 2023) del modello BIGBANG 7.0 ([FIGURA 8](#)), la disponibilità di risorsa idrica annua media in Italia, calcolata sul lungo periodo 1951–2022, è valutata in 456,9 mm (138,0 miliardi di m³), mentre la media annua sull'ultimo trentennio climatologico è valutata in 441,9 mm (133,5 miliardi di m³). **Nel 2022, la quantità di risorsa idrica rinnovabile, che ha fatto segnare il minimo storico di disponibilità della risorsa idrica rinnovabile dal 1951 ad oggi, è risultata ridotta di circa il 52% rispetto alla media annua di lungo periodo e di circa il 50% rispetto alla media annua dell'ultimo trentennio climatologico 1991–2020.** La disponibilità di risorsa idrica rinnovabile nel 2022 è stata circa il 31% della precipitazione totale annua.

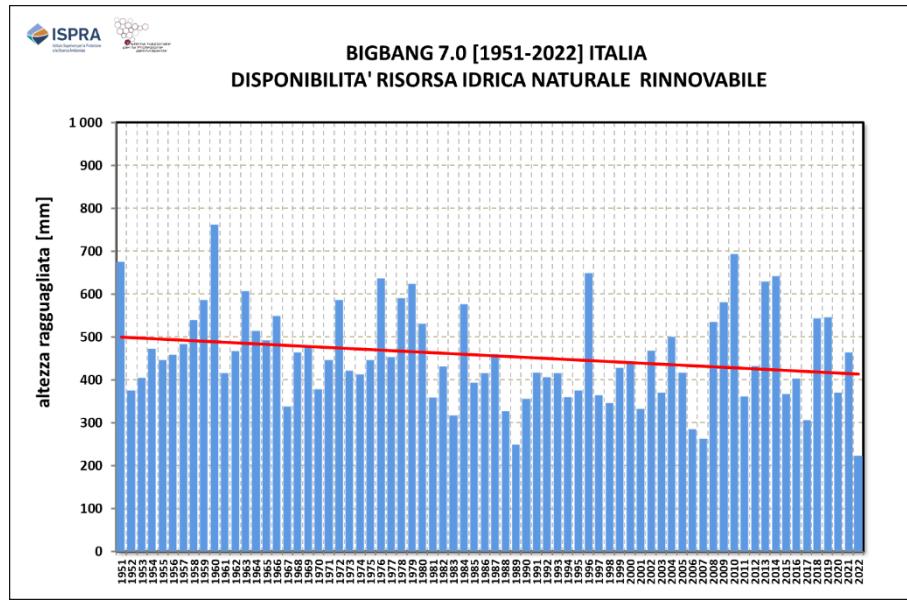


Figura 7 – Serie storica 1951–2022 della disponibilità naturale della risorsa idrica rinnovabile (internal flow) e linea di tendenza (in rosso). Fonte: Elaborazione ISPRA mediante BIGBANG 7.0 su dati degli uffici idro-meteorologici regionali e delle province autonome e quelli storici del soppresso Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale.

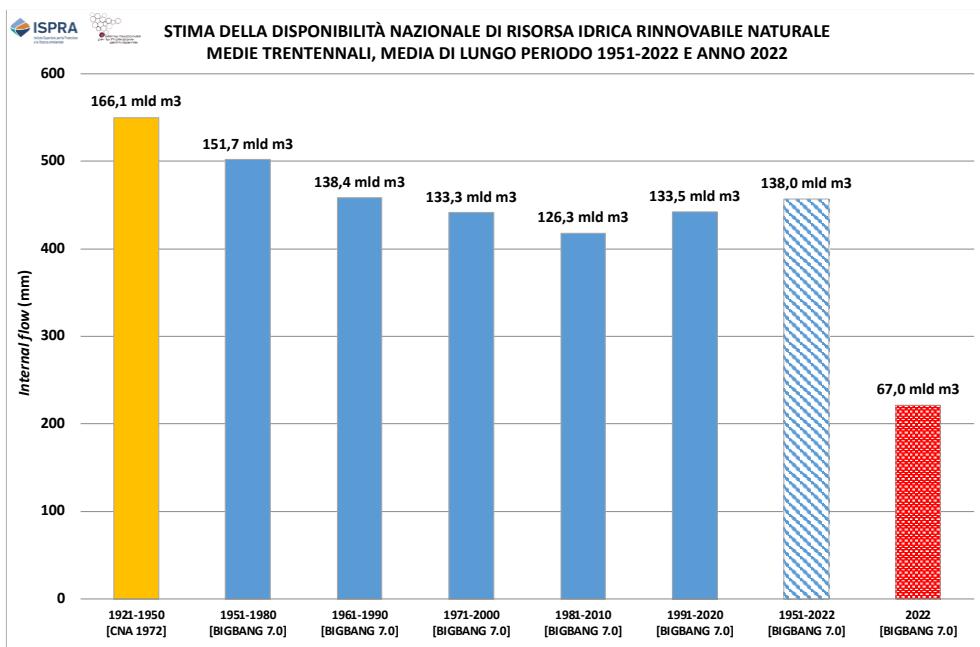


Figura 8 – Disponibilità di risorsa idrica rinnovabile naturale annua media sull’Italia, riportata per medie climatologiche trentennali successive e come LTAA sul periodo 1951–2022 e dato del 2022. Fonte: Elaborazione ISPRA mediante BIGBANG 7.0 su dati degli uffici meteorologici regionali e delle province autonome e quelli storici del soppresso Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale per il periodo 1951–2022 e dato storico 1921–1950 da CNA, pubblicato nel 1972.

La situazione di deficit di risorsa idrica del 2022, sebbene manifestata con valori sempre molto elevati rispetto alla media di riferimento ([FIGURA 9](#)), ha interessato in maniera differenziata le diverse aree del territorio nazionale (Braca et al., 2023). A livello distrettuale, il dato peggiore di deficit di disponibilità di risorsa idrica è quello del Distretto della Sicilia, con -81,7% rispetto al trentennio climatologico 1991–2020, a seguire il Distretto della Sardegna, con -68,3%, e il Distretto del Fiume Po, con -65,9%. Il valore migliore in termini di deficit è quello del Distretto dell’Appennino Meridionale, che comunque è stato soggetto a un ragguardevole deficit di disponibilità, con una stima di -24,7% rispetto alla media 1991–2020.

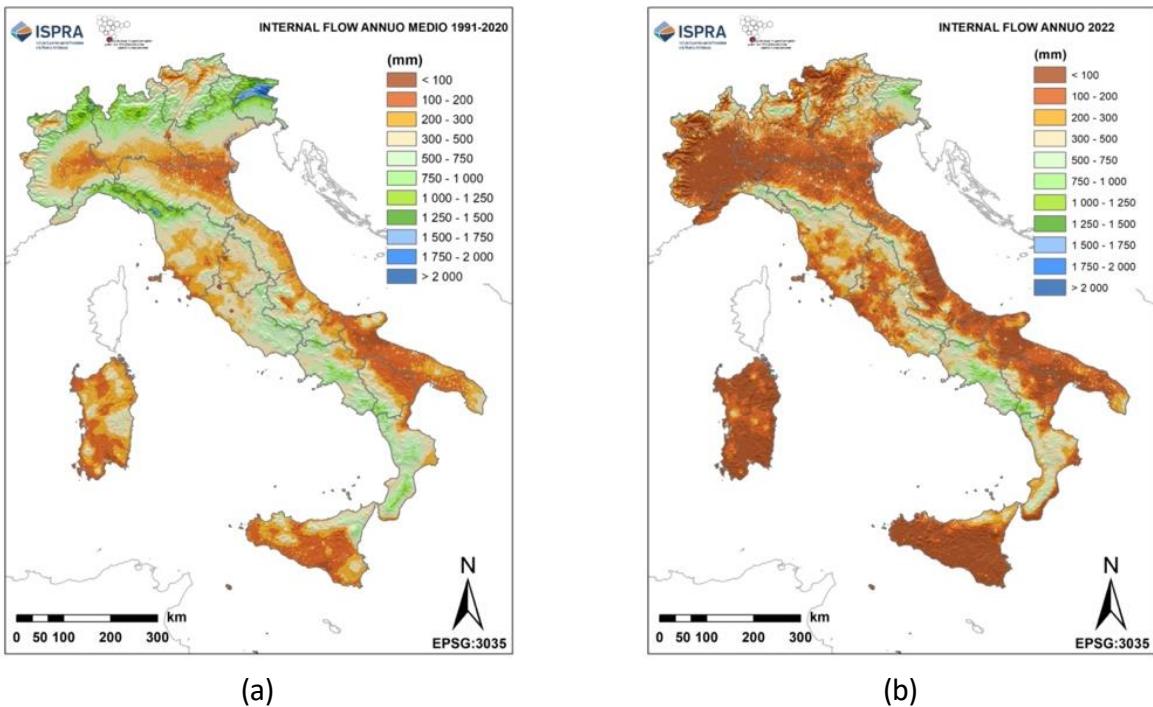


Figura 9 – Distribuzione spaziale della disponibilità di risorsa idrica rinnovabile naturale: (a) LTAA sul periodo 1991–2020; (b) Risorsa idrica relativa al 2022. Fonte: Elaborazioni ISPRA mediante BIGBANG 7.0 su dati degli uffici meteorologici regionali e delle province autonome e quelli storici del soppresso Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale.

A completamento della analisi di quanto rilevato negli ultimi anni sul territorio nazionale, in [FIGURA 10](#) è riportata una elaborazione sviluppata dal Centro Nazionale di Meteorologia e Climatologia Aerospaziale (CNMCA) dell’Aeronautica Militare relativa alle occorrenze, con durata ed intensità, delle **Onde di Calore** (HW-Heat Wave) per il periodo 2012–2022, rilevate da una selezione di stazioni meteorologiche a rilievo sinottico, nel rispetto delle indicazioni dell’Organizzazione Meteorologica Mondiale delle Nazioni Unite.

Le mappe, con stilizzata l’orografia italiana, presentano un disco in corrispondenza delle stazioni ove sono occorse le HW, con dischi di dimensione variabile e proporzionale alla durata totale nell’anno in giorni di condizione del fenomeno; nella parte in alto a destra è presente una legenda con alcuni diametri dei dischi, scelti in modo dinamico per le varie annualità considerate, in modo da ottimizzare la lettura dei dischi colorati rispettivamente presenti. Una HW inizia con la temperatura massima giornaliera che supera il 90° percentile valutato sui 30 anni del CliNo-*Climatological NOrmals* statisticamente significativo (1991–2020), sul singolo mese di riferimento. Per ogni anno, la mappa rappresenta quindi il totale di giorni in HW della stazione meteorologica considerata. Il codice colore associato ai vari dischi nelle figure, invece, rappresenta l’intensità totale delle HW occorse su una stazione, intensità che è il risultato in gradi centigradi della somma di tutti gli eccessi di temperatura massima giornaliera occorsi nei giorni di HW, rispetto al valore del mese di riferimento di quando si è avuto il fenomeno. A titolo di esempio, una stazione che abbia un disco di dimensione corrispondente a 5 giorni (durata), e un colore relativo, da legenda a toni di colore a destra, a 10 °C, significa che mediamente, nei soli giorni di HW, la temperatura massima occorsa ha avuto un eccesso di 2 °C rispetto al 90° percentile del mese di riferimento.

Dalle mappe in [FIGURA 10](#) si può affermare che gli anni 2021 e 2022 hanno presentato una moltitudine di onde di calore, diffuse su tutto il territorio nazionale, di consistente durata ma soprattutto di eccezionale intensità. Sono in corso le elaborazioni statistiche dell’anno 2023, che preliminarmente sembrano confermare un severo incremento nel fenomeno delle onde di calore in Italia negli ultimi anni, con valori localmente pari o superiori a quanto registrato negli anni precedenti.

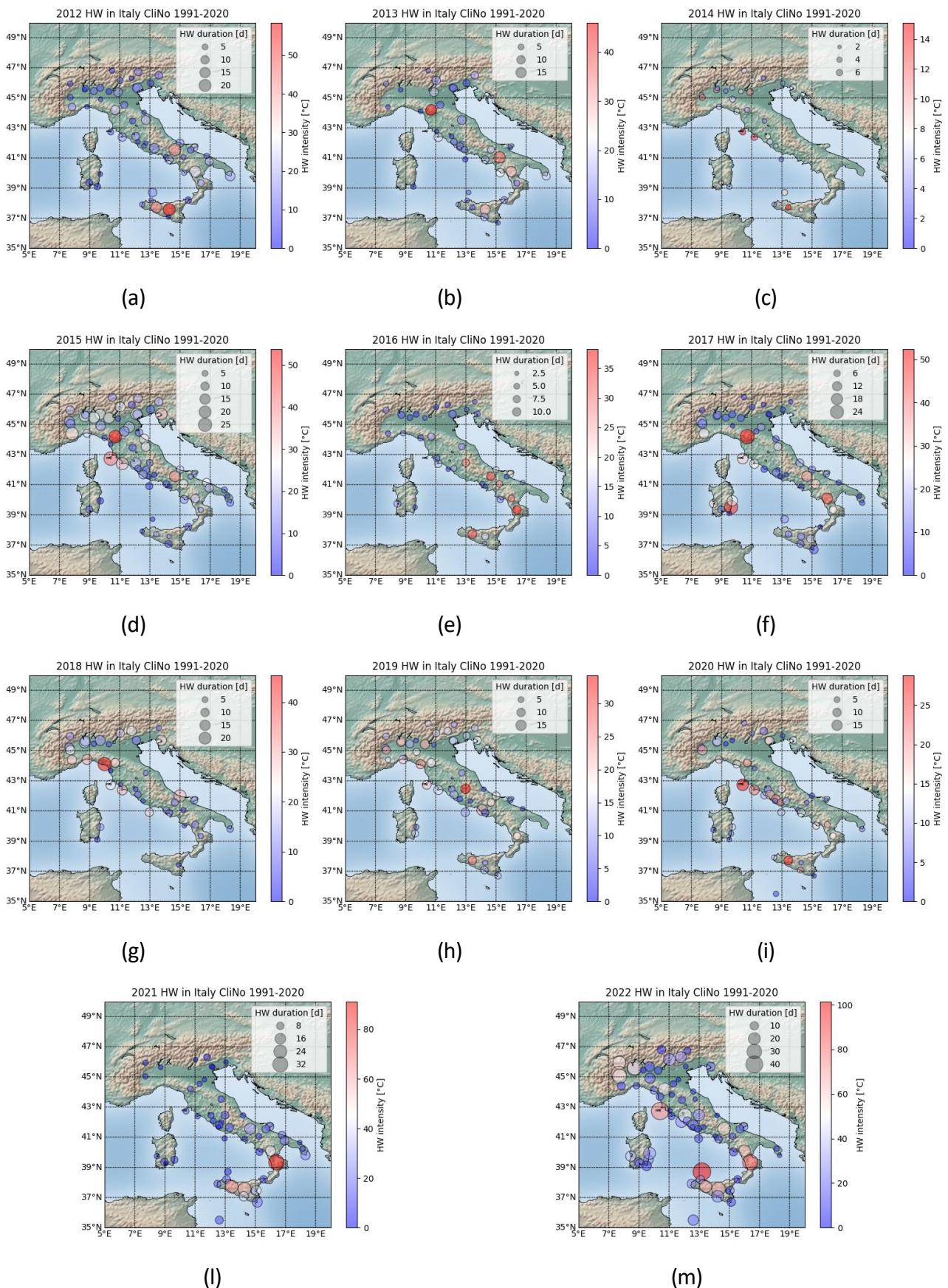


Figura 10 – Le occorrenze, con durata e intensità, delle onde di calore, per una selezione di stazioni meteorologiche sinottiche italiane. Periodo considerato per l'analisi dati di stazione 2012–2022; CliNo 1991–2020 per valori mensili di riferimento per la temperatura massima, e relativo superamento del 90° percentile. Fonte: Elaborazioni CNMCA, Pratica di Mare.

3. Situazione dei fenomeni di siccità, scarsità idrica e crisi idrica, attuale e passata

Studi a scala europea mostrano negli ultimi anni un aumento degli eventi di siccità e un loro peggioramento in termini di gravità e persistenza, anche per il nord Europa e non solo per il Mediterraneo. **Valutazioni economiche condotte sempre alla scala europea stimano in circa 9 miliardi di euro le perdite annue dovute alla siccità per l'UE e il Regno Unito, escludendo però nel conteggio le conseguenze della siccità sugli ecosistemi, che, in genere, non sono monetizzate.** Perdite più elevate sono stimate in Spagna (1,5 mld di €/anno), in Italia (1,4 mld di €/anno) e in Francia (1,2 mld di €/anno). Nell'ipotesi di un riscaldamento globale di 3 °C nel 2100 (*senza un approccio di mitigazione volto alla riduzione delle emissioni dei gas a effetto serra*), le perdite dovute alla siccità potrebbero essere 5 volte superiori. L'impatto maggiore in termini di aumento delle perdite riguarderebbe le regioni mediterranee e atlantiche dell'Europa.

Dato l'impatto crescente di tali eventi siccitosi a una scala pan-europea, la Commissione europea ha pertanto intrapreso una forte azione conoscitiva e di policy attraverso l'istituzione dell'*Ad hoc Task Group on Water Scarcity and Droughts* all'interno della programmazione 2022–2024 della *Common Implementation Strategy* per l'attuazione della Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/CE e delle direttive collegate (*EU Water Policy*). Obiettivo della Commissione è arrivare a una migliore comprensione degli impatti e dei rischi di siccità e scarsità idrica in Europa e a una maggiore consapevolezza riguardo l'aumento del rischio di siccità dovuto al cambiamento climatico.

Il territorio italiano, per le sue caratteristiche climatiche, rientra tra le aree del globo maggiormente esposte al rischio siccità. Le analisi a livello nazionale dell'ISPRA mostrano che dagli anni '80, l'Italia è stata interessata, con crescente frequenza, da episodi di siccità, con **un trend statisticamente crescente delle percentuali del territorio italiano soggetto a siccità estrema su scala annuale⁷** (FIGURA 11). A scala annuale, si individuano 5 periodi in cui la condizione di siccità estrema ha interessato più del 20% del territorio nazionale: 1989–1990; 2002, 2012; 2017; 2022. Il primo di questi periodi fa parte della «grande siccità» che colpì l'Italia nel triennio 1988–1990, gli altri 4 sono tutti successivi e nessun è antecedente.

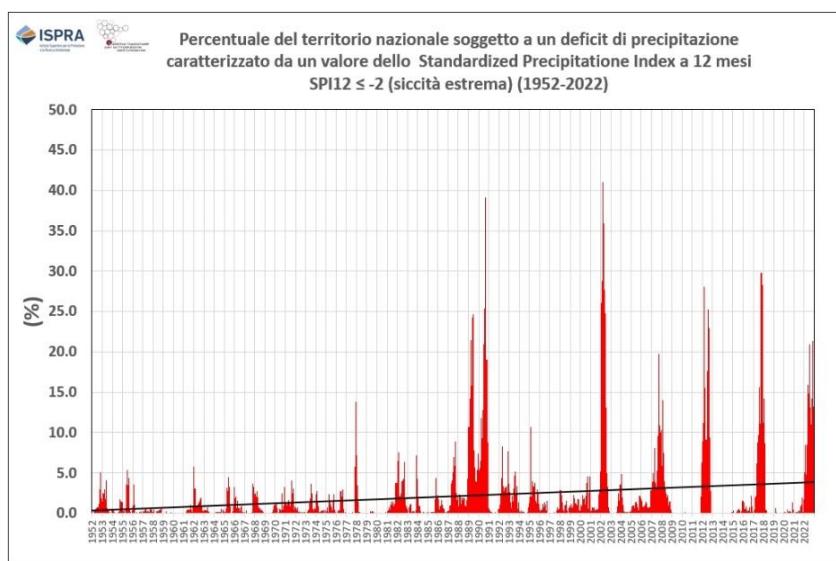


Figura 11 – Situazione della siccità a scala nazionale: Percentuale del territorio italiano soggetto a condizioni di siccità estrema e sua tendenza dal 1952 al 2022. Fonte: Elaborazioni ISPRA basate su SPI-Standardized Precipitation Index a 12 mesi (SPI12 ≤ -2 indicatore di "siccità estrema"), calcolato sui dati degli uffici idro-meteorologici regionali e delle province autonome e quelli storici del soppresso Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale.

⁷ Banca dati indicatori ambientali ISPRA, *Percentuale del territorio italiano soggetto a deficit e surplus di precipitazione*: <https://annuariodev.isprambiente.it/it/risorse-idriche-e-bilancio/percentuale-del-territorio-italiano-soggetto-deficit-e-surplus-di-precipitazione>.

Le ultime elaborazioni effettuate poi dall'ISPRA nel contesto del reporting nazionale (indicatori SO3) di attuazione della Convenzione delle Nazioni Unite per la lotta alla desertificazione (UNCCD-*United Nations Convention to Combat Desertification*) mostrano chiaramente come negli ultimi venti anni il problema della siccità abbia interessato non solo il sud dell'Italia, ma anche i territori centro-settentrionali. Le mappe riportate in [FIGURA 12](#) rivelano la situazione di siccità peggiore riscontrata su una finestra temporale mobile di 4 anni (2000–2003; 2004–2007; 2008–2011; 2012–2015; 2016–2019) sull'intero territorio nazionale e con una risoluzione spaziale di 1 km, che è quella del modello di bilancio idrologico nazionale BIGBANG dell'ISPRA. Sulla base di queste ed altre elaborazioni è chiaro come ***la presenza di fenomeni di siccità estrema non sia nuova per l'Italia e non sia limitata ai soli territori del sud***. Anzi, anche negli ultimi venti anni, questi fenomeni hanno spesso colpito indistintamente l'Italia, da nord a sud. Da questo punto di vista, la siccità del 2022 non fa che confermare tale situazione.

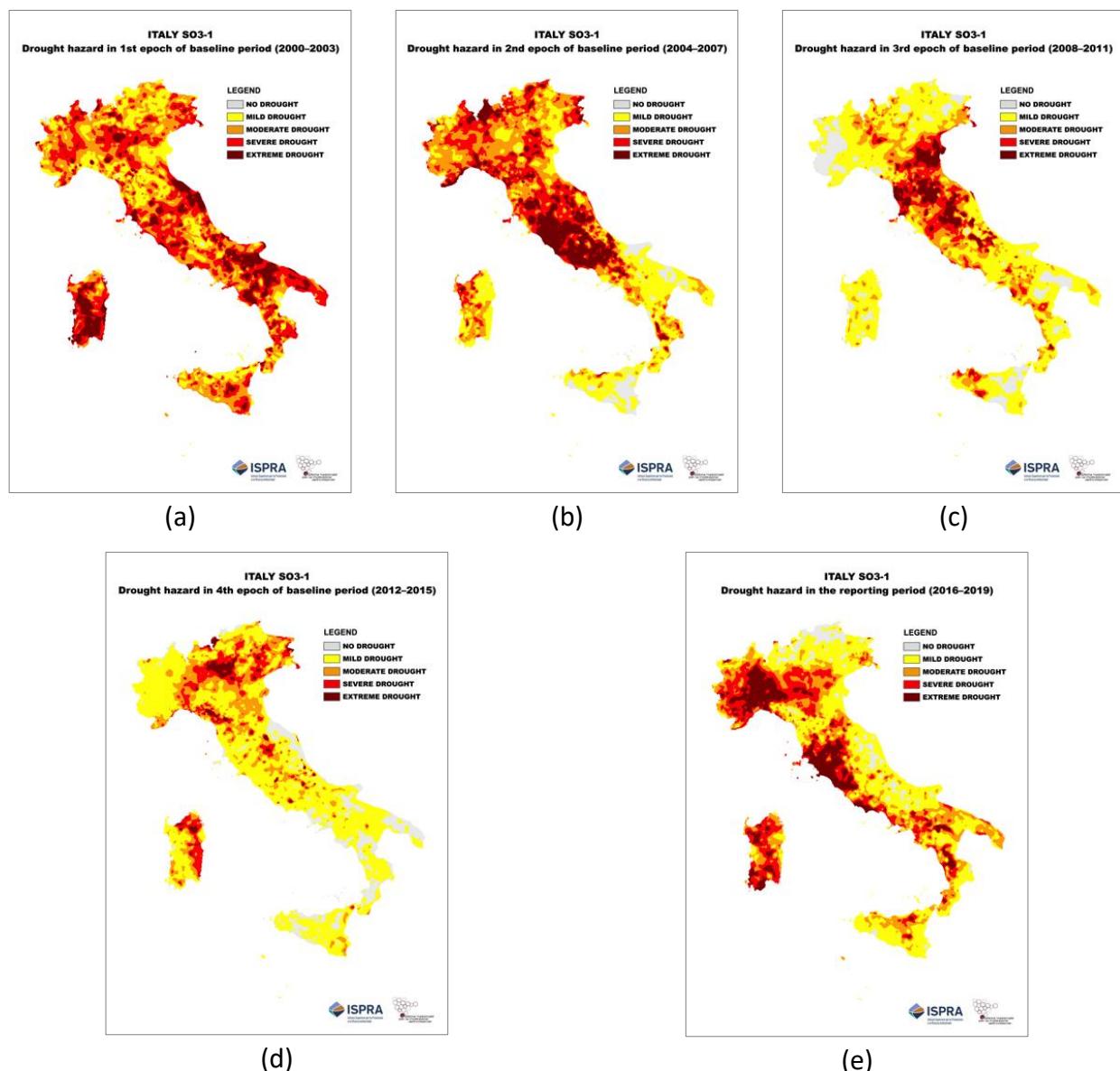


Figura 12 – Pericolo di siccità in Italia (indicatore SO3-1 del reporting nazionale UNCCD) rappresentato dalla situazione di siccità peggiore riscontrata su una finestra temporale di 4 anni: (a) 2000–2003; (b) 2004–2007; (c) 2008–2011; (d) 2012–2015; (e) 2016–2019. La griglia di riferimento è quella a 1 km di risoluzione del modello di bilancio idrologico BIGBANG dell'ISPRA. Fonte: Elaborazione ISPRA basata su mappe di SPI a 12 mesi per i mesi di dicembre del periodo 2000–2019, calcolate sui dati degli uffici idro-meteorologici regionali e delle province autonome e quelli storici del soppresso Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale.

Tale situazione emerge anche da uno studio del 2017 finalizzato alla valutazione della siccità in Italia attraverso il RDI-Reconnaissance Drought Index, che si basa sul rapporto tra precipitazione ed evapotraspirazione potenziale (Zuccaro et al., 2017). Per il calcolo dell'indice RDI sono stati utilizzati i dati relativi alle precipitazioni annue e alla evapotraspirazione potenziale dal 2006 al 2015 della rete agro-meteorologica nazionale e le rispettive medie climatiche a lungo termine per ciascuna stazione. I risultati mostrano, per il periodo considerato, eventi di siccità più frequenti nelle regioni settentrionali che in quelle del Sud Italia dove l'aridità è una condizione strutturale ([FIGURA 13](#)).

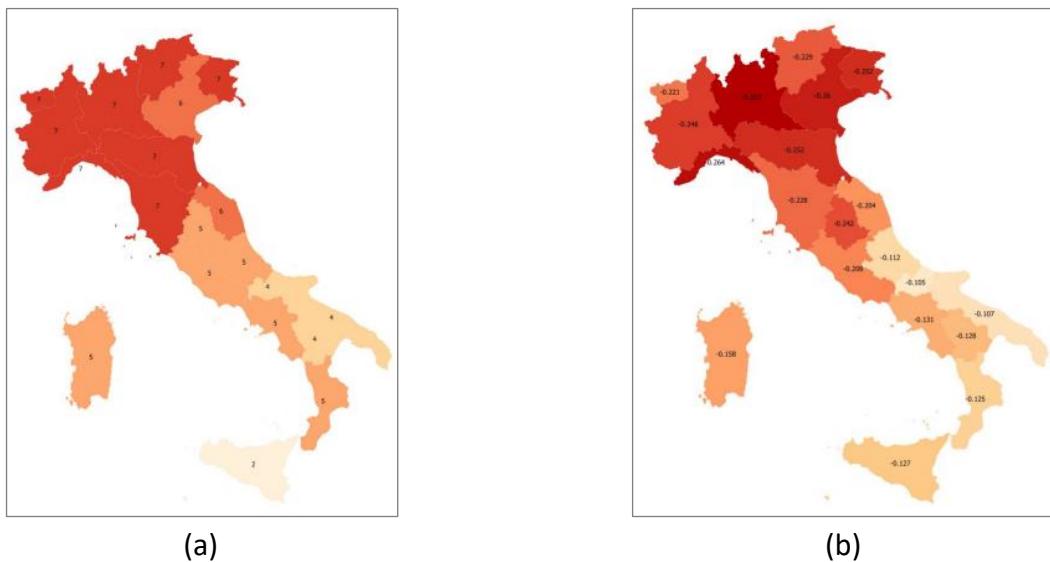


Figura 13 – Frequenza e intensità dei fenomeni siccitosi (2006–2015) sulla base del RDI-Reconnaissance Drought Index. Fonte: Elaborazione CREA su dati della rete agro-meteorologica nazionale.

Per quantificare la siccità, si è deciso di utilizzare in primis lo SPI-Standardized Precipitation Index (McKee et al., 1993), che è l'indice usato comunemente a livello internazionale (WMO, 2006, 2009, 2012) e nazionale (Mariani et al., 2018), calcolato sulla base dei dati di precipitazione ufficiali e validati degli uffici idro-meteorologici regionali e delle province autonome e quelli storici del soppresso Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale.

Lo SPI è un indice standardizzato che valuta lo scostamento della precipitazione cumulata su diverse durate (scale temporali) rispetto alla climatologia dell'area in esame: valori positivi indicano un eccesso o surplus di precipitazione rispetto alla mediana della serie; valori negativi indicano un deficit, ossia condizioni siccitose. Una condizione di siccità estrema si ha per valori di $\text{SPI} \leq -2,0$; condizioni di siccità severa si hanno per valori superiori a $-2,0$ e minori o uguali a $-1,5$, mentre si parla di siccità moderata per valori superiori a $-1,5$ e minori o uguali a $-1,0$. I valori di SPI compresi tra $-1,0$ e $1,0$ indicano condizioni di normalità, mentre valori di $\text{SPI} > 1,0$ indicano diverse condizioni di umidità, da quella moderata a quella severa.

Nel presente documento, si è scelto di valutare la gravità della siccità 2022 utilizzando come scala temporale di riferimento quella annuale rappresentativa della cosiddetta “siccità idrologica”. La caratterizzazione della siccità viene quindi effettuata sulla base della valutazione dell'indicatore SPI a 12 mesi (di seguito indicato con SPI12)⁸. L'analisi SPI è stata, inoltre, fatta anche alle scale temporali di 1, 3 e 6 mesi. Tutte le analisi sono liberamente fruibili su apposito portale dell'ISPRA⁹.

⁸ Banca dati indicatori ambientali ISPRA, Siccità idrologica: <https://annuariodev.isprambiente.it/it/risorse-idriche-e-bilancio/siccita-idrologica>.

⁹ Analisi SPI nazionali su 1, 3, 6 e 12 mesi: https://groupware.sinanet.isprambiente.it/bigbang-data/library/bigbang_70/ascii_grid/spi.

Le mappe di SPI12 (cfr. [FIGURA 14](#)), sulla griglia con passo orizzontale di 1 km del BIGBANG dell'ISPRA, hanno evidenziato per l'aggregazione temporale annuale una situazione di sostanziale deficit di precipitazione, ossia di siccità, specie nell'Italia centro-settentrionale (Braca et al., 2023). Alcune situazioni, localizzate e limitate nel tempo, nella norma e/o di umidità (surplus di precipitazione) sono state registrate nel corso del 2022 nel Sud Italia e nelle Isole maggiori. Nel dettaglio, si rileva che il valore medio della percentuale di territorio nazionale soggetto a siccità estrema su scala annuale, ossia con $SPI12 \leq -2,0$, è risultato essere il 12,6%, molto maggiore al valore medio del 2,1% riscontrato nel periodo 1952–2022.

Il picco di siccità estrema alla scala temporale di 12 mesi ($SPI12 \leq -2,0$) è stato registrato nei mesi di novembre ([FIGURA 14a](#)) e luglio 2022 ([FIGURA 14b](#)) con rispettivamente il 21,4% e il 20,9% di territorio soggetto a tale condizione. Seguono i mesi di maggio (15,9% del territorio colpito da siccità estrema), giugno (14,8%) e ottobre (14,3%). La siccità estrema ha interessato maggiormente il Distretto Idrografico del Fiume Po e l'area meridionale del Distretto Idrografico delle Alpi Orientali e, in maniera minore e localizzata, alcuni territori dei Distretti dell'Appennino Settentrionale e dell'Appennino Centrale.

Inoltre, la siccità che ha interessato il bacino del Fiume Po nel 2022 è stata, dal punto di visto idrologico, di gran lunga la peggiore degli ultimi due secoli, con una portata media del fiume inferiore del 30% rispetto alla seconda peggiore, con un tempo di ritorno stimato di circa 600 anni (Montanari et al., 2023). Nello studio, dalla ricostruzione della serie storica delle portate misurate a Pontelagoscuro si nota che 6 delle 10 peggiori siccità dal 1807 a oggi sono verificate dopo il 2000. Si evince, dunque, una tendenza al calo della portata del fiume, dovute ai cambiamenti climatici ed esacerbata dai cambiamenti locali nella stagionalità idrologica e dal crescente utilizzo della risorsa idrica.

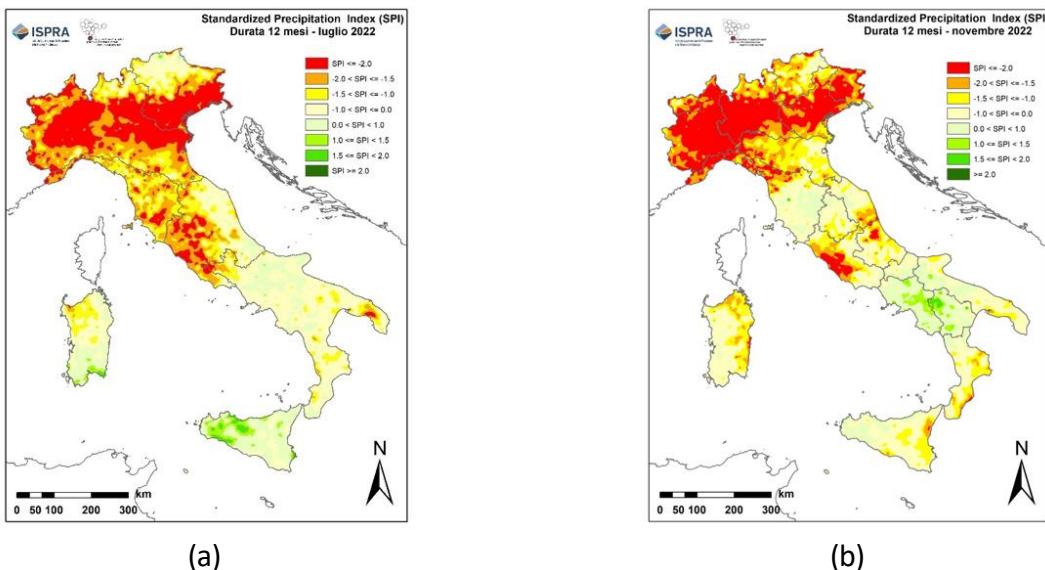


Figura 14 – Mappe di SPI12 per i mesi di luglio (a) e novembre (b) 2022 in cui è stata registrata la massima estensione della siccità estrema ($SPI12 \leq -2$) superiore al 20% del territorio nazionale. Baseline di riferimento: 1951–2022. Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati di precipitazione degli uffici idro-meteorologici regionali e delle province autonome e quelli storici del soppresso Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale (mediante BIGBANG 7.0).

Nell'analisi della siccità va, inoltre, considerata un'ulteriore percentuale di territorio soggetto a condizioni di siccità severa o moderata ($-2,0 < SPI12 \leq -1,0$). Tale percentuale è stata compresa tra circa il 30% e il 40% per tutti i mesi del 2022, a eccezione di settembre (28,4%, [FIGURA 15](#)). Considerando tutte le classi di siccità, da moderata a estrema, l'analisi dello SPI12 ha evidenziato che nel 2022 mediamente circa il 49,2% del territorio nazionale è stato colpito da siccità, unica

eccezione il mese di settembre con 39,4%, con punte dell'ordine del 54–55% ([FIGURA 15](#)). Il mese peggiore è stato quello di luglio 2022 con il 54,9% del territorio investito dal fenomeno di siccità alla scala temporale di 12 mesi. Altrettanto grave la situazione in termine di siccità, da moderata a estrema, alla scala temporale di 12 mesi registrata a maggio e dicembre 2022, con rispettivamente il 54,6% e il 54,2% del territorio italiano interessato dal fenomeno.

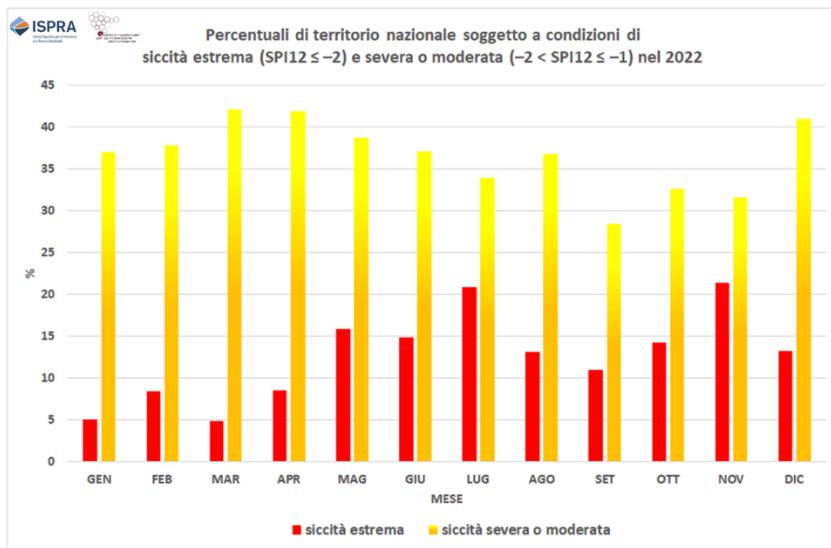


Figura 15 – Percentuali di territorio nazionale soggetto a condizioni di siccità estrema e siccità severa o moderata nell'anno 2022. Baseline di riferimento: 1951–2022. Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati di precipitazione degli uffici idro-meteorologici regionali e delle province autonome e quelli storici del soppresso Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale (mediante BIGBANG 7.0).

La disponibilità idrica è un fattore particolarmente limitante per la crescita delle colture, in particolare per quelle più esigenti di acqua, e non dipende soltanto dagli apporti piovosi, ma anche dalla distribuzione delle piogge nel corso dell'annata agraria e dalla concomitante richiesta evapotraspirativa delle piante, che a sua volta è condizionata da altri fattori atmosferici e, principalmente, dalla temperatura (Parisse et al., 2023a). In [FIGURA 16](#) sono confrontate le distribuzioni delle precipitazioni con quelle dell'evapotraspirazione cumulate nel corso delle annate agrarie dal 2003 al 2022, per il Nord-Ovest e il Nord-Est, derivate dal dataset MADIA del CREA. In questo caso l'analisi di queste due grandezze non considera gli anni solari, ma si riferisce a intervalli di 36 decadi compresi tra l'inizio di novembre di ogni anno e la fine di ottobre di quello successivo (ed è quest'anno che determina il nome dell'annata). Le curve dei vari anni sono riportate con gradazioni di colore dal giallo (meno recenti) al verde scuro (più recenti), ad eccezione degli anni considerati straordinari: si tratta delle annate sicciose del 2003, 2017 e 2022 e dell'annata 2009, caratterizzata da apporti piovosi molto abbondanti; in grigio sono rappresentate le fasce comprese tra il 10° e il 90° percentile delle distribuzioni del periodo climatico 1991-2020. I valori dell'evapotraspirazione sono elevati al cubo per una migliore lettura del grafico.

Dall'analisi si nota l'eccezionalità dell'annata agraria 2022 nel Nord-Ovest, durante la quale le precipitazioni cumulate si sono mantenute costantemente sotto il 10° percentile climatico a partire da inizio aprile, con i valori più bassi di tutto il periodo di analisi. Nella stessa annata, a fronte di questa scarsità di precipitazioni, l'evapotraspirazione ha raggiunto valori molto elevati, notevolmente superiori al 90° percentile, con conseguenze disastrose sulla quantità di acqua disponibile. Il processo evapotraspirativo è stato verosimilmente favorito da condizioni termiche eccezionali. Una situazione analogica, sebbene meno accentuata, si è riscontrata anche nel Nord-Est.

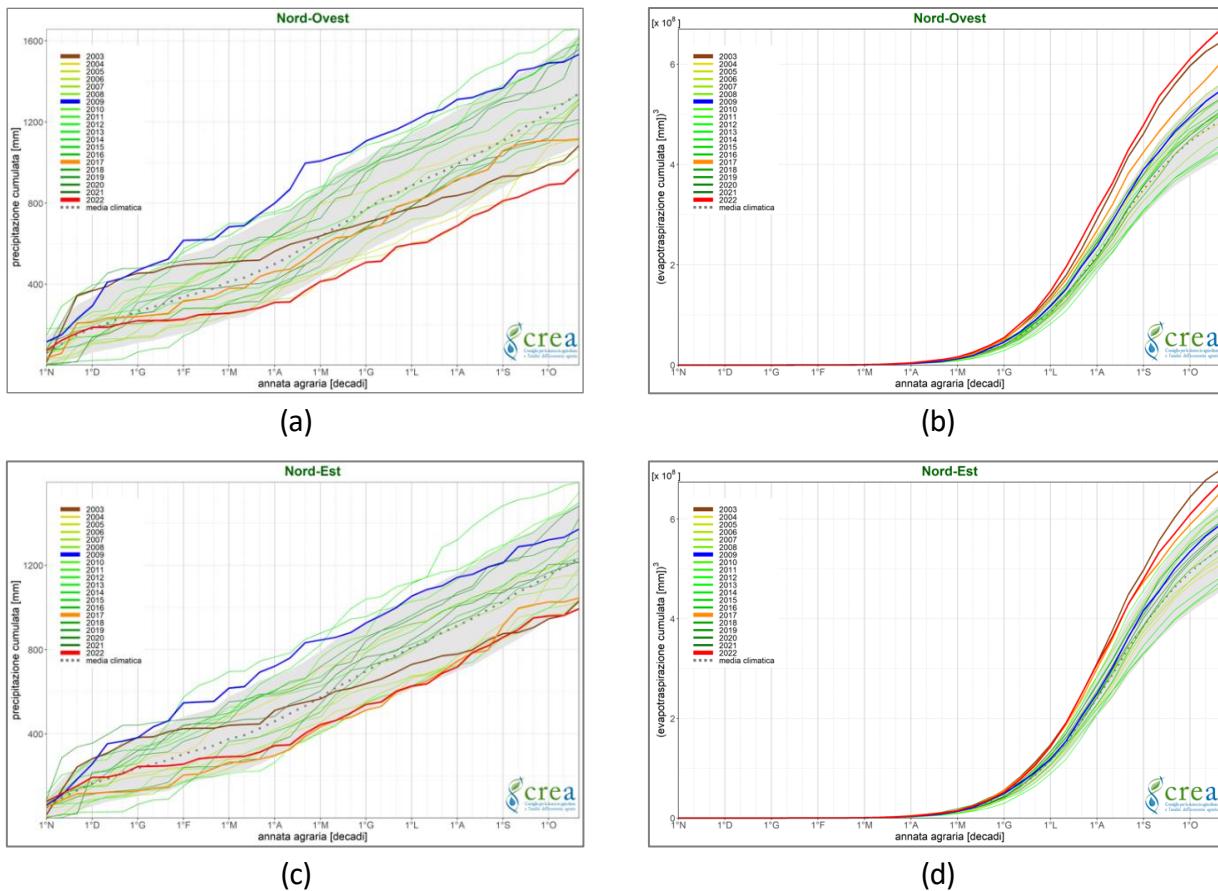


Figura 16 – Distribuzioni di precipitazioni ed evapotraspirazione di riferimento cumulate durante le annate agrarie dal 2003 al 2022 per il Nord-Ovest e il Nord-Est. Fonte: Elaborazioni CREA sul dataset MADIA, contenente le principali variabili agrometeorologiche derivate dalla Reanalysis ERA5 prodotta dall'ECMWF¹⁰ (Parisse et al., 2022).

Pertanto, risulta particolarmente efficace per la caratterizzazione della siccità anche l’uso dello SPEI-*Standardized Precipitation Evapotranspiration Index*¹¹ (Vicente-Serrano et al., 2010), che può considerarsi l’analogo dello SPI rispetto al quale, anziché far riferimento alla sola precipitazione, si tiene conto anche della temperatura attraverso la variabile idrologica costituita dalla differenza tra precipitazione (P) ed evapotraspirazione potenziale (PET) cumulata, calcolata nel BIGBANG tramite l’equazione di Thornthwaite (1948).

L’analisi delle condizioni di siccità per l’anno 2022 condotta mediante l’indicatore SPEI a scala annuale (SPEI12), effettuata sulla base dei dati ufficiali dei servizi regionali e delle province autonome che hanno il compito per norma del monitoraggio idro-meteorologico, risulta ancora più gravosa di quanto emerso dall’utilizzo del solo SPI. Ciò si evince, per esempio, dalla mappa relativa alla distribuzione sul territorio nazionale (su griglia a 1 km del BIGBANG) dello SPEI12 riferito all’intero anno solare 2022, riportata in [FIGURA 17](#).

La maggiore estensione delle aree con $\text{SPEI} \leq -2$, rispetto alle aree con $\text{SPI} \leq -2$, è spiegata, almeno in parte, con il trend crescente riscontrato nella serie storica dell’evapotraspirazione potenziale cumulata su 12 mesi dal 1952 (Braca et al., 2023). Tale trend esalta negli ultimi anni l’effetto che nella variabile ($P - PET$), alla base del calcolo dello SPEI, ha il termine legato alla temperatura.

¹⁰ Reanalysis ERA5, ECMWF: <https://www.ecmwf.int/en/forecasts/dataset/ecmwf-reanalysis-v5>.

Dati “ERA5 hourly data on single levels from 1940 to present” disponibili sul portale dell’EU Copernicus Climate Change Service (C3S): <https://cds.climate.copernicus.eu/cdsapp#!/dataset/reanalysis-era5-single-levels?tab=overview>.

¹¹ Analisi SPEI nazionali su 1, 3, 6 e 12 mesi: https://groupware.sinanet.isprambiente.it/bigbang-data/library/bigbang_70/ascii_grid/spei.

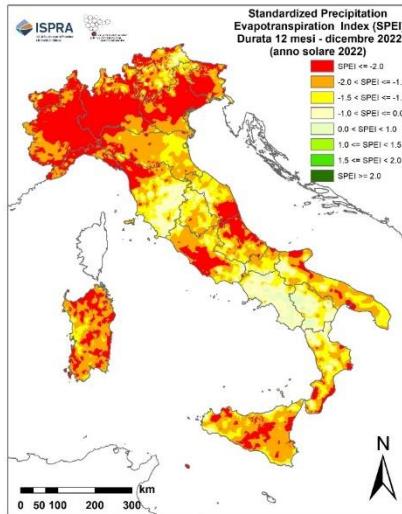


Figura 17 – Mappa di SPEI12 per il mese di dicembre 2022 (anno solare). Baseline di riferimento: 1951–2022. Fonte: Elaborazione ISPRA su dati di precipitazione degli uffici idro-meteorologici regionali e delle province autonome e quelli storici del soppresso Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale (mediante BIGBANG 7.0).

Analogo risultato è ottenuto con l'analisi per l'anno 2022 dell'indice di siccità SPEI calcolato con un passo di 6 mesi (SPEI6) in modo da riflettere l'andamento complessivo delle precipitazioni efficaci disponibili potenzialmente per l'agricoltura, definite come differenza tra precipitazioni ed evapotraspirazione di riferimento (qui stimata secondo il metodo Penman-Monteith) su dati MADIA del CREA ([FIGURA 18](#)), derivati dalle *Reanalysis ERA5* (passo griglia 30 km).

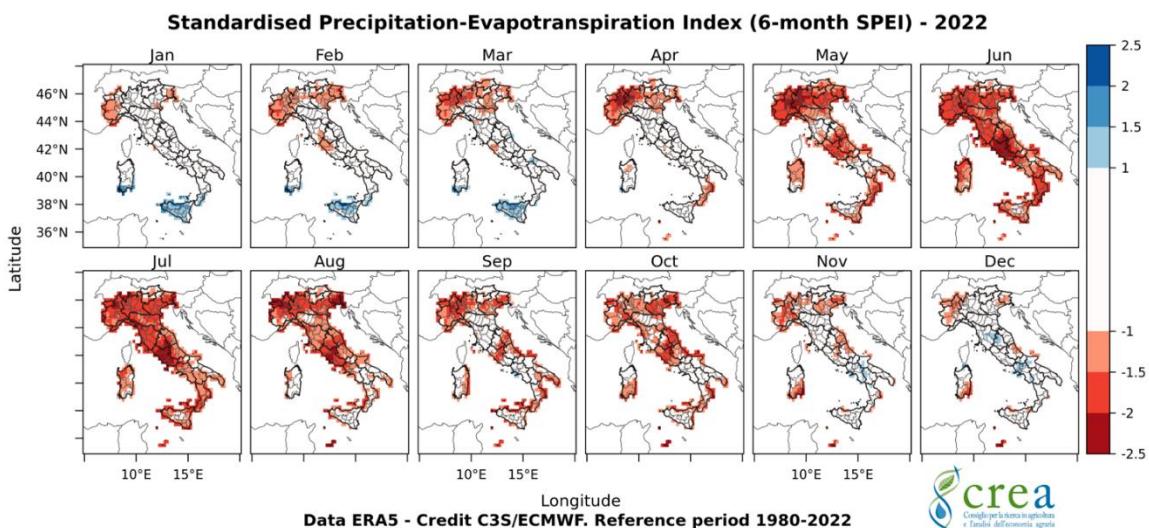


Figura 18 – Mappe mensili dell'indice di siccità SPEI6 nel 2022. Fonte: Elaborazioni CREA su dati MADIA (Parisse et al., 2023b).

Anche a questa scala spazio-temporale, il Nord e il Centro si confermano i settori più colpiti; particolarmente grave la siccità che ha investito il Nord-Ovest sia in termini di persistenza (10 mesi in media) sia in termini di intensità con valori da severi a estremi nel periodo più importante della stagione agraria, tra maggio e agosto. Nello stesso periodo, si rilevano condizioni di siccità in tutte le macroaree, più attenuate al Sud e soprattutto nelle Isole.

Il perdurare di questa situazione di siccità ha prodotto nel corso del 2022 diversi impatti sulle matrici ambientali e sui comparti economici. Il conseguente deficit del contenuto idrico nel suolo ha comportato condizioni di stress nella crescita delle colture. Nei corsi d'acqua soggetti al marcato

minor afflusso meteorico, dovuto a quantitativi di pioggia e neve molto al di sotto delle medie di riferimento, sono state osservate portate inferiori ai valori tipici del periodo e in alcune sezioni, come quelle del Fiume Po, sono state registrate portate inferiori ai valori caratteristici di magra. Nelle zone del delta del Fiume Po, ciò ha comportato problematiche relative all'uso della risorsa idrica per fini agricoli e idropotabili legate alla risalita del cuneo salino.

L'analisi sperimentale condotta dall'ISPRA mediante l'utilizzo delle immagini satellitari di Sentinel-2 del Programma europeo Copernicus¹² ha permesso di qualificare e quantificare l'impatto della siccità su alcuni tratti del Fiume Po ricadenti nella regione Piemonte, una delle più colpite, attraverso il confronto tra la frequenza media delle tre macro-unità morfologiche "acqua", "vegetazione" e "sedimento" riscontrata tra gennaio e luglio 2022, rispetto alla frequenza media osservata negli ultimi anni¹³.

La forte riduzione della disponibilità naturale di risorsa idrica dovuta alle condizioni prolungate di siccità, associate alle alte temperature registrate, ha determinato nel corso del 2022 conseguenti impatti socio-economici associati all'uso dell'acqua. Nel mese di luglio 2022, si è raggiunto il picco in termini di severità idrica a scala nazionale¹³, con tutti i distretti idrografici del Centro e Nord Italia caratterizzati da severità idrica alta, così come accertato dalle valutazioni condotte dagli Osservatori distrettuali permanenti per gli utilizzi idrici¹⁴ e riportate dalle Autorità di Bacino Distrettuale (**FIGURA 19**).



Figura 19 – Lo stato severità idrica a scala nazionale al 28 luglio 2022, ottenuto mosaicando le risultanze degli Osservatori distrettuali permanenti per gli utilizzi idrici. Fonte: ISPRA su informazioni fornite dalle Autorità di Bacino Distrettuale.

Il perdurare della siccità e della riduzione delle risorse idriche, insufficienti a coprire i diversi usi, ha finanche comportato l'emanazione dello stato di emergenza nazionale da parte del Governo per diverse Regioni del centro-nord (cfr. SNPA, 2023). La crisi idrica ha coinvolto progressivamente quasi tutte le Regioni centro-settentrionali. Lo stato di emergenza è stato dichiarato nelle Regioni Piemonte, Liguria, Lombardia, Emilia-Romagna, Veneto, Friuli Venezia Giulia, Toscana, Umbria, Marche, Lazio.

¹² News sull'utilizzo dei dati satellitari Sentinel-2 del Programma europeo Copernicus per quantificare l'impatto della siccità 2022 sulle componenti costitutive (macro-unità morfologiche) del Fiume Po. Disponibile online all'indirizzo: <https://bit.ly/3REZ9EJ>.

¹³ Lo stato di severità idrica a scala nazionale: https://www.isprambiente.gov.it/pre_meteo/idro/SeverIdrica.html.

¹⁴ Con l'emanazione del c.d. decreto siccità D.L. 39/2023 e la sua successiva conversione in legge, con la L. 68/2023, l'Osservatorio diviene organo dell'Autorità di Bacino Distrettuale, ai sensi dell'art. 63, comma 3, del D.Lgs. 152/2006 (c.d. T.U. Ambientale), e opera sulla base degli indirizzi adottati ai sensi dell'art. 63, commi 2 e 5 dello stesso decreto legislativo.

La siccità ha continuato a interessare l'Italia centro-settentrionale fino all'inizio del 2023. Successivamente, si sono registrate migliori condizioni dal punto di vista della severità idrica, fino ad arrivare alla fine del 2023 a condizioni di normalità per i territori del Distretto idrografico del Fiume Po e delle Appennino Settentrionale. Viceversa, i territori dei Distretti della Sicilia e della Sardegna, che nel corso del 2022 erano stati marginalmente colpiti dalla siccità e non erano stati condizionati da severità idrica grave, si sono ritrovati, invece, a fine 2023 in una condizione di severità idrica media (cfr. [**§4. VALUTAZIONI SULLO STATO IDRO-METEOROLOGICO E DI SEVERITÀ IDRICA A FINE 2023 E INIZIO 2024**](#)).

In realtà le cause che determinano crisi idriche, situazioni di difficoltà nell'approvvigionamento idrico o di stress idrico nel nostro paese sono molto più complesse, e non possono essere ascritte esclusivamente alle persistenti situazioni di siccità. Occorre considerare il quadro generale della situazione idrica nazionale già connotato da tempo da numerosi, rilevanti e diffusi fattori di debolezza, per lo più di tipo antropico.

Diventa quindi rilevante il tema di valutazione omogenea a scala nazionale dello stress idrico a cui i corpi idrici sono soggetti a causa dei prelievi. Su questo tema, da diversi anni l'ISPRA e l'Istat lavorano congiuntamente per produrre statistiche ufficiali sulle risorse idriche e sui conti (fisici) dell'acqua (bilancio idrico) nel nostro Paese e per l'individuazione e il calcolo di nuovi indicatori, in linea con le richieste nazionali e internazionali.

A supporto dell'iniziativa dell'*EEA-European Environment Agency*, volta a valutare e aggiornare le condizioni di scarsità idrica in Europa, e degli adempimenti di reportistica previsti dalla WFD (Reporting WISE 2022), l'ISPRA, con la collaborazione dell'Istat, ha fornito la prima valutazione nazionale omogena annuale per il periodo 2015–2019 e stagionale per il 2019 del Water Exploitation Index Plus (WEI+). L'indicatore WEI+ misura il rapporto tra la risorsa consumata (ossia i prelievi al netto delle restituzioni) e la risorsa disponibile ed è richiesto dalla Commissione Europea laddove i prelievi costituiscano una pressione significativa sui corpi idrici.

Le valutazioni per il quinquennio 2015–2019 non mostrano alla scala nazionale una situazione di stress idrico, essendo il WEI+ sempre minore del 20% e compreso tra un minimo di 7,3% per il 2018 e un massimo di 14,7% per il 2017. Passando invece alla scala distrettuale, una prima situazione di stress idrico, ossia di WEI+ maggiore del 20%, è evidente nel 2016 ([FIGURA 20a](#)) per quanto attiene il territorio del Distretto idrografico della Sicilia con un WEI+ del 25,6%, seguito dal Distretto idrografico del Fiume Po che, con un WEI+ del 19,1%, evidenzia una situazione prossima allo stress idrico. Passando poi all'anno siccioso del 2017 ([FIGURA 20b](#)), in cui mediamente circa il 40% del territorio nazionale è stato affetto da siccità, da estrema a moderata, su una scala annuale, è il solo Distretto idrografico del Fiume Po quello che risulta essere stato soggetto a stress idrico, avendo un WEI+ uguale a 29,1%. I Distretti idrografici della Sicilia e della Sardegna, con un WEI+ rispettivamente del 17,3% e 17,0%, hanno avuto una condizione prossima a quella di stress idrico. Le altre valutazioni di WEI+ annuale alla scala distrettuale non mostrano condizioni di severità.

Passando alla valutazione stagionale per il 2019 si evidenzia, invece, che sia a scala nazionale che a scala distrettuale, le valutazioni di WEI+ per i trimestri gennaio–marzo, aprile–giugno e ottobre–dicembre non evidenziano situazioni di stress idrico. Invece, le valutazioni di WEI+ per il terzo trimestre luglio–settembre mostrano una situazione di stress idrico per la quasi totalità del territorio nazionale ([FIGURA 20c](#)), con una valutazione complessiva a scala nazionale di stress idrico grave (WEI+ = 44,8%). I Distretti idrografici della Sicilia (93,5%), del Fiume Po (60,2%), dell'Appennino Meridionale (58,6%) e della Sardegna (47,1%) sono quelli che presentano una condizione peggiore con stress idrico grave. Complessivamente questi distretti costituiscono il 66,4% del territorio nazionale. **Il fattore**

predominante per lo stress idrico registrato nel terzo trimestre è il prelievo di risorsa idrica per uso agricolo, che proprio in questi mesi raggiunge il suo massimo. Nel 2019, il prelievo di acqua in Italia per uso agricolo ammonta al 75% dei prelievi totali (fonte Istat). Alla scala distrettuale, nell'estate 2019 l'Istat ha stimato prelievi per uso agricolo superiori alla media nazionale nel Distretto idrografico dell'Appennino Meridionale (78%) e in quello del Fiume Po (85%).

In termini assoluti, per quanto riguarda i volumi utilizzati per uso agricolo, è possibile far riferimento ai dati pubblicati nei Piani di Gestione delle Acque (PDG) 2021–2027, redatti a livello di distretto idrografico ai sensi della Direttiva Quadro sulle Acque. In particolare, per il Distretto idrografico del Fiume Po sono riportati i valori totali dei volumi utilizzati¹⁵ con riferimento al servizio idrico di irrigazione (irrigazione collettiva) per l'anno 2018 pari a circa 14,4 miliardi di mc¹⁶; per il Distretto delle Alpi Orientali il valore dei volumi utilizzati è pari a circa 1,88 miliardi di mc¹⁷ (fonte CREA-SIGRIAN – Sistema Informativo Nazionale per la Gestione delle Risorse Idriche in Agricoltura).

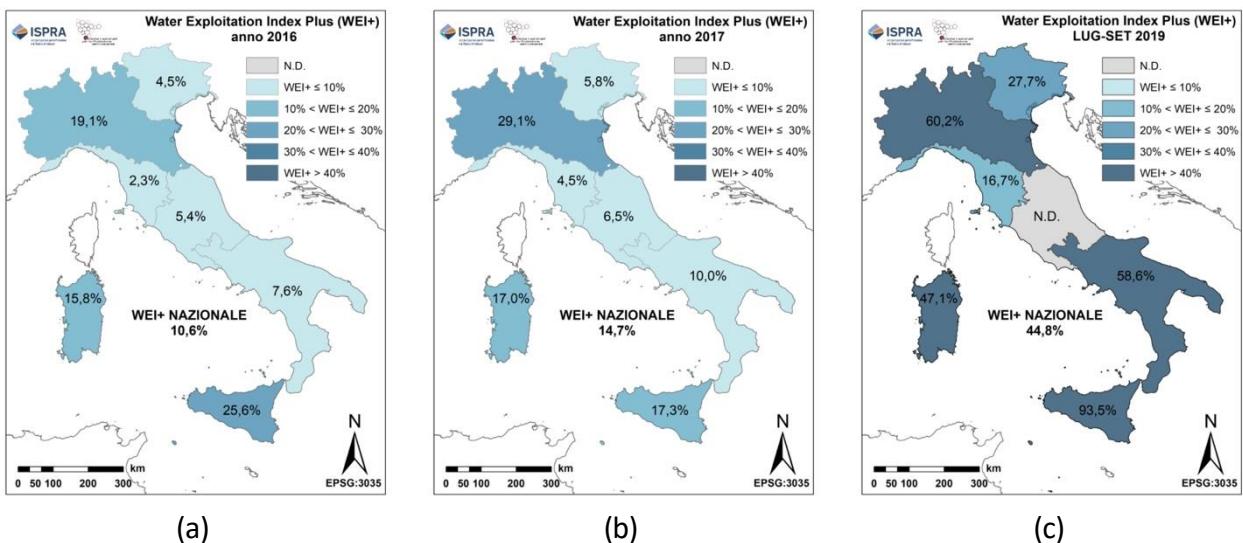


Figura 20 - WEI+ annuale a scala distrettuale e nazionale per l'anno 2016 (a) e per l'anno 2017 (b) e WEI+ stagionale a scala distrettuale e nazionale per il trimestre luglio-settembre 2019 (c). Fonte: Elaborazione ISPRA-Istat su dati ufficiali di livello locale, distrettuale, nazionale e internazionale.

Sullo stesso versante è anche la valutazione sullo stress idrico condotta mediante l'indicatore SDG 6.4.2 *Level of water stress: freshwater withdrawal as a proportion of available freshwater resources*, di cui la FAO è *custodian agency*, facente parte del set di indicatori degli *Sustainable Development Goals* (SDGs) dell'Agenda 2030 delle Nazioni Unite per valutare il raggiungimento dell'obiettivo 6 di garantire a tutti la disponibilità e la gestione sostenibile dell'acqua e delle strutture igienico-sanitarie. A differenza del WEI+, l'indicatore SDG 6.4.2 è definito, per un assegnato territorio, come il rapporto in percentuale tra il prelievo totale in un determinato anno e la disponibilità naturale rinnovabile annua

¹⁵ Quantità di acqua consegnata alla testa del distretto irriguo, da cui si diparte la rete secondaria di distribuzione delle acque alle singole aziende agricole associate al servizio idrico di irrigazione (irrigazione collettiva).

¹⁶ Piano di Gestione Acque Distretto del Fiume Po. Allegato 6.5 Documento CREA-PB a supporto della redazione del report per l'analisi socioeconomica, relativamente all'uso agricolo, zootecnico e dell'acquacoltura/pesca, ai fini dell'aggiornamento del Piano di gestione del distretto idrografico del fiume Po: <https://pianoacque.adbpo.it/piano-di-gestione-2021/>.

¹⁷ Piano di Gestione Acque Distretto Alpi Orientali. Volume 5 Analisi Economica, par. 4.2 Analisi socio-economica dell'utilizzo agricolo – 4.2.1 Il servizio idrico di irrigazione.

media (calcolata su un lungo periodo) al netto della risorsa idrica necessaria agli ecosistemi. Pertanto, l'indicatore SDG 6.4.2 tiene conto anche della componente ambientale.

Il calcolo a scala sub-nazionale e nazionale dell'indicatore SDG 6.4.2 è stata sviluppata in occasione di un apposito accordo tra la FAO e l'ISPRA, con il supporto dell'Istat (FAO, ISPRA & Istat, 2023)¹⁸. La valutazione dello SDG 6.4.2 è stata condotta usando gli stessi criteri informatori adottati nel WEI+, ma considerando diverse *baseline* per la stima della media di lungo periodo della risorsa idrica rinnovabile totale.

Utilizzando come *baseline* l'ultimo trentennio climatologico 1991–2020, il livello di stress idrico annuo medio a livello nazionale per il quinquennio 2015–2019 risulta uguale al 38,3%, un valore classificato come di stress idrico basso (in quanto compreso tra il 25% e il 50%), e va da un minimo nel 2018 (37,0%) a un massimo nel 2017 (40,8%), anno, che come ricordato prima, è stato caratterizzato da una significativa siccità che ha interessato soprattutto Centro e Nord in termini di severità idrica. La valutazione a livello distrettuale mostra, invece, che il Distretto idrografico del Fiume Po è l'unico a essersi trovato, per tutto il quinquennio, in una condizione di stress idrico medio (ossia con un valore dell'indicatore SDG 6.4.2 compreso tra il 50% e il 75%) con valori compresi tra il minimo stimato nel 2019 (63,1%) al massimo stimato nel 2017 (70,8%, prossimo al limite inferiore di stress alto; [FIGURA 21](#)). Ciò è dovuto al fatto che il Distretto idrografico del Fiume Po è condizionato dal maggior prelievo di acqua per l'agricoltura rispetto agli altri distretti. Un livello di stress idrico basso si rileva nei Distretti idrografici dell'Appennino Centrale, dell'Appennino Meridionale, della Sardegna e della Sicilia.

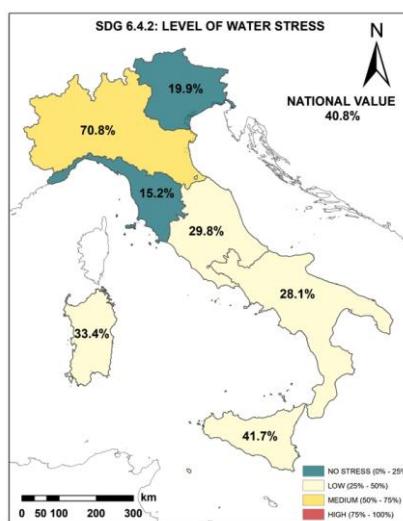


Figura 21 – Mappa dell'indicatore SDGs 6.4.2 disaggregato a scala di distretto idrografico riferita ai prelievi 2017 di risorsa idrica per i diversi usi (civile, agricolo e industriale) e alla disponibilità annua media di risorsa per il trentennio climatologico 1991–2020. Fonte: Elaborazione ISPRA-Istat su dati ufficiali di livello locale, distrettuale, nazionale e internazionale.

Pertanto, appare evidente come lo stato di severità idrica non sia collegato solo a fattori climatici, in quanto anche in annate non soggette a persistente siccità/deficit di precipitazione e/o con disponibilità idrica superiore al valore medio, i prelievi possono generare condizioni di stress idrico a livello distrettuale. Tali condizioni risultano meglio evidenti con un indicatore, quale ad esempio il WEI+, valutato a scale spaziali e temporali di dettaglio. Tuttavia, le informazioni di dettaglio che al

¹⁸ FAO, ISPRA, & Istat, 2023: A disaggregation of indicator 6.4.2 “Level of water stress: freshwater withdrawal as a proportion of available freshwater resources” at river basin district level in Italy. SDG 6.4 Monitoring Sustainable Use of Water Resources Papers. Rome, FAO. ISBN: 978-92-5-137753-6. Disponibile online all’indirizzo: <https://www.fao.org/documents/card/en/c/CC5037EN>.

momento sono note in Italia non permettono una valutazione omogenea a livello nazionale alla scala temporale mensile e per territori di dimensione inferiore al livello distrettuale, ossia unità di gestione, bacini, sottobacini, ecc. Quest'ultimo aspetto risulta, però, fondamentale: *i*) per una corretta valutazione delle situazioni di stress idrico che potrebbero non essere evidenti a scala annuale o stagionale e considerando porzioni di territorio troppo estese; *ii*) per far emergere la variabilità stagionale/intra-annuale; e *iii*) per una gestione adattiva e sostenibile della risorsa idrica alla scala locale, sempre più soggetta a pressioni climatiche e antropiche.

Nonostante l'indubbia sovrapposizione di fattori climatici e antropici nel determinare lo stato di severità idrica, recenti studi multidisciplinari di Fondazione CIMA (Munerol et al., 2024) mostrano inequivocabilmente il contributo causale della scarsità di neve nel determinare le tempistiche di emissione delle ordinanze contingibili e urgenti assunte a livello comunale avverso la siccità del 2022.

Secondo il censimento di Fondazione CIMA, almeno 1365 comuni tra Valle d'Aosta, Piemonte, Liguria, Lombardia ed Emilia-Romagna hanno emesso, nel corso del 2022, un'ordinanza sindacale contingibile e urgente connessa alla situazione di deficit idrico del 2022 (circa il 44% dei comuni totali dell'area). Come mostrato in [FIGURA 22](#), la maggior parte di queste ordinanze, circa il 67%, è stata emessa nel mese di giugno 2022 e, precisamente, la maggior parte di queste nell'ultima settimana del mese. Questo periodo corrisponde al momento di usuale picco di fusione nivale, confermando quindi sia il ruolo cruciale della scarsità di neve nel dettare gli eventi (anche emergenziali) dell'estate 2022, sia l'importanza dell'acqua che deriva dalla fusione della neve invernale, in aggiunta a quella che deriva dalla precipitazione stagionale, nel sostenere la sicurezza idrica dell'Italia.

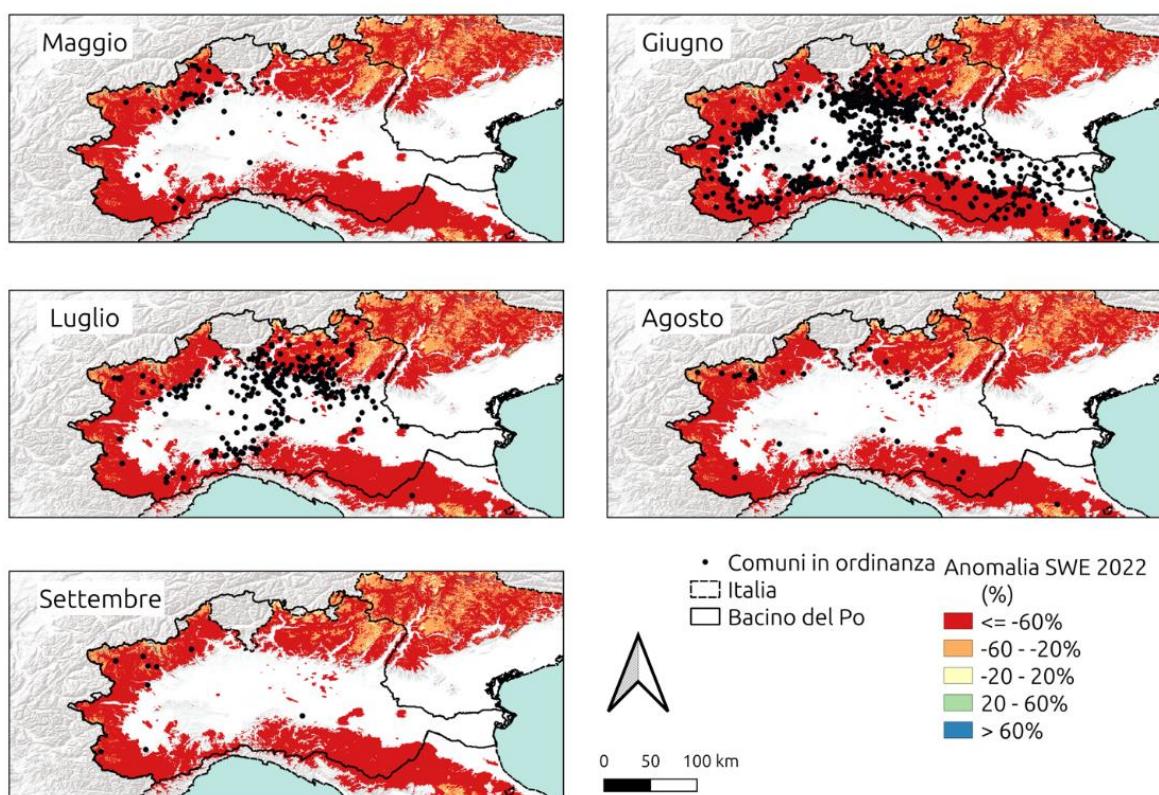


Figura 22 – Periodo di emissione delle ordinanze sindacali avverso la siccità del 2022. Sullo sfondo, distribuzione spaziale del deficit di risorsa idrica nivale medio per l'inverno 2021–2022. Fonte: Elaborazioni Fondazione CIMA.

4. Valutazioni sullo stato idro-meteorologico e di severità idrica a fine 2023 e inizio 2024

L'analisi pluviometrica a livello nazionale, condotta dal Dipartimento della Protezione Civile in termini di scarti percentuali rispetto alla media climatologica del periodo 1991–2020, mostra per il mese di dicembre 2023 elevati e generalizzati deficit di precipitazione su tutto il territorio nazionale (60–70%), escludendo solo l'arco alpino centrale e la Liguria di levante, dove per effetto delle precipitazioni occorse recentemente si è registrato un surplus rispetto alla media storica. L'attuale regime pluviometrico sta registrando marcati deficit, anche in modo persistente sulle regioni centrali, meridionali e isole maggiori. In particolare, settembre ha registrato precipitazioni marcatamente al di sotto della media su gran parte del territorio nazionale (deficit del 60%); ottobre deficit del 30% al Centro, al Sud e in Sardegna, –60% in Sicilia e Calabria; novembre 2023 precipitazioni sotto media sul Nord-Ovest ed Emilia-Romagna (deficit del 60%), e deficit del 30% su Sicilia e Sardegna.

Complessivamente il periodo settembre 2023–dicembre 2023 registra persistenti, estesi e marcati deficit di precipitazione fino al 60% sulla Sicilia e intorno al 40% su tutte le regioni del versante adriatico, sul Nord-Ovest della penisola e sulla Sardegna. Le uniche zone in cui le precipitazioni registrate sono state superiori alla media sono quelle alpine centro-orientali e quelle appenniniche di Liguria di levante e Toscana settentrionale. Tale situazione (sett. 2023–dic. 2023) risulta generalmente peggiorativa rispetto agli omologhi periodi del 2021 e del 2022, almeno per le regioni centro-meridionali e per le isole maggiori.

Anche per il corrente mese di gennaio 2024, prosegue il trend siccioso, con precipitazioni generalmente moderate (20–60 mm) su gran parte del territorio nazionale, ed elevate (60–100 mm) solamente su alcune aree del Triveneto, sull'appennino settentrionale e sul versante tirrenico di Campania, Basilicata e Calabria. Si prospettano pertanto, anche per questo mese, anomalie negative di precipitazione.

Si ricorda che i deficit pluviometrici registrati nel 2022, e che hanno portato alla crisi idrica per le regioni centro-settentrionali, nel 2023, grazie alle abbondanti precipitazioni di maggio e giugno, si sono fortemente attenuati o annullati. Infatti, l'anno idrologico 2022/2023 si era concluso con precipitazioni in media sulle Isole maggiori ed il Nord-Est e lievi surplus sulle regioni centrali; mentre perduravano ancora evidenti deficit pluviometrici su alcune aree del Nord-Ovest, Liguria ed Emilia-Romagna occidentale.

Le temperature mensili di dicembre 2023 sono state superiori alle medie climatiche, così come quelle di settembre e ottobre, mentre a novembre sono state registrate temperature sotto la media nelle regioni nord-orientali, mentre leggermente superiori alla media sulle restanti regioni italiane.

L'analisi sulla disponibilità idrica immagazzinata nel manto nevoso nazionale, condotta con il supporto di Fondazione CIMA, evidenzia un deficit a livello nazionale di –39% rispetto ai dati storici (2011–2022), leggermente migliorativo rispetto a quello registrato nel 2023. Tale deficit risulta inferiore sull'arco alpino (–26%) anche grazie agli apporti nevosi registrati nella prima metà del mese di gennaio 2024. In particolare, il bacino del Po registra un deficit del 43%, mentre il bacino dell'Adige risulta in media (–3%). Situazione peggiore per l'Appennino centrale (Regione Abruzzo) dove l'indice mostra un deficit del –62% rispetto al periodo storico, condizione paragonabile al 2022/2023 per questo periodo dell'anno.

L'analisi della superficie del manto nevoso evidenzia sull'arco alpino una superficie di circa 14.300 km², molto simile con la copertura nevosa di due anni prima, ma inferiore a quella dello scorso anno.

L'analisi dell'umidità del terreno, condotta attraverso il *Soil Water Index* (SWI), aggiornata all'ultima decade di gennaio 2024, mostra marcate anomalie negative soprattutto sulla Sicilia, deficit significativi su Calabria, Puglia, Sardegna, aree del versante tirrenico al confine tra Toscana e Lazio, versanti costieri di Romagna e Marche. Altrove le condizioni di umidità del terreno possono considerarsi nella media.

Per quanto riguarda i volumi invasati si evidenziano a livello di distretto idrografico le seguenti situazioni:

- **Distretto Fiume Po**, i volumi dei grandi laghi prealpini regolati registrano livelli in media o sopra media, sotto media il lago di Iseo con andamento decrescente. I valori dei volumi invasati sono Maggiore 76%, Como 42%, Iseo 39% e Garda 91%. Le portate del Po, grazie alle precipitazioni degli ultimi mesi, registrano ancora portate sostenute, con livelli in decremento, ma superiori ai minimi del periodo. A Pontelagoscuro la portata è di 1021 mc/s, valore superiore alla soglia di ingressione del cuneo salino (450 mc/s). L'invaso di Ridracoli è all'85% di riempimento.
- **Distretto Alpi Orientali**, ancora buono il livello dei volumi invasati pari al 56% del volume disponibile e delle fluenze idriche. Migioramenti nelle altezze di falda, con alcuni punti ancora in situazioni critiche.
- **Distretto Appennino Settentrionale**, il Bilancino e Brugneto registrano volumi di invaso entrambi in linea con le medie del periodo. Anche le portate fluenti e le acque sotterranee non manifestano criticità. Permangono bassi i livelli di falda sulla costa livornese e nell'imperiese-bacino del Roja (*abbassamento dei livelli causato dalla deposizione di uno strato impermeabile di materiale fine sull'alveo in seguito all'alluvione del 2–3 ottobre 2020*).
- **Distretto Appennino Centrale**, dalle analisi di ARPA Umbria si evince che le sorgenti sono generalmente in media o sopra media (per un 70% delle sezioni esaminate); il restante 30% vede portate inferiori alle medie. Analoga situazione per le acque sotterranee. Montedoglio è in fase di lieve ricarica, e invasa attualmente 85 Mm³, il 78% del volume invasabile, +5 Mm³ rispetto allo scorso anno.
- **Distretto Appennino Meridionale**, gli invasi della Basilicata registrano un volume totale di 254 Mm³, -88 Mm³ rispetto allo scorso anno (deficit del 26%) e -109 Mm³ rispetto al valore medio del periodo (deficit del 30%).
- **Distretto Sicilia**, il livello totale degli invasi registra un deficit del 33% rispetto ai livelli medi del periodo.
- **Distretto Sardegna**, il livello totale degli invasi registra un deficit del 27% rispetto ai livelli medi del periodo. Sono in fase di emergenza gli invasi dell'Alto Cixerri, Nord Occidentale, Posada e Ogliastra.

Inoltre, per gli invasi della Basilicata, Sicilia e Sardegna si registrano deficit di circa il 30%, e si osserva, a causa della scarsità delle precipitazioni, un ritardato avvio della fase di ricarica in diversi invasi, che solitamente inizia a ottobre-novembre.

Per quanto riguarda l'attuale situazione della severità idrica, valutata dagli Osservatori permanenti per gli utilizzi idrici, l'Italia si ritrova suddivisa in tre distinte aree ([FIGURA 23](#)): condizione normale sui Distretti idrografici del Fiume Po e dell'Appennino Settentrionale (quest'ultimo con una situazione di severità idrica bassa per la costa livornese e il bacino del Roja); severità idrica bassa sul Distretto idrografico delle Alpi orientali (con severità media per le acque sotterranee e condizione normale per le acque superficiali), dell'Appennino Centrale e dell'Appennino Meridionale; severità idrica media per Sicilia e Sardegna.

Considerando gli ultimi 3 mesi si evidenzia un trend peggiorativo per le Isole maggiori.

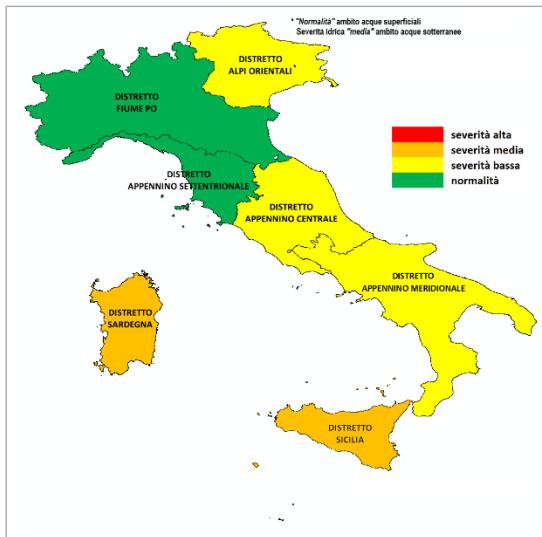


Figura 23 – Lo stato severità idrica a scala nazionale al 26 gennaio 2024, ottenuto mosaicando le risultanze degli Osservatori distrettuali permanenti per gli utilizzi idrici. Fonte: ISPRA su informazioni fornite dalle Autorità di Bacino Distrettuale.

5. Scenario meteo previsionale a lungo termine

Per quanto riguarda le previsioni mensili (mese di febbraio 2024) e climatologiche (per i mesi di febbraio-marzo-aprile 2024), sono stati analizzati i consueti modelli climatologici previsionali del “Gruppo tecnico-scientifico per le previsioni meteorologiche mensili e stagionali a scala nazionale e per le analisi climatologiche”¹⁹ e sulla base dell’esperienza, delle valutazioni e di alcune considerazioni soggettive dei singoli previsori, è qui presentata la seguente Sintesi Condivisa, che vede come base la probabilità di ciascun terzile per le variabili temperatura e precipitazione (sotto media, in media, sopra media).

I modelli climatologici previsionali considerati per la previsione mensile sono quelli dei seguenti Enti: CNMCA, CNR-IBE e CNR-ISAC. I modelli climatologici previsionali considerati per il trimestre febbraio-marzo-aprile 2024 sono quelli dei seguenti Enti: CNMCA, CNR-IBE e ARPAE-SIMC.

Previsione mensile di febbraio 2024: mese di febbraio che vede iniziali condizioni di stabilità atmosferica sul bacino del Mediterraneo centro-occidentale a cui seguirà una fase di maggiore variabilità atmosferica, con qualche infiltrazione da Nord, più probabile nella seconda parte del mese. Al momento e stando alle attuali elaborazioni, segnale di precipitazioni sotto le medie del periodo su gran parte della Penisola ed in particolare al Sud. Temperature prevalentemente sopra le medie del periodo, specie nei valori massimi.

Previsione per il trimestre febbraio-marzo-aprile 2024: prevale complessivamente un segnale di temperature in media o superiori rispetto i riferimenti con alcuni modelli che indicano gli scostamenti al

¹⁹ Il “Gruppo tecnico-scientifico per le previsioni meteorologiche mensili e stagionali a scala nazionale e per le analisi climatologiche”, istituito con decreto n. 1168 del 20.03.2008 e modificato con decreto n. 30281 del 16.06.2015, è composto dai rappresentanti del Centro Nazionale di Meteorologia e Climatologia Aeronautica dell’Aeronautica Militare (CNMCA), dell’Istituto di Bioeconomia del CNR (CNR-IBE), del Servizio Idro-Meteo-Clima dell’Arpa della Regione Emilia-Romagna (ARPAE – SIMC), dell’Istituto di Scienze dell’Atmosfera e del Clima del CNR (CNR-ISAC) e del Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l’Analisi dell’Economia Agraria (CREA).

Al Gruppo Climatologico partecipano o possono eventualmente partecipare anche il Dipartimento di Epidemiologia del Servizio Sanitario Regionale del Lazio - che per il Ministero della Salute si occupa dei bollettini sulle ondate di calore nel periodo estivo; l’Istituto di Ricerca sulle Acque del CNR (CNR-IRSA) come membro dell’Osservatorio del Distretto Appennino Centrale, l’Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica del CNR (CNR-IRPI) per le proprie competenze sull’idrologia, e rappresentanti del Servizio Rischi ambientali, antropici e incendi boschivi e del Servizio Rischio idraulico, idrogeologico, idrico e costiero del Dipartimento della Protezione Civile.

La informativa presente in questo documento è stata redatta sulla base della riunione svolta il 29/01/2024.

Centro-Nord, altri al Centro-Sud. Per quanto riguarda le precipitazioni prevalgono segnali nelle medie del periodo con alcuni modelli che indicano precipitazioni maggiori sulle Alpi e minori al Centro-Sud.

In considerazione della probabile nuova fase meteorologica con intrusioni più fredde da Nord che porteranno una maggiore variabilità atmosferica prevista dalla seconda metà del mese di febbraio, il Gruppo tecnico ha deciso di aggiornarsi entro la fine di febbraio 2024 per valutare i nuovi scenari previsionali.

6. Proiezioni future delle variabili idrometeorologiche per i diversi scenari di emissione dei gas serra dai diversi modelli globali

I possibili scenari climatici globali futuri sono prodotti da modelli climatici o modelli del sistema terra (ESMs) in risposta a scenari di emissioni e forzanti antropogenici prodotti immaginando differenti, plausibili, sviluppi socioeconomici delle società umane nei prossimi decenni.

In [FIGURA 24](#) è mostrato l'andamento delle medie globali delle temperature (pannello a sinistra) e delle precipitazioni (pannello a destra) prodotte dalle simulazioni numeriche del 20° secolo, curva nera (media di 38 e 37 simulazioni rappresentate dall'area grigia), e proiettate per il 21° secolo dai modelli in risposta ai diversi scenari di forzante antropogenico, curve colorate.

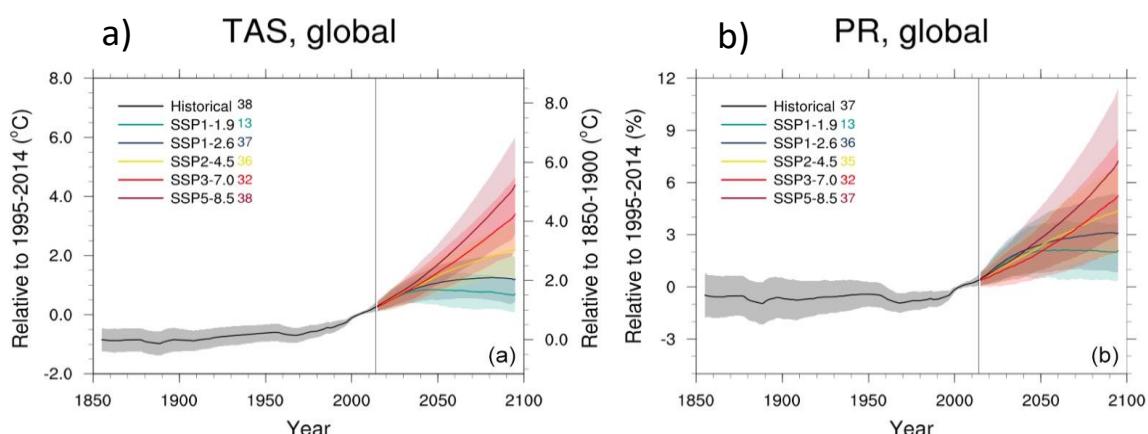


Figura 24 – a) Serie temporali della temperatura media globale: anomalie calcolate rispetto alla media del periodo di riferimento 1995–2014 (asse di sinistra) e alla media del periodo preindustriale (1850–1900) asse di destra, per gli scenari SSP1-1.9, SSP1-2.6, SSP2-4.5, SSP3-7.0 e SSP5-8.5. b) Serie temporali delle precipitazioni globali: variazioni (percentuali) calcolate rispetto alla media del periodo di riferimento 1995–2014 per gli scenari SSP1-1.9, SSP1-2.6, SSP2-4.5, SSP3-7.0 e SSP5-8.5. Le linee spesse sono le medie dell'insieme dei modelli considerati (numero di modelli mostrato nelle legende). L'ombreggiatura rappresenta l'intervallo di deviazione standard dell'insieme delle simulazioni (approssimando così l'intervallo di confidenza 5%–95% intorno alla media di una distribuzione normale). A tutte le curve è stato applicato un filtro “running mean” di 11 anni, per rimuovere la variabilità ad alta frequenza. Fonte: IPCC-AR6²⁰ (2021).

Lo scenario più emissivo, SSP5-8.5, quello nel quale le emissioni di gas serra continueranno ad aumentare nel 21° secolo praticamente con lo stesso tasso di crescita osservato negli ultimi decenni, produce un riscaldamento, che alla fine del secolo, porterà la temperatura media globale ad essere tra i 4 e i 6 °C più calda rispetto al periodo riferimento, 1850–1900 (curva rossa scura e ombreggiatura rossa).

Lo scenario più mitigato, SSP1-1.9, da parte sua, porterà il riscaldamento globale del pianeta a valori di temperatura compresi tra circa 1 e 2,5 °C più alti rispetto al periodo di riferimento (curva blu chiara e ombreggiatura azzurra). Pertanto, **anche nello scenario più mitigato**, quello nel quale si prevede

²⁰ Sixth Assessment Report (AR6) dell'IPCC-Intergovernmental Panel on Climate Change delle Nazioni Unite: <https://www.ipcc.ch/assessment-report/ar6/>.

una immediata, decisa ed efficace implementazione di politiche che riducano le emissioni a zero per poi portarle a valori negativi, la risposta del sistema climatico proiettata dai modelli indica un aumento della temperatura media del pianeta, che, ovviamente, si attesta a valori molto inferiori rispetto agli scenari più intensivi (SSP5–8.5 e SSP3–7.0), ma rappresenta comunque un sensibile cambiamento nelle caratteristiche climatiche rispetto al periodo preindustriale. Cambiamento che si riflette su un numero di altri parametri idro-meteorologici, come per esempio la precipitazione. E infatti, a ogni scenario di riscaldamento, corrisponde anche un aumento della precipitazione media globale ([FIGURA 24b](#)), più marcata nello scenario “*business as usual*” (SSP5–8.5), più moderata negli scenari mitigati (e.g., SSP1–1.9).

Generalmente, per semplicità di comunicazione, il cambiamento climatico viene illustrato soprattutto in termini di cambiamento delle medie globali, come mostrato in [FIGURA 24](#). I modelli climatici producono però una rappresentazione tri-dimensionale del sistema climatico (oltre che della sua evoluzione nel tempo). Pertanto, le proiezioni in risposta agli scenari dei forzanti antropogenici che i modelli forniscono, sono in realtà delle mappe tri-dimensionali dei parametri meteo-climatici, che provvedono anche informazioni sulla distribuzione spaziale dei segnali di cambiamento, utili poi per un’eventuale analisi e valutazione degli impatti che questi possono avere regione per regione.

Per esempio, la [FIGURA 25](#) mostra come l’aumento della temperatura ottenuto dalle proiezioni per gli scenari SSP1–2.6 e SSP3–7.0, sia appunto globale, il pianeta si riscalda praticamente ovunque, ma non nella stessa misura.

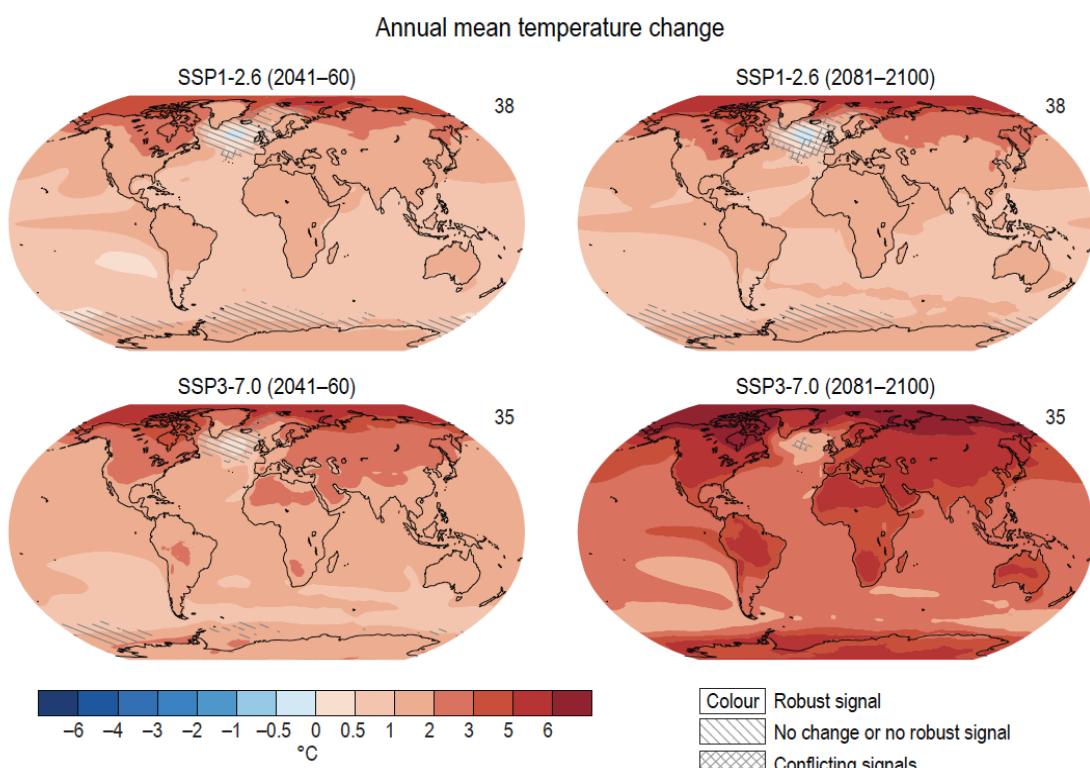


Figura 25 – Variazioni della media annuale della temperatura superficiale (°C), ottenute come medie di un ensemble multi-modello di proiezioni, per i periodi 2041–2060 e 2081–2100, rispetto al periodo di riferimento 1995–2014. Pannelli in alto scenario SSP1–2.6 e in basso scenario SSP3–7.0. Il numero di modelli utilizzati è indicato in alto a destra nelle mappe. Le linee diagonali indicano regioni senza cambiamenti significativi. Le linee incrociate indicano aree di segnali contrastanti in cui almeno il 66% dei modelli mostra un cambiamento maggiore della soglia di variabilità interna, ma meno dell'80% di tutti i modelli concorda sul segno del cambiamento. Ulteriori dettagli sulle fonti e sull’elaborazione dei dati IPCC-AR6²⁰ (2021), Tabella 4.SM.1.

Il riscaldamento proiettato non è omogeneamente distribuito sulla superficie del pianeta. Le aree continentali dell'emisfero settentrionale, per esempio, si riscaldano in modo più pronunciato rispetto alle superfici oceaniche. Questo succede perché gli oceani hanno una capacità termica maggiore del suolo terrestre e, pertanto, a parità di calore ricevuto aumentano in misura minore la propria temperatura.

Quindi, se il riscaldamento medio del pianeta nello scenario SSP3–7.0 alla fine del 21° secolo è proiettato essere di circa 3,7 °C, localmente, soprattutto nelle regioni continentali dell'emisfero settentrionale, può superare i 5 °C. Con le gravi implicazioni che un riscaldamento di questa portata potrebbe avere in termini di impatti sugli ecosistemi e sulle società.

Invece, nel caso dello scenario mitigato SSP1–2.6, che proietta alla fine del secolo un incremento medio globale di temperatura di circa 1,8 °C, anche l'aumento locale delle temperature rimane comunque confinato a valori poco superiori ai 2 °C. Cosa che mette ulteriormente in evidenza l'importanza cruciale dei porsi obiettivi di riduzioni delle emissioni coerenti con gli scenari più fortemente mitigati (SSP1–2.6 o ancora meglio SSP1–1.9).

La [FIGURA 26](#) mostra la proiezione di cambiamento della precipitazione media stagionale per l'inverno (DJF, pannelli superiori) e l'estate (JJA, pannelli inferiori) alla fine del 21° secolo (media del periodo 2081–2100) rispetto alla media del periodo di riferimento, 1986–2005, nello scenario mitigato SSP1–2.6 (pannelli a sinistra) e nello scenario SSP3–7.0 (pannelli a destra).

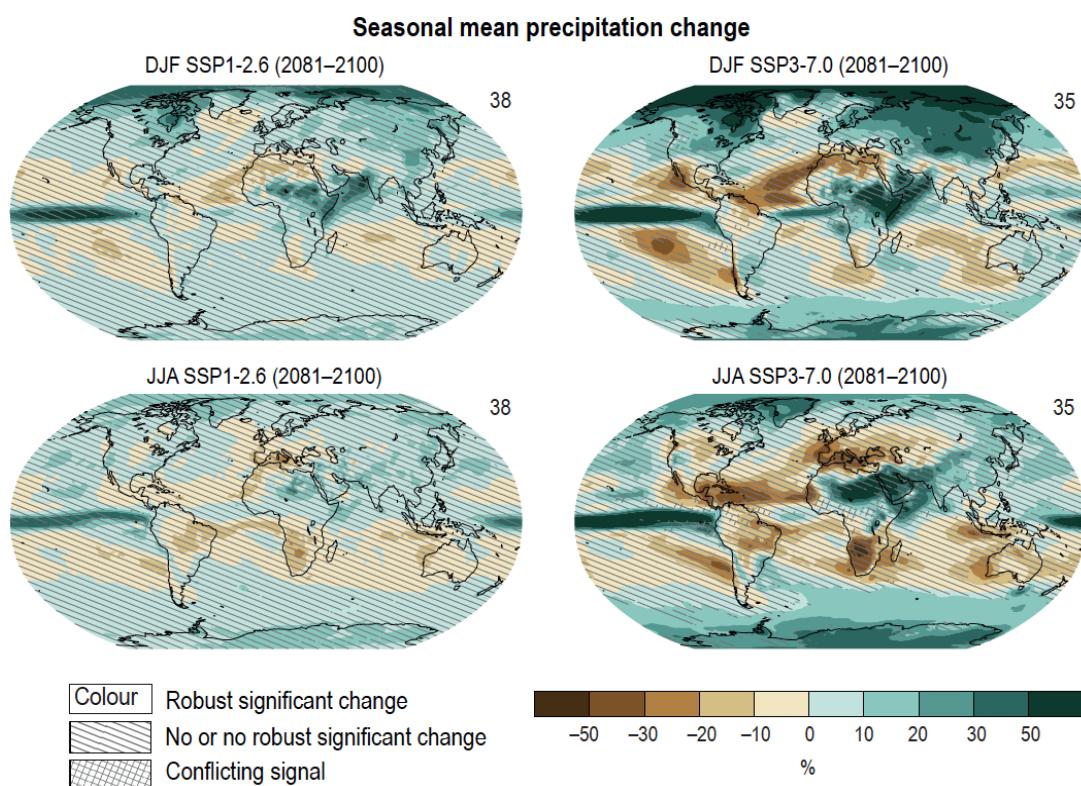


Figura 26 – Variazione a lungo termine (esprese in %) delle precipitazioni medie stagionali, ottenute come medie di un ensemble multi-modello di proiezioni, per la stagione dicembre-gennaio-febbraio (DJF, pannelli in alto) e giugno-luglio-agosto (JJA, pannelli in basso). La differenza è calcolata tra le precipitazioni stagionali medie nel periodo 2081–2100 rispetto al periodo di riferimento 1995–2014, per (pannelli a sinistra) lo scenario SSP1–2.6 e (pannelli a destra) lo scenario SSP3–7.0. Il numero di modelli utilizzati è indicato in alto a destra nelle mappe. Le linee diagonali indicano le regioni dove i cambiamenti non sono significativi o dove meno del 66% dei modelli mostra cambiamenti superiori alla soglia di variabilità interna. Ulteriori dettagli sulle fonti e sull'elaborazione dei dati IPCC-AR6²⁰ (2021), Tabella 4.SM.1.

La principale differenza che si nota rispetto a quanto visto per il cambiamento in temperatura è che la precipitazione, in entrambi gli scenari, non cambia nello stesso modo su tutto il pianeta. Infatti, vi sono regioni dove, soprattutto nello scenario più intensivo SSP3–7.0, la precipitazione è proiettata a diminuire, come l'area del Mediterraneo, il centro e sud America, oppure la parte meridionale del continente Africano. Altre regioni, come l'Africa sub-Sahariana orientale e la sponda occidentale dell'Oceano Indiano, oppure la parte più settentrionale dell'Eurasia e del Nord America, dove invece le proiezioni indicano un aumento della precipitazione.

Questi **risultati mostrano una redistribuzione delle precipitazioni medie che rappresentano una esacerbazione di trend già in corso e già visibili nei cambiamenti dei pattern di precipitazione, ai quali, ovviamente, corrisponderà una redistribuzione delle risorse idriche disponibili.**

Per le regioni che, come il Mediterraneo, già nel clima attuale vedono notevoli porzioni della propria area soggette a condizioni di stress idrico, le proiezioni di cambiamento climatico indicano un possibile ulteriore acutizzarsi dei problemi legati alla disponibilità d'acqua in futuro.

È importante comunque sottolineare che **in molte di queste regioni il segnale di cambiamento nelle precipitazioni è tutt'altro che forte e coerente e, in molte aree, vi è una notevole incertezza tra i risultati prodotti dai diversi modelli**. Tuttavia, come abbiamo già visto anche per i cambiamenti climatici in corso nel 20° secolo e in questi primi decenni del 21°, se i valori medi stagionali delle precipitazioni mostrano trend non sempre chiaramente identificabili, **è nei cambiamenti dei regimi di precipitazione che il segnale diventa più chiaro ed evidente.**

La [FIGURA 27](#) riporta i cambiamenti delle statistiche giornaliere delle piogge in termini di intensità di precipitazioni (pannelli a destra) e numero dei giorni senza pioggia (pannelli a sinistra), per tre differenti scenari di emissioni: mitigato (SSP1–2.6, pannelli in alto), intermedio (SSP2–4.5, pannelli in mezzo) e “*business as usual*” (SSP5–8.5, pannelli in basso). **Da queste proiezioni emerge chiaramente come in tutti gli scenari**, ma in maniera progressivamente più intensa all'aumentare dell'intensità del forzante, **il Mediterraneo** (ma allo stesso modo anche buona parte dell'Africa occidentale e meridionale, così come larghe porzioni del Centro e Sud America) **è esposto a condizioni di crescente siccità meteorologica, con il progressivo e significativo aumento del numero di giorni per anno senza pioggia**. L'aumento di siccità meteorologica, ovviamente, suggerisce un aumento del pericolo di siccità idrologica e quindi del rischio di crisi idrica per una regione che, sotto questi aspetti, già oggi soffre condizioni di criticità.

Allo stesso tempo, dai pannelli mostrati nella colonna di destra della [FIGURA 27](#) che riportano il cambiamento nell'intensità delle precipitazioni, si vede che le proiezioni indicano un aumento praticamente generalizzato dell'intensità delle piogge. Quindi, **le proiezioni, in tutti gli scenari, confermano anche per il futuro una tendenza già visibile nelle osservazioni del clima presente: piove meno frequentemente** (producendo condizioni di siccità meteorologica e un aumento dei rischi associati), **ma quando piove la precipitazione è più intensa, con le immaginabili conseguenze in termini di potenziali rischi di alluvioni.**

Per molte regioni del pianeta e, particolarmente per la regione del bacino Mediterraneo, al centro degli impatti dei cambiamenti climatici c'è la risorsa idrica, elemento essenziale per la vita umana, oltre che *driver* di sviluppo per ogni società. **Secondo i rapporti AR6-IPCC²⁰ e MedECC²¹ il rischio di scarsità idrica nell'Europa meridionale è già elevato per un livello di riscaldamento globale di 1,5 °C**

²¹ MedECC-Mediterranean Experts on Climate and environmental Change: <https://www.medecc.org/>.

e diventa molto alto nel caso di un innalzamento di 3 °C. Nonostante le forti variazioni regionali, le precipitazioni estive saranno probabilmente ridotte dal 10 al 30% in alcune regioni, aumentando le carenze idriche esistenti, la desertificazione e diminuendo la produttività agricola.

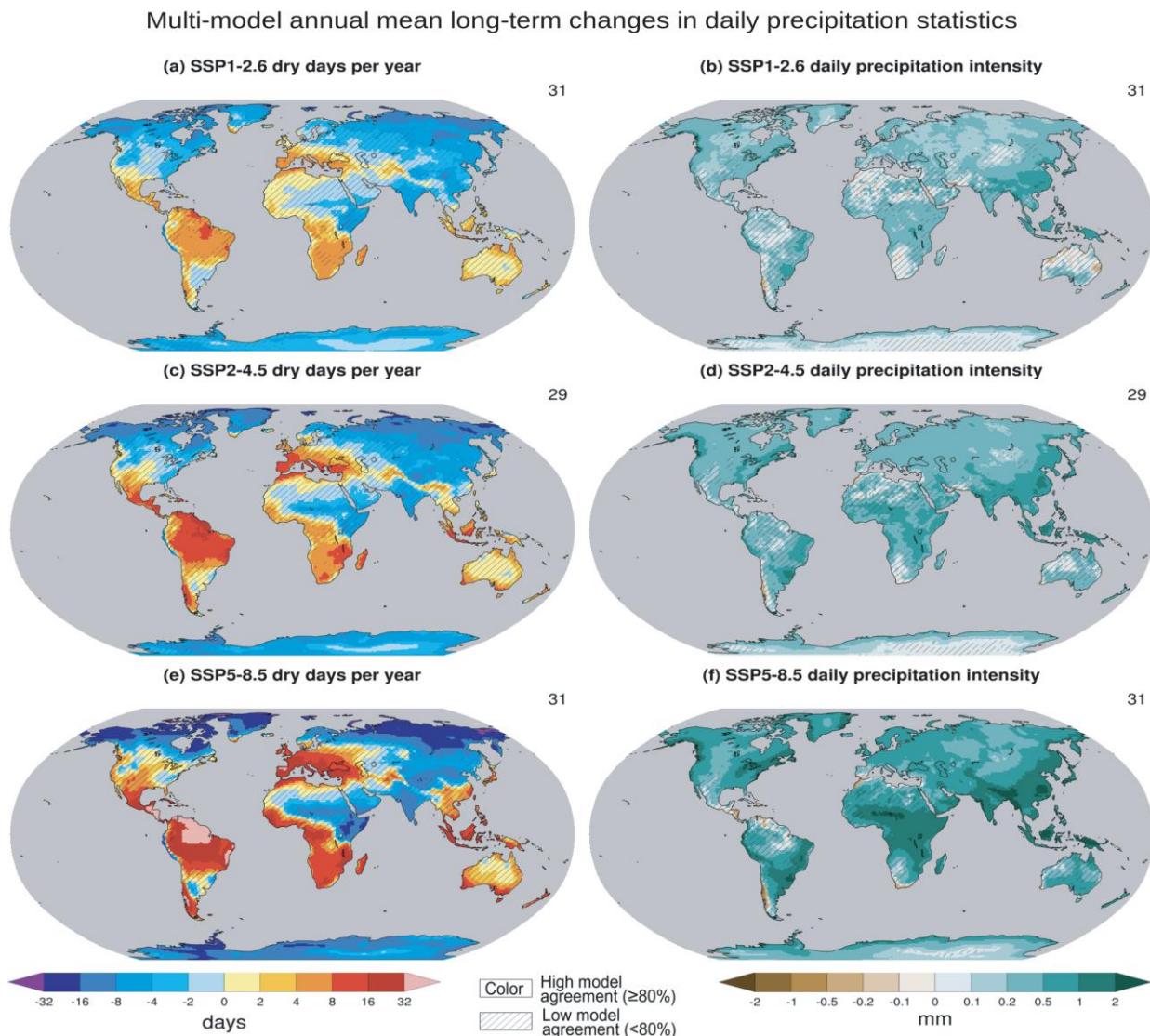


Figura 27 – Variazioni nelle statistiche sulle precipitazioni giornaliere proiettate a lungo termine in tre futuri scenari di emissioni. Pannelli a sinistra: cambiamento delle medie annuali nel numero di giorni asciutti (ovvero giorni con meno di 1 mm di pioggia); pannelli a destra: cambiamento delle medie annuali nell'intensità giornaliera delle precipitazioni (in mm, stimata come quantità media giornaliera di precipitazioni nei giorni piovosi – ad esempio, giorni con intensità superiore a 1 mm/giorno) calcolata in media tra i modelli CMIP6 disponibili (numero fornito in alto a destra di ogni pannello). Pannelli a) e b) scenario SSP1-2.6; pannelli c) e d) scenario SSP2-4.5; pannelli e) ed f) scenario SSP5-8.5. Le linee diagonali indicano aree dove meno dell'80% dei modelli concorda sul segno del cambiamento. Ulteriori dettagli sulle fonti e sull'elaborazione dei dati sono disponibili in IPCC-AR6²⁰ (2021), Tabella 8.SM.1.

In tutti gli scenari, vi è un chiaro aumento delle condizioni di siccità meteorologica (numero di giorni senza pioggia) **sulla quasi totalità dell'Europa del sud e del bacino del Mediterraneo, al quale corrisponderà un aumento del numero di giorni in cui l'Europa meridionale (Italia compresa) non avrà sufficienti risorse idriche** (disponibilità inferiore alla richiesta) **per i propri fabbisogni industriali e in agricoltura.** Se le temperature dovessero aumentare di 2,0 °C invece che di 1,5 °C, la scarsità idrica che colpirà queste zone potrebbe passare dal coinvolgere il 18% della popolazione al 54%. Di pari passo crescono aridità del suolo e desertificazione: in uno scenario di innalzamento della

temperatura di 3,0 °C l'aridità del suolo risulta del 40% superiore rispetto a uno scenario con innalzamento della temperatura a 1,5 °C.

In molte aree della regione, la domanda di risorse idriche eccede già oggi le disponibilità (cfr. [§3 SITUAZIONE DEI FENOMENI DI SICCITÀ, SCARSITÀ IDRICA E CRISI IDRICA, ATTUALE E PASSATA](#)). Un divario che sta aumentando a causa dei cambiamenti climatici e della crescita socioeconomica. Nel caso di un innalzamento di temperatura di 3 °C, il rischio di scarsità di risorse idriche diventa alto anche nell'Europa centro-occidentale. Una situazione che, in pratica, viene sperimentata già oggi dai Paesi del Nord Africa e del Medio Oriente.

L'aumento della temperatura implica un aumento dell'evapotraspirazione che si ripercuote in una diminuzione dell'umidità del suolo come evidente dalle proiezioni climatiche future in molte aree del globo ([FIGURA 28](#)), tra cui il Mediterraneo, la parte sud-occidentale dell'America del Nord, l'Africa Meridionale, la parte sud-occidentale dell'America del Sud e la parte sud-occidentale dell'Australia. Sono tutte regioni semi-aride e con precipitazioni maggiormente concentrate in inverno. Nelle proiezioni future, infatti, queste regioni diventano più secche sia per una riduzione delle precipitazioni, ma soprattutto per un aumento dell'evaporazione. Ci si aspetta quindi che esse siano caratterizzate da un aumento dell'intensità e della durata di eventi siccitosi.

Nelle proiezioni future, i modelli globali indicano con alta confidenza che la superficie continentale soggetta ad un aumento della frequenza e dell'intensità di eventi siccitosi si espanderà, e in alcune regioni, tra cui l'area del Mediterraneo, l'aumento di aridità atteso nel futuro sarà di gran lunga maggiore di quanto osservato nell'ultimo millennio.

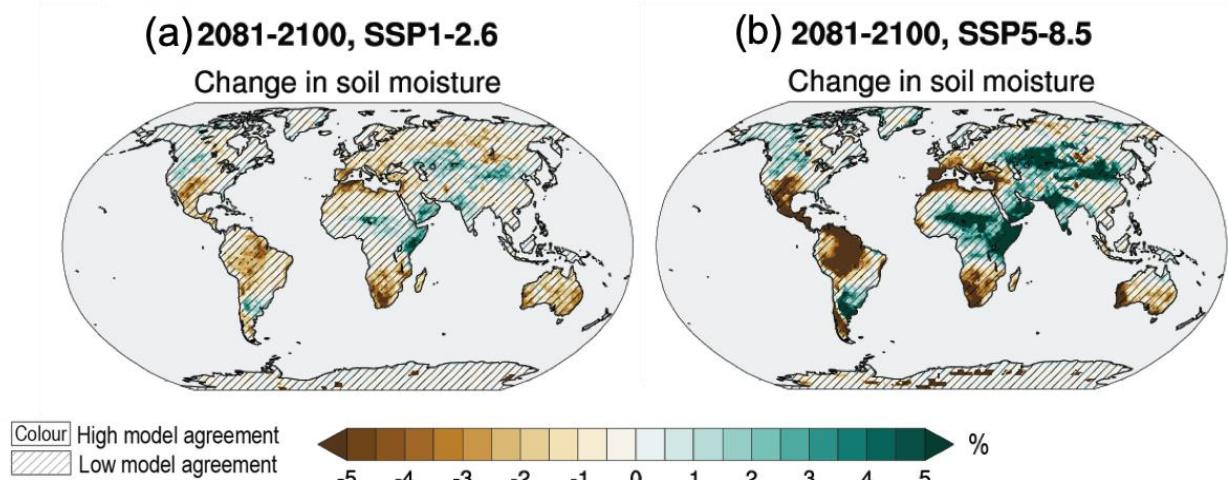


Figura 28 – Media annuale di variazione (%) di umidità del suolo in due scenari, SSP1-2.6 (a) e SSP5-8.5 (b) nel periodo 2081–2100 rispetto al 1995–2014. L'incertezza è rappresentata mediata l'approccio semplice: dove non ci sono simboli, solo colore, l'80% (o più) dei modelli selezionati concorda nella direzione del cambio di segno (high model agreement), mentre le linee diagonali indicano meno dell'80% dei modelli concorda nella direzione del cambio di segno (low model agreement). Tratto da IPCC-AR6²⁰ (2021), Figura 12.4.

Le proiezioni da modelli globali indicano per l'Italia un aumento dei fenomeni siccitosi per la fine di questo secolo, in linea con quanto ci si attende per l'area del Mediterraneo, hotspot del cambiamento climatico. La [FIGURA 29](#) mostra l'indice “*Low Flow Index*”, ossia la variazione in percentuale del numero di giorni siccitosi alla fine del 21° secolo (periodo 2066–2099) rispetto al periodo storico di riferimento (1972–2005) utilizzando dati di ruscellamento (somma del ruscellamento superficiale e sub-superficiale a livello di cella griglia) del multi-model ensemble “*ISI-MIP*” (Warszawski et al., 2014),

composto da 6 modelli idrologici globali (GHM) alimentati da 5 modelli climatici globali (CMIP5 GCM) per un totale di 30 membri, secondo lo scenario RCP 8.5.

Per “giorni siccitosi” (o “*low flows days*”), si intendono i giorni in cui la portata simulata nella cella-griglia è inferiore al 10° percentile (portata superata il 90% del numero totale di giorni considerati) calcolato nel periodo 1972–2005 (Giuntoli et al., 2015). Alla risoluzione spaziale di $0,5^\circ \times 0,5^\circ$, 206 celle descrivono il territorio italiano in [FIGURA 29](#). L’aumento del numero dei giorni siccitosi nel futuro varia spazialmente ma risulta generalizzato su tutta l’Italia e in tutte le stagioni, in media: +31% a scala annuale, +35% in autunno (settembre-ottobre-novembre), +21% in inverno (dicembre-gennaio-febbraio), +25% in primavera (marzo-aprile-maggio), +43% in estate (giugno-luglio-agosto).

In particolare, a scala annuale gli aumenti sfiorano il 50% nella parte meridionale. In primavera la situazione è simile, ma di minore intensità con il settentrione che mostra aumenti tra il 5 e il 20%, il centro tra il 20 e il 30% e il meridione con valori tra il 30 e il 50%. È da notare che alcune celle alpine non mostrano aumenti, si ipotizza infatti che in questa stagione i giorni siccitosi vengano bilanciati da deflussi non derivanti da precipitazioni ma dallo scioglimento di neve e/o ghiaccio alpini. Infine, la stagione estiva (JJA) mostra gli aumenti del numero di giorni siccitosi più marcati, con oltre la metà delle celle tra il 40 e il 60%, in particolare a Nord-Ovest, al Centro, sulle Isole e al meridione.

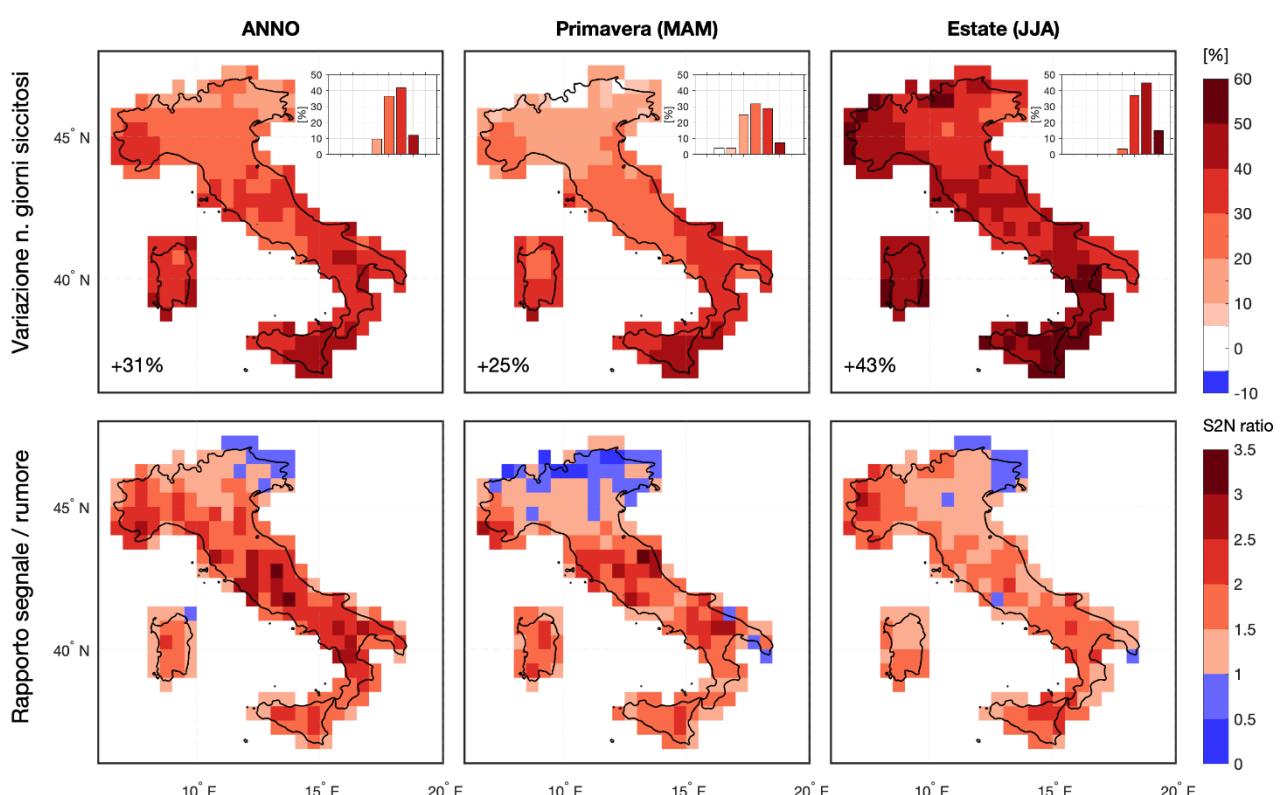


Figura 29 – Media multi-modello delle variazioni percentuali del numero di giorni siccitosi nel futuro (2066–2099) rispetto al periodo storico di riferimento (1972–2005) nello scenario RCP 8.5 a scala annuale, primaverile e estiva. In seconda riga il rapporto segnale/rumore, per il quale a valori maggiori corrisponde una maggiore concordanza tra i modelli.

Le mappe in seconda riga della [FIGURA 29](#) indicano il consenso tra le diverse proiezioni dei modelli attraverso il rapporto segnale/rumore (o *signal-to-noise ratio*, S2N) calcolato dividendo la mediana dell’ensemble dei giorni di siccità per la differenza tra 75° e 25° percentile. Più è alto S2N, maggiore la concordanza del segnale tra i membri, assumendo che il segnale è maggiore del rumore con $S2N > 1$. Come possiamo notare, sull’Italia i modelli sono generalmente concordi nel simulare gli aumenti dei

giorni di siccità futuri sia a scala annuale che stagionale, eccezione fatta per la parte Nord/Nord-Est dell’arco alpino dove non c’è accordo tra i modelli sul segnale della variazione anche perché è più difficile per i modelli GHM simulare dinamiche di immagazzinamento e rilascio della risorsa idrica in condizioni di neve e ghiaccio come avviene in ambiente alpino (Haddeland et al., 2011).

Oltre ai cambiamenti evidenziati nelle medie e negli estremi, per il ciclo idrologico si osservano variazioni nella stagionalità e nella variabilità. Questi cambiamenti sono evidenti anche nelle proiezioni climatiche future e sono importanti da considerare per la valutazione delle conseguenze e degli impatti dei cambiamenti climatici sulle risorse idriche. In particolare, le proiezioni climatiche indicano che la stagionalità delle precipitazioni e la variabilità della disponibilità di acqua in generale, aumenterà con l’aumentare del riscaldamento globale, particolarmente nelle aree sub-tropicali quali il Mediterraneo e l’Africa Meridionale. Come precipitazione e ruscellamento variano di anno in anno è misurato mediante la deviazione standard ([FIGURA 30](#)) ed è maggiore di come cambia la media. La differenza aumenta con l’aumentare del riscaldamento globale, è più pronunciata nelle aree continentali tropicali sia in estate che in inverno, ma è comunque prevalente in estate nelle aree continentali extratropicali.

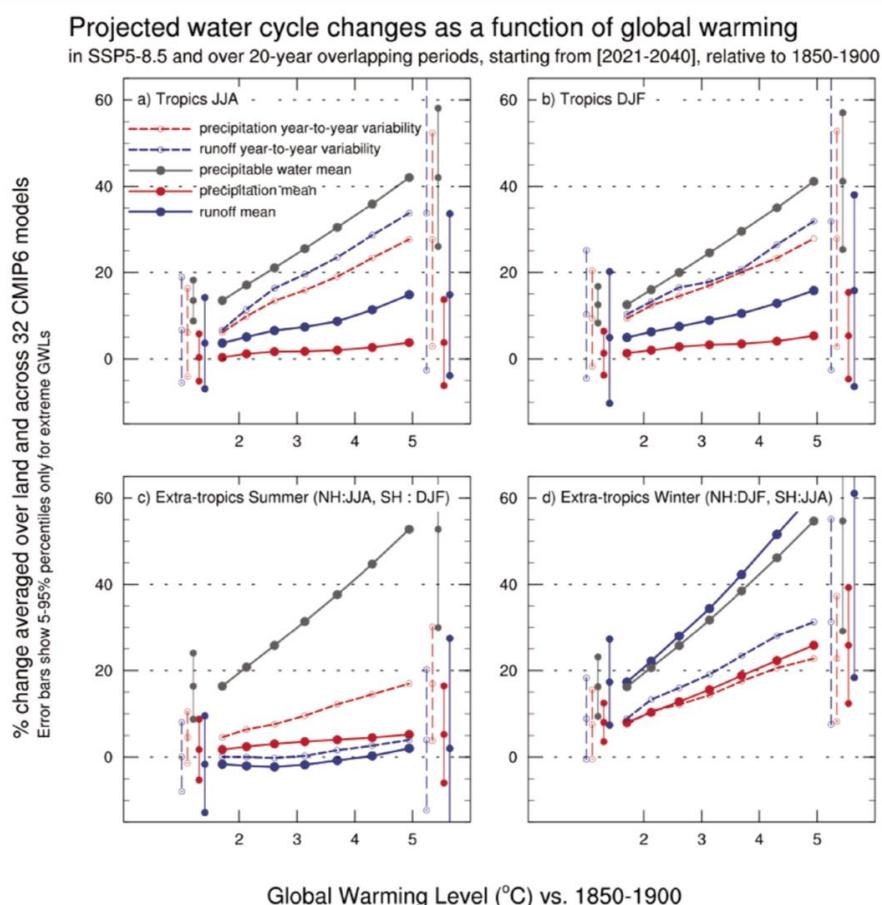


Figura 30 – Variazioni nelle componenti del ciclo idrologico in termini di media e variabilità in funzione del livello di riscaldamento globale (tratta da IPCC-AR620 (2021), Figura 8.16). Cambio relativo (%) di acqua totale precipitabile (linea grigia), precipitazione (linea rossa solida) e ruscellamento (linea blu solida) mediate stagionalmente, e delle deviazioni standard di precipitazione (linea rossa tratteggiata) e del ruscellamento (linea blu tratteggiata) mediate sulle aree continentali extratropicali in estate (c) e in inverno (d), e tropicali in JJA (a) e DJF (b) in funzione della temperatura media superficiale globale per la media multi-modello CMIP6 nello scenario SSP5-8.5. Per le aree extratropicali l’inverno è DJF per l’emisfero nord e JJA per l’emisfero sud (e l’opposto vale per l'estate). Ogni simbolo indica un periodo di 21 anni centrato in decadi successive tra il 2015 ed il 2085 rispetto al periodo di riferimento (1995–2014). La variabilità di precipitazione e ruscellamento è definita dalla deviazione standard una volta rimossi i trend lineari da ogni serie temporale. Le barre di errore indicano l’intervallo di confidenza 5–95% per il livello di riscaldamento globale più caldo (5 $^{\circ}\text{C}$). La figura è stata adattata da Pendergrass et al. (2017) e aggiornata con i modelli CMIP6. Ulteriori dettagli sulle sorgenti dei dati ed il procedimento sono disponibili nella data-table del capitolo 8 (Table 8.SM.1).

7. Proiezioni degli effetti del cambiamento climatico sulla disponibilità della risorsa idrica sul territorio nazionale sulla base delle conoscenze attuali e analisi preliminare di impatto nei differenti settori

Come precedentemente illustrato, l'*IPCC-Intergovernmental Panel on Climate Change* prevede un aumento del rischio di siccità nel prossimo futuro a causa dei cambiamenti climatici, che nei Paesi mediterranei provocheranno, molto probabilmente, una riduzione delle precipitazioni e un incremento delle temperature. Altri cambiamenti globali, come la crescita demografica, il trasferimento delle popolazioni verso aree meno aride del globo, l'urbanizzazione, l'inquinamento di acque e del suolo e lo sviluppo turistico potranno condurre a un aumento della vulnerabilità al fenomeno della siccità e al rischio di scarsità idrica permanente. L'urbanizzazione in particolare ha effetti locali sul ciclo idrologico portando un aumento del ruscellamento. Analogamente, uso del suolo ed estrazione di acqua dal suolo per l'irrigazione influenzano la risposta del ciclo idrologico al cambiamento climatico a scala regionale e locale.

Gli scenari futuri delineano per l'Italia una complessiva riduzione del volume delle precipitazioni annue e un aumento della temperatura media, che dovrebbero riflettersi in una complessiva riduzione del volume associato all'internal flow annuo, ossia in una riduzione della differenza media annua tra l'afflusso liquido al suolo (costituito dall'aliquota delle precipitazioni che avvengono in forma liquida a cui si aggiunge lo scioglimento nivale) e l'evapotraspirazione reale. ***Il 2022 caratterizzato da una persistente siccità e alte temperature, con conseguente record negativo di disponibilità di risorsa idrica dal 1951, è un possibile archetipo di tale scenario futuro.***

La complessiva riduzione del volume delle precipitazioni annue prevista dagli scenari futuri si dovrebbe anche riflettere in una complessiva riduzione del volume di ruscellamento annuo. Al contempo, gli stessi scenari futuri delineano anche un aumento dell'intensità delle precipitazioni, che dovrebbe riflettersi in un incremento dell'aliquota delle precipitazioni che si trasforma in ruscellamento e in una riduzione della frazione dell'afflusso che si infiltra. Quest'ultimo effetto potrebbe essere anche dovuto a un incremento del consumo di suolo che comporta una sua parziale o totale impermeabilizzazione. Tale effetto è molto più sentito in piccoli bacini.

L'impatto complessivo dovrebbe manifestarsi in una riduzione della ricarica degli acquiferi, con conseguente riduzione della disponibilità della risorsa idrica sotterranea (*in Italia, l'84,8% dei prelievi per uso domestico viene effettuato dalle acque sotterranee e in alcune regioni questa percentuale arriva praticamente al 100%, a fronte invece di una media mondiale dell'ordine del 50%; dato 2018, fonte Istat*), un aumento delle portate nei corsi d'acqua e un aumento dell'erosione del suolo, con conseguente aumento del rischio idraulico (alluvioni) e geologico (frane).

Proiezioni future, dal breve al lungo termine, mostrano una possibile riduzione della disponibilità della risorsa idrica naturale rinnovabile (*internal flow*) sull'intero territorio nazionale (Braca et., 2019): da un minimo di riduzione dell'ordine del 10% al 2030, anche con un approccio di mitigazione aggressivo, a un massimo dell'ordine 40% (con punte anche maggiori del 90% per alcune aree del sud Italia) al 2100, qualora si mantenesse invariata l'attuale situazione di emissioni di gas serra ([FIGURA 31](#)). L'effetto si riflette anche sulla produttività idroelettrica, come evidenziano alcune prime valutazioni di uno studio che l'ISPRA sta svolgendo assieme a RSE-Ricerca sul Sistema Energetico e non ancora pubblicato.

Il trend evidenziato peggiorerà se non saranno messe in campo efficaci azioni di riduzione delle pressioni antropiche, sia sul versante delle emissioni dei gas a effetto serra, sia su quello di uso e gestione della risorsa idrica, in un'ottica di adattamento e sostenibilità. In tal senso, è indispensabile disporre di una

conoscenza dettagliata, continuativa e puntuale della risorsa in termini di prelievi, restituzioni e necessità per i diversi fabbisogni, inclusi quelli ecosistemici.

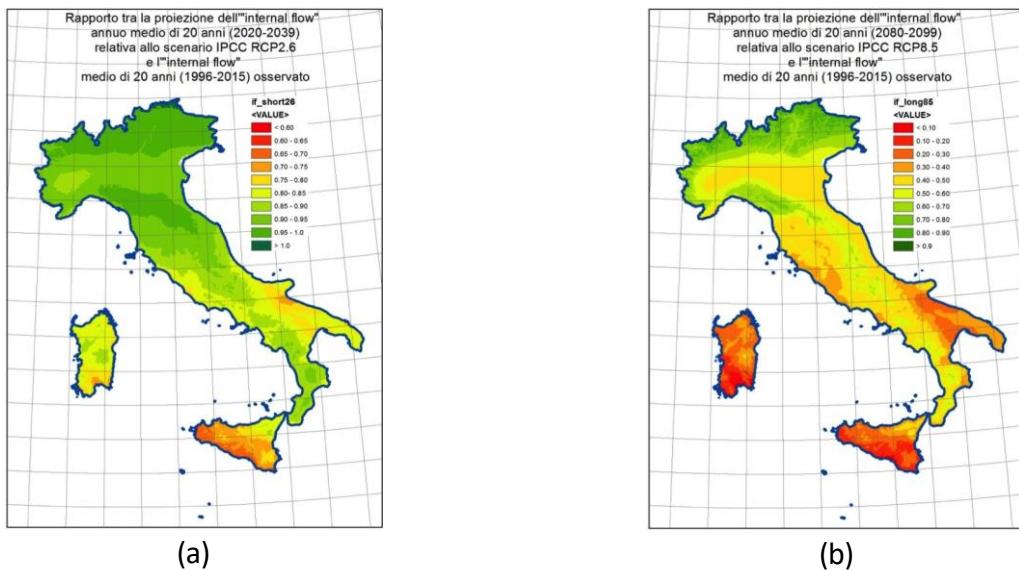


Figura 31 – Stima della variazione futura dell’internal flow ottenuta rispetto alla media ventennale 1996–2015 considerando: (a) lo scenario IPCC RCP2.6 per la proiezione a breve termine 2020–2039; (b) lo scenario peggiorativo IPCC RCP8.5 per la proiezione a lungo termine 2080–2099. Fonte: Elaborazione ISPRA mediante il modello BIGBANG e l’uso di proiezioni climatiche del modello CCSM4-Community Climate System Model prodotte dall’United States National Center for Atmospheric Research (NCAR) per l’AR5-IPCC²².

L’European Drought Atlas (Rossi et al., 2023) recentemente pubblicato dalla Commissione Europea mostra l’impatto della siccità in differenti settori economici e ecosistemi, nei differenti Stati Membri. Lo studio analizza 11 modelli climatici regionali EURO-CORDEX in RCP 4.5 e RCP 8.5 e, attraverso algoritmi di intelligenza artificiale, calcola gli impatti in differenti scenari climatici per differenti livelli di riscaldamento (+1,5 °C, +2,0 °C, +3,0 °C) rispetto alle condizioni preindustriali. L’analisi considera solo l’effetto del cambiamento, assumendo inalterato il livello di esposizione e vulnerabilità.

Per il settore agricolo, la perdita annua media di produzione aumenterebbe in gran parte del territorio nazionale rispetto alle condizioni attuali, con particolare intensità al sud. In [FIGURA 32](#), si riporta la perdita media annua della produzione di frumento rapportata alle condizioni attuali, considerando i livelli di riscaldamento di +2,0 °C e +3,0 °C. La situazione è ancora più critica per gli ecosistemi terrestri, dove con un livello di riscaldamento globale +3,0 °C, in gran parte del territorio nazionale si avrebbe una perdita della produzione primaria netta compresa tra 3 e 4 volte la perdita attuali ([FIGURA 32](#)).

Per il comparto idroelettrico, l’analisi realizzata a scala nazionale mostra un peggioramento delle condizioni con perdite stimate comprese tra 1,5 e 2 volte le perdite attuali, già nel livello di riscaldamento +2,0 °C. Secondo le proiezioni, anche il l’approvvigionamento idrico verrebbe considerevolmente impattato, specialmente nel caso di un innalzamento globale di temperatura di +3,0 °C, in cui si registrerebbero aumenti del rischio di un fattore compreso tra 2 e 3 in alcune regioni del sud e dell’arco alpino ([FIGURA 33](#)).

²² Fifth Assessment Report (AR5) dell’IPCC-Intergovernmental Panel on Climate Change delle Nazioni Unite: <https://www.ipcc.ch/assessment-report/ar5/>.

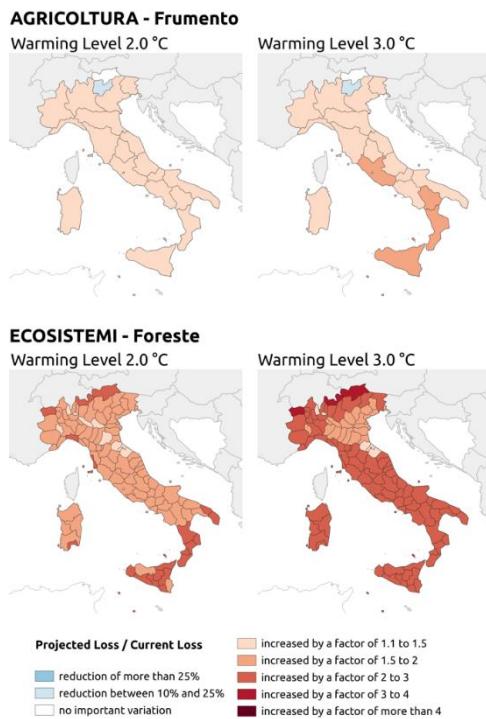


Figura 32 – Variazione del rischio di siccità per la produzione di grano e per ecosistemi terrestri tra le condizioni attuali e quelle previste. Per l'agricoltura rischio è misurato come riduzione del rendimento medio annuo rispetto al valore medio atteso nelle condizioni attuali. Per gli ecosistemi terrestri il rischio è misurato come riduzione media annua della produzione primaria netta delle foreste rispetto al valore medio atteso nelle condizioni climatiche attuali. I risultati delle 22 simulazioni future forzate con 11 modelli climatici in RCP 4.5 e RCP 8.5 viene visualizzata la media per ciascun livello di riscaldamento (+1,5 °C, +2,0 °C, +3,0 °C). Fonte: European Drought Atlas, 2023, Commissione Europea.

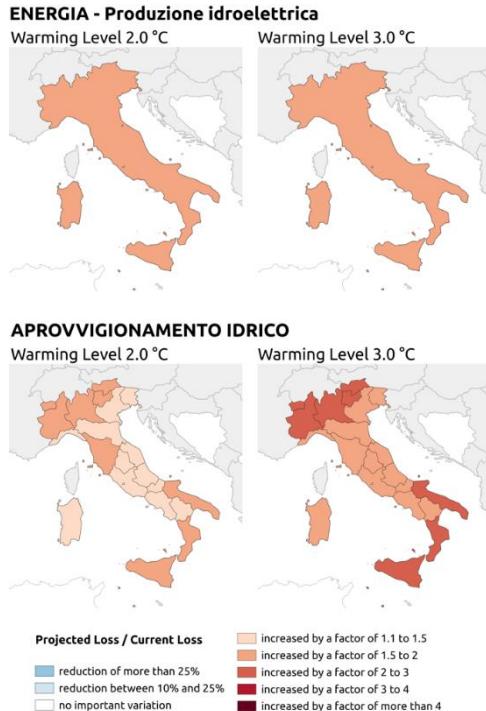


Figura 33 – Variazione del rischio di siccità per la produzione di energia idroelettrica e per l'approvvigionamento idrico pubblico tra le condizioni climatiche attuali e quelle previste. Per la produzione di energia elettrica, il rischio è misurato come riduzione media annua della produzione di energia idroelettrica indotta dalla siccità rispetto al valore medio atteso nelle condizioni climatiche attuali. Per l'approvvigionamento idrico, il rischio viene misurato come aumento medio annuo dei prelievi indotti dalla siccità rispetto al valore medio atteso nelle attuali condizioni climatiche. I risultati delle 22 simulazioni future forzate con 11 modelli climatici in RCP 4.5 e RCP 8.5 viene visualizzata la media per ciascun livello di riscaldamento (+1,5 °C, +2,0 °C, +3,0 °C). Analisi realizzata a scala nazionale. Fonte: European Drought Atlas, 2023, Commissione Europea.

8. Bibliografia

- Avanzi, F., Gabellani, S., Delogu, F., Silvestro, F., Pignone, F., Bruno, G., Pulvirenti, L., Squicciarino, G., Fiori, E., Rossi, L., Puca, S., Tonazzo, A., Giordano, P., Falzacappa, M., Ratto, S., Stevenin, H., Cardillo, A., Fioletti, M., Cazzuli, O., Cremonese, E., Morra di Cella, U., and Ferraris, L., 2023: IT-SNOW: a snow reanalysis for Italy blending modeling, in situ data, and satellite observations (2010–2021). *Earth Syst. Sci. Data*, 15, 639–660, <https://doi.org/10.5194/essd-15-639-2023>.
- Braca, G., Bussettini, M., Ducci, D., Lastoria, B. and Mariani, S., 2019: Evaluation of national and regional groundwater resources under climate change scenarios using a GIS-based water budget procedure. *Rend. Fis. Acc. Lincei*, 30(1), 109–123, <https://doi.org/10.1007/s12210-018-00757-6>.
- Braca, G., Bussettini, M., Lastoria, B., Mariani, S., e Piva, F., 2021: Il Bilancio Idrologico Gis BASeD a scala Nazionale su Griglia regolare – BIGBANG: metodologia e stime. Rapporto sulla disponibilità naturale della risorsa idrica. ISPRA, Rapporti n. 339/21, Roma. ISBN: 978-88-448-1041-2. Disponibile online all’indirizzo: <https://bit.ly/48gjwPM>.
- Braca, G., Mariani, S., Lastoria, B., Piva, F., Archi, F., Botto, A., Casaioli, M., Forte, T., Marchetti, G., Peruzzi, C., Tropeano, R., Vendetti, C., e Bussettini, M., 2023: Bilancio idrologico nazionale: focus su siccità e disponibilità naturale della risorsa idrica rinnovabile. Aggiornamento al 2022. ISPRA. Rapporti n. 388/2023, Roma. ISBN: 978-88-448-1167-9. Disponibile online all’indirizzo: <https://bit.ly/47ij2XZ>.
- CNA, 1972: I problemi delle acque in Italia, Conferenza Nazionale delle Acque. Relazioni e Documenti Editi a cura del Senato della Repubblica, Tipografia del Senato, 1972.
- EEA, 2021: Water resources across Europe – confronting water stress: an updated assessment. EEA Report No 12/2021. ISBN: 978-92-9480-391-7.
- Eurostat & OCSE, 2018: Data Collection Manual for the OECD/Eurostat Joint Questionnaire on Inland Waters and Eurostat regional water questionnaire. Concepts, definitions, current practices, evaluations and recommendations, Version 4.
- FAO, ISPRA, & Istat, 2023: A disaggregation of indicator 6.4.2 “Level of water stress: freshwater withdrawal as a proportion of available freshwater resources” at river basin district level in Italy. SDG 6.4 Monitoring Sustainable Use of Water Resources Papers. Rome, FAO. ISBN: 978-92-5-137753-6. Disponibile online all’indirizzo: <https://www.fao.org/documents/card/en/c/CC5037EN>.
- Giuntoli, I., Vidal, J.-P., Prudhomme, C., and Hannah, D.M., 2015: Future hydrological extremes: the uncertainty from multiple global climate and global hydrological models. *Earth Syst. Dynam.*, 6, 267–285, <https://doi.org/10.5194/esd-6-267-2015>.
- Haddeland, I., Clark, D.B., Franssen, W., Fulco Ludwig, Voß, F., Arnell, N.W., Bertrand, N., Best, M., Gerten, D., Gomes, S., Gosling, S.N., Hagemann, S., Hanasaki, N., Harding, R., Heinke, J., Kabat, P., Koirala, S., Oki, T., Polcher, J., Stacke, T., Viterbo, P., Weedon, G.P., and Yeh, P., 2011: Multimodel Estimate of the Global Terrestrial Water Balance: Setup and First Results. *J. Hydrometeorol.*, 12, 869–884, <https://doi.org/10.1175/2011JHM1324.1>.
- Mariani, S., Braca, G., Romano, E., Lastoria, B., e Bussettini, M., 2018: Linee guida sul monitoraggio della siccità e della scarsità idrica. Stato attuale e prospettive future. CReIAMO PA. Disponibile online all’indirizzo: <https://bit.ly/3S1yNy7>.
- Montanari, A., Nguyen, H., Rubinetti, S., Ceola, S., Galelli, S., Rubino, A., and Zanchettin, D., 2023: Why the 2022 Po River drought is the worst in the past two centuries. *Sci. Adv.*, 9, eadg8304. <https://doi.org/10.1126/sciadv.adg8304>.

Munerol, F., Andreaggi, M., Botto, G., Timo, M., Altamura, M., Avanzi, F., e Cremonese, E., 2024: I provvedimenti avverso la siccità come “seme di conflitto”, Consulta Online, https://giurcost.org/studi/aavv_siccita.pdf.

Parisse, B., Alilla, R., Bellucci, G.M., De Natale, F., e Pepe, A.G., 2023a: Analisi agro-meteo climatica (Cap. 11.3), in Annuario dell’agricoltura italiana vol. LXXVI. ISBN: 9788833853246.

Parisse, B., Alilla, R., Pepe, A.G., De Natale, F., 2022: Meteorological variables for Agriculture: a Dataset for the Italian Area (MADIA) (1.2) Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7760402>.

Parisse, B., Pepe, A.G., Alilla, R., De Natale, F., 2023b: Meteorological variables for Agriculture: daily time series for the Italian Area (MADIA daily). (1.3) [Data set]. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7621453>.

Pendergrass, A.G., Knutti, R., Lehner, F., Deser, C., and Sanderson, B.M., 2017: Precipitation variability increases in a warmer climate. *Sci Rep*, 7, 17966. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-17966-y>.

Rossi, L., Wens, M., De Moel, H., Cotti, D., Sabino Siemons, A., Toreti, A., Maetens, W., Masante, D., Van Loon, A., Hagenlocher, M., Rudari, R., Naumann, G., Meroni, M., Avanzi, F., Isabellon, M. and Barbosa, P., 2023: European Drought Risk Atlas, Publications Office of the European Union, Luxembourg, doi:10.2760/33211, JRC135215.

Schmidt, G., Benítez, J.J., and Benítez, C., 2012: Working definitions of water scarcity and drought. Disponibile online all’indirizzo: https://www.gwp.org/globalassets/global/gwp-cee_images/idmp-working-definitions.doc.

SNPA, 2023: Il clima in Italia nel 2022. Report SNPA n. 36/2023. ISBN: 978-88-448-1168-6. Disponibile online all’indirizzo: <https://bit.ly/3RFpkLy>.

Thornthwaite, C.W., 1948: An approach toward a rational classification of climate. *Geographical Review*, 38 (1), 55–94. <http://dx.doi.org/10.2307/21073>.

UTILITALIA, 2020: Note tecniche su crisi idriche, siccità e servizio idrico integrato. ISBN: 978-88-998-7903-7.

Vicente-Serrano, S.M., Beguería, S., and López-Moreno, J.I., 2010: A Multiscalar Drought Index Sensitive to Global Warming: The Standardized Precipitation Evapotranspiration Index. *J. Climate*, 23, 1696–1718.

Warszawski, L., Frieler, K., Huber, V., Piontek, F., Serdeczny, O., and Schewe, J., 2014: The Inter-Sectoral Impact Model Intercomparison Project (ISI-MIP): project framework., *P. Natl. Acad. Sci. USA*, 111, 3228–3232, doi:10.1073/pnas.1312330110.

WMO—World Meteorological Organization, 2006: Drought monitoring and early warning: concepts, progress and future challenges. WMO-No. 1006, Geneva, 24pp.

WMO—World Meteorological Organization, 2009: Experts agree on a universal drought index to cope with climate risks. Press Release No. 872.

WMO—World Meteorological Organization, 2012: Standardized Precipitation Index User Guide (M. Svoboda, M., Hayes, M., Wood, D.). WMO-No. 1090, Geneva, 24pp.

Zucaro, R., Antinoro, C., and Giannerini, G., 2017: Characterization of drought in Italy applying the Reconnaissance Drought Index. *European Water*, 60(17), 313-318.



*Presidenza
del Consiglio dei Ministri*

COMMISSARIO STRAORDINARIO NAZIONALE

per l'adozione di interventi urgenti connessi al fenomeno della scarsità idrica

2 ANNESSO II – ELENCO DEGLI INTERVENTI PRIORITARI

Autorità	Soggetto attuatore	Titolo intervento	n° interventi	Importo fabbisogno
Alpi orientali	Consorzio di bonifica Brenta	Impianto pluvirriguo di Bassano del Grappa - Trasformazione irrigua su 292 ettari nei Comuni di Bassano del Grappa, Pove del Grappa e Romano d'Ezzelino in provincia di Vicenza	1	5.300.000
		Impianto pluvirriguo Maragnole in fascia pedemontana destra Brenta in Comune di Breganze (VI)	1	5.250.000
		Impianto pluvirriguo Medoaco - Trasformazione irrigua su 1200 ettari nei Comuni di Bassano del Grappa, Rosà e Cartiglione in provincia di Vicenza - 2° lotto funzionale	1	5.600.000
		Trasformazione irrigua di 780 ettari nella zona di Vamporazze nei Comuni di Bressanvido e Sandrigo (VI)	1	8.400.000
	Consorzio di bonifica di 2° grado Lessinio Euganeo Berico	Lavori di ripristino della funzionalità della condotta irrigua "Lebbino" afferente l'area termale e dei nodi di regolazione e distribuzione idraulica minori nell'ambito degli interventi per la messa in sicurezza, lo sviluppo e la salvaguardia strutturale del sistema irriguo LEB – 4° stralcio	1	8.500.000
		Lavori di ripristino della funzionalità idraulica del canale irriguo sotterraneo Guà - Bacchiglione nell'ambito degli interventi per la messa in sicurezza, lo sviluppo e la salvaguardia strutturale del sistema irriguo LEB – 3° stralcio	1	8.000.000
	Consorzio di Bonifica Pianura Friulana	Costruzione di una condotta di collegamento tra il "Canale SADE" e il sistema derivatorio Ledra-Tagliamento per il recupero parziale della portata di scarico della centrale di Somplago	1	105.000.000
	Consorzio di bonifica Piave	Interventi di impermeabilizzazione dei canali principali, installazione di misuratori di portata lungo la rete e regolazione dei consumi	1	25.700.000
		Riconversione del sistema irriguo da scorrimento a pluvirrigazione impianto denominato Vedelago nord	1	96.000.000
		Riconversione del sistema irriguo da scorrimento a pluvirrigazione impianto denominato Vedelago sud	1	33.690.000
	Consorzio di bonifica Veneto Orientale	Bacino brian: interventi di interconnessione e razionalizzazione dell'uso delle risorse idriche, per aumentare la resilienza dell'agrosistema irriguo agli eventi climatici estremi, contrastare la risalita del cuneo salino e ridurre le perdite.	1	20.150.000
		Opere per il trasferimento di risorse idriche atte ad aumentare la resilienza dell'agrosistema irriguo agli eventi climatici estremi, ridurre le perdite, garantire la dotazione irrigua a colture di pregio dop/igp e favorire la tutela ambientale. Dorsale Albano-Loncon lotto 2	1	25.000.000
	Direzione Difesa del Suolo e della Costa	Interventi sulla diga del Corlo, con modifica degli scarichi, per il recupero della limitazione di invaso	1	107.360.000
	Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia	Interventi di realizzazione di una galleria scolmatrice tra gli invasi di Cà Zul e Cà Selva Sghiaiamento del serbatoio di Barcis e contestualmente di quello di Ravedis	1	75.777.358
Alpi orientali			15	643.518.414
Totale				

Autorità	Soggetto attuatore	Titolo intervento	n° interventi	Importo fabbisogno
App. Centrale	ACA Spa / SASI Spa	Potenziamento acquedotto Giardino -Tratto Chieti – Pescara - 2° lotto /Efficientamento reti idriche e riduzione delle perdite idriche	2	42.559.751
	Agenzia Forestale Regionale / EAUT / Consorzio della Bonificazione Umbra / Consorzio di Bonifica Tevere Nera	Intervento di adeguamento migliorativo per la messa in sicurezza della condotta principale del Distretto irriguo in 7 in Comune di Citerna / Opere di adduzione primaria dal serbatoio sul fiume Chiascio III lotto –I stralcio – II sub / Ammodernamento dell'impianto di irrigazione a pioggia in destra del fiume Topino per un uso efficiente della risorsa idrica ed una riduzione delle perdite. Progetto 818 – Installazione idrocontatori a tessera – Lotto 1 / Ammodernamento dell'impianto di irrigazione a pioggia in destra del fiume Topino per un uso efficiente della risorsa idrica ed una riduzione delle perdite. Progetto 819 – Intervento di miglioramento Vasca di compenso San Sebastiano – Lotto 2 / Decreto MiPAAF N° 0299915 del 30.6.2021 per PNRR; Missione 2; Componente 4. Ammodernamento dell'impianto di distribuzione nel Comprensorio di irrigazione in dx del fiume Nera nei Comuni di Terni e Narni – Distretti irrigui di Camminate e Campo del Duca	5	22.988.874
	Autorità Idrica Toscana	Adeguamento sismico Diga Cerventosa, presso loc. Passo Cerventosa - Portole - CUP: D72B18000140001 / Sistema di adduzione dell'acqua proveniente dall'invaso di Montedoglio per i Comuni di Chianciano Terme e Sarteano (Montedoglio Sud) - derivazione per Chianciano Terme e Chiusi - CUP: D62E23000840001	2	23.338.611
	Consorzio Bonifica Marche – CBM	Sfangamento (recupero capacità invaso) invaso di Mercatale / Realizzazione di una struttura in acciaio che funga da gargane per i panconi in calcestruzzo e per i panconi in acciaio degli scarichi di fondo della diga di Castreccioni nel Comune di Cingoli	2	9.069.413
	Consorzio di Bonifica Interno Bacino Aterno Sagittario / Consorzio Bonifica Centro - Bacino Saline, Pescara, Aletti e Foro / Consorzio di Bonifica Sud-Vasto Bacino Moro, Sangro, Sinello e Trigno	Opere di irrigazione nel comprensorio consortile sud-est di L'Aquila - Sub-comprensorio Vera Raiale / Efficientamento della risorsa idrica con installazione di misuratori di III° livello e realizzazione di attrezzature per l'automazione ed il risparmio idrico nel distretto irriguo di Cepagatti / Interventi di ammodernamento e adeguamento normativo delle stazioni di sollevamento, delle reti tubate, delle vasche di compenso degli impianti irrigui nel Comprensorio della Val di Sangro, in provincia di Chieti	3	21.361.267
	Consorzio di Bonifica Litorale Nord / Consorzio di Bonifica Lazio Sud Ovest / Consorzio di Bonifica Etruria Meridionale e Sabina	Interventi finalizzati al miglioramento della sicurezza strutturale ed idraulica della Diga sul T. Timone in loc. Madonna delle Mosse in Comune di Canino Ripristino della capacità di invaso del bacino artificiale / Messa in sicurezza e collaudo diga sul t. Timone in comune di Canino / Adeguamento e miglioramento del sistema di distribuzione della risorsa idrica nei distretti irrigui di Vetere e Portella del comprensorio irriguo della Piana di Fondi e Monte San Biagio nei Comuni di Fondi e Monte San Biagio / Interventi di Miglioramento e Adeguamento del Comprensorio Irriguo della Diga Elvella I Stralcio	4	30.180.691
	TALETE SPA / ACEA ATO 2 / Acqua Pubblica Sabina SpA	Interventi volti alla riduzione delle perdite nelle reti di distribuzione, compresa la digitalizzazione e il monitoraggio delle reti, installazione dei contatori smart e manutenzione straordinaria delle reti per i Comuni ricadenti nell'A.T.O.1 Lazio Nord Viterbo gestiti dalla Società TALETE S.p.A. / Completamento della condotta di adduzione con il serbatoio di Bolsena Monte Cuculo nel Comune di Bolsena / SERBATOIO CARLO FONTANA, RELATIVI COLLEGAMENTI ED IMPIANTO DI POTABILIZZAZIONE (Lanuvio) / Potenziamento del sollevamento Colli per recupero risorsa destinata al Comune di Saracinesco / Progetto di efficientamento e di riduzione delle perdite idriche delle reti di distribuzione idrica facenti parte dell'Ambito territoriale Ottimale n. 3 Lazio Centrale - Rieti	5	61.096.684
(vuoto)		(vuoto)	7	90.740.621
App. Centrale Totale			30	301.335.912

Autorità	Soggetto attuatore	Titolo intervento	n° interventi	Importo fabbisogno
App. Meridionali	ARAP Abruzzo	REALIZZAZIONE RETE IRRIGUA A PRESSIONE DELL'INTERA PIANA DEL FUCINO - I LOTTO	1	196.200.000
	ASMRA - Azienda Speciale Regionale Molise Acque	RECUPERO FUNZIONALE ADDUTTORE INVASO DEL LISCIONE	1	6.000.000
	ASRMA - Azienda Speciale Regionale Molise Acque	OPERA DI DERIVAZIONE DALLA DIGA DI ARCHIACRO PER SCOPI IRRIGUI, INDUSTRIALI ED IDROELETTRICI	1	30.000.000
	Commissario Straordinario di Governo, art. 1, comma 154, L.145/2018	ADDUTTORE CAMASTRA – TRIVIGNO- AGRO DI TRIVIGNO: INTERVENTO DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO ADDUTTORE DIGA CAMASTRA - TRAVERSA DI TRIVIGNO	1	25.000.000
		ADEGUAMENTO SISMICO DELLE OPERE ACCESSORIE, RIMONTA DEL CORONAMENTO E REALIZZAZIONE NUOVO SCARICO DI SUPERFICIE CON GALLERIA E CANALE IN C.A. DI RESTITUZIONE DELLE PORTATE ESITATE NEL CANALE NATURALE A VALLE DELLA DIGA DI SERRA DEL CORVO, NEL COMUNE DI GRAVINA DI PUGLIA (BA) E GENZANO DI LUCANIA (PZ)	1	18.000.000
		INTERCONNESSIONE SCHEMA BASENTO-BRADANO E SCHEMA OFANTO - PROLUNGAMENTO DELLA CONNESSIONE IDRAULICA MEDIANTE GRANDE ADDUZIONE DAL PARTITORE DEL MARASCIONE ALLA ZONA DI TESTATA DELLA DIGA DEL LOCONE	1	30.000.000
		INTERVENTO DI ADEGUAMENTO SISMICO DELLA TORRE DI PRESA, DELLE PILE DEL RELATIVO VIADOTTO DELLA DIGA DI MONTE COTUGNO	1	6.000.000
		REALIZZAZIONE NUOVO SCARICO DI SUPERFICIE CON GALLERIA E CANALE IN C.A. DI RESTITUZIONE DELLE PORTATE ESITATE NEL CANALE NATURALE A VALLE DELLA DIGA DI CAMASTRA NEL COMUNE DI TRIVIGNO (PZ)	1	31.800.000
		REALIZZAZIONE NUOVO SCARICO DI SUPERFICIE CON GALLERIA E CANALE IN C.A. DI RESTITUZIONE DELLE PORTATE ESITATE NEL CANALE NATURALE A VALLE DELLA DIGA DI MONTE COTUGNO, NEL COMUNE DI SENISE (PZ)	1	42.000.000
		RECUPERO FUNZIONALE DEL BACINO DELLA DIGA DEL CAMASTRA: RIMOZIONE DEI SEDIMENTI	1	30.000.000
	Consorzio di bonifica in Destra del Fiume Sele	INTERVENTI DI RISTRUTTURAZIONE E MIGLIORAMENTO DELLA SICUREZZA IDRAULICA DELLA DIGA DI PERSANO - II STRALCIO	1	14.500.000
	Gran Sasso Acqua S.p.A. (GSA)	REALIZZAZIONE INTERCONNESSIONE TRA I SISTEMI DI APPROVVIGIONAMENTO IDROPOTABILE ACQUEDOTTO FERRIERA, ACQUEDOTTO GRAN SASSO, CAMPO POZZI TRASACCIO – OTTIMIZZAZIONE ACQUEDOTTO FERRIERA	1	31.640.000
	REGIONE CALABRIA	LAVORI PER IL COMPLETAMENTO E OTTIMIZZAZIONE DELLA MESSA IN SICUREZZA DEL POZZO DI ACCESSO ALL'	1	42.000.000
	CONSORZIO DI BONIFICA ALTO I		1	20.270.000
App. Meridionale Totale			14	523.410.000
App. Settentrionali	Acquedotto Del Fiora spa	Complettamento Schema Idrico Montedoglio Centro	1	33.142.611
	Consorzio di Bonifica 2 Alto Valdarno	Realizzazione della rete irrigua del Distretto 23 del Sistema occidentale "Montedoglio" - Stralcio 1	1	15.720.448
	Consorzio di Bonifica 6 Toscana Sud	L034 - Realizzazione di un invaso multifunzionale sul torrente Lanzo - Comune di Civitella Paganico (GR)	1	59.950.000
		L045 – Diga sul torrente Gretano alla confluenza con il Fosso Seguentina In Loc. Poggio Martino – Comuni di Roccastrada (Gr) e Civitella Paganico (Gr)	1	37.520.000
	Ente Acque Umbre Toscane	Invaso su torrente Chiassaccia	1	31.700.000

Autorità	Soggetto attuatore	Titolo intervento	n° interventi	Importo fabbisogno
App. Settentrionale Totale			5	178.033.059
Po	01 Associazione Irrigazione Est Sesia	743 - CANALE REGINA ELENA E DIRAMATORE ALTO NOVARESE - INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DELLE GALLERIE E DI VARI TRATTI DI CANALE PER IL MIGLIORAMENTO DELLA TENUTA IDRAULICA, DEL TRASPORTO DELLA RISORSA IDRICA E DEL RISPARMIO IDRICO, NEI COMUNI DI VARALLO POMBIA, POMBIA, MARANO TICINO, OLEGGIO, BELLINZAGO NOVARESE E CAMERI IN PROVINCIA DI NOVARA – 2° LOTTO - Il progetto prevede il rifacimento in CLS dell'alveo del Canale Regina Elena nel solo tratto a cielo aperto posto tra le due gallerie di Motta d'Oneglio e Loreto, caratterizzato da una lunghezza complessiva pari a circa 5.2 km, che attraversa i territori comunali di Varallo Pombia, Pombia, Marano Ticino e Oleggio, in provincia di Novara.	1	127.500.000
	24 CONSORZIO DI IRRIGAZIONE DI II GRADO BEALERA MAESTRA – DESTRA STURA	RAZIONALIZZAZIONE, RIORGANIZZAZIONE E RISTRUTTURAZIONE DEGLI IMPIANTI IRRIGUI CONSORZIO BEALERA MAESTRA – PROGETTO DI COMPLETAMENTO (LOTTI 4, 5, 6 E 7) - Trattasi del completamento (ultimi 4 lotti) del progetto generale di razionalizzazione, riorganizzazione e ristrutturazione degli impianti irrigui del CONSORZIO BEALERA MAESTRA-DESTRA STURA. Il progetto prevede l'ammodernamento del sistema irriguo del comprensorio di Destra Stura, sul quale sono presenti produzioni DOP/IGP, mediante la progressiva sostituzione dei canali a cielo aperto con condotte in pressione e l'introduzione di sistemi irrigui meno idroesigenti di quello attuale a scorrimento. Un primo lotto è già in corso sul PSRN 2014-2020. L'efficienza nell'uso dell'acqua in progetto risponde anche agli obiettivi di tutela ambientale. Per altri lotti, fino al terzo, finanziati dal PNRR, sono in corso le gare per l'affidamento dei lavori.	1	151.471.373
	Acque Bresciane S.r.l.	ACQUEDOTTO DELLA VALTenesi - 1° LOTTO - L'Acquedotto della Valtenesi è necessario per garantire la funzionalità, la sicurezza e l'efficienza (anche in ottica dei sempre più frequenti eventi siccitosi) dei sistemi di approvvigionamento, di adduzione e di potabilizzazione dell'acqua potabile per i territori comunali facenti parte della Valtenesi o con essa confinanti (frazioni Villa e Cunettoni di Salò, San Felice del Benaco, Puegnago del Garda, Polpenazze del Garda, Manerba del Garda, Soiano del Lago, Moniga del Garda, Padenghe sul Garda e Calvagese della Riviera). L'intervento oggetto della richiesta di finanziamento, primo lotto del progetto generale, consiste nel potenziamento della presa a lago in località Pisenzé di Manerba del Garda (1° stralcio), nella realizzazione delle tubazioni di adduzione dalla presa Lago in località Pisenzé di Manerba del Garda fino a S. Felice del Benaco (2° stralcio) e nella contestuale realizzazione dell'impianto di potabilizzazione, nel territorio comunale di Manerba del Garda (3° stralcio), oltre ad ulteriori opere accessorie (rilanci).	1	28.401.425
	AIMAG S.p.A.	REALIZZAZIONE NUOVI POZZI PER ADEGUAMENTO CAMPO SITO IN LOCALITÀ FONTANA	1	2.839.083
	Alfa S.r.l	INTERCONNESSIONE VALCUVIA - Realizzazione interconnessione intercomunale tra i comuni di Gemonio – Brenta – Casalzuigno – Cuveglio – Cuvio – Cassano Valcuvia – Ferrera – Grantola – Mesenzana – Brissago Valtravaglia	1	11.500.000

Autorità	Soggetto attuatore	Titolo intervento	n° interventi	Importo fabbisogno
Po	Brianzacque Srl	PIANO DI INTERVENTI PER IL POTENZIAMENTO DELLE FONTI DI APPROVVIGIONAMENTO IDRICO E RIDUZIONE DELLE VULNERABILITÀ DEGLI ACQUEDOTTI COMUNALI DELLA PROVINCIA DI MONZA E BRIANZA. REALIZZAZIONE CAMPI POZZI CENTRALE DI VEDANO AL LAMBRO, VERANO B.ZA E ALBIATE, RELATIVE DORSALI E ATTUAZIONE PIANI IDRICI, PIANO POZZI E PIANO SERBATOI	1	64.229.586
	CADF SPA	REALIZZAZIONE DI NUOVA VASCA DI ACCUMULO POTABILE DA 5000 MC PRESSO FORMIGNANA, LOCALITÀ CÀ MONDIEZZA, PER GARANTIRE UN'AUTONOMIA DI ALIMENTAZIONE EMERGENZIALE IN PRESENZA DI PROBLEMATICA DI RETE.	1	3.500.000
		RIFUNZIONALIZZAZIONE E POTENZIAMENTO DELL'IMPIANTO DI POTABILIZZAZIONE A POZZI DI RO FERRARESE, FINALIZZATO A SOPPERIRE AL DISSERVIZIO DELLE PRESE ESISTENTI A PO DELLA CENTRALE DI SERRAVALLE.	1	3.130.000
	Consorzio di Bonifica della Pianura di Ferrara	RICALIBRATURA DELLA RETE DI BONIFICA AI FINI DEL RECUPERO DELLA CAPACITÀ DI INVASO E DI PORTATA - 1° STRALCIO - Lavoro di risoprimento delle sezioni di canali consorziali ad uso promiscuo, al fine di recuperare volume di invaso utile per l'accumulo di risorsa disponibile nella stagione secca e per la laminazione delle piene	1	30.000.000
	Consorzio di bonifica Delta Po	PROGETTO PER L'ADEGUAMENTO DELLA RETE IRRIGUA DI DISTRIBUZIONE DELL'UNITÀ TERRITORIALE DI PORTO TOLLE AL FINE DI ECONOMIZZARE LE PERDITE D'ACQUA PER FILTRAZIONE E RIDURRE LE PORTATE DI PRELIEVO - Si tratta di una serie di interventi, riguardanti le aree sud orientali dell'Unità Territoriale Porto Tolle, che da un lato vanno a migliorare l'efficienza delle infrastrutture irrigue esistenti e dall'altro razionalizzano e sviluppano l'attuale sistema di alimentazione e distribuzione. Oltre a diversificare le fonti di prelievo irriguo rispetto alle attuali (derivazioni dai rami del delta del Po), il progetto comporta il riutilizzo delle acque di bonifica che altrimenti sarebbero espulse dalle idrovore presenti sul territorio. Essenzialmente, sono previsti interventi di impermeabilizzazione di canalette rivestite in c.a., di realizzazione di reti di distribuzione sotterranee in bassa pressione, di costruzione di impianti di sollevamento a bassa prevalenza e l'aumento della capacità di invaso della rete idraulica esistente.	1	19.460.000
		REALIZZAZIONE DI UNA BARRIERA CONTRO LA RISALITA DEL CUNEO SALINO NEL DELTA DEL PO DA UBICARSI ALLA FOCE DEL PO DI PILA - L'intervento consiste nella realizzazione di una barriera contro la risalita del cuneo salino da ubicarsi alla foce del Po di Pila. Nello specifico la barriera, che occuperà l'intera sezione dell'alveo, sarà costituita da paratoie mobili. Tale sistema così studiato, determina una separazione netta tra l'acqua dolce a monte e quella salata a valle, creando un rigurgito verso monte di altezza contenuta nell'escursione delle maree, evitando così di andare a creare possibili danni di natura idraulica, ambientale e naturalistica a tutto il sistema del delta. Tale rigurgito si ripeterebbe anche nei restanti rami del Po, garantendo su questi, una portata 3 volte superiore a quella che transiterebbe senza barriera. L'attivazione della struttura avverrebbe solo in caso di portate al disotto della soglia di pericolosità, mentre per i restanti periodi dell'anno rimarrebbe aperta e comunque verrebbe garantito tutto l'anno il regolare transito dei natanti.	1	90.000.000

Autorità	Soggetto attuatore	Titolo intervento	n° interventi	Importo fabbisogno
Po	Consorzio di Bonifica Est Ticino Villoresi	INTERVENTI DI ADEGUAMENTO ED IMPERMEABILIZZAZIONE DEL CANALE ADDUTTORE PRINCIPALE VILLORESI DA MONZA AL FIUME ADDA. LOTTO 1	1	33.668.621
	Emiliambiente S.P.A.	SOSTITUZIONE DELLA CONDOTTA ADDUTTRICE DI INTERCONNESSIONE NEI COMUNI DI PARMA E FONTANELLATO	1	3.950.000
	HERA S.p.A.	NUOVI POZZI ED INCREMENTO CONCESSIONE POZZI ESISTENTI A PONTELAGOSCURO	1	4.266.549
		NUOVO SISTEMA DI APPROVVIGIONAMENTO IDRICO E DISTRIBUZIONE AFFERENTE AL SITO IMPIANTISTICO DI BUBANO - II° STRALCIO RETE	1	12.235.123
		RADDOPPIO IMPIANTO DI POTABILIZZAZIONE DI BUBANO	1	17.783.188
	Regione Lombardia - Commissario di Governo contro il dissesto idrogeologico (DL 133/2014, convertito in L.164/2014)	NUOVE OPERE DI REGOLAZIONE PER LA MESSA IN SICUREZZA DEL LAGO D'IDRO	1	37.705.430
	Rivieracqua S.p.A.	DIGA SUL TANARELLO E OPERE DI DERIVAZIONE VERSO IL VERSANTE IMPERIESE - Il progetto riguarda la realizzazione e l'esercizio di infrastrutture per la regolazione e gestione delle risorse idriche dell'alto bacino del fiume Tanaro, precisamente dei due rami superiori del corso d'acqua ligure-piemontese: il torrente Tanarello e il torrente Negrone (per una superficie idrografica complessivamente sottesa di circa 47 kmq). Il progetto risponde a una concezione multiobiettivo ed è di interesse pubblico per gli obiettivi ai quali si rivolge; si prevede la realizzazione di un invaso artificiale nel fondovalle del torrente Tanarello, con capacità di regolazione idrica stagionale (volume utile circa 3 milioni di m ³), alimentato dallo stesso torrente Tanarello e da una presa sussidiaria sul torrente Negrone. Lo schema impiantistico comprende inoltre: gallerie di adduzione a pelo libero e in pressione, centrale idroelettrica principale a Cosio d'Arroscia e relativo bacino, centrali idroelettriche secondarie a Pieve di Teco ed a San Lazzaro Reale, sistema di approvvigionamento idropotabile e ortofloricolo, un impianto di potabilizzazione a San Lazzaro Reale. Le opere sono interamente situate in territorio ligure, ad eccezione unicamente della presa sussidiaria sul torrente Negrone, che si trova sul confine tra le due Regioni Piemonte e Liguria.	1	108.000.000
	S.I.I. S.p.A.	NUOVO INVASO SUL TORRENTE SESSERA - Nuovo invaso sul torrente Sessera - Realizzazione della nuova rete acquedottistica per il servizio a gravità dei comuni della Baraggia biellese e vercellese mediante potabilizzazione dell'acqua degli invasi sui t. Ostola, Ravasanella ed Ingagna	1	90.000.000
	SMAT S.p.A.	DORSALE IDRICA VAL PELLICE _ PROG 2956 - Il progetto DORSALE IDRICA VAL PELLICE consiste nella realizzazione di una condotta acquedottistica di circa 33 km che proviene dal nuovo campo pozzi idropotabili di Bobbio Pellice (oggetto anch'esso dell'intervento) e che, trasportando i 180-200 l/sec derivati dai pozzi, si sviluppa secondo un tracciato che interconnette i diversi sistemi acquedottistici locali dei comuni attraversati fino a raggiungere l'abitato del comune Pinerolo ed i comuni della pianura pinerolese. Il progetto comprende altresì l'installazione di centrali idroelettriche.	1	42.505.246
	SORGEAQUA	SOSTITUZIONE DI RETI IDRICHE DI DISTRIBUZIONE E DI ALLACCIAIMENTI NEI COMUNI GESTITI DA SORGEAQUA	1	2.390.000
	SORGEAQUA	RINNOVAMENTO DELLA CONDOTTA ADDUTTRICE "CREVALCORE - RAVARINO"	1	1.883.100
Po Totale			22	886.418.725

Autorità	Soggetto attuatore	Titolo intervento	n° interventi	Importo fabbisogno
Sardegna	Abbanoa S.p.A	“Schema 17 Ogliastra: Realizzazione Nuovo Impianto di Potabilizzazione, opera di presa e dorsale fino a Loceri, inклuse le diramazioni”	1	44.000.000
		Diga Govossai - Consolidamento strutturale e adeguamento strumentazione controllo	1	7.250.000
		Diga Olai - Manutenzione straordinaria sistema tenuta e scarichi	1	9.500.000
		Interconnessione bacini Olai e Govossai	1	1.800.000
		Nuova condotta premente Truncu Reale – Monte Oro (Sassari)	1	20.678.148
		Riassetto dell'alimentazione idropotabile del vasto Hinterland cagliaritano	1	50.000.000
		Schema NPRGA n.14 “Govossai” – Nuova condotta adduttrice Sarule, Orani, Oniferi, Orotelli e più	1	16.216.765
	Abbanoa S.p.A.	Riassetto funzionale dell'adduttrice idrica di Janna e ‘Ferru tra Nuoro e Mamoiada	1	18.030.000
Consorzio di Bonifica della Gallura	Consorzio di Bonifica della Gallura	Intervento per l'eliminazione delle perdite mediante la manutenzione straordinaria del sistema di impermeabilizzazione della vasche di compenso di Arzachena	1	4.780.000
		Manutenzione straordinaria da eseguirsi sulle condotte in fibrocemento nel settore b del distretto irriguo di Arzachena	1	19.528.000
		Sub-comprensorio irriguo del fiume Posada manutenzione straordinaria delle vasche di compenso consortili a overi e sas murtas	1	1.650.000
Consorzio di Bonifica della Sardegna Centrale	Consorzio di Bonifica della Sardegna Centrale	Manutenzione straordinaria dei ponti-tubo sui fiumi liscoi e murtazzolu	1	2.719.749
	Consorzio di Bonifica dell'Oristanese	Riordino irriguo del distretto di Zinnigas, lorissa e Pauli bingias sud con sostituzione delle canalette a pelo libero con rete tubata	1	40.847.410
	ENTE ACQUE DELLA SARDEGNA	INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA CON SOSTITUZIONE E/O RISANAMENTO STRUTTURALE DI DIVERSI TRATTI DEGLI ACQUEDOTTI "COGHINAS I" E "COGHINAS II", NEI COMUNI DI S. MARIA COGHINAS, VALLEDORIA, CASTELSARDO, SORSO, SASSARI, E PORTO TORRES	1	72.724.594
Sardegna Totale			14	309.724.667
Sicilia	CdB 1 Trapani	Interconnessione del Sistema Garcia-Arancio con il sistema irriguo alimentato dalla Diga Trinità.	1	18.000.000
		Interconnessione Diga Rubino con vasca di carico stazione di rilascio Castellaccio-Paceco	1	28.600.000
	CdB 2 Palermo	Utilizzazione integrale delle acque invase nel serbatoio di Garcia sul fiume Belice sinistro. Derivazione dal fiume Belice destro ed affluenti con immissione nel serbatoio di Garcia	1	63.405.770
		Utilizzazione integrale delle acque invase nel serbatoio di Garcia sul Fiume Belice sinistro-ripristino della funzionalità della Traversa Vccarizzo	1	19.000.000
	CdB 3 Agrigento	Integrazione degli afflussi idrici del lago Castello mediante allacciamento al lago Arancio	1	21.288.000
CdB 7 Caltagirone	CdB 7 Caltagirone	Lavori di completamento della costruzione della diga Cannamasca sul torrente Chiapparotta in agro di Cammarata (AG) realizzazione	1	40.000.000
		Riefficientamento, miglioramento e ampliamento degli impianti irrigui consortili nel comprensorio “Garcia - Arancio”	1	40.000.000
		Ristrutturazione della rete irrigua dipendente dal complesso irriguo Dittaino-Ogliastra per l'eliminazione delle perdite ed il recupero della risorsa idrica. Territorio di Mineo c.da Castelluccio-Favarotta	1	25.000.000
CdB 9 Catania	CdB 9 Catania	Intervento di completamento dello schema irriguo Gerbini 2 II lotto	1	70.000.000
		Manutenzione straordinaria del sistema di paratoie della Traversa Contrasto sul fiume Simeto per l'alimentazione del sistema irriguo del Consorzio di Bonifica 9 Catania	1	48.800.000

Autorità	Soggetto attuatore	Titolo intervento	n° interventi	Importo fabbisogno	
Sicilia	CdB 9 Catania	Progetto Esecutivo degli Interventi di ripristino ed ottimizzazione funzionale dei rami nord e sud-est dello schema irriguo sx Dittaino, mediante l'inserimento di sistemi di telecontrollo e misura e la sostituzione delle condotte esistenti	1	26.073.043	
		Sostituzione della condotta da Traversa Ponte Barca per l'alimentazione del sistema irriguo del Consorzio di Bonifica 9 Catania	1	23.484.824	
	Dipartimento Regionale dell'Acqua e dei Rifiuti	Diga Disueri - Interventi di consolidamento e messa in sicurezza	1	138.840.815	
		Diga Gibbesi - Manutenzione straordinaria scarichi e impianti, riguardanti il ripristino dei muri della vasca di dissipazione, l'adeguamento sismico delle opere accessorie e della casa di guardia, la manutenzione dello scarico di fondo e della condotta di derivazione	1	19.090.000	
		Diga Gibbesi - Manutenzione straordinaria scarichi e impianti, riguardanti la viabilità di servizio e la strumentazione di monitoraggio del corpo diga	1	3.635.000	
		Diga Olivo - Interventi di manutenzione straordinaria scarichi e sistema di tenuta della diga Olivo in territorio del comune di Piazza Armerina (EN) - 1° LOTTO	1	42.755.000	
		Diga Olivo - Ripristino della funzionalità dello scarico di fondo e opere di contenimento delle perdite idriche nel corpo diga - 2° LOTTO	1	28.175.000	
		Diga Rosamarina - Lavori di adeguamento del sistema di tenuta e drenaggio della diga e il miglioramento delle opere utili alla gestione dell'infrastruttura	1	25.900.000	
		Dighe Scanzano-Rossella - Sfangamento dell'invaso "Madonna delle Grazie" sotteso alle dighe Scanzano e Rossella per il ripristino della capacità di invaso originaria ai sensi dell'art. 114 del D.Lgs. N° 152/2006	1	9.250.000	
		Invaso Arancio - Interventi di sfangamento parziale dell'invaso per la messa in sicurezza dei dispositivi di scarico	1	8.474.000	
		Invaso Castello - Interventi di sfangamento parziale dell'invaso per la messa in sicurezza dei dispositivi di scarico	1	2.918.000	
		Invaso Comunelli - Lavori per il ripristino funzionale dell'organo di scarico tramite la rimozione di sedimenti ed altri interventi di manutenzione straordinaria	1	9.300.000	
		Invaso Nicoletti - Interventi di sfangamento parziale dell'invaso per la messa in sicurezza dei dispositivi di scarico	1	2.291.000	
		Invaso San Giovanni - Interventi di sfangamento parziale dell'invaso per la messa in sicurezza dei dispositivi di scarico	1	3.596.000	
		Automazione, controllo, modellazione e monitoraggio dell'infrastruttura idropotabile sovrambito della regione Sicilia	1	50.000.000	
		Manutenzione straordinaria del sistema di approvvigionamento primario della Sicilia centromeridionale	1	49.194.059	
		Nuova bretella serbatoio San Leo di Gela - Potabilizzatore di Gela	1	12.067.242	
Sicilia Totale			27	829.137.753	
Totale complessivo			127	3.671.578.530	



*Presidenza
del Consiglio dei Ministri*

COMMISSARIO STRAORDINARIO NAZIONALE

per l'adozione di interventi urgenti connessi al fenomeno della scarsità idrica

3 ANNESSO III – CONTRIBUTO DEL GRUPPO TEHA

2^a Relazione alla cabina di regia

6. Governance della gestione della risorsa idrica. Stato dell'arte e criticità. Proposte d'azione e valutazioni del loro impatto*

LO STATO DELL'ARTE DELLA GOVERNANCE DEL SETTORE IDRICO IN ITALIA

IL SETTORE CIVILE (SERVIZIO IDRICO INTEGRATO)

- L'Articolo 141, co. 2 del decreto legislativo 152/2006, il c.d. Testo Unico Ambientale, definisce “Servizio Idrico Integrato” (SII) come «l'insieme dei servizi pubblici di captazione, adduzione e distribuzione di acqua ad usi civili di fognatura e di depurazione delle acque reflue». Per sua natura, dunque, il servizio idrico risulta “integrato”. L'integrazione del SII è avvenuta grazie alla riforma 36/1994 (c.d. legge Galli) che ha permesso di evitare la segmentazione della filiera dell'acqua, applicando i principi di efficienza, efficacia ed economicità. A partire dalla legge Galli del 1994, il Legislatore è intervenuto costantemente per efficientare il sistema. È utile ricordare che l'attuale quadro normativo in vigore deriva dalla combinazione di atti normativi sia settoriali, specifici per i servizi idrici, sia di carattere generale, con particolare attenzione alle norme che regolano i servizi pubblici locali, gli appalti pubblici e le partecipazioni societarie delle pubbliche amministrazioni. Verranno qui riportate le principali normative di riferimento e gli aspetti di *governance* essenziali.
- La legge Galli ha istituito il SII come strumento per garantire la gestione unitaria dei servizi idrici e ha stabilito le competenze delle Regioni nella definizione delle norme e delle linee guida per l'attuazione del SII. Un'ulteriore novità introdotta è stata quella di aprire alla possibilità di coinvolgere il settore privato nella gestione del servizio attraverso apposite procedure ad evidenza pubblica, abilitando la competizione tra operatori pubblici e privati per garantire la migliore qualità del servizio.
- Di notevole rilevanza è anche il decreto legislativo 152/2006, il c.d. Testo Unico Ambientale. Tale Decreto ha come obiettivo primario la promozione di adeguati livelli di qualità della vita umana, da perseguire attraverso la salvaguardia ed il miglioramento delle condizioni dell'ambiente e l'utilizzazione accorta e razionale delle risorse naturali. Nella Parte III, il Decreto ha stabilito la ripartizione delle competenze tra i diversi livelli istituzionali (Presidenza del Consiglio dei Ministri, i Ministeri di competenza, Regioni, Enti locali, Autorità di bacino distrettuale, enti di governo degli ATO, ecc.) e gli indirizzi per

(*) Il Capitolo 6 della seguente Relazione della cabina di regia è stato redatto con il supporto del Gruppo di Lavoro della Community Valore Acqua per l'Italia. La Community è una piattaforma *multi-stakeholder* di alto livello sul tema della gestione della risorsa acqua come *driver* di competitività e sviluppo industriale sostenibile, fondata da The European House - Ambrosetti nel 2019. Questa raccoglie i principali operatori lungo tutta la filiera estesa dell'acqua in Italia, dalle aziende del Servizio Idrico Integrato ai fornitori di tecnologie per il supporto alla filiera, dai rappresentanti del settore agricolo alle aziende del settore bancario e assicurativo.

l'organizzazione del Servizio Idrico Integrato. In particolare, negli Articoli 147 e seguenti vengono fissate importanti regole per *i)* la delimitazione degli Ambiti Territoriali Ottimali (ATO) da parte delle Regioni, *ii)* la predisposizione dei piani d'ambito da parte degli enti di governo degli ATO e *iii)* l'affidamento del servizio e la regolazione dei rapporti tra ente di governo dell'ATO e gestore.

- Tale quadro normativo comporta una struttura di *governance* articolata e multilivello. Le Regioni e le Province autonome hanno l'obbligo di definire il perimetro degli ambiti o ATO all'interno dei quali deve essere organizzato lo svolgimento dei servizi pubblici locali di interesse economico generale. Per ciascun ATO deve essere istituito o designato il relativo ente di governo (EGATO). Gli ATO devono avere dimensioni almeno provinciali. Gli enti locali ricadenti in ciascun ATO hanno l'obbligo di aderire al corrispondente EGATO, che rappresenta l'unico soggetto all'interno del quale vengono esercitate le funzioni di organizzazione dei servizi, di scelta della forma di gestione, di determinazione delle tariffe all'utenza (per quanto di competenza), di affidamento e controllo della gestione. Per quanto riguarda la supervisione dell'organizzazione del servizio all'interno degli ATO, la normativa settoriale fa riferimento alle Autorità d'Ambito. Tuttavia, queste autorità, come indicate nel Testo Unico Ambientale, si riferiscono agli enti ai quali le Regioni hanno delegato tali funzioni secondo la legge 23 dicembre 2009, n. 191 (art. 2, comma 186-bis). In pratica, ciò corrisponde agli enti di governo d'ambito menzionati precedentemente.
- La gestione del servizio idrico può avvenire attraverso diverse modalità, tra cui:
 - esternalizzazione a terzi tramite procedure pubbliche conformi alle normative sugli appalti e le concessioni di servizi;
 - affidamento diretto a una società interna all'ente affidante, a condizione che siano soddisfatti i requisiti dell'ordinamento comunitario e rispettati i vincoli normativi;
 - creazione di una società mista pubblico-privata.
- L'Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente (ARERA) è responsabile della regolazione e del controllo dei servizi idrici. Oltre al suo ruolo centrale di supervisione e monitoraggio, stabilisce regole generali che gli enti competenti adattano alle specificità dei contesti locali. Questo processo influenza vari aspetti, tra cui l'organizzazione, la pianificazione, la tariffazione e la gestione del servizio.

IL SETTORE AGRICOLO

- L'agricoltura è il settore che preleva più acqua (più del 50% del totale), ma utilizza solo marginalmente la rete idrica nazionale.
- La materia è stata regolamentata inizialmente con il regio decreto n. 1.775 del 1933, che ha subito modifiche a partire dagli anni Settanta (emanazione della legge Merli sulla tutela delle acque dall'inquinamento, l. 319/76); successivamente sono intervenute le leggi in materia di difesa del suolo (l.

183/89), abrogata con il d.lgs. 152/2006 (Testo Unico sull'Ambiente), e la legge Galli l. 36/94 e di tutela ambientale dei corpi idrici d.lgs. 152/1999.

- La legge 183/89 e legge Galli (l. 36/94) regolamentavano i principi cardine della pianificazione dell'uso dell'acqua su scala di bacino idrografico e la gestione basata sul ciclo integrato dell'acqua negli Ambiti Territoriali Ottimali (ATO). La l. 183/89 ripartiva il territorio nazionale in bacini idrografici di rilevanza nazionale, interregionale e regionale governati da Autorità nazionali, interregionali e regionali.
- La direttiva 2000/60/Ce, che costituisce la nuova norma quadro europea in materia di gestione e protezione delle risorse idriche, è stata recepita in Italia con il d.lgs.152/06. Questa è nata con lo scopo di istituire un quadro comunitario per la protezione delle acque con obiettivi di tutela e miglioramento qualitativo della qualità ambientale dei corpi idrici e di uso sostenibile delle risorse idriche, e indica il riferimento programmatico per la gestione delle risorse idriche nel Piani di Gestione del Distretto Idrografico (PGD), definito e applicato da una Autorità di gestione del Distretto, che comprende tutti gli usi della risorsa compreso, quindi, quello irriguo.
- Il d.lgs. 152/2006, che – come per gli utilizzi industriali – nell'Art. 124 stabilisce il quadro normativo per il rilascio delle autorizzazioni per gli scarichi di acque reflue e per l'uso delle acque, inclusa l'irrigazione agricola. Le autorizzazioni vengono rilasciate dalle autorità competenti, che stabiliscono i requisiti e i limiti massimi consentiti per garantire la tutela dell'ambiente e delle risorse idriche.
- Nel 2015, sono state emanate e approvate, con D.M. 31 luglio 2015, le “Linee guida per la regolamentazione da parte delle Regioni delle modalità di quantificazione dei volumi idrici ad uso irriguo”. Le Linee guida nazionali approvate dal MASAF con D.M. del 31/07/2015 definiscono i casi minimi in cui le Regioni e le Province Autonome devono stabilire gli obblighi di misurazione dei volumi d'acqua impiegati in agricoltura, relativamente a prelievi, utilizzi e restituzioni, sia per irrigazione collettiva che autonoma; individuano nel SIGRIAN il *database* di riferimento per la raccolta di dati di quantificazione di volumi irrigui; indicano gli elementi da monitorare (prelievi, utilizzi e restituzioni), i soggetti preposti all'acquisizione e trasmissione dei dati di monitoraggio (enti irrigui o Regioni/Province Autonome), i metodi di quantificazione (misurazione o stima) e le cadenze temporali del monitoraggio e di trasmissione dei dati al SIGRIAN; forniscono delle prime indicazioni riservando alle Regioni e Province Autonome, nell'ambito dei propri provvedimenti di recepimento, la possibilità di adattarne le previsioni alle proprie specifiche necessità (ad esempio la definizione delle soglie di portata concessa oltre cui stabilire l'obbligo alla misurazione o la scelta dei metodi di stima da utilizzare); stabiliscono, inoltre, che per tutte le tipologie di interventi infrastrutturali di nuova realizzazione, finanziati da fondi europei, nazionali o regionali, le amministrazioni responsabili del finanziamento prevedano, nei relativi provvedimenti di concessione dei fondi, l'obbligo di trasmissione dei dati in formato SIGRIAN, come già previsto per il Piano irriguo nazionale.

- Nel 2022, nell'ambito del PNRR e della sua attuazione, l'inserimento di tali dati sul SIGRIAN viene considerato come condizione di ammissibilità per l'accesso ai finanziamenti pubblici per la realizzazione di interventi infrastrutturali irrigui. Il decreto interministeriale MASAF/MASE n. 485148 del 30 settembre 2022, in attuazione dell'Art. 16, comma 1, lettera b) del decreto legge 6 novembre 2021, n. 152, come modificato dalla legge di conversione 29 dicembre 2021, n. 233, recante disposizioni urgenti per l'attuazione del Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR) e per la prevenzione delle infiltrazioni mafiose, definisce i criteri per incentivare l'uso sostenibile dell'acqua in agricoltura e per sostenere l'uso del Sistema informativo nazionale per la gestione delle risorse idriche in agricoltura (SIGRIAN) per usi irrigui collettivi e di autoapprovvigionamento.
- A livello di *governance*, un ruolo importante è rivestito anche dagli Enti di bonifica. La normativa nazionale di riferimento in materia di bonifica è il regio decreto 13 febbraio 1933, n. 215 “Nuove norme per la bonifica integrale”. Ai sensi del suddetto R.D. 215/33, i Consorzi di bonifica, enti pubblici economici preposti alla realizzazione, gestione e manutenzione di opere pubbliche strumentali al perseguimento delle finalità istituzionali agli stessi attribuite, hanno potere impositivo: tutti i proprietari di beni immobili ricadenti in un comprensorio di bonifica sono tenuti a pagare un contributo al Consorzio per la manutenzione, l'esercizio e la custodia delle opere di bonifica. Secondo il Codice civile, l'imposizione del contributo è legittima se l'immobile è ubicato nel comprensorio di bonifica e se ha tratto o può trarre vantaggio dalle opere di bonifica realizzate (artt. 857-865 del Codice civile). Ulteriori riferimenti ai Consorzi di bonifica sono contenuti nel d.lgs. 152/2006.
- Con riferimento al tema delle concessioni, il quadro normativo di riferimento è complesso, ma l'elemento fondamentale è il Regio Decreto che risale all'11 dicembre 1993: “Testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici”. Stabilisce come base che tutti le acque sono pubbliche, concetto ampliato poi dalla cosiddetta legge Galli (l.36/1994) e inserito nel d.lgs. 152/2006.
- A seguito del trasferimento delle competenze in materia di demanio idrico dallo Stato alle Regioni, iniziato con il decreto del Presidente della Repubblica n. 616/1977 e conclusosi con il decreto legislativo n. 112/1998, la gestione e l'adeguamento dei canoni di derivazione delle acque e il relativo incasso spetta alle Regioni, sia ordinarie che a statuto speciale, e alle Province autonome di Trento e Bolzano.
- Con l'entrata in vigore del d.lgs. 152/2006 all'Art. 154, comma 3, è stato previsto, al fine di assicurare un'omogenea disciplina sul territorio nazionale, che sia emanato un decreto, su proposta del MEF di concerto con il MASE e con il MASAF, in cui siano stabiliti i criteri generali per la determinazione da parte delle Regioni, dei canoni di concessione per l'utenza di acqua pubblica, in modo da garantire, riduzioni del canone nei casi in cui il concessionario attui un riuso delle acque a valle del processo produttivo o di una parte dello stesso o, ancora,

restituisca le acque di scarico con le medesime caratteristiche qualitative di quelle prelevate.

IL SETTORE INDUSTRIALE

- Nel settore industriale (escluso quello idroelettrico), la maggior parte degli usi avviene sulla base dell'autoapprovvigionamento, mediante soprattutto pozzi privati o prelievi diretti di acqua superficiale, approvvigionandosi in misura meno significativa da consorzi e rete idrica civile. In questo ambito, come anche per gli usi irrigui, è piuttosto marcato il fenomeno dell'abusivismo, anche a causa della mancanza di una vera e propria banca dati dei prelievi, unica a livello nazionale e, soprattutto, popolata con dati aggiornati.
- Muovendo da queste premesse, la *governance* del settore idrico industriale è molto complessa e frammentata, e ad oggi non vi sono leggi specifiche in grado di normare con efficacia (anche attraverso limitazioni) il fenomeno dell'autoapprovvigionamento.
- Nel settore idrico industriale, le aziende sono spesso responsabili dei propri costi relativi all'approvvigionamento, trattamento e smaltimento dell'acqua utilizzata nei processi industriali.
- Il d.lgs. 152/2006 resta la norma di riferimento anche per questo tipo di prelievo, contenente disposizioni sul generale controllo dell'uso delle risorse idriche e la tutela dell'ambiente, le cui disposizioni si applicano anche agli usi industriali delle acque gestite nell'ambito del Servizio Idrico Integrato (Art. 141). Il Decreto stabilisce inoltre disposizioni generali in materia di autorizzazione e controllo degli scarichi di acque reflue industriali. In particolare, gli Art. 124 e 125 disciplinano il rilascio delle autorizzazioni per gli scarichi di acque reflue, imponendo condizioni e limiti alle attività industriali al fine di proteggere la qualità delle acque e prevenire l'inquinamento e prevedendo che le autorità competenti stabiliscano i requisiti e i limiti massimi consentiti per gli scarichi, tenendo conto delle caratteristiche dei corpi idrici ricettori e delle esigenze di tutela ambientale. Allo scopo di incentivare il riutilizzo di acqua reflua o già usata nel ciclo produttivo, il canone di derivazione per le utenze industriali è ridotto in funzione dell'utilizzo nel processo produttivo di acqua reflua o già usata.
- Inoltre, il DL 152/2006 disciplina le Autorizzazioni Integrate Ambientali (AIA - l'autorizzazione unificata per le attività industriali che potrebbero avere impatti sull'ambiente, inclusi quelli legati alla gestione delle acque), insieme al Decreto del Presidente della Repubblica 59/2013 (Regolamento recante la disciplina dell'autorizzazione unica ambientale e la semplificazione di adempimenti amministrativi in materia ambientale gravanti sulle piccole e medie imprese e sugli impianti non soggetti ad AIA).
- Le attività industriali sono inoltre tenute a conformarsi con i Piani di Tutela delle Acque, stabiliti a livello regionale, che forniscono orientamenti e disposizioni specifiche per la gestione sostenibile delle risorse idriche.

- A livello di *governance*, l'ARPA e le Autorità di Bacino svolgono un ruolo centrale nel monitorare e controllare le attività industriali per garantire il rispetto delle normative ambientali. Possono essere coinvolte nella valutazione dell'impatto ambientale e nell'emissione di autorizzazioni.

LA FOTOGRAFIA DELLA GESTIONE IDRICA A LIVELLO NAZIONALE: QUALI GAP E CRITICITÀ ALLA LUCE DELLA SITUAZIONE DI GOVERNANCE

- Come evidenziato nei paragrafi precedenti, non è possibile parlare di una condizione di assenza di *governance* nel settore idrico civile italiano, ma piuttosto di una situazione di *governance* per certi versi inefficace. Tali condizioni di frammentazione e sovrapposizione dei poteri decisionali sfociano nella composizione di un settore esposto a *gap* e criticità della gestione della risorsa idrica da monte a valle
- del suo impiego.
- Nello specifico, guardando alla fase dei prelievi, i soggetti che rilasciano e revocano le concessioni di derivazione (le Regioni) non sono gli stessi soggetti che dovrebbero definire quanta risorsa deve essere destinata a ciascun uso (le Autorità di Bacino Distrettuale). In questo modo, i soggetti che pianificano l'uso della risorsa non dispongono di pieni poteri per attuare la loro stessa pianificazione, e in questi anni è mancata una forma di coordinamento tra i due livelli istituzionali. Solo in fase di piena emergenza, con gli Osservatori permanenti, si è registrato un maggiore coordinamento, ma ciò dovrebbe diventare la regola e non l'eccezione.
- Un altro tema relativo ai prelievi è la forte mancanza di strumenti di misura dei prelievi effettuati, soprattutto negli usi irrigui e industriali, nonché l'assoluta carenza dei controlli da parte delle autorità pubbliche che i prelievi effettivi corrispondano a quanto previsto dalle relative concessioni.
- In materia di pianificazione dell'uso della risorsa, si registra una sovrapposizione tra il Piano di Gestione di Distretto (predisposto dalle Autorità di Bacino Distrettuale) e il Piano di tutela delle acque (realizzato dalle Regioni).
- Le lacune della pianificazione della risorsa si ripercuotono anche sull'attenzione alla sua tutela e rinnovo nel tempo: il 9,1% delle falde sotterranee è in stato di scarsità idrica (il 19,0% dei corpi idrici tracciati) e secondo le ultime stime ISPRA disponibili, solo il 23,7% delle precipitazioni contribuisce alla ricarica degli acquiferi del Paese.
- Come riportato già in precedenza, non sono solo le acque sotterranee a mancare dell'attenzione necessaria per il loro funzionamento sostenibile, ma è evidente lo stato incompleto di molti invasi nel Paese, che non risultano terminati o che sono sottoutilizzati perché mancano opere di completamento. Tale situazione si somma alla scarsa manutenzione degli invasi stessi (con fenomeni di interramento) e i due fattori fanno sì che la capacità di accumulo effettiva sia molto al di sotto di quella potenziale e di progetto. Infatti, ad oggi, circa il 33% della capacità delle grandi dighe non risulta sfruttato.

- In aggiunta, si registra la mancanza di reti di adduzione che rendano realmente fruibile la risorsa accumulata negli invasi per gli usi industriali, civili o irrigui; anche in questo caso, spesso mancano modesti collegamenti o il completamento di impianti di potabilizzazione, per cui l'acqua viene invasata ma non è disponibile per il successivo utilizzo.
- Un'altra criticità riguarda la presenza di sistemi acquedottistici isolati, cioè non interconnessi tra loro, e che spesso dipendono da un'unica fonte di approvvigionamento: quando tale fonte va in crisi, l'intero sistema ne risente ed è necessario ricorrere al razionamento della risorsa. L'interconnessione degli acquedotti e la diversificazione delle fonti da utilizzare conferiscono flessibilità e resilienza ai sistemi di approvvigionamento.
- In materia di disincentivo ai prelievi, ad oggi i canoni di derivazione pagati per l'uso dell'acqua sono molto contenuti e non riflettono il costo ambientale della risorsa. Inoltre, in molti casi tali canoni non risultano aggiornati da lungo tempo. Canoni di derivazione eccessivamente ridotti finiscono per rendere non convenienti dal punto di vista economico altre forme di approvvigionamento, come, ad esempio, il riuso di acque depurate.
- In generale, la tariffa che pagano gli utenti finali diversi dagli utenti civili, cioè la tariffa che pagano gli agricoltori o gli operatori industriali per usi irrigui o produttivi, non è ispirata al criterio del *full cost recovery*, come è quella per uso potabile. Nei consorzi irrigui che distribuiscono l'acqua agli agricoltori, la tariffa non include i costi di capitale (costi di realizzazione e di manutenzione straordinaria) delle opere gestite, che restano a carico della fiscalità generale (in quanto opere realizzate esclusivamente con contributi pubblici dello Stato e delle Regioni).
- Anche rispetto al Servizio Idrico Integrato, la tariffa rappresenta un elemento chiave per la promozione di efficienza nel settore in quanto principale fonte di remunerazione dei gestori e di copertura dei propri investimenti. La tariffa idrica italiana è tra le più basse d'Europa: pari in media a 2,1 Euro/m³, meno della metà della media dei primi 10 Paesi europei. Ne consegue un'infrastruttura idrica vetusta con il 25% che ha oltre 50 anni e il 60% oltre 30 anni.
- L'infrastruttura obsoleta e ancora poco tecnologica del settore comporta inefficienze e sprechi anche lungo la fase di distribuzione: le perdite idriche percentuali raggiungono un tasso del 41,2% e sono tra le più alte d'Europa (25% la media UE-27+UK). Infatti, gli investimenti dei gestori industriali, sebbene siano raddoppiati negli ultimi 10 anni, si limitano ad un tasso di 56 Euro per abitante all'anno, ampiamente sotto la media UE (78 Euro per abitante la media UE27+UK).
- Una bassa tariffa, da un lato, determina, tra le altre cose, un limitato tasso di investimenti infrastrutturali del settore e, dall'altro, «deresponsabilizza» il consumo: l'Italia è il 2° Paese più idrovoro d'Europa in termini di prelievi ad uso potabile con un valore di 156,5 m³ per abitante, solo dopo la Grecia.

- Opere infrastrutturali sono necessarie anche a valle dei consumi, nella fase di depurazione. Ad oggi ancora 1,3 milioni di italiani vivono in Comuni privi del servizio di depurazione, il che oltre all'evidente danno ambientale, riduce nuovamente la disponibilità di acqua depurata.
- L'Italia è un Paese generalmente ricco di acqua, ma l'effetto del cambiamento climatico e la siccità degli ultimi anni hanno posto l'accento sulla necessità di rivolgersi a fonti di approvvigionamento non tradizionali, tra queste la dissalazione è una pratica che gode di crescente attenzione. L'Italia si posiziona al 2° posto in UE per capacità di dissalazione, solo con il 7,6% del totale e un valore di 657.585 m³ al giorno nel 2020. Nonostante il rilancio dell'attrattività della tecnologia in Italia grazie al Decreto Siccità del 13 giugno 2023, permane l'assenza di *target* di produzione e di una *roadmap* implementativa di medio-lungo periodo.
- Poste le criticità strutturali e gestionali elencate, la disponibilità di dati aggiornati e omogenei nei territori è l'unica linea di indirizzo su cui basare decisioni di investimento per il Paese. L'assenza di un bilancio idrico aggiornato che coinvolga tutti i territori italiani, tutte le fonti di accumulo idrico e di approvvigionamento e tutti gli usi finali impone una condizione di stasi rispetto al potenziale percorso di miglioramento del sistema idrico nazionale. Infatti, secondo i dati censiti:
 - 4 Autorità di Bacino su 7 hanno pubblicano un bilancio, dei quali il più recente risale al 2020;
 - 2 Autorità di Bacino posseggono pubblicazioni parziali o non accessibili;
 - l'Autorità del Distretto del Fiume Po non ha mai pubblicato un bilancio idrico, secondo i canoni richiesti.

LE PROPOSTE D'AZIONE PER IL SUPERAMENTO DELLE CRITICITÀ RISCONTRATE

- La presente Relazione ambisce ad essere un riferimento per orientare investimenti e politiche per il superamento della condizione di inefficienza che caratterizza e ostacola il settore idrico italiano. Per questo motivo, le proposte d'azione sono suddivise in due orizzonti temporali: interventi di carattere emergenziale nel breve periodo e riforme strutturali per il medio-lungo periodo.
- Inoltre, come riportato nella Tabella guida di cui sotto, gli interventi riguardano tre aspetti chiave della realtà gestionale del settore: regolazione ambientale, che ambisce all'efficientamento della gestione della risorsa sia tramite il potenziamento delle strutture decisionali, sia favorendo una maggiore disponibilità dei dati; regolazione economica, per il riallineamento degli interessi tra salvaguardia della risorsa e consumo di questa, ponendo obiettivi sempre più sfidanti in ottica di sostenibilità; aspetti infrastrutturali e gestionali, che trovano compimento nella definizione di una strategia nazionale integrata.

	Regolazione ambientale	Regolazione economica	Aspetti infrastrutturali e gestionali
Interventi di breve termine Emergenziali	<ul style="list-style-type: none"> Aggiornamento/completamento dei bilanci idrici di Distretto Elaborazione di nuovi piani di gestione degli invasi esistenti Creazione di un'unica banca dati nazionale sulla disponibilità e i relativi usi della risorsa 	<ul style="list-style-type: none"> USO POTABILE: Incremento degli obiettivi di riduzione delle perdite in fase di distribuzione (M1b) ALTRI USI: Aumento dei canoni di derivazione dell'acqua 	<ul style="list-style-type: none"> Opere di completamento e/o manutenzione straordinaria degli invasi esistenti Realizzazione di piccole interconnessioni sui territori maggiormente esposti a carenza idrica Digitalizzazione delle reti e degli impianti, controllo dei prelievi, consumi e pressioni Definizione di una strategia nazionale identificata come «Piano Nazionale di interventi infrastrutturali e per la sicurezza del settore idrico (PNISSI)» : <ul style="list-style-type: none"> Grande adduzione e interconnessioni Riuso Dissalatori Nuovi invasi e accumuli di pianura Ripascimento falde Individuazione di linee stabili di finanziamento
Interventi di medio-lungo termine Riforme strutturali	<ul style="list-style-type: none"> Semplificazione e consolidamento dell'attuale governance attraverso: <ul style="list-style-type: none"> Il potenziamento del ruolo delle Autorità di Bacino La riduzione del ruolo delle Regioni sul rilascio e la revoca delle concessioni di derivazione Semplificazione della pianificazione di settore attraverso l'eliminazione/ridefinizione del Piano di Tutela delle Acque 	<ul style="list-style-type: none"> USO IRRIGUO: Introduzione di criteri omogenei di tariffazione, in linea con la regolamentazione del Servizio Idrico Integrato (Full cost recovery) o sulla base del principio di «Chi inquina paga» ALTRI USI: Introduzione di incentivi orientati al risparmio idrico come «certificati blu» 	

Figura. Le proposte d'azione per il superamento delle criticità nella gestione efficiente e sostenibile della risorsa acqua in Italia. Interventi di breve e medio-lungo periodo per rafforzare ed efficientare il settore idrico in Italia.

a) Regolazione Economica

Breve periodo

- In accordo con ARERA ed in occasione del nuovo metodo tariffario (MTI-4), prevedere obiettivi di recupero delle perdite più ambiziosi, in particolare nelle aree (distretti o sub-distretti) a maggiore criticità idrica. Con riferimento al nuovo metodo tariffario, è doveroso però sottolineare come l'introduzione del nuovo macro-indicatore “Mo – Resilienza idrica” (a sua volta suddiviso negli indicatori Moa e Mob) vada nella direzione auspicata in questa Relazione per il monitoraggio dell'efficacia dell'approvvigionamento idrico rispetto alla relativa disponibilità della fonte. Sebbene persistano alcune criticità (in particolare per il macro-indicatore Mob) con riferimento alla misurazione delle risorse idriche disponibili per i vari settori e dei consumi degli usi diversi dal potabile (settore agricolo e settore industriale), l'introduzione dell'indicatore è sicuramente un importante passo avanti per incentivare alla preservazione e alla gestione efficiente della risorsa idrica a monte o *upstream*.
- Per la loro attuazione, fare leva sulla decisione del Governo di rifinanziare con ulteriori 1,2 miliardi di Euro la Misura 4.2 del PNRR, che consente di alzare l'asticella delle *performance* richieste ai gestori del Servizio Idrico Integrato.
- In accordo con il MASE, dettare nuovi criteri perché le Regioni aggiornino i canoni di derivazione dell'acqua per gli usi diversi dal potabile (irriguo e industriale), affinché i canoni diventino uno strumento di incentivo al risparmio idrico e alla riduzione dei prelievi, potendoli differenziare per aree (più critiche e meno critiche) e per usi.

Medio-lungo periodo

- Estendere una regolazione simile a quella ARERA per l'uso potabile anche agli altri usi idrici, cercando di applicare i principi eurocomunitari, *in primis*, del «chi inquina paga» e, *in secundis*, del «full cost recovery» e ipotizzando anche la *governance* di una apposita Water Authority.

- Prevedere l'introduzione di “Certificati Blu” per incentivare il risparmio idrico e la riduzione dei prelievi da parte di tutti gli utilizzatori di risorsa idrica, al di sopra di una certa soglia di rilevanza del prelievo, da parte di ARERA (o dell'auspicata Water Authority) e con il supporto del GSE.

b) Regolazione ambientale e aspetti infrastrutturali

Breve periodo

- Completare l'elaborazione, da parte delle Autorità di Bacino Distrettuale (AdBD) e sotto il coordinamento del Commissario, dei bilanci idrici per distretto e sub-distretto. I bilanci idrici consentiranno di individuare le principali situazioni di criticità e attribuire un livello di priorità alle relative soluzioni.
- Avviare la realizzazione di un'unica banca dati degli usi della risorsa (concessioni di derivazione rilasciate) e della disponibilità della stessa, utilizzando i dati già in possesso delle AdBD e di altre amministrazioni centrali (ISPRA, MIT, MASAF, MASE, etc.) e periferiche (Regioni). I poteri del Commissario potranno essere utili, in primo luogo, a raccogliere tutti i dati e le informazioni necessarie e poi per incaricare una struttura tecnica della realizzazione di un'unica piattaforma e banca dati.
- Predisporre nuovi piani di gestione e di laminazione delle piene degli invasi esistenti, per incrementare di almeno il 30% la loro capacità di accumulo.
- Per i bacini individuati già nella prima Relazione (circa 12 su scala nazionale) attuare interventi di assoluta priorità per l'asporto di materiale di interramento.
- Individuare interventi strutturali e/o infrastrutturali da realizzare per rendere pienamente operativi gli invasi esistenti (a volte mancano piccole opere di completamento o brevi tratti di rete, oppure sono richiesti interventi di maggiore importanza per problematiche sismiche o di sicurezza degli invasi).
- Prevedere opere di investimento di rapida attuazione per l'uso potabile e quello irriguo. Tali opere (nuovi campi pozzi, collegamenti di acquedotti esistenti con brevi interconnessioni, nuovi serbatoi o laghetti di accumulo, ecc.) potranno essere individuate con il supporto di EGA e Consorzi irrigui e di bonifica e il coordinamento delle Regioni e delle Autorità di Bacino.
- Stilare e mantenere aggiornato un elenco degli interventi finanziati dal PNRR (Misura 4.2) finalizzati alla digitalizzazione delle reti e la riduzione delle perdite, con l'individuazione di un cronoprogramma della loro entrata in esercizio e degli obiettivi di riduzione delle dispersioni idriche.

Medio-lungo periodo

- Semplificare la *governance* del settore, procedendo verso il potenziamento delle competenze delle Autorità di Bacino in materia di rilascio e revoca delle concessioni e il potenziamento delle loro strutture tecniche. Tale proposta

implica necessariamente la necessità di rinforzare come poteri e soprattutto come strutture tecniche ed operative le AdBD.

- Semplificare la pianificazione del settore, puntando sullo strumento del Piano di Gestione di Bacino Distrettuale, strumento riconosciuto a livello Comunitario, eliminando o depotenziando il ruolo degli altri strumenti di pianificazione.
- Per l'uso potabile della risorsa, revisione della pianificazione d'Ambito, che si dovrà comporre di due parti: 1) un quadro strategico, necessariamente coerente con il Piano di Gestione e avente caratteristiche di piano di lungo periodo, e 2) il Programma degli Interventi, da approvare per ogni periodo regolatore con aggiornamenti biennali.
- Accelerare la predisposizione del «Piano Nazionale di interventi infrastrutturali e per la sicurezza del settore idrico (PNISSI)» in cui definire una strategia di interventi (basata su grande adduzione e interconnessioni, riuso, dissalatori, nuovi invasi e accumuli di pianura e ricarica delle falde).
- Individuare una o più linee di finanziamento per sostenere il PNISSI, seppure in un arco temporale di medio-lungo termine, prevedendo comunque il co-finanziamento mediante le tariffe dei vari usi che beneficeranno delle opere realizzate.



COMMISSARIO STRAORDINARIO NAZIONALE

per l'adozione di interventi urgenti connessi al fenomeno della scarsità idrica

4 ANNESSO IV - PRINCIPALI AZIONI MESSE IN CAMPO DAL COMMISSARIO

4.1 Compiti assegnati

Le disposizioni contenute all'articolo 3 del D.L. n. 39/2023 hanno assegnato al Commissario straordinario, tra gli altri, il compito di provvedere all'acquisizione delle informazioni relative:

- i. allo stato di severità idrica su scala nazionale;
- ii. al censimento delle concessioni di derivazione rilasciate su tutto il territorio nazionale per usi potabili, irrigui, industriali ed idroelettrici e delle domande di concessione;
- iii. ai dati di monitoraggio sullo stato di attuazione del programma degli interventi indicati nei piani di ambito adottati ai sensi dell'articolo 149 del D.Lgs. n. 152/2006;
- iv. alle misure concernenti al risparmio idrico previste dall'articolo 146 del D.Lgs. n. 152/2006;
- v. ai corpi idrici sotterranei potenzialmente idonei a ricevere interventi per il ravvenamento o l'accrescimento artificiale della falda, nonché agli invasi fuori esercizio temporaneo, per favorirne il recupero in alternativa alla dismissione;
- vi. allo stato di attuazione dell'iter autorizzativo dei progetti di gestione degli invasi di cui all'articolo 114 del D.Lgs. n. 152/2006, finalizzato alle operazioni di sghiaiamento e sfangamento degli invasi;

In merito ai compiti assegnati di cui ai punti elencati erano state descritte le azioni messe in campo dal Commissario e le proposte di indicazione in merito al livello di priorità già nella *Prima Relazione*. Si riporta di seguito un aggiornamento.

4.1.1 *Stato di severità idrica su scala nazionale*

L'interlocuzione istituzionale con ISPRA e con le Autorità di bacino distrettuali ha portato al consolidamento dell'azione di coordinamento ed organizzazione delle informazioni raccolte da parte di ISPRA, con l'aggiornamento settimanale, pubblicato sul sito web istituzionale, dello stato di severità idrica su scala nazionale, oltre che all'acquisizione dei report settimanali elaborati dagli Osservatori permanenti sugli utilizzi idrici in merito agli scenari di severità idrica a scala distrettuale. Lo stato di severità idrica su scala nazionale è ottenuto sulla base delle risultanze delle riunioni degli Osservatori distrettuali permanenti per gli utilizzi idrici e degli aggiornamenti comunicati dalle Autorità di bacino distrettuale, che coordinano gli Osservatori ed è disponibili a questo link:

https://www.isprambiente.gov.it/pre_meteo/idro/SeverIdrica.html

In merito agli Osservatori si rappresenta il quadro relativo alla avvenuta costituzione e funzionamento dello stesso.

- **Distretto Alpi orientali.** Si è in attesa di designazione della nomina dei rappresentanti del MASE. Per quanto concerne il rappresentante del MASE è stato specificato che saranno nominati in occasione dell'adozione del decreto ministeriale di composizione dell'Osservatorio;
- **Distretto Appennino centrale.** Si è in attesa di designazione della nomina dei rappresentanti del MASAF e MASE. Per quanto concerne il rappresentante del MASE è stato specificato che saranno nominati in occasione dell'adozione del decreto ministeriale di composizione dell'Osservatorio;
- **Distretto Appennino meridionale.** Si è in attesa di riscontro da parte della Regione Calabria e Ministero della Cultura;
- **Distretto Appennino settentrionale.** Si è in attesa di designazione della nomina dei rappresentanti della Regione Toscana, del MASAF e del MASE. Per quanto concerne il rappresentante del MASE è stato specificato che saranno nominati in occasione dell'adozione del decreto ministeriale di composizione dell'Osservatorio;
- **Distretto del Fiume Po.** Tutte le amministrazioni coinvolte hanno designato i propri rappresentanti.
- **Distretto Sardegna.** Tutte le amministrazioni coinvolte hanno designato i propri rappresentanti.
- **Distretto Sicilia.** L'Osservatorio, costituito con Delibera della Conferenza Istituzionale Permanente n. 1 del 03/10/2023, si è insediato e ha già avviato la propria attività.

4.1.2 Concessioni di derivazione

Si conferma la complessità di avere un quadro completo delle concessioni, in gran parte di competenza regionale. Nella prima Relazione era stato rappresentato di aver formulato una richiesta formale, prot. n. 37 del 19 luglio 2023, alle Autorità di bacino distrettuali, nella logica che le derivazioni sono una parte del bilancio idrico complessivo di un bacino idrografico e che le valutazioni assumono piena valenza solo quando effettuate su scala distrettuale. È doveroso precisare che si tratta di dati statici e non dinamici: non è disponibile il dato di monitoraggio dei prelievi misurati. Molte regioni hanno evidenziato difficoltà nell'acquisizione del dato di monitoraggio, benché esista un obbligo normativo e soprattutto un meccanismo sanzionatorio. Di seguito i riscontri ottenuti dalle Autorità di bacino distrettuali sulla base delle informazioni rese disponibili da parte delle Regioni. È

— Autorità di bacino distrettuale delle Alpi orientali

Con nota prot. N. 12981/2023 del 30 agosto 2023 l'Autorità di bacino distrettuale delle Alpi orientali ha trasmesso:

- il catasto delle concessioni a derivare con portata massima superiore o uguale a 100 l/s assentite nell'ambito del territorio distrettuale per i principali usi

(potabile, irriguo, industriale, idroelettrico, pescicoltura), redatto sulla base delle informazioni già disponibili presso l'Autorità di bacino distrettuali; nelle tabelle seguenti sono riportati in maniera sintetica i dati.

Utilizzo	Portata media concessioni (m ³ /s)				
	P. Aut. Bolzano	P. Aut. Trento	R. Aut. Fvg	Veneto	TOTALI
POTABILE	0,8	0,9	11,1	15,0	27,9
IDROELETTRICO	160,6	1,1	583,0	164,9	909,5
INDUSTRIALE	0,7	0,3	0,0	6,7	7,7
IRRIGUO	34,9	5,0	139,8	420,1	599,7
PESCICOLTURA	3,2	2,7	103,4	9,8	119,0
TOTALI	200,3	9,9	837,3	616,4	1.663,9

Utilizzo	Portata massima concessioni (m ³ /s)				
	P. Aut. Bolzano	P. Aut. Trento	R. Aut. Fvg	Veneto	TOTALI
POTABILE	1,0	1,3	10,5	5,5	18,3
IDROELETTRICO	1.136,8	778,1	810,0	1.944,0	4.669,0
INDUSTRIALE	2,9	0,3	1,1	3,1	7,3
IRRIGUO	-	6,9	115,9	-	122,8
PESCICOLTURA	-	5,4	134,5	-	140,0
TOTALI	1.140,7	792,1	1.072,1	1.952,6	4.957,4

- l'elenco delle istanze di derivazione pendenti presso gli Uffici istruttori alla data del 15 aprile 2023, redatto sulla base delle pertinenti informazioni pervenute alla data del 30 agosto 2023 dalle Amministrazioni concedenti (riscontro alla nota prot. 11080 del 21 luglio 2023). Nella tabella sotto riportata si evidenziano le Autorità concedenti, le portate e i volumi richiesti.

Autorità concedente	Portata media di concessione richiesta (m ³ /s)	Portata massima di concessione richiesta (m ³ /s)	Volume di concessione richiesto (m ³ /anno)
Provincia Autonoma di Bolzano	107,33	196,81	-
Provincia Autonoma di Trento - Servizio Gestione Risorse Idriche ed Energetiche	95,05	165,17	4.252.608,00
Provincia Belluno	5,58	5,14	-
Regione del Veneto - U.O. Genio Civile Belluno	0,4	0,6	-
Regione del Veneto - U.O. Genio Civile Padova	33,53	42,53	-
Regione del Veneto - U.O. Genio Civile Rovigo	0,11	-	-
Regione del Veneto - Unità Organizzativa Genio Civile Venezia	5	8,5	-
TOTALI	247,01	418,75	4.252.608,00

– Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino centrale

Con nota prot. N. 9654/2023 del 24 agosto 2023 l'Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Centrale ha trasmesso la relazione contenente il quadro conoscitivo di dettaglio dei principali prelievi assentiti ($> 100 \text{ l/sec}$) per i diversi usi a scala distrettuale. Dall'esame della documentazione è emerso quanto segue.

Nelle tabelle che seguono sono riportate, distinte per regione, le derivazioni di acqua con portata superiore a 100 l/s ricadenti all'interno del Distretto dell'Appennino centrale. Al 23 agosto 2023, risultano complessivamente attive 279 derivazioni di cui 232, pari ad oltre l'83%, assentite in corso di validità e 47, pari a circa il 17%, in corso di rinnovo o da regolarizzare (di cui 44 nel Lazio, 2 nelle Marche e 1 in Umbria).

Il 30% delle derivazioni ricade nel territorio della regione Marche seguite dal Lazio (28%), dall'Abruzzo (20%), dall'Umbria (19%) e dalla Toscana (2%). Non sono presenti invece derivazioni con portate superiori a 100 l/s nelle Regioni Emilia-Romagna e Molise, i cui territori ricadono in minima parte all'interno del Distretto dell'Appennino centrale.

Concessioni di derivazioni nelle Regioni del distretto

Regione	Derivazioni	% rispetto al Distretto	Concessioni da rinnovare o da regolarizzare
ABRUZZO	56	20,00%	-
EMILIA-ROMAGNA	-	-	-
LAZIO	79	28,32%	44
MARCHE	85	30,47%	2
MOLISE	-	-	-
TOSCANA	6	2,15%	
UMBRIA	53	19,00%	1
TOTALI	279	100%	47

Derivazioni e quantità concesse suddivise per destinazione d'uso

Utilizzi	Derivazioni	% sul totale	Quantità concessa m3/s	% sulla quantità concessa totale
CIVILE	67	24%	50,8	2%
IRRIGUO	45	16%	95,9	4%
INDUSTRIALE	24	9%	53,1	2%
IDROELETTRICO	106	38%	2.107,50	83%
ITTILOGENICO	27	10%	224,3	9%
ALTRI USI *	10	4%	5,9	0%
TOTALI	279	100%	2.537,50	100%

Quantità concesse in base agli usi, suddivise per regione

Utilizzo	Quantità concessa m3/s					
	Abruzzo	Lazio	Marche	Toscana	Umbria	TOTALI
CIVILE	8,00	35,10	4,60	0,80	2,30	50,80
IRRIGUO	13,80	47,00	15,40	3,30	16,40	95,90
INDUSTRIALE	51,20	0,40	0,10	-	1,40	53,10
IDROELETTRICO	255,20	672,20	591,90	-	588,20	2.107,50
ITTILOGENICO	202,90	8,00	2,00	-	11,40	224,30
ALTRI USI *	-	5,70	0,20	-	-	5,90
TOTALI	531,10	768,40	614,20	4,10	619,70	2.537,50

*Per altri usi si intendono l'irrigazione del verde pubblico, l'uso igienico-sanitario, etc...

— Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino meridionale

Con nota prot. N. 25583/2023 dell'14 settembre 2023 l'Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Meridionale una prima ricognizione delle concessioni di derivazione con portata superiore ai 100 l/s articolata in tre sezioni (pozzi, sorgenti e acque superficiali - corsi d'acqua e invasi). Inoltre, è stato contestualmente avviato presso le Regioni, nella qualità di Enti concedenti, un aggiornamento di quanto disponibile.

Utilizzo	Pozzi	
	Derivazioni	Portata (m3/s)
INDUSTRIALE	2	0,25
IRRIGUO	11	6,82
PLURIMO	2	0,35
POTABILE	52	17,49
TOTALI	67	24,90

Utilizzo	Pozzi - Portata (m ³ /s)						
	Abruzzo	Calabria	Campania	Lazio	Molise	Puglia	TOTALI
INDUSTRIALE	0,15				0,10		0,25
IRRIGUO	3,67		2,84			0,31	6,82
PLURIMO		0,15	0,20				0,35
POTABILE	0,33		13,26	1,80	1,70	0,39	17,49
TOTALI	4,15	0,15	16,30	1,80	1,80	0,70	24,90

Utilizzo	Sorgenti e acque superficiali			
	Derivazioni	Portata [m ³ /s]]		
		Media naturale	Media prelevata*	Max prelevata*
IDROPOTABILE ED AGRICOLO	1	0,54		
INDUSTRIALE	1	3,5		
IRRIGUO	8	6,35	2,22	3,28
PISCICOLTURA	1		0,32	
POTABILE	46	41,04	24,88	12,36
POTABILE, INDUSTRIALE	2	0,44		
POTABILE, IRRIGUO, INDUSTR.	1	0,38		
TERMALE	1	0,35		
ALTRI USI	1	0,13		
TOTALI	62	52,74	27,42	15,64

*da concessione

Utilizzo	Sorgenti e acque superficiali			
	Derivazioni	Portata [m ³ /s]]		
		Media naturale	Media prelevata*	Max prelevata*
ABRUZZO	4	2,55	0,9	
BASILICATA	16	3,59	1,25	
CALABRIA	5	1,15		0,14

CAMPANIA	28	19,79	20,47	15,49
LAZIO	3	18	4,3	
MOLISE	5	4,15	0,5	
PUGLIA	1	3,5		
TOTALI	62	52,74	27,42	15,64

*da concessione

Utilizzo	Corsi d'acqua - invasi		
	Derivazione	portata m3/s	volume Mm3/a
IDROELETTRICO	76	338,32	40.991,97
IRRIGUO	58	145,36	1.174,77
INDUSTRIALE - IRRIGUO	1	87,00	2.128,05
PLURIMO	15	30,06	116,00
INDUSTRIALE	27	20,01	347,53
POTABILE	13	18,87	447,72
IDROELETTRICO - IRRIGUO	1	3,00	66,23
IRRIGUO-IDROELETTRICO	1	2,80	61,81
IRRIGUO - IDROELETTRICO	1	1,87	41,31
ITTIogenico	1	1,50	33,11
ALTRI USI	4	0,25	
TOTALI	198	649,04	45.408,50

Utilizzo	Corsi d'acqua - invasi	
	Portata m3/s	Volume Mm3/a
Abruzzo	56,60	69,00
Basilicata	108,59	1.528,40
Calabria	108,06	38.230,00
Campania	205,85	3.310,09
Campania-Lazio	70,00	
Lazio	22,51	
Molise	69,86	2.175,12
Puglia	7,58	95,88

TOTALI	649,04	45.408,50
---------------	---------------	------------------

— Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino settentrionale

Con nota prot. N. 7577/2023 del 29 agosto 2023 l'Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Settentrionale ha trasmesso una tabella contenente le derivazioni significative ricadenti nel distretto dell'Appennino Settentrionale. Nella tabella, sono riportate, per ciascuna concessione, informazioni relative al concessionario, all'uso, alla portata d'esercizio nonché le coordinate dei punti di prelievo con l'indicazione della fonte di alimentazione utilizzata.

Tali informazioni sono visibili anche alla pagina web dedicata all'aggiornamento dei prelievi significativi del distretto Appennino Settentrionale.

(https://www.appenninosettentrionale.it/itc/?page_id=12645), collocata all'interno dello spazio web dedicato ai lavori dell'Osservatorio distrettuale.

Dall'esame della documentazione è emerso quanto segue:

Utilizzo	Portata di esercizio (m³/s)		
	Liguria	Toscana	TOTALI
IRRIGUO	-	2,94	2,94
POTABILE	7,01	8,54	15,55
PRODUTTIVO	0,40	1,62	2,02
TOTALI	7,41	13,10	20,51

— Autorità di bacino distrettuale del Fiume Po

Con nota prot. N. 7536/2023 del 31 agosto 2023 l'Autorità di bacino distrettuale del Fiume Po ha trasmesso il database contenente le informazioni relative ai prelievi di acque pubbliche in atto nel distretto del fiume Po con portata media superiore ad 1 m³/s.

Il numero di prelievi attivi con portate superiori ad 1 m³/s presenti nel distretto del fiume Po risulta essere pari a 255 di cui 98 in Piemonte, 111 in Lombardia, 41 in Emilia-Romagna e 5 nella Provincia Autonoma di Trento.

Il totale delle portate concesse ammonta a 1.661,94 m³/s, di cui:

- Piemonte 615,7 m³/s;
- Lombardia 719,5 m³/s;
- Emilia-Romagna 317,4, m³/s;
- Provincia Autonoma di Trento 9,3 m³/s.

I volumi complessivamente utilizzati, riferiti a questi prelievi, risultano essere pari a circa 21.000 Mm³ di cui circa 8.000 Mm³ in Piemonte, 11.500 Mm³ in Lombardia e 1.500 Mm³ in Emilia-Romagna.

Dai dati che precedono sono esclusi i prelievi idroelettrici in quanto tali volumi sono uno spostamento dal punto di prelievo al punto di restituzione piuttosto che un consumo.

Non sono inclusi i dati relativi a Valle d'Aosta e Liguria che non hanno prelievi di portata media superiore a 1 m³/s.

Regione	Portata concessa m3/s	Volumi utilizzati Milioni di m3/anno
PIEMONTE	615,70	7.839
LOMBARDIA	719,50	11.464
EMILIA ROMAGNA	317,40	1.510
P. Aut. TRENTO	9,30	280
TOTALI	1.661,94	21.093

Di seguito le quantità concesse in base alla destinazione d'uso.

Utilizzo	Quantità concessa m3/s				
	Piemonte	Lombardia	Emilia-Romagna	P. Aut. Trento	TOTALI
INDUSTRIALE	-	2,90	18,00	-	20,90
IRRIGUO	136,50	702,30	200,20	-	1.039,00
IRRIGUO E ALTRI USI	459,40	-	84,10	-	543,50
PISCICOLO	1,20	4,20	-	9,3	14,70
POTABILE	2,00	9,0	7,20	-	18,20
PRODUZIONE di BENI e SERV.	13,90	-	5,40	-	19,30
PROMISCUO	2,8	-	2,4	-	5,20
ALTRO	-	1,00	-	-	1,00
TOTALI	615,70	719,50	317,40	9,30	1.661,94

— Autorità di bacino distrettuale della Sardegna

Ad oggi non risulta un riscontro.

— Autorità di bacino distrettuale della Sicilia

Con nota prot. N. 104856/2023 del 30 agosto 2023 l'Autorità di bacino distrettuale ha trasmesso l'elenco delle derivazioni assentite e non.

Dall'esame della documentazione è emerso quanto segue:

Utilizzo	Quantità concessa m3/s
POTABILE	4,23
IRRIGUA	12,69*
INDUSTRIALE	0,30
TOTALI	17,22

* non comprende le derivazioni 1713/Caltagirone e 3350/Caltagirone

Per alcune derivazioni (38/Fiumefreddo, 3-4-5 e 5-6-7/Milo e Sant'Alfio) è stata indicata la quantità concessa in inverno e estate:

Utilizzo	Quantità concessa m3/s	
	INVERNO	ESTATE
POTABILE	1,11	0,94

4.1.3 Attuazione del programma degli interventi indicati nei piani di ambito adottati

Si conferma quanto già riportato nella prima Relazione in merito alle esigenze conoscitive del Commissario, rispetto alle quali si sta cercando con il supporto di ARERA di acquisire le informazioni ritenute utili con riferimento particolare agli stati emergenziali e le opere non avviate o in fase di fermo. Al riguardo, con nota prot. n. SM_CSI-0000040 del 27 gennaio 2024 è stato chiesto il contributo di ARERA per la rappresentazione degli elementi informativi relativi al monitoraggio sulla base di una mappatura nazionale dei territori nei quali è stato attivato il servizio idrico integrato così come previsto dalla normativa vigente.

Parallelamente, nei mesi di novembre e dicembre sono stati tenuti appositi incontri bilaterali tra il Commissario e le Autorità di bacino distrettuali, nel corso dei quali era stato chiesto di acquisire, tra le altre, laddove disponibile, l'aggiornamento:

- sullo stato di attuazione del programma degli interventi indicati nei piani di ambito adottati ai sensi dell'articolo 149 del D.Lgs. n. 152/2006;
- sull'iter autorizzativo dei progetti di gestione degli invasi di cui all' articolo 114 del D.Lgs. n. 152/2006, finalizzato alle operazioni di sghiaiamento e sfangamento degli invasi.

Altresì, è stata avviata una prima interlocuzione con le Regioni e province autonome utilizzando il canale della posta elettronica ordinaria preceduta da anticipazioni telefoniche. Questa prima interlocuzione presenta un duplice scopo: creazione di un mosaico del quadro conoscitivo a livello regionale e creazione di una rete territoriale sul tema a livello regionale.

Il tema è molto complesso. Dall'analisi dei dati ad oggi disponibili, si considera che a livello nazionale, l'organizzazione del servizio idrico integrato, laddove attivo, si basa sulla

delimitazione di 73 Ambiti Territoriali Ottimali, perimetrati dalle Regioni ai sensi della normativa vigente.

Per quanto concerne gli assetti operativi, risultano 334 operatori attivi sul territorio nazionale.

Dall'analisi dei dati forniti da ARERA è emerso che il servizio idrico integrato è attivo e regolamentato nell'88% del territorio nazionale ed interessa l'81% della popolazione residente.

Le informazioni fornite da ARERA hanno evidenziato preliminarmente come, a livello nazionale, il settore del servizio idrico *“ha mostrato una stabile crescita degli investimenti, principalmente finalizzati all'ammodernamento delle infrastrutture e al miglioramento della qualità dei servizi, accompagnato da un miglioramento della capacità realizzativa dei soggetti gestori, con un tasso di realizzazione della spesa programmata passato dall'82,9% del 2016 a quasi il 100% nel 2021”*. La figura che segue sintetizza gli andamenti delle principali grandezze tariffarie oggetto della regolazione introdotta dall'Autorità per il periodo 2016-2023, per un campione di gestori che servono circa 47 milioni di abitanti, in territori nei quali è stato attivato il servizio idrico integrato.



I dati relativi agli investimenti sono stati esaminati ed elaborati anche dalla Struttura di missione, di cui di seguito sono riportati le rappresentazioni nelle figure e tabelle seguenti.

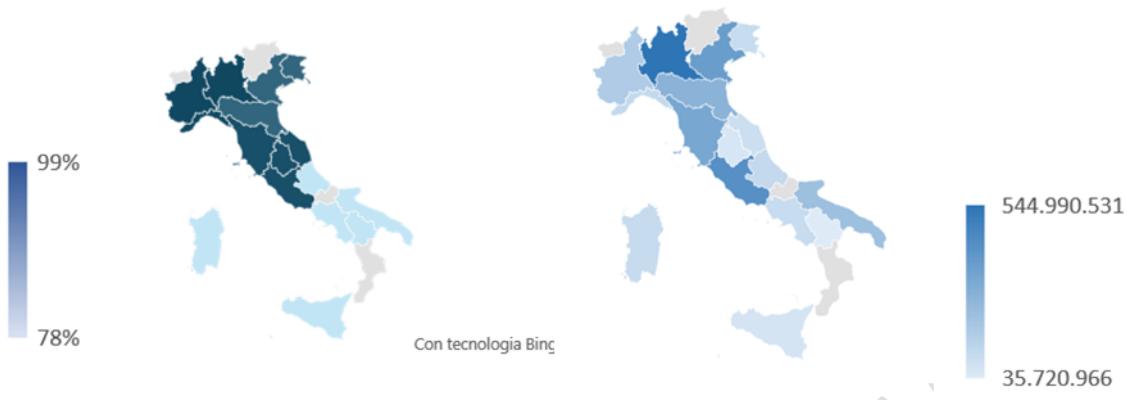


Figura 22. Anno 2021. Investimenti totali e percentuale di realizzazione

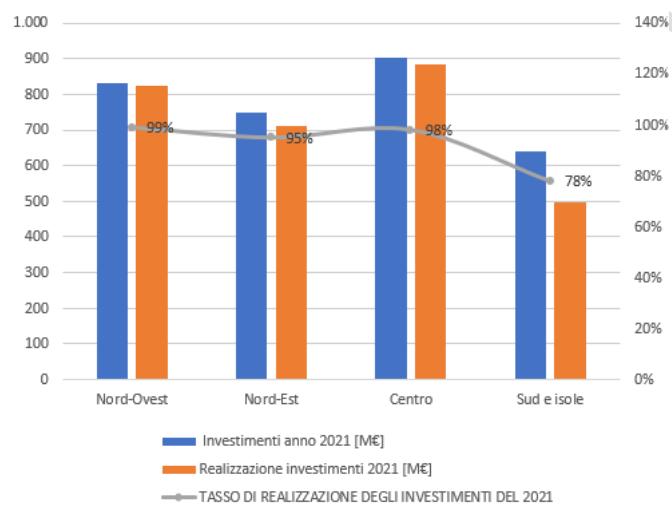


Figura 23. Anno 2021. Investimenti e percentuale di realizzazione

4.1.4 *Misure concernenti al risparmio idrico*

Si conferma, come già riportato nella prima Relazione, che l'attività indicata possa assumere priorità di secondo livello ed essere affrontata dal Commissario nel corso dei prossimi mesi. In tale senso sono in corso interlocuzioni con i competenti uffici regionali per acquisire i primi elementi informativi. Anche su questo tema sono state avviate interlocuzioni non formali con le Regioni al fine di proseguire lungo il percorso già avviato dalle Autorità di bacino distrettuali, partecipando e collaborando con le stesse relativamente all'acquisizione dei dati previsti dall'articolo 3, comma 3 del DL n.39/2023. In tale senso, sono pervenute le prime risposte da parte di alcune Regioni che la Struttura di missione sta esaminando.

4.1.5 *Interventi per il ravvenamento o l'accrescimento artificiale della falda*

Con nota prot. n. SM_CSI_04-P del 10 novembre 2023 è stato chiesto all'ANBI di conoscere lo stato di attuazione, anche in forma sperimentale, degli interventi, gestiti dagli associati,

finalizzati al ravvenamento o all'accrescimento artificiale della falda con particolare riferimento alla zona di ricarica degli acque sotterranee.

Di seguito l'elaborazione dei dati ricevuti.

Regione	Stato di avanzamento	N° Progetto	Importo
Friuli-Venezia Giulia	<i>Studio di fattibilità da realizzarsi</i>	1	205.000
Veneto	<i>Realizzati</i>	15	
	<i>Idea progettuale</i>	9	1.983.500
Lombardia	<i>Studio di fattibilità</i>	1	2.000.000
	<i>Progetto di fattibilità/esecutivo</i>	4	96.513.330
Piemonte		3	
Marche	<i>Idea progettuale</i>	7	
Toscana	<i>Studio di fattibilità</i>	1	
	<i>Idea progettuale</i>	2	1.900.000
	<i>Progetto di fattibilità/esecutivo</i>	1	7.500.000
	<i>Cantierabili</i>	1	400.000
Campania	<i>Progetto definitivo ma senza accesso ai fondi</i>	1	5.031.957
Totale		46	115.533.787

4.1.6 Stato di attuazione dell'iter autorizzativo dei progetti di gestione degli invasi

In merito a tale attività si rimanda al capitolo 2. STATO DEGLI INVASI. AGGIORNAMENTO

4.2 Accordo di Collaborazione tra Commissario -CREA-CONAF

In data 14 dicembre 2023 è stato sottoscritto un Accordo di Collaborazione con il CREA (Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria) e CONAF (Consiglio nazionale dottori agronomi e dottori forestali) per:

- l'elaborazione di una proposta metodologica per la valutazione dei consumi idrici per uso irriguo a scala di bacino anche avvalendosi degli studi e della collaborazione di altri soggetti pubblici;
- l'elaborazione di scenari di impatto economico sul settore agricolo sulla base della disponibilità della risorsa idrica ovvero delle infrastrutture idriche che ne garantiscano il prelievo, della variazione di idroesigenza delle tipologie colturali, nonché della redditività delle superficie agricole.

4.3 Incontro con i Vicepresidenti delle Regioni Toscana e Umbria– Schema idrico dell'invaso di Montedoglio

In data 23 gennaio 2024 si è tenuto un primo incontro presso la sede della Struttura commissariale con i Vicepresidenti delle Regioni Toscana e Umbria, i Segretari Generali delle Autorità di bacino distrettuali dell'Appennino Settentrionale e Centrale per approfondire le

tematiche riguardanti la gestione e l'uso ottimale delle acque dell'invaso di Montedoglio in riferimento al protocollo d'intesa sottoscritto il 18 dicembre 2008.

È stato convenuto di procedere alla redazione di una bozza di Accordo di

4.4 Attività di sopralluogo nelle località oggetto delle proposte di intervento inserite nel PNISSI

4.4.1 Sopralluoghi nella regione Calabria dall'8-10 novembre 2023

Il Commissario ed il dirigente tecnico assegnato alla Struttura di missione, ing. Gerardo Sansone, si sono recati nella regione Calabria dall'8-10 novembre 2023 per effettuare, congiuntamente al Dipartimento “Territorio e Tutela dell'Ambiente” - Settore “Ciclo Integrato delle Acque” della Regione Calabria i sopralluoghi nelle località oggetto delle proposte di intervento inserite nel Piano nazionale di interventi infrastrutturali e per la sicurezza del settore idrico (PNISSI). Il programma delle località visitate è stato predisposto dalla Regione Calabria.

— Diga di Castagnara sul fiume Metramo

L'invaso di Castagnara sul fiume Metramo, con le correlate opere di allacciamento e derivazione, venne concepito, nel lontano 1957, per il servizio irriguo nei diversi comprensori della Piana di Gioia Tauro e per gli utilizzi industriali degli insediamenti che sarebbero dovuti sorgere nelle aree costiere della stessa Piana.

L'importo corrisposto per la realizzazione della diga è risultato essere di 77 miliardi, a prezzi contrattuali + 43 miliardi, a prezzi aggiornati al 1990, ovvero di complessivi 120 miliardi per i soli lavori. Su detto importo si è dovuto corrispondere, inoltre, la revisione prezzi per complessivi 152 miliardi di lire. La spesa complessiva, per lavori e somme a disposizione dell'amministrazione, è risultata essere, infine, di lire 388.750.000.000.

L'utilizzazione intersetoriale delle acque regolabili dal serbatoio sul fiume Metramo - irrigua, potabile ed idroelettrica - è stata esaminata e valutata da studi commissionati dalla Regione Calabria che hanno confermato la fattibilità e l'interesse della Regione al completamento dello schema idrico per i vari usi, definendo la ripartizione tra gli utilizzi irrigui, l'aliquota disponibile per il settore idropotabile, utilizzabile mediante le relative interconnessioni con l'esistente invaso sul fiume Alaco, oltre ad individuare i salti idraulici realmente disponibili per la produzione idroelettrica.

Il consorzio di bonifica della Piana di Rosarno, titolare della concessione di grande derivazione per uso irriguo (titolo acquisito nel 1971), ha redatto una documentazione progettuale nell'ambito della quale sono stati esaminati diversi scenari di dettaglio: sviluppo dei comprensori irrigui, tracciati delle condotte adduttrici, inquadrando, l'assetto funzionale da conferire allo schema idraulico nel suo complesso.

Pur se in un contesto fortemente cambiato, l'invaso - ad oggi completato e collaudato - rimane l'infrastruttura centrale sulla quale la Regione Calabria ritiene di poter sviluppare un

complesso schema idrico che, se correttamente ed organicamente definito e completato, può offrire opportunità di valorizzazione delle aree irrigabili, anche un contributo di estrema importanza nel rendere più affidabile l'erogazione idropotabile a numerosi comuni della fascia tirrenica della Provincia di Reggio Calabria. Infine, una possibilità di generazione idroelettrica, ottenibile a mezzo di uno o più appositi impianti da realizzarsi lungo la direttrice principale dell'asse di adduzione, renderebbe interessanti anche le prospettive per un definitivo completamento dello schema ed il suo avvio all'esercizio.

Lo schema idrico del Metramo si presenta articolato e complesso. Alcune delle opere di cui si compone sono completate, di altre sono stati avviati e poi sospesi, negli anni, i lavori, mentre di altre ancora - pur se risulta ormai definito il quadro generale delle relative utilizzazioni - si ha disposizione la progettazione.

A valere sulle risorse del Piano Nazionale di Interventi Infrastrutturali e per la Sicurezza nel Settore Idrico (PNISSI), è stato proposto, l'inserimento dell'intervento denominato "Lavori per il completamento e ottimizzazione del sistema irriguo con estensione a utilizzo plurimo delle acque della Diga Castagnara sul fiume Metramo", per l'importo di 42.000.000,00 €, con Priorità 1.

— Diga di Timpa di Pantaleo- sul torrente lordo

L'invaso Timpa di Pantaleo sul torrente Lordo, nel comune di Siderno (RC) è una diga di materiali sciolti con nucleo centrale impermeabile, di altezza pari a 43,30 m e di volume totale di invaso pari a circa 8,8 Mm³.

L'impianto, del quale è concessionario e gestore il consorzio di bonifica Alto Ionio Reggino, è destinato alla regolazione annuale della risorsa idrica per gli usi potabile ed irriguo. La diga, del tipo di materiali sciolti, è stata ultimata nel 1993. Nel corso degli invasi sperimentali, corrispondente ad un volume d'acqua di circa 8,5 milioni di metri cubi, sono state riscontrate perdite anomale e cospicue all'interno del pozzo di accesso alla camera di manovra dello scarico di fondo. Tale circostanza comportò il rinvio del collaudo tecnico-funzionale dell'opera a dopo l'esecuzione dei necessari interventi di ripristino. Successivamente, nel corso di una visita di sorveglianza dell'Ufficio tecnico per le dighe di Palermo – sede di Cosenza, fu accertata la presenza di una lesione strutturale del suddetto pozzo causata da un fenomeno di instabilità interessante le sponde del serbatoio. Data la natura e l'entità dei fenomeni (dissesto franoso su una sponda dell'invaso e dissesto strutturale del pozzo di accesso alla camera di manovra dello scarico di fondo), incompatibili con la gestione in sicurezza dell'impianto, l'Ufficio tecnico per le dighe di Palermo – sede di Cosenza nel 2013 ha prescritto al gestore lo svuotamento dell'invaso, operazione conclusasi nel novembre 2013. A tutt'oggi, a causa della perdurante indisponibilità di adeguate risorse finanziarie da parte del concessionario-gestore, non sono stati ancora progettati e realizzati gli interventi necessari di messa in sicurezza e di consolidamento.

Il consorzio di bonifica Alto Jonio Reggino ha ottenuto finanziamenti per il progetto di "Messa in sicurezza del pozzo di accesso alla camera di manovra delle paratoie e di ripristino della corretta funzionalità dell'invaso - diga Lordo" con le due delibere CIPE:

- Primo Addendum - FSC - Delibera CIPE n.54/2016 - importo €. 3.500.000,00
- Secondo Addendum FSC - Delibera CIPE n.12/2018 importo €. 6.220.000,00

Per un totale di €. 9.720.000,00 euro

Relativamente alla fonte di finanziamento il progetto originariamente era inserito nel fondo FSC 2014 - 2020 e successivamente su indicazione della Direzione Generale per le Dighe, è transitato nel PNRR, D.M. N. 517 del 16 dicembre 2021 - "Investimenti in infrastrutture idriche primarie per la sicurezza dell'approvvigionamento idrico della Linea d'investimento M2C4 - 14.1 del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR)", la cui obbligazione giuridicamente vincolante OGV ha scadenza il 30/09/2023.

Attualmente il progetto definitivo, dopo 4 revisioni per richieste di integrazione da parte del Ministero delle Infrastrutture, è stato approvato dalla Direzione Generale per le Dighe e le Infrastrutture Idriche - Div.4 e trasmesso in data 24 aprile 2023 al Consiglio Superiore dei LL.PP. che lo sta esaminando per la definitiva approvazione.

Le richieste di integrazione hanno portato ad un aumento dei costi da 9.720.000 € ad importo complessivo da quadro economico che ammonta ad 20.270.000 €.

Il progetto non ha rispettato i tempi di obbligazione giuridicamente vincolante previsti dal PNRR. Ciò ha comportato la perdita del finanziamento. Pertanto, l'intervento è stato proposto nell'ambito del PNISSI. Nel frattempo, sta andando avanti la revisione del progetto al fine di ottenere tutte le approvazioni necessarie.

4.4.2 Sopralluoghi nella regione Sicilia dal 16-18 gennaio 2024

Il Commissario ed il dirigente tecnico assegnato alla Struttura di missione, ing. Gerardo Sansone, si sono recati nella regione Sicilia dal 16-18 gennaio 2024 per effettuare, congiuntamente al Dipartimento regionale - Autorità di bacino distrettuale della Sicilia sopralluoghi nelle località oggetto delle proposte di intervento inserite nel Piano nazionale di interventi infrastrutturali e per la sicurezza del settore idrico (PNISSI). Il programma delle località visitate è stato predisposto dalla Regione Sicilia.

— Diga Rosamarina (uso potabile/irriguo)

L'invaso è ubicato nella valle del San Leonardo, nel comune di Caccamo (PA). La diga sbarra il fiume San Leonardo a circa 6 km dalla foce e presenta un bacino imbrifero sotteso di circa 500 km². Essa è stata concepita per soddisfare le esigenze di irrigazione di un comprensorio di 15.200 ettari, compresi tra la piana di Lascari e l'agro di Villabate, della città metropolitana di Palermo. Ad oggi la derivazione delle acque dal serbatoio avviene ad uso irriguo (49 milioni di m³ annui), potabile (30 milioni di m³ annui) e marginalmente per la produzione di energia elettrica.

L'intervento proposto consiste nell'adeguamento del sistema di tenuta e drenaggio della diga e il miglioramento delle opere utili alla gestione dell'infrastruttura, proposto dal Dipartimento Acqua e Rifiuti, gestore dell'invaso, per un importo complessivo pari a 25.900.000 €.

— Diga Scanzano Rossella (uso potabile)

L'infrastruttura, costruita fra il 1957 ed il 1965, è ubicata nei Comuni di Piana degli Albanesi (PA) e Monreale (PA) e intercetta il rio Scanzano e il fiume Rossella, entrambi ricadenti nel bacino del fiume Eleuterio. Entrambi i corpi diga sono del tipo in materiali sciolti, ad andamento planimetrico prevalentemente rettilineo e sezione trasversale di forma trapezoidale. La costruzione della diga risale al periodo 1957-65 e gli invasi sperimentali iniziarono nel 1963 con autorizzazione al raggiungimento della quota massima di regolazione risalente al 1967. Detti invasi sperimentali non hanno tuttavia trovato conclusione inizialmente per le verifiche in conseguenza del terremoto del Belice (1968) e poi in relazione al comportamento geotecnico della diga e delle sponde; l'invaso è tuttora privo del collaudo tecnico-funzionale ex art.14 del D.P.R. n.1363/1959 nonostante siano passati oltre 50 anni dalla costruzione. In particolare, i primi problemi si manifestarono durante la costruzione (1962), con instabilità degli scavi di fondazione e con modificazioni che si dovettero apportare al corpo diga. Per via di fenomeni di instabilità della sponda sinistra allo sbarramento "Rossella" l'Ufficio Tecnico per le Dighe di Palermo (MIT) ha imposto limitazioni sull'altezza di invaso, per la cui sistemazione sono stati stimati circa 20 milioni di euro. Esiste un affidamento per la progettazione dell'intervento di sistemazione della sponda a valere sui fondi FESR, revocato per via della pandemia.

L'intervento proposto nel PNIISSI non è quello di sistemazione della sponda, bensì consiste nello sfangamento dell'invaso "Madonna delle Grazie" sotteso alle dighe Scanzano e Rossella per il ripristino della capacità di invaso originaria ai sensi dell'art. 114 del D.Lgs. n.152/2006, per un importo complessivo pari a 9.250.000 € che consentirebbe di recuperare circa 250 mila m³ di sedimenti.

— Diga Fanaco (uso potabile)

L'invaso è uno dei pochi invasi siciliani, insieme al piano del Leone, ad avere il collaudo tecnico-funzionale ex art.14 del D.P.R. n.1363/1959. Non presenta al momento alcuna limitazione di invaso. La criticità riguardo il bacino. Si tratta di un bacino povero che va ciclicamente in crisi che solitamente si risolve al terzo anno "siccioso". L'invaso è interconnesso con altri sistemi. Tuttavia per aumentare la resilienza è necessario ampliare l'interconnessione, rispetto alla quale esiste uno studio di fattibilità per una interconnessione estimata per circa 10 milioni di euro.

L'intervento proposto nel PNIISSI consiste nella Manutenzione straordinaria del sistema di approvvigionamento primario della Sicilia centro-meridionale, a cura del gestore Siciliacque, per un importo complessivo pari a 49.194.059,27 €.

Siciliacque ha una tariffa che copre anche gli interventi di manutenzione e gestione degli invasi, vendendo l'acqua all'ingrosso fino al serbatoio comunale (0,69 €/m³).

— Sistema Pozzillo – Contrasto – Ponte Barca (uso irriguo/elettrico)

Gli interventi proposti nel PNIISSI consistono nella:

- manutenzione straordinaria del sistema di paratoie dello sbarramento Contrasto sul fiume Simeto per l'alimentazione del sistema irriguo da parte del consorzio di Bonifica 9 Catania per un importo pari a 48.800.000,00
- sostituzione della condotta metallica sul fiume Simeto in località Ponte Barca con la quale vengono consegnati i volumi irrigui alle prese di quota 100 m s.l.m. e 56 m s.l.m. da parte del consorzio di Bonifica 9 di Catania per un importo pari a 23.484.824 €

BOZZA RISERVATA

5 ANNESSO V - COMPOSIZIONE E FUNZIONAMENTO DELLA STRUTTURA DI MISSIONE

La *Struttura di missione per il contrasto alla scarsità idrica e per il potenziamento delle infrastrutture idriche* è stata istituita presso la Presidenza del Consiglio dei Ministri ai sensi dell'articolo 7, comma 4, del D.Lgs. n. 303/1999, con DPCM 9 agosto 2023. Essa opera alle dirette dipendenze del Commissario, e pertanto cessa alla scadenza dell'incarico del Commissario ovvero il trentesimo giorno successivo al giuramento del nuovo Governo, ove non confermata.

L'articolo 3 del citato DPCM ha disposto in merito alla composizione nel modo seguente:

- a) 2 unità di personale dirigenziale di livello non generale.
- b) 4 unità di personale non dirigenziale, dipendenti delle pubbliche amministrazioni centrale e degli enti territoriali, poste in posizione di comando, distacco o fuori ruolo.
- c) 6 unità di personale non dirigenziale, senza oneri per la Presidenza del Consiglio dei ministri sulla base di apposite convezioni di avvalimento tra enti, scelte fra il personale in servizio presso le Autorità di bacino distrettuali, l'Agenzia nazionale per la meteorologia e climatologia "Italiameeo", l'E.I.P.L.I.
- d) 5 esperti o consulenti (articolo 9, comma 2, D.Lgs. n. 303/1999)
- e) Accordi di collaborazione e supporto tecnico con le Autorità di bacino distrettuali, senza oneri per la Presidenza del Consiglio dei ministri sulla base di apposite convezioni, per attività di collaborazione tecnico-amministrativa ovvero mediante istituzione di un comitato tecnico su base territoriale con funzione consultiva.

Ad oggi la Struttura risulta costituita da:

- 2 unità di personale dirigenziale di livello non generale.
 - 1 dirigente tecnico, in servizio dal 2 ottobre 2023, che supporta il Commissario in tutte le attività tecniche che la norma attribuisce al Commissario, in particolare nella programmazione tecnica, il controllo e l'analisi dei progetti tecnici conseguenti alle azioni del Commissario, quali, ad esempio, la manutenzione ed il ripristino della funzionalità degli invasi finalizzati all'accumulo ed alla conservazione della risorsa idrica.
 - 1 dirigente amministrativo, in servizio dal 2 ottobre 2023, che supporta il Commissario negli adempimenti amministrativo-contabili, organizzativi e logistici. Coordina e dirige le attività e le funzioni in materia di gestione del personale, e supporta il Commissario nella definizione e realizzazione degli obiettivi strategici e individuali anche in merito al controllo di gestione e valutazione della performance organizzativa e individuale.
- 1 unità di personale non dirigenziale in comando. Al riguardo, si precisa che, proprio per consentire una ampia diffusione della necessità di acquisire unità di personale da impiegare nell'ambito della Struttura di Missione sulla base delle specifiche

competenze tecniche individuate, è stato pubblicato un interpello per la ricerca di personale sul sito intranet e internet della Presidenza del Consiglio dei ministri.

— 5 esperti o consulenti (articolo 9, comma 2, D.Lgs. n. 303/1999)

○ Due consulenti tecnici

- Un professore ordinario di costruzioni idrauliche, marittime e idrologia che svolge attività di supporto al Commissario straordinario per le valutazioni tecniche in materia infrastrutturale e, in particolare, per le opere idrauliche e per gli interventi connessi alla attività di cui all'art. 3 del D.L. n. 39/2023.
- Un ingegnere gestionale che svolge attività di consulenza e di supporto al Commissario in materia di programmazione e controllo di gestione in merito agli interventi a contrasto della scarsità idrica e, in particolare, per le criticità relative ai bacini imbriferi e agli invasi del Centro Sud Italia.

○ Due consulenti giuridici

- Un avvocato dello Stato che svolge attività di consulenza di natura legislativa e amministrativa al Commissario straordinario, formulando anche pareri e proposte, per le materie di cui all'articolo 3 del D.L. n. 39/2023.
- Un consigliere della Corte dei Conti che svolge attività di supporto di consulenza giuridica al Commissario in particolare per gli aspetti amministrativo, contabile e finanziari per le materie indicate dall'articolo 3 del D.L. n. 39/2023.

○ Un Portavoce e Responsabile della comunicazione che svolge il necessario supporto tecnico al Commissario straordinario per le esigenze di comunicazione e di informazione, di aggiornamento del sito istituzionale.

Sul punto va osservato che sebbene il decreto legge istitutivo della struttura commissariale sia del maggio 2023, la struttura di missione è stata istituita ad agosto 2023; l'avvio della struttura è di fatto avvenuta esclusivamente nell'ottobre 2023 con l'insediamento delle due figure dirigenziali, unici soggetti in servizio stabile presso la struttura in quanto, ad oggi, non risultano ancora incardinate le ulteriori unità di personale necessarie per svolgere le ordinarie funzioni amministrative e tecniche.

Va evidenziata, altresì, la difficoltà oggettiva di reperire le sei unità di personale di cui sopra esposto, da attingere esclusivamente nell'ambito di un limitato novero di pubbliche amministrazioni ed a costo zero per la Presidenza del Consiglio dei ministri, senza che, quindi, il personale eventualmente scelto possa essere realmente incardinato, anche contrattualmente, nella struttura commissariale.

L'assenza di una esatta definizione del rapporto collaborativo, in uno al vincolo - non previsto dalla legislazione primaria d'urgenza – di non gravare economicamente in alcun modo sulla Presidenza del Consiglio dei Ministri – rende alquanto impervia la percorribilità di siffatte collaborazioni.