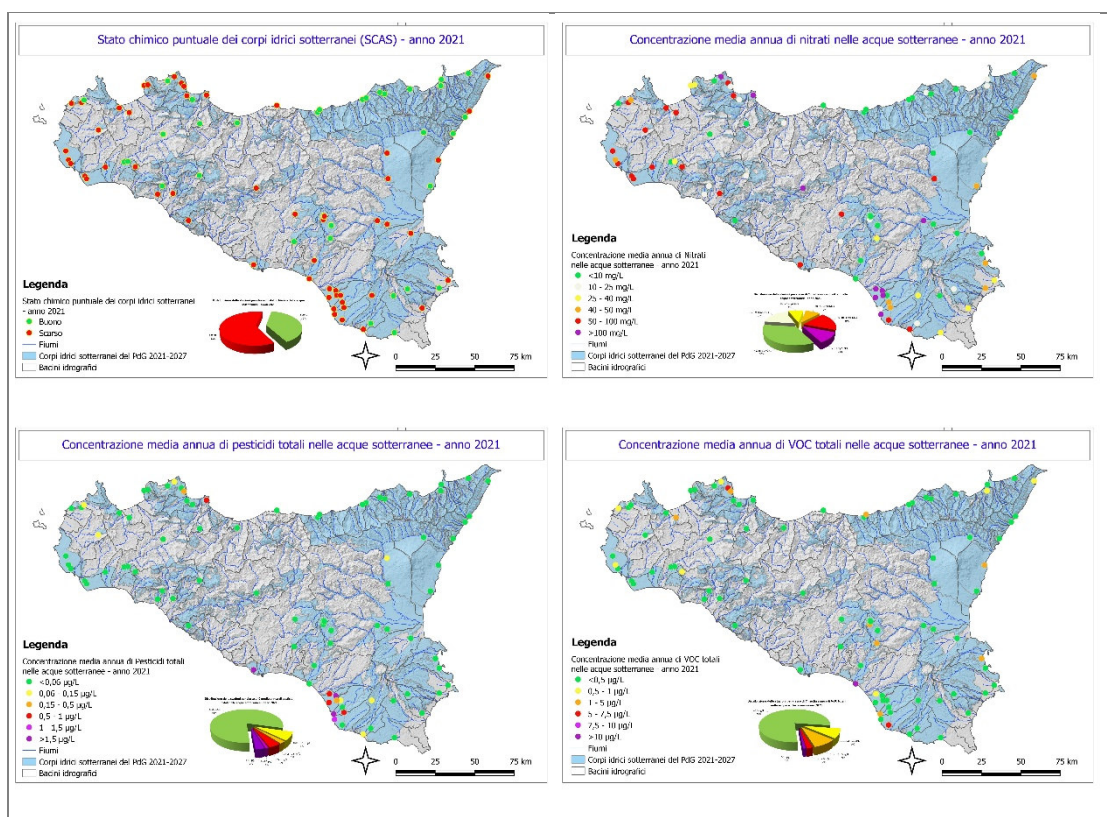


Rapporto di monitoraggio dello stato qualitativo delle acque sotterranee della Sicilia

(ex art. 120 del D. lgs. 152/06 e ss.mm.ii. e del D. lgs. 30/2009)

ANNO 2021



Dipartimento Stato dell'ambiente ed ecosistemi
UOC S1 - Acque interne, suolo e biodiversità

Direttore U.O.C. S1:
dott. Giovanni Vacante

Autori:
Giovanni Vacante
Virginia Palumbo
Veronique Zappia

Data:
30/11/2022



Autori:

Giovanni Vacante

ARPA Sicilia – Direttore UOC S1 - Acque interne, suolo e biodiversità

Veronique Zappia

ARPA Sicilia – Direttore UOS S1.2 - Acque sotterranee e suolo

Virginia Palumbo

ARPA Sicilia – Collaboratore Tecnico Professionale Esperto Geologo - UOC S1 - Acque interne, suolo e biodiversità

Le attività di campionamento ed analisi su cui si basa la presente relazione sono state svolte nel corso dell'anno 2021 dal personale di ARPA Sicilia della UOC-S1 delle Aree Occidentale e Area Orientale e del Dipartimento "Area Laboratoristica" UOC PA-L1 e UOC RG-L3.



Sommario

RIASSUNTO	4
1. INTRODUZIONE E QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO	6
2. EVOLUZIONE DEL QUADRO CONOSCITIVO SULLO STATO QUALITATIVO DEI CORPI IDRICI SOTTERRANEI DEL DISTRETTO IDROGRAFICO DELLA SICILIA.....	10
3. STRUMENTI PER LA GESTIONE L'ELABORAZIONE E LA PUBBLICAZIONE DEI DATI SULLO STATO QUALITATIVO DELLE ACQUE SOTTERRANEE	16
4. RISULTATI DEL MONITORAGGIO E DELLA VALUTAZIONE DELLO STATO CHIMICO DELLE ACQUE SOTTERRANEE – ANNO 2021	19
5. RISULTATI DEL MONITORAGGIO DELLA CONCENTRAZIONE DI NITRATI NELLE ACQUE SOTTERRANEE – ANNO 2021	42
6. RISULTATI DEL MONITORAGGIO DELLA CONCENTRAZIONE DI PESTICIDI NELLE ACQUE SOTTERRANEE – ANNO 2021	51
7. RISULTATI DEL MONITORAGGIO DELLA CONCENTRAZIONE DI COMPOSTI ORGANICI VOLATILI NELLE ACQUE SOTTERRANEE – ANNO 2021	70
8. CONCLUSIONI	82
9. BIBLIOGRAFIA	86



RIASSUNTO

Il monitoraggio 2021 dello stato qualitativo delle acque sotterranee ha permesso di valutare, in corrispondenza di 87 stazioni (il 59% delle quali costituito da risorse idriche sotterranee ricadenti in aree designate per l'estrazione di acque destinate al consumo umano), lo stato chimico puntuale di 48 corpi idrici sotterranei individuati dal PdG del DI della Sicilia, di cui 39 a rischio di non raggiungere l'obiettivo ambientale del "buono stato chimico" previsto dal D. lgs. 152/06 - Parte III. I risultati della valutazione effettuata hanno messo in evidenza come il 61% delle stazioni valutate è in stato chimico scarso ed il 39% (30) in stato chimico buono. La presenza di stazioni in stato scarso interessa il 58% dei corpi idrici monitorati nel 2021. Il più alto numero di stazioni in stato chimico scarso si rinviene nei corpi idrici "Piana di Vittoria", "Bacino di Caltanissetta", "Ragusano", "Piazza Armerina", "Piana di Castelvetro-Campobello di Mazara", "Piana di Marsala-Mazara del Vallo". La classificazione in stato chimico scarso dei corpi idrici sotterranei è dovuta al superamento degli SQ (Standard di Qualità) o dei Valori Soglia (VS) di cui al DM 06/07/2016 (per alcuni parametri e alcune stazioni il superamento riguarda i Valori di Fondo Naturale calcolati per tali parametri e per tali stazioni) da parte della concentrazione media annua dei parametri appartenenti alle seguenti categorie individuate dal DM 06/07/2016: Nitrati (31% delle stazioni monitorate), Composti ed ioni inorganici (30%), Elementi in traccia (14%), Conducibilità elettrica (10%), Pesticidi (9%), Composti alifatici alogenati cancerogeni (8%), Composti alifatici clorurati (3%), Clorobenzeni (1%).

Per quanto riguarda la presenza di Nitrati nelle acque sotterranee, i risultati del monitoraggio hanno evidenziato nel 30% delle stazioni, rappresentative del 35% dei corpi idrici monitorati, concentrazioni medie annue di Nitrati superiori allo SQ (50 mg/L). Il più alto numero di stazioni affette da superamenti dello SQ si rinviene nei corpi idrici "Piana di Vittoria", "Piana di Castelvetro-Campobello di Mazara", "Bacino di Caltanissetta", "Piana di Marsala-Mazara del Vallo", "Monte Ramallo-Monte Inici". Complessivamente nel 48% delle stazioni, rappresentative del 51% dei corpi idrici monitorati, sono state rilevate concentrazioni medie annue di Nitrati indicative di impatti significativi da nutrienti sui corpi idrici sotterranei (C medie annue Nitrati >25 mg/L), potenzialmente determinati da pressioni antropiche significative che insistono su essi, tra cui principalmente quelle diffuse legate all'agricoltura ed alla presenza di scarichi non allacciati alla fognatura.

Per quanto riguarda la presenza di Pesticidi nei corpi idrici sotterranei, i risultati del monitoraggio hanno messo in evidenza nel 9% delle stazioni, rappresentative dell'8% dei corpi idrici monitorati, concentrazioni medie annue di Pesticidi totali superiori allo SQ (0.5 µg/L). I corpi idrici dove sono stati rilevati superamenti dello SQ del parametro sono i corpi idrici "Piana di Vittoria", "Ragusano", "Piana di Licata", "Piana e Monti di Bagheria". Complessivamente nel 19% delle stazioni, rappresentative del 10% dei corpi idrici monitorati, sono state rilevate concentrazioni medie annue di Pesticidi totali indicative di impatti significativi da inquinamento chimico sui corpi idrici sotterranei (C medie annue somma Pesticidi >LOQ), potenzialmente determinati da pressioni antropiche significative che insistono su essi, tra cui principalmente quelle diffuse legate all'agricoltura.

Per quanto riguarda la presenza di composti organici volatili (VOC) nei corpi idrici sotterranei, i risultati del monitoraggio hanno evidenziato, nel 21% delle stazioni, concentrazioni medie annue di VOC totali indicative di impatti significativi da inquinamento chimico sui corpi idrici sotterranei (C medie annue somma VOC >LOQ), potenzialmente determinati da pressioni antropiche significative che insistono su essi, tra cui principalmente quelle di tipo diffuso e puntuale legate alla presenza di siti contaminati, siti industriali abbandonati, discariche, nonché a processi di dilavamento di superfici urbane. Tali stazioni sono rappresentative dei corpi idrici "Piana di Marsala-Mazara del Vallo", "Monte Erice", "Montevago", "Piana di Barcellona-Milazzo", "S. Agata-Capo d'Orlando", "Piana di Augusta-Priolo", "Piana di Gela", "Messina-Capo Peloro", "Piana di Palermo", "Piana di Vittoria", "Monte Bonifato", "Monte Gallo", "Piazza Armerina", "Santo Stefano", "Pizzo Vuturo-Monte Pellegrino", "Etna Est", che costituiscono complessivamente il 33% dei corpi idrici sotterranei monitorati.

I risultati del monitoraggio e della valutazione dello stato qualitativo delle acque sotterranee 2021 sono consultabili sul portale webgis dedicato al monitoraggio dello stato chimico delle acque sotterranee (<https://webgis.arpa.sicilia.it/>).

Rapporto di monitoraggio dello stato qualitativo delle acque sotterranee della Sicilia – Dati 2021

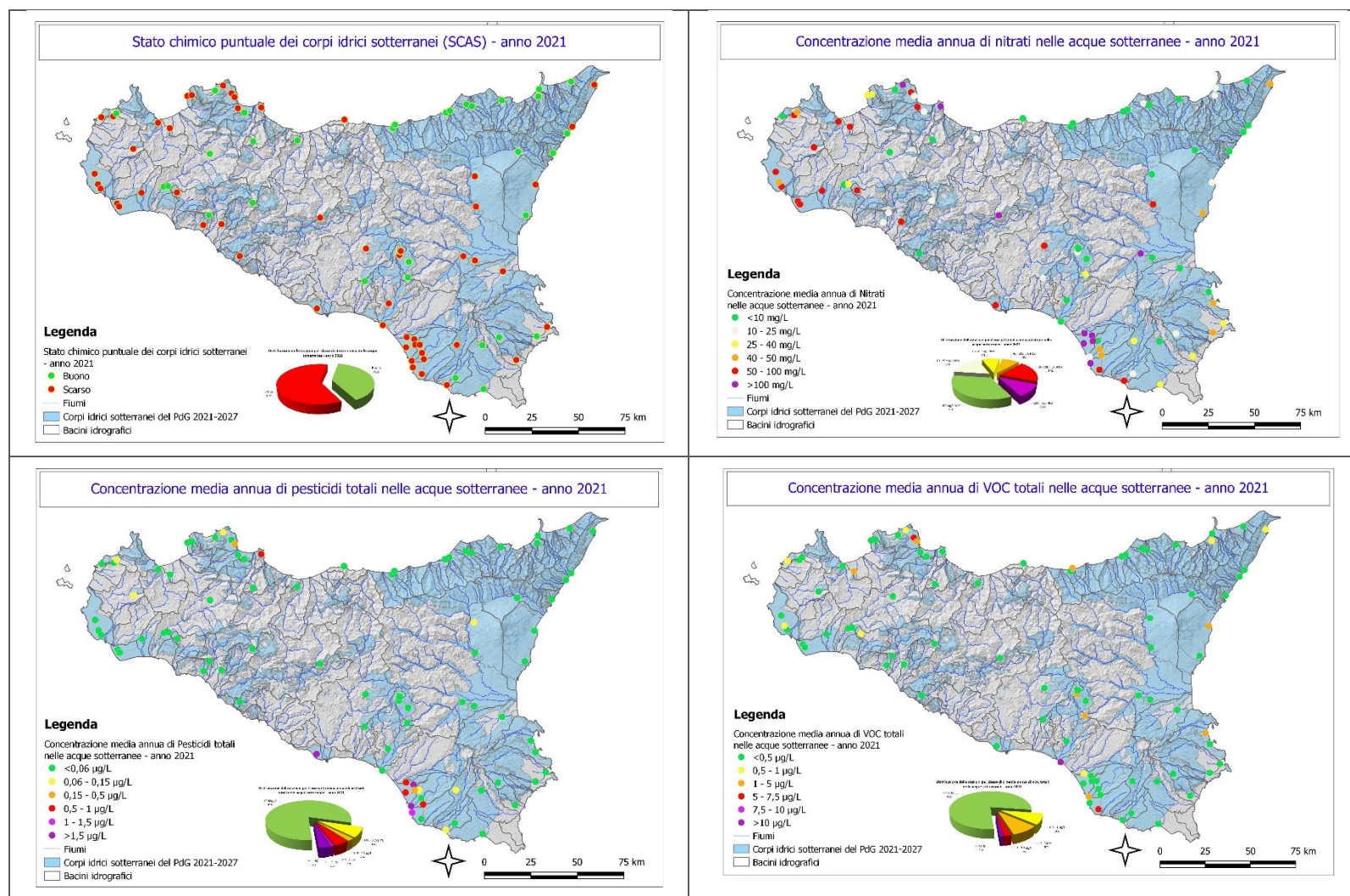


Figura 1 – Stato chimico e concentrazione media annua di Nitrati, Pesticidi totali, VOC totali nelle acque sotterranee 2021 – sintesi dei risultati

1. INTRODUZIONE E QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

La Direttiva 2000/60/CE (Direttiva Quadro Acque), recepita in Italia con il D.lgs. 152/2006, istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque e rappresenta la norma principale nel contesto della politica europea di protezione delle acque. Finalizzata a proteggere e risanare le acque europee e ad assicurarne un uso sostenibile e duraturo, essa si basa sull'individuazione del "Distretto Idrografico" quale unità principale per la gestione delle acque, la quale è definita come un'area di terra e di mare costituita da uno o più bacini idrografici limitrofi e dalle rispettive acque sotterranee e costiere (art. 2, comma 15 della Direttiva).

Per ciascun Distretto Idrografico dell'Unione Europea la Direttiva Quadro Acque stabilisce l'adozione di un "Piano di Gestione", da aggiornare ogni sei anni, il quale deve assicurare l'attuazione di tutte le misure necessarie a garantire il raggiungimento, entro i termini temporali stabiliti dalla Direttiva, del "buono stato" di tutte le acque, superficiali e sotterranee, del Distretto attraverso un approccio combinato basato sul controllo delle pressioni antropiche e sulla valutazione dello stato delle acque ed attraverso un sistema di gestione integrato che tiene conto delle interazioni esistenti tra acque sotterranee e superficiali.

La Direttiva 2000/60/CE riconosce un ruolo essenziale alle acque sotterranee nel ciclo idrologico, dal momento che esse forniscono il flusso di base ai sistemi idrici superficiali, risultando fondamentali per il mantenimento delle zone umide e delle portate fluviali, specialmente nei periodi di siccità. Un eventuale deterioramento delle acque sotterranee, nella qualità o nella quantità, può quindi influire direttamente sullo stato delle acque superficiali connesse e degli ecosistemi terrestri dipendenti, in particolare nei periodi di magra. La Direttiva Quadro riconosce inoltre l'importanza delle acque sotterranee come riserva idrica strategica ai fini dell'approvvigionamento idropotabile (circa il 75% dei residenti nell'Unione europea dipende dalle acque sotterranee per l'approvvigionamento idrico), nonché come importante risorsa idrica per l'agricoltura e per l'industria (European Commission, 2008).

D'altra parte la presenza sul territorio dell'Unione Europea di fonti di pressione di tipo agricolo, industriale e domestico, sia di tipo diffuso che puntuale, costituisce una seria minaccia per lo stato di tale risorsa idrica, attraverso la lisciviazione in falda di fertilizzanti e pesticidi utilizzati in agricoltura, di contaminanti provenienti da vecchi siti di smaltimento di rifiuti o da vecchi siti industriali e da scarichi e perdite di acque reflue. In caso di contaminazione antropica della risorsa idrica sotterranea, gli impatti causati dall'inquinamento della risorsa possono durare per periodi molto lunghi, anche mettendo in atto idonei interventi di risanamento; ciò a causa della difficoltà di rimuovere del tutto, con i suddetti interventi, i contaminanti presenti e della lentezza della circolazione idrica sotterranea. Risulta pertanto fondamentale mettere in atto azioni di prevenzione dall'inquinamento e di protezione delle acque sotterranee volte a mantenere un buono stato di tale risorsa idrica.

A tal fine la Direttiva 2000/60/CE pone tra gli obiettivi ambientali da perseguire, per quanto riguarda le acque sotterranee, il raggiungimento entro il 2015 (salvo le proroghe fino al 2027 o le esenzioni espressamente previste in determinate condizioni dalla Direttiva) del "buono stato", tanto sotto il profilo chimico (qualitativo) che quantitativo, di tutti i corpi idrici sotterranei¹ ricadenti nei

¹ "Corpo idrico sotterraneo: un volume distinto di acque sotterranee contenute da una o più falde acquifere" (art. 2 della Direttiva 2000/60/CE)

Distretti Idrografici² del territorio dell'Unione Europea, dove l'obiettivo di “buono stato chimico” include non soltanto la protezione della qualità dei corpi idrici sotterranei e della loro capacità di sostenere gli usi umani, primo tra tutti l'utilizzo potabile, ma anche la protezione della qualità delle acque superficiali connesse e degli ecosistemi terrestri dipendenti da essi, così come l'obiettivo di “buono stato quantitativo” include non soltanto la protezione della quantità dei corpi idrici sotterranei utilizzabile per i prelievi, ma anche del flusso delle acque sotterranee necessario a mantenere la qualità delle acque superficiali e degli ecosistemi terrestri dipendenti da essi.

In riferimento all'obiettivo di “buono stato chimico” delle acque sotterranee, la Direttiva 2000/60/CE stabilisce che all'interno di ciascun Distretto Idrografico siano individuati i corpi idrici sotterranei e, tenendo conto dei risultati dell'analisi delle pressioni e degli impatti esercitati dalle attività umane, siano attuati dei programmi sessennali di monitoraggio del loro stato qualitativo, il cui obiettivo principale è quello di valutare lo stato chimico dei corpi idrici sotterranei e verificare la presenza in essi di eventuali tendenze significative e durature all'aumento delle concentrazioni degli inquinanti derivanti da attività antropiche, con la finalità di verificare il raggiungimento degli obiettivi ambientali fissati per le acque sotterranee dalla Direttiva.

Il monitoraggio dello stato chimico, da effettuarsi in corrispondenza di una rete di stazioni rappresentative dei corpi idrici sotterranei, selezionate secondo i criteri specificati dalla Direttiva Quadro Acque, deve riguardare, oltre a parametri chimici e chimico-fisici di base delle acque, indicativi delle caratteristiche idrogeochimiche degli acquiferi, anche parametri addizionali indicativi dei potenziali impatti sui corpi idrici sotterranei delle pressioni antropiche individuate come significative nell'ambito dell'analisi delle pressioni precedentemente indicata.

I risultati dei programmi di monitoraggio così condotti devono essere quindi utilizzati, in conformità alla Direttiva 2000/60/CE, per valutare lo stato chimico dei corpi idrici sotterranei e rilevare, in quelli identificati come “a rischio” di non raggiungere gli obiettivi ambientali fissati dalla Direttiva, eventuali tendenze ascendenti a lungo termine della concentrazione di inquinanti indotte dall'attività antropica, con la produzione di mappe di sintesi da inserire, assieme ai risultati delle valutazioni effettuate, nel Piano di Gestione del Distretto Idrografico e da utilizzare come informazione di base per la scelta delle azioni da intraprendere nell'ambito del ciclo di gestione delle acque.

I risultati delle attività di monitoraggio e valutazione dello stato chimico delle acque sotterranee costituiscono quindi la base conoscitiva necessaria all'Autorità competente per l'individuazione e l'adozione, nel Piano di Gestione del Distretto Idrografico, dei programmi di misure da attuare al fine di raggiungere gli obiettivi ambientali fissati dalla Direttiva 2000/60/CE. Tali attività costituiscono quindi, assieme all'attività di analisi delle caratteristiche del Distretto e delle pressioni e degli impatti sui corpi idrici, un elemento essenziale nel ciclo di gestione delle acque sotterranee e più in generale nel ciclo di gestione delle acque dell'intero Distretto Idrografico.

Con la Direttiva 2006/118/CE in materia di protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento (Direttiva Acque Sotterranee), recepita in Italia con il D. Lgs. 30/2009, sono stati specificati i criteri e la procedura per la valutazione dello stato chimico delle acque sotterranee

² “Distretto Idrografico: area di terra e di mare, costituita da uno o più bacini idrografici limitrofi e dalle rispettive acque sotterranee e costiere che, a norma dell'articolo 3, paragrafo 1, è definito la principale unità per la gestione dei bacini idrografici” (art. 2 della Direttiva 2000/60/CE)

in attuazione della Direttiva 2000/60/CE. Tali criteri sono stati successivamente integrati dalla Direttiva 2014/80/UE (Direttiva che modifica l'Allegato II della Direttiva 2016/118/CE), recepita in Italia dal D.M. Ambiente del 06/07/2016, il quale ha apportato modifiche all'Allegato 1 alla Parte III del D.lgs. 152/06, modificando i Valori Soglia di alcuni parametri ed inserendo quelli di alcuni nuovi parametri nella procedura di valutazione dello stato chimico delle acque sotterranee³.

Il quadro normativo nazionale vigente in materia, definisce i criteri per il monitoraggio dei corpi idrici sotterranei e la procedura per la valutazione del loro stato chimico, specificando gli Standard di Qualità (SQ) per i parametri “Nitrati” e “Sostanze attive nei Pesticidi”, fissati a livello comunitario e riportati nella Tabella 2 dell'Allegato 1 alla Parte III del D. lgs. 152/06 e ss.mm.ii., ed i Valori Soglia (VS) di determinati parametri chimici e chimico-fisici, fissati a livello nazionale e riportati nella Tabella 3 dell'Allegato 1 alla Parte III del D. lgs. 152/06 e ss.mm.ii., da utilizzare come criteri per la valutazione dello stato qualitativo delle acque sotterranee.

Per quanto riguarda i Valori Soglia, la normativa nazionale individua, per i corpi idrici sotterranei che alimentano corpi idrici superficiali ed ecosistemi terrestri dipendenti e per alcuni parametri elencati nella Tabella 3, dei Valori Soglia più restrittivi rispetto a quelli validi per gli altri corpi idrici, che risultano cautelativi anche per gli ecosistemi acquatici e terrestri superficiali dipendenti dalle acque sotterranee (Valori Soglia Interazione Acque Superficiali - VSISW - specificati nell'ultima colonna della Tabella 3).

Il D.lgs. 152/06 e ss.mm.ii. stabilisce altresì che, qualora nei corpi idrici sotterranei siano presenti, per motivi idrogeologici naturali, elevate concentrazioni di fondo di sostanze o ioni, tali concentrazioni (Valori di Fondo Naturale - VFN) siano prese in considerazione nella determinazione dei Valori Soglia di tali corpi idrici sotterranei, in sostituzione dei Valori Soglia definiti nella Tabella 3 dell'Allegato 1 alla Parte III del D. lgs. 152/06.

La procedura di valutazione dello stato chimico dei corpi idrici sotterranei stabilita dal D.lgs. 30/2009 prevede che, ai fini dell'attribuzione dello stato chimico puntuale buono o scarso, sia verificata per ciascuna stazione della rete di monitoraggio la conformità della concentrazione media, sul ciclo specifico di monitoraggio, di ciascuno dei parametri monitorati agli SQ di cui alla Tabella 2 ed ai VS di cui alla Tabella 3 dell'All. 1 alla Parte III del D. lgs. 152/06, fatto salvo quanto sopra specificato in merito alla presenza di valori di fondo naturale.

In Sicilia il monitoraggio e la valutazione dello stato chimico delle acque sotterranee ai sensi delle Direttive 2000/60/CE e 2006/118/CE e della normativa nazionale di recepimento sono stati avviati da ARPA Sicilia nel 2011, in attuazione del modello organizzativo del Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sicilia 2009-2015 (Regione Siciliana, 2010), che ha attribuito

³ Con il D.M. Ambiente 06/07/2016 sono state apportate modifiche all'Allegato 1 del D.lgs. 152/06 (lettera B «Buono stato chimico delle acque sotterranee» parte A dell'allegato 1 della parte terza del D.lgs. 152/2006), con particolare riferimento alla Tabella 3, dove sono riportati i parametri ed i relativi Valori Soglia da utilizzare nella procedura di valutazione dello stato chimico delle acque sotterranee. In particolare si evidenziano le seguenti modifiche:

- sono stati modificati i valori soglia relativi ai corpi idrici sotterranei che hanno interazione con le acque superficiali per i parametri Mercurio, Nichel, Piombo, Benzo (a) pirene, Benzo (b) fluorantene, Benzo (k) fluorantene, Benzo (g,h,i) perilene;
- è stato introdotto un nuovo valore soglia per la sommatoria di Tricloroetilene e Tetracloroetilene, valido per tutti i corpi idrici sotterranei, in sostituzione dei valori soglia precedentemente previsti per i due singoli alifatici clorurati;
- è stato introdotto un nuovo valore soglia per il parametro DDT Totale, valido per tutti i corpi idrici sotterranei, in aggiunta a quello già previsto nel caso di interazione con acque superficiali;
- sono stati aggiunti 5 nuovi parametri, rientranti nella categoria dei composti perfluorurati, per i quali sono stati definiti i relativi valori soglia.

all'Agenzia la competenza sul monitoraggio e la valutazione dello stato qualitativo dei corpi idrici sotterranei del Distretto.

Dal 2011 le attività condotte dall'ARPA Sicilia hanno previsto la predisposizione e l'attuazione di programmi di monitoraggio dello stato chimico dei 77 corpi idrici sotterranei individuati dal Piano di Gestione 2009-2015 (PdG del I ciclo) e l'applicazione dei criteri e delle procedure specificati dal D. lgs. 30/2009 e dall'Allegato 1 alla Parte III del D. lgs. 152/06 e ss.mm.ii per la valutazione dello stato qualitativo dei corpi idrici sotterranei sulla base dei risultati del monitoraggio.

Dal 2015, a seguito della predisposizione da parte della Regione Siciliana del Piano di Gestione del II ciclo di pianificazione (PdG 2015-2021), in cui è stata modificata l'individuazione dei corpi idrici sotterranei con l'aggiunta di 5 nuovi corpi idrici ai 77 individuati nel PdG del I ciclo, le attività di monitoraggio e valutazione sono state programmate ed attuate da ARPA Sicilia su tutti gli 82 corpi idrici sotterranei del Distretto Idrografico, consentendo di giungere ad una prima valutazione dello stato qualitativo di tutti i corpi idrici sotterranei del Distretto sulla base del monitoraggio effettuato nel periodo 2011-2017, i cui risultati sono riportati nel documento *“Monitoraggio e valutazione dello stato chimico delle acque sotterranee del Distretto Idrografico della Sicilia ai sensi del D. lgs. 30/2009 (Task T.1, T.2, T.4)”* (ARPA Sicilia, 2018).

La valutazione dello stato qualitativo complessivo dei corpi idrici sotterranei basata sui dati di monitoraggio 2011-2017 è stata quindi aggiornata da ARPA Sicilia, utilizzando i risultati del monitoraggio 2018 e 2019 e rivalutando lo stato chimico degli 82 corpi idrici sotterranei del Distretto Idrografico della Sicilia sulla base del sessennio di monitoraggio 2014-2019, al fine di definire un quadro conoscitivo aggiornato sullo stato di qualità delle acque sotterranee regionali, a supporto dell'attività di aggiornamento del Piano di Gestione (redazione del PdG 2021-2027) da parte dell'Autorità di Bacino del Distretto Idrografico della Sicilia. I risultati della valutazione dello stato qualitativo dei corpi idrici sotterranei del Distretto basata sul sessennio di monitoraggio 2014-2019 sono riportati nel documento *“Rapporto di monitoraggio e valutazione dello stato chimico dei corpi idrici sotterranei del Distretto Idrografico della Sicilia (ex art. 120 del D. lgs. 152/06 e ss.mm.ii. e D. lgs. 30/2009) Sessennio 2014-2019”* (ARPA Sicilia, 2020).

Nella presente relazione sono presentati i risultati delle attività di monitoraggio dello stato chimico delle acque sotterranee regionali effettuate nel corso del 2021 ed i risultati delle attività di valutazione dello stato chimico puntuale dei corpi idrici sotterranei del Distretto Idrografico della Sicilia basata sui dati di monitoraggio 2021.

Ai fini della classificazione dello stato chimico puntuale dei corpi idrici sotterranei monitorati nell'anno 2021, si è fatto riferimento alle disposizioni normative contenute nell'Allegato 1 alla Parte III del D. lgs. 152/06, così come modificato dal D.M. Ambiente 06/07/2016 per quanto concerne i nuovi Valori Soglia da adottare ai fini della valutazione dello stato chimico delle acque sotterranee.

2. EVOLUZIONE DEL QUADRO CONOSCITIVO SULLO STATO QUALITATIVO DEI CORPI IDRICI SOTTERRANEI DEL DISTRETTO IDROGRAFICO DELLA SICILIA

Il Distretto Idrografico della Sicilia, individuato con l'art. 64 del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii., è costituito dall'area di territorio regionale che comprende tutti i bacini della Sicilia identificati ai sensi della Legge n. 183/1989.

Con il Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sicilia del I Ciclo di pianificazione (2009-2015), redatto dalla Regione Siciliana nel 2010 ed approvato con DPCM 07/08/2015, vengono individuati all'interno del Distretto 77 corpi idrici sotterranei, per i quali occorre garantire, attraverso le azioni del Piano, il raggiungimento degli obiettivi ambientali stabiliti dall'art. 4 della Direttiva 2000/60/CE. In particolare ai fini del raggiungimento dell'obiettivo del "buono stato" dei corpi idrici sotterranei del Distretto, tanto sotto il profilo chimico che quantitativo, il Piano di Gestione del I Ciclo stabilisce che siano predisposti ed attuati dei programmi di monitoraggio dello stato chimico e quantitativo dei corpi idrici, in conformità alle disposizioni del D.lgs. 152/06 e ss.mm.ii. e del D.lgs. 30/2009, ed attribuisce le competenze sul monitoraggio e la valutazione dello stato chimico dei corpi idrici sotterranei ad ARPA Sicilia e quelle sul monitoraggio e la valutazione dello stato quantitativo al Dipartimento delle Acque e dei Rifiuti della Regione Siciliana⁴.

Il Piano di Gestione inoltre, tenendo conto delle lacune conoscitive sui corpi idrici sotterranei del Distretto che impediscono di definire, nell'ambito del I Ciclo, una rete regionale di monitoraggio rispondente a tutti i requisiti del D.lgs. 152/06 e del D.lgs. 30/09 (con particolare riferimento alle lacune sulla caratterizzazione idrogeologica dei corpi idrici sotterranei, sulla definizione dei modelli concettuali pressioni-impatti e sulla caratterizzazione del rischio di non raggiungimento degli obiettivi ambientali fissati dalla Direttiva 2000/60/CE), stabilisce che le attività di monitoraggio siano inizialmente sviluppate prendendo a riferimento la rete definita nel Piano di Tutela delle Acque della Sicilia (Regione Siciliana, 2007), con le successive modifiche eventualmente necessarie, al fine di contribuire, con i risultati del monitoraggio, a definire i modelli concettuali pressioni-impatti dei corpi idrici sotterranei ed a caratterizzarne il rischio di non raggiungere l'obiettivo di buono stato entro i termini temporali stabiliti dalla Direttiva Quadro Acque.

Il Piano di Gestione del I Ciclo pertanto, preso atto del carente quadro conoscitivo esistente sui corpi idrici sotterranei del Distretto, attribuisce al monitoraggio dello stato delle acque sotterranee un ruolo strategico, in quanto necessario non soltanto a valutare lo stato e le tendenze dei corpi idrici ma anche a fornire dati utili a definire i modelli concettuali delle relazioni pressioni-impatti sui corpi idrici sotterranei ed a caratterizzarne il rischio di non raggiungimento del buono stato chimico, in attuazione delle disposizioni della Direttiva 2000/60/CE.

Nel 2014 la Regione Siciliana ha effettuato una revisione della delimitazione dei corpi idrici sotterranei individuati nel Piano di Gestione del I Ciclo, che ha portato ad identificare, in aggiunta ai 77 corpi idrici precedentemente individuati, altri 5 corpi idrici sotterranei, costituiti dalla "Piana

⁴ Con l'istituzione dell'Autorità di Bacino del Distretto idrografico della Sicilia, avvenuta con legge regionale 8 maggio 2018 n. 8 in attuazione dell'art. 63 comma 2 del decreto legislativo 152 del 2006, la competenza sul monitoraggio dello stato quantitativo dei corpi idrici sotterranei del Distretto è transitata al Servizio 1 "Tutela delle Risorse Idriche" dell'Autorità del Bacino del Distretto.

di Palermo”, il “Bacino di Caltanissetta”, la “Piana e i Monti di Bagheria”, la “Piana di Gela”, la “Piana di Licata”. L’individuazione dei corpi idrici risultante da tale processo di revisione è stata recepita nel Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sicilia relativo al II Ciclo di pianificazione (2015-2021), approvato con DPCM del 27 ottobre 2016, nel quale sono stati pertanto individuati 82 corpi idrici sotterranei (Figura 1) per i quali occorre garantire, attraverso le azioni stesse del Piano, il raggiungimento degli obiettivi ambientali stabiliti dall’art. 4 della Direttiva 2000/60/CE, tra i quali il buono stato sia sotto il profilo chimico che quantitativo.

Sulla base del modello organizzativo adottato dal Piano di Gestione del Distretto del I Ciclo (Regione Siciliana, 2010), ARPA Sicilia ha avviato nel 2011 le attività di monitoraggio dello stato chimico dei corpi idrici sotterranei del Distretto ai sensi del D. lgs. 30/2009 e dell’Allegato 1 alla Parte III del D. lgs. 152/06 e ss.mm.ii., predisponendo ed attuando programmi di monitoraggio delle acque sotterranee, con frequenza trimestrale/semestrale e ripetizione da annuale a sessennale, con campionamento ed analisi, in corrispondenza delle stazioni della rete di monitoraggio, dei parametri di base ed addizionali, chimici, chimico-fisici e microbiologici previsti nell’Allegato 4 del D. Lgs. 30/2009, tra cui i contaminanti elencati nelle Tabelle 2 e 3 dell’Allegato 3 – Parte A dello stesso decreto.

Per la programmazione e l’esecuzione annuale delle attività, l’Agenzia ha utilizzato come riferimento di base la rete regionale di monitoraggio delle acque sotterranee individuata dal Piano di Gestione del I Ciclo (rete definita nel 2004-2005 nell’ambito del Piano di Tutela delle Acque della Sicilia e consistente in 493 siti costituiti da pozzi, sorgenti e gallerie drenanti rappresentativi di 72 tra i 77 corpi idrici sotterranei individuati dal Piano di Gestione). Tale rete è stata modificata ed integrata nel corso degli anni da ARPA Sicilia, laddove necessario, al fine di:

- sostituire le stazioni di monitoraggio risultate nel tempo non più accessibili o disponibili al campionamento;
- integrare la rete con ulteriori stazioni capaci di rilevare i potenziali impatti delle pressioni puntuali o diffuse esercitate dalle attività antropiche sui corpi idrici sotterranei (ivi compresi quelli utilizzati per l’estrazione di acque destinate al consumo umano), nonché i potenziali impatti sui corpi idrici superficiali connessi con i corpi idrici sotterranei, ai sensi della Direttiva 2000/60/CE;
- integrare la rete con le stazioni rappresentative dei 5 nuovi corpi idrici sotterranei individuati nel Piano di Gestione del II Ciclo (“Piana di Palermo”, “Bacino di Caltanissetta”, “Piana e i Monti di Bagheria”, “Piana di Gela”, “Piana di Licata”) e le stazioni rappresentative di ulteriori 5 corpi idrici sotterranei non coperti dall’originaria rete del PdG 2009-2015 (“Cesarò-M.te Scalonazzo”, “Cozzo dell’Aquila-Cozzo della Croce”, “Fondachelli-Pizzo Monaco”, “Monte Ambola”, “Monte Gallo”).

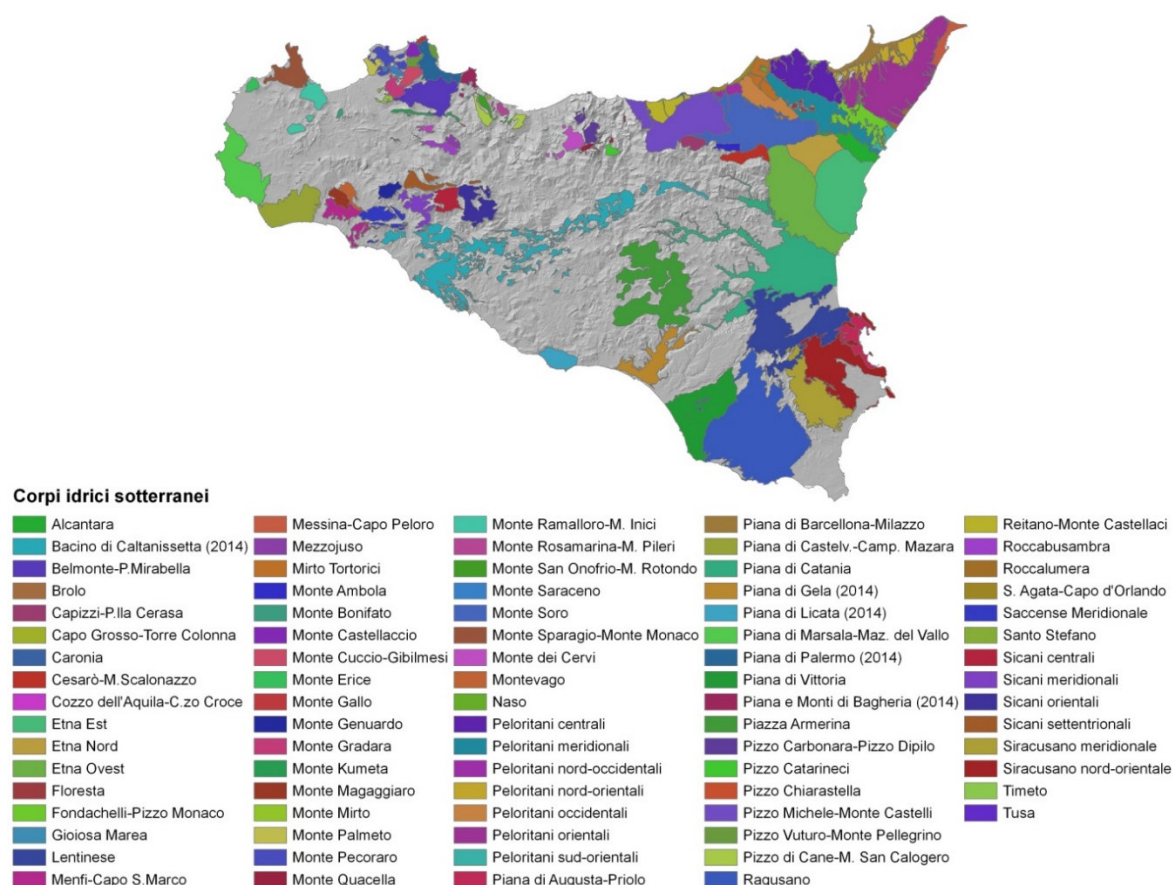


Figura 1 - Delimitazione dei corpi idrici sotterranei del Distretto Idrografico della Sicilia (in legenda sono indicati i corpi idrici individuati nel 2014) (Fonte dati: Regione Siciliana)

Complessivamente le modifiche apportate alla configurazione iniziale della rete di monitoraggio delle acque sotterranee sono state finalizzate ad avviarne un percorso di adeguamento ai requisiti della Direttiva 2000/60/CE, del D.lgs. 152/06 e del D. lgs. 30/2009, oltre che ad inserire nella rete le stazioni rappresentative dei corpi idrici non coperti originariamente dalla stessa, con l'obiettivo principale di disporre di una rete in grado di rilevare lo stato chimico di tutti i corpi idrici sotterranei del Distretto. In tale percorso di adeguamento della rete, informazioni utili a definire il modello concettuale locale delle stazioni e ad orientare la selezione delle stazioni maggiormente rappresentative, provengono dai risultati stessi delle attività di monitoraggio svolto in corrispondenza delle singole stazioni, secondo un processo dinamico e iterativo in cui i risultati del monitoraggio concorrono all'adeguamento della configurazione della rete.

Il monitoraggio dello stato chimico dei corpi idrici sotterranei effettuato per periodo 2014-2019 ha consentito di pervenire ad una valutazione dello stato qualitativo degli 82 corpi idrici sotterranei del Distretto Idrografico relativa al sessennio 2014-2019, i cui risultati sono riportati nel documento “Rapporto di monitoraggio e valutazione dello stato chimico dei corpi idrici sotterranei del Distretto Idrografico della Sicilia (ex art. 120 del D. lgs. 152/06 e ss.mm.ii. e D. lgs. 30/2009) Sessennio 2014-2019” (ARPA Sicilia, 2020).

Complessivamente nel sessennio 2014-2019 sono state monitorate 535 stazioni (pozzi, piezometri, sorgenti, gallerie drenanti), di cui 533 rappresentative degli 82 corpi idrici sotterranei del Distretto individuati dal PdG 2015-2021, e 2 rappresentative di due ulteriori corpi idrici sotterranei, la “Piana di Partinico” e la “Piana del Fiume Acate”, non inseriti nel PdG, ma di cui ARPA Sicilia, nel corso degli approfondimenti condotti nell’ambito del processo di revisione della rete regionale di monitoraggio delle acque sotterranee, ha riscontrato la significatività ai sensi del D. lgs. 30/2009 e del D. lgs. 152/06, come specificato nel Rapporto sessennale di cui sopra (ARPA Sicilia, 2020). Per ciascuna delle stazioni monitorate nel sessennio è stato valutato, secondo la procedura stabilita dal D. lgs. 30/2009, lo stato chimico puntuale riferito alle singole annualità di monitoraggio ed all’intero periodo 2014-2019, sulla base del criterio dello stato chimico prevalente della stazione nel periodo. Nella Figura 2 è riportata la mappa dello stato chimico puntuale dei corpi idrici sotterranei monitorati nel sessennio 2014-2019.

I risultati della valutazione dello stato chimico puntuale 2014-2019 riferiti alle singole stazioni di monitoraggio sono stati successivamente aggregati per corpo idrico sotterraneo di appartenenza, secondo la procedura specificata dal D. lgs. 30/2009 e dal *CIS Guidance Document n. 18 “Guidance on Groundwater Status and Trend Assessment”* (European Commission, 2009), al fine di effettuare la valutazione generale dello stato chimico dei corpi idrici sotterranei, riferita a ciascun corpo idrico nella sua interezza, da applicare a tutti i corpi idrici sotterranei.

L’attribuzione dello stato chimico scarso ad un dato corpo idrico è stata effettuata, secondo il principio di precauzione, laddove sia stata rilevata la presenza di almeno una stazione rappresentativa classificata in stato chimico prevalente scarso nel sessennio 2014-2019, mentre l’attribuzione dello stato buono ad un dato corpo idrico sotterraneo è stata effettuata laddove tutte le stazioni rappresentative monitorate siano state classificate in stato chimico prevalente buono nel sessennio. Al fine di valutare l’affidabilità della classificazione dello stato chimico dei corpi idrici sotterranei, è stato altresì stimato il livello di confidenza, distinto in 3 livelli (Alto, Medio, Basso), della valutazione effettuata a livello di corpo idrico sotterraneo per il periodo 2014-2019, sulla base degli indicatori “densità di stazioni di monitoraggio per corpo idrico sotterraneo (N. stazioni/km² CIS)” e “stazioni con persistenza temporale dello stato chimico scarso per corpo idrico sotterraneo (% sul totale stazioni del CIS)” e dei criteri adottati da ARPA per la stima del livello di confidenza.

In Figura 3 è riportata la mappa dello stato chimico dei corpi idrici sotterranei del Distretto Idrografico della Sicilia (test di classificazione “valutazione generale della qualità dei corpi idrici” di cui alla procedura complessiva di valutazione dello stato chimico dei corpi idrici sotterranei specificata dal *CIS Guidance Document n. 18*), con il relativo livello di confidenza, relativamente al sessennio 2014-2019 di monitoraggio.

La valutazione effettuata ha messo in evidenza come il 44% degli 82 corpi idrici monitorati (36) risulti in stato chimico scarso, di cui il 47% (17) con un alto livello di confidenza, mentre il restante 56% è in stato chimico buono (46), di cui il 2% (1) con un alto livello di confidenza.

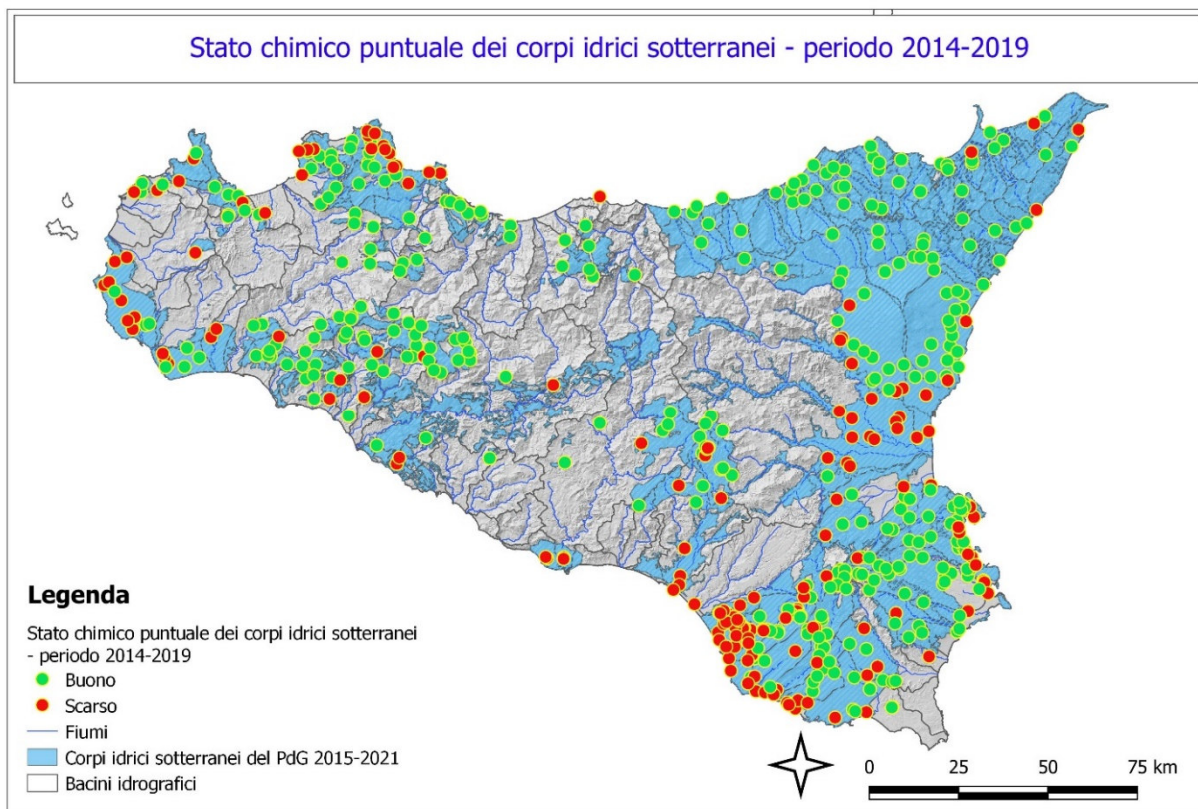


Figura 2 – Carta dello stato chimico puntuale dei corpi idrici sotterranei del Distretto Idrografico della Sicilia - sessennio 2014-2019

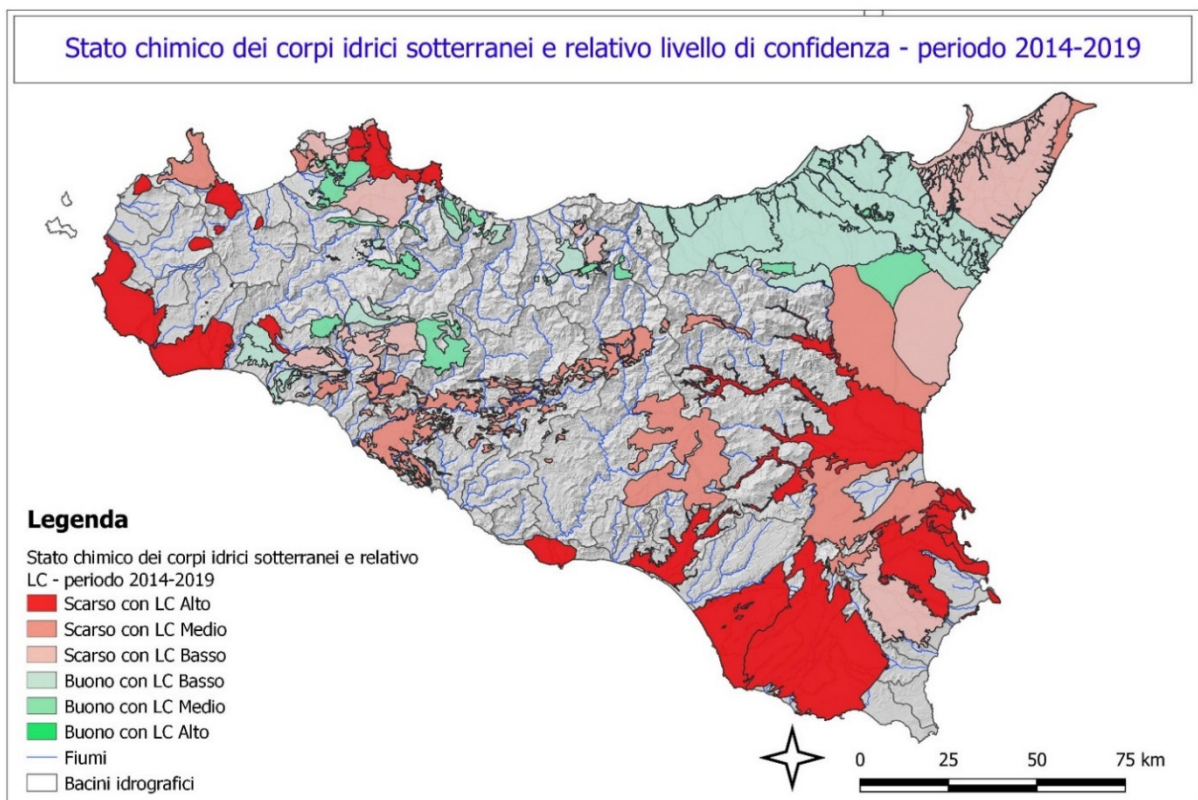


Figura 3 – Carta dello stato chimico dei corpi idrici sotterranei del Distretto Idrografico della Sicilia con il relativo livello di confidenza della valutazione – sessennio 2014-2019

La valutazione dello stato chimico dei corpi idrici sotterranei del Distretto Idrografico della Sicilia, effettuata da ARPA Sicilia sulla base del sessennio 2014-2019 di monitoraggio, costituisce l'aggiornamento del quadro conoscitivo sullo stato qualitativo degli 82 corpi idrici sotterranei individuati dal Piano di Gestione, utilizzata dall'Autorità di Bacino del Distretto Idrografico della Sicilia ai fini dell'attività di aggiornamento del PdG (redazione del Piano di gestione del III Ciclo 2021-2027).

3. STRUMENTI PER LA GESTIONE L'ELABORAZIONE E LA PUBBLICAZIONE DEI DATI SULLO STATO QUALITATIVO DELLE ACQUE SOTTERRANEE

Al fine di supportare il processo di valutazione dello stato qualitativo dei corpi idrici sotterranei del Distretto Idrografico della Sicilia, nonché la predisposizione della reportistica periodica riguardante i dati di monitoraggio delle acque sotterranee, con riferimento ai Report richiesti dai flussi dati comunitari in materia di acque (Report WISE-SoE, Report NiD, Report WISE WFD ecc..) ed ai Report sullo stato dell'ambiente (Annuario dei dati ambientali, Report sullo stato delle acque sotterranee), ARPA Sicilia ha sviluppato un geodatabase *open source* (geoDB “Acque Sotterranee”) finalizzato alla:

- A. Gestione dell'informazione alfanumerica e geografica connessa ai risultati del monitoraggio e della valutazione dello stato chimico dei corpi idrici sotterranei del D. I. della Sicilia;
- B. Elaborazione di indici ed indicatori di stato qualitativo dei corpi idrici sotterranei e loro contestuale rappresentazione cartografica attraverso l'interfaccia GIS *open source* del geodatabase;
- C. Pubblicazione degli indici e degli indicatori sullo stato qualitativo dei corpi idrici sotterranei prodotti all'interno del geodatabase, attraverso un'applicazione WebGIS *open source*.

In particolare, per quanto riguarda il punto A di cui sopra, il geoDB “Acque Sotterranee” gestisce i risultati del monitoraggio dei parametri chimici, chimico-fisici e microbiologici effettuato da ARPA Sicilia nei corpi idrici sotterranei del Distretto Idrografico, tra cui i parametri di cui alle Tabelle 2 e 3 dell'Allegato 1 alla Parte III del D. lgs. 152/06 e ss.mm.ii., i dati relativi all'anagrafica delle stazioni di monitoraggio e dei corpi idrici sotterranei, i dati identificativi dei parametri monitorati, i criteri normativi da utilizzare per la valutazione dello stato chimico. L'importazione nel geodatabase dei risultati del monitoraggio delle acque sotterranee viene effettuata a valle di un processo di verifica e validazione dei dati annualmente estratti dal sistema di gestione delle determinazioni analitiche di laboratorio e di campo di ARPA Sicilia (LIMS). Attualmente il geoDB “Acque Sotterranee” è popolato con i dati del monitoraggio effettuato nel quinquennio 2017-2021. L'importazione all'interno del geodatabase dei risultati del monitoraggio effettuato negli anni precedenti al 2017 è in corso di realizzazione. Il geoDB gestisce inoltre i risultati delle elaborazioni effettuate a partire dai dati di monitoraggio, con particolare riferimento agli indici statistici relativi alla concentrazione dei parametri monitorati e ai dati sullo stato chimico puntuale ed areale dei corpi idrici sotterranei.

Per quanto riguarda il punto B di cui al superiore elenco, nel geoDB “Acque Sotterranee” sono state implementate procedure semiautomatiche per la valutazione e la mappatura dello stato chimico puntuale ed areale dei corpi idrici sotterranei, basate sulle procedure previste dalla normativa vigente in materia e dalle relative linee guida prodotte in ambito nazionale e comunitario, e procedure per il calcolo e la mappatura dei principali indici statistici della concentrazione dei parametri monitorati, tra cui la concentrazione media annua dei parametri “Nitrati”, “Pesticidi”, “Composti organici volatili”, che oltre a rappresentare degli indicatori di stato qualitativo delle

acque sotterranee, rappresentano anche degli indicatori dell’impatto determinato dalla presenza di pressioni antropiche significative che insistono sui corpi idrici sotterranei, come specificato nelle Linee Guida SNPA n. 11/2018. Le elaborazioni effettuate attraverso le procedure implementate nel geoDB forniscono i dati su cui si basa la predisposizione dei Rapporti annuali sullo stato qualitativo delle acque sotterranee regionali, ivi compreso il presente.

Per quanto riguarda il punto C di cui al superiore elenco, al fine di pubblicare, ai sensi del D. lgs. 33/2013 e del D. lgs. 195/2005, le informazioni ambientali relative allo stato qualitativo dei corpi idrici sotterranei del D.I. della Sicilia, prodotte con le modalità sopra descritte, è stata realizzata un’applicazione WebGIS, basata su tecnologia *open-source* ed interfacciata al geoDB “Acque Sotterranee”, che rende accessibile al pubblico i dati sullo stato qualitativo dei corpi idrici sotterranei del D.I. attraverso una pagina WebGIS interattiva, raggiungibile con un browser web, dove le informazioni ambientali geospaziali pubblicate da ARPA Sicilia risultano visualizzabili ed interrogabili dagli utenti. L’applicazione WebGIS realizzata consente inoltre l’erogazione di geoservizi per la pubblicazione di dati geografici sul web (OpenGIS Web Services), conformi agli standard OGC, quali i servizi *Web Map Service* (WMS), che permettono la condivisione e l’interoperabilità dei dati ambientali geospaziali pubblicati con altri sistemi informativi geografici. L’applicazione è fruibile al link del geoportale di ARPA Sicilia (<https://webgis.arpa.sicilia.it/>), dove è possibile visualizzare i metadati del progetto WebGIS, caricare la mappa con i relativi strumenti di zoom e di misura e selezionare i layers da visualizzare (Figura 4) ed interrogare i dati geospaziali relativi agli indicatori ambientali popolati per ciascun anno di monitoraggio, raggruppati per categoria tematica come di seguito riportato (Figura 5):

- Stato chimico dei corpi idrici sotterranei Distretto Idrografico della Sicilia;
- Concentrazione di Nitrati nei corpi idrici sotterranei;
- Concentrazione di Pesticidi totali nei corpi idrici sotterranei;
- Concentrazione di VOC totali nei corpi idrici sotterranei.

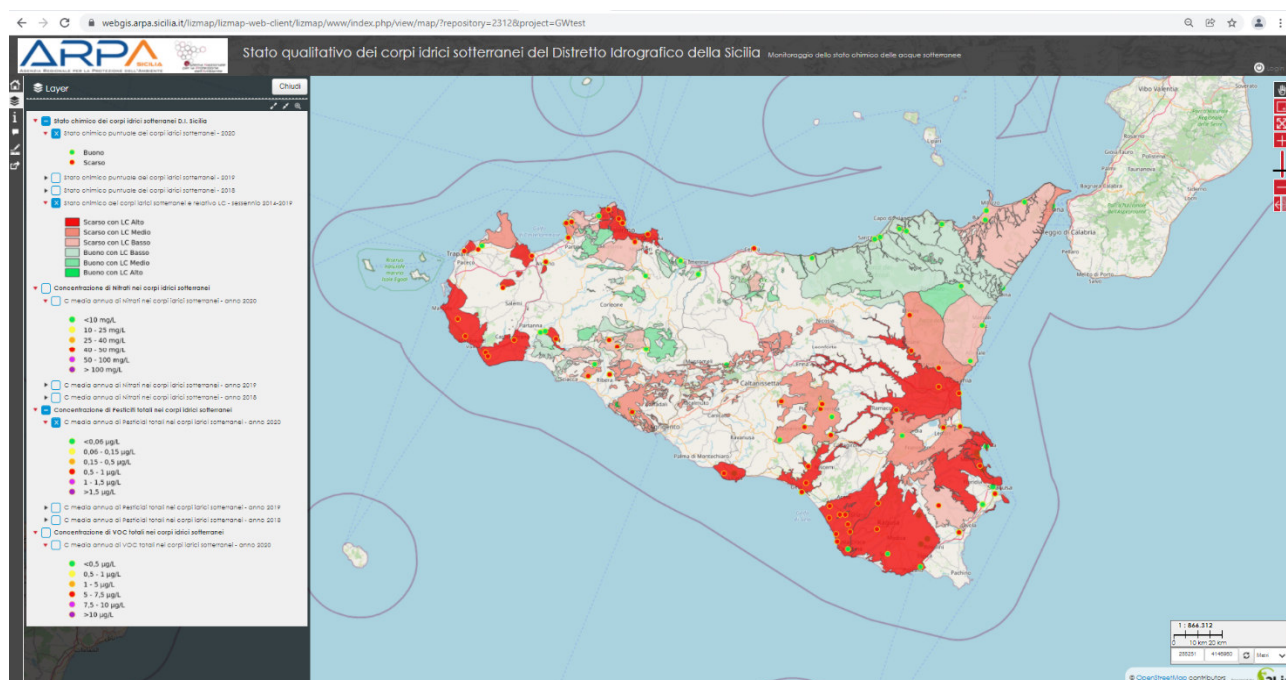


Figura 4 – Mappa visualizzabile sulla pagina WebGIS con l'elenco dei layers disponibili alla consultazione pubblica con la relativa legenda

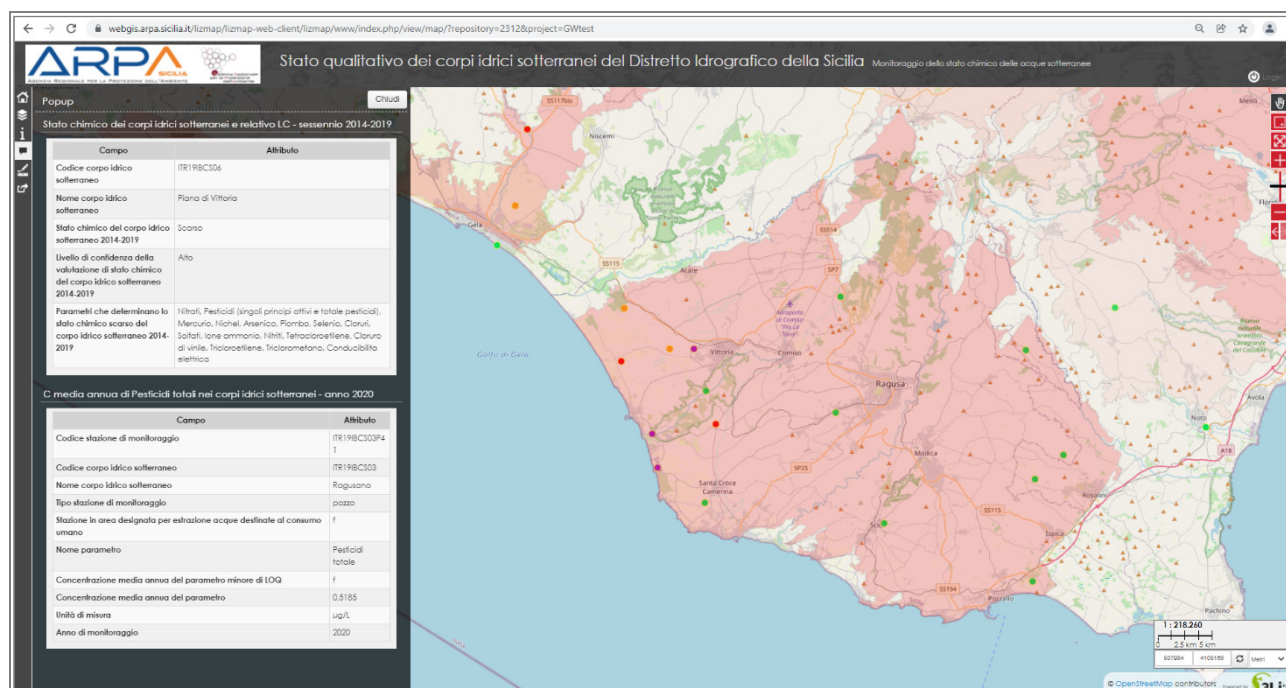


Figura 5 – Particolare della mappa WebGIS relativa al corpo idrico “Ragusano” con un esempio delle informazioni estraibili dagli oggetti spaziali areali e puntuali interrogabili sulla mappa

4. RISULTATI DEL MONITORAGGIO E DELLA VALUTAZIONE DELLO STATO CHIMICO DELLE ACQUE SOTTERRANEE – ANNO 2021

Il programma annuale di monitoraggio 2021 delle acque sotterranee regionali è stato elaborato da ARPA Sicilia nell'ambito della programmazione relativa al nuovo sessennio 2020-2025 di monitoraggio dello stato chimico dei corpi idrici sotterranei del Distretto Idrografico (da utilizzarsi per l'aggiornamento del Piano di Gestione relativo al ciclo 2027-2033), che, in conformità alle prescrizioni del D. lgs. 30/2009 e dell'Allegato 1 alla Parte III del D. lgs. 152/06 e ss.mm.ii., è stato articolato in un *programma di monitoraggio operativo* ed un *programma di monitoraggio di sorveglianza*, definiti sulla base della caratterizzazione del rischio per i corpi idrici sotterranei di non raggiungimento dell'obiettivo di buono stato chimico.

Non essendo ancora disponibili, all'atto dell'elaborazione del programma sessennale 2020-2025 ed annuale 2021 del monitoraggio dello stato qualitativo delle acque sotterranee regionali, i risultati dell'analisi del rischio dei corpi idrici sotterranei del Distretto Idrografico della Sicilia (effettuata nell'ambito della redazione del Piano di Gestione 2021-2027), e nelle more della piena applicazione della procedura per l'analisi del rischio prevista nelle Linee guida SNPA n. 11/2018 "*Linee guida per l'analisi delle pressioni ai sensi della Direttiva 2000/60/CE*", la programmazione del monitoraggio operativo e di sorveglianza dello stato chimico dei corpi idrici sotterranei relativa al sessennio 2020-2025 è stata effettuata sulla base di una preliminare valutazione del rischio di non raggiungimento dell'obiettivo di buono stato chimico, utilizzando come elementi di valutazione i risultati del precedente ciclo di monitoraggio (2014-2019) espressi in termini di classificazione dello stato chimico puntuale e di conformità delle concentrazioni delle sostanze analizzate agli SQ/VS normativi, come previsto dalle suddette Linee Guida per l'analisi di rischio dei corpi idrici sotterranei.

La preliminare valutazione del rischio effettuata secondo i criteri sopraesposti ha consentito di avviare la programmazione del monitoraggio operativo, da effettuare sui corpi idrici sotterranei a rischio, e del monitoraggio di sorveglianza, da effettuare sia sui corpi idrici sotterranei a rischio che su quelli non a rischio, come previsto dalla normativa vigente, adottando una programmazione sessennale basata su una periodicità annuale di ripetizione del monitoraggio operativo dei corpi idrici a rischio e su una periodicità almeno sessennale di ripetizione del monitoraggio di sorveglianza di tutti i corpi idrici sotterranei del Distretto Idrografico, sia quelli a rischio che non a rischio, scelta in base alle caratteristiche idrogeologiche degli acquiferi.

Per l'elaborazione del programma sessennale 2020-2025 di monitoraggio delle acque sotterranee si è tenuto, altresì, conto dei requisiti specificati dalla Direttiva 91/676/CEE (Direttiva Nitrati) e dal D. lgs. 152/06 e ss.mm.ii. di recepimento della stessa (Allegato 7/A-I alla Parte III), in merito alla periodicità di controllo della concentrazione dei nitrati nelle acque sotterranee, ai fini della revisione delle zone vulnerabili ai nitrati di origine agricola.

Nell'ambito della programmazione sessennale 2020-2025 dello stato qualitativo delle acque sotterranee, il programma di monitoraggio annuale 2021 è stato definito tenendo conto della ridotta disponibilità di risorse interne all'Agenzia impiegabili nello svolgimento delle attività di

campionamento ed analisi delle acque sotterranee. Pertanto è stato previsto, in un numero estremamente ridotto di stazioni rappresentative per ciascun corpo idrico, soltanto il monitoraggio di 48 degli 82 corpi idrici sotterranei individuati dal PdG, di cui 46 valutati come a rischio, sulla base della preliminare valutazione del rischio precedentemente descritta, e 2 valutati come non a rischio. Complessivamente, quindi, per l'anno 2021 è stato programmato il monitoraggio operativo di 46 corpi idrici ed il monitoraggio di sorveglianza di 47 corpi idrici, per un totale di 48 corpi idrici sotterranei di cui al PdG inclusi nel programma di monitoraggio 2021.

Per il monitoraggio operativo dei corpi idrici a rischio è stata adottata, in conformità ai criteri del D. lgs. 30/2009, una frequenza di campionamento da semestrale a trimestrale, in funzione delle caratteristiche idrogeologiche e di vulnerabilità degli acquiferi ospitanti i corpi idrici sotterranei, e sono stati adottati, oltre al profilo analitico dei parametri di base, i profili analitici dei parametri addizionali indicativi delle situazioni di potenziale rischio ed impatto sulle acque sotterranee rilevate nel corso del precedente ciclo di monitoraggio in ciascuno dei 46 corpi idrici valutati a rischio.

Per la selezione dei parametri da monitorare si è fatto riferimento ai parametri di base ed addizionali previsti dell'Allegato 1 alla Parte III del D. lgs. 152/06 e ss.mm.ii., tra cui i contaminanti elencati nelle Tabelle 2 e 3 dello stesso Allegato. In Figura 6 è riportato il prospetto riepilogativo dei profili analitici adottati nel monitoraggio 2021 dei corpi idrici sotterranei del Distretto Idrografico della Sicilia.

Nel 2021 le attività di campionamento ed analisi delle acque sotterranee hanno riguardato complessivamente 89 stazioni di monitoraggio, rappresentative dei 48 corpi idrici inseriti nel programma di monitoraggio 2021, nonché del corpo idrico sotterraneo “Roccabusambra” di cui al PdG (ITR19RBCS01), valutato come non a rischio e pertanto sottoposto a monitoraggio di sorveglianza (in Tabella 1 è riportato l'elenco dei corpi idrici sotterranei di cui al PdG sottoposti a monitoraggio nell'anno 2021). La valutazione dello stato chimico puntuale dei corpi idrici sotterranei monitorati è stata tuttavia effettuata in corrispondenza di 87 stazioni delle 89 monitorate, dal momento che per le 2 stazioni rappresentative del corpo idrico sotterraneo “Piana di Augusta-Priolo” (ITR19IBCS05) non è stato possibile rispettare la frequenza stabilita di monitoraggio, nè avere un numero di campionamenti comunque sufficiente ad ottenere un valore rappresentativo della concentrazione media annua relativa al 2021 dei parametri indicativi di rischio delle acque di tale corpo idrico sotterraneo.

Le 87 stazioni per le quali è stata effettuata la valutazione dello stato chimico puntuale dei corpi idrici sotterranei per l'anno 2021 sono rappresentative di 48 corpi idrici sotterranei di cui al PdG. Sulla base dei risultati dell'analisi del rischio effettuata dall'Autorità di Bacino del Distretto Idrografico della Sicilia nell'ambito della redazione del Piano di Gestione 2021-2027 (PdG del 3° ciclo adottato dalla Conferenza Istituzionale Permanente con Delibera n. 7 del 22/12/2021) i 48 corpi idrici per i quali è stata effettuata la valutazione dello stato chimico puntuale 2021 sono stati classificati per l'81% (39) a rischio di non raggiungere l'obiettivo di “buono stato chimico” (39) e per il 19% (9) non a rischio.

Il 59% delle 87 stazioni monitorate per le quali è stata effettuata la valutazione dello stato qualitativo relativo all'anno 2021 (51 stazioni) è costituito da risorse idriche vincolate, ai sensi del DPR 11 marzo 1968 n. 1090 e D. Lgs. 152/06 e ss.mm.ii., di cui al Piano Regolatore Generale degli Acquedotti della Regione Siciliana e pertanto ricadono all'interno delle aree designate per l'estrazione di acque destinate al consumo umano (stazioni DRW “Drinking Water”), ossia aree protette ai sensi dell'art. 7 Direttiva 2000/60/CE.

Tabella 1 – Corpi idrici sotterranei monitorati nel 2021

n	Codice corpo idrico	Nome corpo idrico sotterraneo	n	Codice corpo idrico	Nome corpo idrico sotterraneo
1	ITR19BCCS01	Bacino di Caltanissetta	26	ITR19MTCS05	Pizzo Chiarastella
2	ITR19CCCS01	Piana di Castelvetro-Campobello di Mazara	27	ITR19NECS02	Reitano-Monte Castellaci
3	ITR19CTCS01	Piana di Catania	28	ITR19NECS04	Santo Stefano
4	ITR19ETCS01	Etna Nord	29	ITR19PBCS01	Piana e Monti di Bagheria
5	ITR19ETCS02	Etna Ovest		ITR19PECS02	Piana di Barcellona-Milazzo
6	ITR19ETCS03	Etna Est	31	ITR19PECS03	Brolo
7	ITR19IBCS01	Siracusano nord-orientale	32	ITR19PECS07	Messina-Capo Peloro
8	ITR19IBCS02	Lentinese	33	ITR19PECS12	Peloritani nord-orientali
9	ITR19IBCS03	Ragusano	34	ITR19PECS13	Peloritani occidentali
10	ITR19IBCS04	Siracusano meridionale	35	ITR19PECS14	Peloritani orientali
11	ITR19IBCS05	Piana di Augusta-Priolo	36	ITR19PECS15	Peloritani sud-orientali
12	ITR19IBCS06	Piana di Vittoria	37	ITR19PECS16	Roccalumera
13	ITR19MDCS03	Pizzo Carbonara-Pizzo Dipilo	38	ITR19PECS17	S. Agata-Capo d'Orlando
14	ITR19MMCS01	Piana di Marsala-Mazara del Vallo	39	ITR19PECS18	Timeto
15	ITR19MPCS01	Belmonte-Pizzo Mirabella	40	ITR19PECS19	Naso
16	ITR19MPCS02	Monte Castellaccio	41	ITR19PGCS01	Piana di Gela
17	ITR19MPCS03	Monte Pecoraro	42	ITR19PLCS01	Piana di Licata
18	ITR19MPCS06	Pizzo Vuturo-Monte Pellegrino	43	ITR19PPCS01	Piana di Palermo
19	ITR19MPCS10	Monte Palmeto	44	ITR19PZCS01	Piazza Armerina
20	ITR19MPCS11	Monte Gallo	45	ITR19TPCS01	Monte Erice
21	ITR19MSCS02	Montevago	46	ITR19TPCS02	Monte Bonifato
22	ITR19MSCS03	Saccense Meridionale	47	ITR19TPCS03	Monte Sparagio-Monte Monaco
23	ITR19MSCS05	Sicani centrali	48	ITR19TPCS04	Monte Ramalloro-Monte Inici
24	ITR19MSCS09	Monte Magaggiaro	49	ITR19RBCS01	Roccabusambra
25	ITR19MTCS01	Pizzo di Cane-Monte San Calogero			

Rapporto di monitoraggio dello stato qualitativo delle acque sotterranee della Sicilia – Dati 2021

Profilo analitico parametri di base "B"	Profilo analitico parametri addizionali - Elementi in traccia "T"	Profilo analitico parametri addizionali - Fitosanitari "F"	Profilo analitico parametri addizionali inquinanti Specifici - HC Totali "S1"	Profilo analitico iniziale "I"
Parametri di base da determinare sul campo: Ossigeno disciolto Saturazione di ossigeno pH Eh Temperatura dell'acqua Conduttività elettrica	Alluminio Antimonio Arsenico Boro Cadmio Cromo totale Cromo VI Nichel Piombo Vanadio Selenio Mercurio Ferro Manganese Rame Zinco	Aldrin Dieldrin Isodrin Endrin Beta-esaclorocicloesano Alfa-esaclorocicloesano Delta-esaclorocicloesano Gamma-esaclorocicloesano p,p'-DDT o,p'-DDT p,p'-DDD p,p'-DDD p,p'-DDE o,p'-DDE altri principi attivi individuati sulla base dei criteri di priorità indicati nelle Linee Guida ISPRA "Definizione di liste di priorità per i fitofarmaci nella progettazione del monitoraggio delle acque di cui al D. Lgs. 152/2006 e s.m.i." elaborata dal Gruppo di lavoro sui Fitofarmaci delle Agenzie, selezionando parametri specifici indicativi di rischio e di impatto come indicato nelle Linee Guida SNPA 14/2018 "Fitofarmaci: Linee guida per la progettazione del monitoraggio di acque, sedimenti e biota" (MLG 182/2018)	Idrocarburi totali (espressi come n-esano)	Parametri di base Parametri di base da determinare sul campo (da Profilo "B"): Ossigeno disciolto Saturazione di ossigeno pH Eh Temperatura dell'acqua Conduttività elettrica
Parametri di base da determinare in laboratorio: Durezza totale Bicarbonati TOC Sodio Potassio Calcio Magnesio Nitrati Nitriti Ione ammonio Fosfati Cloruri Solfati Fluoruri			Profilo analitico parametri addizionali inquinanti Specifici - IPA "S2" Benzo(a)pirene Benzo(b)fluorantene Benzo(k)fluorantene Benzo(g,h,i)perilene Dibenzo(a,h)antracene Indeno(1,2,3-c,d)pirene	Parametri di base da determinare in laboratorio (da Profilo "B"): Durezza totale Bicarbonati TOC Sodio Potassio Calcio Magnesio Nitrati Nitriti Ione ammonio Fosfati Cloruri Solfati Fluoruri
Profilo analitico parametri di base "B2" (solo per corpi idrici sotterranei che hanno interazioni con i corpi idrici superficiali) Parametri di base da determinare sul campo: Ossigeno disciolto Saturazione di ossigeno pH Eh Temperatura dell'acqua Conduttività elettrica	Profilo analitico parametri addizionali - Composti organici volatili "O" Triclorometano Cloruro di vinile 1,2 Dicloroetano Tricloroetilene Tetracloroetilene Esaclorobutadiene 1,2 Dicloroetilene Dibromodiorometano Bromodiorometano Bromoformio Benzene Etilbenzene Toluene p-Xilene	Profilo analitico parametri addizionali - Parametri microbiologici "M" Escherichia coli	Profilo analitico parametri addizionali inquinanti Specifici - PCDF-PCDF "S3" Congeneri 28, 52, 77, 81, 95, 99, 101, 105, 110, 114, 118, 123, 126, 128, 138, 146, 149, 151, 153, 156, 157, 167, 169, 170, 177, 180, 183, 187, 189	Parametri addizionali Parametri addizionali - Elementi in traccia (da Profilo "T"): Ferro Manganese Rame Zinco Alluminio Antimonio Arsenico Boro Cadmio Cromo totale Cromo VI Nichel Piombo Rame Zinco Vanadio Selenio Mercurio
Parametri di base da determinare in laboratorio: Durezza totale Bicarbonati TOC DOC ⁽⁹⁾ Sodio Potassio Calcio Magnesio Nitrati Nitriti Ione ammonio Fosfati Cloruri Solfati Fluoruri			Profilo analitico parametri addizionali inquinanti Specifici - PCDD-PCDF "S4" Congeneri 28, 52, 77, 81, 95, 99, 101, 105, 110, 114, 118, 123, 126, 128, 138, 146, 149, 151, 153, 156, 157, 167, 169, 170, 177, 180, 183, 187, 189	Parametri addizionali - Composti organici volatili (da Profilo "O"): Triclorometano Cloruro di vinile 1,2 Dicloroetano Tricloroetilene Tetracloroetilene Esaclorobutadiene 1,2 Dicloroetilene Dibromodiorometano Bromodiorometano Bromoformio Benzene Etilbenzene Toluene p-Xilene
			Profilo analitico parametri addizionali inquinanti Specifici - Clorobenzeni "S5" Clorobenzene 1,4 Diclorobenzene 1,2,4 Triclorobenzene Pentaclorobenzene Esaclorobenzene	Parametri addizionali inquinanti Specifici - HC Totali (da Profilo "S1"): Idrocarburi totali (espressi come n-esano)
			Profilo analitico parametri addizionali inquinanti Specifici - Nitrobenzeni "S7" Nitrobenzene	Parametri addizionali inquinanti Specifici - IPA (da Profilo "S2"): Benzo(a)pirene Benzo(b)fluorantene Benzo(k)fluorantene Benzo(g,h,i)perilene Dibenzo(a,h)antracene Indeno(1,2,3-c,d)pirene
			Profilo analitico parametri addizionali inquinanti Specifici - Cloruri "S8" Cloruri liberi	Parametri addizionali inquinanti Specifici - PCB (da Profilo "S3"): Congeneri 28, 52, 77, 81, 95, 99, 101, 105, 110, 114, 118, 123, 126, 128, 138, 146, 149, 151, 153, 156, 157, 167, 169, 170, 177, 180, 183, 187, 189
				Parametri addizionali inquinanti Specifici - Clorobenzeni (da Profilo "S5"): Clorobenzene 1,4 Diclorobenzene 1,2,4 Triclorobenzene Pentaclorobenzene Esaclorobenzene
				Parametri addizionali inquinanti Specifici - Nitrobenzeni (da Profilo "S7"): Nitrobenzene
				Parametri addizionali inquinanti Specifici - Cloruri (da Profilo "S8"): Cloruri liberi

Figura 6 – Prospetto riepilogativo dei profili analitici adottati nel monitoraggio 2021 dei corpi idrici sotterranei del Distretto Idrografico della Sicilia

In Tabella 2 è riportato il numero di stazioni per classe di stato chimico e per corpo idrico sotterraneo monitorato nell'anno 2021, ricadenti o non ricadenti in aree protette ai sensi dell'art. 7 della Direttiva 2000/60/CE (aree designate per l'estrazione di acque destinate al consumo umano), mentre la Figura 7 mostra la distribuzione percentuale delle stazioni di monitoraggio per classe di stato chimico e per corpo idrico sotterraneo relativamente allo stesso anno.

Le Figure 8 e 9 mostrano rispettivamente la percentuale delle stazioni per classe di stato chimico sul totale delle stazioni classificate e la percentuale delle stazioni per classe di stato chimico sul totale delle stazioni classificate ricadenti in aree protette ex art. 7 della Direttiva 2000/60/CE per l'anno 2021.

In Figura 10 è riportato il numero di stazioni in stato chimico scarso ed il numero di superamenti di SQ/VS da parte della concentrazione media annua dei parametri appartenenti alle categorie di parametri di cui alle Tabelle 2 e 3 del DM Ambiente 06/07/2016 per l'anno 2021, mentre in Figura 11 la distribuzione percentuale dei superamenti di SQ/VS complessivamente riscontrati nelle acque sotterranee nell'anno 2021 per le categorie di parametri di cui al DM Ambiente 06/07/2016.

Le Figure 12 e 13 mostrano rispettivamente la Carta dello stato chimico puntuale 2021 dei corpi idrici sotterranei e la Carta dello stato chimico puntuale dei corpi idrici sotterranei nelle aree designate per l'estrazione di acque destinate al consumo umano per lo stesso anno (aree protette ex art. 7 della Direttiva Quadro Acque).

Il dettaglio dei risultati della valutazione dello stato chimico puntuale dei corpi idrici sotterranei per singola stazione di monitoraggio, con l'indicazione dei parametri che presentano superamenti di SQ/VS o, per le sostanze di possibile origine naturale, superamenti dei relativi VFN, nonché dei parametri di presunta origine naturale che presentano superamenti dei relativi VS ma non dei relativi VFN e delle stazioni ricadenti in aree protette ex art. 7 della Direttiva Quadro Acque è riportato nella Tabella 3.

I risultati della valutazione effettuata hanno messo in evidenza come il 61% delle stazioni classificate nel 2021 (53) è in stato chimico scarso, mentre il restante 39% (34) in stato chimico buono (Figura 8).

Il 47% delle stazioni classificate in stato chimico scarso (25) è costituito da risorse idriche ricadenti in aree designate per l'estrazione di acque destinate al consumo umano (stazioni DRW), per le quali risulta quindi in stato scarso il 49% delle stazioni DRW classificate nel 2021 (Figura 9).

La presenza di stazioni in stato chimico scarso interessa 28 corpi idrici sotterranei, pari al 58% dei corpi idrici valutati nel 2021. Di essi 6 corpi idrici presentano un numero di stazioni in stato scarso ≥ 3 ("Piana di Vittoria", "Bacino di Caltanissetta", "Ragusano", "Piazza Armerina", "Piana di Castelvetro-Campobello di Mazara", "Piana di Marsala-Mazara del Vallo"), 5 corpi idrici presentano 2 stazioni in stato chimico scarso ("Etna Ovest", "Lentinese", "Piana di Gela", "Monte Erice", "Monte Ramallo-Monte Inici") ed i restanti 17 corpi idrici presentano 1 stazione in stato chimico scarso (Tabella 2, Figura 12).

Con riferimento alle categorie di parametri di cui al DM Ambiente 06/07/2016, l'attribuzione dello stato chimico puntuale scarso alle acque sotterranee nel 2021 è dovuta per il 31% delle stazioni (27) al superamento dello SQ del parametro Nitrati (Figura 10), per il 30% (26) al superamento dei VS/VFN dei parametri appartenenti alla categoria dei Composti ed ioni inorganici, per il 14% (12) al superamento dei VS/VFN dei parametri appartenenti alla categoria degli Elementi in traccia, per il 10% (9) al superamento del VS/VFN del parametro Conducibilità elettrica, per il 9% (8) al superamento degli SQ dei Pesticidi (singoli principi attivi o sommatoria totale), per l'8% (7) al superamento dei VS dei Composti alifatici alogenati cancerogeni, per il 3% (3) al superamento dei VS dei Composti alifatici clorurati, per l'1% (1) al superamento dei VS dei Clorobenzeni.

Complessivamente le più alte percentuali di superamenti sono state riscontrate tra i parametri appartenenti alle categorie dei Composti ed ioni inorganici (28%), Pesticidi (26%), Nitrati (19%), Elementi in traccia (11%), Alifatici alogenati (7%), Conducibilità elettrica (6%) (Figura 11).

Tabella 2 - Numero di stazioni per classe di stato chimico e per corpo idrico sotterraneo monitorato - Anno 2021

n	Codice Corpo Idrico Sotterraneo	Nome Corpo Idrico Sotterraneo	N. Stazioni in stato chimico scarso			N. Stazioni in stato chimico buono			N. Totale stazioni monitorate - Anno 2021
			Ricadenti in aree protette ex art. 7 WFD	Non ricadenti in aree protette ex art. 7 WFD	Totale	Ricadenti in aree protette ex art. 7 WFD	Non ricadenti in aree protette ex art. 7 WFD	Totale	
1	ITR19BCCS01	Bacino di Caltanissetta	1	3	4	0	0	0	4
2	ITR19CCCS01	Piana di Castelvetro-Campobello di Mazara	1	2	3	0	0	0	3
3	ITR19CTCS01	Piana di Catania	0	1	1	0	0	0	1
4	ITR19ETCS01	Etna Nord	0	0	0	1	0	1	1
5	ITR19ETCS02	Etna Ovest	2	0	2	0	0	0	2
6	ITR19ETCS03	Etna Est	1	0	1	1	0	1	2
7	ITR19IBCS01	Siracusano nord-orientale	1	0	1	1	0	1	2
8	ITR19IBCS02	Lentinese	2	0	2	0	0	0	2
9	ITR19IBCS03	Ragusano	1	3	4	2	1	3	7
10	ITR19IBCS04	Siracusano meridionale	1	0	1	1	0	1	2
11	ITR19IBCS06	Piana di Vittoria	1	7	8	0	0	0	8
12	ITR19MDCS03	Pizzo Carbonara-Pizzo Dipilo	1	0	1	0	0	0	1
13	ITR19MMCS01	Piana di Marsala-Mazara del Vallo	3	0	3	0	0	0	3
14	ITR19MPCS01	Belmonte-P.Mirabella	1	0	1	1	0	1	2
15	ITR19MPCS02	Monte Castellaccio	0	0	0	1	0	1	1
16	ITR19MPCS03	Monte Pecoraro	1	0	1	0	0	0	1

Rapporto di monitoraggio dello stato qualitativo delle acque sotterranee della Sicilia – Dati 2021

n	Codice Corpo Idrico Sotterraneo	Nome Corpo Idrico Sotterraneo	N. Stazioni in stato chimico scarso			N. Stazioni in stato chimico buono			N. Totale stazioni monitorate - Anno 2021
			Ricadenti in aree protette ex art. 7 WFD	Non ricadenti in aree protette ex art. 7 WFD	Totale	Ricadenti in aree protette ex art. 7 WFD	Non ricadenti in aree protette ex art. 7 WFD	Totale	
17	ITR19MPCS06	Pizzo Vuturo-Monte Pellegrino	0	1	1	0	0	0	1
18	ITR19MPCS10	Monte Palmeto	0	1	1	0	0	0	1
19	ITR19MPCS11	Monte Gallo	0	1	1	0	0	0	1
20	ITR19MSCS02	Montevago	1	0	1	1	0	1	2
21	ITR19MSCS03	Saccense Meridionale	0	0	0	1	0	1	1
22	ITR19MSCS05	Sicani centrali	0	0	0	1	0	1	1
23	ITR19MSCS09	Monte Magaggiaro	0	0	0	0	1	1	1
24	ITR19MTCS01	Pizzo di Cane-Monte San Calogero	0	0	0	1	0	1	1
25	ITR19MTCS05	Pizzo Chiarastella	0	0	0	0	1	1	1
26	ITR19NECS02	Reitano-Monte Castellaci	0	0	0	1	0	1	1
27	ITR19NECS04	Santo Stefano	0	0	0	1	0	1	1
28	ITR19PBCS01	Piana e Monti di Bagheria	0	1	1	0	0	0	1
29	ITR19PECS02	Piana di Barcellona-Milazzo	0	0	0	1	1	2	2
30	ITR19PECS03	Brolo	0	0	0	1	0	1	1
31	ITR19PECS07	Messina-Capo Peloro	1	0	1	0	0	0	1
32	ITR19PECS12	Peloritani nord-orientali	0	0	0	1	0	1	1
33	ITR19PECS13	Peloritani occidentali	0	0	0	1	0	1	1
34	ITR19PECS14	Peloritani orientali	1	0	1	0	0	0	1
35	ITR19PECS15	Peloritani sud-	0	0	0	1	0	1	1

Rapporto di monitoraggio dello stato qualitativo delle acque sotterranee della Sicilia – Dati 2021

n	Codice Corpo Idrico Sotterraneo	Nome Corpo Idrico Sotterraneo	N. Stazioni in stato chimico scarso			N. Stazioni in stato chimico buono			N. Totale stazioni monitorate - Anno 2021
			Ricadenti in aree protette ex art. 7 WFD	Non ricadenti in aree protette ex art. 7 WFD	Totale	Ricadenti in aree protette ex art. 7 WFD	Non ricadenti in aree protette ex art. 7 WFD	Totale	
		orientali							
36	ITR19PECS16	Roccalumera	0	0	0	1	0	1	1
37	ITR19PECS17	S. Agata-Capo d'Orlando	0	0	0	1	0	1	1
38	ITR19PECS18	Timeto	0	0	0	0	1	1	1
39	ITR19PECS19	Naso	0	0	0	0	1	1	1
40	ITR19PGCS01	Piana di Gela	0	2	2	0	0	0	2
41	ITR19PLCS01	Piana di Licata	0	1	1	0	0	0	1
42	ITR19PPCS01	Piana di Palermo	0	1	1	0	0	0	1
43	ITR19PZCS01	Piazza Armerina	4	0	4	5	0	5	9
44	ITR19RBCS01	Roccabusambra	0	0	0	0	1	1	1
45	ITR19TPCS01	Monte Erice	1	1	2	0	0	0	2
46	ITR19TPCS02	Monte Bonifato	0	1	1	0	0	0	1
47	ITR19TPCS03	Monte Sparagio-Monte Monaco	0	0	0	0	1	1	1
48	ITR19TPCS04	Monte Ramalloro-Monte Inici	0	2	2	0	0	0	2
Totale			25	28	53	26	8	34	87



Figura 7 – Distribuzione percentuale delle stazioni di monitoraggio per classe di stato chimico e per corpo idrico sotterraneo - Anno 2021

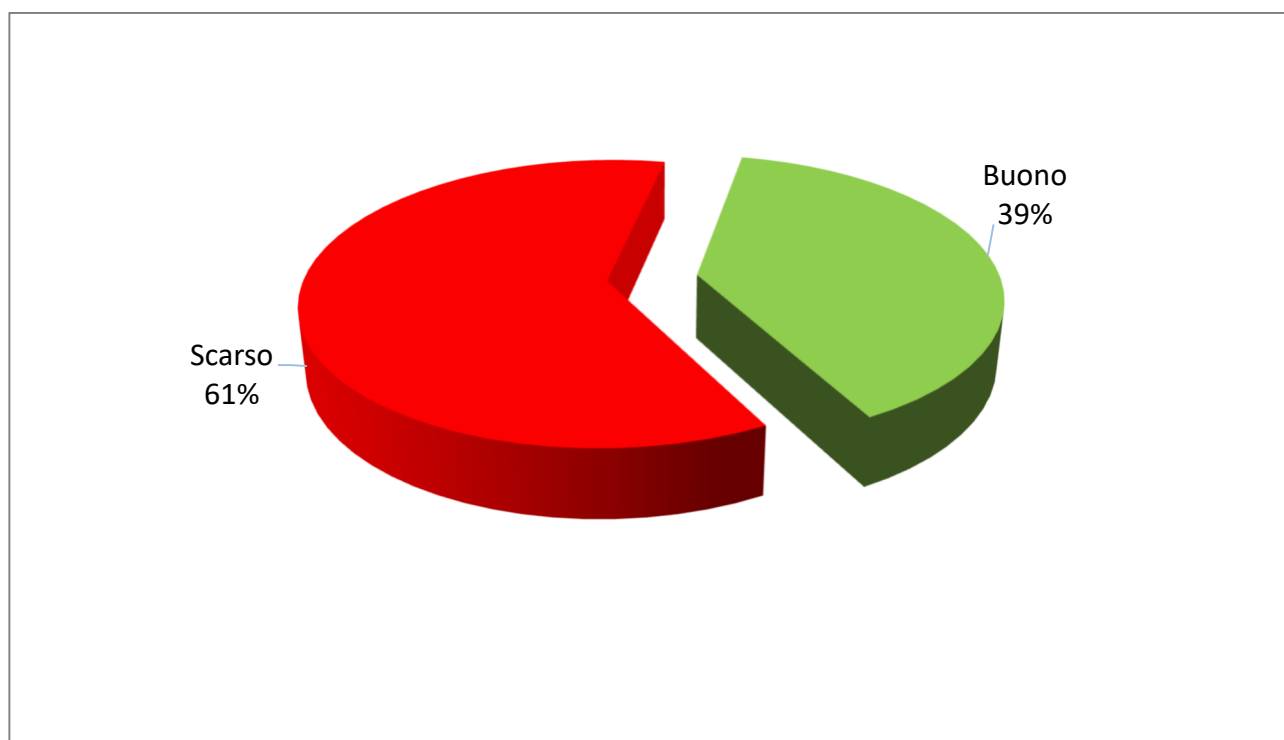


Figura 8 – Percentuale delle stazioni per classe di stato chimico sul totale delle stazioni classificate - Anno 2021

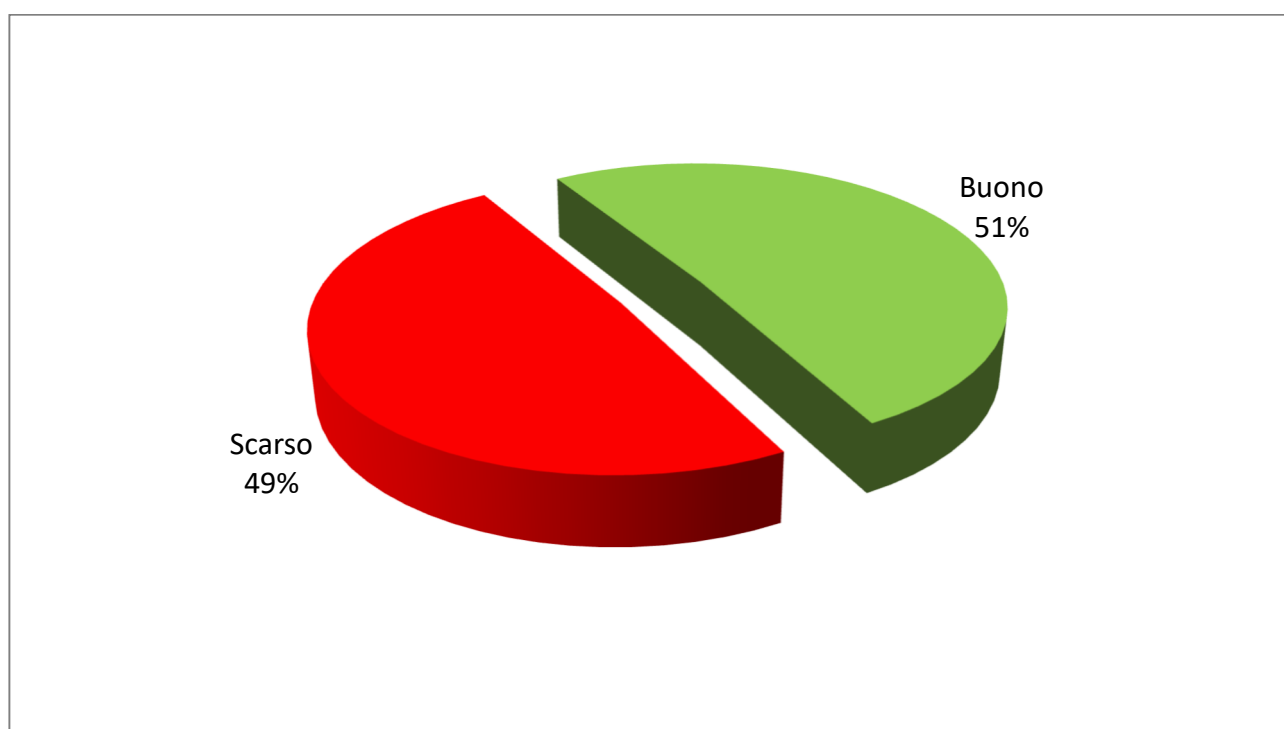


Figura 9 – Percentuale delle stazioni per classe di stato chimico sul totale delle stazioni classificate ricadenti nelle aree designate per l'estrazione di acque destinate al consumo umano - Anno 2021

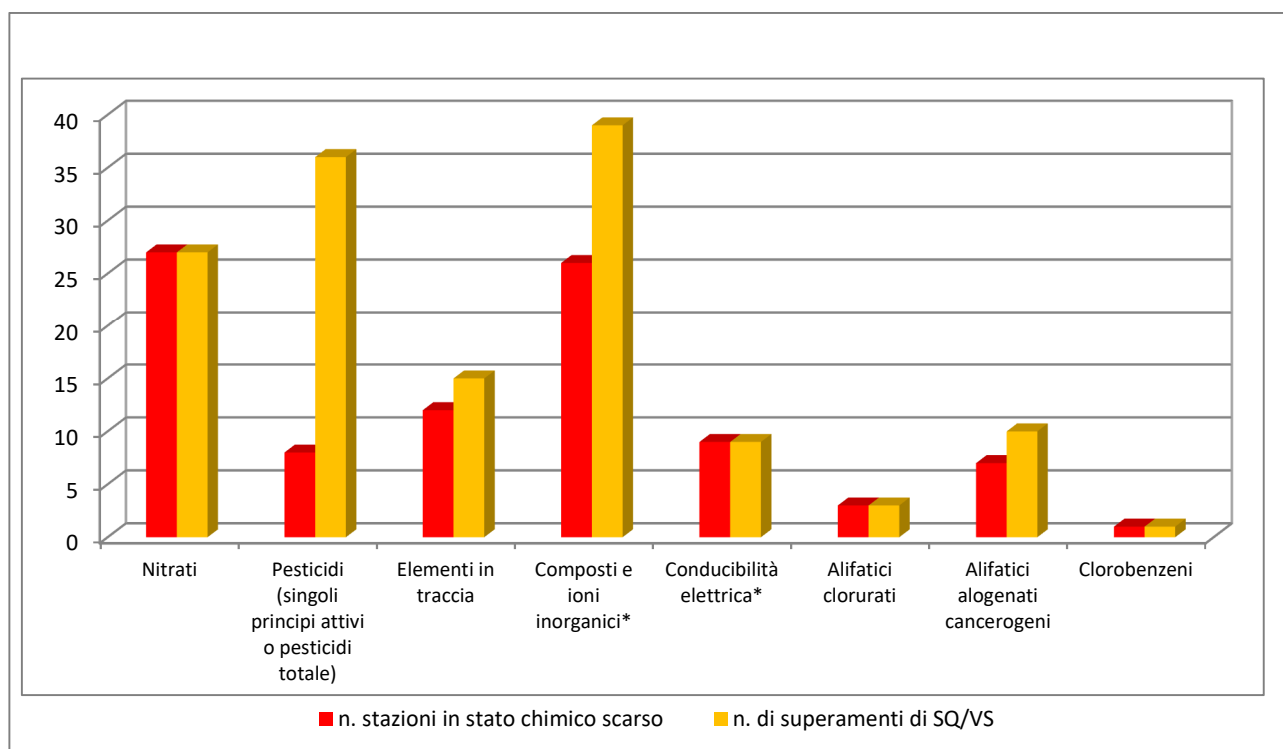


Figura 10 – Numero di stazioni in stato chimico scarso e numero di superamenti di SQ/VS per categoria di parametri di cui alle Tabelle 2 e 3 del DM Ambiente 06/07/2016 - Anno 2021

*Per alcune stazioni del CIS Bacino di Caltanissetta e per i parametri Cloruri e Conducibilità elettrica il superamento riguarda il VFN definito per tali parametri

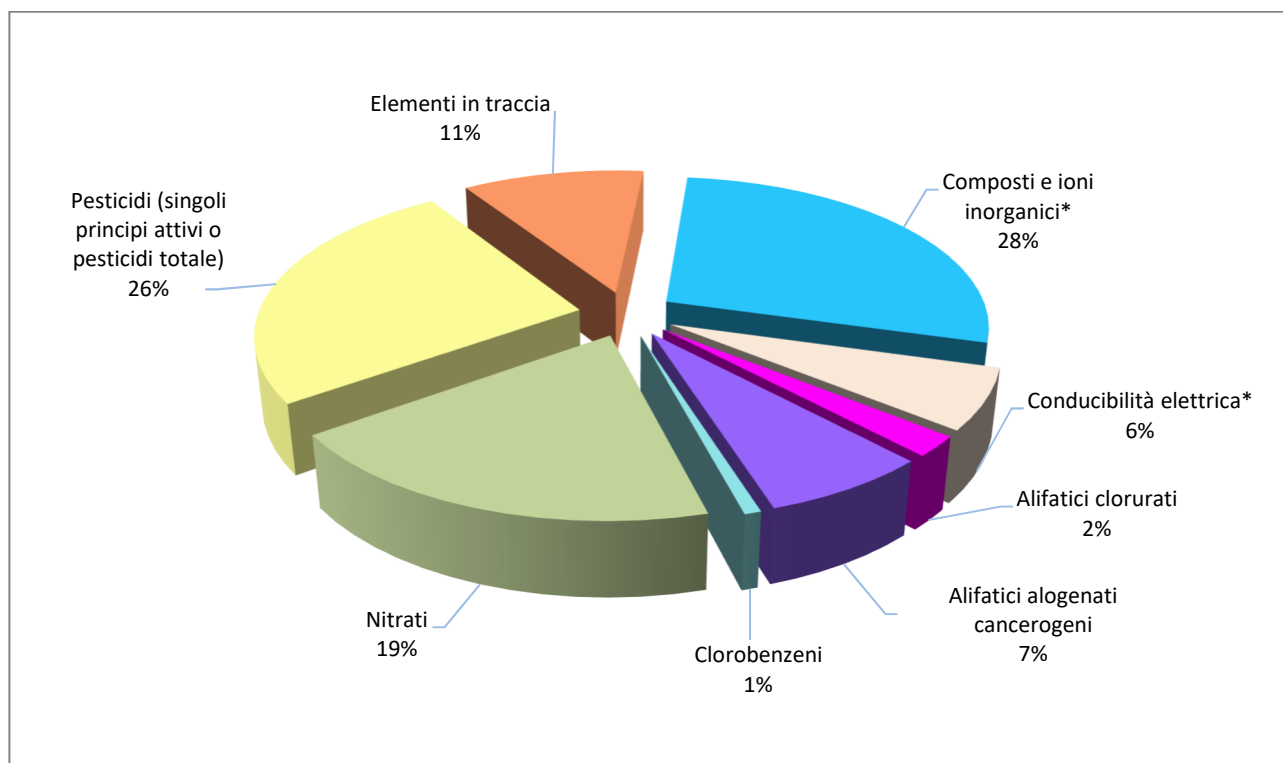


Figura 11 – Distribuzione percentuale dei superamenti di SQ/VS nelle acque sotterranee per categoria di parametri di cui al DM Ambiente 06/07/2016 - Anno 2021

*Per alcune stazioni del CIS Bacino di Caltanissetta e per i parametri Cloruri e Conducibilità elettrica il superamento riguarda il VFN definito per tali parametri

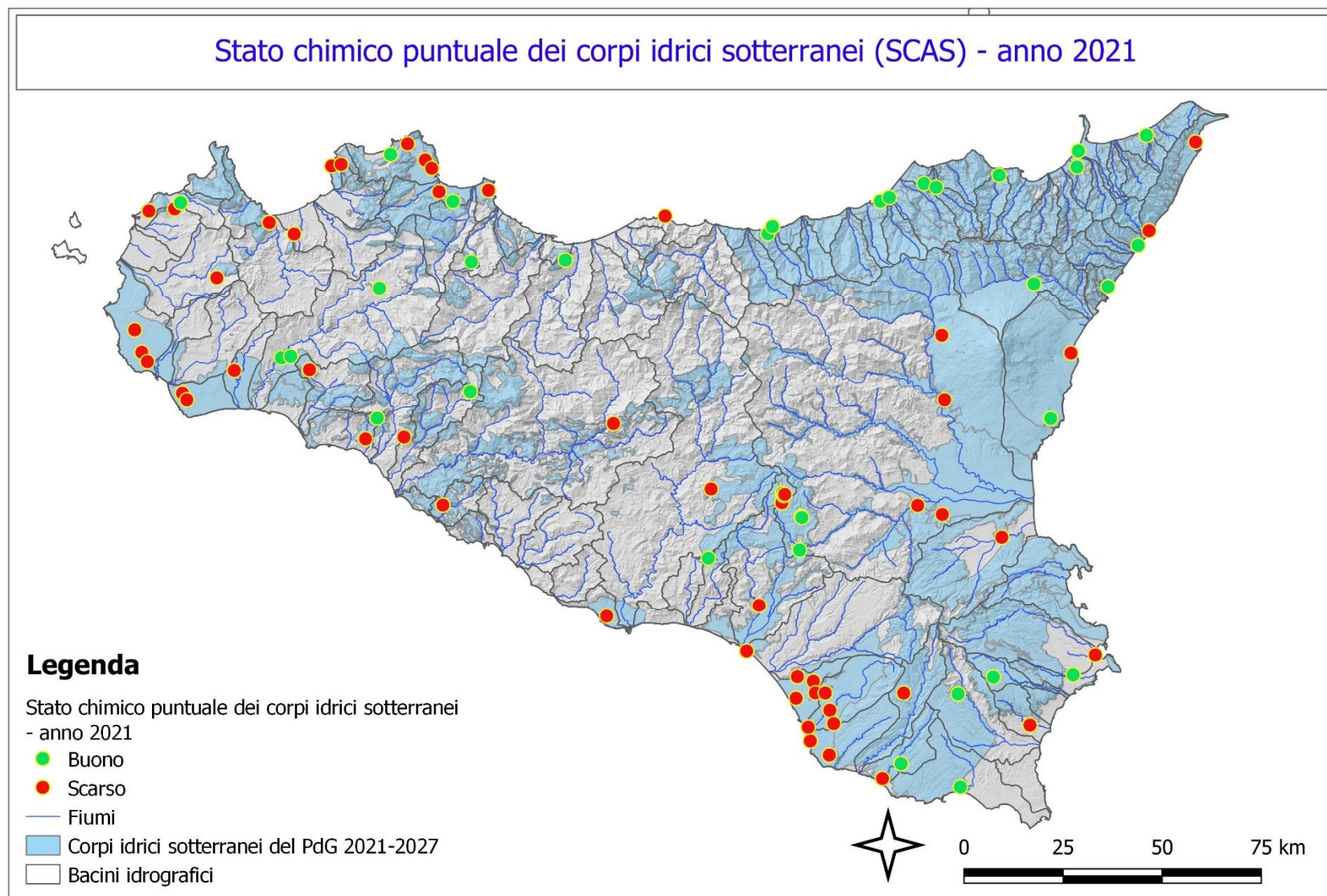


Figura 12 – Carta dello stato chimico puntuale dei corpi idrici sotterranei – Anno 2021

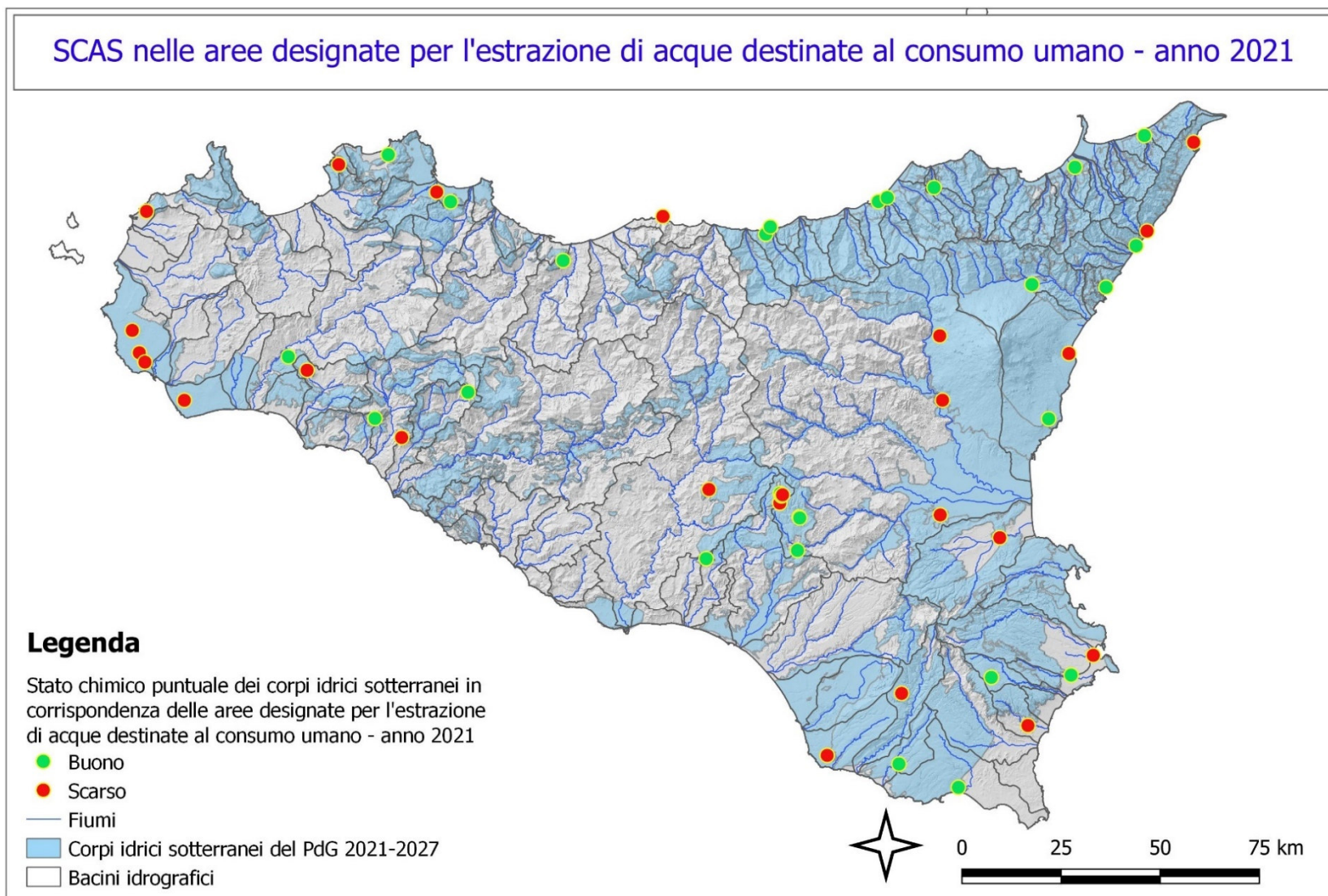


Figura 13 – Carta dello stato chimico puntuale dei corpi idrici sotterranei nelle aree designate per l'estrazione di acque destinate al consumo umano – Anno 2021

Tabella 3 - Stato chimico delle acque sotterranee e parametri che presentano superamenti di SQ/VS per stazione di monitoraggio con indicazione delle stazioni ricadenti in aree protette ex art. 7 della Direttiva 2000/60/CE - Anno 2021

n	Codice Corpo Idrico Sotterraneo	Nome Corpo Idrico Sotterraneo	Codice Stazione di monitoraggio	Nome Stazione di monitoraggio	Tipologia di stazione	Stazione ricadente in area designata per l'estrazione di acque destinate al consumo umano (aree protette ex art. 7 WFD)	Stato chimico puntuale dei corpi idrici sotterranei 2021	Parametri di cui alla Tab. 2 del DM 06/07/2016 che determinano lo stato chimico puntuale scarso per superamento dei relativi SQ	Parametri di cui alla Tab. 3 del DM 06/07/2016 che determinano lo stato chimico puntuale scarso per superamento dei relativi VS o, per le sostanze di possibile origine naturale, dei relativi VFN	Parametri di presunta origine naturale che presentano superamenti dei relativi VS ma non dei relativi VFN
1	ITR19BCCS01	Bacino di Caltanissetta	ITR19BCCS01P04	Salinella	pozzo		Scarso		Cloruri, Conducibilità elettrica	Solfati
2	ITR19BCCS01	Bacino di Caltanissetta	ITR19BCCS01P08	Scala CL	pozzo		Scarso	Nitrati	Boro, Cloruri, Conducibilità elettrica	
3	ITR19BCCS01	Bacino di Caltanissetta	ITR19BCCS01P09	P1 Calamonaci	pozzo	✓	Scarso	Nitrati		Solfati
4	ITR19BCCS01	Bacino di Caltanissetta	ITR19BCCS01P13	Calua	pozzo		Scarso		Ione ammonio	Solfati, Conducibilità elettrica
5	ITR19CCCS01	Piana di Castelvetro -Campobello di Mazara	ITR19CCCS01P08	Venezia	pozzo		Scarso	Nitrati		
6	ITR19CCCS01	Piana di Castelvetro -Campobello di Mazara	ITR19CCCS01P21	S. Nicola	pozzo	✓	Scarso	Nitrati		
7	ITR19CCCS01	Piana di Castelvetro -Campobello di Mazara	ITR19CCCS01P22	Ingrasciotta	pozzo		Scarso	Nitrati	Mercurio	
8	ITR19CTCS01	Piana di Catania	ITR19CTCS01P28	Sciara	pozzo		Scarso	Nitrati	Solfati, Selenio, Cloruri, Conducibilità elettrica	
9	ITR19ETCS01	Etna Nord	ITR19ETCS01P02	Bragaseggi	pozzo	✓	Buono			

Rapporto di monitoraggio dello stato qualitativo delle acque sotterranee della Sicilia – Dati 2021

n	Codice Corpo Idrico Sottterraneo	Nome Corpo Idrico Sottterraneo	Codice Stazione di monitoraggio	Nome Stazione di monitoraggio	Tipologia di stazione	Stazione ricadente in area designata per l'estrazione di acque destinate al consumo umano (aree protette ex art. 7 WFD)	Stato chimico puntuale dei corpi idrici sotterranei 2021	Parametri di cui alla Tab. 2 del DM 06/07/2016 che determinano lo stato chimico puntuale scarso per superamento dei relativi SQ	Parametri di cui alla Tab. 3 del DM 06/07/2016 che determinano lo stato chimico puntuale scarso per superamento dei relativi VS o, per le sostanze di possibile origine naturale, dei relativi VFN	Parametri di presunta origine naturale che presentano superamenti dei relativi VS ma non dei relativi VFN
10	ITR19ETCS02	Etna Ovest	ITR19ETCS02P01	Ciapparazzo	galleria drenante	✓	Scarso		Vanadio	
11	ITR19ETCS02	Etna Ovest	ITR19ETCS02P06	Scutari	pozzo	✓	Scarso	Nitrati		
12	ITR19ETCS03	Etna Est	ITR19ETCS03P12	Puglisi Cosentino	pozzo	✓	Scarso		Dibromoclorometano	
13	ITR19ETCS03	Etna Est	ITR19ETCS03P21	Minicuccio	pozzo	✓	Buono			
14	ITR19IBCS01	Siracusano nord-orientale	ITR19IBCS01P20	Carrozzieri	pozzo	✓	Scarso		Cloruri	
15	ITR19IBCS01	Siracusano nord-orientale	ITR19IBCS01P25	Spinagallo	pozzo	✓	Buono			
16	ITR19IBCS02	Lentinese	ITR19IBCS02P20	Campo Pozzi	pozzo	✓	Scarso		Boro	
17	ITR19IBCS02	Lentinese	ITR19IBCS02P26	Poggio Rosso	pozzo	✓	Scarso		Boro, Cloruri, Conducibilità elettrica	
18	ITR19IBCS03	Ragusano	ITR19IBCS03G01	Sorgente Santa Maria La Nova	sorgente	✓	Buono			
19	ITR19IBCS03	Ragusano	ITR19IBCS03G06	UNICT Pozzo A2	pozzo		Scarso	Nitrati	Nichel	
20	ITR19IBCS03	Ragusano	ITR19IBCS03P41	Pozzo Centro SEIA n. 2	pozzo		Scarso	Pesticidi totale, Oxadixil		
21	ITR19IBCS03	Ragusano	ITR19IBCS03P60	DV Pozzo Geraci Giuseppe 100 m	pozzo		Scarso		Esaclorobenzene, Solfati, Cloruri	
22	ITR19IBCS03	Ragusano	ITR19IBCS03R17	Pozzo Alfieri	pozzo	✓	Buono			

Rapporto di monitoraggio dello stato qualitativo delle acque sotterranee della Sicilia – Dati 2021

n	Codice Corpo Idrico Sotterraneo	Nome Corpo Idrico Sotterraneo	Codice Stazione di monitoraggio	Nome Stazione di monitoraggio	Tipologia di stazione	Stazione ricadente in area designata per l'estrazione di acque destinate al consumo umano (aree protette ex art. 7 WFD)	Stato chimico puntuale dei corpi idrici sotterranei 2021	Parametri di cui alla Tab. 2 del DM 06/07/2016 che determinano lo stato chimico puntuale scarso per superamento dei relativi SQ	Parametri di cui alla Tab. 3 del DM 06/07/2016 che determinano lo stato chimico puntuale scarso per superamento dei relativi VS o, per le sostanze di possibile origine naturale, dei relativi VFN	Parametri di presunta origine naturale che presentano superamenti dei relativi VS ma non dei relativi VFN
23	ITR19IBCS03	Ragusano	ITR19IBCS03R42	Pozzo Distefano	pozzo		Buono			
24	ITR19IBCS03	Ragusano	ITR19IBCS03R94	Sorgente Misericordia	sorgente	✓	Scarso		Ione ammonio	
25	ITR19IBCS04	Siracusano meridionale	ITR19IBCS04P02	Gelso (SR)	sorgente	✓	Buono			
26	ITR19IBCS04	Siracusano meridionale	ITR19IBCS04P19	Pozzo Vigili del Fuoco	pozzo	✓	Scarso		Solfati	
27	ITR19IBCS06	Piana di Vittoria	ITR19IBCS06P37	Pozzo Mulino Vecchio	pozzo	✓	Scarso	Nitrati	Dibromoclorometano, Bromodiclorometano	
28	ITR19IBCS06	Piana di Vittoria	ITR19IBCS06R02	ANT Pozzo Cunsolo Giuseppe	pozzo		Scarso	Nitrati, Pesticidi totale, Oxadixil, Imidacloprid		
29	ITR19IBCS06	Piana di Vittoria	ITR19IBCS06R13	Pozzo Alcerito	pozzo		Scarso	Pesticidi totale, Metalaxil, Nitrati	Solfati, Cloruri	
30	ITR19IBCS06	Piana di Vittoria	ITR19IBCS06R20	Pozzo Bollente	pozzo		Scarso	Nitrati	Solfati, Cloruri	
31	ITR19IBCS06	Piana di Vittoria	ITR19IBCS06R23	Pozzo Canino	pozzo		Scarso	Nitrati, Metalaxil, Pesticidi totale, Oxadixil, Triadimefon, Fluopyram, Imidacloprid	Solfati	

Rapporto di monitoraggio dello stato qualitativo delle acque sotterranee della Sicilia – Dati 2021

n	Codice Corpo Idrico Sotterraneo	Nome Corpo Idrico Sotterraneo	Codice Stazione di monitoraggio	Nome Stazione di monitoraggio	Tipologia di stazione	Stazione ricadente in area designata per l'estrazione di acque destinate al consumo umano (aree protette ex art. 7 WFD)	Stato chimico puntuale dei corpi idrici sotterranei 2021	Parametri di cui alla Tab. 2 del DM 06/07/2016 che determinano lo stato chimico puntuale scarso per superamento dei relativi SQ	Parametri di cui alla Tab. 3 del DM 06/07/2016 che determinano lo stato chimico puntuale scarso per superamento dei relativi VS o, per le sostanze di possibile origine naturale, dei relativi VFN	Parametri di presunta origine naturale che presentano superamenti dei relativi VS ma non dei relativi VFN
32	ITR19IBCS06	Piana di Vittoria	ITR19IBCS06R31	Pozzo COOP La Sicilia	pozzo		Scarso	Boscalid, Metalaxil, Pesticidi totale, cis-1,3-dicloropropene, Pirimetanil, Triadimenol, trans-1,3-dicloropropene, Fluopyram, Clorotraniliprilo	Ione ammonio, Solfati, Cloruri, Arsenico	
33	ITR19IBCS06	Piana di Vittoria	ITR19IBCS06R56	Pozzo Sallemi	pozzo		Scarso	Metalaxil, Pesticidi totale, Nitrati, Oxadixil, Ciproconazolo	Solfati	
34	ITR19IBCS06	Piana di Vittoria	ITR19IBCS06R69	Pozzo Vivai Cappellaris	pozzo		Scarso		Solfati	
35	ITR19MDCS03	Pizzo Carbonara-Pizzo Dipilo	ITR19MDCS03P01	Presidiana	galleria drenante	✓	Scarso		Cloruri, Conducibilità elettrica	
36	ITR19MMCS01	Piana di Marsala-Mazara del Vallo	ITR19MMCS01P06	S. Anna (pozzo)	pozzo	✓	Scarso	Nitrati		
37	ITR19MMCS01	Piana di Marsala-	ITR19MMCS01P23	Ramisella 3	pozzo	✓	Scarso	Nitrati		

Rapporto di monitoraggio dello stato qualitativo delle acque sotterranee della Sicilia – Dati 2021

n	Codice Corpo Idrico Sotterraneo	Nome Corpo Idrico Sotterraneo	Codice Stazione di monitoraggio	Nome Stazione di monitoraggio	Tipologia di stazione	Stazione ricadente in area designata per l'estrazione di acque destinate al consumo umano (aree protette ex art. 7 WFD)	Stato chimico puntuale dei corpi idrici sotterranei 2021	Parametri di cui alla Tab. 2 del DM 06/07/2016 che determinano lo stato chimico puntuale scarso per superamento dei relativi SQ	Parametri di cui alla Tab. 3 del DM 06/07/2016 che determinano lo stato chimico puntuale scarso per superamento dei relativi VS o, per le sostanze di possibile origine naturale, dei relativi VFN	Parametri di presunta origine naturale che presentano superamenti dei relativi VS ma non dei relativi VFN
		Mazara del Vallo								
38	ITR19MMCS01	Piana di Marsala-Mazara del Vallo	ITR19MMCS01P27	Pozzo 1	pozzo	✓	Scarso		Triclorometano	
39	ITR19MPCS01	Belmonte-P.Mirabella	ITR19MPCS01P08	Pecoraino	pozzo	✓	Scarso	Nitrati		
40	ITR19MPCS01	Belmonte-P.Mirabella	ITR19MPCS01P09	Sirena	pozzo	✓	Buono			
41	ITR19MPCS02	Monte Castellaccio	ITR19MPCS02P04	Santa Rosalia	pozzo	✓	Buono			
42	ITR19MPCS03	Monte Pecoraro	ITR19MPCS03P08	Graffagnino	pozzo	✓	Scarso		Cloruri	
43	ITR19MPCS06	Pizzo Vuturo-Monte Pellegrino	ITR19MPCS06P05	Rocca	pozzo		Scarso	Nitrati	Triclorometano, Dibromoclorometano	
44	ITR19MPCS10	Monte Palmeto	ITR19MPCS10P03	Rocche Alte	pozzo		Scarso		Solfati, Cloruri, Conducibilità elettrica	
45	ITR19MPCS11	Monte Gallo	ITR19MPCS11P01	Mayo	pozzo		Scarso	Nitrati	Dibromoclorometano	
46	ITR19MSCS02	Montevago	ITR19MSCS02P01	Grancio 1	galleria drenante	✓	Buono			
47	ITR19MSCS02	Montevago	ITR19MSCS02P04	Dragonara	sorgente	✓	Scarso	Nitrati		
48	ITR19MSCS03	Saccense Meridionale	ITR19MSCS03P18	San Leo 1	pozzo	✓	Buono			
49	ITR19MSCS05	Sicani centrali	ITR19MSCS05P13	Occhio Pantano 2	pozzo	✓	Buono			

Rapporto di monitoraggio dello stato qualitativo delle acque sotterranee della Sicilia – Dati 2021

n	Codice Corpo Idrico Sotterraneo	Nome Corpo Idrico Sotterraneo	Codice Stazione di monitoraggio	Nome Stazione di monitoraggio	Tipologia di stazione	Stazione ricadente in area designata per l'estrazione di acque destinate al consumo umano (aree protette ex art. 7 WFD)	Stato chimico puntuale dei corpi idrici sotterranei 2021	Parametri di cui alla Tab. 2 del DM 06/07/2016 che determinano lo stato chimico puntuale scarso per superamento dei relativi SQ	Parametri di cui alla Tab. 3 del DM 06/07/2016 che determinano lo stato chimico puntuale scarso per superamento dei relativi VS o, per le sostanze di possibile origine naturale, dei relativi VFN	Parametri di presunta origine naturale che presentano superamenti dei relativi VS ma non dei relativi VFN
50	ITR19MSCS09	Monte Magaggiaro	ITR19MSCS09P01	Acque Calde	sorgente		Buono			Solfati, Cloruri, Fluoruri
51	ITR19MTCS01	Pizzo di Cane-Monte San Calogero	ITR19MTCS01P05	Giardinazzo	sorgente	✓	Buono			
52	ITR19MTCS05	Pizzo Chiarastella	ITR19MTCS05P01	Chiarastella	pozzo		Buono			Arsenico, Fluoruri
53	ITR19NECS02	Reitano-Monte Castellaci	ITR19NECS02P04	Grotte	sorgente	✓	Buono			
54	ITR19NECS04	Santo Stefano	ITR19NECS04P01	Campo Sportivo	pozzo	✓	Buono			
55	ITR19PBCS01	Piana e Monti di Bagheria	ITR19PBCS01P01	Parisi	pozzo		Scarso	Nitrati, Terbutilazina-desetil, Glifosate, Pesticidi totale, Terbutilazina	Solfati, Conducibilit� elettrica, Cloruri	
56	ITR19PECS02	Piana di Barcellona-Milazzo	ITR19PECS02P21	Gitto M.	pozzo		Buono			
57	ITR19PECS02	Piana di Barcellona-Milazzo	ITR19PECS02P34	S. Andrea	pozzo	✓	Buono			
58	ITR19PECS03	Brolo	ITR19PECS03P01	Solicchiata	pozzo	✓	Buono			

Rapporto di monitoraggio dello stato qualitativo delle acque sotterranee della Sicilia – Dati 2021

n	Codice Corpo Idrico Sotterraneo	Nome Corpo Idrico Sotterraneo	Codice Stazione di monitoraggio	Nome Stazione di monitoraggio	Tipologia di stazione	Stazione ricadente in area designata per l'estrazione di acque destinate al consumo umano (aree protette ex art. 7 WFD)	Stato chimico puntuale dei corpi idrici sotterranei 2021	Parametri di cui alla Tab. 2 del DM 06/07/2016 che determinano lo stato chimico puntuale scarso per superamento dei relativi SQ	Parametri di cui alla Tab. 3 del DM 06/07/2016 che determinano lo stato chimico puntuale scarso per superamento dei relativi VS o, per le sostanze di possibile origine naturale, dei relativi VFN	Parametri di presunta origine naturale che presentano superamenti dei relativi VS ma non dei relativi VFN
59	ITR19PECS07	Messina-Capo Peloro	ITR19PECS07P02	Garibaldi	pozzo	✓	Scarso		Dibromoclorometano	
60	ITR19PECS12	Peloritani nord-orientali	ITR19PECS12P08	Febo	pozzo	✓	Buono			
61	ITR19PECS13	Peloritani occidentali	ITR19PECS13P04	Favara Torrenova	sorgente	✓	Buono			
62	ITR19PECS14	Peloritani orientali	ITR19PECS14P18	Saitta	pozzo	✓	Scarso		Antimonio	
63	ITR19PECS15	Peloritani sud-orientali	ITR19PECS15P04	Leto	pozzo	✓	Buono			
64	ITR19PECS16	Roccalumera	ITR19PECS16P02	Nicotina	pozzo	✓	Buono			
65	ITR19PECS17	S. Agata-Capo d'Orlando	ITR19PECS17P01	Papa	pozzo	✓	Buono			
66	ITR19PECS18	Timeto	ITR19PECS18P01	Timeto	pozzo		Buono			
67	ITR19PECS19	Naso	ITR19PECS19P01	Feudo	sorgente		Buono			
68	ITR19PGCS01	Piana di Gela	ITR19PGCS01P02	PZ3	piezometro		Scarso		Solfati, Cloruri, Nichel, Conducibilita elettrica, Boro	
69	ITR19PGCS01	Piana di Gela	ITR19PGCS01P05	PZ19	piezometro		Scarso		Selenio, Arsenico, Solfati, Cloruri, Boro, Conducibilita elettrica, Ione ammonio, Fluoruri	
70	ITR19PLCS01	Piana di Licata	ITR19PLCS01P02	Mollaka faia	pozzo		Scarso	Metalaxil, Nitrati, Imidacloprid, Propamocarb,	Solfati	

Rapporto di monitoraggio dello stato qualitativo delle acque sotterranee della Sicilia – Dati 2021

n	Codice Corpo Idrico Sotterraneo	Nome Corpo Idrico Sotterraneo	Codice Stazione di monitoraggio	Nome Stazione di monitoraggio	Tipologia di stazione	Stazione ricadente in area designata per l'estrazione di acque destinate al consumo umano (aree protette ex art. 7 WFD)	Stato chimico puntuale dei corpi idrici sotterranei 2021	Parametri di cui alla Tab. 2 del DM 06/07/2016 che determinano lo stato chimico puntuale scarso per superamento dei relativi SQ	Parametri di cui alla Tab. 3 del DM 06/07/2016 che determinano lo stato chimico puntuale scarso per superamento dei relativi VS o, per le sostanze di possibile origine naturale, dei relativi VFN	Parametri di presunta origine naturale che presentano superamenti dei relativi VS ma non dei relativi VFN
								Azoxistrobina, Fluopyram, Pesticidi totale		
71	ITR19PPCS01	Piana di Palermo	ITR19PPCS01P01	Astoria	pozzo		Scarso		Cloruri, Ione ammonio, Arsenico	
72	ITR19PZCS01	Piazza Armerina	ITR19PZCS01P12	Cava	pozzo	✓	Scarso	Nitrati		
73	ITR19PZCS01	Piazza Armerina	ITR19PZCS01P25	Villa Garibaldi	pozzo	✓	Scarso		Triclorometano, Dibromoclorometano, Bromodiclorometano	
74	ITR19PZCS01	Piazza Armerina	ITR19PZCS01P26	Pantano	pozzo	✓	Buono			
75	ITR19PZCS01	Piazza Armerina	ITR19PZCS01P27	Gambazita	pozzo	✓	Buono			
76	ITR19PZCS01	Piazza Armerina	ITR19PZCS01P28	Gallinica 1	pozzo	✓	Buono			
77	ITR19PZCS01	Piazza Armerina	ITR19PZCS01P30	Cannarozzo	pozzo	✓	Buono			
78	ITR19PZCS01	Piazza Armerina	ITR19PZCS01P36	Opera Pia	pozzo	✓	Buono			
79	ITR19PZCS01	Piazza Armerina	ITR19PZCS01P37	Velardita	pozzo	✓	Scarso		Ione ammonio	
80	ITR19PZCS01	Piazza Armerina	ITR19PZCS01P38	Gallinica 2	pozzo	✓	Scarso		Ione ammonio	
81	ITR19RBCS01	Roccabusambra	ITR19RBCS01P06	Malvello	sorgente		Buono			Fluoruri
82	ITR19TPCS01	Monte Erice	ITR19TPCS01P04	San Marco	sorgente		Scarso	Nitrati		

Rapporto di monitoraggio dello stato qualitativo delle acque sotterranee della Sicilia – Dati 2021

n	Codice Corpo Idrico Sotterraneo	Nome Corpo Idrico Sotterraneo	Codice Stazione di monitoraggio	Nome Stazione di monitoraggio	Tipologia di stazione	Stazione ricadente in area designata per l'estrazione di acque destinate al consumo umano (aree protette ex art. 7 WFD)	Stato chimico puntuale dei corpi idrici sotterranei 2021	Parametri di cui alla Tab. 2 del DM 06/07/2016 che determinano lo stato chimico puntuale scarso per superamento dei relativi SQ	Parametri di cui alla Tab. 3 del DM 06/07/2016 che determinano lo stato chimico puntuale scarso per superamento dei relativi VS o, per le sostanze di possibile origine naturale, dei relativi VFN	Parametri di presunta origine naturale che presentano superamenti dei relativi VS ma non dei relativi VFN
83	ITR19TPCS01	Monte Erice	ITR19TPCS01P06	Stadio	pozzo	✓	Scarso		Cloruri	
84	ITR19TPCS02	Monte Bonifato	ITR19TPCS02P03	Castello	sorgente		Scarso	Nitrati	Bromodichlorometano, Dibromochlorometano	
85	ITR19TPCS03	Monte Sparagio-Monte Monaco	ITR19TPCS03P11	Cavaliere	sorgente		Buono			
86	ITR19TPCS04	Monte Ramalloro-Monte Inici	ITR19TPCS04P03	Merla	sorgente		Scarso	Nitrati		
87	ITR19TPCS04	Monte Ramalloro-Monte Inici	ITR19TPCS04P07	Ardigna	sorgente		Scarso	Nitrati		

5. RISULTATI DEL MONITORAGGIO DELLA CONCENTRAZIONE DI NITRATI NELLE ACQUE SOTTERRANEE – ANNO 2021

Il nitrato è un anione la cui presenza nelle acque sotterranee in concentrazioni superiori a pochi mg/L è indicativa dell'impatto, sullo stato qualitativo delle stesse, esercitato da pressioni antropiche diffuse e puntuali (prevalentemente pressioni diffuse di tipo agricolo connesse all'applicazione al suolo di fertilizzanti minerali ed organici e secondariamente pressioni puntuali derivanti da scarichi di acque reflue, perdite da condotte fognarie e perdite da discariche) che insistono sui corpi idrici sotterranei ed in particolare sulle aree caratterizzate da maggiore vulnerabilità all'inquinamento degli acquiferi che li ospitano.

Trattandosi di un anione molto solubile, il nitrato può raggiungere facilmente le falde idriche sotterranee, dove può accumularsi, raggiungendo concentrazioni elevate, talora anche molto superiori allo Standard di Qualità di 50 mg/L fissato dall'Allegato 1 alla Parte III del D. lgs. 152/06 e ss.mm.ii. e dal D. lgs. 30/2009 ai fini della valutazione dello stato chimico dei corpi idrici sotterranei e coincidente con il valore di parametro fissato per tale sostanza dal D. lgs. 31/2001 e ss.mm.ii. per le acque destinate al consumo umano, determinando nei corpi idrici affetti da concentrazioni medie annue di nitrato superiori a tale Standard di Qualità la loro classificazione in stato chimico scarso.

Va evidenziato, tuttavia, che valori di concentrazione media annua di nitrato inferiori allo Standard di Qualità possono essere comunque indicative, qualora superiori a 25 mg/L, di un impatto significativo, sullo stato qualitativo dei corpi idrici sotterranei, esercitato da pressioni antropiche che insistono su tali corpi idrici, come specificato nelle Linee Guida SNPA n. 11/2018 *“Linee guida per l'analisi delle pressioni ai sensi della Direttiva 2000/60/CE”*.

Il suddetto documento, infatti, individua l'indicatore “concentrazione media annua di Nitrati” come un indicatore di impatto (impatto da inquinamento da nutrienti) delle pressioni antropiche significative di tipo diffuso “2.2 Diffuse – agricoltura” e “2.6 Diffuse - scarichi non allacciati alla fognatura”, da utilizzare ai fini dell'analisi del rischio di non raggiungimento degli obiettivi ambientali di cui alla Direttiva Quadro Acque sui corpi idrici sotterranei. Esso specifica inoltre come soglia di significatività per tale indicatore il valore di 25 mg/L, il cui superamento è pertanto indicativo di un impatto significativo, sullo stato qualitativo dei corpi idrici sotterranei, esercitato dalle pressioni antropiche significative che insistono su tali corpi idrici e che sono riconducibili al tipo di impatto rilevato.

In questo paragrafo, pertanto, sono riportati i risultati del monitoraggio della concentrazione dei Nitrati rinvenuti nei corpi idrici sotterranei monitorati nel 2021, analizzando in particolare la concentrazione media annua rilevata, in riferimento allo Standard di Qualità di cui alla Tabella 2 dell'Allegato 1 alla Parte III del D. lgs. 152/06 ed alla soglia di significatività dell'impatto sullo stato qualitativo delle acque sotterranee determinato da pressioni antropiche significative di tipo diffuso (agricoltura e scarichi non allacciati) di cui alle Linee Guida SNPA n. 11/2018.

Nel 2021 il monitoraggio della concentrazione dei Nitrati nelle acque sotterranee regionali è stato effettuato in corrispondenza di 89 stazioni rappresentative di 49 degli 82 corpi idrici

sotterranei individuati dal Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sicilia, di cui 40 classificati a rischio di non raggiungere l'obiettivo ambientale di “buono stato chimico”.

Il 57% delle stazioni sottoposte al monitoraggio della concentrazione dei Nitrati nel 2021 (51 stazioni) è costituito da risorse idriche vincolate, ai sensi del DPR 11 marzo 1968 n. 1090 e D. Lgs. 152/06 e ss.mm.ii., di cui al Piano Regolatore Generale degli Acquedotti della Regione Siciliana e pertanto ricadono all'interno delle aree designate per l'estrazione di acque destinate al consumo umano (stazioni DRW “Drinking Water”), ossia aree protette ai sensi dell'art. 7 della Direttiva 2000/60/CE.

In Tabella 4 è riportato il numero di stazioni, ricadenti o non ricadenti in aree protette ex art. 7 della Direttiva 2000/60/CE, per classe di concentrazione media annua di Nitrati e per corpo idrico sotterraneo monitorato nel 2021, mentre in Figura 14 è riportata la distribuzione percentuale delle stazioni per classe di concentrazione media annua di Nitrati e per corpo idrico sotterraneo relativamente allo stesso anno.

Le Figure 15 e 16 mostrano rispettivamente la distribuzione percentuale delle stazioni monitorate per classe di concentrazione media annua di Nitrati nelle acque sotterranee per l'anno 2021 e la distribuzione percentuale delle stazioni ricadenti nelle aree designate per l'estrazione di acque destinate al consumo umano per classe di concentrazione media annua di Nitrati nelle acque sotterranee per lo stesso anno.

Le Carte della concentrazione media e massima annua di Nitrati nelle acque sotterranee per l'anno 2021 sono riportate nelle Figure 17 e 18, dove le concentrazioni, rilevate da ARPA in corrispondenza delle stazioni monitorate, vengono rappresentate in differenti classi che tengono conto delle classi di qualità per la valutazione dello stato delle acque sotterranee in relazione alla presenza di Nitrati stabilite dalla Commissione Europea nell'ambito dell'attuazione della Direttiva 91/676/CEE (Direttiva Nitrati).

I risultati del monitoraggio (Tabella 4 e Figura 15) hanno messo in evidenza una concentrazione media annua di Nitrati superiore allo Standard di Qualità (50 mg/L) per 27 stazioni, pari al 30% delle stazioni monitorate nell'anno (il 19% con valori compresi tra 50 e 100 mg/L e l'11% con valori superiori a 100 mg/L) ed una concentrazione media annua inferiore allo Standard di Qualità per 62 stazioni, pari al 70% delle stazioni monitorate nell'anno (il 9% con valori compresi tra 40 e 50 mg/L, il 9% tra 25 e 40 mg/L, il 17% tra 10 e 25 mg/L, il 35% con valori inferiori a 10 mg/L).

Le stazioni in cui risulta superata nel 2021 la soglia di significatività dell'indicatore di impatto da nutrienti (C media annua di Nitrati >25 mg/L) a carico delle acque sotterranee sono 43, pari al 48% delle stazioni monitorate nell'anno.

Per quanto riguarda le stazioni ricadenti nelle aree designate per l'estrazione di acque destinate al consumo umano (Tabella 4 e Figura 16), i risultati del monitoraggio hanno messo in evidenza un valore medio annuo di concentrazione superiore allo Standard di Qualità del parametro (valori compresi tra 50 e 100 mg/L) per 9 stazioni DRW, pari al 18% delle stazioni DRW monitorate nell'anno, ed un valore medio annuo inferiore allo Standard di Qualità per 42 stazioni DRW, pari all'82% delle stazioni DRW monitorate nell'anno (l'8% con valori compresi tra 40 e 50 mg/L, il 14% tra 25 e 40 mg/L, il 19% tra 10 e 25 mg/L, il 41% con valori inferiori a 10 mg/L).

Le stazioni DRW in cui risulta superata nel 2021 la soglia di significatività dell'indicatore di impatto da nutrienti (C media annua di Nitrati >25 mg/L) a carico delle acque sotterranee destinate al consumo al consumo umano sono 20, pari al 39% delle stazioni DRW monitorate nell'anno.

I corpi idrici sotterranei dove è stata riscontrata nel 2021 una concentrazione media annua di Nitrati superiore allo Standard di Qualità di 50 mg/L in almeno una stazione di monitoraggio sono 17, pari al 35% dei 49 corpi idrici monitorati nell'anno (Tabella 4 e Figure 14 e 17). Di essi 5 corpi idrici ("Piana di Vittoria", "Piana di Castelvetro-Campobello di Mazara", "Bacino di Caltanissetta", "Piana di Marsala-Mazara del Vallo", "Monte Ramallo-Monte Inici") presentano due o più stazioni affette da superamenti dello SQ e 12 corpi idrici ("Piana di Catania", "Etna Ovest", "Ragusano", "Belmonte-P.Mirabella", "Pizzo Vuturo-Monte Pellegrino", "Monte Gallo", "Montevago", "Piana e Monti di Bagheria", "Piana di Licata", "Piazza Armerina", "Monte Erice", "Monte Bonifato") presentano una stazione affetta da superamenti dello SQ.

Per quanto riguarda i restanti 32 corpi idrici sotterranei monitorati nel 2021, in 9 di essi, sebbene non si evidenzino superamenti dello Standard di Qualità, si osservano, in almeno una stazione di monitoraggio rappresentativa, concentrazioni medie annue di Nitrati superiori alla soglia di significatività dell'indicatore di impatto da nutrienti (25 mg/L) ed in particolare concentrazioni medie annue comprese tra 40 e 50 mg/L in 5 corpi idrici ("Messina-Capo Peloro", "Siracusano nord-orientale", "Piana di Augusta -Priolo", "Etna Est", "Monte Sparagio-Monte Monaco") e tra 25 e 40 mg/L in 4 corpi idrici ("Monte Palmeto", "Siracusano nord-orientale", "Monte Pecoraro", "Siracusano meridionale").

Complessivamente, pertanto, 25 corpi idrici sotterranei, pari al 51% dei corpi idrici monitorati nell'anno, presentano, in una o più stazioni di monitoraggio rappresentative, valori di concentrazione media annua di Nitrati superiori a 25 mg/L, che indicano la presenza di impatti significativi da nutrienti a carico di detti corpi idrici sotterranei, determinati dalle pressioni antropiche significative che insistono su di essi, tra le quali andrebbero valutate prioritariamente, in base a quanto indicato dalle Linee Guida SNPA n. 11/2018 ai fini dell'analisi delle pressioni sui corpi idrici sotterranei, quelle di tipo diffuso legate all'agricoltura ed alla presenza di scarichi non allacciati alla fognatura.

I rimanenti 24 corpi idrici sotterranei monitorati nel 2021 sono invece caratterizzati da concentrazioni medie annue di Nitrati inferiori a 25 mg/L, ed in particolare comprese tra 10 e 25 mg/L in 6 corpi idrici ("Pizzo di Cane-Monte San Calogero", "Piana di Palermo", "Naso", "Sicani centrali", "Saccense Meridionale", "Piana di Barcellona-Milazzo") e < 10 mg/L in 18 corpi idrici ("S. Agata-Capo d'Orlando", "Monte Castellaccio", "Peloritani sud-orientali", "Lentinese", "Peloritani nord-orientali", "Etna Nord", "Roccalumera", "Pizzo Carbonara-Pizzo Dipilo", "Brolo", "Peloritani occidentali", "Timeto", "Santo Stefano", "Rocabusambra", "Peloritani orientali", "Piana di Gela", "Reitano-Monte Castellaci", "Monte Magaggiaro", "Pizzo Chiarastella").

Tabella 4 - Numero di stazioni per classe di concentrazione media annua di Nitrati e per corpo idrico sotterraneo monitorato - Anno 2021

Codice Corpo Idrico Sotterraneo	Nome Corpo Idrico Sotterraneo	N. stazioni per classe di concentrazione media annua di Nitrati e per corpo idrico sotterraneo monitorato - Anno 2021																		N. totale stazioni sottoposte a monitoraggio dei Nitrati - Anno 2021
		<10 mg/L NO3			10 - 25 mg/L NO3			25 - 40 mg/L NO3			40 - 50 mg/L NO3			50 -100 mg/L NO3			>100 mg/L NO3			
		Ricadenti in aree protette ex art. 7 WFD	Non ricadenti in aree protette ex art. 7 WFD	Totale	Ricadenti in aree protette ex art. 7 WFD	Non ricadenti in aree protette ex art. 7 WFD	Totale	Ricadenti in aree protette ex art. 7 WFD	Non ricadenti in aree protette ex art. 7 WFD	Totale	Ricadenti in aree protette ex art. 7 WFD	Non ricadenti in aree protette ex art. 7 WFD	Totale	Ricadenti in aree protette ex art. 7 WFD	Non ricadenti in aree protette ex art. 7 WFD	Totale	Ricadenti in aree protette ex art. 7 WFD	Non ricadenti in aree protette ex art. 7 WFD	Totale	
ITR19BCCS01	Bacino di Caltanissetta	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	4
ITR19CCCS01	Piana di Castelvetrano-Campobello di Mazara	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3	0	0	0	3
ITR19CTCS01	Piana di Catania	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
ITR19ETCS01	Etna Nord	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ITR19ETCS02	Etna Ovest	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2
ITR19ETCS03	Etna Est	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
ITR19IBCS01	Siracusano nord-orientale	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2
ITR19IBCS02	Lentinese	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
ITR19IBCS03	Ragusano	0	2	2	1	0	1	2	0	2	0	1	1	0	1	1	0	0	0	7
ITR19IBCS04	Siracusano meridionale	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
ITR19IBCS05	Piana di Augusta -Priolo	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2
ITR19IBCS06	Piana di Vittoria	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	5	5	8
ITR19MDCS03	Pizzo Carbonara-Pizzo Dipilo	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ITR19MMCS01	Piana di Marsala-Mazara del Vallo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2	0	2	0	0	0	3
ITR19MPCS01	Belmonte-P.Mirabella	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2
ITR19MPCS02	Monte Castellaccio	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ITR19MPCS03	Monte Pecoraro	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ITR19MPCS06	Pizzo Vuturo-Monte Pellegrino	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
ITR19MPCS10	Monte Palmeto	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ITR19MPCS11	Monte Gallo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
ITR19MSCS02	Montevago	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2
ITR19MSCS03	Saccense Meridionale	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ITR19MSCS05	Sicani centrali	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ITR19MSCS09	Monte Magaggiaro	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ITR19MTCS01	Pizzo di Cane-Monte San Calogero	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Rapporto di monitoraggio dello stato qualitativo delle acque sotterranee della Sicilia – Dati 2021

Codice Corpo Idrico Sotterraneo	Nome Corpo Idrico Sotterraneo	N. stazioni per classe di concentrazione media annua di Nitrati e per corpo idrico sotterraneo monitorato - Anno 2021																		N. totale stazioni sottoposte a monitoraggio dei Nitrati - Anno 2021
		<10 mg/L NO3			10 - 25 mg/L NO3			25 - 40 mg/L NO3			40 - 50 mg/L NO3			50 -100 mg/L NO3			>100 mg/L NO3			
		Ricadenti in aree protette ex art. 7 WFD	Non ricadenti in aree protette ex art. 7 WFD	Totale	Ricadenti in aree protette ex art. 7 WFD	Non ricadenti in aree protette ex art. 7 WFD	Totale	Ricadenti in aree protette ex art. 7 WFD	Non ricadenti in aree protette ex art. 7 WFD	Totale	Ricadenti in aree protette ex art. 7 WFD	Non ricadenti in aree protette ex art. 7 WFD	Totale	Ricadenti in aree protette ex art. 7 WFD	Non ricadenti in aree protette ex art. 7 WFD	Totale	Ricadenti in aree protette ex art. 7 WFD	Non ricadenti in aree protette ex art. 7 WFD	Totale	
ITR19MTCS05	Pizzo Chiarastella	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ITR19NECS02	Reitano-Monte Castellaci	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ITR19NECS04	Santo Stefano	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ITR19PBCS01	Piana e Monti di Bagheria	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
ITR19PECS02	Piana di Barcellona-Milazzo	0	0	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
ITR19PECS03	Brolo	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ITR19PECS07	Messina-Capo Peloro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1
ITR19PECS12	Peloritani nord-orientali	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ITR19PECS13	Peloritani occidentali	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ITR19PECS14	Peloritani orientali	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ITR19PECS15	Peloritani sud-orientali	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ITR19PECS16	Roccalumera	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ITR19PECS17	S. Agata-Capo d'Orlando	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ITR19PECS18	Timeto	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ITR19PECS19	Naso	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ITR19PGCS01	Piana di Gela	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
ITR19PLCS01	Piana di Licata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1
ITR19PPCS01	Piana di Palermo	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ITR19PZCS01	Piazza Armerina	5	0	5	2	0	2	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	9
ITR19RBCS01	Roccabusambra	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ITR19TPCS01	Monte Erice	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2
ITR19TPCS02	Monte Bonifato	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1
ITR19TPCS03	Monte Sparagio-Monte Monaco	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1
ITR19TPCS04	Monte Ramalloro-Monte Inici	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	2
Totale		21	10	31	10	5	15	7	1	8	4	4	8	9	8	17	0	10	10	89



Figura 14 - Distribuzione percentuale delle stazioni per classe di concentrazione media annua di Nitrati e per corpo idrico sotterraneo - Anno 2021

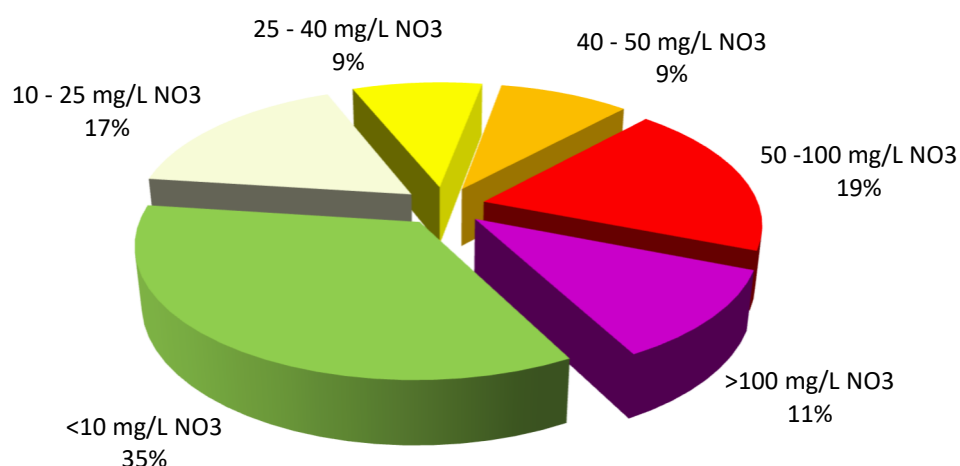


Figura 15 – Distribuzione percentuale delle stazioni monitorate per classe di concentrazione media annua di Nitrati nelle acque sotterranee - Anno 2021

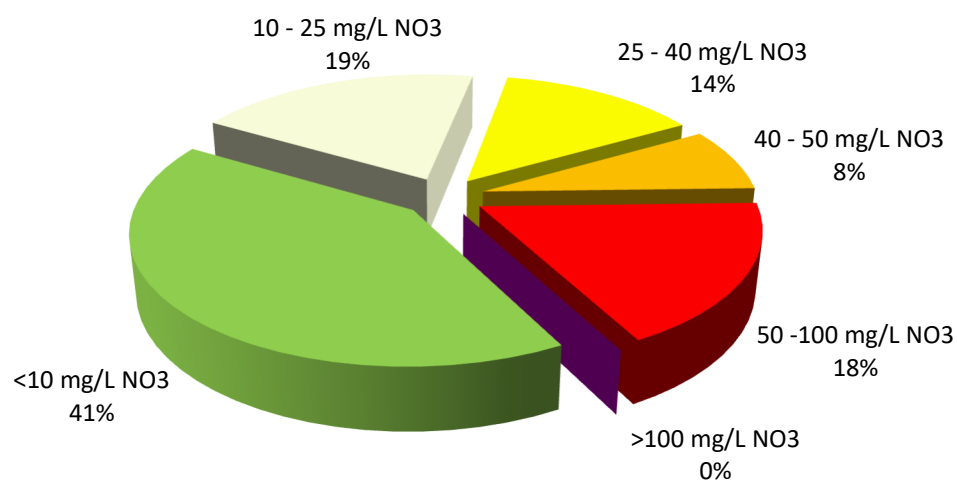


Figura 16 – Distribuzione percentuale delle stazioni ricadenti nelle aree designate per l'estrazione di acque destinate al consumo umano per classe di concentrazione media annua di Nitrati nelle acque sotterranee - Anno 2021

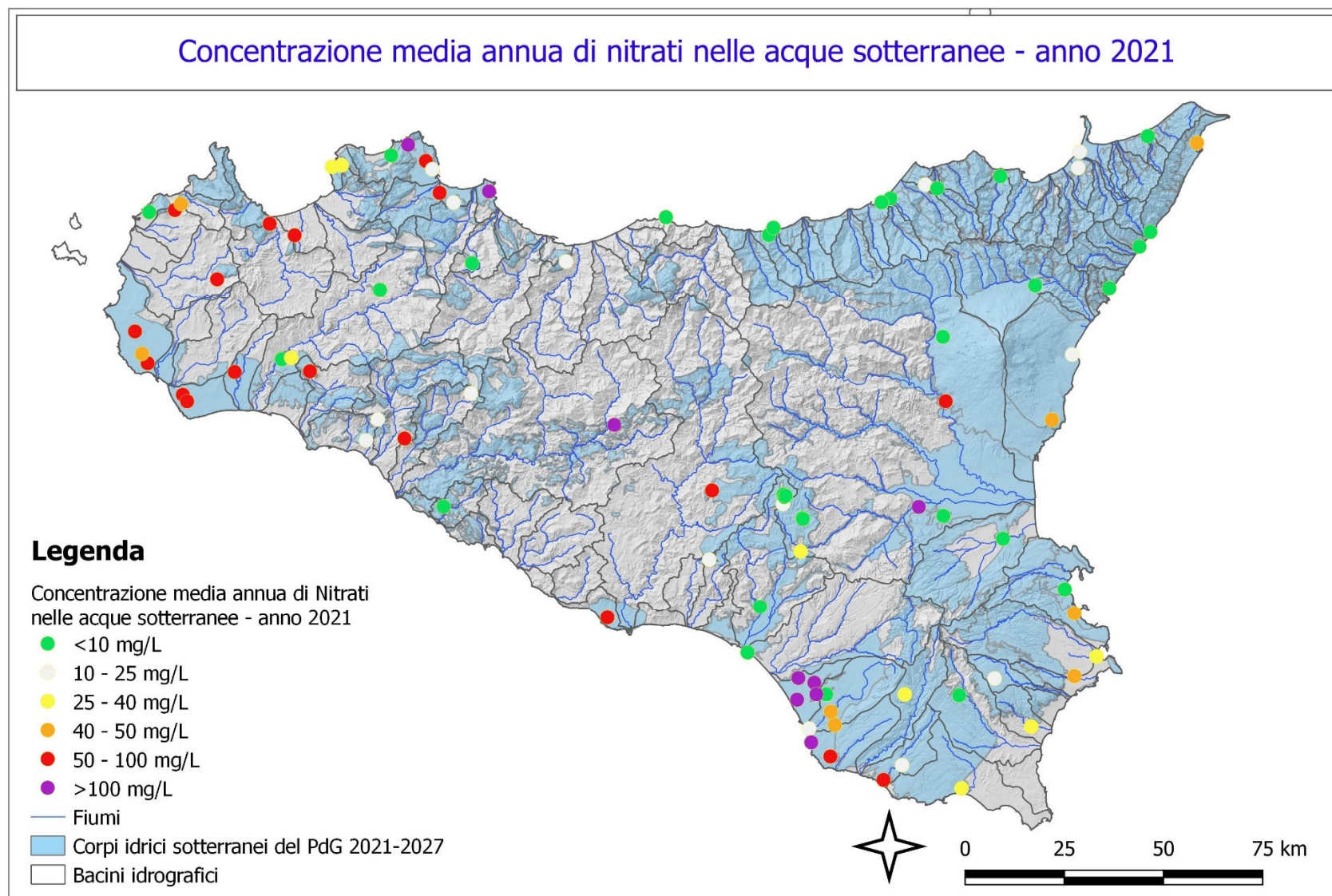


Figura 17 – Carta della concentrazione media annua di Nitrati nelle acque sotterranee - Anno 2021

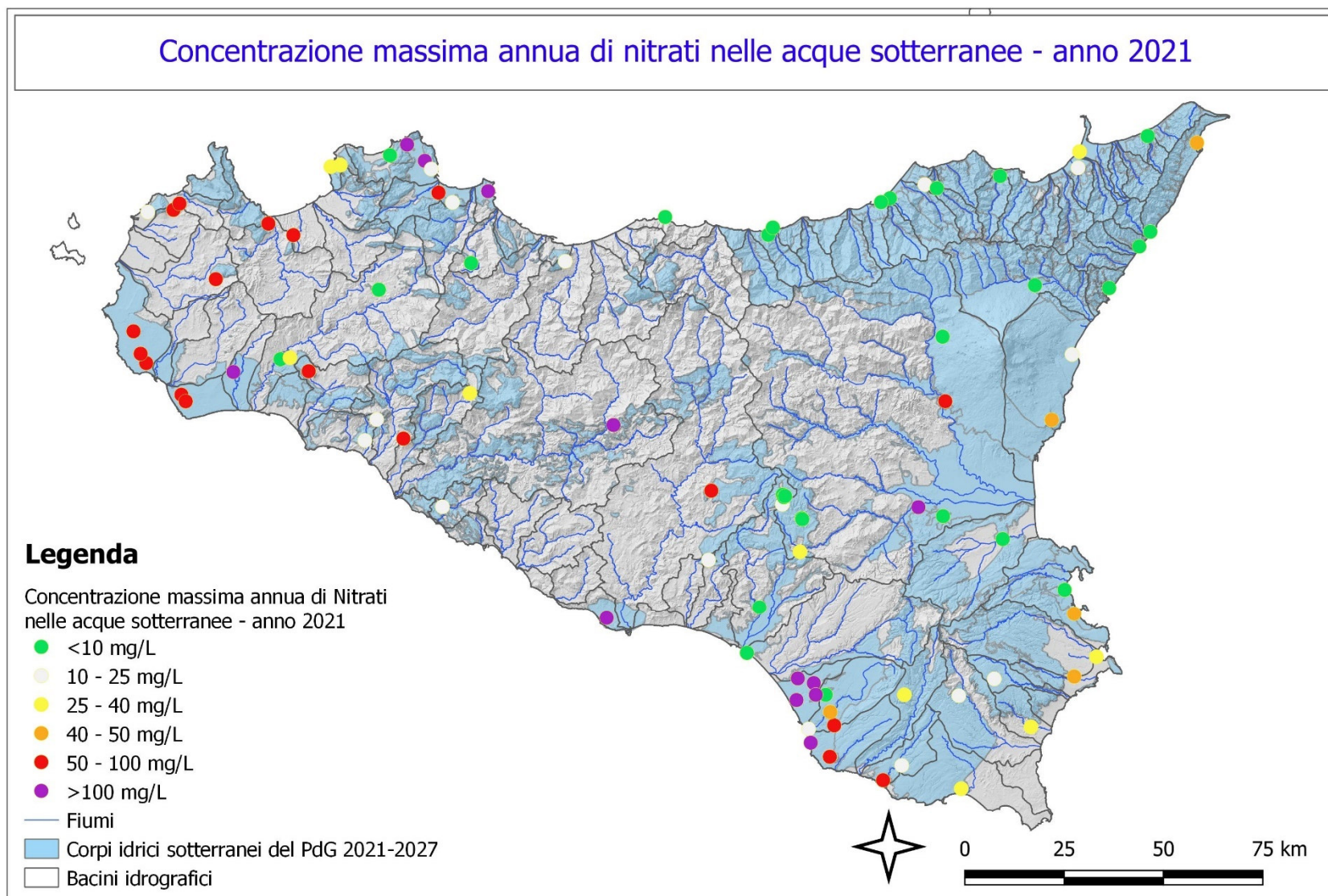


Figura 18 – Carta della concentrazione massima annua di Nitrati nelle acque sotterranee - Anno 2021

6. RISULTATI DEL MONITORAGGIO DELLA CONCENTRAZIONE DI PESTICIDI NELLE ACQUE SOTTERRANEE – ANNO 2021

I Pesticidi sono una categoria di sostanze che comprende i prodotti fitosanitari ed i biocidi, come definiti rispettivamente dall'art. 2 del D. lgs. 194/1995 e dall'art. 2 del D. lgs. 174/2000, la cui presenza nelle acque sotterranee è indicativa dell'impatto sul loro stato qualitativo di pressioni antropiche prevalentemente di tipo diffuso, connesse all'utilizzo di prodotti fitosanitari (quali erbicidi, insetticidi, fungicidi, ecc... ed i relativi prodotti di degradazione) su aree agricole che insistono sui corpi idrici sotterranei ed in particolare sulle aree caratterizzate da maggiore vulnerabilità all'inquinamento degli acquiferi che li ospitano.

All'interno della categoria dei Pesticidi ricadono alcune sostanze pericolose, definite tali dalla Direttiva 2000/60/CE in quanto sostanze tossiche, persistenti e bio-accumulabili, la cui immissione nelle acque sotterranee dovrebbe essere impedita ai sensi della Direttiva 2006/118/CE (Direttiva Acque Sotterranee).

Su una selezione di sostanze attive di Pesticidi, effettuata in base a criteri di priorità per il monitoraggio delle acque individuati dal GdL Fitofarmaci del SNPA, viene effettuato da ARPA Sicilia un monitoraggio periodico, volto a rilevare la concentrazione di tali sostanze nelle acque sotterranee regionali e l'eventuale superamento da parte della loro concentrazione media annua degli Standard di Qualità di 0.1 µg/L e 0.5 µg/L, fissati dall'Allegato 1 alla Parte III del D. lgs. 152/06 e ss.mm.ii., rispettivamente per le singole sostanze attive e per la sommatoria delle stesse (parametro "Pesticidi totali", che rappresenta la sommatoria di tutti i principi attivi individuati e quantificati da ARPA Sicilia in base ai metodi analitici adottati nel monitoraggio). Il superamento di detti Standard di Qualità, che coincidono con i valori di parametro fissati per tali sostanze dal D. lgs. 31/2001 e ss.mm.ii. per le acque destinate al consumo umano, determina nei corpi idrici sotterranei che ne sono interessati, la loro classificazione in stato chimico scarso.

Va evidenziato, tuttavia, che valori di concentrazione media annua di Pesticidi (singole sostanze o sommatoria totale) inferiori agli Standard di Qualità possono essere comunque indicative, qualora superiori a determinate "soglie di significatività" definite dalle Linee Guida SNPA n. 11/2018 "*Linee guida per l'analisi delle pressioni ai sensi della Direttiva 2000/60/CE*", di un impatto da inquinamento chimico significativo sullo stato qualitativo degli stessi, determinato dalla presenza di pressioni antropiche significative che insistono sui corpi idrici sotterranei.

Le suddette Linee Guida, infatti, individuano gli indicatori "concentrazione media annua della somma dei Pesticidi" e "riscontri positivi per sostanze ritenute correlate alla pressione" come indicatori di impatto (impatto da inquinamento chimico) delle pressioni antropiche significative di tipo diffuso "*2.2 Diffuse – agricoltura*", da utilizzare ai fini dell'analisi del rischio di non raggiungimento degli obiettivi ambientali di cui alla Direttiva Quadro Acque sui corpi idrici sotterranei. Esse specificano inoltre come soglie di significatività per tali indicatori rispettivamente ">0" per l'indicatore "concentrazione media annua della somma dei Pesticidi" e "presenza valori >LOQ" per l'indicatore "riscontri positivi per sostanze ritenute correlate alla pressione". Il superamento delle suddette soglie di significatività è pertanto indicativo di un impatto significativo, sullo stato qualitativo dei corpi idrici sotterranei, esercitato dalle pressioni antropiche significative

di tipo diffuso (pressioni agricole) che insistono su tali corpi idrici e che sono riconducibili al tipo di impatto rilevato.

In questo paragrafo sono riportati i risultati del monitoraggio della concentrazione dei Pesticidi rinvenuti nei corpi idrici sotterranei monitorati nel 2021, analizzando in particolare la concentrazione media annua del parametro “Pesticidi totali”, in riferimento allo Standard di Qualità di cui alla Tabella 2 dell’Allegato 1 alla Parte III del D. lgs. 152/06 ed alla soglia di significatività indicata dalle Linee Guida SNPA n. 11/2018 per l’indicatore di impatto “concentrazione media annua della somma dei Pesticidi” determinato da pressioni antropiche significative di tipo diffuso (agricoltura) sullo stato qualitativo delle acque sotterranee.

Nel 2021 il monitoraggio della concentrazione dei Pesticidi nelle acque sotterranee regionali è stato effettuato in corrispondenza di 89 stazioni rappresentative di 49 corpi idrici sotterranei individuati dal Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sicilia, di cui 40 classificati a rischio di non raggiungere l’obiettivo ambientale di “buono stato chimico”.

Il 57% delle 89 stazioni sottoposte al monitoraggio della concentrazione dei Pesticidi nel 2021 (51 stazioni) è costituito da risorse idriche vincolate, ai sensi del DPR 11 marzo 1968 n. 1090 e D. Lgs. 152/06 e ss.mm.ii., di cui al Piano Regolatore Generale degli Acquedotti della Regione Siciliana e pertanto ricadono all’interno delle aree designate per l’estrazione di acque destinate al consumo umano (stazioni DRW “Drinking Water”), ossia aree protette ai sensi dell’art. 7 Direttiva 2000/60/CE).

In Tabella 5 è riportato il numero di campioni di acque sotterranee analizzati per classe di concentrazione dei principi attivi di Pesticidi ricercati nel monitoraggio 2021, mentre la Figura 19 mostra la distribuzione percentuale dei campioni di acque sotterranee per classe di concentrazione dei principi attivi di Pesticidi rinvenuti con percentuale di ritrovamento >2% relativamente allo stesso anno.

La Tabella 6 riporta il numero di stazioni, ricadenti o non ricadenti in aree protette ai sensi dell’art. 7 della Direttiva 2000/60/CE, per classe di concentrazione media annua di Pesticidi totali e per corpo idrico sotterraneo monitorato nel 2021.

Le Figure 20 e 21 mostrano rispettivamente la distribuzione percentuale delle stazioni per classe di concentrazione media annua di Pesticidi totali e per corpo idrico sotterraneo per l’anno 2021 e la distribuzione percentuale delle stazioni monitorate per classe di concentrazione media annua di Pesticidi totali nelle acque sotterranee regionali per lo stesso anno.

In Figura 22 è riportata la distribuzione percentuale delle stazioni ricadenti nelle aree designate per l’estrazione di acque destinate al consumo umano per classe di concentrazione media annua di Pesticidi totali relativamente all’anno 2021.

Le Carte della concentrazione media e massima annua di Pesticidi totali nelle acque sotterranee per l’anno 2021 sono riportate nelle Figure 23 e 24, dove i valori di concentrazione rilevati da ARPA Sicilia in corrispondenza delle stazioni monitorate vengono rappresentati in differenti classi di concentrazione che tengono conto degli standard di qualità fissati dalla normativa per tali

sostanze e dei limiti di quantificazione dei metodi analitici utilizzati per la determinazione della loro concentrazione.

In Figura 25 è infine riportata l'ubicazione delle stazioni con superamenti degli SQ di cui alla Tab. 2 del DM Ambiente 06/07/2016 per almeno un parametro appartenente alla categoria dei Pesticidi (singolo principio attivo o sommatoria totale) per l'anno 2021.

Nel 2021 sono stati ricercati, complessivamente in 202 campioni di acque sotterranee, 262 principi attivi, di cui 44 rinvenuti con percentuali di ritrovamento (residui >LOQ) comprese tra il 2% ed il 27% e percentuali di superamento dello SQ di 0.1 µg/L comprese tra lo 0% ed il 7% (Tabella 5 e Figura 19).

I risultati del monitoraggio 2021 hanno messo in evidenza come nel 9% (8) delle stazioni sottoposte al monitoraggio dei Pesticidi la concentrazione media annua di uno o più parametri appartenenti a tale categoria di parametri (singoli principi attivi o sommatoria totale dei Pesticidi) di cui alla Tabella 2 dell'Allegato 1 alla Parte III del D. lgs. 152/06 e ss.mm.ii, supera il rispettivo Standard di qualità normativo. I superamenti riscontrati riguardano i parametri Azoxistrobina, Boscalid, Ciproconazolo, Cis-1,3-dicloropropene, Clorantraniliprololo, Fluopyram, Glifosate, Imidacloprid, Metalaxil, Oxadixil, Pirimetanil, Propamocarb, Terbutilazina, Terbutilazina-desetil, Triadimefon, Triadimenol, Trans-1,3-dicloropropene, Pesticidi totali ed interessano i seguenti corpi idrici sotterranei: “Piana di Vittoria”, “Ragusano”, “Piana di Licata”, “Piana e Monti di Bagheria” (Figura 25).

La sommatoria relativa a tutti i principi attivi quantificati nel monitoraggio 2021 (Tabella 6 e Figura 21) ha messo in evidenza una concentrazione media annua di Pesticidi totali superiore allo Standard di Qualità di 0.5 µg/L per 8 stazioni, pari al 9% delle stazioni monitorate nell'anno (il 5% con valori compresi tra 0.5 e 1 µg/L, l'1% tra 1 e 1.5 µg/L ed il 3% con valori superiori ad 1.5 µg/L) ed una concentrazione media annua inferiore allo stesso Standard di Qualità per 81 stazioni, pari al 91% delle stazioni monitorate nell'anno (l'81% con valori inferiori a 0.06 µg/L, l'8% con valori compresi tra 0.06 e 0.15 µg/L, il 2% tra 0.15 e 0.5 µg/L).

Complessivamente, concentrazioni medie annue di Pesticidi totali superiori a 0.06 µg/L, quindi superiori alla soglia di significatività definita dalla Linee Guida SNPA n. 11/2018 per l'indicatore d'impatto (“concentrazione media annua della somma dei Pesticidi >0”, ossia maggiore del limite di quantificazione della somma dei Pesticidi analizzati), sono state riscontrate in 17 stazioni di monitoraggio, pari al 19% delle stazioni monitorate nell'anno, nelle quali si rileva, quindi, la presenza di un'alterazione significativa delle caratteristiche chimiche delle acque sotterranee (impatto da inquinamento chimico) determinata dalle pressioni antropiche significative che insistono su di esse e che sono riconducibili al tipo di impatto rilevato.

I corpi idrici sotterranei dove sono state rilevate concentrazioni medie annue di Pesticidi totali superiori allo SQ del parametro (0.5 µg/L) sono i corpi idrici “Piana di Vittoria” (5 stazioni), “Ragusano” (1 stazione), “Piana di Licata” (1 stazione), Piana e Monti di Bagheria” (1 stazione). Nei corpi idrici “Piana di Palermo” e “Piana di Vittoria” sono state altresì rilevate concentrazioni medie annue di Pesticidi totali ricadenti nella classe 0.15 - 0.5 µg/L, ciascuno in 1 stazione di monitoraggio rappresentativa (Figure 20 e 22). Concentrazioni medie annue di Pesticidi totali ricadenti nella classe 0.06 - 0.15 µg/L sono state inoltre rinvenute nei corpi idrici sotterranei

“Ragusano” (3 stazioni), “Monte Ramalloro-Monte Inici” (1 stazione), “Monte Sparagio-Monte Monaco” (1 stazione), “Etna Ovest” (1 stazione) e “Monte Gallo” (1 stazione).

Per tutti i corpi idrici sotterranei suddetti la concentrazione media annua di Pesticidi totali rilevata è indicativa della presenza di impatti significativi da inquinamento chimico, determinati dalle pressioni antropiche significative che insistono su di essi, tra le quali andrebbero valutate prioritariamente, in base a quanto indicato dalle Linee Guida SNPA n. 11/2018 ai fini dell’analisi delle pressioni sui corpi idrici sotterranei, quelle di tipo diffuso legate all’agricoltura.

Per quanto riguarda le stazioni ricadenti nelle aree designate per l'estrazione di acque destinate al consumo umano (stazioni DRW), il monitoraggio 2021 ha messo in evidenza concentrazioni medie annue di Pesticidi totali ricadenti nella classe 0.06 - 0.15 µg/L in 2 stazioni, rappresentative dei corpi idrici sotterranei “Ragusano” ed “Etna Ovest”. Nelle rimanenti 49 stazioni DRW monitorate nell’anno sono state rinvenute concentrazioni medie annue di Pesticidi totali inferiori al LOQ del parametro (0.06 µg/L).

Tabella 5 - Numero di campioni di acque sotterranee analizzati per classe di concentrazione dei principi attivi di Pesticidi ricercati - Anno 2021

n	Nome principio attivo	N. di campioni con concentrazione <LOQ	N. di campioni con concentrazione >LOQ e <0.1 µg/L	N. di campioni con concentrazione >0.1 µg/L	N. Totale di campioni di acque sotterranee analizzati	% di campioni con residui di Pesticidi >LOQ sul totale di campioni di acque sotterranee analizzati
1	1,3-dicloropropene	199	0	2	201	1.0%
2	2,4,5-T	200	0	0	200	0.0%
3	2,4-D	199	1	0	200	0.5%
4	Acefate	200	0	0	200	0.0%
5	Acetamiprid	199	1	0	200	0.5%
6	Aclonifen	200	0	0	200	0.0%
7	Alaclor	200	0	0	200	0.0%
8	Aldicarb	200	0	0	200	0.0%
9	Aldicarb-sulfone	200	0	0	200	0.0%
10	Aldicarb-sulfossido	200	0	0	200	0.0%
11	Aldrin	197	3	0	200	1.5%
12	Alfa esaclorocicloesano	200	0	0	200	0.0%
13	Ametoctradin	173	0	0	173	0.0%
14	Ametrina	6	0	0	6	0.0%
15	Amidosulfuron	200	0	0	200	0.0%
16	Amitraz	200	0	0	200	0.0%
17	AMPA	191	7	2	200	4.5%
18	Asulam	200	0	0	200	0.0%
19	Atrazina	200	0	0	200	0.0%
20	Atrazina-desetil	199	1	0	200	0.5%
21	Atrazina-Desisopropil	198	2	0	200	1.0%
22	Azinfos-etile	200	0	0	200	0.0%
23	Azinfos-metile	200	0	0	200	0.0%
24	Azoxistrobina	180	15	5	200	10.0%
25	Benalaxil	200	0	0	200	0.0%
26	Benfuracarb	200	0	0	200	0.0%
27	Benomil	200	0	0	200	0.0%
28	Bentazone	200	0	0	200	0.0%
29	Beta esaclorocicloesano	199	1	0	200	0.5%
30	Bifenazato	173	0	0	173	0.0%
31	Bifenox	4	0	0	4	0.0%
32	Bitertanol	173	0	0	173	0.0%
33	Boscalid	171	26	3	200	14.5%
34	Bromacile	197	3	0	200	1.5%
35	Bromopropilato	198	2	0	200	1.0%
36	Bromoxinil	171	28	1	200	14.5%
37	Bupirimate	198	2	0	200	1.0%
38	Buprofezin	200	0	0	200	0.0%
39	Cadusafos	200	0	0	200	0.0%
40	Carbaril	195	4	1	200	2.5%
41	Carbendazim	190	9	1	200	5.0%
42	Carbofuran	200	0	0	200	0.0%
43	Ciantraniliprololo	173	0	0	173	0.0%
44	Ciazofamid	6	0	0	6	0.0%
45	Cibutrina	200	0	0	200	0.0%
46	Cicloxidim	173	0	0	173	0.0%

Rapporto di monitoraggio dello stato qualitativo delle acque sotterranee della Sicilia – Dati 2021

n	Nome principio attivo	N. di campioni con concentrazione <LOQ	N. di campioni con concentrazione >LOQ e <0.1 µg/L	N. di campioni con concentrazione >0.1 µg/L	N. Totale di campioni di acque sotterranee analizzati	% di campioni con residui di Pesticidi >LOQ sul totale di campioni di acque sotterranee analizzati
47	Cimoxanil	200	0	0	200	0.0%
48	Cipermetrina	4	0	0	4	0.0%
49	Cipermetrina alfa	4	0	0	4	0.0%
50	Cipermetrina beta	4	0	0	4	0.0%
51	Cipermetrina theta	4	0	0	4	0.0%
52	Cipermetrina zeta	4	0	0	4	0.0%
53	Ciproconazolo	178	20	2	200	11.0%
54	Ciprodinil	200	0	0	200	0.0%
55	Ciromazina	197	3	0	200	1.5%
56	cis-1,3-dicloropropene	198	1	3	202	2.0%
57	Cis-clordano	200	0	0	200	0.0%
58	Cletodim	173	0	0	173	0.0%
59	Clodinafop-propargil	6	0	0	6	0.0%
60	Clofentezine	173	0	0	173	0.0%
61	Clomazone	200	0	0	200	0.0%
62	Clopiralid	200	0	0	200	0.0%
63	Cloranttrilipirolo	174	24	2	200	13.0%
64	Clorfenvinfos	200	0	0	200	0.0%
65	Cloridazon	198	2	0	200	1.0%
66	Clorotalonil	200	0	0	200	0.0%
67	Clorotoluron	200	0	0	200	0.0%
68	Clorpirifos	200	0	0	200	0.0%
69	Clorpirifos-metile	200	0	0	200	0.0%
70	Clorsulfuron	200	0	0	200	0.0%
71	Clotianidin	182	18	0	200	9.0%
72	Cumafos	200	0	0	200	0.0%
73	DDD-2,4	192	8	0	200	4.0%
74	DDD-4,4	190	10	0	200	5.0%
75	DDE-2,4	167	33	0	200	16.5%
76	DDE-4,4	148	52	0	200	26.0%
77	DDT-2,4	192	8	0	200	4.0%
78	DDT-4,4	199	1	0	200	0.5%
79	Delta esaclorocicloesano	200	0	0	200	0.0%
80	Demeton-S	200	0	0	200	0.0%
81	Demeton-S-metile-sulfone	200	0	0	200	0.0%
82	Diazinon	200	0	0	200	0.0%
83	Dicloran	193	6	1	200	3.5%
84	Diclorvos	194	6	0	200	3.0%
85	Dicofol	4	0	0	4	0.0%
86	Dieldrin	199	1	0	200	0.5%
87	Difenamide	173	0	0	173	0.0%
88	Difenoconazolo	173	0	0	173	0.0%
89	Diflubenzuron	200	0	0	200	0.0%
90	Diflufenican	173	0	0	173	0.0%
91	Dimetoato	199	0	1	200	0.5%
92	Dimetomorf	197	2	1	200	1.5%
93	Dimoxistrobina	168	5	0	173	2.9%
94	Disulfoton	200	0	0	200	0.0%

n	Nome principio attivo	N. di campioni con concentrazione <LOQ	N. di campioni con concentrazione >LOQ e <0.1 µg/L	N. di campioni con concentrazione >0.1 µg/L	N. Totale di campioni di acque sotterranee analizzati	% di campioni con residui di Pesticidi >LOQ sul totale di campioni di acque sotterranee analizzati
95	Diuron	195	5	0	200	2.5%
96	Dodemorf	200	0	0	200	0.0%
97	Emamectina benzoato	173	0	0	173	0.0%
98	Endosulfan solfato	196	3	1	200	2.0%
99	Endosulfan-alfa	194	5	1	200	3.0%
100	Endosulfan-beta	197	1	2	200	1.5%
101	Endrin	200	0	0	200	0.0%
102	Eptacoloro	200	0	0	200	0.0%
103	Eptacoloro-eossido beta	198	2	0	200	1.0%
104	Eptacoloro-eossido-alfa	200	0	0	200	0.0%
105	Eptenofos	200	0	0	200	0.0%
106	Esacolorobenzene	196	4	0	200	2.0%
107	Esaflumuron	200	0	0	200	0.0%
108	Etofenprox	200	0	0	200	0.0%
109	Etofumesate	198	2	0	200	1.0%
110	Etoprofos	200	0	0	200	0.0%
111	Etoxazolo	200	0	0	200	0.0%
112	Exitiazox	200	0	0	200	0.0%
113	Famoxadone	173	0	0	173	0.0%
114	Fenamidone	200	0	0	200	0.0%
115	Fenamifos	197	3	0	200	1.5%
116	Fenarimol	188	12	0	200	6.0%
117	Fenazaquin	179	0	0	179	0.0%
118	Fenbuconazolo	200	0	0	200	0.0%
119	Fenexamide	198	2	0	200	1.0%
120	Fenitrothion	200	0	0	200	0.0%
121	Fenpirazamina	171	1	1	173	1.2%
122	Fenpiroximate	200	0	0	200	0.0%
123	Fenpropimorf	200	0	0	200	0.0%
124	Fention	200	0	0	200	0.0%
125	Fipronil	200	0	0	200	0.0%
126	Flonicamid	196	4	0	200	2.0%
127	Florasulam	200	0	0	200	0.0%
128	Fluazifop-P-butile	200	0	0	200	0.0%
129	Fludioxonil	198	2	0	200	1.0%
130	Flufenoxuron	200	0	0	200	0.0%
131	Fluopicolide	169	4	0	173	2.3%
132	Fluopyram	165	3	5	173	4.6%
133	Fluroxipir	200	0	0	200	0.0%
134	Folpet	190	1	0	191	0.5%
135	Forclorfenuron	200	0	0	200	0.0%
136	Fosmet	179	0	0	179	0.0%
137	Fostiazate	197	3	0	200	1.5%
138	Furalaxil	196	4	0	200	2.0%
139	Gamma esacolorocicloesano	200	0	0	200	0.0%
140	Glifosate	184	8	8	200	8.0%
141	Glufosinate-ammonio	200	0	0	200	0.0%
142	Imazalil	200	0	0	200	0.0%

n	Nome principio attivo	N. di campioni con concentrazione <LOQ	N. di campioni con concentrazione >LOQ e <0.1 µg/L	N. di campioni con concentrazione >0.1 µg/L	N. Totale di campioni di acque sotterranee analizzati	% di campioni con residui di Pesticidi >LOQ sul totale di campioni di acque sotterranee analizzati
143	Imazamox	197	3	0	200	1.5%
144	Imazapir	195	5	0	200	2.5%
145	Imidacloprid	147	43	10	200	26.5%
146	Indoxacarb	200	0	0	200	0.0%
147	Iodosulfuron-metile-sodio	200	0	0	200	0.0%
148	Ioxinil	199	1	0	200	0.5%
149	Ipconazole	173	0	0	173	0.0%
150	Iprodione	197	1	0	198	0.5%
151	Iprovalicarb	200	0	0	200	0.0%
152	Isodrin	200	0	0	200	0.0%
153	Isoproturon	199	1	0	200	0.5%
154	Isoxaben	179	0	0	179	0.0%
155	Isoxaflutole	173	0	0	173	0.0%
156	Kresoxim-metil	200	0	0	200	0.0%
157	Lenacil	200	0	0	200	0.0%
158	Linuron	200	0	0	200	0.0%
159	Lufenuron	200	0	0	200	0.0%
160	Malation	191	0	0	191	0.0%
161	Mandipropamid	173	0	0	173	0.0%
162	MCPA	199	1	0	200	0.5%
163	Mecoprop	199	1	0	200	0.5%
164	Mepanipirim	6	0	0	6	0.0%
165	Mesosulfuron-metile	200	0	0	200	0.0%
166	Metabenzthiazuron	200	0	0	200	0.0%
167	Metalaxil	175	12	13	200	12.5%
168	Metamidofos	200	0	0	200	0.0%
169	Metamitron	199	1	0	200	0.5%
170	Metazaclo	200	0	0	200	0.0%
171	Metconazolo	173	0	0	173	0.0%
172	Metidation	200	0	0	200	0.0%
173	Metiocarb	200	0	0	200	0.0%
174	Metolaclo	200	0	0	200	0.0%
175	Metomil	199	1	0	200	0.5%
176	Metossifenozone	185	11	4	200	7.5%
177	Metoxuron	200	0	0	200	0.0%
178	Metrafenone	200	0	0	200	0.0%
179	Metribuzin	199	1	0	200	0.5%
180	Metsulfuron-metile	199	1	0	200	0.5%
181	Mevinfos	200	0	0	200	0.0%
182	Miclobutanil	187	13	0	200	6.5%
183	Molinate	6	0	0	6	0.0%
184	Monocrotofos	6	0	0	6	0.0%
185	Monolinuron	200	0	0	200	0.0%
186	Napropamide	6	0	0	6	0.0%
187	Nicosulfuron	200	0	0	200	0.0%
188	Ometoato	199	1	0	200	0.5%
189	Ossidemeton-metile	200	0	0	200	0.0%
190	Oxadixil	178	11	11	200	11.0%

Rapporto di monitoraggio dello stato qualitativo delle acque sotterranee della Sicilia – Dati 2021

n	Nome principio attivo	N. di campioni con concentrazione <LOQ	N. di campioni con concentrazione >LOQ e <0.1 µg/L	N. di campioni con concentrazione >0.1 µg/L	N. Totale di campioni di acque sotterranee analizzati	% di campioni con residui di Pesticidi >LOQ sul totale di campioni di acque sotterranee analizzati
191	Oxamil	200	0	0	200	0.0%
192	Oxifluorfen	194	6	0	200	3.0%
193	Paclobutrazolo	13	0	0	13	0.0%
194	Paration	185	15	0	200	7.5%
195	Paration-metile	200	0	0	200	0.0%
196	Pencicuron	200	0	0	200	0.0%
197	Penconazolo	199	1	0	200	0.5%
198	Pendimetalin	200	0	0	200	0.0%
199	Pentaclorobenzene	199	1	0	200	0.5%
200	Penthiopyrad	170	2	1	173	1.7%
201	Picloram	199	1	0	200	0.5%
202	Picoxistrobin	200	0	0	200	0.0%
203	Pimetrozina	200	0	0	200	0.0%
204	Pinoxaden	200	0	0	200	0.0%
205	Piraclostrobin	199	1	0	200	0.5%
206	Pirazofos	179	0	0	179	0.0%
207	Piridaben	173	0	0	173	0.0%
208	Pirimetanil	194	3	3	200	3.0%
209	Pirimicarb	200	0	0	200	0.0%
210	Pirimifos-metile	200	0	0	200	0.0%
211	Piriproxifen	200	0	0	200	0.0%
212	Procimidone	198	2	0	200	1.0%
213	Procloraz	200	0	0	200	0.0%
214	Prometrina	198	2	0	200	1.0%
215	Propamocarb	189	9	2	200	5.5%
216	Propanil	200	0	0	200	0.0%
217	Propargite	200	0	0	200	0.0%
218	Propiconazolo	200	0	0	200	0.0%
219	Propizamide	199	1	0	200	0.5%
220	Propoxicarbazone-sodio	200	0	0	200	0.0%
221	Propoxur	200	0	0	200	0.0%
222	Quinoxifen	200	0	0	200	0.0%
223	Quinalofop-P-etile	200	0	0	200	0.0%
224	Rimsulfuron	200	0	0	200	0.0%
225	Rotenone	6	0	0	6	0.0%
226	Simazine	198	2	0	200	1.0%
227	Spirodiclofen	200	0	0	200	0.0%
228	Spirotetrammato	199	1	0	200	0.5%
229	Spiroxamina	199	1	0	200	0.5%
230	Sulcotrione	200	0	0	200	0.0%
231	Tebuconazolo	183	17	0	200	8.5%
232	Tebuconpirad	200	0	0	200	0.0%
233	Teflubenzuron	200	0	0	200	0.0%
234	Teflutrin	191	0	0	191	0.0%
235	Terbutilazina	188	8	4	200	6.0%
236	Terbutilazina-desetil	180	16	4	200	10.0%
237	Terbutrina	192	8	0	200	4.0%
238	Tetraconazolo	189	10	1	200	5.5%

Rapporto di monitoraggio dello stato qualitativo delle acque sotterranee della Sicilia – Dati 2021

n	Nome principio attivo	N. di campioni con concentrazione <LOQ	N. di campioni con concentrazione >LOQ e <0.1 µg/L	N. di campioni con concentrazione >0.1 µg/L	N. Totale di campioni di acque sotterranee analizzati	% di campioni con residui di Pesticidi >LOQ sul totale di campioni di acque sotterranee analizzati
239	Tetradifon	199	1	0	200	0.5%
240	Tiabendazolo	200	0	0	200	0.0%
241	Tiacloprid	200	0	0	200	0.0%
242	Tiametoxam	197	3	0	200	1.5%
243	Tiencarbazone-metile	6	0	0	6	0.0%
244	Tifensulfuron-metile	6	0	0	6	0.0%
245	Tiodicarb	200	0	0	200	0.0%
246	Tiofanato-metil	199	1	0	200	0.5%
247	Tolclofos metile	194	0	0	194	0.0%
248	Tolilfluanide	200	0	0	200	0.0%
249	trans-1,3-dicloropropene	199	0	2	201	1.0%
250	Trans-clordano	200	0	0	200	0.0%
251	Triadimefon	194	4	2	200	3.0%
252	Triadimenol	199	0	1	200	0.5%
253	Triasulfuron	200	0	0	200	0.0%
254	Triazamate	200	0	0	200	0.0%
255	Triazofos	200	0	0	200	0.0%
256	Tribenuron-metile	200	0	0	200	0.0%
257	Triclopir	200	0	0	200	0.0%
258	Triclorfon	200	0	0	200	0.0%
259	Trifloxistrobina	200	0	0	200	0.0%
260	Triflururon	200	0	0	200	0.0%
261	Trifluralin	197	3	0	200	1.5%
262	Zoxamide	199	1	0	200	0.5%

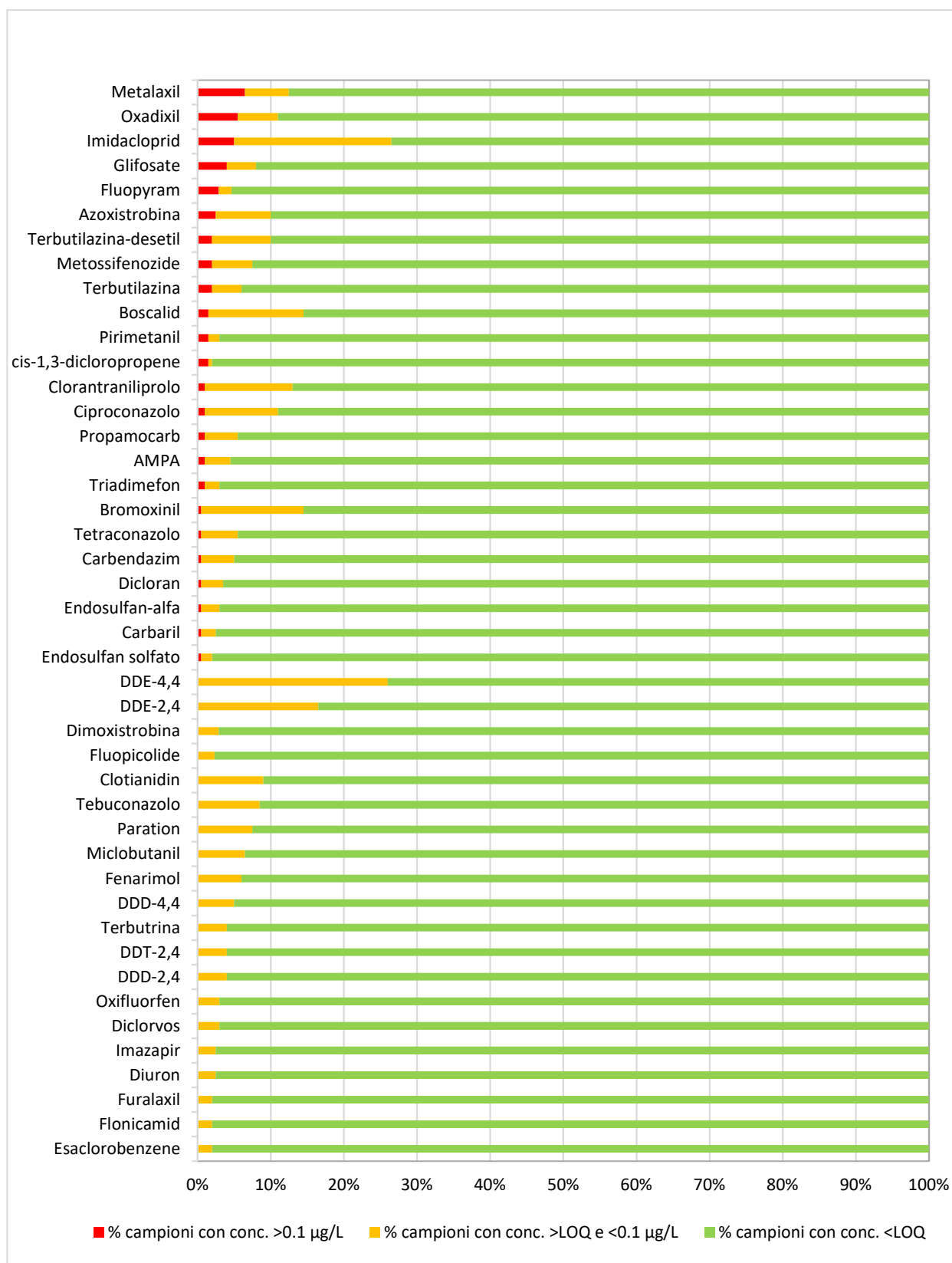


Figura 19 - Distribuzione percentuale dei campioni di acque sotterranee per classe di concentrazione dei principi attivi di Pesticidi rinvenuti con % di ritrovamento > 2% - Anno 2021

Tabella 6 - Numero di stazioni per classe di concentrazione media annua di Pesticidi totali e per corpo idrico sotterraneo monitorato - Anno 2021

Codice Corpo Idrico Sotterraneo	Nome Corpo Idrico Sotterraneo	N. stazioni per classe di concentrazione media annua di Pesticidi totali - Anno 2021																		N. totale stazioni sottoposte a monitoraggio dei Pesticidi Anno 2021
		<0.06 µg/L			0.06 - 0.15 µg/L			0.15 - 0.5 µg/L			0.5 -1 µg/L			1 - 1.5 µg/L			>1.5 µg/L			
		Ricaden ti in aree protette ex art. 7 WFD	Non ricaden ti in aree protett e ex art. 7 WFD	Total e	Ricaden ti in aree protette ex art. 7 WFD	Non ricaden ti in aree protett e ex art. 7 WFD	Total e	Ricaden ti in aree protette ex art. 7 WFD	Non ricaden ti in aree protett e ex art. 7 WFD	Total e	Ricaden ti in aree protette ex art. 7 WFD	Non ricaden ti in aree protett e ex art. 7 WFD	Total e	Ricaden ti in aree protette ex art. 7 WFD	Non ricaden ti in aree protett e ex art. 7 WFD	Total e	Ricaden ti in aree protette ex art. 7 WFD	Non ricaden ti in aree protett e ex art. 7 WFD	Total e	
ITR19BCCS01	Bacino di Caltanissetta	1	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
ITR19CCCS01	Piana di Castelvetroano -Campobello di Mazara	1	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
ITR19CTCS01	Piana di Catania	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ITR19ETCS01	Etna Nord	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ITR19ETCS02	Etna Ovest	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
ITR19ETCS03	Etna Est	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
ITR19IBCS01	Siracusano nord-orientale	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
ITR19IBCS02	Lentinese	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
ITR19IBCS03	Ragusano	2	1	3	1	2	3	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	7
ITR19IBCS04	Siracusano meridionale	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
ITR19IBCS05	Piana di Augusta - Priolo	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
ITR19IBCS06	Piana di Vittoria	1	1	2	0	0	0	0	1	1	0	2	2	0	1	1	0	2	2	8
ITR19MDCS03	Pizzo Carbonara-Pizzo Dipilo	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ITR19MMCS01	Piana di Marsala-Mazara del Vallo	3	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
ITR19MPCS01	Belmonte-P.Mirabella	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2

Rapporto di monitoraggio dello stato qualitativo delle acque sotterranee della Sicilia – Dati 2021

Codice Corpo Idrico Sotterraneo	Nome Corpo Idrico Sotterraneo	N. stazioni per classe di concentrazione media annua di Pesticidi totali - Anno 2021																		N. totale stazioni sottoposte a monitoraggio dei Pesticidi Anno 2021
		<0.06 µg/L			0.06 - 0.15 µg/L			0.15 - 0.5 µg/L			0.5 -1 µg/L			1 - 1.5 µg/L			>1.5 µg/L			
		Ricaden ti in aree protette ex art. 7 WFD	Non ricaden ti in aree protett e ex art. 7 WFD	Total e	Ricaden ti in aree protette ex art. 7 WFD	Non ricaden ti in aree protett e ex art. 7 WFD	Total e	Ricaden ti in aree protette ex art. 7 WFD	Non ricaden ti in aree protett e ex art. 7 WFD	Total e	Ricaden ti in aree protette ex art. 7 WFD	Non ricaden ti in aree protett e ex art. 7 WFD	Total e	Ricaden ti in aree protette ex art. 7 WFD	Non ricaden ti in aree protett e ex art. 7 WFD	Total e	Ricaden ti in aree protette ex art. 7 WFD	Non ricaden ti in aree protett e ex art. 7 WFD	Total e	
ITR19MPCS02	Monte Castellaccio	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ITR19MPCS03	Monte Pecoraro	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ITR19MPCS06	Pizzo Vuturo-Monte Pellegrino	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ITR19MPCS10	Monte Palmeto	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ITR19MPCS11	Monte Gallo	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ITR19MSCS02	Montevago	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
ITR19MSCS03	Saccense Meridionale	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ITR19MSCS05	Sicani centrali	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ITR19MSCS09	Monte Magaggiaro	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ITR19MTCS01	Pizzo di Cane-Monte San Calogero	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ITR19MTCS05	Pizzo Chiarastella	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ITR19NECS02	Reitano-Monte Castellaci	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ITR19NECS04	Santo Stefano	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ITR19PBCS01	Piana e Monti di Bagheria	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1
ITR19PECS02	Piana di Barcellona-Milazzo	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
ITR19PECS03	Brolo	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ITR19PECS07	Messina-Capo Peloro	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Rapporto di monitoraggio dello stato qualitativo delle acque sotterranee della Sicilia – Dati 2021

Codice Corpo Idrico Sotterraneo	Nome Corpo Idrico Sotterraneo	N. stazioni per classe di concentrazione media annua di Pesticidi totali - Anno 2021																		N. totale stazioni sottoposte a monitoraggio dei Pesticidi Anno 2021
		<0.06 µg/L			0.06 - 0.15 µg/L			0.15 - 0.5 µg/L			0.5 -1 µg/L			1 - 1.5 µg/L			>1.5 µg/L			
		Ricaden ti in aree protette ex art. 7 WFD	Non ricaden ti in aree protett e ex art. 7 WFD	Total e	Ricaden ti in aree protette ex art. 7 WFD	Non ricaden ti in aree protett e ex art. 7 WFD	Total e	Ricaden ti in aree protette ex art. 7 WFD	Non ricaden ti in aree protett e ex art. 7 WFD	Total e	Ricaden ti in aree protette ex art. 7 WFD	Non ricaden ti in aree protett e ex art. 7 WFD	Total e	Ricaden ti in aree protette ex art. 7 WFD	Non ricaden ti in aree protett e ex art. 7 WFD	Total e	Ricaden ti in aree protette ex art. 7 WFD	Non ricaden ti in aree protett e ex art. 7 WFD	Total e	
ITR19PECS12	Peloritani nord-orientali	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ITR19PECS13	Peloritani occidentali	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ITR19PECS14	Peloritani orientali	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ITR19PECS15	Peloritani sud-orientali	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ITR19PECS16	Roccalumera	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ITR19PECS17	S. Agata-Capo d'Orlando	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ITR19PECS18	Timeto	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ITR19PECS19	Naso	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ITR19PGCS01	Piana di Gela	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
ITR19PLCS01	Piana di Licata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
ITR19PPCS01	Piana di Palermo	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ITR19PZCS01	Piazza Armerina	9	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
ITR19RBCS01	Roccabusambra	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ITR19TPCS01	Monte Erice	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
ITR19TPCS02	Monte Bonifato	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ITR19TPCS03	Monte Sparagio-Monte Monaco	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ITR19TPCS04	Monte Ramalloro-Monte Inici	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Totale		49	23	72	2	5	7	0	2	2	0	4	4	0	1	1	0	3	3	89

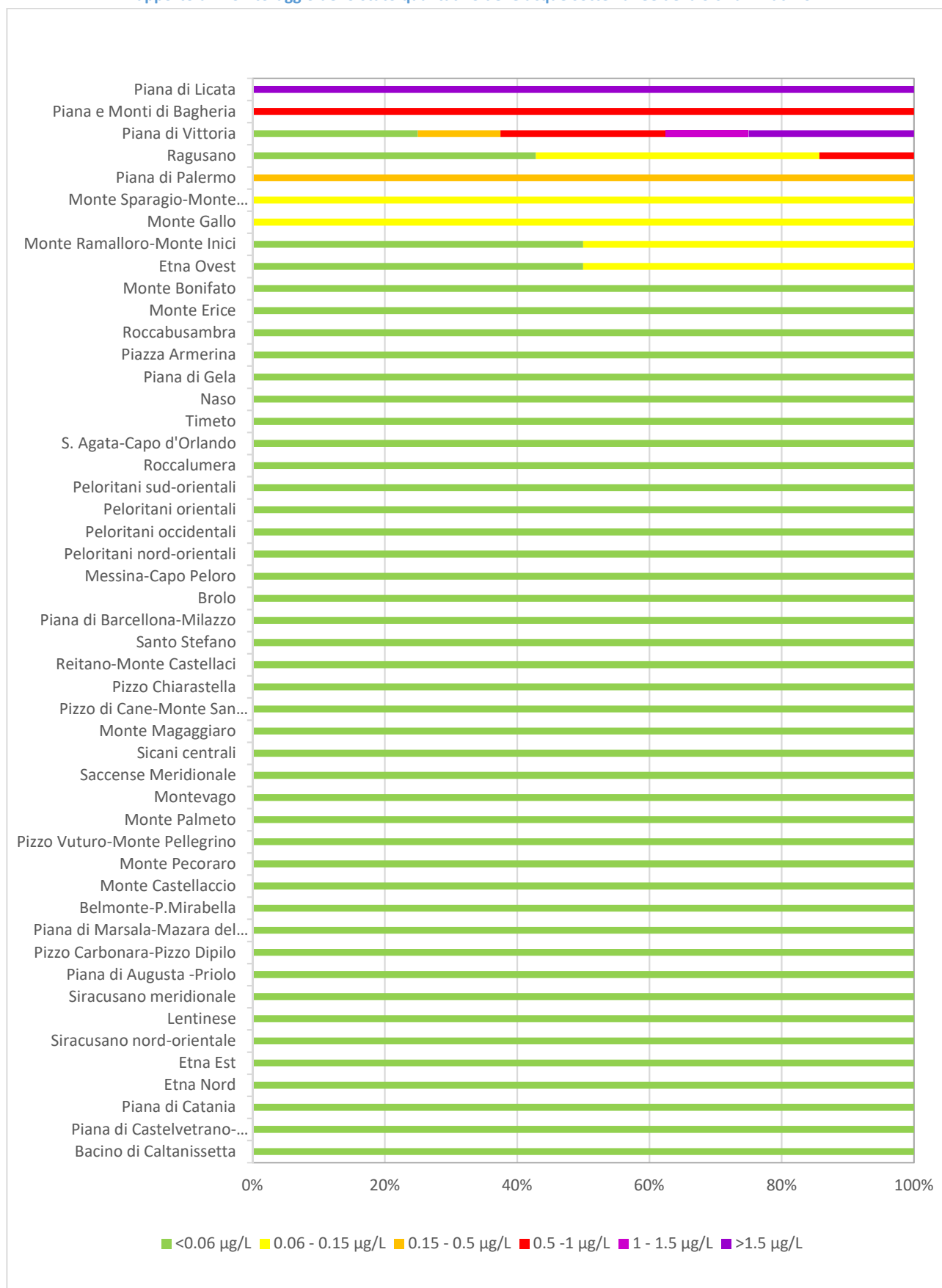


Figura 20 – Distribuzione percentuale delle stazioni per classe di concentrazione media annua di Pesticidi totali e per corpo idrico sotterraneo - Anno 2021

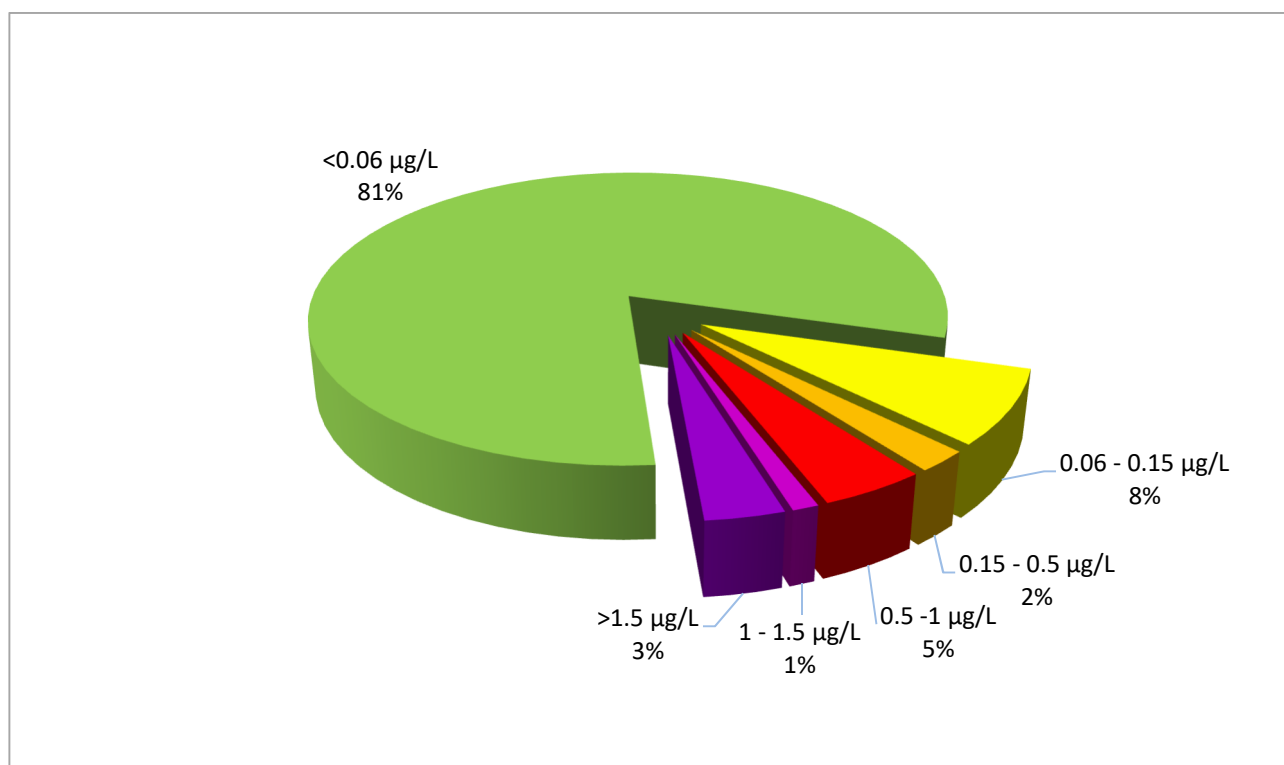


Figura 21 – Distribuzione percentuale delle stazioni monitorate per classe di concentrazione media annua di Pesticidi totali nelle acque sotterranee - Anno 2021

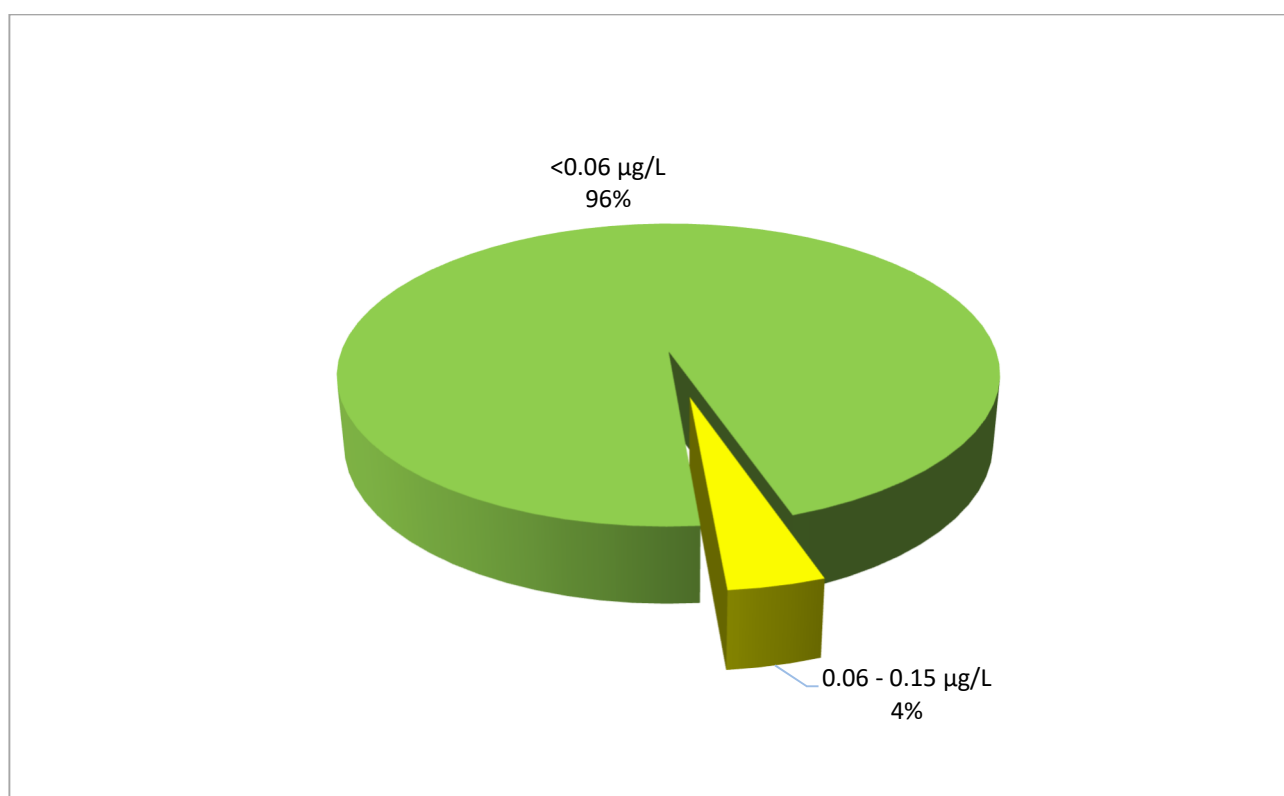


Figura 22 – Distribuzione percentuale delle stazioni ricadenti nelle aree designate per l'estrazione di acque destinate al consumo umano per classe di concentrazione media annua di Pesticidi totali - Anno 2021

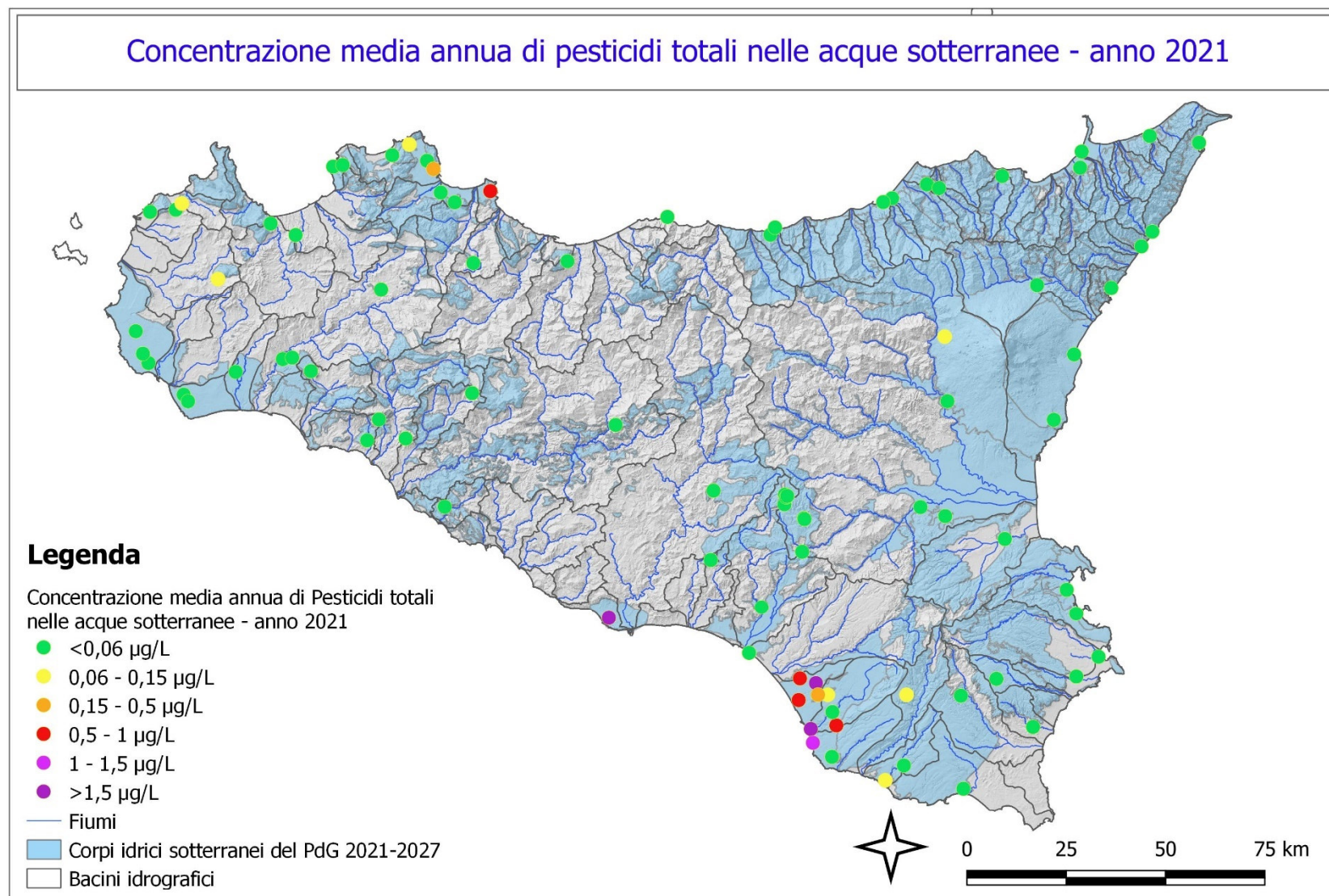


Figura 23 – Carta della concentrazione media annua di Pesticidi totali nelle acque sotterranee - Anno 2021

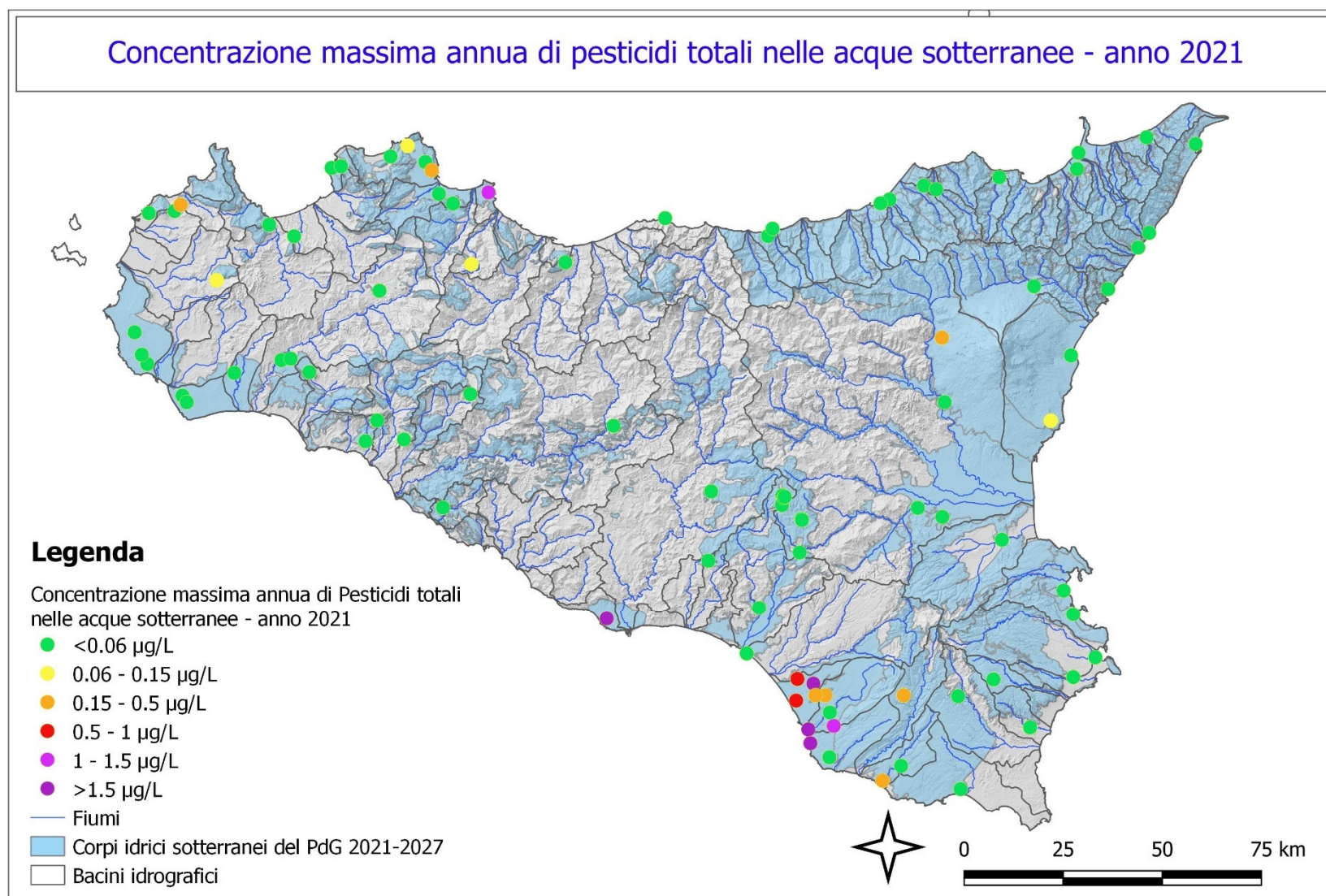


Figura 24 – Carta della concentrazione massima annua di Pesticidi totali nelle acque sotterranee - Anno 2021

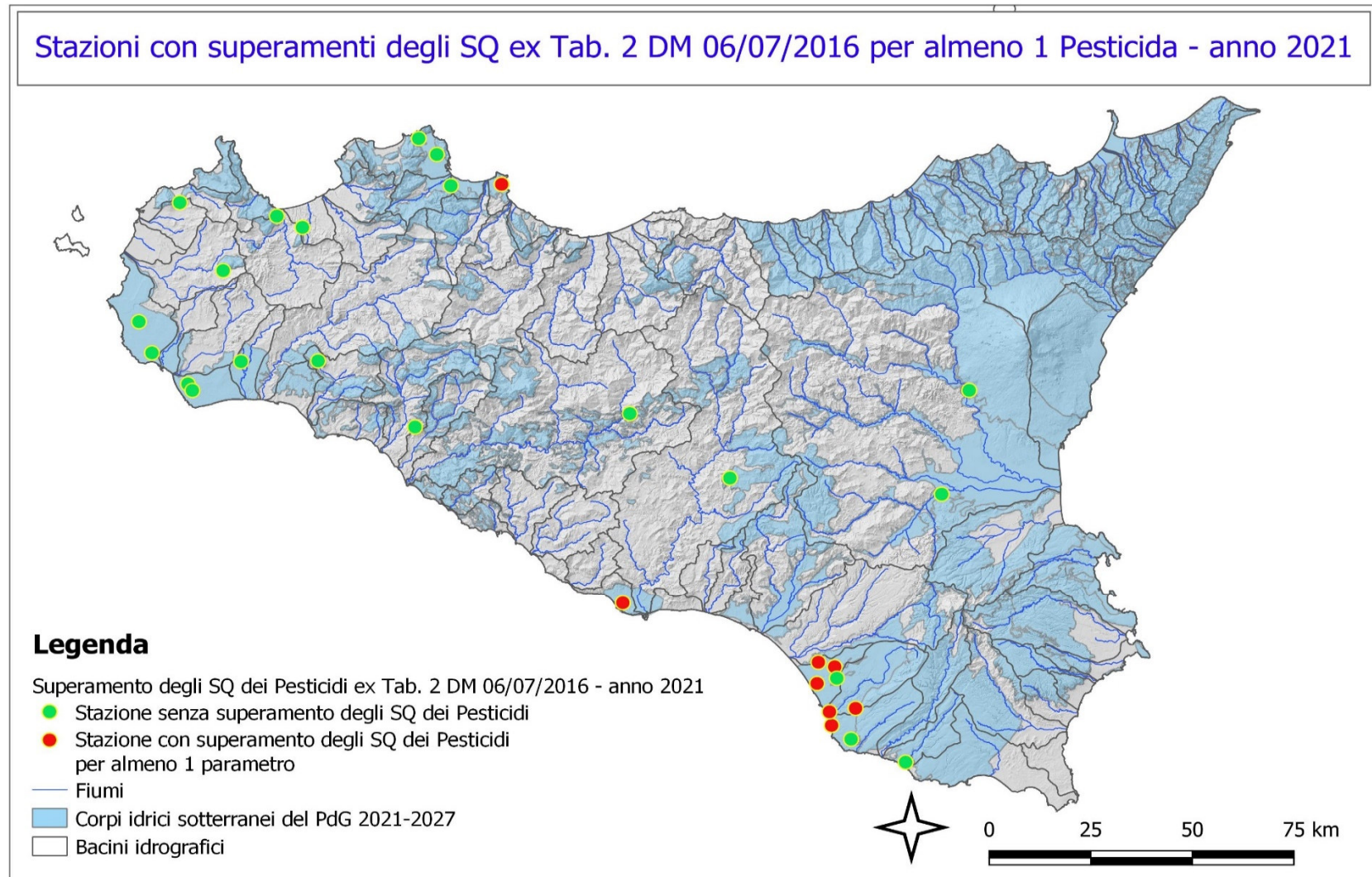


Figura 25 – Stazioni con superamenti degli Standard di Qualità di cui alla Tab. 2 del DM Ambiente 06/07/2016 per almeno un parametro appartenente alla categoria dei Pesticidi (singolo principio attivo o sommatoria totale) - Anno 2021

7. RISULTATI DEL MONITORAGGIO DELLA CONCENTRAZIONE DI COMPOSTI ORGANICI VOLATILI NELLE ACQUE SOTTERRANEE – ANNO 2021

I composti organici volatili rappresentano un sottoinsieme di composti organici aventi proprietà fisico-chimiche che li rendono capaci di vaporizzare in aria e di dissolversi nell'acqua, avendo in generale pressioni di vapore elevate, solubilità in acqua da medie a basse e basso peso molecolare. Si tratta di composti molto diffusi in quanto utilizzati su vasta scala in diversi comparti del settore industriale e civile, oltre che nel settore dei trasporti e dell'agricoltura. I composti organici volatili rappresentano una delle principali forme di inquinamento delle acque sotterranee, in quanto molti di essi si comportano da contaminanti tossici e persistenti che, una volta rilasciati nelle falde idriche sotterranee, possono migrare verso le opere di captazione delle risorse idriche utilizzate per l'estrazione di acque destinate al consumo umano, rappresentando una minaccia per lo stato qualitativo di tali risorse.

L'Allegato 1 alla Parte III del D. lgs. 152/06 e ss.mm.ii., come modificato dal D.M. Ambiente del 06/07/2016, stabilisce per alcuni composti organici volatili rientranti nelle categorie dei "Composti organici aromatici", degli "Alifatici clorurati", degli "Alifatici alogenati cancerogeni", dei "Clorobenzeni", dei "Nitrobenzeni" i Valori Soglia da utilizzare per la valutazione dello stato chimico delle acque sotterranee, sulla base dei quali è stata effettuata la classificazione dello stato chimico puntuale dei corpi idrici sotterranei del Distretto Idrografico della Sicilia monitorati nel 2021, i cui risultati sono riportati nel paragrafo 4 del presente Rapporto.

In questo paragrafo sono riportati i risultati del monitoraggio della concentrazione dei composti organici totali (VOC totali) rinvenuti nei corpi idrici sotterranei monitorati nel 2021, intendendo con il termine "VOC totali" la sommatoria di tutti i VOC individuati e quantificati in base ai metodi analitici adottati da ARPA Sicilia nel monitoraggio, ivi compresi quelli per i quali non sono stati fissati dall'Allegato 1 alla Parte III del D. lgs. 152/06 e ss.mm.ii. Valori Soglia per il buono stato chimico, al fine di valutare la concentrazione media annua della somma di tutti i VOC rinvenuti nelle acque sotterranee, la quale può essere indicativa della presenza di impatti sullo stato qualitativo dei corpi idrici sotterranei causati da pressioni antropiche significative che insistono su essi.

L'indicatore "concentrazione media annua della somma di tutti i VOC rinvenuti", infatti, rappresenta uno degli indicatori di impatto (impatto da inquinamento chimico) di pressioni antropiche significative esercitate da sorgenti di inquinamento di tipo puntuale e diffuso (pressioni "1.5 Puntuali - siti contaminati/siti industriali abbandonati", "1.6 Puntuali – discariche", "2.1 Diffuse - dilavamento superfici urbane", "2.5 Diffuse - siti contaminati/siti industriali abbandonati"), individuato dalle Linee Guida SNPA n. 11/2018 "Linee guida per l'analisi delle pressioni ai sensi della Direttiva 2000/60/CE" ai fini dell'analisi del rischio di non raggiungimento degli obiettivi ambientali di cui alla Direttiva Quadro Acque sui corpi idrici sotterranei.

Il superamento della soglia di significatività per tale indicatore, come specificata per i corpi idrici sotterranei nelle suddette Linee Guida ("concentrazione media annua della somma di tutti i VOC rinvenuti >0", ossia maggiore del limite di quantificazione della somma di tutti i VOC analizzati) può essere infatti indicativo di un impatto significativo, sullo stato qualitativo dei corpi

idrici sotterranei, esercitato da pressioni antropiche significative di tipo puntuale e diffuso (siti contaminati, siti industriali abbandonati, discariche, dilavamento di superfici urbane) che insistono su tali corpi idrici.

Nel 2021 il monitoraggio della concentrazione dei VOC nelle acque sotterranee regionali è stato effettuato in corrispondenza di 89 stazioni rappresentative di 49 corpi idrici sotterranei individuati dal Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sicilia, di cui 40 classificati a rischio di non raggiungere l'obiettivo ambientale di "buono stato chimico".

Il 57% delle 89 stazioni sottoposte al monitoraggio della concentrazione dei VOC nel 2021 (51 stazioni) è costituito da risorse idriche vincolate, ai sensi del DPR 11 marzo 1968 n. 1090 e D. Lgs. 152/06 e ss.mm.ii., di cui al Piano Regolatore Generale degli Acquedotti della Regione Siciliana, e pertanto ricadono all'interno delle aree designate per l'estrazione di acque destinate al consumo umano (stazioni DRW "Drinking Water"), ossia aree protette ai sensi dell'art. 7 Direttiva 2000/60/CE).

In Tabella 7 è riportato l'elenco dei 45 composti organici volatili presi in considerazione ai fini del calcolo del parametro "VOC totali" nelle acque sotterranee sulla base dei dati di monitoraggio 2021, con il relativo CAS number. Nell'elenco sono compresi:

- composti per i quali la Tabella 3 dell'Allegato 1 alla Parte III del D. lgs. 152/06 e ss.mm.ii. ha fissato dei Valori Soglia per il buono stato chimico delle acque sotterranee,
- composti per i quali sono applicabili gli Standard di Qualità di cui alla Tabella 2 dell'Allegato 1 alla Parte III del D. lgs. 152/06 e ss.mm.ii. in quanto composti appartenenti anche alla categoria dei Pesticidi,
- composti per i quali non sono stati fissati dall'Allegato 1 alla Parte III del D. lgs. 152/06 Valori Soglia né Standard di Qualità per il buono stato chimico delle acque sotterranee.

La Tabella 8 riporta il numero di stazioni, ricadenti o non ricadenti in aree protette ai sensi dell'art. 7 della Direttiva 2000/60/CE, per classe di concentrazione media annua di VOC totali e per corpo idrico sotterraneo monitorato nel 2021.

La Figura 26 mostra la distribuzione percentuale delle stazioni monitorate per classe di concentrazione media annua di VOC totali e per corpo idrico sotterraneo per l'anno 2021.

Le Figure 27 e 28 mostrano rispettivamente la distribuzione percentuale delle stazioni monitorate per classe di concentrazione media annua di VOC totali nelle acque sotterranee per l'anno 2021 e la distribuzione percentuale delle stazioni ricadenti nelle aree designate per l'estrazione di acque destinate al consumo umano per classe di concentrazione media annua di VOC totali nelle acque sotterranee per lo stesso anno.

Le Carte della concentrazione media e massima annua di VOC totali nelle acque sotterranee per l'anno 2021 sono riportate nelle Figure 29 e 30, dove i valori di concentrazione rilevati da ARPA Sicilia in corrispondenza delle stazioni monitorate vengono rappresentati in differenti classi di concentrazione che tengono conto della distribuzione dei valori di concentrazione rinvenuti nell'anno per il parametro "VOC totali" e del limite di quantificazione del parametro basato sui

LOQ dei metodi analitici utilizzati per la determinazione dei singoli composti che concorrono alla sommatoria.

In Figura 31 è infine riportata l'ubicazione delle stazioni con superamenti dei VS di cui alla Tab. 3 del DM Ambiente 06/07/2016 per almeno un parametro appartenente alla categoria dei VOC per l'anno 2021.

I risultati del monitoraggio 2021 hanno messo in evidenza come nel 10% (9) delle stazioni sottoposte al monitoraggio del VOC la concentrazione media annua di uno o più composti organici volatili di cui alla tabella 3 dell'Allegato 1 alla Parte III del D. lgs. 152/06 e ss.mm.ii, supera il rispettivo Valore Soglia normativo. I superamenti riscontrati riguardano i parametri Triclorometano, Dibromoclorometano, Bromodichlorometano ed Esaclorobenzene ed interessano i seguenti corpi idrici sotterranei: “Etna Est”, “Ragusano”, “Piana di Vittoria”, “Piana di Marsala-Mazara del Vallo”, “Pizzo Vuturo-Monte Pellegrino”, “Monte Gallo”, “Messina-Capo Peloro”, “Piazza Armerina”, “Monte Bonifato” (Figura 31).

Dai risultati del monitoraggio emerge inoltre una concentrazione media annua di VOC totali nelle acque sotterranee superiore al limite di quantificazione del parametro ($0.5 \mu\text{g/L}$) per 19 stazioni, pari al 21% delle stazioni monitorate nell'anno (il 9% con valori compresi tra 0.5 e $1 \mu\text{g/L}$, il 9% tra 1 e $5 \mu\text{g/L}$, il 2% tra 5 e $7.5 \mu\text{g/L}$, l'1% con valori superiori a $10 \mu\text{g/L}$) ed una concentrazione media annua inferiore allo stesso limite di quantificazione per 70 stazioni, pari al 79% delle stazioni monitorate nell'anno (Tabella 8 e Figura 27).

Per quanto riguarda le stazioni ricadenti nelle aree designate per l'estrazione di acque destinate al consumo umano (stazioni DRW), la distribuzione percentuale per classe di concentrazione dei VOC totali nelle acque sotterranee rilevata nel 2021 (Figura 28) ha messo in evidenza un valore medio annuo di concentrazione superiore a $0.5 \mu\text{g/L}$ per il 22% (11) delle stazioni DRW monitorate nell'anno ed inferiore allo stesso limite di quantificazione per il 78% (40).

Pertanto per il 21% delle stazioni monitorate nel 2021 (il 22% delle stazioni DRW), l'indicatore di impatto “concentrazione media annua della somma di tutti i VOC rinvenuti” ha un valore che supera la soglia di significatività stabilita dalle Linee Guida SNPA n. 11/2018 ai fini dell'analisi di rischio per i corpi idrici sotterranei, indicando la presenza di un'alterazione significativa delle caratteristiche chimiche delle acque sotterranee (impatto da inquinamento chimico) determinata da pressioni antropiche significative che insistono sulle stesse e che sono riconducibili alla tipologia di impatto rilevato.

I corpi idrici sotterranei nei quali sono state rilevate, in almeno una stazione di monitoraggio, concentrazioni medie annue di VOC totali superiori a $0.5 \mu\text{g/L}$ sono i seguenti: “Piana di Marsala-Mazara del Vallo”, “Monte Erice”, “Montevago”, “Piana di Barcellona-Milazzo”, “S. Agata-Capo d'Orlando”, “Piana di Augusta -Priolo”, “Piana di Gela”, “Messina-Capo Peloro”, “Piana di Palermo”, “Piana di Vittoria”, “Monte Bonifato”, “Monte Gallo”, “Piazza Armerina”, “Santo Stefano”, “Pizzo Vuturo-Monte Pellegrino”, “Etna Est” (Figure 26 e 29).

Nei 16 corpi idrici sopraindicati, pari al 33% dei corpi idrici monitorati nell'anno, si rileva quindi la presenza di impatti significativi da inquinamento chimico, determinati dalle pressioni antropiche significative che insistono su di essi, tra le quali andrebbero valutate prioritariamente, in

base a quanto indicato dalle Linee Guida SNPA n. 11/2018 ai fini dell'analisi delle pressioni sui corpi idrici sotterranei, quelle di tipo diffuso e puntuale legate alla presenza di siti contaminati, siti industriali abbandonati, discariche, nonché a processi di dilavamento di superfici urbane.

Tabella 7 – Elenco dei composti organici volatili presi in considerazione ai fini del calcolo del parametro VOC totali nelle acque sotterranee – Anno 2021

n	CAS number	Nome parametro	n	CAS number	Nome parametro
1	CAS 71-55-6	1,1,1-tricloroetano	24	CAS 75-27-4	Bromodichlorometano
2	CAS 79-34-5	1,1,2,2-tetracloroetano	25	CAS 75-25-2	Bromoformio
3	CAS 79-00-5	1,1,2-tricloroetano	26	CAS 156-59-2	cis-1,2-dicloroetene
4	CAS 598-77-6	1,1,2-tricloropropano	27	CAS 10061-01-5	cis-1,3-dicloropropene
5	CAS 75-34-3	1,1-dicloroetano	28	CAS 108-90-7	Clorobenzene
6	CAS 75-35-4	1,1-dicloroetene	29	CAS 75-01-4	Cloruro di vinile
7	CAS 87-61-6	1,2,3-triclorobenzene	30	CAS 124-48-1	Dibromoclorometano
8	CAS 96-18-4	1,2,3-tricloropropano	31	CAS 118-74-1	Esaclorobenzene
9	CAS 120-82-1	1,2,4-triclorobenzene	32	CAS 87-68-3	Esaclorobutadiene
10	CAS 106-93-4	1,2-dibromoetano	33	CAS 100-41-4	Etilbenzene
11	CAS 95-50-1	1,2-diclorobenzene	34	CAS 74-87-3	Metil cloruro
12	CAS 107-06-2	1,2-dicloroetano	35	CAS 1634-04-4	MTBE
13	CAS 540-59-0	1,2-dicloroetene	36	CAS 95-47-6	O-xilene
14	CAS 78-87-5	1,2-dicloropropano	37	CAS 608-93-5	Pentaclorobenzene
15	CAS 108-70-3	1,3,5-triclorobenzene	38	CAS 100-42-5	Stirene
16	CAS 541-73-1	1,3-diclorobenzene	39	CAS 127-18-4	Tetracloroetilene
17	CAS 142-28-9	1,3-dicloropropano	40	CAS 56-23-5	Tetraclorometano
18	CAS 542-75-6	1,3-dicloropropene	41	CAS 108-88-3	Toluene
19	CAS 106-46-7	1,4-diclorobenzene	42	CAS 156-60-5	trans-1,2-dicloroetene
20	CAS 95-49-8	2-clorotoluene	43	CAS 10061-02-6	trans-1,3-dicloropropene
21	CAS 108-41-8	3-clorotoluene	44	CAS 79-01-6	Tricloroetilene
22	CAS 106-43-4	4-clorotoluene	45	CAS 67-66-3	Triclorometano
23	CAS 71-43-2	Benzene			

Tabella 8 - Numero di stazioni per classe di concentrazione media annua di VOC totali e per corpo idrico sotterraneo monitorato - Anno 2021

Codice Corpo Idrico Sotterraneo	Nome Corpo Idrico Sotterraneo	N. stazioni per classe di concentrazione media annua di VOC totali - Anno 2021																		N. totale stazioni sottoposte a monitoraggio dei VOC Anno 2021	
		<0.5 µg/L			0.5 - 1 µg/L			1 - 5 µg/L			5 - 7.5 µg/L			7.5 - 10 µg/L			>10 µg/L				
		Ricaden ti in aree protette ex art. 7 WFD	Non ricaden ti in aree protette ex art. 7 WFD	Total e	Ricaden ti in aree protette ex art. 7 WFD	Non ricaden ti in aree protette ex art. 7 WFD	Total e	Ricaden ti in aree protette ex art. 7 WFD	Non ricaden ti in aree protette ex art. 7 WFD	Total e	Ricaden ti in aree protette ex art. 7 WFD	Non ricaden ti in aree protette ex art. 7 WFD	Total e	Ricaden ti in aree protette ex art. 7 WFD	Non ricaden ti in aree protette ex art. 7 WFD	Total e	Ricaden ti in aree protette ex art. 7 WFD	Non ricaden ti in aree protette ex art. 7 WFD	Total e		
ITR19BCCS01	Bacino di Caltanissetta	1	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
ITR19CCCS01	Piana di Castelvetrano -Campobello di Mazara	1	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
ITR19CTCS01	Piana di Catania	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ITR19ETCS01	Etna Nord	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ITR19ETCS02	Etna Ovest	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
ITR19ETCS03	Etna Est	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
ITR19IBCS01	Siracusano nord-orientale	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
ITR19IBCS02	Lentinese	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
ITR19IBCS03	Ragusano	3	4	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
ITR19IBCS04	Siracusano meridionale	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
ITR19IBCS05	Piana di Augusta - Priolo	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
ITR19IBCS06	Piana di Vittoria	0	5	5	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	8
ITR19MDCS03	Pizzo Carbonara-Pizzo Dipilo	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ITR19MMCS01	Piana di Marsala-Mazara del Vallo	2	0	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
ITR19MPCS01	Belmonte-P.Mirabella	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
ITR19MPCS02	Monte Castellaccio	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ITR19MPCS0	Monte	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Rapporto di monitoraggio dello stato qualitativo delle acque sotterranee della Sicilia – Dati 2021

Codice Corpo Idrico Sotterraneo	Nome Corpo Idrico Sotterraneo	N. stazioni per classe di concentrazione media annua di VOC totali - Anno 2021																		N. totale stazioni sottoposte a monitoragg io dei VOC Anno 2021
		<0.5 µg/L			0.5 - 1 µg/L			1 - 5 µg/L			5 - 7.5 µg/L			7.5 - 10 µg/L			>10 µg/L			
		Ricaden ti in aree protette ex art. 7 WFD	Non ricaden ti in aree protette ex art. 7 WFD	Total e	Ricaden ti in aree protette ex art. 7 WFD	Non ricaden ti in aree protette ex art. 7 WFD	Total e	Ricaden ti in aree protette ex art. 7 WFD	Non ricaden ti in aree protette ex art. 7 WFD	Total e	Ricaden ti in aree protette ex art. 7 WFD	Non ricaden ti in aree protette ex art. 7 WFD	Total e	Ricaden ti in aree protette ex art. 7 WFD	Non ricaden ti in aree protette ex art. 7 WFD	Total e	Ricaden ti in aree protette ex art. 7 WFD	Non ricaden ti in aree protette ex art. 7 WFD	Total e	
3	Pecoraro																			
ITR19MPCS0 6	Pizzo Vuturo- Monte Pellegrino	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1
ITR19MPCS1 0	Monte Palmeto	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ITR19MPCS1 1	Monte Gallo	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ITR19MSCS0 2	Montevago	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
ITR19MSCS0 3	Saccense Meridionale	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ITR19MSCS0 5	Sicani centrali	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ITR19MSCS0 9	Monte Magaggiaro	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ITR19MTCS0 1	Pizzo di Cane-Monte San Calogero	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ITR19MTCS0 5	Pizzo Chiarastella	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ITR19NECS0 2	Reitano- Monte Castellaci	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ITR19NECS0 4	Santo Stefano	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ITR19PBCS0 1	Piana e Monti di Bagheria	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ITR19PECS0 2	Piana di Barcellona- Milazzo	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
ITR19PECS0 3	Brolo	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ITR19PECS0 7	Messina- Capo Peloro	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ITR19PECS1 2	Peloritani nord-orientali	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ITR19PECS1 3	Peloritani occidentali	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Rapporto di monitoraggio dello stato qualitativo delle acque sotterranee della Sicilia – Dati 2021

Codice Corpo Idrico Sotterraneo	Nome Corpo Idrico Sotterraneo	N. stazioni per classe di concentrazione media annua di VOC totali - Anno 2021																		N. totale stazioni sottoposte a monitoragg io dei VOC Anno 2021	
		<0.5 µg/L			0.5 - 1 µg/L			1 - 5 µg/L			5 - 7.5 µg/L			7.5 - 10 µg/L			>10 µg/L				
		Ricaden ti in aree protette ex art. 7 WFD	Non ricaden ti in aree protette ex art. 7 WFD	Total e	Ricaden ti in aree protette ex art. 7 WFD	Non ricaden ti in aree protette ex art. 7 WFD	Total e	Ricaden ti in aree protette ex art. 7 WFD	Non ricaden ti in aree protette ex art. 7 WFD	Total e	Ricaden ti in aree protette ex art. 7 WFD	Non ricaden ti in aree protette ex art. 7 WFD	Total e	Ricaden ti in aree protette ex art. 7 WFD	Non ricaden ti in aree protette ex art. 7 WFD	Total e	Ricaden ti in aree protette ex art. 7 WFD	Non ricaden ti in aree protette ex art. 7 WFD	Total e		
ITR19PECS1 4	Peloritani orientali	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ITR19PECS1 5	Peloritani sud-orientali	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ITR19PECS1 6	Roccalumera	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ITR19PECS1 7	S. Agata- Capo d'Orlando	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ITR19PECS1 8	Timeto	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ITR19PECS1 9	Naso	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ITR19PGCS0 1	Piana di Gela	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	
ITR19PLCS0 1	Piana di Licata	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
ITR19PPCS0 1	Piana di Palermo	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
ITR19PZCS0 1	Piazza Armerina	7	0	7	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	
ITR19RBCS0 1	Roccabusamb ra	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
ITR19TPCS0 1	Monte Erice	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
ITR19TPCS0 2	Monte Bonifato	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
ITR19TPCS0 3	Monte Sparagio- Monte Monaco	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
ITR19TPCS0 4	Monte Ramalloro- Monte Inici	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
Totale		40	30	70	6	2	8	4	4	8	1	1	2	0	0	0	0	1	1	89	

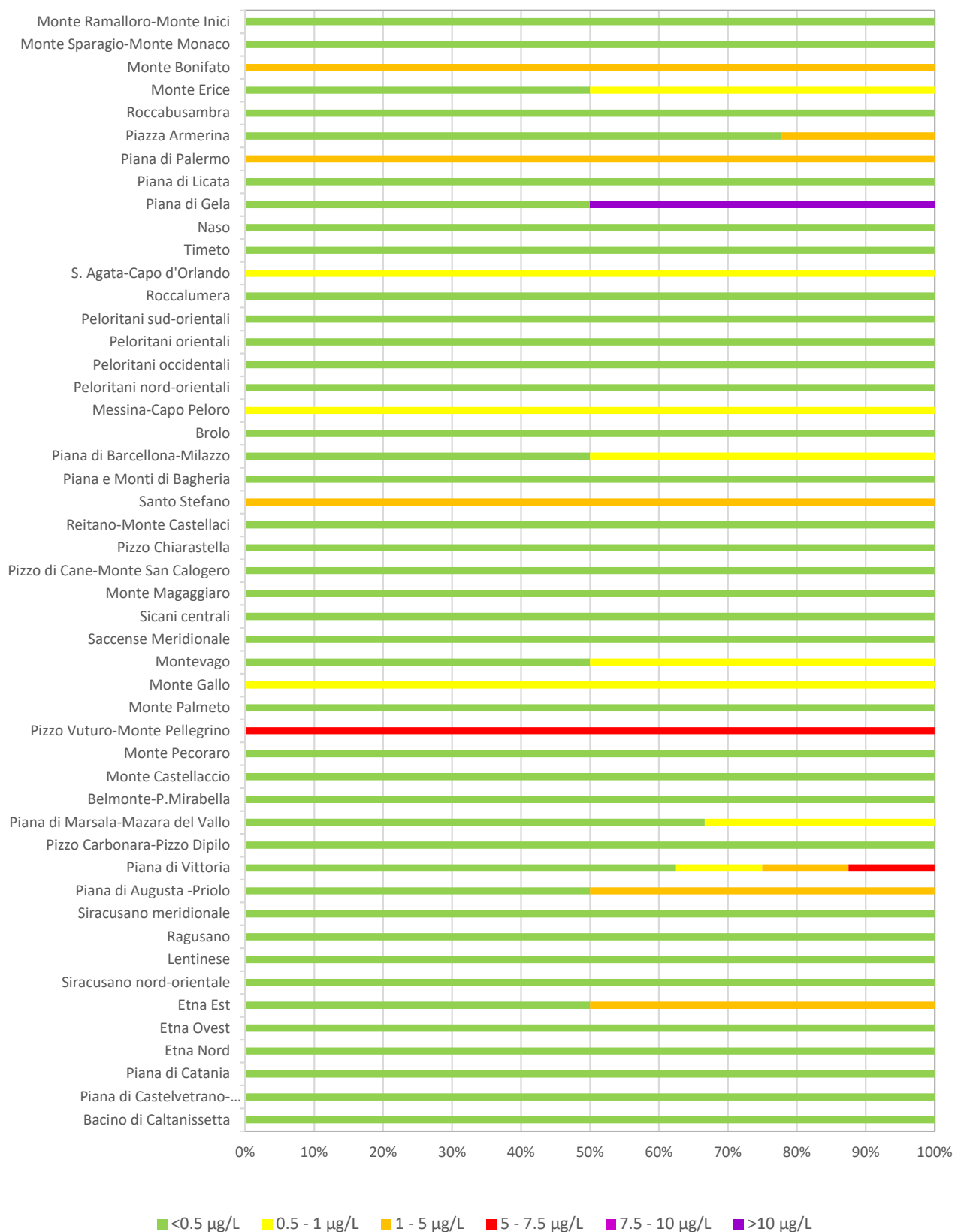


Figura 26 – Distribuzione percentuale delle stazioni per classe di concentrazione media annua di VOC totali e per corpo idrico sotterraneo - Anno 2021

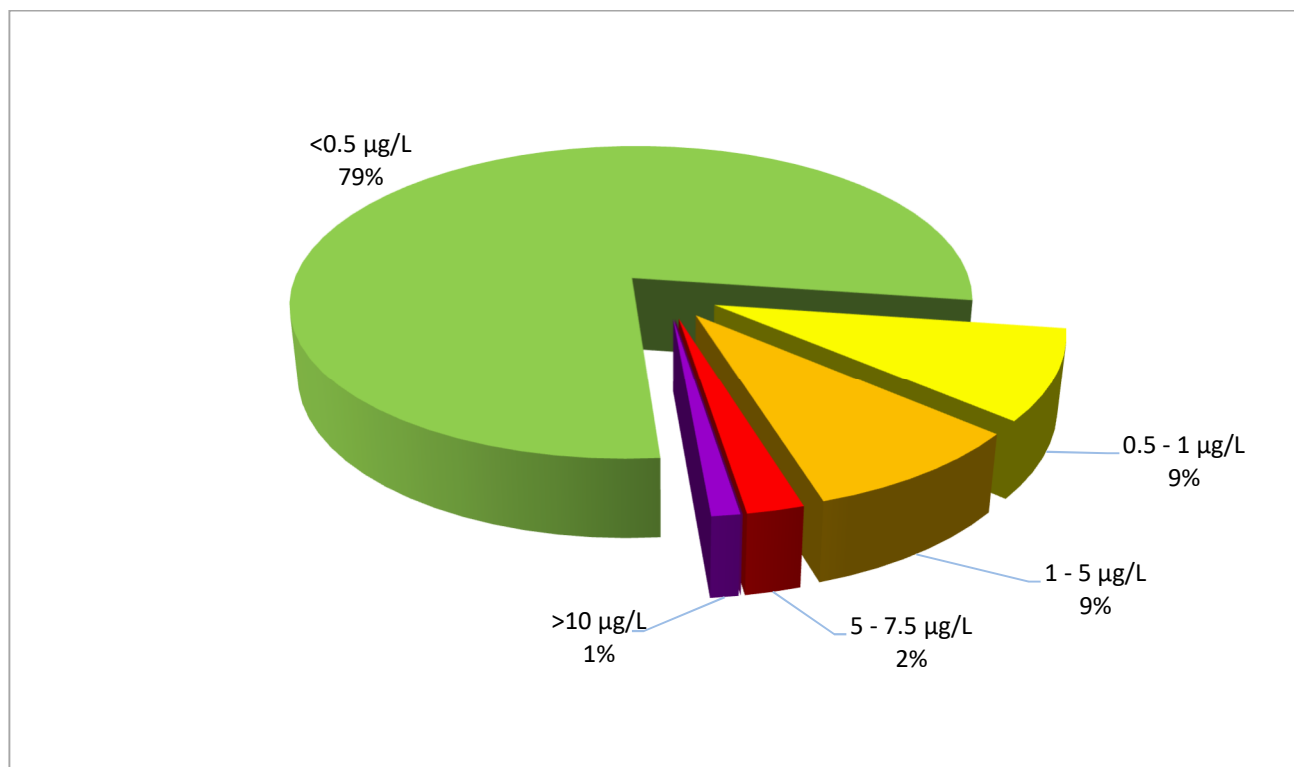


Figura 27 – Distribuzione percentuale delle stazioni monitorate per classe di concentrazione media annua di VOC totali nelle acque sotterranee - Anno 2021

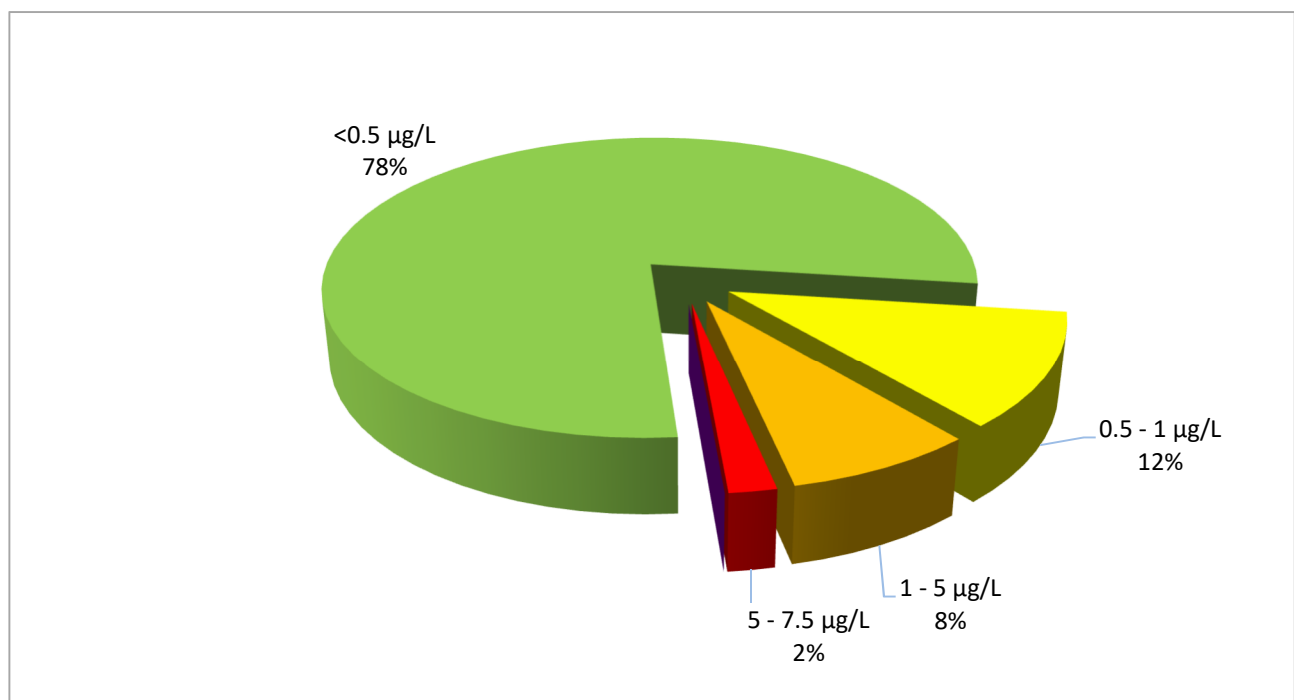


Figura 28 – Distribuzione percentuale delle stazioni ricadenti nelle aree designate per l'estrazione di acque destinate al consumo umano per classe di concentrazione media annua di VOC totali nelle acque sotterranee - Anno 2021

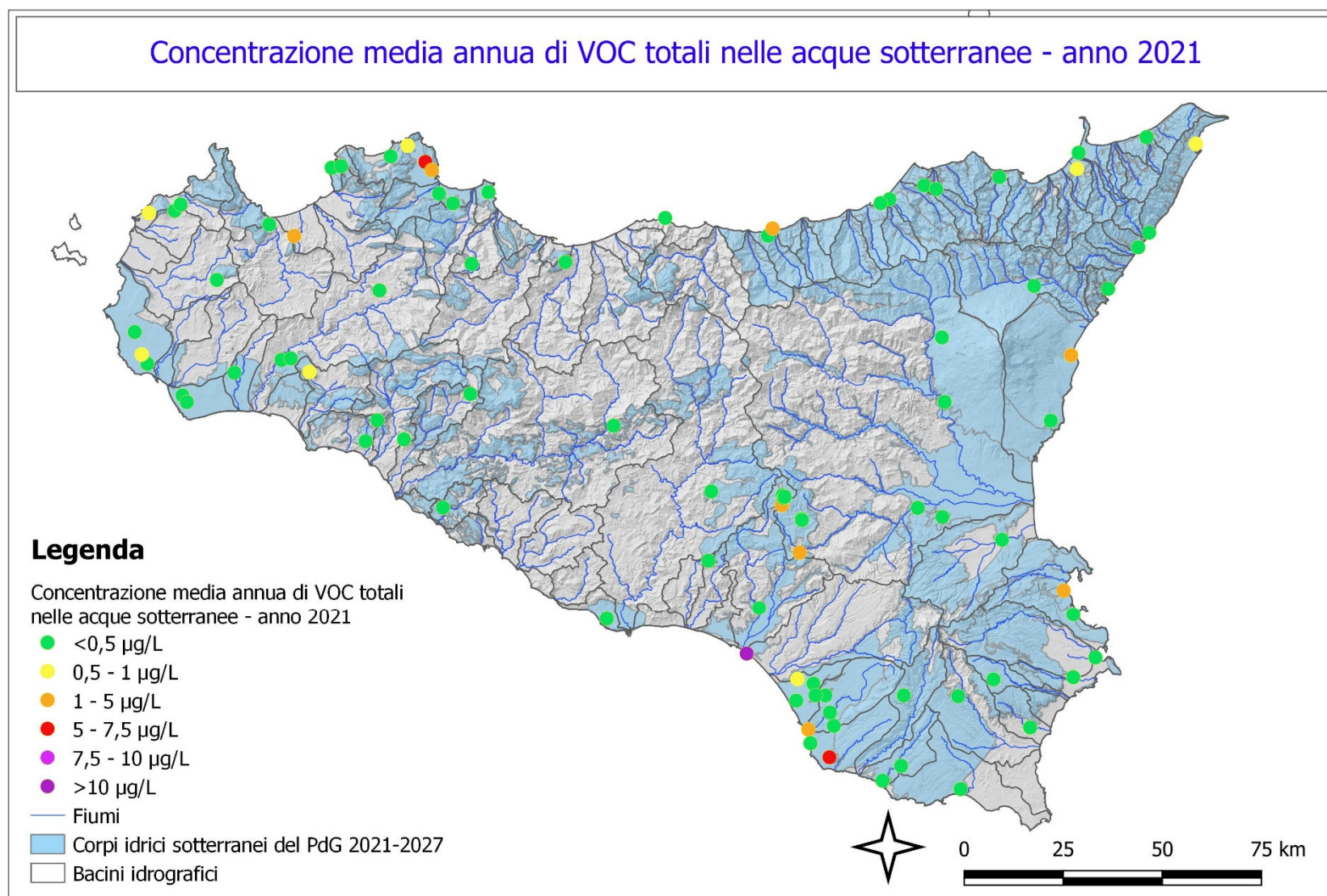


Figura 29 – Carta della concentrazione media annua di VOC totali nelle acque sotterranee - Anno 2021

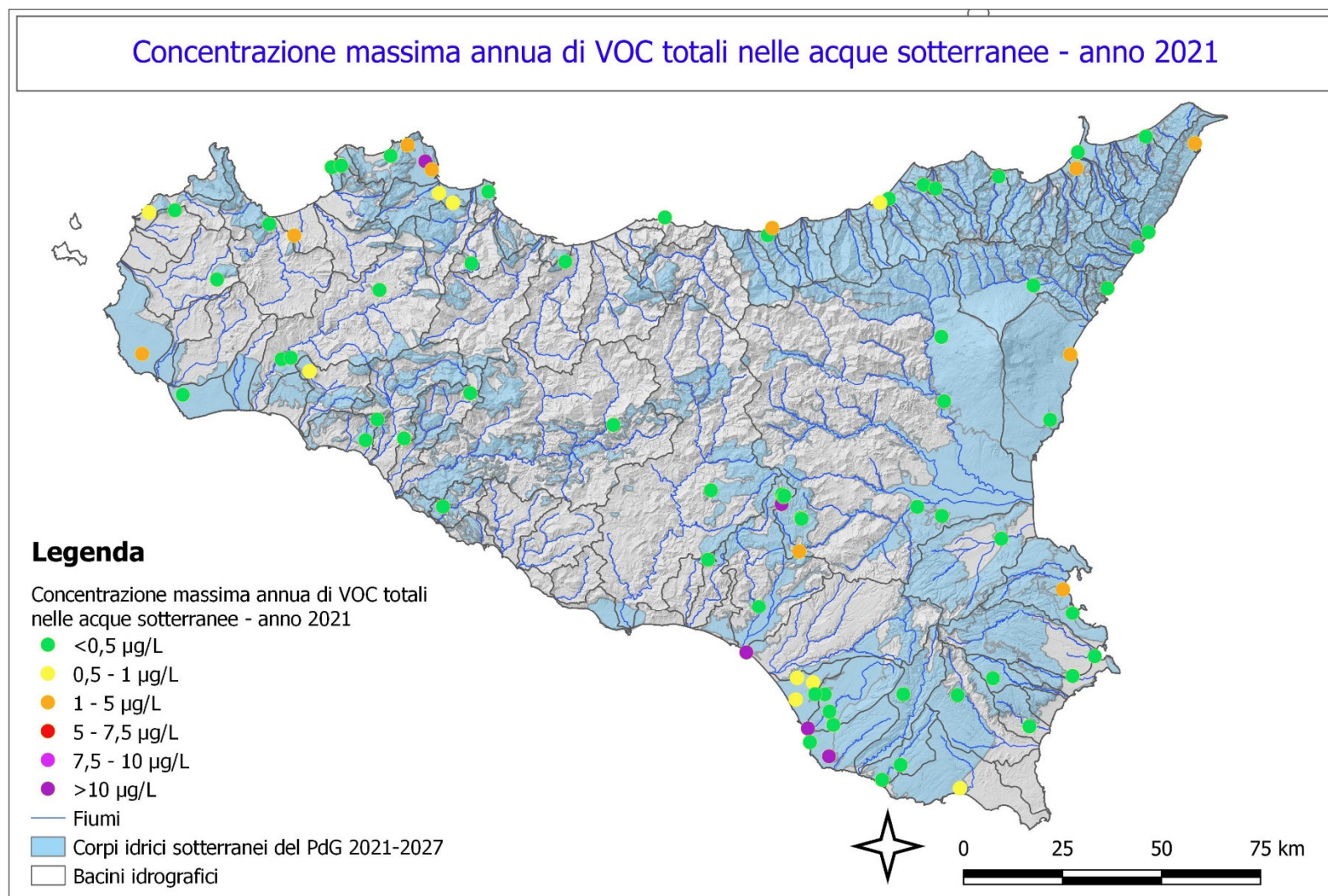


Figura 30 – Carta della concentrazione massima annua di VOC totali nelle acque sotterranee - Anno 2021

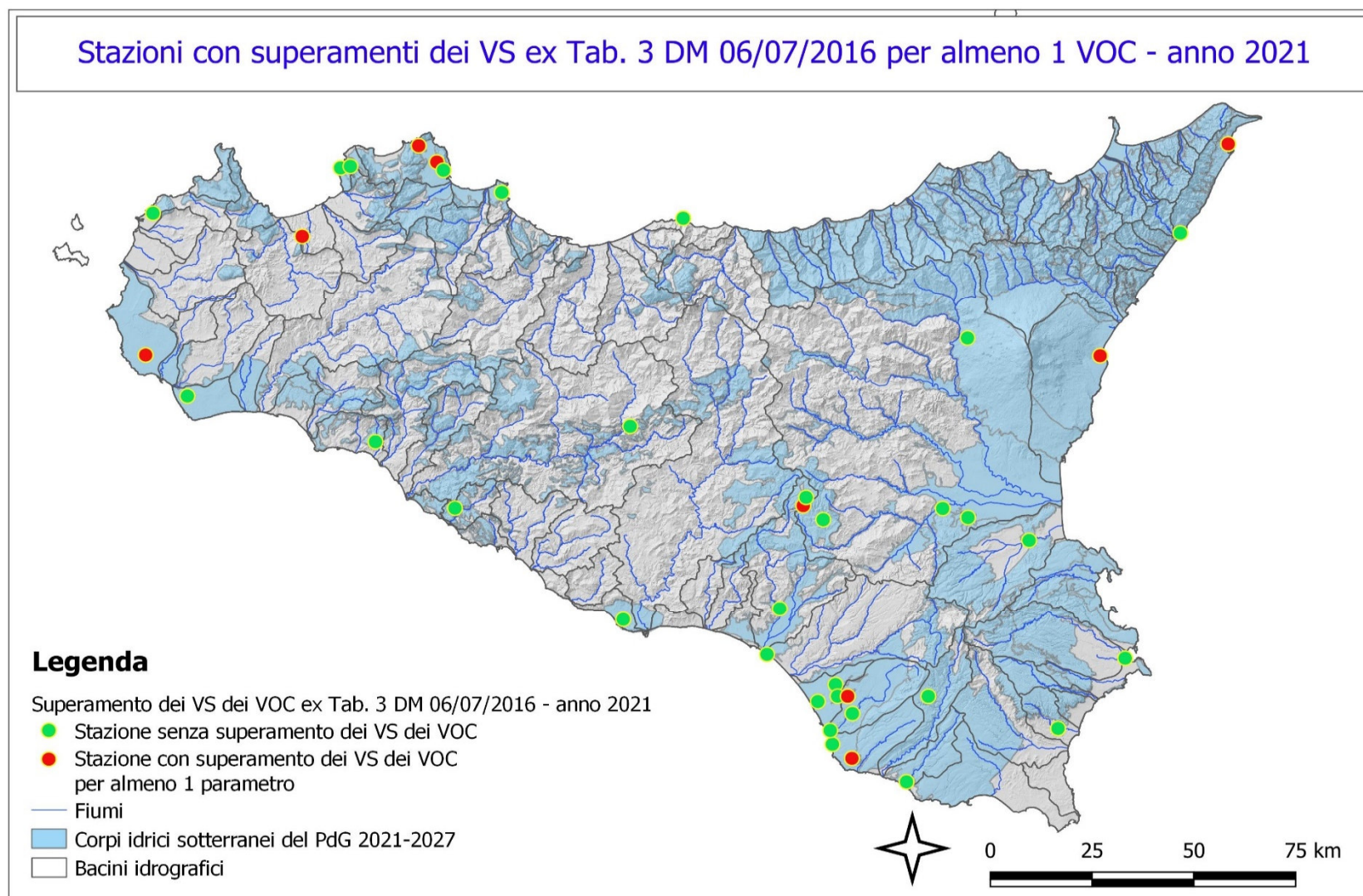


Figura 31 – Stazioni con superamenti dei Valori Soglia di cui alla Tab. 3 del DM Ambiente 06/07/2016 per almeno un parametro appartenente alla categoria dei VOC - Anno 2021

8. CONCLUSIONI

Il monitoraggio dello stato qualitativo dei corpi idrici sotterranei effettuato da ARPA Sicilia nel corso del 2021 ha permesso di valutare, in corrispondenza di 87 stazioni di monitoraggio rappresentative, il 59% delle quali (51) è costituito da risorse idriche sotterranee ricadenti in aree designate per l'estrazione di acque destinate al consumo umano (stazioni DRW), lo stato qualitativo (chimico) puntuale di 48 corpi idrici sotterranei individuati dal Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sicilia, di cui 39 valutati a rischio di non raggiungere l'obiettivo ambientale del "buono stato chimico" previsto dal D. lgs. 152/06 - Parte III.

I risultati della valutazione effettuata hanno messo in evidenza come il 61% delle stazioni classificate nel 2021 (53) è in stato chimico scarso, mentre il restante 39% (34) in stato buono. Prendendo in considerazione soltanto le risorse idriche sotterranee ricadenti in aree designate per l'estrazione di acque destinate al consumo umano, la percentuale di stazioni in stato chimico scarso rappresenta il 49% (25) delle stazioni DRW monitorate e valutate nel 2021.

La presenza di stazioni in stato chimico scarso interessa 28 corpi idrici sotterranei, pari al 58% dei corpi idrici valutati nel 2021. Il più alto numero (≥ 3) di stazioni in stato chimico scarso si rinviene nei corpi idrici "Piana di Vittoria", "Bacino di Caltanissetta", "Ragusano", "Piazza Armerina", "Piana di Castelvetro-Campobello di Mazara", "Piana di Marsala-Mazara del Vallo".

La classificazione in stato chimico puntuale scarso dei corpi idrici sotterranei è dovuta al superamento degli Standard di Qualità o dei Valori Soglia di cui al DM Ambiente 06/07/2016 (per alcuni parametri e alcune stazioni di monitoraggio il superamento riguarda i Valori di Fondo Naturale calcolati per tali parametri e per tali stazioni) da parte della concentrazione media annua dei parametri appartenenti alle seguenti categorie specificate dal DM 06/07/2016: Nitrati (31% delle stazioni monitorate), Composti ed ioni inorganici (30%), Elementi in traccia (14%), Conducibilità elettrica (10%), Pesticidi (9%), Composti alifatici alogenati cancerogeni (8%), Composti alifatici clorurati (3%), Clorobenzeni (1%).

Per quanto riguarda la presenza di Nitrati nei corpi idrici sotterranei, il monitoraggio 2021 ha permesso di rilevare, in corrispondenza di 89 stazioni, il 57% delle quali (51) è costituito da risorse idriche sotterranee ricadenti in aree designate per l'estrazione di acque destinate al consumo umano (stazioni DRW), la concentrazione media annua di Nitrati di 49 corpi idrici individuati dal PdG, la quale oltre ad essere utilizzata per la valutazione del loro stato chimico, rappresenta, come specificato nelle Linee Guida SNPA n. 11/2018 (*"Linee guida per l'analisi delle pressioni ai sensi della Direttiva 2000/60/CE"*), un indicatore dell'impatto da nutrienti causato da pressioni antropiche significative di tipo diffuso che insistono su di essi (agricoltura e scarichi non allacciati alla fognatura).

I risultati del monitoraggio hanno messo in evidenza una concentrazione media annua di Nitrati superiore allo Standard di Qualità (SQ = 50 mg/L) per il 30% (27) delle stazioni monitorate nell'anno ed inferiore per il 70% (62). Le stazioni in cui risulta superata nel 2021 la soglia di significatività dell'indicatore di impatto (soglia definita dalle Linee Guida SNPA n. 11/2018 come

un valore di concentrazione media annua di Nitrati >25 mg/L) sono 43, pari al 48% delle stazioni monitorate nell'anno.

Per quanto riguarda le risorse idriche sotterranee ricadenti in aree designate per l'estrazione di acque destinate al consumo umano, è stato rilevato un valore di concentrazione media annua di Nitrati superiore allo SQ per il 18% (9) delle stazioni DRW monitorate nell'anno ed inferiore per l'82% (42). Le stazioni DRW in cui risulta superata nel 2021 la soglia di significatività dell'indicatore di impatto da nutrienti (C media annua di Nitrati >25 mg/L) sono 20, pari al 39% delle stazioni DRW monitorate nell'anno.

I corpi idrici sotterranei dove è stata riscontrata nel 2021 una concentrazione media annua di Nitrati superiore allo SQ (50 mg/L) in almeno una stazione di monitoraggio rappresentano il 35% (17) dei corpi idrici monitorati nell'anno, di cui quelli con il più alto numero di stazioni (≥ 2) affette da superamenti dello SQ sono i corpi idrici “Piana di Vittoria”, “Piana di Castelvetro-Campobello di Mazara”, “Bacino di Caltanissetta”, “Piana di Marsala-Mazara del Vallo”, “Monte Ramalloro-Monte Inici”.

I corpi idrici sotterranei in cui è stata rilevata nel 2021, in almeno una stazione di monitoraggio, valori di concentrazione media annua di Nitrati superiori alla soglia di significatività dell'indicatore di impatto da nutrienti (C media annua di Nitrati >25 mg/L) sono 25, pari al 51% dei corpi idrici monitorati nell'anno. In tali corpi idrici, quindi, si rileva la presenza di impatti significativi da nutrienti determinati dalle pressioni antropiche significative che insistono su di essi, tra le quali andrebbero valutate prioritariamente, in base a quanto indicato dalle Linee Guida SNPA n. 11/2018 ai fini dell'analisi delle pressioni sui corpi idrici sotterranei, quelle di tipo diffuso legate all'agricoltura ed alla presenza di scarichi non allacciati alla fognatura.

Per quanto riguarda la presenza di Pesticidi nei corpi idrici sotterranei, il monitoraggio 2021 ha permesso di rilevare, in corrispondenza di 89 stazioni, il 57% delle quali (51) è costituito da risorse idriche sotterranee ricadenti in aree designate per l'estrazione di acque destinate al consumo umano (stazioni DRW), la concentrazione media annua di Pesticidi totali di 49 corpi idrici individuati dal PdG, dove il parametro “Pesticidi totali” rappresenta la sommatoria di tutti i principi attivi individuati e quantificati da ARPA Sicilia in base ai metodi analitici adottati nel monitoraggio.

La concentrazione media annua di Pesticidi totali, oltre ad essere utilizzata per la valutazione dello stato chimico dei corpi idrici sotterranei, rappresenta, come specificato nelle Linee Guida SNPA n. 11/2018, un indicatore dell'impatto da inquinamento chimico causato da pressioni antropiche significative di tipo diffuso che insistono su di essi (agricoltura).

I risultati del monitoraggio 2021 hanno messo in evidenza una concentrazione media annua di Pesticidi totali superiore allo Standard di Qualità (SQ = $0.5 \mu\text{g/L}$) per il 9% (8) delle stazioni monitorate nell'anno ed inferiore per il 91% (81). Le stazioni in cui risulta superata nel 2021 la soglia di significatività dell'indicatore di impatto (soglia definita dalle Linee Guida SNPA n. 11/2018 come un valore di concentrazione media annua di Pesticidi totali >0 , ossia maggiore del limite di quantificazione della somma dei Pesticidi analizzati) sono 17, pari al 19% delle stazioni monitorate nell'anno.

I corpi idrici sotterranei dove sono state rilevate concentrazioni medie annue di Pesticidi totali superiori allo SQ del parametro sono i corpi idrici “Piana di Vittoria”, “Ragusano”, “Piana di Licata”, “Piana e Monti di Bagheria”. Quelli in cui sono state rilevate concentrazioni medie annue di Pesticidi totali inferiori allo SQ, ma superiori al LOQ del parametro, sono i corpi idrici “Piana di Palermo”, “Monte Ramalloro-Monte Inici”, “Monte Sparagio-Monte Monaco”, “Etna Ovest” e “Monte Gallo”.

Per i 5 corpi idrici sotterranei sopraindicati la concentrazione media annua di Pesticidi totali rilevata è indicativa della presenza di impatti significativi da inquinamento chimico a carico degli stessi, determinati dalla presenza di pressioni antropiche significative, tra le quali andrebbero valutate prioritariamente, in base a quanto indicato dalle Linee Guida SNPA n. 11/2018 ai fini dell’analisi delle pressioni sui corpi idrici sotterranei, quelle di tipo diffuso legate all’agricoltura.

Per quanto riguarda le risorse idriche sotterranee ricadenti in aree designate per l’estrazione di acque destinate al consumo umano (stazioni DRW), il monitoraggio 2021 ha messo in evidenza concentrazioni medie annue di Pesticidi totali inferiori allo SQ ma superiori al LOQ del parametro nel 4% (2) delle stazioni DRW monitorate nell’anno.

Per quanto riguarda la presenza di Composti Organici Volatili nei corpi idrici sotterranei (VOC), il monitoraggio 2021 ha permesso di rilevare, in corrispondenza di 89 stazioni, il 57% delle quali (51) è costituito da risorse idriche sotterranee ricadenti in aree designate per l’estrazione di acque destinate al consumo umano (stazioni DRW), la concentrazione media annua di composti organici volatili totali di 49 corpi idrici individuati dal PdG, dove il parametro “composti organici volatili totali” (VOC totali) rappresenta la sommatoria di tutti i VOC individuati e quantificati da ARPA Sicilia in base ai metodi analitici adottati nel monitoraggio.

La concentrazione media annua di VOC totali rappresenta, come specificato nelle Linee Guida SNPA n. 11/2018, un indicatore dell’impatto da inquinamento chimico sui corpi idrici sotterranei causato da pressioni antropiche significative di tipo puntuale e diffuso che insistono di essi (siti contaminati/siti industriali abbandonati, discariche, dilavamento di superfici urbane).

I risultati del monitoraggio 2021 hanno messo in evidenza una concentrazione media annua di VOC totali superiore al limite di quantificazione del parametro ($0.5 \mu\text{g/L}$) per il 21% (19) delle stazioni monitorate nell’anno ed inferiore per il 79% (70). Per quanto riguarda le acque sotterranee ricadenti nelle aree designate per l’estrazione di acque destinate al consumo umano (stazioni DRW), la percentuale di stazioni in cui è stato riscontrato un valore di concentrazione media annua superiore a $0.5 \mu\text{g/L}$ è pari al 22% (11) delle stazioni DRW monitorate.

Per il 21% delle stazioni monitorate nell’anno (il 22% delle stazioni DRW) risulta quindi superata la soglia di significatività dell’indicatore di impatto (soglia definita dalle Linee Guida SNPA n. 11/2018 come un valore di concentrazione media annua di VOC totali >0 , ossia maggiore del limite di quantificazione della somma dei VOC analizzati).

I corpi idrici sotterranei nei quali sono state rilevate, in almeno una stazione di monitoraggio, concentrazioni medie annue di VOC totali superiori a $0.5 \mu\text{g/L}$ sono i corpi idrici “Piana di Marsala-Mazara del Vallo”, “Monte Erice”, “Montevago”, “Piana di Barcellona-Milazzo”, “S. Agata-Capo d’Orlando”, “Piana di Augusta-Priolo”, “Piana di Gela”, “Messina-Capo Peloro”,

“Piana di Palermo”, “Piana di Vittoria”, “Monte Bonifato”, “Monte Gallo”, “Piazza Armerina”, “Santo Stefano”, “Pizzo Vuturo-Monte Pellegrino”, “Etna Est”.

Nei 16 corpi idrici sopraindicati, pari al 33% dei corpi idrici monitorati nell’anno, si rileva quindi la presenza di impatti significativi da inquinamento chimico, determinati dalle pressioni antropiche significative che insistono su di essi, tra le quali andrebbero valutate prioritariamente, in base a quanto indicato dalle Linee Guida SNPA n. 11/2018 ai fini dell’analisi delle pressioni sui corpi idrici sotterranei, quelle di tipo diffuso e puntuale legate alla presenza di siti contaminati, siti industriali abbandonati, discariche, nonché a processi di dilavamento di superfici urbane.

9. BIBLIOGRAFIA

- ARPA Sicilia (2021), “Rapporto di monitoraggio dello stato qualitativo delle acque sotterranee della Sicilia (ex dell’ art. 120 del D. lgs. 152/06 e ss.mm.ii. e del D. lgs. 30/2009) - anno 2020”. Palermo, novembre 2021
- ARPA Sicilia (2020), “Rapporto di monitoraggio e valutazione dello stato chimico dei corpi idrici sotterranei del Distretto Idrografico della Sicilia (ex art. 120 del D. lgs. 152/06 e ss.mm.ii. e D. lgs. 30/2009) Sessennio 2014-2019”. Palermo, ottobre 2020
- ARPA Sicilia (2020), “Rapporto di monitoraggio e valutazione dello stato qualitativo delle acque sotterranee del Distretto Idrografico della Sicilia (ex art. 120 del D. lgs. 152/06 e ss.mm.ii. e del D. lgs. 30/2009) Anno 2019”. Palermo, settembre 2020
- ARPA Sicilia (2019), “Monitoraggio e valutazione dello stato chimico delle acque sotterranee 2018 - Report attività”. Palermo, dicembre 2019
- ARPA Sicilia (2018), “Monitoraggio e valutazione dello stato chimico delle acque sotterranee del Distretto Idrografico della Sicilia ai sensi del D. lgs. 30/2009 (Task T.1, T.2, T.4) - Report attività”, Convenzione ARPA – DAR per l’aggiornamento del quadro conoscitivo sullo stato di qualità delle acque sotterranee, superficiali interne, e marino-costiere, ai fini della revisione del Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Regione Sicilia - Piano Operativo Acque Sotterranee. Palermo, settembre 2018
- Aureli A. Adorni G., Fazio F., Pistorio G., Ruggeri R., Sciuto L. (1993), “Carta della vulnerabilità delle falde idriche - Settore sud-occidentale ibleo (Sicilia S.E.)”. Firenze, 1993
- European Commission (2009b), “Updated Guidance on Implementing the Geographical Information System (GIS) Elements of the EU Water policy, Guidance Document No: 22 – 2009. European Communities, 2009 Luxembourg
- European Commission (2008), “Groundwater protection in Europe”. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg, 2008
- Fiorenza A., Casotti V., Civano V., Mancaniello D., Marchesi V., Menichetti S., Merlo F., Piva F., Spezzani P., Tanduo I., Ungaro N., Venturelli S., Zorza R. (2018): “Linee guida per l’analisi delle pressioni ai sensi della Direttiva 2000/60/CE” – Delibera del Consiglio SNPA. Seduta del 22.02.2018. Doc. n. 26/18 – Linee Guida SNPA n. 11/2018. Roma, aprile 2018
- Regione Siciliana – Assessorato Regionale dell’Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità (2016), “Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sicilia – 2° ciclo di pianificazione (2015-2021)”. Giugno 2016
- Regione Siciliana (2010), “Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sicilia – 1° ciclo di pianificazione (2009-2015)”. Marzo 2010
- Regione Siciliana (2016), “Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sicilia – 2° ciclo di pianificazione (2015-2021)”. Giugno 2016

Regione Siciliana (2021), “Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sicilia – 3° ciclo di pianificazione (2021-2027)”. Dicembre 2021

Regione Siciliana – Presidenza, Presidenza del Consiglio dei Ministri - Dipartimento della Protezione Civile, Commissario Delegato per l’Emergenza Bonifiche e la Tutela delle Acque in Sicilia (2007), “Piano di Tutela delle Acque della Sicilia”. Dicembre 2007