



REGIONE LIGURIA

PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE

INDIVIDUAZIONE DEI CORPI IDRICI SIGNIFICATIVI

INDICE

| | | |
|------|---|----|
| 1. | Tipizzazione delle acque superficiali | 3 |
| 1.1. | I corpi idrici fluviali | 3 |
| 1.2. | I corpi idrici lacustri | 6 |
| 1.3. | I corpi idrici acque di transizione | 7 |
| 1.4. | I corpi idrici acque marino costiere | 8 |
| 1.5. | Revisione della Tipizzazione a seguito dell'aggiornamento del PTA | 9 |
| 2. | Caratterizzazione delle acque sotterranee | 12 |
| 2.1. | I corpi idrici acquiferi vallivi | 12 |
| 2.2. | I corpi idrici carsici | 15 |

1. Tipizzazione delle acque superficiali

La Regione Liguria con D.G.R. 430/2009 ha provveduto alla tipizzazione e individuazione dei corpi idrici sul territorio regionale comprendenti:

- 186 corpi idrici per le acque interne – fiumi;
- 7 corpi idrici per le acque interne – laghi;
- 26 corpi idrici per le acque marine e costiere;
- 1 corpo idrico per le acque di transizione;

1.1. I corpi idrici fluviali

La D.G.R. 430/2009 ha individuato in Liguria 186 corpi idrici fluviali, di cui 126 in bacini tirrenici e 60 in bacini padani.

La tabella seguente riporta i bacini idrografici e la numerosità dei rispettivi corpi idrici: i bacini sono elencati in ordine geografico da ponente a levante, codificati con numero progressivo per i bacini tirrenici e in ordine alfabetico per i bacini padani.

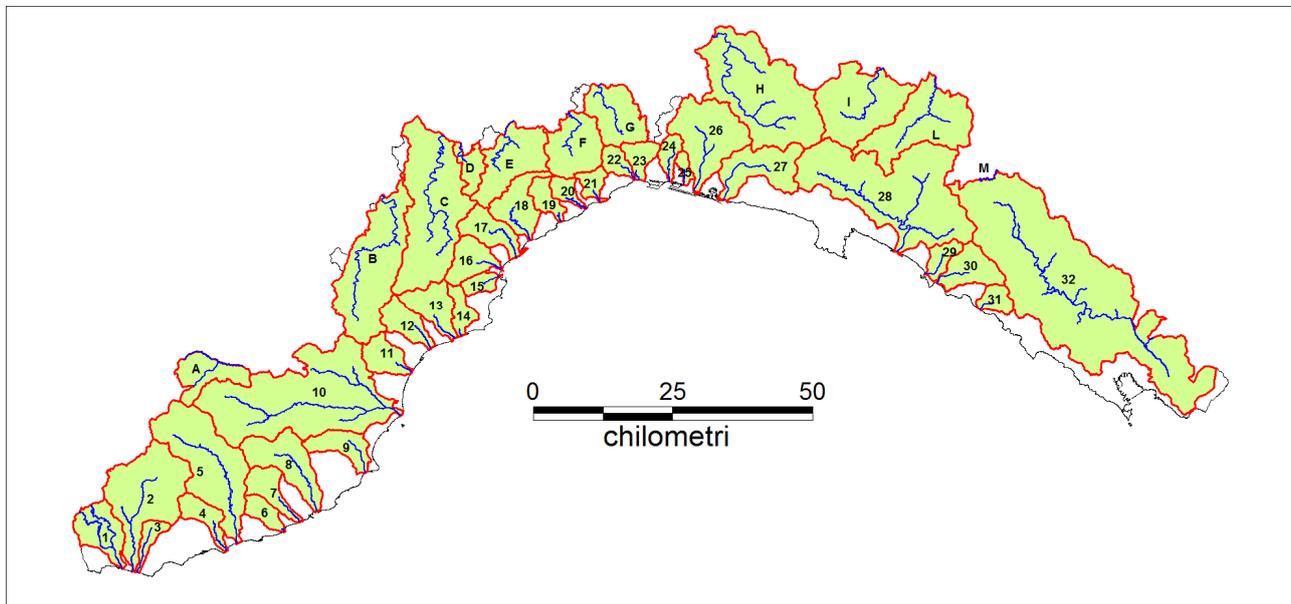
| Codice bacino | nome bacino | superficie (Km quadrati) | numero corpi idrici |
|---------------|------------------|--------------------------|---------------------|
| 1 | F. ROJA | 67,25* | 5 |
| 2 | T. NERVIA | 185,46 | 5 |
| 3 | T. VALLECROSIA | 22,08 | 2 |
| 4 | T. ARMEA | 37,69 | 2 |
| 5 | T. ARGENTINA | 207,89 | 7 |
| 6 | T. DI S. LORENZO | 26,59 | 1 |
| 7 | T. PRINO | 43,27 | 2 |
| 8 | T. IMPERO | 95,71 | 5 |
| 9 | T. MERULA | 48,86 | 2 |
| 10 | F. CENTA | 398,70 | 13 |
| 11 | T. VARATELLO | 43,01 | 1 |
| 12 | T. MAREMOLA | 46,06 | 3 |
| 13 | T. AQUILA | 58,46 | 3 |
| 14 | R. FIUMARA | 27,59 | 2 |
| 15 | T. SEGNO | 19,79 | 1 |
| 16 | T. QUILIANO | 51,44 | 2 |
| 17 | T. LETIMBRO | 54,12 | 2 |
| 18 | T. SANSOBBIA | 65,93 | 3 |
| 19 | T. TEIRO | 28,55 | 1 |
| 20 | T. ARRESTRA | 20,74 | 2 |
| 21 | T. LERONE | 21,77 | 1 |
| 22 | T. CERUSA | 23,12 | 2 |
| 23 | T. LEIRA | 28,88 | 1 |
| 24 | T. VARENNA | 22,39 | 2 |

| Codice bacino | nome bacino | superficie (Km quadrati) | numero corpi idrici |
|---------------|-------------------------|--------------------------|---------------------|
| 25 | T. CHIARAVAGNA | 11,06 | 1 |
| 26 | T. POLCEVERA | 139,10 | 7 |
| 27 | T. BISAGNO | 96,18 | 5 |
| 28 | T. ENTELLA | 370,24 | 20 |
| 29 | T. GROMOLO | 26,41 | 2 |
| 30 | T. PETRONIO | 60,35 | 3 |
| 31 | T. CASTAGNOLA | 25,68 | 1 |
| 32 | F. MAGRA | 720,47 | 17 |
| A | T. TANARO | 63,76** | 3 |
| B | F. BORMIDA DI MILLESIMO | 221,76** | 10 |
| C | BORMIDA DI SPIGNO | 273,79** | 12 |
| D | R. VALLA | 32,80** | 1 |
| E | T. ERRO | 111,17** | 4 |
| F | T. ORBA | 95,02** | 3 |
| G | T. STURA | 90,97** | 4 |
| H | T. SCRIVIA | 293,08** | 16 |
| I | F. TREBBIA | 169,94** | 3 |
| L | T. AVETO | 168,37** | 3 |
| M | T.TARO | - | 1 |

*non è compreso il territorio francese del bacino del Roja

** parte ligure del bacino dei corsi d'acqua padani

La seguente figura mostra la localizzazione di massima dei bacini e dei relativi corpi idrici.



Per quanto riguarda la tipizzazione sono stati individuati in Liguria i seguenti tipi fluviali.

| codice tipizzazione | descrizione tipizzazione | Macrotipo fluviale | Macrotipo per Macrofitte |
|---------------------|---|--------------------|--------------------------|
| 10SR6T | HER10 APENNINES N- INFLUENZA HER A MONTE NULLA-PERENNE- ORIGINE DA SORGENTI-BACINO MOLTO PICCOLO | M1 | Ma-mp |
| 10SS4T | HER10 APENNINES N- INFLUENZA HER A MONTE NULLA-PERENNE- ORIGINE DA SCORRIMENTO SUPERFICIALE-BACINO GRANDE | M2 | Mb |
| 10SS3T | HER10 APENNINES N- INFLUENZA HER A MONTE NULLA-PERENNE- ORIGINE DA SCORRIMENTO SUPERFICIALE-BACINO MEDIO | M4 | Mf |
| 10SS1T | HER10 APENNINES N- INFLUENZA HER A MONTE NULLA-PERENNE- ORIGINE DA SCORRIMENTO SUPERFICIALE-BACINO MOLTO PICCOLO | M1 | Ma-mp |
| 10SS2T | HER10 APENNINES N- INFLUENZA HER A MONTE NULLA-PERENNE- ORIGINE DA SCORRIMENTO SUPERFICIALE-BACINO PICCOLO | M1 | Ma-pi |
| 10IN8T | HER10 APENNINES N- INFLUENZA HER A MONTE NULLA-TEMPORANEO INTERMITTENTE-MORFOLOGIA ALVEO SEMICONFINATO, TRANSIZIONALE, CANALI INTRECCIATI FORTEMENTE ANASTOMIZZATO | M5 | M5 |
| 08SS3D | HER8 PIEMONTE APENNINES- INFLUENZA HER A MONTE DEBOLE-PERENNE- ORIGINE DA SCORRIMENTO SUPERFICIALE-BACINO MEDIO | M4 | Mf |
| 08SS3F | HER8 PIEMONTE APENNINES- INFLUENZA HER A MONTE FORTE-PERENNE- ORIGINE DA SCORRIMENTO SUPERFICIALE-BACINO MEDIO | M4 | Mf |
| 08SS2F | HER8 PIEMONTE APENNINES- INFLUENZA HER A MONTE FORTE-PERENNE- ORIGINE DA SCORRIMENTO SUPERFICIALE-BACINO PICCOLO | M1 | Ma-pi |
| 08SS1T | HER8 PIEMONTE APENNINES- INFLUENZA HER A MONTE NULLA-PERENNE- ORIGINE DA SCORRIMENTO SUPERFICIALE-BACINO MOLTO PICCOLO | M1 | Ma-mp |
| 08SS2T | HER8 PIEMONTE APENNINES- INFLUENZA HER A MONTE NULLA-PERENNE- ORIGINE DA SCORRIMENTO SUPERFICIALE-BACINO PICCOLO | M1 | Ma-pi |
| 09SR6T | HER9 LIGURIAN ALPS- INFLUENZA HER A MONTE NULLA-PERENNE- ORIGINE DA SORGENTE-BACINO PICCOLO | M1 | Ma-pi |
| 09SS3T | HER9 LIGURIAN ALPS- INFLUENZA HER A MONTE NULLA-PERENNE- ORIGINE DA SCORRIMENTO SUPERFICIALE-BACINO MEDIO | M4 | Mf |
| 09SS1T | HER9 LIGURIAN ALPS- INFLUENZA HER A MONTE NULLA-PERENNE- ORIGINE DA SCORRIMENTO SUPERFICIALE-BACINO MOLTO PICCOLO | M1 | Ma-mp |
| 09SS2T | HER9 LIGURIAN ALPS- INFLUENZA HER A MONTE NULLA-PERENNE- ORIGINE DA SCORRIMENTO SUPERFICIALE-BACINO PICCOLO | M1 | Ma-pi |
| 09IN8T | HER9 LIGURIAN ALPS- INFLUENZA HER A MONTE NULLA-TEMPORANEO INTERMITTENTE-MORFOLOGIA ALVEO SEMICONFINATO, TRANSIZIONALE, CANALI INTRECCIATI FORTEMENTE ANASTOMIZZATO | M5 | M5 |

L'esatta localizzazione, le caratteristiche anagrafiche, geografiche, geomorfologiche e la tipizzazione di ciascun corpo idrico fluviale sono consultabili attraverso la cartografia interattiva, ed in particolare nella carta "Tipizzazione delle acque superficiali"

1.2. I corpi idrici lacustri

La D.G.R. 430/2009 ha individuato in Liguria 7 laghi, le cui principali caratteristiche sono indicate nella seguente tabella.

| Nome corpo idrico | ettari | bacino | codice bacino | tipizzazione | descrizione tipizzazione | naturalità |
|-----------------------|--------|----------------------------|---------------|--------------|--|-------------------------|
| Lago di Osiglia | 59,3 | F. BORMIDA DI MILLESIMO | B | ME-5 | laghi/invasi mediterranei profondi, silicei | altamente modificato |
| Lago Bruno - Gorzente | 24,0 | T. STURA | G | ME-3 | laghi/invasi mediterranei poco profondi, silicei | altamente modificato |
| Lago Lungo - Gorzente | 27,9 | T. STURA | G | ME-3 | laghi/invasi mediterranei poco profondi, silicei | altamente modificato |
| Lago Busalletta | 23,5 | T. SCRIVIA | H | ME-4 | laghi/invasi mediterranei profondi, calcarei | altamente modificato |
| Lago del Brugneto | 69,3 | F. TREBBIA | I | ME-4 | laghi/invasi mediterranei profondi, calcarei | altamente modificato |
| Lago delle Lame | 0,3 | T. AVETO | L | ME-3 | laghi/invasi mediterranei poco profondi, silicei | naturale |
| Lago di Giacopiane | 8,7 | T. ENTELLA | 28 | ME-2 | laghi/invasi mediterranei poco profondi, calcarei | altamente modificato |

Si tratta di 6 piccoli invasi artificiali realizzati a scopo idroelettrico o idropotabile nei primo decenni del '900 attraverso lo sbarramento di sottobacini montani, tuttora gestiti e utilizzati per tali servizi; l'unico lago naturale è il minuscolo Lago delle Lame, di origine morenica, sito nel Parco Naturale Regionale dell'Aveto.

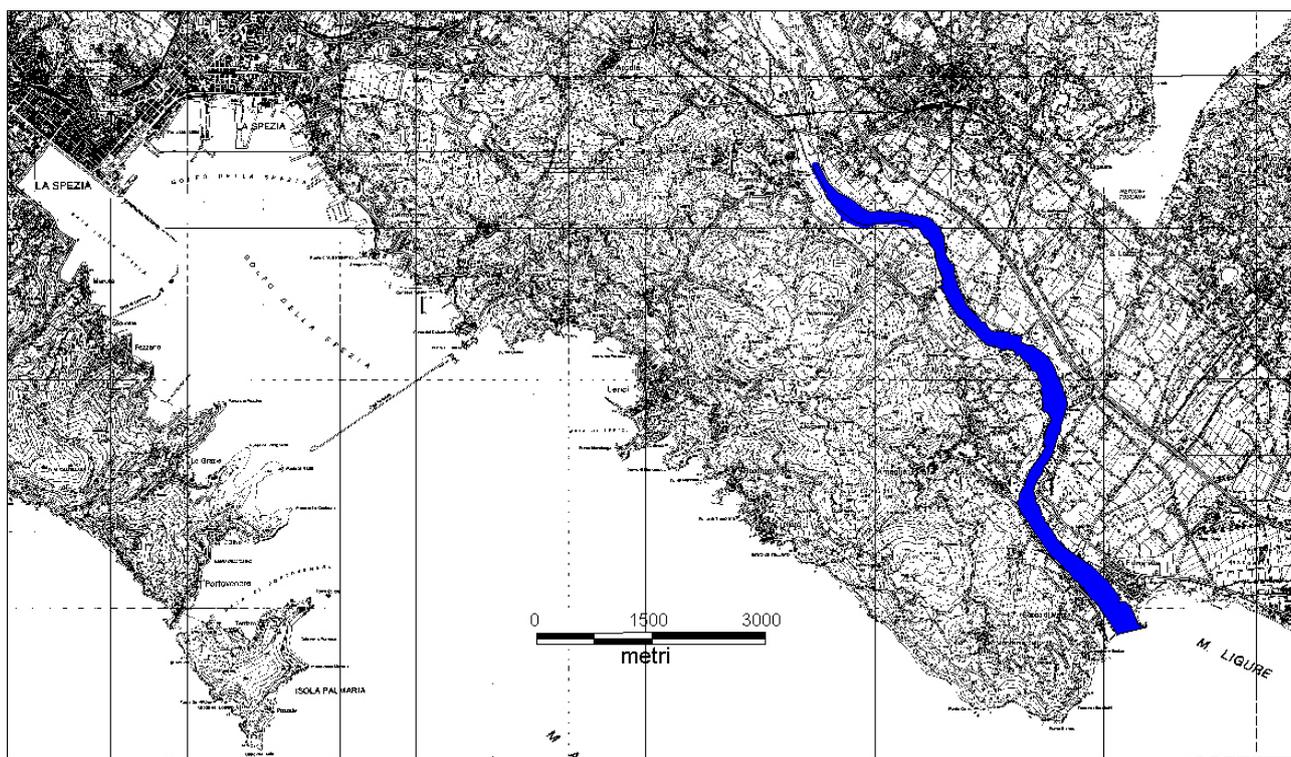
L'esatta localizzazione, le caratteristiche anagrafiche, geografiche, geomorfologiche e la tipizzazione di ciascun corpo idrico lacustre sono consultabili attraverso la cartografia interattiva, ed in particolare nella carta "Tipizzazione delle acque superficiali".

1.3. I corpi idrici acque di transizione

Come premesso, con la D.G.R. 430/2009 la Regione ha individuato, sulla base dei criteri indicati dallo specifico regolamento attuativo, un solo corpo idrico per la tipologia acque di transizione, la foce del fiume Magra in provincia di La Spezia.

Esso appartiene al tipo tipo “foci fluviali – delta”, per il quale i regolamenti attuativi del D.lgs. 152/06 non hanno fornito elementi metodologici di monitoraggio biologico.

La figura seguente mostra il tratto terminale del fiume Magra individuato come acqua di transizione.



L'esatta localizzazione, le caratteristiche anagrafiche, geografiche, geomorfologiche e la tipizzazione del corpo idrico sono consultabili attraverso la cartografia interattiva, ed in particolare nella carta “Tipizzazione delle acque superficiali”.

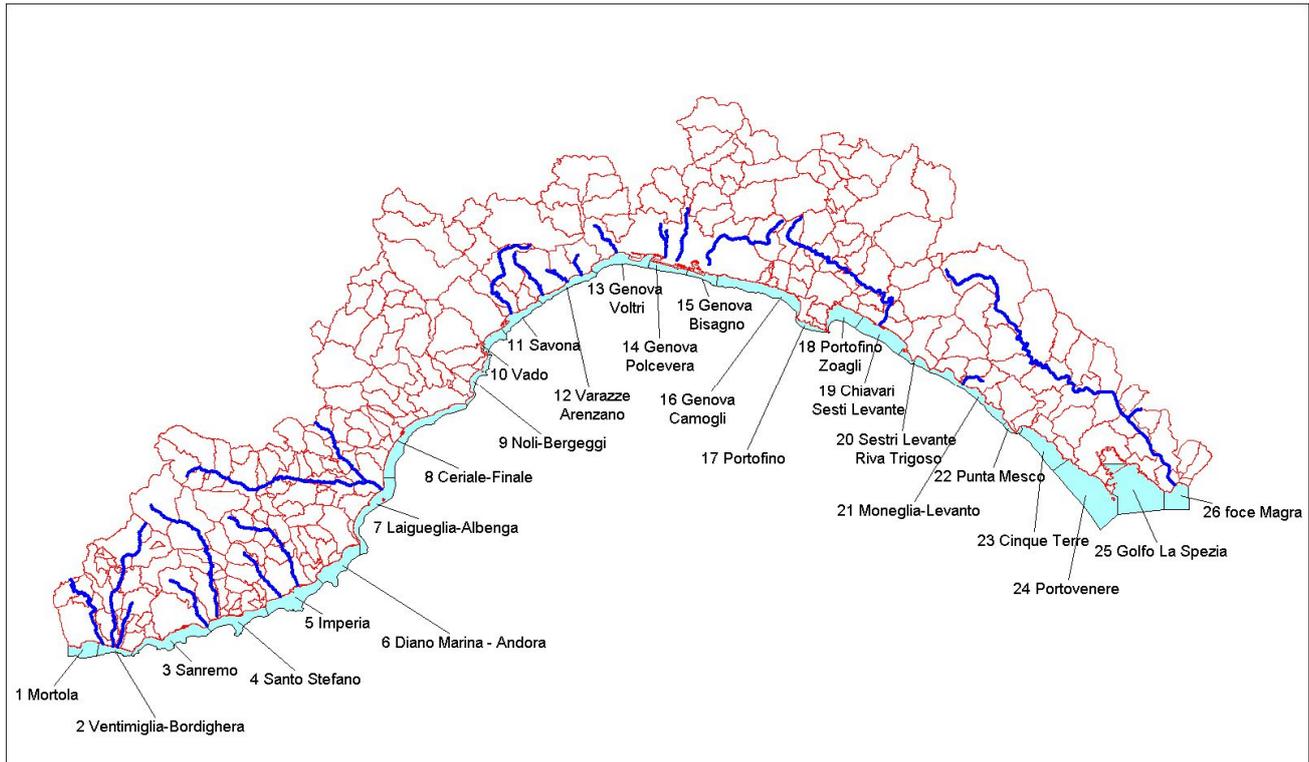
1.4. I corpi idrici acque marino costiere

La D.G.R. 430/2009 ha individuato 26 corpi idrici marino-costieri, le cui principali caratteristiche sono indicate nella seguente tabella.

| Nome | codice | codice tipizzazione | descrizione tipizzazione | naturalità |
|-------------------------------|--------|---------------------|---|----------------------|
| Capo Mortola | 1 | ACA3 | acque costiere: rilievi montuosi/bassa stabilità | naturale |
| Ventimiglia-Bordighera | 2 | ACA3 | acque costiere: rilievi montuosi/bassa stabilità | naturale |
| Sanremo | 3 | ACA3 | acque costiere: rilievi montuosi/bassa stabilità | naturale |
| Santo Stefano al mare | 4 | ACA3 | acque costiere: rilievi montuosi/bassa stabilità | naturale |
| Imperia | 5 | ACA3 | acque costiere: rilievi montuosi/bassa stabilità | naturale |
| Diano Marina - Andora | 6 | ACA3 | acque costiere: rilievi montuosi/bassa stabilità | naturale |
| Laigueglia-Albenga | 7 | ACA3 | acque costiere: rilievi montuosi/bassa stabilità | naturale |
| Ceriale-Finale | 8 | ACA3 | acque costiere: rilievi montuosi/bassa stabilità | naturale |
| Noli-Bergeggi | 9 | ACA3 | acque costiere: rilievi montuosi/bassa stabilità | naturale |
| Vado Ligure | 10 | ACA3 | acque costiere: rilievi montuosi/bassa stabilità | naturale |
| Savona | 11 | ACA3 | acque costiere: rilievi montuosi/bassa stabilità | naturale |
| Varazze-Arenzano | 12 | ACA3 | acque costiere: rilievi montuosi/bassa stabilità | naturale |
| Genova Voltri | 13 | ACA3 | acque costiere: rilievi montuosi/bassa stabilità | naturale |
| Genova Polcevera | 14 | ACA3 | acque costiere: rilievi montuosi/bassa stabilità | altamente modificato |
| Genova Bisagno | 15 | ACA3 | acque costiere: rilievi montuosi/bassa stabilità | naturale |
| Genova - Camogli | 16 | ACA3 | acque costiere: rilievi montuosi/bassa stabilità | naturale |
| Portofino | 17 | ACA3 | acque costiere: rilievi montuosi/bassa stabilità | naturale |
| Portofino-Zoagli | 18 | ACA3 | acque costiere: rilievi montuosi/bassa stabilità | naturale |
| Chiavari - Sestri Levante | 19 | ACA3 | acque costiere: rilievi montuosi/bassa stabilità | naturale |
| Sestri Levante - Riva Trigoso | 20 | ACA3 | acque costiere: rilievi montuosi/bassa stabilità | naturale |
| Moneglia-Levanto | 21 | ACA3 | acque costiere: rilievi montuosi/bassa stabilità | naturale |
| Punta Mesco | 22 | ACA3 | acque costiere: rilievi montuosi/bassa stabilità | naturale |
| Cinque Terre | 23 | ACA3 | acque costiere: rilievi montuosi/bassa stabilità | naturale |
| Portovenere | 24 | ACA3 | acque costiere: rilievi montuosi/bassa stabilità | naturale |
| Golfo la Spezia | 25 | ACA3 | acque costiere: rilievi montuosi/bassa stabilità | naturale |
| Foce Magra | 26 | ACE2 | acque costiere: pianura alluvionale/media stabilità | naturale |

La geometria dei corpi idrici marino-costieri esclude le aree interne ai porti commerciali, che in base ai criteri tecnici di individuazione e tipizzazione sono stati considerati come pressioni esterne ai corpi idrici.

La figura seguente mostra la localizzazione di massima dei corpi idrici lungo la costa ligure.



L'esatta localizzazione, le caratteristiche anagrafiche, geografiche, geomorfologiche e la tipizzazione di ciascun corpo idrico marino-costiero sono consultabili attraverso la cartografia interattiva, ed in particolare nella carta "Tipizzazione delle acque superficiali".

1.5. Revisione della Tipizzazione a seguito dell'aggiornamento del PTA

L'esercizio di classificazione dei corpi idrici realizzata nel 2012 e ripetuta nel 2014 per l'aggiornamento del Piano ha permesso di identificare alcune modifiche migliorative alla rete dei corpi idrici. La pianificazione di una rete di monitoraggio pienamente coerente è stata fino ad oggi ostacolata da deficit conoscitivi oggi in gran parte superati:

- l'analisi delle pressioni secondo gli standard elaborati a livello dei Distretti Idrografici, realizzata in collaborazione da Arpal e Regione e conclusa solo ora, mette per la prima volta a disposizione uno strumento di sufficiente dettaglio.
- la realizzazione del nuovo reticolo idrografico regionale in formato GIS fornisce oggi uno strumento di elevato dettaglio per l'esatta individuazione cartografica degli alvei fluviali.
- la pubblicazione dei dati cartografici e di qualità da parte della autorità di distretto permette di verificare l'efficacia e la coerenza della rete nelle aree di confine interregionali.

Da ottobre a dicembre 2014 un gruppo di lavoro costituito da Arpal e Regione ha predisposto sulla base dei dati pregressi e delle nuove acquisizioni informative e cartografiche l'analisi critica dell'attuale rete ed una proposta di modifica che sarà alla base delle attività di monitoraggio del prossimo sessennio.

La proposta di modifiche sui corpi idrici riguarda principalmente i seguenti aspetti:

- nuove geometrie dei corpi idrici: tutti i corpi idrici fluviali sono stati ridefiniti sulla base dei tratti GIS elementari del nuovo reticolo idrografico predisposto dal Dipartimento Ambiente – Settore Assetto del Territorio; ciò ha permesso una più aggiornata ed esatta localizzazione degli alvei, anche nelle situazioni più complesse (vedasi ad esempio le tombature).
- unione di corpi idrici: nell'ambito della prima tipizzazione e individuazione dei corpi idrici significativi la presenza di pressioni non esattamente caratterizzate (piccoli centri abitati, attività industriali o produttive di incerta magnitudo ambientale) ha indotto, in via cautelativa, a individuare corpi idrici differenti a monte e a valle di tali situazioni; a posteriori del sessennio di monitoraggio e della nuova caratterizzazione delle pressioni è stato possibile confermare o meno la significatività di queste discontinuità; in questo secondo caso corpi idrici adiacenti sono stati ricompattati in uno solo.
- modifica di corpi idrici: in alcuni casi la migliore conoscenza sulla localizzazione delle pressioni ha indicato l'opportunità di ridefinire il confine tra due corpi idrici adiacenti, ampliandone uno e riducendone l'altro.
- nuovi corpi idrici: presso alcuni sottobacini tributari di corsi d'acqua maggiori è stato ritenuto opportuno individuare nuovi corpi idrici.

La tabella seguente riporta in maniera comparata (prima e dopo) la situazione della rete dei corpi idrici fluviali e della relativa rete di monitoraggio prima e dopo la revisione proposta.

| Codice bacino | Nome bacino | superficie (Km ²) | Num. corpi idrici |
|---------------|------------------|-------------------------------|-------------------|
| 1 | F. ROJA | 67,25 | 5 - 5 |
| 2 | T. NERVIA | 185,46 | 5 - 4 |
| 3 | T. VALLECROSIA | 22,08 | 2 - 2 |
| 4 | T. ARMEA | 37,69 | 2 - 2 |
| 5 | T. ARGENTINA | 207,89 | 7 - 6 |
| 6 | T. DI S. LORENZO | 26,59 | 1 - 1 |
| 7 | T. PRINO | 43,27 | 2 - 2 |
| 8 | T. IMPERO | 95,71 | 5 - 4 |
| 9 | T. MERULA | 48,86 | 2 - 2 |
| 10 | F. CENTA | 398,70 | 13 - 14 |
| 11 | T. VARATELLA | 43,01 | 1 - 1 |
| 12 | T. MAREMOLA | 46,06 | 3 - 3 |
| 13 | T. AQUILA | 58,46 | 3 - 3 |
| 14 | R. FIUMARA | 27,59 | 2 - 2 |
| 15 | T. SEGNO | 19,79 | 1 - 1 |
| 16 | T. QUILIANO | 51,44 | 2 - 2 |
| 17 | T. LETIMBRO | 54,12 | 2 - 2 |
| 18 | T. SANSOBBIA | 65,93 | 3 - 4 |
| 19 | T. TEIRO | 28,55 | 1 - 2 |
| 20 | T. ARRESTRA | 20,74 | 2 - 2 |
| 21 | T. LERONE | 21,77 | 1 - 2 |
| 22 | T. CERUSA | 23,12 | 2 - 4 |
| 23 | T. LEIRA | 28,88 | 1 - 2 |
| 24 | T. VARENNA | 22,39 | 2 - 2 |
| 25 | T. CHIARAVAGNA | 11,06 | 1 - 2 |
| 26 | T. POLCEVERA | 139,10 | 7 - 8 |

| Codice bacino | Nome bacino | superficie (Km ²) | Num. corpi idrici |
|---------------|-------------------------|-------------------------------|-------------------|
| 27 | T. BISAGNO | 96,18 | 5 - 5 |
| 28 | T. ENTELLA | 370,24 | 20 - 16 |
| 29 | T. GROMOLO | 26,41 | 2 - 2 |
| 30 | T. PETRONIO | 60,35 | 3 - 3 |
| 31 | T. CASTAGNOLA | 25,68 | 1 - 1 |
| 32 | F. MAGRA | 720,47 | 17 - 23 |
| A | T. TANARO | 63,76 | 3 - 3 |
| B | F. BORMIDA DI MILLESIMO | 221,76 | 10 - 8 |
| C | BORMIDA DI SPIGNO | 273,79 | 12 - 9 |
| D | R. VALLA | 32,80 | 1 - 1 |
| E | T. ERRO | 111,17 | 4 - 4 |
| F | T. ORBA | 95,02 | 3 - 4 |
| G | T. STURA | 90,97 | 4 - 4 |
| H | T. SCRIVIA | 293,08 | 16 - 15 |
| I | F. TREBBIA | 169,94 | 3 - 4 |
| L | T. AVETO | 168,37 | 3 - 3 |
| M | T.TARO | | 1 - 1 |
| | Totale Liguria | | 186 - 190 |

La proposta di revisione della tipizzazione costituisce una miglioria della precedente tipizzazione di cui alla DGR 430/2009. I cambiamenti sono contenuti e sono riconducibili essenzialmente a tre categorie:

- inserimento (è stato inserito un nuovo corpo idrico precedentemente non presente);
- inclusione (due o più corpi idrici sono stati uniti in un unico corpo idrico);
- estensione/riduzione (due corpi idrici contigui sono stati ridimensionati ad esempio per far coincidere la separazione con un affluente secondario, oppure un corpo idrico interregionale è stato esteso per mantenere la continuità con la geometria definita dalla regione confinante);

il nuovo assetto sarà impiegato nell'ambito della classificazione 2015-2020. Occorre precisare che, vista la modesta entità delle modifiche sui corpi idrici e il potenziamento della rete di monitoraggio 2015-2020, sarà comunque possibile, nel caso si rendesse necessario, riferire anche la prossima classificazione alla vecchia tipizzazione 2009-2014.

2. Caratterizzazione delle acque sotterranee

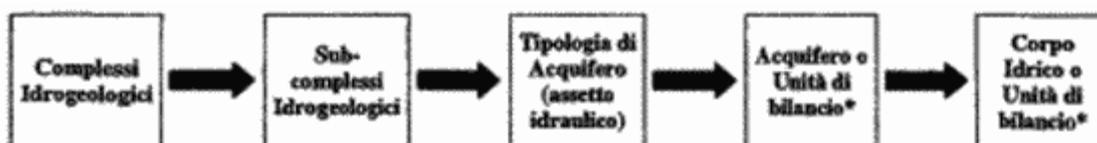
2.1. I corpi idrici acquiferi vallivi

La Regione Liguria, con D.G.R. 1705/03 ha deliberato 16 corpi idrici sotterranei porosi significativi da sottoporre a monitoraggio ambientale, ai sensi del D.Lgs n. 152/1999.

I suddetti corpi idrici individuati come significativi dalla citata D.G.R. 1705/2003 sono stati inseriti nel Piano di Tutela delle Acque della Regione Liguria, approvato con D.C.R. n. 32/2009, nonché nei Piani di Gestione del Distretto Appennino Settentrionale, adottato con Delibera del Comitato Istituzionale n.206 del 24/02/2010 e del Distretto del Po, adottato con Delibera del Comitato Istituzionale n. 2 del 24/02/2010.

Alla luce delle novità introdotte dal D.Lgs 152/2006 e D.Lgs 30/2009, è stato tuttavia ritenuto necessario procedere all'aggiornamento dell'identificazione degli acquiferi e dei relativi corpi idrici sotterranei.

La metodologia di riferimento che definisce il processo per affinamenti successivi per l'identificazione dei corpi sotterranei ai sensi del D.lgs 152/2006 e D.lgs 30/2009 è definita in primo luogo dallo schema di seguito riportato.



In particolare, a livello nazionale sono state schematicamente definite le sette tipologie di complessi idrogeologici sotto indicate.

| Acronimo | Complessi idrogeologici |
|----------|--|
| DQ | Alluvioni delle depressioni quaternarie |
| AV | Alluvioni vallive |
| CA | Calcarei |
| VU | Vulcaniti |
| DET | Formazioni detritiche degli altipiani plio-quaternarie |
| LOC | Acquiferi locali |
| STE | Formazioni sterili |

Il punto di partenza dell'analisi effettuata ai fini dell'aggiornamento dell'individuazione degli acquiferi e dei relativi corpi idrici è stato quindi l'identificazione dei complessi idrogeologici, come desumibili dalla cartografia tematica disponibile a livello nazionale e regionale.

Per identificazione e caratterizzazione dei complessi e sub-complessi idrogeologici è stato in particolare utilizzato lo schema di classificazione per tipologie omogenee sotto riportato, definito a livello nazionale da APAT (ISPRA) e già adottato nell'ambito dell'ultima revisione del Piano di Tutela delle Acque della Regione Liguria.

| Complessi idrogeologici | sigla | Sub-complessi | Tipologia di acquifero (assetto idraulico) |
|--|-------|--|---|
| Depositi alluvionali delle depressioni quaternarie | DQ | DQ 1 - Indifferenziato dell'alta pianura padano-veneta | DQ 1.1 - Acquifero monostrato freatico DQ 1.2 - Acquifero complesso a livelli sovrapposti: falda freatica superficiale e livelli confinati profondi interconnessi |
| | | DQ 2 - Differenziato della media e bassa pianura padano-veneta | DQ 2.1 - Acquifero multifalda confinata con orizzonti impermeabili di estesa continuità spaziale; in superficie può essere presente un acquifero freatico connesso o meno con la rete idrografica |
| | | DQ 3 - Depositi alluvionali delle depressioni interne e ortonanee | DQ 3.1 - Acquifero prevalentemente freatico con locali confinamenti |
| | | | DQ 3.2 - Acquifero complesso a livelli sovrapposti: falda freatica superficiale e livelli confinati profondi interconnessi |
| Alluvioni vallive | AV | AV 1 - Depositi delle vallate alpine | AV 1.1 - Acquifero prevalentemente freatico con locali confinamenti |
| | | AV 2 - Depositi delle vallate appenniniche | AV 2.1 - Acquifero prevalentemente freatico con locali confinamenti AV 2.2 - Acquifero complesso a livelli sovrapposti: falda freatica superficiale e livelli confinati profondi interconnessi |
| Calcari | CA | CA 1 - Successione calcarea dolomitica di piattaforma prevalente | CA 1.1 - Acquifero basale freatico con eventuali falde sospese in calcari fratturati e/o carsificati |
| | | CA 2 - Successione carbonatica di bacino pelagico prevalente | CA 2.1 - Acquifero prevalentemente freatico, anche con livelli confinati profondi, in calcari fratturati e/o carsificati |
| Vulcaniti | VU | VU 1 - Lave massive prevalenti | VU 1.1 - Acquifero freatico a circolazione discontinua |
| | | VU 2 - Piroclastiti e lave | VU 2.1 - Acquifero a doppia porosità prevalentemente freatico a circolazione discontinua |
| Formazioni detritiche plioquaternarie | DT | DT 1 - Depositi prevalentemente sabbiosi | DT 1.1 - Acquifero complesso a livelli sovrapposti: falda freatica superficiale e livelli confinati profondi interconnessi acquifero a circolazione discontinua DT 1.2 - Acquifero poroso prevalentemente freatico |
| | | DT 2 - Depositi conglomeratici, calcarenitico-sabbiosi, calcarenitici | DT 2.1 - Acquifero a doppia porosità prevalentemente freatico |
| Formazioni con acquiferi di interesse locale | LOC | LOC 1 - Depositi Prevalentemente calcareo-amosoargillosi e evaporitici | LOC 1.1 - Acquifero freatico in rocce fratturate o carsificate |
| | | | LOC 1.2 - Acquifero multifalda confinata con orizzonti impermeabili di estesa continuità spaziale; in superficie può essere presente un acquifero freatico connesso con la rete idrografica |
| | | LOC 2 - Granitico-metamorfico | LOC 2.1 - Acquifero a circolazione discontinua |
| | | | LOC 3 - Rocce di litologia mista |
| Zone sterili o Non acquiferi | STE | | |

In base a tali principi e sulla base delle indicazioni fornite da ARPAL, la Regione Liguria, con D.G.R. 1656/2011 ha identificato 19 nuovi acquiferi, per un totale complessivo di 36 acquiferi in sedimenti alluvionali porosi presenti sul territorio regionale ed ha effettuato, anche in coerenza con la rete di monitoraggio gestita da ARPAL ai sensi della L.R. 20/06, una revisione puntuale della perimetrazione dei corpi idrici sotterranei già individuati dalla DGR 1705/03 ai sensi della normativa vigente.

In base al suddetto schema di classificazione tutti gli acquiferi in oggetto rientrano nella fattispecie delle "Alluvioni vallive (AV)", con la sola eccezione dell'acquifero Vara-Magra (DQ_ASP01), per il quale, stante la particolare morfogenesi di natura prevalentemente tettonica del bacino di sedimentazione, è stata mantenuta la classificazione quale "Alluvioni delle depressioni quaternarie (DQ)", già adottata nell'ambito del Piano di Tutela approvato con DCR n.32 del 2009.

Di seguito si riporta la tabella complessiva dei 41 corpi idrici individuati per i 36 acquiferi alluvionali, dove, nella prima colonna è riportato il codice regionale identificativo del corpo idrico, nella seconda colonna il nome dell'acquifero, nella terza colonna è riportato il complesso idrogeologico associato secondo quanto proposto dal D.Lgs. 30/09 ed infine nella quarta colonna è riportato la tipologia di acquifero.

| Codice Corpo Idrico | Nome | Complesso Idrogeologico | Tipologia acquifero |
|---------------------|----------------------|-------------------------|---------------------|
| CI_AGE01 | POLCEVERA | AV | AV2.1 |
| CI_AGE02 | BISAGNO | AV | AV2.1 |
| CI_AGE03 | SCRIVIA | AV | AV2.1 |
| CI_AGE04 | ENTELELLA | AV | AV2.1 |
| CI_AGE05 | GROMOLO-PETRONIO | AV | AV2.1 |
| CI_AGE06 | CERUSA | AV | AV2.1 |
| CI_AGE07 | CANTARENA | AV | AV2.1 |
| CI_AGE08 | SORI | AV | AV2.1 |
| CI_AGE09 | RECCO | AV | AV2.1 |
| CI_AGE10 | BOATE | AV | AV2.1 |
| CI_AIM01 | ROIA | AV | AV1.1 |
| CI_AIM02 | NERVIA | AV | AV1.1 |
| CI_AIM03_A | ARGENTINA | AV | AV1.1 |
| CI_AIM03_B | ARGENTINA | AV | AV1.1 |
| CI_AIM03_C | ARGENTINA | AV | AV1.1 |
| CI_AIM04 | PRINO | AV | AV1.1 |
| CI_AIM05 | IMPERO | AV | AV1.1 |
| CI_AIM06 | SAN LORENZO | AV | AV1.1 |
| CI_ASP01_A | MAGRA - VARA | DQ | DQ3.1 |
| CI_ASP01_B | MAGRA - VARA | DQ | DQ3.1 |
| CI_ASP02 | CASTAGNOLA | AV | AV2.1 |
| CI_ASP03 | GHIARARO | AV | AV2.1 |
| CI_ASV01_A | CENTA e MINORI | AV | AV1.1 |
| CI_ASV01_B | CENTA e MINORI | AV | AV1.1 |
| CI_ASV02_A | QUILIANO - SEGNO | AV | AV1.1 |
| CI_ASV02_B | QUILIANO - SEGNO | AV | AV1.1 |
| CI_ASV03 | SANSOBBIA | AV | AV2.1 |
| CI_ASV04 | BORMIDA DI SPIGNO | AV | AV1.1 |
| CI_ASV05 | LETIMBRO | AV | AV2.1 |
| CI_ASV06 | MERULA | AV | AV1.1 |
| CI_ASV07_A | BORMIDA DI MILLESIMO | AV | AV1.1 |
| CI_ASV07_B | BORMIDA DI MILLESIMO | AV | AV1.1 |
| CI_ASV08 | VARATELLA | AV | AV1.1 |
| CI_ASV09 | MAREMOLA | AV | AV1.1 |
| CI_ASV10 | NIMBALTO | AV | AV1.1 |
| CI_ASV11 | AQUILA | AV | AV1.1 |
| CI_ASV12 | BOTTASSANO | AV | AV1.1 |
| CI_ASV13 | SCIUSA | AV | AV1.1 |

| Codice Corpo Idrico | Nome | Complesso Idrogeologico | Tipologia acquifero |
|---------------------|----------|-------------------------|---------------------|
| CI_ASV14 | CROVETTO | AV | AV1.1 |
| CI_ASV15 | TEIRO | AV | AV2.1 |
| CI_ASV16 | GHIARE | AV | AV2.1 |

2.2. I corpi idrici carsici

La Regione Liguria, con D.G.R. 1656/2011, ha individuato i principali acquiferi carsici utilizzando la perimetrazione delle aree carsiche riconosciute dalla L.R. 14/1990 che sono state equiparate tout court ad acquiferi. Tale individuazione è stata utilizzata come punto di partenza per una revisione completa delle aree carsiche alla luce delle attuali conoscenze spelologiche ed idrogeologiche consentendone una nuova perimetrazione in ottica maggiormente rivolta agli aspetti riguardanti la risorsa idrica.

Le fasi di lavoro che hanno portato alla revisione ed alla caratterizzazione dei corpi idrici in roccia carbonatica sono state le seguenti:

- Individuazione dei complessi idrogeologici carbonatici sede di acquiferi carsici
- Revisione della perimetrazione delle aree carsiche sulla base di criteri idrogeologici, in accordo con quanto previsto dalla L.R. 39/2009.
- Individuazione dei corpi idrici principali all'interno dei suddetti complessi idrogeologici, comprensivi delle aree di ricarica tributarie del reticolo carsico.
- Analisi delle pressioni agenti sui corpi idrici di cui sopra.
- Individuazione della classe di rischio per ogni corpo idrico.

Per lo sviluppo delle prime due fasi sono stati utilizzati i risultati del lavoro effettuato dal Dipartimento DISTAV dell'Università di Genova e dalla Delegazione Speleologica Ligure nell'ambito della ripermetrazione delle aree carsiche della Regione Liguria previste dalla L.R. 39/2009.

Nei due paragrafi seguenti viene sinteticamente descritta la metodologia utilizzata.

Individuazione dei complessi idrogeologici carbonatici sede di acquiferi carsici e revisione della perimetrazione delle aree carsiche sulla base di criteri idrogeologici

A seguito dei progressi ottenuti in campo speleologico, che hanno portato a un incremento del numero di grotte esplorate in Liguria, alla migliore georeferenziazione delle stesse e all'avanzamento del progetto nazionale di CARTografia Geologica (CARG), sono state aggiornate e ripermetrate le aree carsiche esistenti; si tratta di zone, in genere caratterizzate dall'affioramento di rocce carbonatiche, in cui si riscontrano evidenze geomorfologiche di genesi carsica sia superficiali sia sotterranee o che, comunque, presentano un collegamento idrogeologico con fenomeni carsici ipogei.

Il primo passo è consistito nell'acquisizione del layer informatico relativo al catasto delle cavità censite mentre il secondo riguarda i livelli informativi corrispondenti alle rocce carbonatiche lato sensu (calcari, dolomie, gessi, ecc.) in cui si riscontrino evidenze idro-geomorfologiche di geni carsica, sia superficiali sia sotterranee e derivati dalla banca-dati regionale relativa alla cartografia geologica. La sovrapposizione di queste due informazioni ha fornito una prima base per la nuova perimetrazione delle aree carsiche, articolate in due livelli gerarchici:

1. complesso idrogeologico di interesse speleologico, corrispondente alle Unità Tettoniche liguri;
2. aree carsiche interne alle precedenti determinate su base geografica.

In dettaglio sono stati distinti i complessi carbonatici lato sensu permeabili per fratturazione e per fenomeni carsici ed i complessi non propriamente carbonatici permeabili per fratturazione e per fenomeni paracarsici

Dalla preliminare sovrapposizione tra le formazioni rocciose carsificabili e le oltre 1800 grotte censite a catasto sono stati individuati tredici complessi idrogeologici carbonatici, corrispondenti alle seguenti Unità Geologico-tettoniche (Fig. 1): Delfinese-Provenzale, Ormea, Caprauna-Armetta, M. Carmo-Rialto, Scaglie di Trias-Lias associate al Gruppo di Voltri, Cravasco-Voltaggio-Montenotte, M. Sotta, Arnasco-Castelbianco, Villanova, M. Gazzo-Isoverde, Bracco-Val Graveglia, Falda Toscana e Calcere di Finale Ligure.

A questi sono stati aggiunti 5 complessi idrogeologici in rocce non propriamente carbonatiche ma con presenza di fenomeni carsici locali di interesse, nella fattispecie: Successioni marine neogeniche (Argille di Ortovero), Flysch di Sanremo, Depositi tardo e post-orogeni (Formazioni di Molare e Savignone), Flysch del Monte Antola, Depositi tardo e post-orogeni (Conglomerati di Portofino).

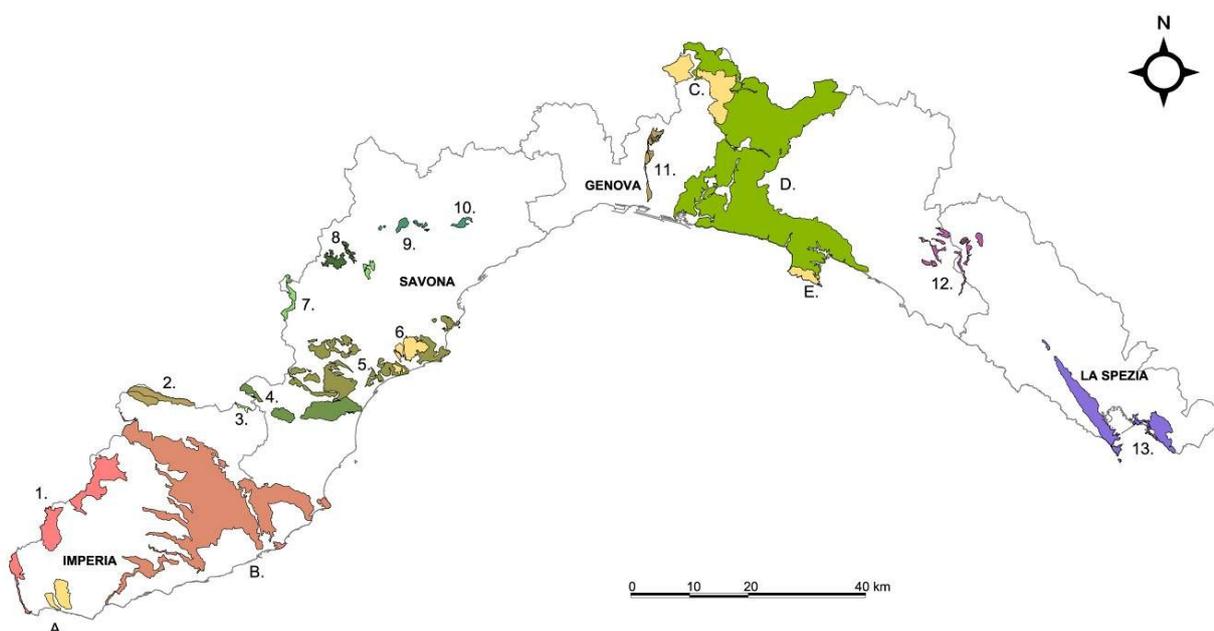


Figura 2.1 I complessi idrogeologici d'interesse carsico della Liguria: 1. Delfinese-Provenzale, 2. Ormea, 3. Caprauna-Armetta, 4. Arnasco-Castelbianco, 5. M. Carmo-Rialto, 6. Calcere di Finale Ligure, 7. M. Sotta, 8. Villanova, 9. Cravasco-Voltaggio-Montenotte, 10. Scaglie di Trias-Lias associate al Gruppo di Voltri, 11. M. Gazzo-Isoverde, 12. Bracco-Val Graveglia, 13. Falda Toscana. Sono riportati, inoltre, i complessi idrogeologici d'interesse paracarsico in rocce non propriamente carbonatiche: A. Successioni marine neogeniche (Argille di Ortovero), B. Flysch di Sanremo, C. Depositi tardo e post-orogeni (Formazioni di Molare e Savignone), D. Flysch del Monte Antola, E. Depositi tardo e post-orogeni (Conglomerati di Portofino).

Tali complessi idrogeologici sono stati ulteriormente suddivisi su base speleo-idrologica utilizzando il censimento delle sorgenti carsiche e dei corpi idrici sotterranei esplorabili speleologicamente, effettuato dal DISTAV in collaborazione con la Delegazione Speleologica Ligure. Complessivamente sono state censite oltre 250 sorgenti in ammassi tipicamente carbonatici (vedi figura sotto riportata), di cui quasi 50 percorribili, una sessantina di inghiottitoi di cui oltre 30 in parte percorribili, quasi 150 grotte attive di cui oltre 30 sorgenti e quasi 50 inghiottitoi. Inoltre il censimento ha riguardato una settantina di macroforme superficiali come doline, polje o depressioni tettonico-carsiche e oltre 50 direzioni di deflusso sotterraneo accertato tramite conoscenze speleologiche dirette o tracciamenti idrologici.

Il quadro risultante è piuttosto articolato, in quanto le aree carsiche sono frammentate a scala regionale e ancora più disarticolati sono gli acquiferi sottesi in questi ammassi rocciosi. Tutte le unità sottendono acquiferi carsici più o meno significativi.

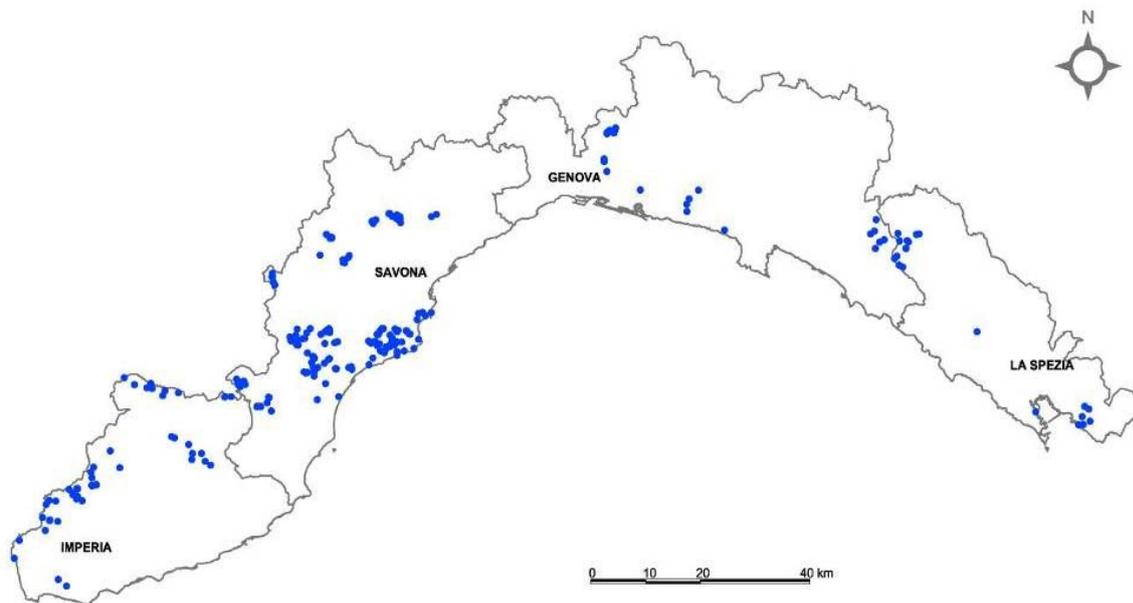


Figura 2.2 - sorgenti in ammassi tipicamente carbonatici

Individuazione dei corpi idrici principali all'interno dei suddetti complessi idrogeologici, comprensivi delle aree di ricarica tributarie del reticolo carsico

Il lavoro descritto nel paragrafo precedente ha portato all'individuazione di 38 corpi idrici carsici intesi come sistemi idrologicamente omogenei caratterizzati da circolazione in ammassi rocciosi carbonatici permeabili per fatturazione e carsismo. La delimitazione del corpo idrico, ai fini della sua caratterizzazione, comprende anche eventuali porzioni di territorio con prevalente circolazione superficiale ove sia accertato il collegamento diretto con il corpo idrico sotterraneo attraverso inghiottitoi o infiltrazione concentrata.

La tabella seguente elenca i complessi idrogeologici, le aree carsiche e i corpi idrici individuati.

| Numero | Corpo idrico | Area carsica | Complesso idrogeologico |
|--------|-------------------------|------------------------|--|
| 1 | Monte Grammondo | Monte Grammondo | Delfinese-Provenzale |
| 2 | Barbaira | Nervia-Argentina | Delfinese-Provenzale |
| 3 | Toraggio | Nervia-Argentina | Delfinese-Provenzale |
| 4 | Pietravecchia | Nervia-Argentina | Delfinese-Provenzale |
| 5 | Alta valle Argentina | Nervia-Argentina | Delfinese-Provenzale |
| 6 | Piancavallo | Piancavallo | Ormea |
| 7 | Madonna dei Cancelli | Piancavallo | Ormea |
| 8 | Pennavaira | Pennavaira | Caprauna-Armetta |
| 9 | Ravinazzo | Ravinazzo | Arnasco - Castelbianco |
| 10 | Monte Nero | Monte Nero | Arnasco - Castelbianco |
| 11 | Bardineto | Bardineto | Monte Carmo - Rialto |
| 12 | Bric Tampa | Alta Val Maremola | Monte Carmo - Rialto |
| 13 | Magliolo | Alta Val Maremola | Monte Carmo - Rialto |
| 14 | Monte Carmo di Loano | Monte Carmo di Loano | Monte Carmo - Rialto |
| 15 | Monte Acuto - Picaro | Monte Acuto - Picaro | Monte Carmo - Rialto |
| 16 | Rocca Barbena | Rocca Barbena | Monte Carmo - Rialto |
| 17 | Rocca delle Fene | Pietra-Borgio | Monte Carmo - Rialto |
| 18 | Monte Grosso | Pietra-Borgio | Monte Carmo - Rialto |
| 19 | Borgio-Caprazoppa | Pietra-Borgio | Monte Carmo - Rialto |
| 20 | Monte Mao - Bergeggi | Monte Mao - Bergeggi | Monte Carmo - Rialto |
| 21 | Carpanea-Rocca di Perti | Finalese | Pietra di Finale |
| 22 | San Bernardino - Orco | Finalese | Pietra di Finale |
| 23 | Manie - Capo Noli | Finalese | Pietra di Finale |
| 24 | Giovetti | Giovetti | Monte Sotta |
| 25 | Pallare | Pallare | Monte Sotta |
| 26 | Bric Tana | Bric Tana | Villanova |
| 27 | Adelasia | Adelasia-Monte Pe | Cravasco-Voltaggio-Montenotte |
| 28 | Stella Corona | Stella Corona | Scaglie di Trias-Lias associate al GdV |
| 29 | Monte Gazzo | Monte Gazzo - Isoverde | Monte Gazzo - Isoverde |
| 30 | Alta val Chiaravagna | Monte Gazzo - Isoverde | Monte Gazzo - Isoverde |
| 31 | Torbi | Monte Gazzo - Isoverde | Monte Gazzo - Isoverde |
| 32 | Isoverde | Monte Gazzo - Isoverde | Monte Gazzo - Isoverde |
| 33 | Alta val Graveglia | Alta val Graveglia | Bracco - Val Graveglia |
| 34 | Alta val di Vara | Alta val di Vara | Bracco - Val Graveglia |
| 35 | Val Frascaese | Alta val di Vara | Bracco - Val Graveglia |
| 36 | Cassana | Lama della Spezia | Falda Toscana |
| 37 | Pignone - Portovenere | Lama della Spezia | Falda Toscana |
| 38 | Montemarcello | Montemarcello | Falda Toscana |