

**RICLASSIFICAZIONE DEI CORPI IDRICI SOTTERRANEI AI FINI
DELL'AGGIORNAMENTO E LA GESTIONE DEL PIANO DI TUTELA DELLE
ACQUE E DELLA REALIZZAZIONE DEL SISTEMA INFORMATIVO E DI
MONITORAGGIO UNICO A SUPPORTO DELLA GESTIONE DEL
DISTRETTO IDROGRAFICO SICILIA DIRETTIVA QUADRO 2000/60 CE. - D.
LGS 152/2006 – D. LGS 30/2009**

marzo 2014

INDICE

Premessa.....	3
Riferimenti normativi	4
Identificazione e caratterizzazione dei corpi idrici sotterranei	4
Criteri di identificazione degli acquiferi	8
Stato chimico dei corpi idrici sotterranei ai sensi del D.LGS. 30/2009 - Anno 2005	20
Stato quantitativo.....	29
Caratterizzazione idrogeochimica delle acque sotterranee dei nuovi corpi idrici	43
Caratterizzazione idrogeochimica acque sotterranee dati ARPA Sicilia Anno 2012.....	61
Bibliografia.....	70
Contenuto del CD allegato alla relazione	72

Premessa

Nell'ambito dei lavori svolti per la redazione del Piano di Tutela delle Acque della Regione Siciliana è stata predisposta una rete regionale di controllo delle acque sotterranee ai sensi del DLgs. 152/99. La rete di monitoraggio è stata realizzata nel 2004-2005 e consisteva in 493 punti di campionamento, su 77 corpi idrici afferenti a 14 bacini idrogeologici.

Il recepimento della direttiva europea attraverso il D.Lgs. 30/2009 richiede una revisione e un adeguamento dei piani di monitoraggio realizzati per il Piano di Tutela delle Acque. Nel D.Lgs. 30/2009 vengono stabiliti nuovi criteri per l'individuazione dei corpi idrici sotterranei, viene modificato il concetto di acquifero significativo e vengono poste differenze, anche se non sostanziali, rispetto alla definizione dello stato chimico, mentre lo stato quantitativo rimane quasi invariato.

In questo studio vengono descritte le attività svolte per l'adeguamento dei criteri di monitoraggio, sulla base di quanto enunciato dalle Direttive Europee 2000/60/CE e 2006/118/CE, che prevedono come obiettivo ambientale per i corpi idrici sotterranei il raggiungimento dello stato "buono" a dicembre 2015. Lo stato complessivo di ciascun corpo idrico sotterraneo è definito dall'integrazione dello stato chimico con quello quantitativo.

L'applicazione dei nuovi criteri normativi modifica in modo significativo il sistema di monitoraggio delle acque sotterranee adottato ai sensi del D.Lgs. 152/1999.

Nel decreto 30/2009 è indicato l'ordine gerarchico attraverso cui individuare i corpi idrici sotterranei ed i nuovi programmi di monitoraggio:

- identificazione dei corpi idrici sotterranei sulla base dei complessi idrogeologici di Mouton su base litologica;
- individuazione degli acquiferi all'interno dei complessi idrogeologici, sulla base dei limiti idrogeologici;
- individuazione dei corpi idrici sotterranei che, per la nuova normativa, devono coprire l'intero territorio regionale;
- nuovi criteri per la definizione del "buono stato chimico" e del "buono stato quantitativo";
- attuazione dei nuovi programmi di monitoraggio.

In questa relazione vengono presentati i risultati degli studi eseguiti per la riclassificazione e l'aggiornamento dei corpi idrici sotterranei e in particolare:

- gli elaborati prodotti nell'ambito dell'attuazione del Decreto 30/2009, mediante aggiornamento ed elaborazione dei dati desunti da studi pregressi sulle acque sotterranee eseguiti per il Piano di Tutela delle Acque (PTA) della Regione Sicilia;
- i risultati delle analisi eseguite sui campioni prelevati sui nuovi corpi idrici sotterranei e quindi la relativa caratterizzazione idrogeochimica;

- l'analisi delle serie piezometriche fornite dall'Osservatorio delle Acque, per la caratterizzazione dello stato quantitativo dei corpi idrici sotterranei;
- i risultati delle elaborazioni prodotte sui dati di monitoraggio eseguiti da ARPA Sicilia nel 2012.

Riferimenti normativi

Con l'emanazione della Direttiva 2000/60/CE "Quadro per l'azione comunitaria in materia di acque" la normativa di riferimento per la tutela delle acque dall'inquinamento è il Decreto Legislativo n. 152 del 3 aprile 2006, PARTE TERZA, SEZIONE II, recante "Norme in materia ambientale", pubblicato nella GU n. 88 del 14/04/2006 ed entrato in vigore il 29 aprile 2006. La norma, che recepisce la Direttiva 2000/60/CE, descrive le modalità generali che disciplinano il monitoraggio e la classificazione dello stato di qualità delle acque, ma è sprovvista delle norme tecniche necessarie per l'applicazione del decreto nella parte relativa alla definizione dello stato delle acque.

La Direttiva 2006/118/CE affianca la direttiva Quadro 2000/60/CE aggiungendo i criteri per la valutazione del buono stato chimico dei corpi idrici, l'individuazione e l'inversione delle tendenze dell'andamento dell'inquinamento, la limitazione degli scarichi indiretti. Prevede inoltre che gli Stati membri stabiliscano valori di soglia per tutti gli inquinanti e gli indicatori di inquinamento.

Il D.Lgs. n. 30/2009 recepisce la Direttiva 2006/118/CE, ad integrazione delle disposizioni di cui alla "Parte Terza" del decreto legislativo 152/2006, e definisce le "misure specifiche per prevenire e controllare l'inquinamento ed il depauperamento delle acque sotterranee".

Successivamente con il Decreto 260/2010 sono stati ufficializzati gli strumenti tecnici necessari per l'effettiva attuazione e implementazione delle direttive comunitarie.

Identificazione e caratterizzazione dei corpi idrici sotterranei

Ai sensi dell'Allegato 1 del D.Lgs. 30/2009, l'identificazione dei corpi idrici sotterranei deve essere effettuata secondo la procedura mostrata in Figura 1.

L'identificazione e caratterizzazione dei corpi idrici sotterranei prevede in prima istanza l'individuazione dei complessi idrogeologici partendo dalla Carta delle risorse idriche sotterranee di Mouton (Fried J.J, Mouton J., Mangano F., 1982), quindi all'interno dei singoli complessi idrogeologici vengono identificati prima gli acquiferi e successivamente i Corpi idrici.

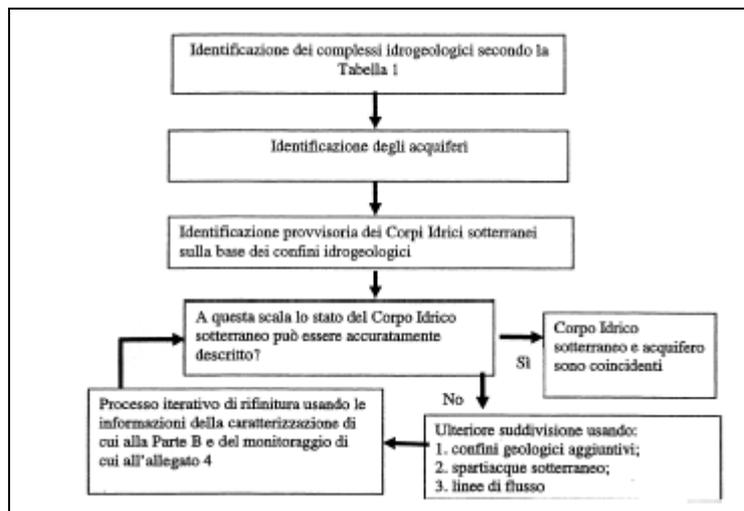


Figura 1 - Procedura suggerita dal D.Lgs. 30/2009 per l'identificazione dei corpi idrici sotterranei

Identificazione dei complessi idrogeologici

Il complesso idrogeologico è un insieme di uno o più termini litologici aventi caratteristiche idrogeologiche simili (assetto idrogeologico, permeabilità, porosità, capacità di infiltrazione, vulnerabilità, facies idrochimiche). Al suo interno possono essere distinti dei subcomplessi.

I complessi idrogeologici sono stati desunti dagli studi eseguiti per il Piano di Tutela delle Acque della Sicilia, che rappresentano lo studio idrogeologico più completo finora redatto per la Sicilia, e in base a quanto previsto dal D.Lgs. 30/2009 (Allegato 1, art. 1, comma 1).

La tabella 1 contiene le sette tipologie di complessi idrogeologici, individuate nel Decreto Legislativo 30/2009, che costituiscono il quadro di riferimento nazionale omogeneo, nei quali ricollocare gli acquiferi e successivamente i corpi idrici sotterranei. Le tipologie sono state desunte dalla Carta dei complessi idrogeologici definita nello "*Studio sulle risorse in acque sotterranee dell'Italia*" di Mouton, (fig. 2).

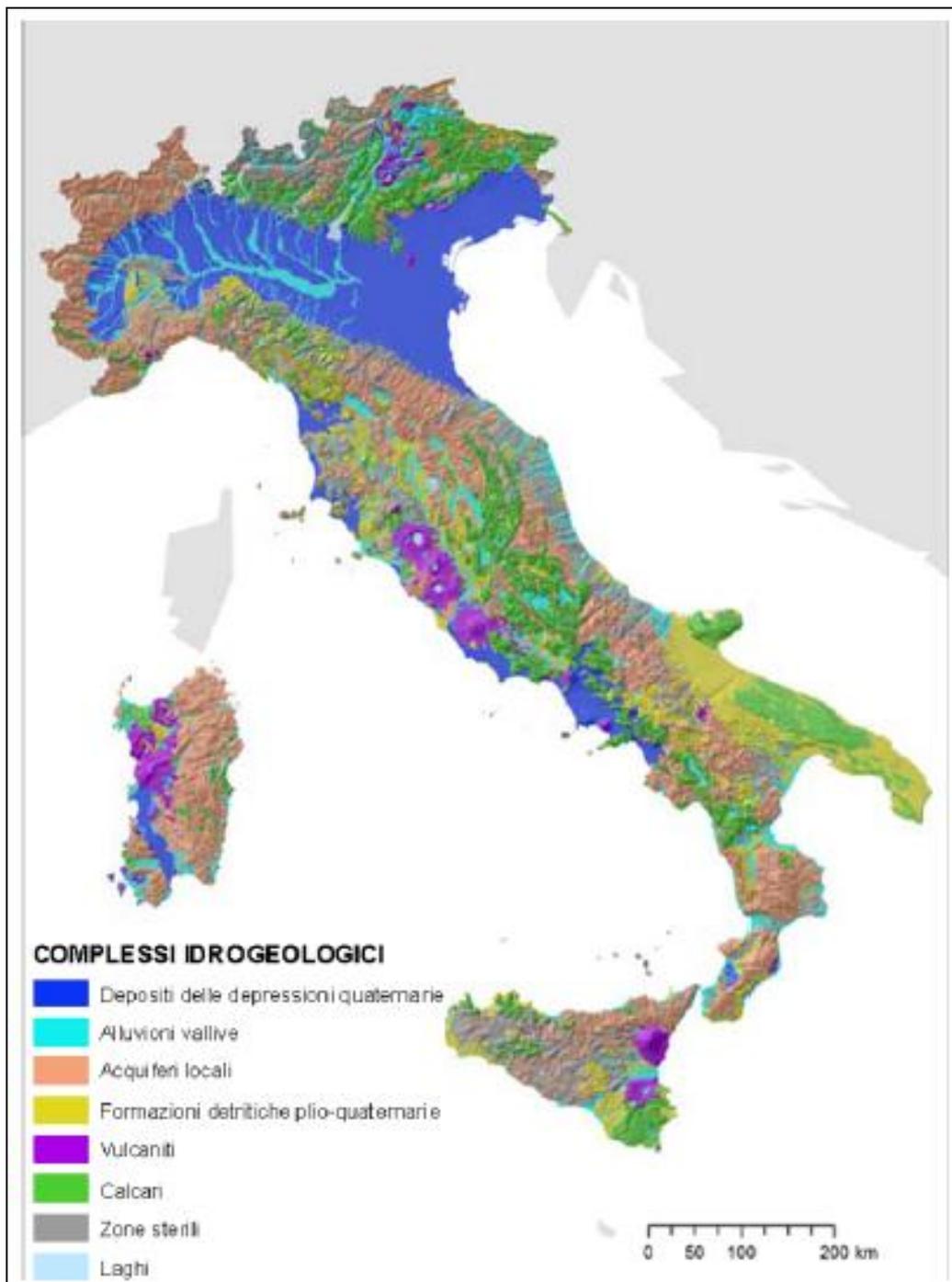


Figura 2 - Principali complessi idrogeologici d'Italia. Rielaborazione SINA del "Tema 1 - Acquiferi (Mouton J. et al., 1982), vol. 6 dell'Atlante delle Risorse Idriche Sotterranee della Comunità Europea", vettorializzata dal CNR-CNUCE, su convenzione, nel 1993.

Tabella 1 - Tipologie di complessi idrogeologici a livello nazionale previste dal DLgs 30/2009

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

Tali tipologie sono state definite tenendo in considerazione gli elementi caratterizzanti i complessi idrogeologici (litologia e assetto idrologico) e i parametri descrittivi come la produttività, la facies idrochimica, i contaminanti naturali.

Sulla base della Carta delle risorse idriche sotterranee di Mouton è stata costruita la carta dei complessi idrogeologici della Sicilia in cui sono state distinte 6 classi (Figura 3):

- AV - Alluvioni vallive;
- CA - Calcari;
- VU - Vulcaniti;
- DET - Formazioni detritiche plio-quaternarie;
- LOC - Acquiferi locali;
- STE - Formazioni sterili

La classe DQ (Alluvioni delle depressioni quaternarie) non è cartografata ma è compresa all'interno della classe DET. Le aree sono invece descritte nel testo del lavoro di Mouton e sono: La zona di Milazzo, parte della Piana di Catania, La conca di Lentini e le piane costiere di Lentini-Augusta.

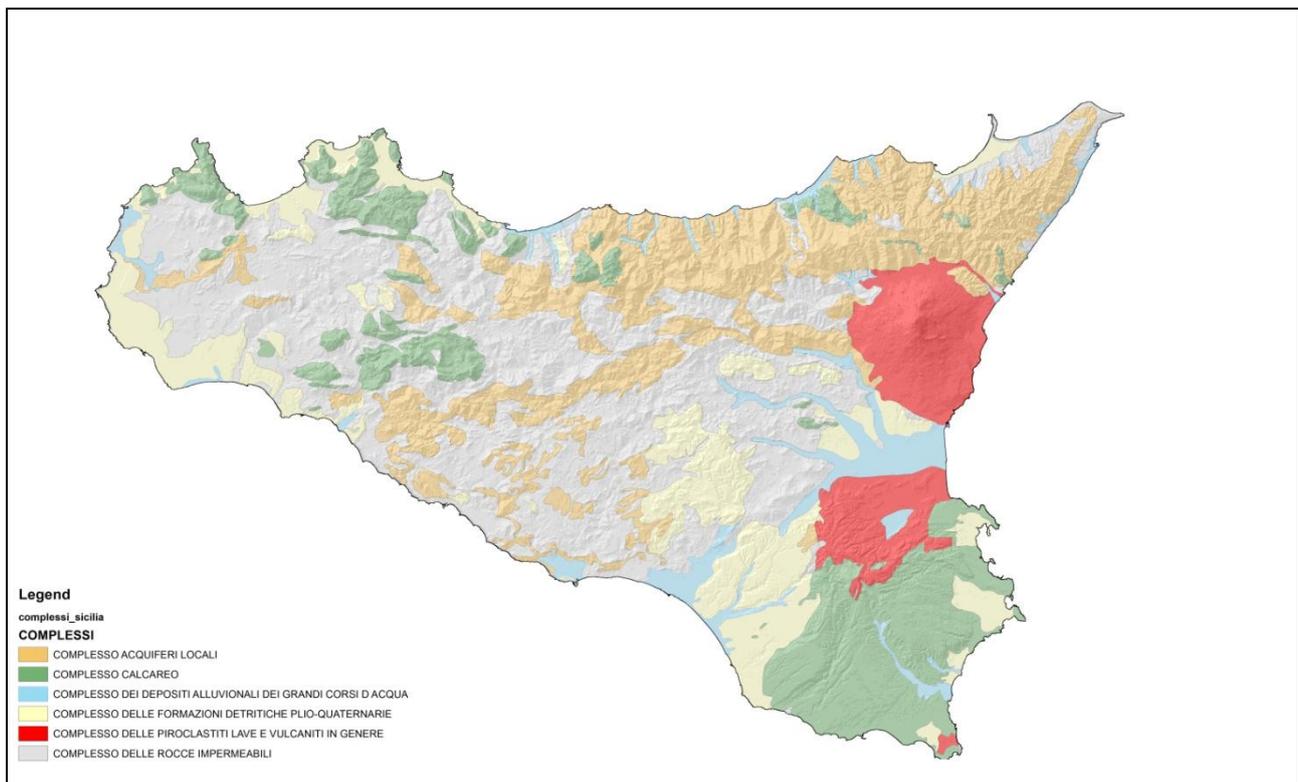


Figura 3 - Identificazione dei complessi idrogeologici della Sicilia secondo i criteri del D.Lgs. n. 30/2009

Le sei tipologie indicate in figura 3 rappresentano il quadro di riferimento dove ricollocare gli acquiferi e successivamente i corpi idrici sotterranei secondo lo schema procedurale indicato nell'Allegato 1 del D.Lgs. 30/2009 (Fig. 4)

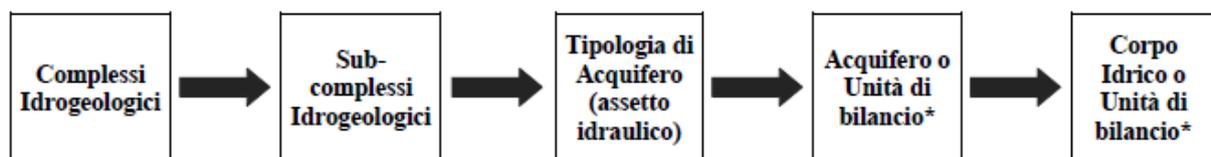


Figura 4 - Procedura prevista dall'Allegato 1, D.Lgs 30/2009

Criteri di identificazione degli acquiferi

Identificati i complessi idrogeologici occorre individuare gli acquiferi in essi contenuti sulla base dei limiti geologici e delle caratteristiche idrogeologiche e che, ai sensi del D.Lgs 30/2009, devono soddisfare due criteri:

1) quantità significativa: è possibile prelevare in media più di 10 m³/giorno (0,11 l/s) o la quantità prelevabile è sufficiente per 50 persone;

2) flusso significativo: l'interruzione del flusso di acqua sotterranea causa una diminuzione significativa nella qualità ecologica di un corpo idrico superficiale o di un ecosistema terrestre direttamente dipendente.

Le unità stratigrafiche sono considerate acquifero se uno o entrambe i criteri sono soddisfatti. In figura 5 è visibile la procedura per l'identificazione degli acquiferi riportata in allegato 1 del D.Lgs. 30/2009.

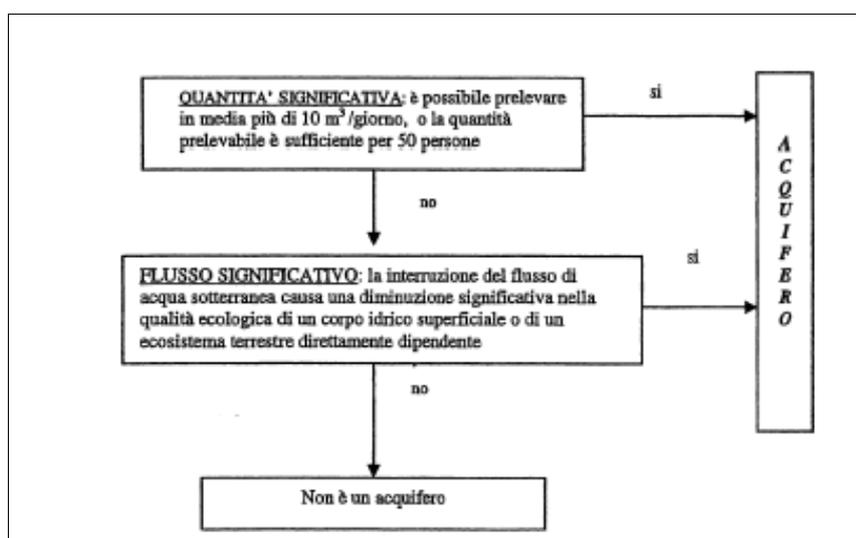


Figura 5 - Procedura prevista dal D.Lgs 30/2009 per l'identificazione degli acquiferi

L'acquifero è quindi definito come: "uno o più strati sotterranei di roccia o altri strati geologici di permeabilità sufficiente da consentire un flusso significativo di acque sotterranee o l'estrazione di quantità significative di acque sotterranee".

Identificazione dei corpi idrici sotterranei

Il D.Lgs. 152/99 definiva i corpi idrici sotterranei significativi come "gli accumuli d'acqua contenuti nel sottosuolo, permeanti la matrice rocciosa, posti al di sotto dei livelli di saturazione permanente", mentre il D.Lgs.30/2009 definisce il corpo idrico sotterraneo come "un volume distinto di acque sotterranee contenuto da uno o più acquiferi". Esso Deve essere individuato come quella "massa di acqua caratterizzata da omogeneità nello stato ambientale (qualitativo e/o quantitativo), tale da permettere, attraverso l'interpretazione delle misure effettuate in un numero significativo di stazioni di campionamento, di valutarne lo stato e di individuare il trend".

La delimitazione dei corpi idrici sotterranei è stata effettuata sulla base di limiti geologici, su criteri idrogeologici e perfezionata con le informazioni desunte dagli studi di caratterizzazione eseguiti per il Piano di Tutela delle Acque, e successivamente integrata con i dati acquisiti sullo stato di qualità ambientale desunto dai monitoraggi disponibili.

Il Decreto sottolinea che *"la suddivisione delle acque sotterranee in corpi idrici sotterranei è una questione che le regioni devono decidere sulla base delle caratteristiche particolari del loro territorio ... e trovare un punto di equilibrio tra l'esigenza di descrivere adeguatamente lo stato delle acque sotterranee e la necessità di evitare una suddivisione degli acquiferi in un numero di corpi idrici impossibile da gestire"*.

Conformemente ai requisiti e alle procedure illustrate in precedenza e negli studi del PTA, si è proceduto all'identificazione dei corpi idrici sotterranei. I corpi idrici così identificati, nella grande maggioranza dei casi, coincidono con i corpi idrici significativi individuati ai sensi del D.Lgs 152/99 e 152/2006 riportati negli elaborati del PTA.

Ai 77 corpi idrici sotterranei individuati negli studi eseguiti per il PTA, sono stati aggiunti altri 5 corpi idrici:

- La Piana di Palermo
- Il Bacino di Caltanissetta
- La Piana e i Monti di Bagheria
- La Piana di Gela
- Piana di Licata

Il territorio della Regione è ora quindi suddiviso in 19 bacini idrogeologici (Tabella 2), suddivisi in 82 corpi idrici.

BACINI IDROGEOLOGICI
Monti delle Madonie
Monte Etna
Monti Iblei
Monti di Palermo
Monti Sicani
Monti Nebrodi
Monti Peloritani
Monti di Trabia-Termini Imerese
Monti di Trapani
Rcca Busambra
Piana di Castelvetro- Campobello di Mazara
Piana di Marsala - Mazara del Vallo
Piazza Armerina
Piana di Catania
Piana di Palermo
Bacino di Caltanissetta
Piana e Monti di Bagheria
Piana di Gela
Piana di Licata

Tabella 2 - Bacini Idrogeologici identificati secondo la nuova normativa

In figura 6 viene riportata la mappa della Sicilia con i corpi idrici sotterranei identificati, dove sono evidenziati in giallo i nuovi corpi idrici sotterranei.

La Piana di Licata, ricadente nell'area del Bacino di Caltanissetta, è stata considerata come bacino idrogeologico indipendente, come per le altre piane, per la presenza di una copertura alluvionale che costituisce l'acquifero superficiale utilizzato soprattutto per uso agricolo.

Il Bacino Idrogeologico di Piazza Armerina è stato ampliato rispetto al PTA con l'inserimento della placca calcarenitica dell'area di Mazzarino.

La delimitazione dei corpi idrici sotterranei individuati sull'intero territorio regionale è attualmente quella rappresentata in figura 6, che deve essere considerata come un processo in aggiornamento continuo che viene perfezionato nel tempo e quindi soggetto a modifiche ed integrazioni man mano che vengono acquisiti nuovi studi idrogeologici ed effettuate nuove acquisizioni di dati.

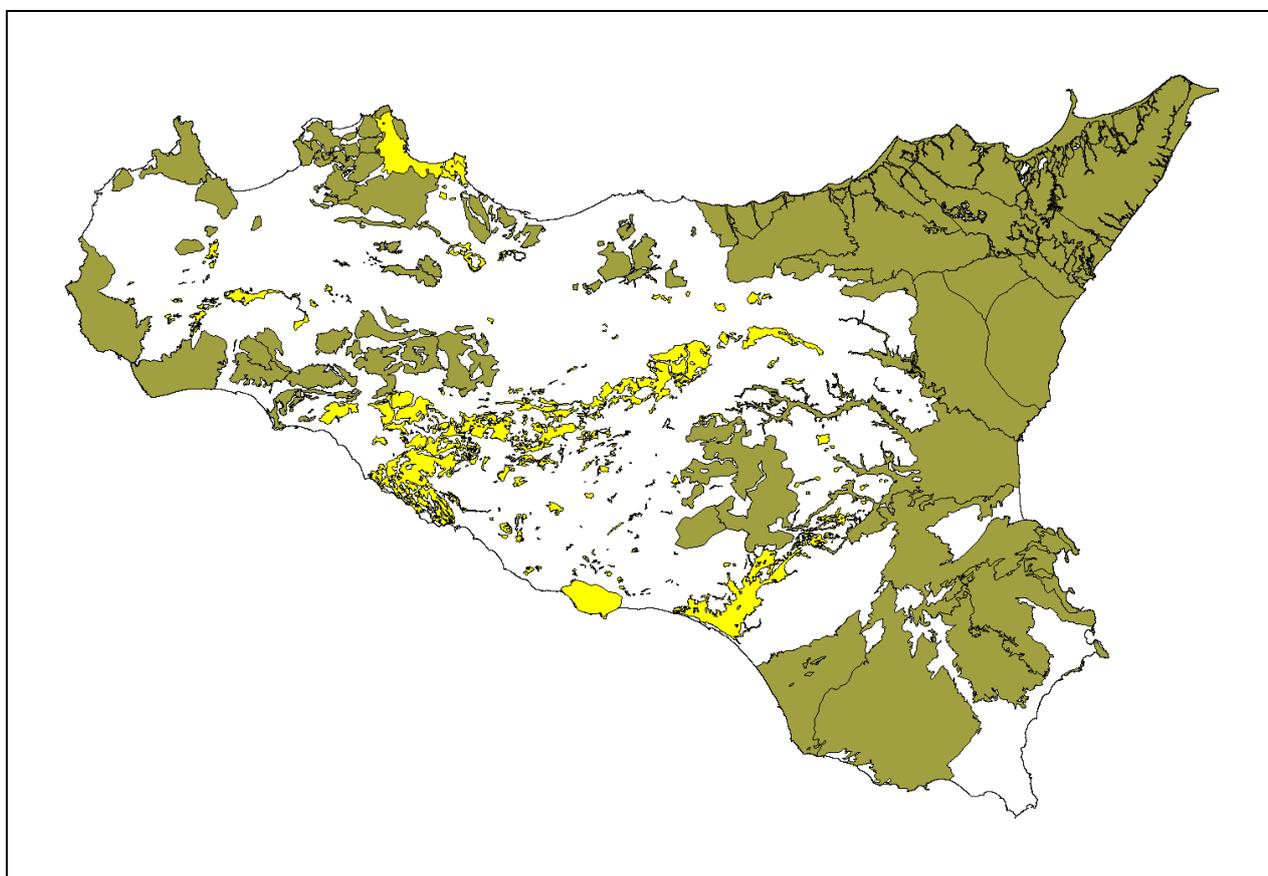


Figura 6 - Corpi idrici sotterranei della Sicilia

La Tabella 3 sintetizza i dati relativi ai complessi idrogeologici con l'attribuzione delle tipologie previste dal D.Lgs. 30/2009. I corpi idrici identificati, sono stati raggruppati in base ai complessi idrogeologici (evidenziati in diversi colori per facilità di lettura), la descrizione della litologia prevalente, i complessi idrogeologici definiti nel PTA e la tipologia dell'acquifero.

Tabella 3 - Attribuzione dei complessi idrogeologici secondo le tipologie previste dal D.Lgs. 30/2009

Complesso idrogeologico	Complesso idrogeologico carta Mouton	Descrizione	complesso idrogeologico PTA	Tipologia di Acquifero	Bacino idrogeologico	Corpo idrico
AV Alluvioni vallive	Complesso dei depositi alluvionali dei grandi corsi d'acqua	Le alluvioni della Fiumara di Tusa sono costituite da prevalenti ghiaie e blocchi, ai quali si associano nel tratto medio-basso frequenti lenti limose plastiche di ridotte dimensioni e spessore. La prevalenza litologica entro il materasso alluvionale è quarzarenitica	Depositi recenti	Acquifero libero	Monti Nebrodi	Tusa
AV Alluvioni vallive	Complesso dei depositi alluvionali dei grandi corsi d'acqua	Il corpo idrico coincide con l'acquifero alluvionale della Fiumara di S. Stefano, costituito prevalentemente da sabbie medio-grosse ghiaiose	Depositi recenti	Acquifero libero	Monti Nebrodi	Santo Stefano
AV Alluvioni vallive	Complesso dei depositi alluvionali dei grandi corsi d'acqua	Le alluvioni della Fiumara di Caronia sono costituite da prevalenti blocchi quarzarenitici, ai quali si associano nel tratto medio-basso ghiaie e ciottoli, con frequenti lenti limose plastiche.	Depositi recenti	Acquifero libero	Monti Nebrodi	Caronia
AV Alluvioni vallive	Complesso dei depositi alluvionali dei grandi corsi d'acqua	depositi fluviali, i clasti sono costituiti quasi esclusivamente da materiale metamorfico di tipo gneissico e micascistoso	complesso delle alluvioni	Acquifero libero	Monti Peloritani	Brolo
AV Alluvioni vallive	Complesso dei depositi alluvionali dei grandi corsi d'acqua	Le alluvioni del torrente Zappardino sono costituite da elementi metamorfici di grado medio - alto drenati dai rilievi interni al bacino idrografico. La granulometria dei depositi è generalmente rappresentata da ghiaie e ciottoli, con lenti più o meno sabbiose e limose presenti nel tratto terminale del materasso alluvionale.	complesso delle alluvioni	Acquifero libero	Monti Peloritani	Gioiosa Marea
AV Alluvioni vallive	Complesso dei depositi alluvionali dei grandi corsi d'acqua	E' costituito dalle Ghiaie di Messina, a luoghi ricoperte da depositi alluvionali recenti. Si tratta nel complesso di depositi ghiaioso - sabbiosi.	complesso delle alluvioni	Acquifero libero	Monti Peloritani	Messina-Capo Peloro
AV Alluvioni vallive	Complesso dei depositi alluvionali dei grandi corsi d'acqua	Costituisce un corpo idrico di buon interesse idrogeologico, costituito da depositi alluvionali, costieri e dai depositi delle Ghiaie di Messina affioranti nel settore compreso tra Ali Terme e S. Alessio Siculo.	complesso delle alluvioni	Acquifero libero	Monti Peloritani	Roccalumera

AV Alluvioni vallive	Complesso dei depositi alluvionali dei grandi corsi d'acqua	La piana litorale è caratterizzata da depositi alluvionali olocenici espressi prevalentemente da frazioni granulometriche di taglia arenacea e/o microconglomeratica, cui si intercalano livelli caratterizzati da una maggiore presenza di porzioni a granulometria fine. Elementi di varia natura: carbonatici, quarzarenitici, metamorfici	complesso delle alluvioni	Acquifero libero	Monti Peloritani	S.Agata-Capo D'Orlando
AV Alluvioni vallive	Complesso dei depositi alluvionali dei grandi corsi d'acqua	Le alluvioni del torrente Timeto sono costituite da elementi metamorfici di grado medio - alto e da arenarie drenate dai rilievi interni al bacino idrografico.	complesso delle alluvioni	Acquifero libero	Monti Peloritani	Timeto
AV/DET Alluvioni vallive Formazioni detritiche plio- quaternarie	Complesso dei depositi alluvionali dei grandi corsi d'acqua/Complesso delle sabbie	I depositi costieri mostrano una prevalenza di elementi grossolani, rappresentati da ghiaie e ciottoli, e minore contenuto di frazioni a granulometria medio-fine, diversamente dalle alluvioni delle retrostanti pianure in cui la componente della frazione limoso-argillosa è abbondante. La composizione litologica dei clasti è prevalentemente metamorfica e subordinatamente arenacea	complesso delle alluvioni e sabbie dunari recenti, e delle sabbie e ghiaie del Siciliano.	Acquifero libero	Monti Peloritani	Piana di Barcellona- Milazzo
AV/DQ Alluvioni vallive Alluvioni delle depressioni quaternarie	Complesso dei depositi alluvionali dei grandi corsi d'acqua / Complesso delle sabbie	ricoprimento limoso-alluvionale recente, costituito prevalentemente da sabbie più o meno siltose e ghiaie sabbiose con ciottoli, in corpi generalmente lentiformi e di scarsa continuità laterale, che sovrasta i terreni argilloso-sabbiosi pleistocenici (Siciliano) poggianti sulle argille mioplioceniche.	complesso delle alluvioni e sabbie dunari recenti, e delle sabbie e ghiaie del Siciliano.	Acquifero multifalda	Piana di Catania	Piana di Catania
AV/LOC Alluvioni vallive Acquiferi locali	Complesso alluvionale/Complesso evaporitico	Depositi alluvionali:sabbie eoliche e dune, sabbie e ghiaie. Formazione di Licata, Formazione Gessoso Solifera	Depositi recenti/Complessi dei depositi evaporitici	Acquifero multifalda	Piana di Licata	Piana di Licata
AV/LOC/DET Alluvioni vallive Acquiferi locali Formazioni detritiche plio- quaternarie	Complesso alluvionale/Complesso evaporitico/Conglomerati, sabbie,arenarie (Terravecchia)	depositi a prevalente contenuto argilloso, con un intervallo evaporitico discontinuo intercalato, ricoperta in modo discontinuo da un esile orizzonte di depositi alluvionali e localmente di depositi sabbioso-calcarenitici quaternari	Depositi recenti/Complessi dei depositi evaporitici/Complesso argilloso sabbioso e conglomeratico	Acquifero libero	Piana di Gela	Piana di Gela
CA/DET Calcari Formazioni detritiche plio- quaternarie	Complesso Calcareo/Complesso delle sabbie	Il corpo idrico è costituito da depositi prevalentemente pleistocenici marini, con spessori variabili, fino ad un massimo di circa 80 m, di calcareniti e/o argille sabbiose e silt, discordanti sui carbonati meso-cenozoici del settore di catena dei Monti di Bagheria o sulle loro coperture numidiche.	Complesso carbonatico/Complesso argilloso sabbioso e conglomeratico	Acquifero multifalda	Piana e Monti di Bagheria	Piana e Monti di Bagheria

CA Calcarei	Complesso Calcareo-dolomitico e Complesso Calcareo	Il corpo idrico è costituito da una successione carbonatica e carbonatico-silicoclastica,	Complesso carbonatico	Acquifero libero e/o confinato con eventuali falde sospese in calcari	Monti di Palermo	Belmonte-Pizzo Mirabella
CA Calcarei	Complesso Calcareo-dolomitico	successione di terreni calcareo-dolomitici derivanti dalla deformazione della piattaforma carbonatica Panormide	Complesso carbonatico	acquifero libero calcari fratturati e/o carsificati	Monti di Palermo	Monte Castellaccio
CA Calcarei	Complesso Calcareo-dolomitico	successione di terreni calcareo-dolomitici derivanti dalla deformazione della piattaforma carbonatica Panormide	Complesso carbonatico	acquifero libero calcari fratturati e/o carsificati	Monti di Palermo	Monte Pecoraro
CA Calcarei	Complesso Calcareo-dolomitico	successione di terreni calcareo-dolomitici derivanti dalla deformazione della piattaforma carbonatica Panormide	Complesso carbonatico	acquifero libero calcari fratturati e/o carsificati	Monti di Palermo	Monte Saraceno
CA Calcarei	Complesso Calcareo-dolomitico	successione di terreni calcareo-dolomitici derivanti dalla deformazione della piattaforma carbonatica Panormide	Complesso carbonatico	acquifero libero calcari fratturati e/o carsificati	Monti di Palermo	Monte Cuccio- Monte Gibilmesì
CA Calcarei	Complesso Calcareo-dolomitico	successione di terreni calcareo-dolomitici derivanti dalla deformazione della piattaforma carbonatica Panormide	Complesso carbonatico	acquifero libero calcari fratturati e/o carsificati	Monti di Palermo	Pizzo Vuturo- Monte Pellegrino
CA Calcarei	Complesso Calcareo-dolomitico	successione di terreni calcareo-dolomitici derivanti dalla deformazione della piattaforma carbonatica Panormide	Complesso carbonatico	acquifero libero calcari fratturati e/o carsificati	Monti di Palermo	Monte Kumeta
CA Calcarei	Complesso Calcareo-dolomitico	successione di terreni calcareo-dolomitici derivanti dalla deformazione della piattaforma carbonatica Panormide	Complesso carbonatico	acquifero libero e confinato in calcari fratturati	Monti di Palermo	Monte Mirto
CA Calcarei	Complesso Calcareo-dolomitico	successione di terreni calcareo-dolomitici derivanti dalla deformazione della piattaforma carbonatica Panormide	Complesso carbonatico	acquifero libero e confinato calcari fratturati e/o carsificati	Monti di Palermo	Monte Gradara
CA Calcarei	Complesso Calcareo-dolomitico	successione di terreni calcareo-dolomitici derivanti dalla deformazione della piattaforma carbonatica Panormide	Complesso carbonatico	acquifero libero in rete carsica	Monti di Palermo	Monte Palmeto
CA Calcarei	Complesso Calcareo	successioni carbonatiche	Complesso carbonatico	acquifero libero calcari fratturati e/o carsificati	Monti di Trabia- Termini Imerese	Pizzo di Cane- Monte San Calogero
CA Calcarei	Complesso Calcareo	Il corpo idrico è costituito da una successione carbonatica e carbonatico-silicoclastica,	Complesso carbonatico	acquifero libero e confinato calcari fratturati e/o carsificati	Monti di Trabia- Termini Imerese	Monte Rosamarina- Monte Pileri

CA Calcari	Complesso Calcareo	Il corpo idrico è costituito da una successione carbonatica e carbonatico-silicoclastica,	Complesso carbonatico	acquifero libero e confinato calcari fratturati e/o carsificati	Monti di Trabia-Termini Imerese	Monte San Onofrio-Monte Rotondo
CA Calcari	Complesso Calcareo	Il corpo idrico è costituito da una successione carbonatica e carbonatico-silicoclastica,	Complesso carbonatico	acquifero libero e confinato calcari fratturati e/o carsificati	Monti di Trabia-Termini Imerese	Capo Grosso-Torre Colonna
CA Calcari	Complesso Calcareo	Il corpo idrico è costituito da una successione carbonatica e carbonatico-silicoclastica,	Complesso carbonatico	acquifero libero e confinato calcari fratturati e/o carsificati	Monti di Trabia-Termini Imerese	Pizzo Chiarastella
CA Calcari	Complesso Calcareo	successioni carbonatiche	Complesso carbonatico	acquifero multifalda rocce carbonatiche fratturate e carsificate	Monti di Trapani	Monte Erice
CA Calcari	Complesso Calcareo	successioni carbonatiche	Complesso carbonatico	acquifero multifalda rocce carbonatiche fratturate e carsificate	Monti di Trapani	Monte Bonifato
CA Calcari	Complesso Calcareo	successioni carbonatiche	Complesso carbonatico	acquifero multifalda rocce carbonatiche fratturate e carsificate	Monti di Trapani	Monte Sparagio-Monte Monaco
CA Calcari	Complesso Calcareo	successioni carbonatiche	Complesso carbonatico	acquifero libero calcari fratturati e/o carsificati	Monti di Trapani	Monte Ramalloro-Monte Inici
CA Calcari	Complesso Calcareo	Acquifero misto vulcano/carbonatico	Complesso Calcareo e complesso delle vulcaniti Siracusane	multistrato	Monti Iblei	Siracusano nord-orientale
CA Calcari	Complesso Calcareo	L'acquifero è costituito da una successione di depositi carbonatici	Complesso Calcareo	multistrato	Monti Iblei	Ragusano
CA Calcari	Complesso Calcareo	L'acquifero è costituito da una successione di depositi carbonatici, calcareo-calcarenitici, di età dal Cretaceo superiore al Tortoniano.	Complesso Calcareo	multistrato	Monti Iblei	Siracusano meridionale
CA Calcari	Complesso Calcareo	costituito da un'ossatura calcareo-dolomitica e calcareo-silico-marnosa, sulla quale poggiano le coperture argilloso-marnose del Flysch Numidico.	Complesso Calcareo	acquifero libero calcari fratturati e/o carsificati	Monti Madonie	Monte dei Cervi

CA Calcari	Complesso Calcareo	è costituito da un'ossatura calcareo-dolomitica e calcareo-silico-marnosa, sulla quale poggiano le coperture argilloso-marnose del Flysch Numidico.	Complesso Calcareo	acquifero libero e confinato calcari fratturati e/o carsificati	Monti Madonie	Pizzo Carbonara-Pizzo Dipilo
CA Calcari	Complesso Calcareo	successione di terreni calcareo-dolomitici	Complesso carbonatico	Acquifero libero e confinato	Monti Sicani	Saccense meridionale
CA Calcari	Complesso Calcareo	successione di terreni calcareo-dolomitici	Complesso carbonatico	Acquifero libero e confinato	Monti Sicani	Monte Genuardo
CA Calcari	Complesso Calcareo	La successione litologica è data da calcari con selce del Trias superiore. A luoghi sono presenti calcareniti oolitiche risedimentate del Lias, cui seguono radiolariti e calcilutiti selciferi del Giurassico medio-superiore. Seguono i depositi cretaceo-eocenici della Scaglia	Complesso carbonatico	Acquifero libero e confinato	Monti Sicani	Sicani centrali
CA Calcari	Complesso Calcareo	successioni carbonatiche	Complesso carbonatico	Acquifero libero e confinato	Monti Sicani	Sicani meridionali
CA Calcari	Complesso Calcareo	successioni carbonatiche	Complesso carbonatico	Acquifero libero e confinato	Monti Sicani	Sicani orientali
CA Calcari	Complesso Calcareo	successioni carbonatiche	Complesso carbonatico	Acquifero libero e confinato	Monti Sicani	Sicani settentrionali
CA Calcari	Complesso Calcareo	successioni carbonatiche	Complesso carbonatico	Acquifero libero e confinato	Monti Sicani	Monte Magaggiaro
CA Calcari	Complesso Calcareo	successioni carbonatiche	Complesso carbonatico	Acquifero libero	Rocca Busambra	Rocca Busambra
CA/LOC Calcari Acquiferi locali	Complesso Calcareo/Complesso dei Flysch	Depositi calcareo-dolomitici e calcareo-silico-marnosi, sulla quale poggiano le coperture argilloso-marnose del Flysch Numidico.	Complesso Calcareo/Complesso dei Flysch	acquifero libero e confinato calcari fratturati e/o carsificati	Monti Madonie	Monte Quacella
CA/LOC Calcari Acquiferi locali	Complesso calcareo/Complesso dei Flysch/Complesso delle rocce cristalline	successioni carbonatiche mesozoiche, depositi terrigeni di avanfossa oligo-miocenici, Formazioni Frazzanò e Stilo-Capo d'Orlando.	Complesso calcareo/Complesso granitico-metamorfico /Complessi flyscioidi	Acquifero libero e confinato	Monti Peloritani	Peloritani nord-occidentali
CA/LOC Calcari Acquiferi locali	Complesso calcareo/Complesso dei Flysch/Complesso delle rocce cristalline	successioni carbonatico-terrigene mesozoico-terziarie; corpi cristallini paleozoici rappresentati da filladi cloritiche e sericitiche, a luoghi grafitose, metareniti, metacalcari e semiscisti	Complesso calcareo/Complesso granitico-metamorfico	Acquifero libero e confinato	Monti Peloritani	Peloritani occidentali

CA/LOC Calcari Acquiferi locali	Complesso calcareo/Complesso delle rocce cristalline	successioni carbonatiche dell'Unità Longi - Taormina. I terreni più antichi sono costituiti da filladi cloritiche e/o sericitiche, a luoghi grafitose, associate a semiscisti sericitici	Complesso calcareo/Complesso granitico-metamorfico	Acquifero libero e confinato	Monti Peloritani	Peloritani sud-orientali
DET Formazioni detritiche plio-quadernarie	Complesso delle sabbie	La parte basale delle successioni pleistoceniche, è costituita da sabbie gialle debolmente stratificate con sottili e rare intercalazioni calcarenitiche, contenenti macrofossili. Verso l'alto i litotipi prevalentemente sabbiosi passano ad un'alternanza di strati di calcareniti giallastre e sabbie ocracee	sabbioso-calcarenitico	Acquifero libero	Monti Peloritani	Naso
DET Formazioni detritiche plio-quadernarie	Complesso delle sabbie	Successione di depositi plio-pleistocenici costituiti da biocalcareni con sottili intercalazioni di argille sabbiose a stratificazione incrociata, che verso l'alto evolvono a conglomerati, biocalcareni e sabbie. Chiudono la successione depositi terrazzati costituiti da calcareniti, passanti verso l'alto a conglomerati poligenici.	sabbioso-calcarenitico	Acquifero multifalda	Monti Sicani	Menfi-Capo S. Marco
DET Formazioni detritiche plio-quadernarie	Complesso delle sabbie	Il corpo idrico è costituito da depositi clastici e bioclastici di colore giallastro a grana variabile, ben cementati e porosi, di età Pleistocene nei quali sono presenti intercalazioni argillose e marnose discontinue	sabbioso-calcarenitico	Acquifero multifalda	Monti Sicani	Montevago
DET Formazioni detritiche plio-quadernarie	Complesso delle sabbie	depositi marini quadernari (Calcareniti di Marsala Auct.), costituiti da sabbie e ghiaie calcaree bioclastiche passanti lateralmente e verticalmente a calcareniti e calciruditi	sabbioso-calcarenitico	Acquifero multifalda	Piana di Castelvetrano-Campobello di Mazara	Piana di Castelvetrano-Campobello di Mazara
DET Formazioni detritiche plio-quadernarie	Complesso delle sabbie	Calcarenite di Marsala (Emiliano II - Siciliano), in seguito ad una fase trasgressiva del Pleistocene medio si assiste alla deposizione di una placca calcarenitico-sabbiosa Grande Terrazzo Superiore (G.T.S.)	sabbioso-calcarenitico	Acquifero multifalda	Piana di Marsala-Mazara del Vallo	Piana di Marsala-Mazara del Vallo
DET Formazioni detritiche plio-quadernarie	Complesso delle sabbie	calcareniti e/o argille sabbiose e silt, discordanti sui carbonati meso-cenozoici del settore di catena dei Monti di Palermo o sulle loro coperture umide.	sabbioso-calcarenitico	Acquifero multifalda	Piana di Palermo	Piana di Palermo
DET Formazioni detritiche plio-quadernarie	Complesso delle sabbie	calcareniti giallastre, ben stratificate, in livelli di spessore variabile da pochi centimetri a qualche metro, con frequenti orizzonti fossiliferi, contenenti faune oligotipiche ad ostreidi e pettinidi, e da sabbie e limi argillosi, in livelli di vario spessore	sabbioso-calcarenitico	Acquifero multifalda	Piazza Armerina	Piazza Armerina

DET/AV Formazioni detritiche plio- quaternarie Alluvioni vallive	Complesso delle sabbie/Complesso dei depositi alluvionali dei grandi corsi d'acqua	depositi pleistocenici arenaceo-sabbiosi con intercalati livelli limoso-argillosi.	sabbioso-calcarenitico	monostrato	Monti Iblei	Piana di Vittoria
DET/DQ Formazioni detritiche plio- quaternarie Alluvioni delle depressioni quaternarie	Complesso delle sabbie	Il corpo idrico è costituito da sabbie grossolane e calcareniti organogene giallastre (panchina) a stratificazione incrociata sovente terrazzate alla sommità.	sabbioso-calcarenitico	monostrato	Monti Iblei	Piana di Augusta-Priolo
DET/LOC Formazioni detritiche plio- quaternarie Acquiferi locali	Formazioni detritiche plio- quaternarie/Complesso dei Flysch/Complesso delle rocce cristalline	successione del Miocene sup.-Pleistocene che poggia su un substrato argilloso delle A. V. Antisicilidi, a loro volta ricoprenti il basamento cristallino dell'Unità Aspromonte	Complesso granitico- metamorfico /Complessi flyscioidi	Acquifero libero e confinato	Monti Peloritani	Peloritani nord-orientali
LOC Acquiferi locali	Complesso dei Flysch/Complesso evaporitico/Conglomerati, sabbie,arenarie (Terravecchia)	successioni prevalentemente argillose, conglomeratiche ed arenacee, che sono indicate dagli Autori con il termine di "Falda di Gela"	Complesso argilloso-sabbioso e conglomeratico (Miocene medio-superiore). Complessi dei depositi evaporitici e marnoso-calcarei (Messiniano-Pliocene inferiore).	Acquifero libero	Bacino di Caltanissetta	Bacino di Caltanissetta
LOC Acquiferi locali	Complesso dei Flysch	depositi terrigeni del Flysch Numidico (Oligocene sup. – Miocene inf.).	Complessi flyscioidi argillo-silico-marnosi di età Permo-triassica-oligomiocenica	Acquifero multifalda	Monti Madonie	Pizzo Catarineci
LOC Acquiferi locali	Complesso dei Flysch	successione torbiditica arenaceo-argillitica (Flysch di Reitano) di età Burdigaliano sup.-Serravalliano.	Complessi flyscioidi argillo-silico-marnosi di età Permo-triassica-oligomiocenica	Acquifero multifalda	Monti Nebrodi	Reitano-Monte Castellaci
LOC Acquiferi locali	Complesso dei Flysch	monoclinali regolari caratterizzate da bancate quarzarenitiche alternate ad argille brune del Miocene inf. poggianti su un substrato di argille grigiastre e a tratti varicolori di età Oligocene sup.	Complessi flyscioidi argillo-silico-marnosi di età Permo-triassica-oligomiocenica	locali falde idriche confinate	Monti Nebrodi	Pizzo Michele-Monte Castelli
LOC Acquiferi locali	Complesso dei Flysch	alternanze di quarzareniti grossolane verdastre o grigio scure ed argilliti fogliettate di colore verde o rosso vinaccia (Flysch di Monte Soro, membro quarzarenitico), alternanze di calcilutiti e/o calcareniti grigio-nerastre ed argilliti grigie fogliettate(Flysch di Monte Soro, membro carbonatico); Argille Scagliose Superiori.	Complessi flyscioidi argillo-silico-marnosi di età Permo-triassica-oligomiocenica	locali falde idriche confinate	Monti Nebrodi	Monte Soro

LOC Acquiferi locali	Complesso dei Flysch	Il corpo idrico è ospitato in una successione torbiditica arenaceo-argillitica (Flysch di Reitano) di età Burdigaliano sup.-Serravalliano.	Complessi flyscioidi argillo-silico-marnosi di età Permo-triassica-oligomiocenica	Acquifero libero	Monti Nebrodi	Capizzi-Portella Cerasa
LOC Acquiferi locali	Complesso dei Flysch	L'acquifero è contenuto entro le successioni Langhiane delle Calcareniti di Floresta, ovvero arenarie arkosiche a cemento carbonatico con glauconite e abbondanti resti organici.	Complessi flyscioidi argillo-silico-marnosi di età Permo-triassica-oligomiocenica	Acquifero libero	Monti Peloritani	Floresta
LOC Acquiferi locali	Complesso dei Flysch/Complesso delle rocce cristalline	rocce cristalline di grado metamorfico medio-alto e dalle successioni terrigene della Formazione Stilo-Capo d'Orlando	Complesso granitico-metamorfico /Complessi flyscioidi	Acquifero libero e confinato	Monti Peloritani	Peloritani centrali
LOC Acquiferi locali	Complesso dei Flysch/Complesso delle rocce cristalline	successioni conglomeratico-arenacee, che ricoprono le rocce cristalline dell'Unità Fondachelli	Complesso granitico-metamorfico /Complessi flyscioidi	Acquifero libero	Monti Peloritani	Peloritani meridionali
LOC Acquiferi locali	Complesso delle rocce cristalline	il corpo idrico è costituito in prevalenza dalle metamorfite dell'Unità Aspromonte su cui giacciono esili e discontinui lembi di torbiditi della Formazione Stilo-Capo d'Orlando, A. V. Antisicilidi e depositi del Miocene sup.	Complesso granitico-metamorfico	Acquifero libero e semiconfinato	Monti Peloritani	Peloritani orientali
LOC/VU/AV Acquiferi locali Vulcaniti Alluvioni vallive	Complesso dei Flysch/Complesso delle piroclastiti, lave e vulcaniti in genere/Complesso dei depositi alluvionali dei grandi corsi d'acqua	metamorfici dell'Arco Calabro Peloritano - ordinate in sistemi di falde di terreni cristallini e metamorfici e di unità sedimentarie date da argille scagliose, in sovrapposizione su Flysch di Monte Soro e Flysch Numidico, e con le vulcaniti etnee	Complessi flyscioidi argillo-silico-marnosi di età Permo-triassica-oligomiocenica/complesso delle vulcaniti/Depositi recenti	Acquifero libero	Monti Peloritani	Alcantara
VU Vulcaniti	Complesso delle piroclastiti, lave e vulcaniti in genere	Lave e terreni vulcanici antichi (tufi, sabbie e conglomerati "Chiancone"); Lave recenti	complesso delle vulcaniti basiche etnee	Acquifero multifalda	Etna	Etna Est
VU Vulcaniti	Complesso delle piroclastiti, lave e vulcaniti in genere	prodotti effusivi Etnei e prodotti effusivi di M. Mojo	complesso delle vulcaniti basiche etnee		Etna	Etna Nord
VU Vulcaniti	Complesso delle piroclastiti, lave e vulcaniti in genere	Lave e terreni vulcanici antichi (tufi, breccie); Lave recenti basaltiche	complesso delle vulcaniti basiche etnee		Etna	Etna Ovest
VU Vulcaniti	Complesso delle piroclastiti, lave e vulcaniti in genere	prodotti dell'attività vulcanica, subaerea e subacquea verificatasi nel Pliocene e nel Pleistocene inferiore.	complesso delle vulcaniti	multistrato	Monti Iblei	Lentinese

Stato chimico dei corpi idrici sotterranei ai sensi del D.LGS. 30/2009 - Anno 2005

I dati del monitoraggio chimico degli anni 2004-2005 effettuato nei corpi idrici monitorati ai sensi del D.Lgs. 152/99 sono stati utilizzati ai fini della valutazione dello stato chimico secondo i criteri indicati dalla nuova normativa.

Il monitoraggio effettuato infatti, include la determinazione sia dei parametri di base sia delle sostanze inquinanti previsti dal D.Lgs. 30/2009. I dati acquisiti nel biennio 2004-2005, utilizzati ai fini della nuova classificazione, non comprendono alcuni parametri previsti dal D.Lgs. 30/2009.

Per quanto riguarda lo stato chimico è stata effettuata una valutazione su base areale dei singoli corpi idrici che sono stati distinti in due categorie: "Buono" e "Non Buono".

Il processo di valutazione dello stato chimico prevede il confronto della media dei risultati del monitoraggio, riferita al ciclo specifico di monitoraggio, ottenuti in ciascun punto del corpo idrico, con gli standard di qualità ambientale, individuati a livello comunitario e con i valori di soglia, individuati a livello nazionale (indicati rispettivamente dalle tabelle 2 e 3, della Parte A dell'Allegato 3 del D.Lgs. 30/2009 riportate nel Decreto 260/2010). Le tabelle dell'Allegato relative alla definizione dello buono stato chimico e degli standard di qualità sono riportate in tabella 4, 5 e 6.

Tabella 4 - Definizione del buono stato chimico delle acque sotterranee (Tabella 1, allegato 3, D.Lgs. 30/2009)

Elementi	Stato Buono
Generali	La composizione chimica del corpo idrico sotterraneo è tale che le concentrazioni di inquinanti: <ul style="list-style-type: none">• non presentano effetti di intrusione salina;• non superano gli standard di qualità ambientale di cui alla tabella 2 e i valori soglia di cui alla tabella 3 in quanto applicabili;• non sono tali da impedire il conseguimento degli obiettivi ambientali di cui agli articoli 76 e 77 del decreto n.152 del 2006 per le acque superficiali connesse né da comportare un deterioramento significativo della qualità ecologica o chimico di tali corpi né da recare danni significativi agli ecosistemi terrestri direttamente dipendenti dal corpo idrico sotterraneo.
Conduttività	Le variazioni della conduttività non indicano intrusioni saline o di altro tipo nel corpo idrico sotterraneo.

Tabella 5 - Standard di qualità (Tabella 2, allegato 3, D.Lgs. 30/2009)

Inquinante	Standard di qualità
Nitrati	50 mg/L
Sostanze attive nei pesticidi, compresi i loro pertinenti metaboliti, prodotti di degradazione e di reazione *	0,1µg/L 0,5µg/L (totale) **

E' stato così definito lo stato chimico per tutti i punti della rete. Lo "stato complessivo", per ciascun corpo idrico, è stato ottenuto secondo quanto contemplato dall'art. 4, comma 2c, del D.Lgs. 30/2009, che prevede l'attribuzione dello stato Buono quando lo standard di qualità delle acque sotterranee o il valore soglia è superato in uno o più siti di monitoraggio, che comunque rappresentino non oltre il 20 per cento dell'area totale o del volume del corpo idrico, per una o più sostanze.

Viene riportata di seguito una tabella che riassume lo "stato complessivo" dei corpi idrici sotterranei individuato secondo la nuova normativa. E' mostrato per confronto lo stato ambientale definito nel Piano di Tutela delle Acque (ai sensi del D.Lgs. 152/99).

Nella Tabella 6 (valori soglia) è presente fra i metalli il Vanadio (V) che non era previsto nel D.Lgs. 152/99 e che è stato considerato nell'adeguamento al D.Lgs. 30/2009.

Nella Tabella 7 sono state elencate in rosso le sostanze che superano gli standard di qualità ed i limiti di soglia previsti dalla normativa (STATO NON BUONO), mentre sono indicate in nero le sostanze indicatrici di facies idrochimiche naturali.

Tabella 6 - Valori soglia (Tabella 3, allegato 3, D.Lgs 30/2009)

INQUINANTI	VALORI SOGLIA ($\mu\text{g/L}$)	VALORI SOGLIA ($\mu\text{g/L}$)* (interazione acque superficiali)
METALLI		
Antimonio	5	
Arsenico	10	
Cadmio **	5	0,08 (Classe 1) 0,09 (Classe 2) 0,15 (Classe 3) 0,25 (Classe 4)
Cromo Totale	50	
Cromo VI	5	
Mercurio	1	0,03
Nichel	20	
Piombo	10	7,2
Selenio	10	
Vanadio	50	
INQUINANTI INORGANICI		
Boro	1000	
Cianuri liberi	50	
Fluoruri	1500	
Nitriti	500	
Solfati	250 (mg/L)	
Cloruri	250 (mg/L)	
Ammoniaca (ione Ammonio)	500	
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI		
Benzene	1	
Etilbenzene	50	
Toluene	15	
Para-xilene	10	
POLICLICI AROMATICI		
Benzo (a) pirene	0,01	
Benzo (b) fluorantene	0,1	(0,03 sommatoria di benzo(b) e benzo (k) fluorantene)
Benzo (k) fluorantene	0,05	
Benzo (g,h,i,) perilene	0,01	(0,002 sommatoria di benzo g,h,i perilene+ indeno(1,2,3-cd) pirene)
Dibenzo (a,h) antrace	0,01	
Indeno (1,2,3-c,d) pirene	0,1	
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI		
Triclorometano	0,15	
Cloruro di Vinile	0,5	
1,2 Dicloroetano	3	
Tricloroetilene	1,5	

Tetracloroetilene	1,1	
Esaclorobutadiene	0,15	0,05
Sommatoria organoalogenati	10	
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI		
1,2 Dicloroetilene	60	
ALIFATICI ALOGENATI CANCEROGENI		
Dibromoclorometano	0,13	
Bromodiclorometano	0,17	
NITROBENZENI		
Nitrobenzene	3,5	
CLOROBENZENI		
Monoclorobenzene	4	
1,4 Diclorobenzene	0,5	
1,2,4 Triclorobenzene	190	
Triclorobenzeni (12002-48-1)		0,4
Pentaclorobenzene	5	0,007
Esaclorobenzene	0,01	0,005
PESTICIDI		
Aldrin	0,03	
Beta-esaclorocicloesano	0,1	0,02 Somma degli esaclorocicloesani
DDT, DDD, DDE	0,1	***DDT totale: 0,025 p,p DDT: 0,01
Dieldrin	0,03	
Sommatoria (aldrin, dieldrin, endrin, isodrin)	4x10 ⁻⁶	0,01
DIOSSINE E FURANI		
Sommatoria PCDD, PCDF		
ALTRE SOSTANZE		
PCB	0,01****	
Idrocarburi totali (espressi come n-esano)	350	
Conduttività (μScm ⁻¹ a 20°C)- acqua non aggressiva	2500	

Nei corpi idrici sotterranei in cui è dimostrata scientificamente la presenza di metalli e altri parametri di origine naturale in concentrazioni di fondo naturale superiori ai limiti fissati in tabella, tali livelli di fondo costituiscono i valori soglia per la definizione del buon stato chimico.

- Per i pesticidi per cui sono stati definiti i valori soglia si applicano tali valori in sostituzione dello standard di qualità individuato alla tabella 2 del D.Lgs. 30/2009.
- Per i metalli il valore dello standard di qualità si riferisce alla concentrazione disciolta, cioè alla fase disciolta di un campione di acqua ottenuta per filtrazione con un filtro da 0,45 μm.
- Per tutti gli altri parametri il valore si riferisce alla concentrazione totale nell'intero campione di acqua.

Tali valori sono cautelativi anche per gli ecosistemi acquatici e si applicano ai corpi idrici sotterranei che alimentano i corpi idrici superficiali e gli ecosistemi terrestri dipendenti. Le Regioni, sulla base di una conoscenza approfondita del sistema idrologico superficiale e sotterraneo, possono applicare ai valori di cui alla colonna () fattori di attenuazione o diluizione. In assenza di tale conoscenza, si applicano i valori di cui alla medesima colonna.

** Per il cadmio e composti i valori dei valori di soglia variano in funzione della durezza dell'acqua classificata secondo le seguenti quattro categorie: Classe 1: <50 mg CaCO₃/l, Classe 2: da 50 a <100 mg CaCO₃/l, Classe 3: da 100 a <200 mg CaCO₃/l e Classe 4 : ≥ 200 mg CaCO₃/l.

*** Il DDT totale comprende la somma degli isomeri 1,1,1-tricloro-2,2 bis(p-clorofenil)etano (numero CAS 50-29-3; numero UE 200-024-3), 1,1,1-tricloro-2(o-clorofenil)-2-(p clorofenil)etano (numero CAS 789-02-6; numero UE 212-332-5), 1,1-dicloro-2,2 bis(p-clorofenil)etilene (numero CAS 72-55-9; numero UE 200-784-6) e 1,1-dicloro-2,2 bis(p-clorofenil)etano (numero CAS 72-54-8; numero UE 200-783-0)

**** Il valore della sommatoria deve far riferimento ai seguenti 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.

Tabella 7 - Riformulazione dello stato ambientale ai sensi del 30/2009

Bacino idrogeologico	Corpo idrico	Complesso Idrogeologico	Stato ambientale PTA	Stato ambientale D.Lgs. 30/2009	Superamento standard di qualità e valori soglia	Punti campionati per corpo idrico	Punti con addizionali
Monte Etna	Etna Est	VU	SCADENTE	BUONO		13	13
Monte Etna	Etna Nord	VU	SCADENTE	BUONO		4	4
Monte Etna	Etna Ovest	VU	PARTICOLARE	BUONO	Manganese, Vanadio	11	11
Monti di Palermo	Belmonte-Pizzo Mirabella	CA	BUONO	BUONO		10	1
Monti di Palermo	Monte Castellaccio	CA	SCADENTE	NON BUONO	Nitrati, Arsenico	2	2
Monti di Palermo	Monte Cuccio-Monte Gibilmesì	CA	BUONO	BUONO		8	2
Monti di Palermo	Monte Gradara	CA	BUONO	BUONO		1	0
Monti di Palermo	Monte Kumeta	CA	BUONO	BUONO		3	2
Monti di Palermo	Monte Mirto	CA	BUONO	BUONO		2	1
Monti di Palermo	Monte Palmeto	CA	SCADENTE	BUONO		1	0
Monti di Palermo	Monte Pecoraro	CA	BUONO	BUONO		5	0
Monti di Palermo	Monte Saraceno	CA	BUONO	BUONO		3	0
Monti di Palermo	Pizzo Vuturo-Monte Pellegrino	CA	SCADENTE	NON BUONO	Nitrati	5	5
Monti di Trabia e Termini Imerese	Capo Grosso-Torre Colonna	CA	PARTICOLARE	BUONO	Ferro, Arsenico, Fluoruri	1	1
Monti di Trabia-Termini Imerese	Monte Rosamarina-Monte Pileri	CA	BUONO	BUONO		3	0
Monti di Trabia-Termini Imerese	Monte San Onofrio-Monte Rotondo	CA	SCADENTE	NON BUONO	Arsenico	1	0
Monti di Trabia-Termini Imerese	Pizzo Chiarastella	CA	SCADENTE	NON BUONO	Arsenico	1	0
Monti di Trabia-Termini Imerese	Pizzo di Cane-Monte San Calogero	CA	BUONO	BUONO		3	1
Monti di Trapani	Monte Bonifato	CA	SCADENTE	NON BUONO	Nitrati	2	2
Monti di Trapani	Monte Erice	CA	PARTICOLARE	NON BUONO	Nitrati	4	2
Monti di Trapani	Monte Ramalloro-Monte Inìci	CA	SUFFICIENTE	NON BUONO	Nitrati	8	4
Monti di Trapani	Monte Sparagio-Monte Monaco	CA	SCADENTE	NON BUONO	Cloruri	9	4
Monti Iblei	Lentinese	VU	BUONO	BUONO		13	4

Monti Iblei	Piana di Augusta-Priolo	DQ/DET	SCADENTE	NON BUONO	Nitrati, Cloruri, Arsenico, Benzene	30	30
Monti Iblei	Piana di Vittoria	DET/AV	SCADENTE	NON BUONO	Nitrati, Arsenico, Selenio, Cloruri, Solfati	31	31
Monti Iblei	Ragusano	CA	BUONO	BUONO		21	5
Monti Iblei	Siracusano meridionale	CA	BUONO	BUONO		6	0
Monti Iblei	Siracusano nord-orientale	CA	BUONO	BUONO		6	3
Monti Madonie	Monte dei Cervi	CA	BUONO	BUONO		5	0
Monti Madonie	Monte Quacella	CA/LOC	BUONO	BUONO		6	0
Monti Madonie	Pizzo Carbonara-Pizzo Dipilo	CA	BUONO	BUONO		5	1
Monti Madonie	Pizzo Catarineci	LOC	PARTICOLARE	BUONO		1	0
Monti Nebrodi	Capizzi-Portella Cerasa	LOC	BUONO	BUONO		1	0
Monti Nebrodi	Caronia	AV	BUONO	BUONO		1	1
Monti Nebrodi	Monte Soro	LOC	PARTICOLARE	BUONO		4	0
Monti Nebrodi	Pizzo Michele-Monte Castelli	LOC	PARTICOLARE	BUONO	Manganese, Ferro	3	2
Monti Nebrodi	Reitano-Monte Castellaci	LOC	PARTICOLARE	BUONO	Ferro	3	1
Monti Nebrodi	Santo Stefano	AV	BUONO	BUONO		1	1
Monti Nebrodi	Tusa	AV	BUONO	BUONO		1	1
Monti Peloritani	Alcantara	LOC/UV/AV	BUONO	BUONO		2	2
Monti Peloritani	Brolo	AV	BUONO	BUONO		2	2
Monti Peloritani	Floresta	LOC	BUONO	BUONO		1	0
Monti Peloritani	Gioiosa Marea	AV	BUONO	BUONO		1	1
Monti Peloritani	Messina-Capo Peloro	AV	SCADENTE	NON BUONO	Nitrati, Cloruri	2	2
Monti Peloritani	Naso	DET	PARTICOLARE	BUONO		1	1
Monti Peloritani	Peloritani centrali	LOC	BUONO	BUONO		8	0
Monti Peloritani	Peloritani meridionali	LOC	BUONO	BUONO		5	1
Monti Peloritani	Peloritani nord-occidentali	CA/LOC	BUONO	BUONO		2	1
Monti Peloritani	Peloritani nord-orientali	DET/LOC	BUONO	BUONO		4	2
Monti Peloritani	Peloritani occidentali	CA/LOC	BUONO	BUONO		6	2
Monti Peloritani	Peloritani orientali	LOC	BUONO	BUONO		9	1
Monti Peloritani	Peloritani sud-orientali	CA/LOC	BUONO	BUONO		3	1
Monti Peloritani	Piana di Barcellona-Milazzo	AV/DQ	SCADENTE	NON	Ammoniaca	58	58

				BUONO			
Monti Peloritani	Roccalumera	AV	BUONO	BUONO		2	2
Monti Peloritani	S.Agata-Capo D'Orlando	AV	SCADENTE	BUONO		2	2
Monti Peloritani	Timeto	AV	BUONO	BUONO		1	1
Monti Sicani	Menfi-Capo S. Marco	DET	SCADENTE	BUONO		2	0
Monti Sicani	Monte Genuardo	CA	BUONO	BUONO		3	0
Monti Sicani	Monte Magaggiaro	CA	SCADENTE	NON BUONO	Cloruri, Solfati, Fluoruri	1	1
Monti Sicani	Montevago	DET	SCADENTE	NON BUONO	Nitrati	3	2
Monti Sicani	Saccense meridionale	CA	BUONO	BUONO		11	3
Monti Sicani	Sicani centrali	CA	BUONO	BUONO		8	1
Monti Sicani	Sicani meridionali	CA	BUONO	BUONO		8	3
Monti Sicani	Sicani orientali	CA	BUONO	BUONO		7	1
Monti Sicani	Sicani settentrionali	CA	BUONO	BUONO		11	2
Piana Castelvetro-Campobello di Mazara	Piana di Castelvetro-Campobello di Mazara	DET	SCADENTE	NON BUONO	Nitrati	13	13
Piana di Catania	Piana di Catania	AV/DQ	SCADENTE	NON BUONO	Cond., Nitrati, Cloruri, Solfati	41	41
Piana di Marsala-Mazara del Vallo	Piana di Marsala-Mazara del Vallo	DET	SCADENTE	NON BUONO	Nitrati	17	17
Piazza Armerina	Piazza Armerina	DET	SUFFICIENTE	BUONO		13	13
Rocca Busambra	Rocca Busambra	CA	BUONO	BUONO		7	2

Per quanto riguarda la verifica degli standard di qualità individuati a livello comunitario (Tabella 2, allegato 3 D.Lgs 30/2009) si osserva che alcuni dei corpi idrici di pianura, appartenenti ai complessi idrogeologici Alluvioni vallive e Alluvioni delle depressioni quaternarie mostrano il superamento dello standard di qualità per il parametro nitrati. Per quanto riguarda gli acquiferi montani si hanno dei superamenti nei Monti di Palermo, nei Monti di Trapani e nei Monti Iblei.

In riferimento al rispetto dei valori di soglia per le sostanze di Tabella 3 del DLgs 30/2009, in Tabella 8 è riportato un quadro che riassume i corpi idrici che presentano superamenti relativi ai valori soglia dei metalli ed inquinanti organici.

Il superamento per quanto riguarda i composti alifatici alogenati totali si verifica solo in due punti: P1 Italcementi (Corpo idrico Monte Castellaccio, Bacino Idrogeologico Monti di Palermo) e Lo Presti (Corpo idrico Piazza Armerina, Bacino idrogeologico Piazza Armerina).

Tabella 8 - Mancato rispetto dei valori di soglia per le sostanze di Tabella 3, allegato 3 (DLgs 30/2009) - Anno 2005 - Metalli ed inquinanti organici

Bacino idrogeologico	Corpo idrico	Complesso Idrogeologico	Punti campionati	punti campionati con addizionali	Cond 20° µS/cm	Arsenico (As) > 10 µg/l	Selenio (Se) > 10 µg/l	Vanadio (V) > 50 µg/l	Fluoruri > 1500 µg/l	Solfati > 250 mg/l	Cloruri > 250 mg/l	Benzene µg/l
Monte Etna	Etna Ovest	VU	11	11				89.44				
Monti di Palermo	Monte Castellaccio	CA	2	2		11.70						
Monti di Trabia-Termini Imerese	Capo Grosso-Torre Colonna	CA	1	1		24.30			6257.29			
	Monte San Onofrio-Monte Rotondo	CA	1	0		10.70						
	Pizzo Chiarastella	CA	1	0		14.40						
Monti di Trapani	Monte Sparagio-Monte Monaco	CA	9	4							257.8	
Monti Iblei	Piana di Augusta-Priolo	DQ/DET	30	30		19.59					271.84	6666.67
	Piana di Vittoria	DET/AV	31	31		34.80	20.92			472.72	311.73	
Monti Sicani	Monte Magaggiaro	CA	1	1					1740.87	288.18	462.27	
Piana di Catania	Piana di Catania	AV/DQ	41	41	3228					702.54	629.22	

Stato quantitativo

Ai sensi del DLgs. 30/2009 per la valutazione dello stato quantitativo delle acque sotterranee le Regioni devono attenersi ai criteri di cui all'allegato 3, Tabella 4 (riportata in Tabella 9). La valutazione dello stato quantitativo si dovrebbe basare sul riconoscimento di particolari tendenze negative del livello piezometrico (aumento della soggiacenza) sui punti di monitoraggio afferenti ad un determinato corpo idrico sotterraneo. Nel caso non si riscontrasse un'interruzione di tale trend ne deriverebbe uno stato quantitativo Non Buono.

Tabella 9 - Definizione di buono stato quantitativo (Tabella 4, allegato 3 DLgs 30/2009)

Elementi	Stato buono
Livello delle acque sotterranee	<p>Il livello/portata di acque sotterranee nel corpo sotterraneo è tale che la media annua dell'estrazione a lungo termine non esaurisca le risorse idriche sotterranee disponibili.</p> <p>Di conseguenza, il livello delle acque sotterranee non subisce alterazioni antropiche tali da:</p> <ul style="list-style-type: none">-impedire il conseguimento degli obiettivi ecologici specificati per le acque superficiali connesse;-comportare un deterioramento significativo della qualità di tali acque;-recare danni significativi agli ecosistemi terrestri direttamente dipendenti dal corpo idrico sotterraneo. <p>Inoltre, alterazioni della direzione di flusso risultanti da variazioni del livello possono verificarsi, su base temporanea o permanente, in un'area delimitata nello spazio; tali inversioni non causano tuttavia l'intrusione di acqua salata o di altro tipo né imprimono alla direzione di flusso alcuna tendenza antropica duratura e chiaramente identificabile che possa determinare siffatte intrusioni.</p> <p>Un importante elemento da prendere in considerazione al fine della valutazione dello stato quantitativo è inoltre, specialmente per i complessi idrogeologici alluvionali, l'andamento nel tempo del livello piezometrico. Qualora tale andamento, evidenziato ad esempio con il metodo della regressione lineare, sia positivo o stazionario, lo stato quantitativo del corpo idrico è definito buono. Ai fini dell'ottenimento di un risultato omogeneo è bene che l'intervallo temporale ed il numero di misure scelte per la valutazione del trend siano confrontabili tra le diverse aree. E' evidente che un intervallo di osservazione lungo permetterà di ottenere dei risultati meno influenzati da variazioni naturali (tipo anni particolarmente siccitosi).</p>

La quantificazione dei livelli è difficile da realizzare per la mancanza di dati affidabili su ogni corpo idrico a causa dei numerosi prelievi non autorizzati.

Per quanto riguarda la valutazione dello stato quantitativo si è tenuto conto dei trend della piezometria, su serie storiche sufficientemente lunghe (almeno decennali per mediare gli effetti naturali legati alla variabilità stagionale) della rete dell'Osservatorio delle Acque.

Dati piezometrici

Il livello delle acque sotterranee rappresenta, in termini quantitativi, il bilancio tra gli effetti antropici indotti dai prelievi dalle falde e gli effetti naturali dovuti alla ricarica degli acquiferi. Sono stati analizzati i livelli piezometrici della rete freaticometrica dell'Osservatorio delle Acque (Fig. 7), per i siti che ricadono nei corpi idrici della rete di monitoraggio delle acque sotterranee. I dati di livello sono rappresentati in termini di soggiacenza (livelli riferiti alla quota dal piano campagna). Dai valori di livello delle acque sotterranee sono state calcolate le tendenze nel tempo (trend) con le quali si valutano le variazioni medie annue dei livelli delle falde acquifere, a supporto della definizione dello stato quantitativo delle acque sotterranee.

L'analisi dell'andamento piezometrico consente di individuare le aree sulle quali insiste una criticità ambientale di tipo quantitativo, ovvero le zone dove il regime dei prelievi e/o la variazione della capacità di ricarica dell'acquifero inducono modificazioni nelle disponibilità della risorsa idrica sotterranea.

E' importante evidenziare infatti che il livello delle falde idriche delle acque sotterranee dipende dalle precipitazioni, dal rapporto con i corpi idrici superficiali e dal regime dei prelievi.

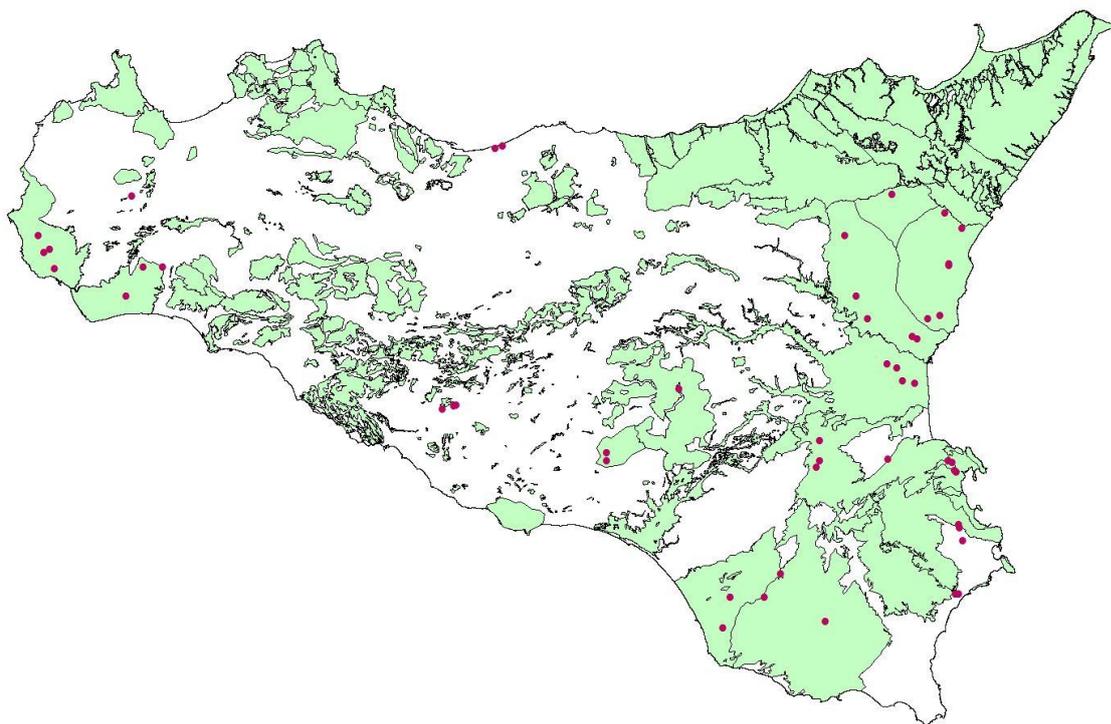


Fig. 7 - Ubicazione dei piezometri della rete dell'Osservatorio delle Acque

Di seguito si riportano gli andamenti piezometrici dei pozzi della rete di monitoraggio dell'Osservatorio delle Acque ricadenti nei corpi idrici individuati.

Piana di Catania

Dall'analisi dei dati di trend del livello piezometrico si registra un incremento del livello di falda, più o meno marcato, in tutti e tre i piezometri del corpo idrico. Questo acquifero è alimentato prevalentemente dalle precipitazioni meteoriche oltre che dagli sversamenti in falda provenienti dagli acquiferi etnei ed iblei. Dai grafici si osserva una oscillazione piezometrica stagionale con massimi primaverili e minimi autunnali (fig. 8). Il livello della falda si rileva fra i 6 e i 27 m dal piano campagna.

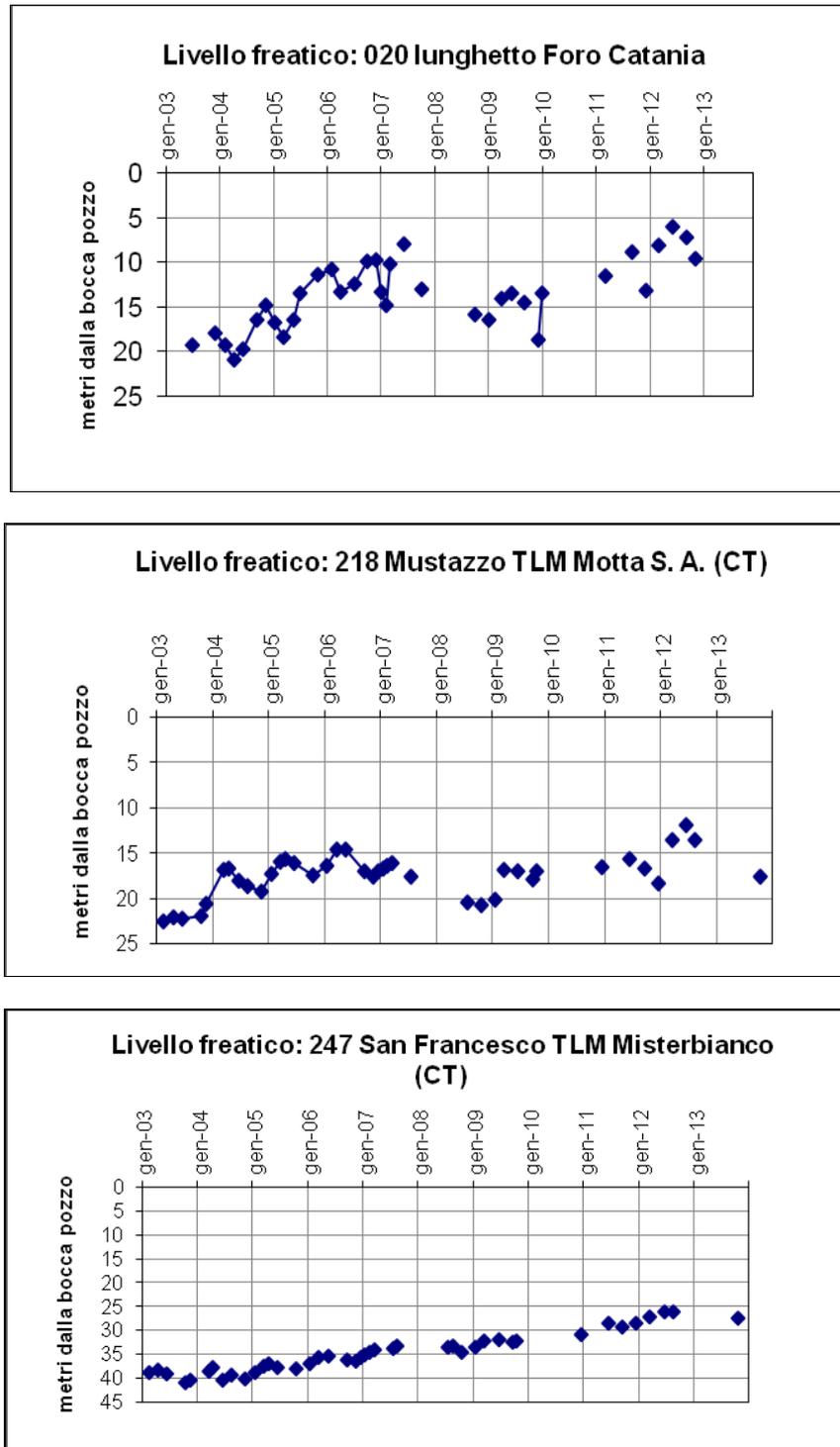


Fig. 8 - Grafici della soggiacenza dei piezometri ubicati nella Piana di Catania

Etna

I dati relativi all'andamento piezometrico del corpo idrico Etna Est mostrano un incremento nei livelli evidente nei piezometri Fisichelli e Turchio, mentre nel piezometro Linguaglossa il livello si presenta stabile.

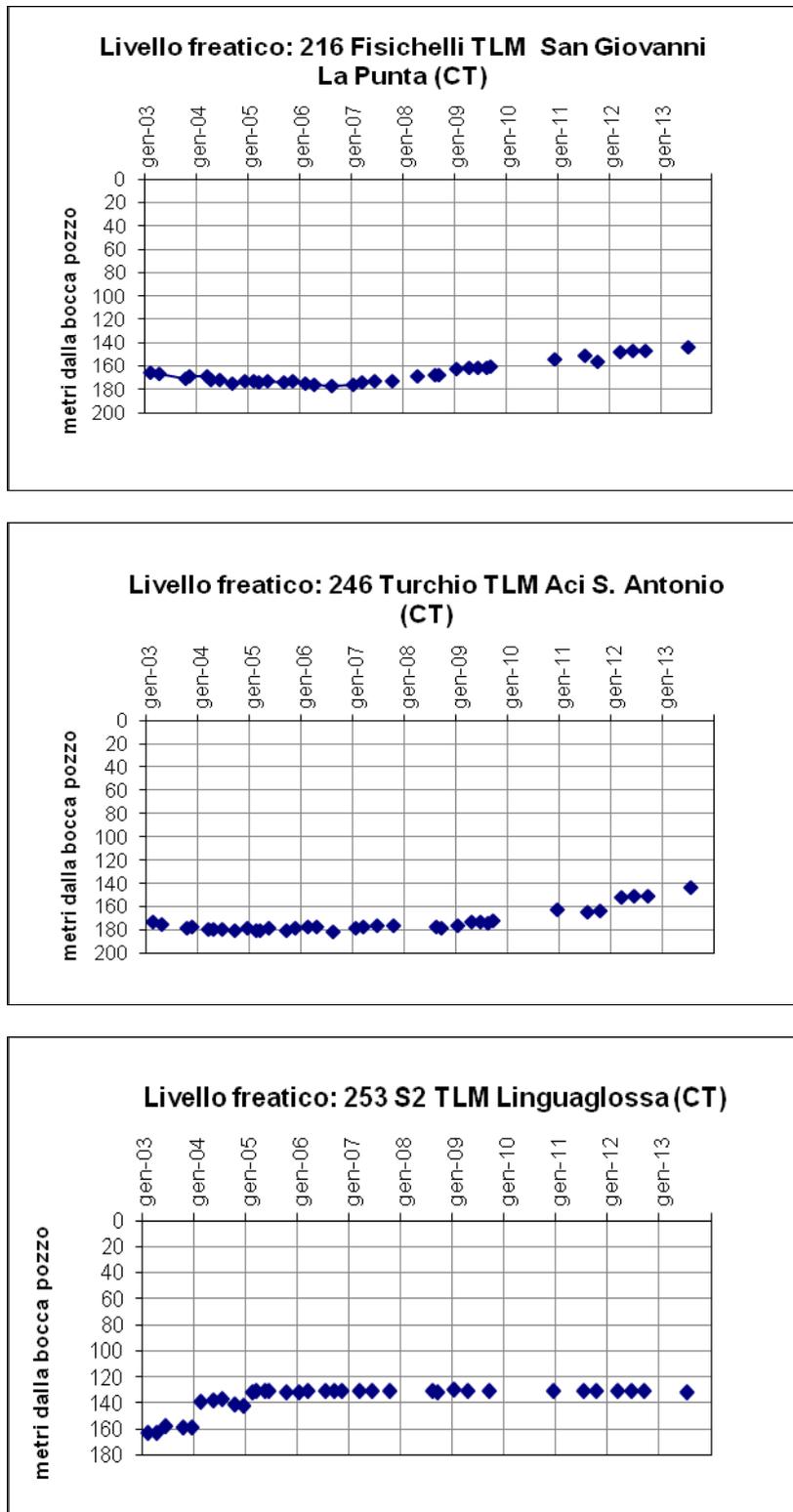


Fig. 9 - Grafici della soggiacenza dei piezometri ubicati nel corpo idrico Etna Est

I livelli piezometrici dei pozzi del corpo idrico Etna Ovest (piezometri S. Giovanni Galermo e Ciapparazzo) mostrano un trend stabile. Le variazioni stagionali del livello sono di circa 1 m.

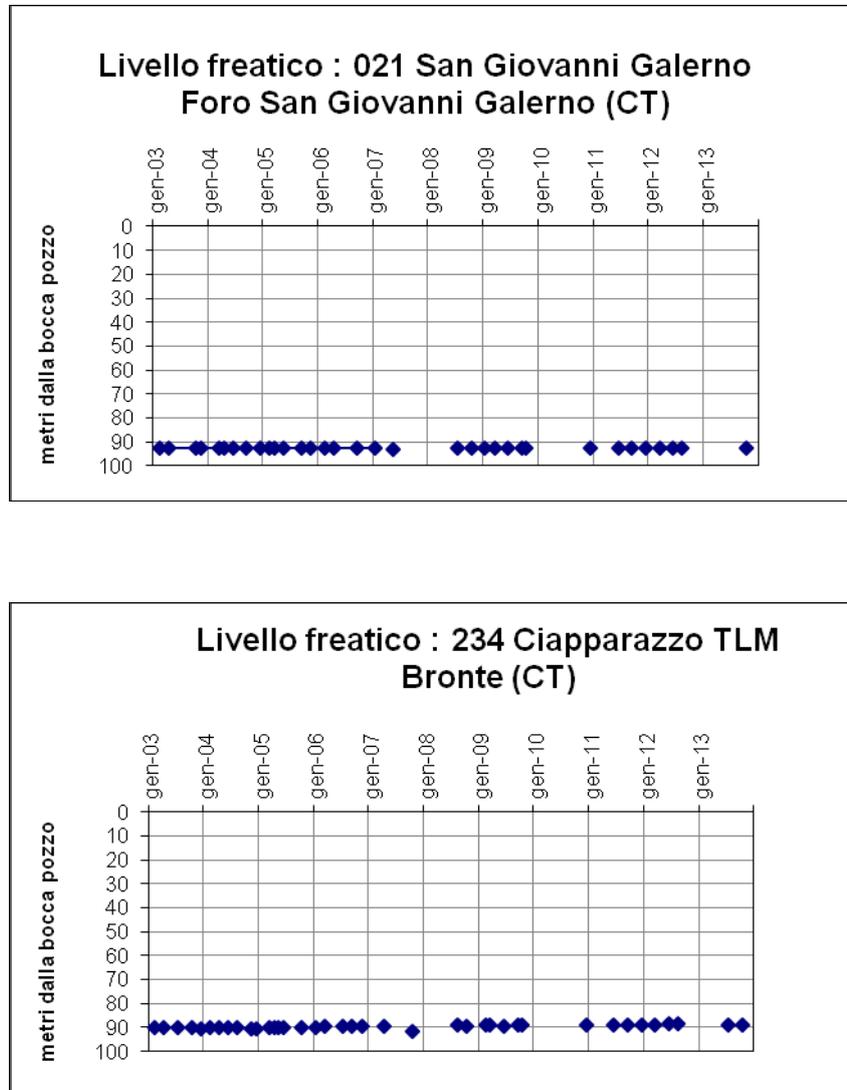


Fig. 10 - Grafici della soggiacenza dei piezometri ubicati nel corpo idrico Etna Ovest

Piazza Armerina

Dall'analisi dei dati di trend del livello piezometrico (Pozzo Bellia) si registra un leggero incremento del livello di falda negli ultimi 4-5 anni. Questo acquifero ha un'alimentazione diretta dalle precipitazioni meteoriche. Il grafico mostra una oscillazione piezometrica stagionale con massimi primaverili e minimi autunnali (fig. 11). Il livello della falda si rileva fra 11 e 14 m dal piano campagna.

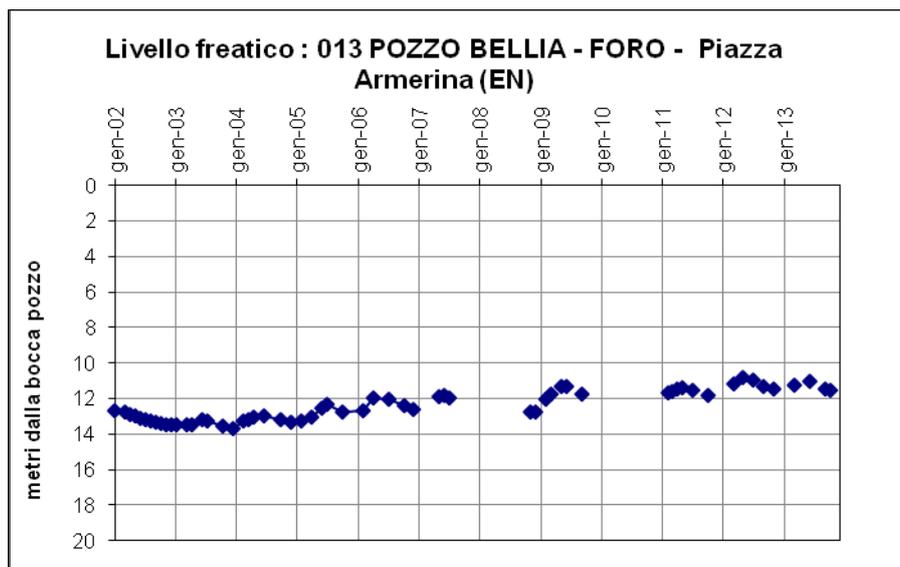


Fig. 11 - Grafico della soggiacenza del piezometro Bellia, corpo idrico Piazza Armerina

Piana di Marsala - Mazara del Vallo

Il livello piezometrico si mantiene abbastanza costante nel tempo, nei due piezometri, con la tavola d'acqua ubicata a circa 20 m dal piano campagna. Il piezometro S. Anna invece mostra un trend negativo, il livello sembra essersi attestato intorno ai 44 m dal p.c.. Questo abbassamento del livello piezometrico, che è più evidente a partire dal 2007, è accompagnato da un incremento dei valori di conducibilità (Fig. 13). Questa situazione di compromissione dell'acquifero era già stata segnalata nello studio 2004-2005 (PTA), ma negli ultimi anni ha subito un ulteriore peggioramento che richiede indagini di dettaglio per identificarne le cause.

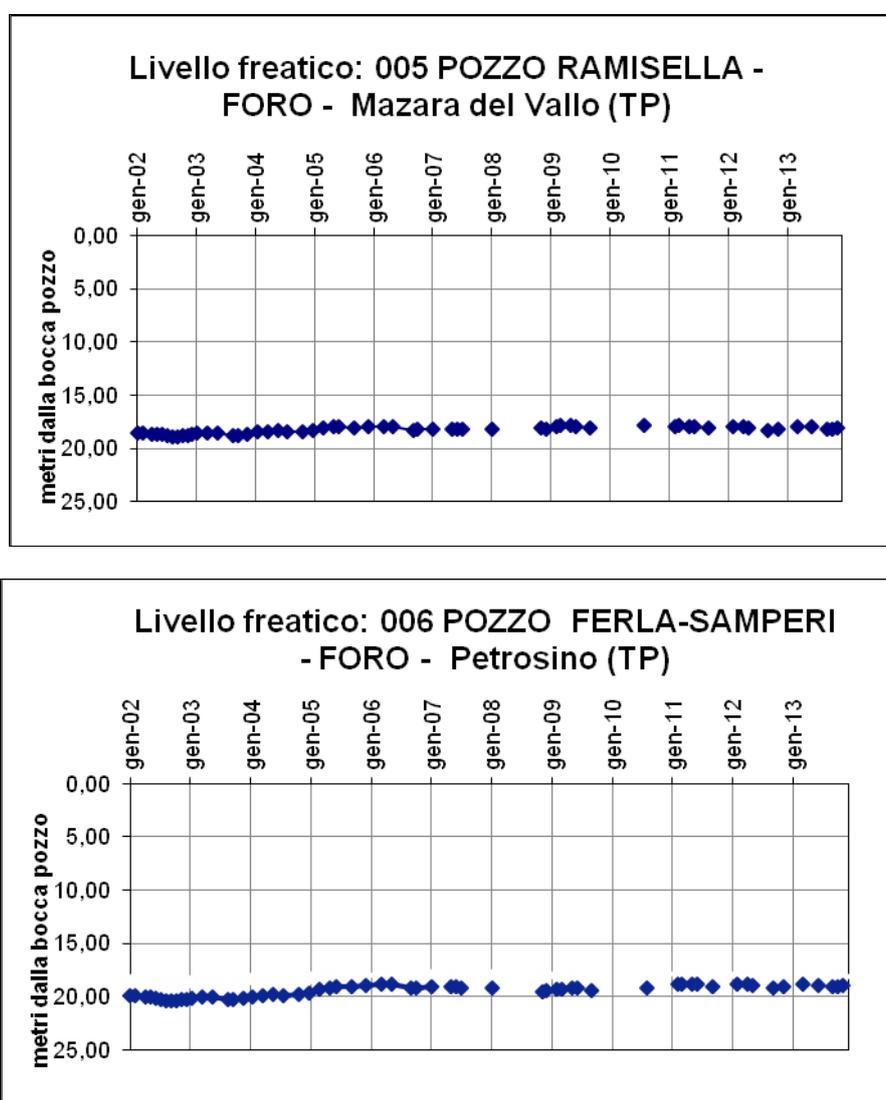


Fig. 12 - Grafici della soggiacenza dei piezometri Ramisella e Ferla Samperi ubicati nel corpo idrico Marsala-Mazara del Vallo

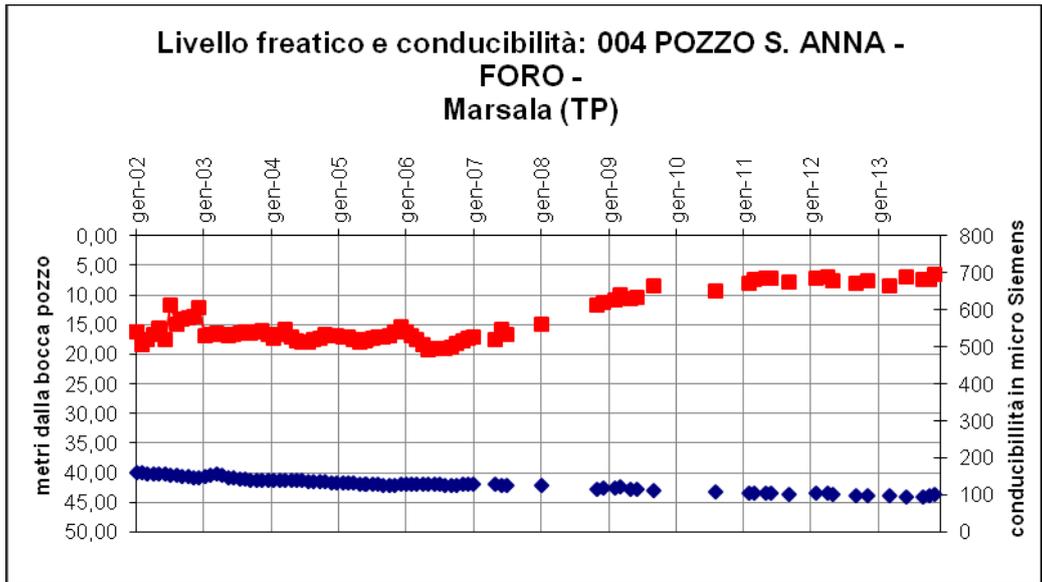


Fig. 13 - Grafico della soggiacenza e della conducibilità (dati indicati in rosso) del piezometro S. Anna (corpo idrico Marsala-Mazara del Vallo)

Piana di Castelvetrano - Campobello di Mazara

Il piezometro Bresciana che presentava un trend positivo fino al 2001, mostra un leggero decremento del livello negli ultimi due anni. Il livello piezometrico nel pozzo Staglio 3 presenta un leggero trend negativo fino al 2007, successivamente si mantiene abbastanza costante nel tempo. Il piezometro Staglio 11 si attesta su un livello di circa 70 m dal p.c. con delle risalite del livello di circa 10 m presumibilmente dovute a periodi di stasi negli emungimenti (Fig. 14).

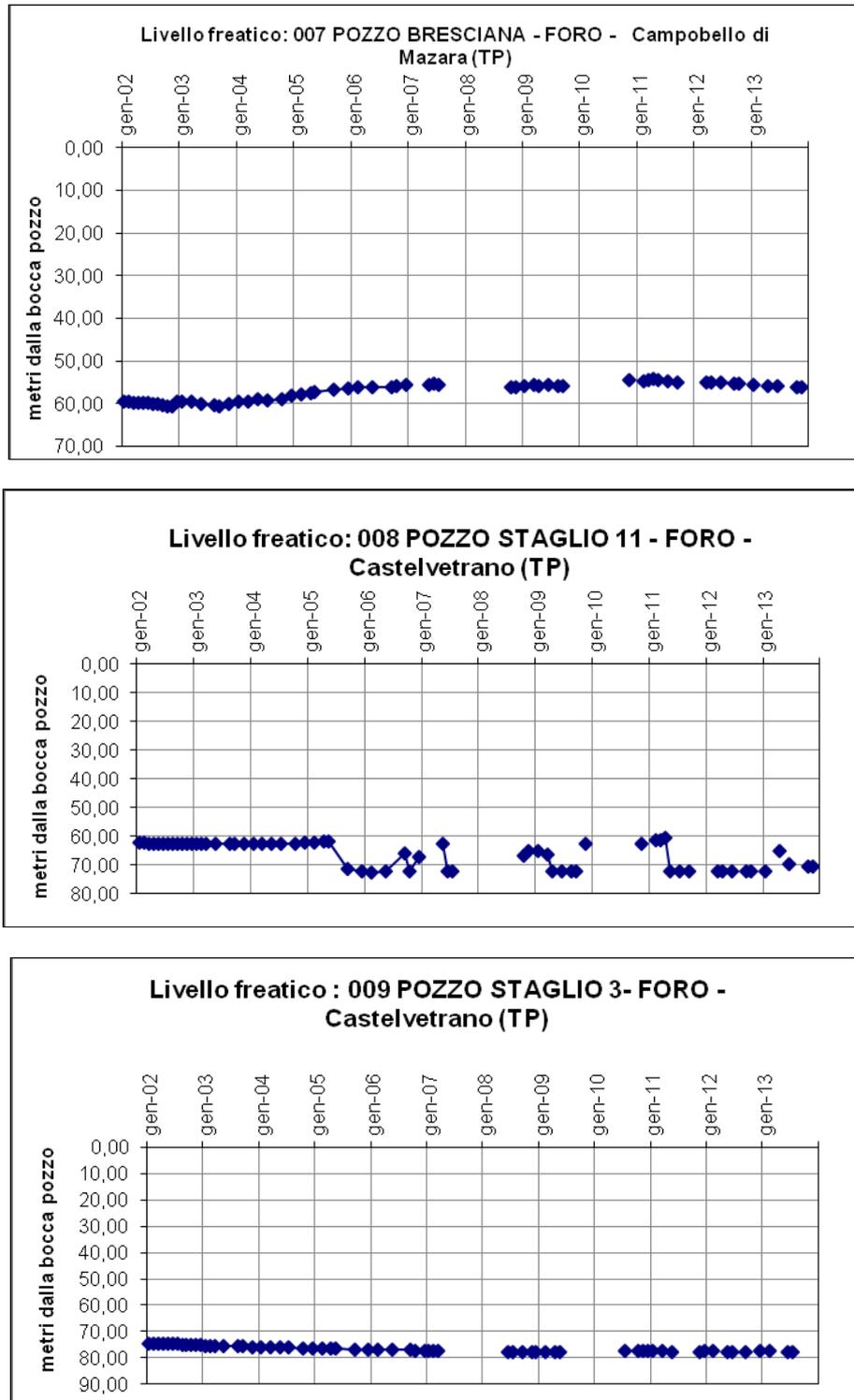


Fig. 14 - Grafici della soggiacenza dei piezometri ubicati nel bacino Castelvetrano-Campobello di Mazara

Monti Iblei

I tre piezometri ubicati nella Piana di Augusta sono relativi alla falda profonda del corpo idrico Siracusano nord orientale. Il livello piezometrico dei tre pozzi presenta un trend generale positivo (Fig. 15).

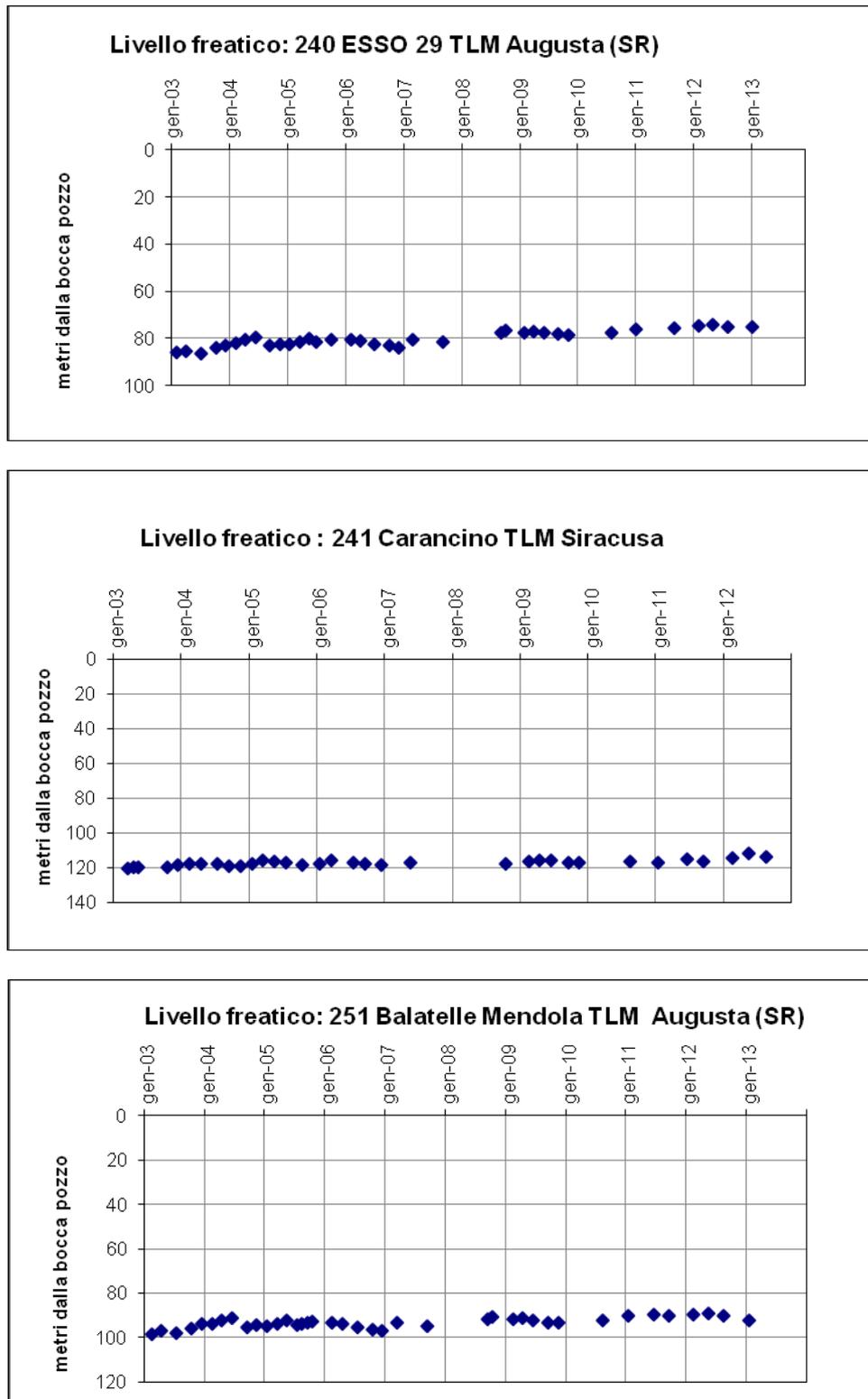


Fig. 15 - Grafici della soggiacenza dei piezometri ubicati nel bacino dei Monti Iblei, corpo idrico Siracusano nord-orientale.

I piezometri ricadenti nel corpo idrico Lentinese presentano un trend positivo molto evidente nel pozzo Frangello (Fig. 16).

In Fig. 17 viene mostrato il grafico del piezometro del corpo idrico Piana di Vittoria che mostra un andamento abbastanza stabile nel tempo.

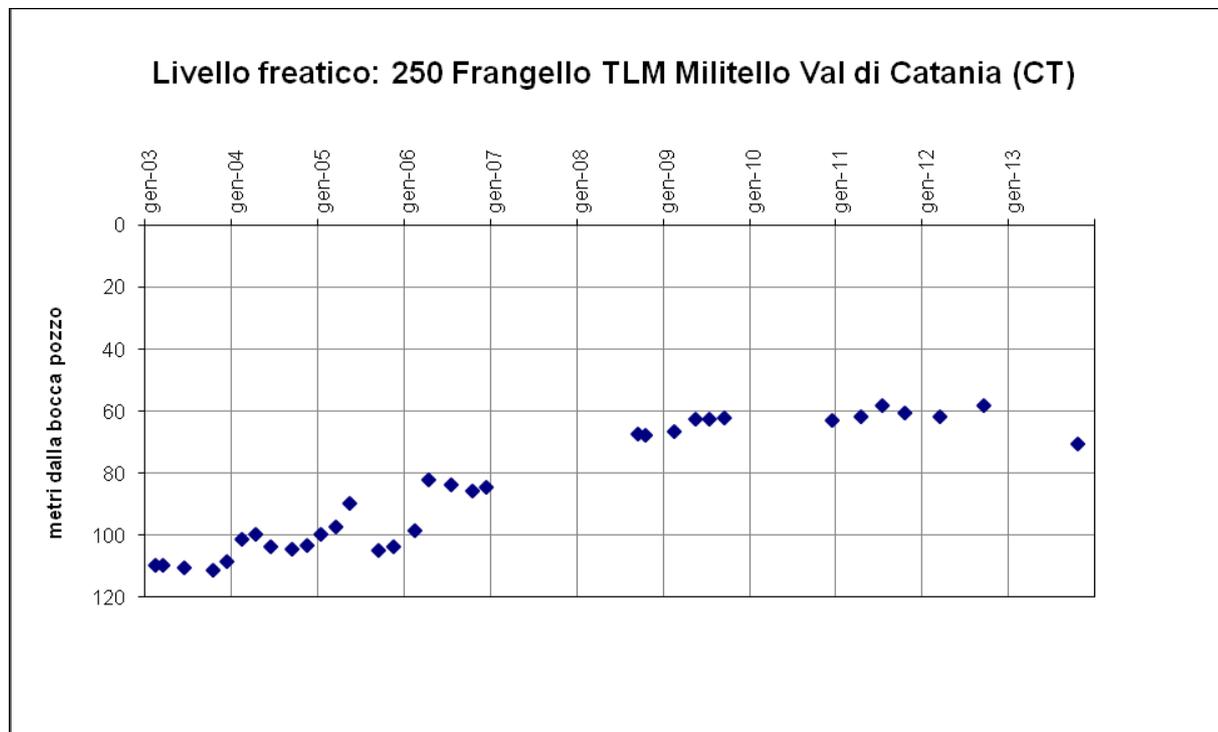
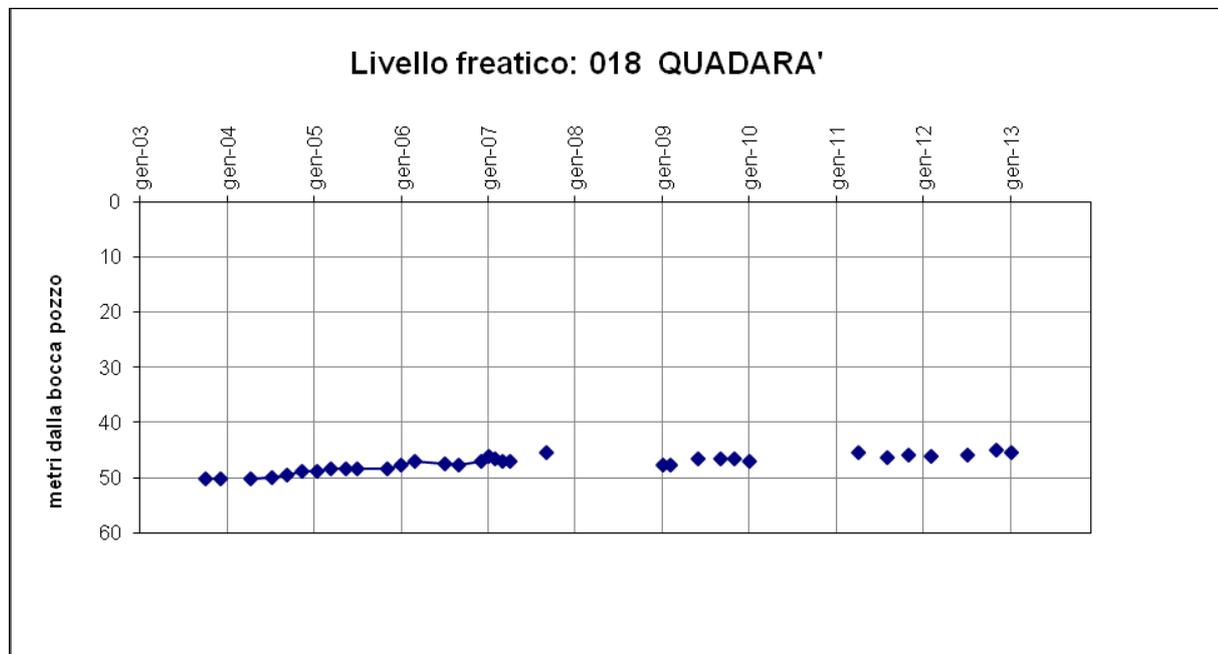


Fig. 16 - Grafici della soggiacenza dei piezometri ubicati nel bacino dei Monti Iblei, corpo idrico Lentinese

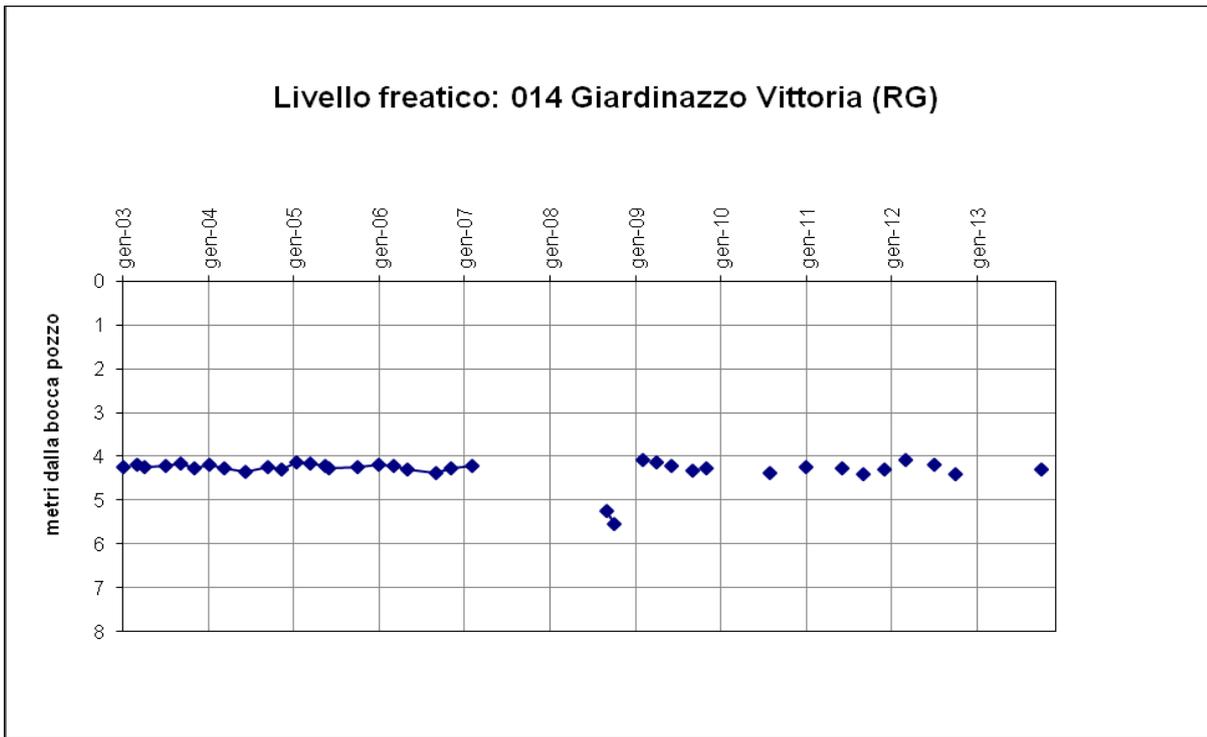


Fig. 17 - Grafici della soggiacenza dei piezometri ubicati nel bacino dei Monti Iblei, corpo idrico Piana di Vittoria

Nel grafico di fig. 18 è mostrato l'andamento del livello di falda del piezometro Cifali ricadente nel corpo idrico Ragusano, che presenta un trend positivo.

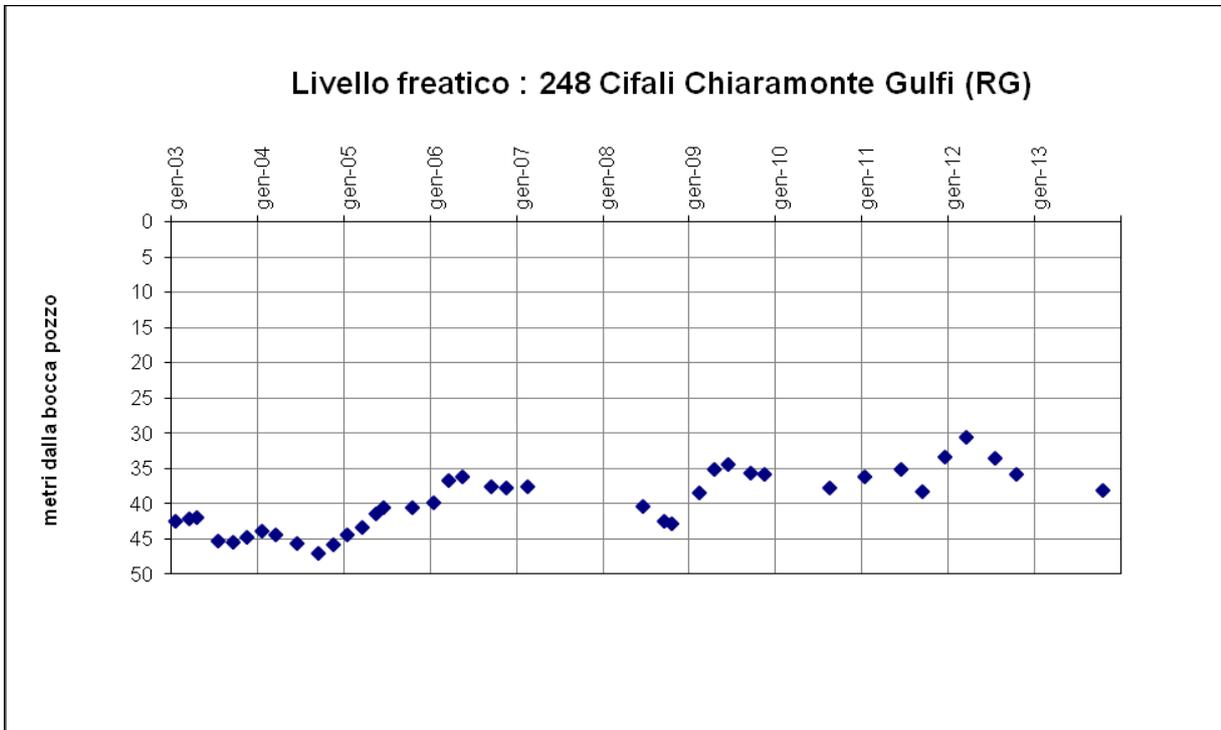


Fig. 18 - Grafici della soggiacenza dei piezometri ubicati nel bacino dei Monti Iblei, corpo idrico Ragusano

Nella Tabella 10 sono riportati i piezometri dell'Osservatorio delle Acque con indicati i Bacini idrogeologici di appartenenza, i corpi idrici, i trend piezometrici osservati ed i valori di conducibilità rilevati (i dati sono aggiornati al 2013).

La definizione dello stato quantitativo ha tenuto conto del trend della piezometria assegnando lo stato BUONO ai trend positivi o stabili e lo stato non buono ai trend piezometrici negativi

Come si può osservare dalla tabella gli unici corpi idrici che mostrano un trend evolutivo negativo sono relativi alla Piana di Castelvetro-Campobello di Mazara (piezometri Bresciana e Staglio 3) ed alla Piana di Marsala-Mazara del Vallo (piezometro S. Anna). Questi due corpi idrici presentano quindi uno stato quantitativo NON BUONO. Si evidenzia comunque che i due corpi idrici sono già stati classificati nello stato NON BUONO per la presenza di Nitrati (vedi Tabella 7).

Tabella 10 - Piezometri utilizzati per la valutazione dello stato quantitativo delle acque sotterranee

CODICE	NOME	COMUNE	CONTRADA	Prof. m p.c.	QUOTA	Livello m p.c.		liv m slm	Corpo idrico	Bacino idrogeologico	trend piezom.	Cond.	Osservazioni
1	Lago	Mazzerino	Lago	60.00	401.94	18.04	ott2013	383.90	Piazza Armerina	Piazza Armerina	positivo	600-900	
2	Pantano	Riesi	Pantano	42.70	387.42	20.47	ott2013	366.95	Piazza Armerina	Piazza Armerina	positivo	500-1300	
4	S. Anna	Marsala	S. Anna	60.00	38.50	43.70	nov2013	-5.20	Piana di Marsala-Mazara del Vallo	Piana di Marsala-Mazara del Vallo	negativo	500-700	
5	Ramisella	Mazara del Vallo	C.da Ramisella	40.00	16.00	18.08	nov2013	-2.08	Piana di Marsala-Mazara del Vallo	Piana di Marsala-Mazara del Vallo	stabile	700-1800	
6	Ferla Samperi	Petrosino	Ferla Samperi	40.00	20.22	19.01	nov2013	1.21	Piana di Marsala-Mazara del Vallo	Piana di Marsala-Mazara del Vallo	positivo	550-750	
7	Bresciana	Campobello di Mazara	C.da Bresciana	80.00	58.42	55.99	nov2013	2.43	Piana di Castelvetro-Campobello di Mazara	Piana di Castelvetro-Campobello di Mazara	negativo	1000-1600	
8	Staglio 11	Castelvetro	Staglio	80.00	229.01	70.25	nov2013	158.76	Piana di Castelvetro-Campobello di Mazara	Piana di Castelvetro-Campobello di Mazara	stabile	500-1400	
9	Staglio 3	Castelvetro	Staglio	80.00	180.00	77.84	nov2013	102.16	Piana di Castelvetro-Campobello di Mazara	Piana di Castelvetro-Campobello di Mazara	negativo	600-800	con due picchi 1700
10	Pistavecchia	Campofelice di Roccella	Pistavecchia	20.00	7.72	6.72	ott2013	1.00			stabile	1500-5000	
11	Pistavecchia 2	Campofelice di Roccella	Pistavecchia	20.00		7.13	ott2013				stabile	2500-5000	
12	Calmitella	Racalmuto	Calamitella	60.00	437.85	4.43	nov2013	433.42	Bacino di Caltanissetta	Bacino di Caltanissetta	positivo	300-1800	
13	Bellia	Piazza Armerina	Bellia	74.00	735.00	11.52	ott2013	723.48	Piazza Armerina	Piazza Armerina	positivo	550-700	
14	Giardinazzo	Vittoria	Giardinazzo	30.00		4.30	ott2013		Piana di Vittoria	Monti Iblei	stabile	800-1400	
15	Grottone	Priolo Gargallo	Grottone	242.00	160.00	134.96	gen2013	25.04	Siracusano N orientale	Monti Iblei	positivo	200-450	
17	Ferlisi	Avola	Gallina Ferlisi	120.00		58.73	ott2013				stabile	1000-2500	
18	Quadarà	Militello	Porto Salvo	219.00	485.00	46.35	ott2013	438.65	Lentinese	Monti Iblei	positivo	550-750	
19	S. Fratello	Melilli	S. Fratello	204.00		55.53	gen2013		Siracusano N orientale	Monti Iblei	positivo	700-1500	
20	Iunghetto	Catania	Iunghetto	52.00		6.90	ott2013		Piana di Catania	Piana di Catania	positivo	2000-18000	
21	S. Giovanni Galerno 1	Catania	Caniglia	117.00	300.38	92.70	ott2013	207.68	Etna Ovest	Etna	stabile	300-1200	
216	Fisichelli	S. Giovanni La Punta	Fisichelli	258.00	368.73	144.02	lug2013	224.71	Etna Est	Etna	positivo	700-1100	valore cond. 2013 anomalo
218	Mustazzo	Motta S. A.	Mustazzo	24.00	86.49	17.52	ott2013	68.97	Piana di Catania	Piana di Catania	positivo	1800-2500	2013 solo un valore
225	S. Bartolomeo	Racalmuto	S. Bartolomeo	40.00	438.94	6.13	nov2013	432.81	Bacino di Caltanissetta	Bacino di Caltanissetta	positivo	700-1100	
230	Scintilia	Favara	Scintilia	40.00	358.15	26.00	nov2013	332.15	Bacino di Caltanissetta	Bacino di Caltanissetta	positivo	800-1000	
231	Mercadante	Carlentini	Mercadante	120.00	77.58	31.29	ott2013	46.29	Lentinese	Monti Iblei	positivo	800-1000	pochi dati, grandi variazioni
234	Ciapparazzo	Bronte	Ciapparazzo	163.50	890.82	88.97	ott2013	801.85	Etna Ovest	Etna	stabile	300-1400	pochi i dati di cond.
236	S. Anna	Marsala	S. Anna	50.00	38.50	44.85	nov2013	-6.35	Piana di Marsala-Mazara del Vallo	Piana di Marsala-Mazara del Vallo	negativo	550-650	
237	Polizzo	Salemi	Inferno	226.00		7.97	nov2013				stabile	700-1000	dal 2010 non in esercizio
240	Ex Esso 29	Augusta	Cugno	300.00	37.09	75.30	gen2013	-38.21	Siracusano N orientale	Monti Iblei	positivo	800-1600	
241	Carancino	Siracusa	Carancino	240.00		113.53	ago2012		Siracusano N orientale	Monti Iblei	positivo	450-650	
244	Moganazzi	Paternò	Moganazzi	42.00	330.12	18.21	ott2013	311.91	Etna Ovest	Etna	positivo	1000-2000	
246	Turchio	Acì S. Antonio	Turchio	218.00	318.22	143.62	lug2013	174.60	Etna Est	Etna	positivo	poche misure	
247	S. Francesco	Misterbianco	S. Francesco	0.00	79.79	27.40	ott2013	52.39	Piana di Catania	Piana di Catania	positivo	1800-2700	
248	Cifali	Chiaromonte Gulfi	Canzeria	200.00	343.01	38.11	ott2013	304.90	Ragusano	Monti Iblei	positivo	500-700	
250	Frangello	Militello Val di Catania	Frangello	335.00		70.38	ott2013		Lentinese	Monti Iblei	positivo	500-600	
251	Balatelle Mendola	Augusta	Balatelle	210.00	49.10	92.30	gen2013	-43.20	Siracusano N orientale	Monti Iblei	positivo	1600-4000	
253	S2	Linguaglossa	Vaccarile	276.10	538.14	131.68	lug2013	406.46	Etna Est	Etna	stabile	350-600	
254	PZ3	Piedimonte Etneo	Case Paradiso	92.40	172.79	67.53	lug2013	105.26	Etna Est	Etna	stabile	500-650	

* i livelli sono in m dal piano campagna (soggiacenza)

Caratterizzazione idrogeochimica delle acque sotterranee dei nuovi corpi idrici

La nuova normativa (D.Lgs. 30/2009, DM 260/20010) prevede che nella valutazione di significatività dei corpi idrici sotterranei debba essere considerato tutto il territorio regionale e quindi si è provveduto a scegliere e campionare quei corpi idrici che per la precedente normativa (D.Lgs. 152/99) erano stati considerati non significativi:

- La Piana di Palermo (pozzo Fondo Anfossi)
- Il Bacino di Caltanissetta (pozzi Pian del Lago e Scintilia)
- La Piana e i Monti di Bagheria (pozzo Fonditore)
- La Piana di Gela (pozzo Mignechi)
- La Piana di Licata (pozzo Cammilleri)

Il Bacino Idrogeologico di Piazza Armerina è stato ampliato rispetto al PTA con l'inserimento della placca calcarenitica dell'area di Mazzarino, dove è stato campionato il pozzo Pantano.

La delimitazione dei corpi idrici sotterranei individuati sull'intero territorio regionale è attualmente quella rappresentata in figura 19, dove i pallini rossi indicano i siti campionati, e le aree evidenziate in giallo i nuovi corpi idrici, di cui viene presentata, nei paragrafi successivi, la caratterizzazione idrogeochimica. La descrizione geologica e idrogeologica dei corpi idrici sopra elencati, ad eccezione della Piana di Licata, è stata presentata nel Piano di Tutela delle Acque.

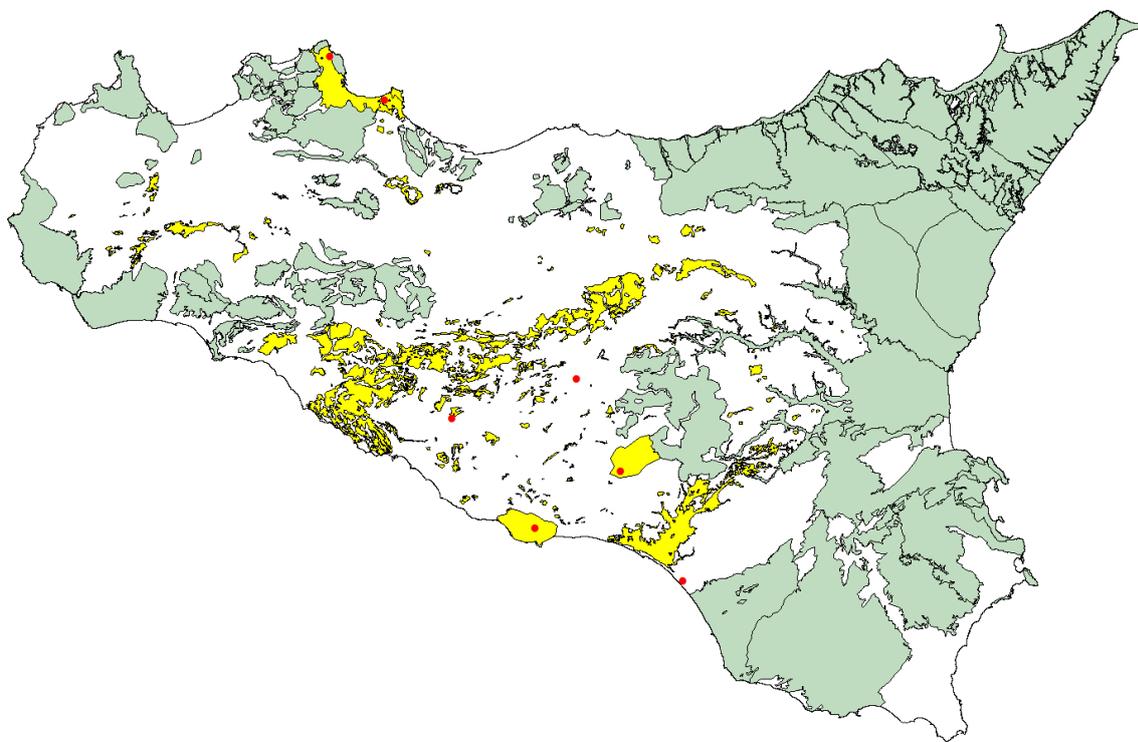


Fig. 19 - Corpi idrici sotterranei, sono evidenziati in giallo i corpi idrici la cui caratterizzazione idrogeochimica è stata effettuata nell'ambito di questo studio

Piana di Palermo

La caratterizzazione geochimica delle acque della Piana di Palermo è stata effettuata sia utilizzando dati di studi precedenti, sia dati di un campione appositamente prelevato. I dati chimici dei costituenti maggiori delle acque sono stati riportati nello schema classificativo di Langelier & Ludwig. Dall'esame del diagramma risulta che le acque del corpo idrico si dispongono secondo una distribuzione regolare tra il campo delle acque bicarbonato alcalino terrose evolvendo verso le clorurato solfato-alcalino terrose fino alle clorurato-solfato-alcaline, mostrando un chimismo fortemente correlato a processi d'interazione acqua-roccia di scambio ionico, e a processi riconducibili, soprattutto nell'area della Piana dei Colli, a fenomeni di intrusione marina (Alaimo et al.,1984; Cimino et al.,1986; Cusimano et al.,1996). I punti di prelievo delle acque in pozzi ubicati alle pendici dei rilievi carbonatici sono relativi ad acque con minore salinità, essendo alimentate direttamente dalla circolazione per fessurazione dei complessi montuosi. I punti a maggiore salinità sono ubicati nella parte settentrionale della piana tra Monte Pellegrino-Monte Gallo-Monte Cuccio.

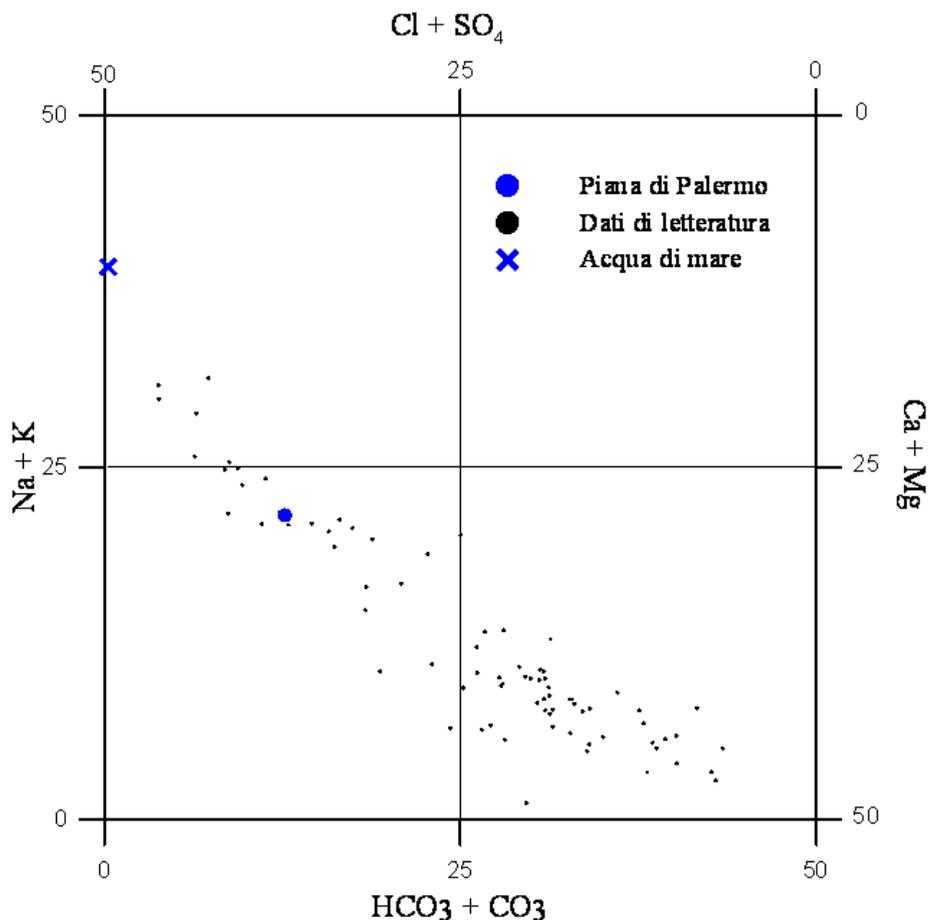


Fig. 20 - Diagramma classificativo di Langelier-Ludwig

Il punto campionato (Fondo Anfossi), indicato in blu nel diagramma di Fig. 20 ricade nel campo delle acque clorurato solfato-alcalino terrose.

La predominanza di Ca^{2+} (Fig. 21) nelle acque circolanti nelle idrostrutture site a nord del sovrascorrimento di Monte Cuccio, ben si accorda con la prevalenza di rocce calcaree. La maggiore presenza di Mg^{2+} nel settore meridionale, riflette invece la composizione dolomitica delle rocce dei corpi idrici Monte Cuccio-Monte Gibilmesì e Belmonte Mezzagno-Pizzo Mirabella.

Negli acquiferi relativi alla Piana di Palermo, inoltre, si possono distinguere un settore nord (Piana dei Colli) caratterizzato da acque che hanno una componente prevalente di Cl^- e Na^+ correlata all'intrusione di acque di origine marina e un settore sud dove la componente prevalente è bicarbonato-calcica (HCO_3^- e Ca^{2+}) in subordine magnesiacca (Mg^{2+}) (Cusimano et al. 1996).

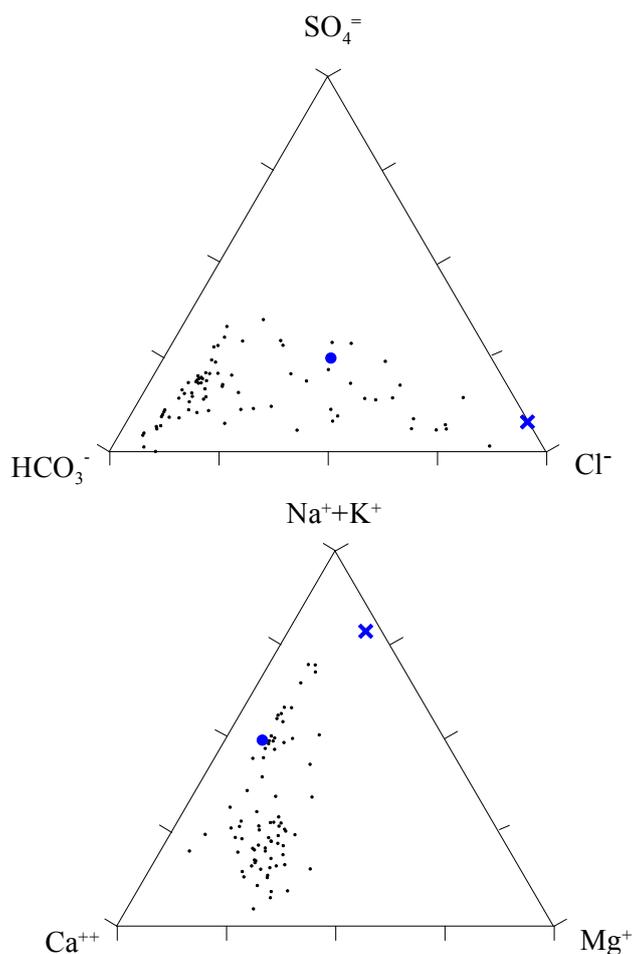


Fig. 21 - Diagrammi triangolari degli anioni e cationi

Bacino di Caltanissetta

La caratterizzazione geochimica delle acque del Bacino di Caltanissetta è stata effettuata su dati di letteratura (Cusimano et al., 2004) ed è stata verificata con il prelievo di due campioni a Pian del Lago (Caltanissetta) ed a Scintilia (Favara). I dati chimici dei costituenti maggiori delle acque sono stati riportati nello schema classificativo di Langelier-Ludwig (Fig. 22). Dall'esame del diagramma risulta che le acque considerate si dispongono in due quadranti, quello delle acque clorurato-solfato-alcaino terrose e quello delle acque clorurato-solfato-alcaine.

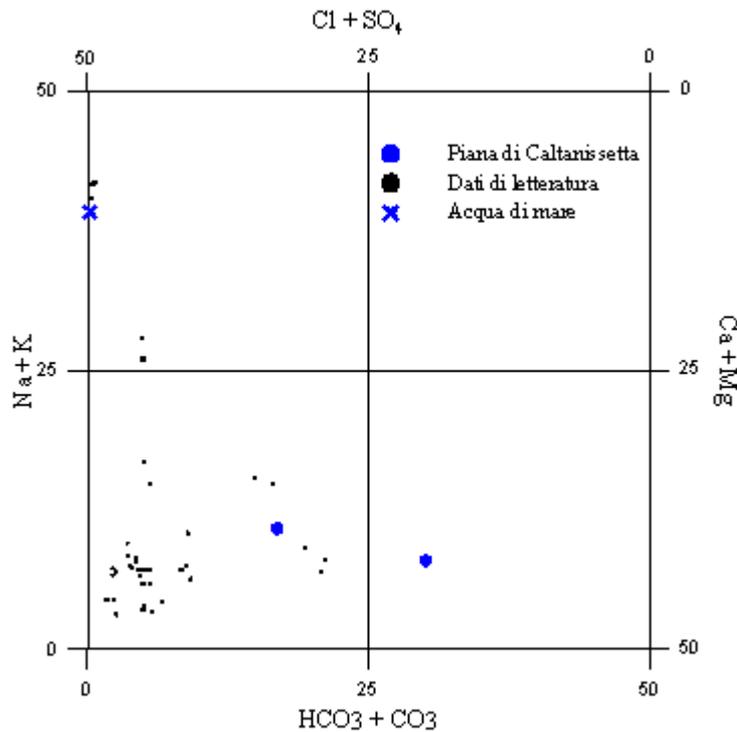


Fig. 22 - Diagramma classificativo di Langelier-Ludwig

I due punti campionati ricadono: Pian del Lago (Caltanissetta) nel campo delle acque clorurato-solfato-alcaino terrose, Scintilia (Favara) nel campo delle acque bicarbonato-alcaino terrose.

Nel diagramma triangolare (Fig. 23) degli anioni è evidente un trend che va dal vertice del solfato verso quello del bicarbonato. Tale andamento è il risultato di fenomeni di interazione acqua-roccia. Infatti, le acque più ricche in SO_4^- sono originate da un acquifero impostato prevalentemente in rocce gessose, quelle più ricche in Ca^{2+} e HCO_3^- subiscono l'influenza di rocce carbonatiche (Trubi).

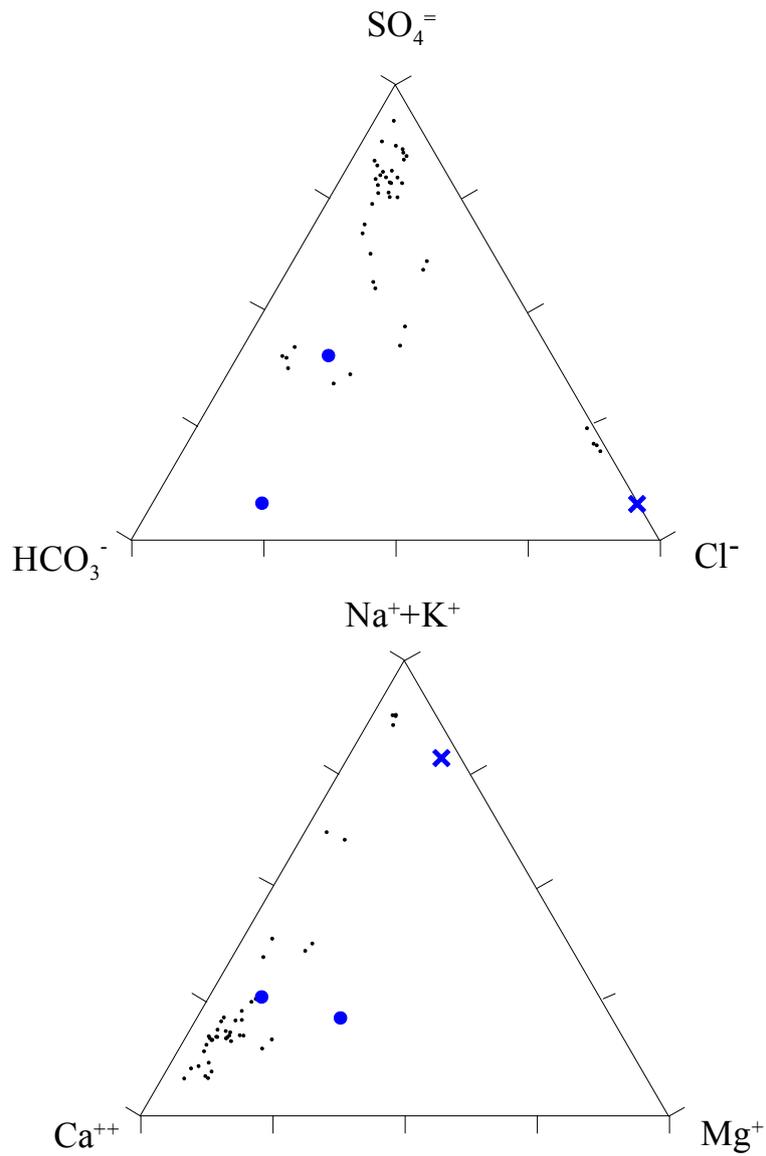


Fig. 23 - Diagrammi triangolari degli anioni e cationi

L'arricchimento in Na^{+} di alcuni campioni visibile nel diagramma dei cationi è imputabile all'interazione delle acque con le rocce evaporitiche a NaCl presenti nell'area.

Piana e Monti di Bagheria

La caratterizzazione geochimica delle acque della Piana e dei Monti di Bagheria è stata effettuata su dati di letteratura e su un campione appositamente prelevato. La classificazione idrogeochimica delle acque circolanti nel corpo idrico di Bagheria è stata effettuata utilizzando il metodo grafico di Langelier-Ludwig. Le acque appartengono al gruppo delle clorurato-solfato-alcalino terrose e clorurato-solfato-alcalino riflettendo le litologie degli acquiferi che attraversano (Fig. 24).

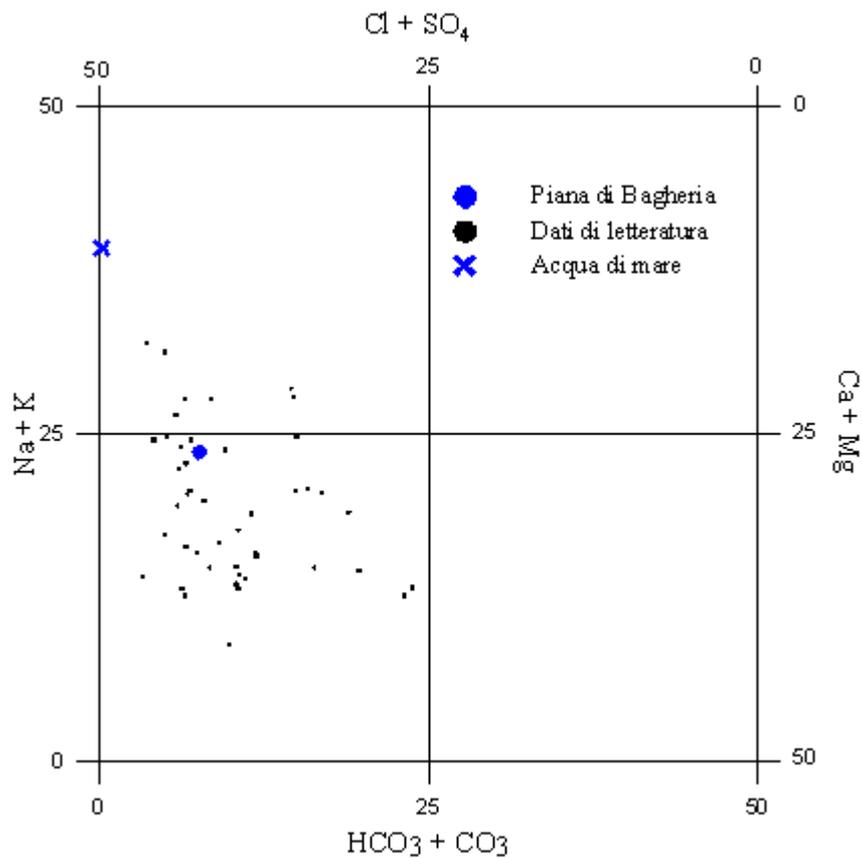


Fig. 24 - Diagramma classificativo di Langelier-Ludwig

Si nota un trend verso il punto rappresentativo dell'acqua di mare.

Dall'osservazione dei diagrammi ternari cationici ed anionici (Fig. 25) si evidenzia un trend verso i vertici del Cl^- e di $Na^+ + K^+$ ascrivibile a processi di ingressione di acqua marina e/o a fenomeni di scambio ionico legati ad interazione con terreni argillosi.

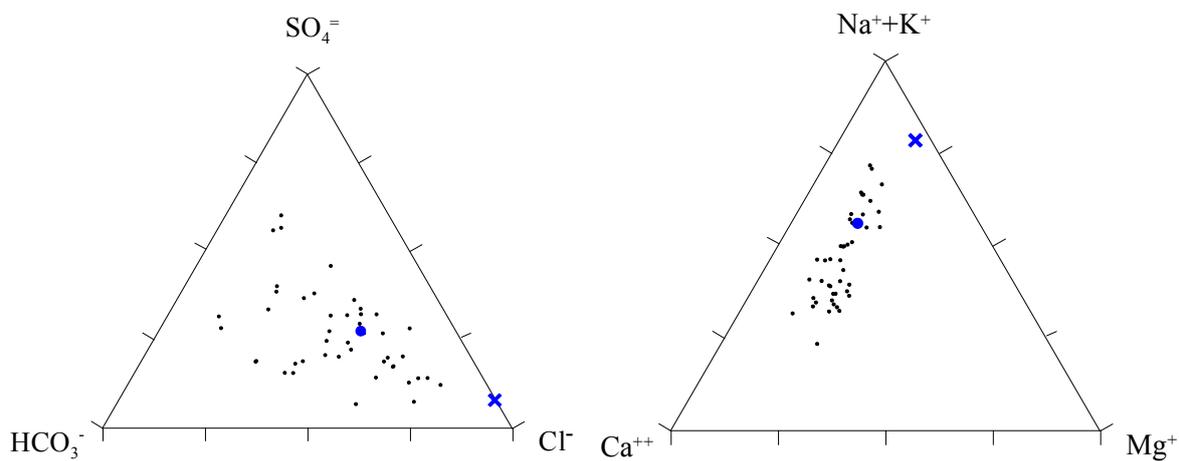


Fig. 25 - Diagrammi triangolari degli anioni (sinistra) e dei cationi (destra).

Fenomeni di ingressione marina sono localizzati nelle frazioni di Aspra, Porticello e S. Flavia. Questo fenomeno, rilevante all'inizio degli anni 80, risulta rientrato all'inizio del 2000 probabilmente a causa di una minore attività di sfruttamento della falda dovuta in parte al sequestro di molti pozzi e alla diminuzione delle richieste d'acqua per scopi irrigui a causa del lento e progressivo abbandono delle pratiche agricole.

Piana di Gela

La caratterizzazione delle acque circolanti nel bacino idrogeologico della Piana di Gela è stata effettuata su dati di letteratura (Manno et al., 2007) ed è stata verificata con il prelievo del campione del pozzo Mignechi. Le acque circolanti nell'acquifero della Piana di Gela sono caratterizzate da $14 < T < 28^{\circ}\text{C}$ e conducibilità elettrica tra 610 e 7620 $\mu\text{S}/\text{cm}$ e pH vicino alla neutralità. Questo quadro che identifica caratteristiche geochimiche e chimico-fisiche abbastanza differenziate nei vari settori della piana, con probabili componenti idrotermali, suggerisce che per una esauriente caratterizzazione dell'intera area sarà necessaria una approfondita indagine.

Le acque sono state classificate utilizzando il diagramma di Langelier-Ludwig come clorurato-solfato-alcantino terrose e per un numero minore di campioni come clorurato-solfato-alcantine e bicarbonato-alcantino terrose. In particolare, appartengono al primo gruppo le acque caratterizzate da conducibilità $< 4400 \mu\text{S}/\text{cm}$ mentre al secondo gruppo appartengono le acque a salinità maggiore.

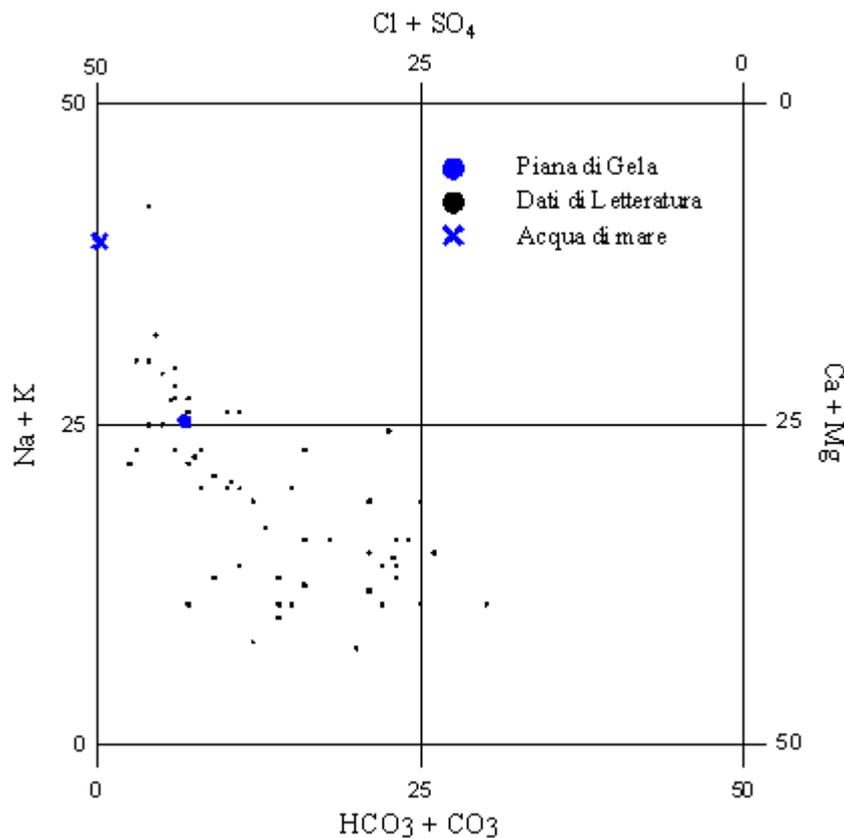


Fig. 26 - Diagramma classificativo di Langelier-Ludwig per la Piana di Gela.

Le acque appartenenti al gruppo delle cloruro-solfato-alcantino terrose sono caratterizzate da una salinità crescente e sono il risultato dell'interazione con rocce gessose ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) e a Cloruro di Sodio (NaCl). L'ulteriore arricchimento in Na^+ e Cl^- delle acque

appartenenti al terzo gruppo può essere legato, nelle zone costiere, ad interazione con acque più saline (acqua di mare ad esempio).

In particolare il campione Mignechi, da noi prelevato nella Piana di Gela, ricade del diagramma di Langelier-Ludwig, al limite tra i campi delle acque clorurato-solfato-alcaline e quelle delle acque clorurato-solfato-alcaline terrose.

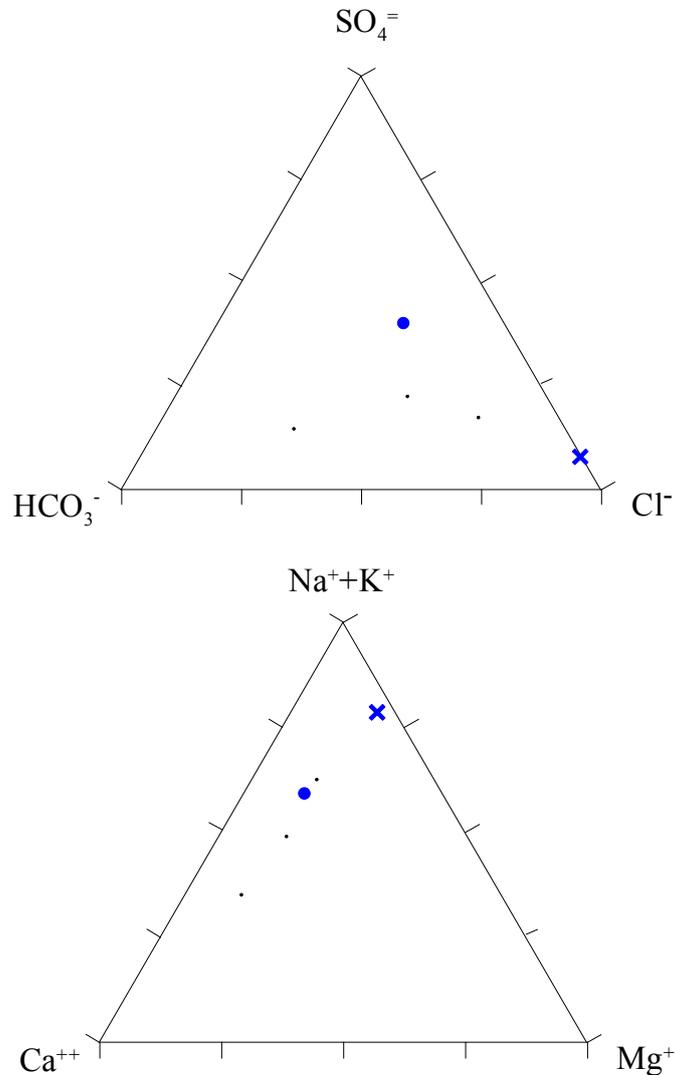


Fig. 27 - Diagrammi triangolari di anioni e cationi per la Piana di Gela.

L'osservazione del diagramma triangolare dei cationi (Fig. 27) evidenzia l'allineamento dei campioni lungo una direttrice Ca^{2+} e Na^++K^+ . Questo allineamento può essere giustificato, come risulta evidente dal triangolare degli anioni, sia ad interazioni con le rocce evaporitiche, prevalentemente halite (NaCl) e gesso ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), sia alla interazione con acque di origine marina.

Piana di Licata

Caratteristiche geografiche, geologiche, idrogeologiche

Quest'area è caratterizzata da un clima sub-umido secco con precipitazioni annue comprese fra 230 e 639 mm ed una temperatura media di 18,1 °C.

L'area è prettamente agricola e per soddisfare il crescente fabbisogno d'acqua vengono utilizzate le acque di falda e quelle del Fiume Salso. Le acque del Fiume Salso sono naturalmente ricche in sali minerali (prevalentemente Sodio e Cloro) e non possono sempre essere utilizzate senza essere miscelate con acque meno saline. L'utilizzo di queste acque per uso irriguo non solo limita la produttività delle colture è anche causa di fenomeni di desertificazione.

Alcuni agricoltori per ottemperare alle loro esigenze irrigue raccolgono le acque in vasche per una prima fase di sedimentazione, quindi utilizzano dei dissalatori per ottenere delle acque idonee per l'irrigazione.

Considerazioni geologiche

La Piana di Licata è fortemente condizionata dall'elemento morfologico predominante rappresentato dal corso d'acqua del Fiume Salso. Il settore settentrionale della Piana presenta un assetto prevalentemente collinare, mentre la zona meridionale è caratterizzata da un'estesa piana alluvionale (Fig. 28).

La successione stratigrafica ricostruita nell'area ha come termine più antico affiorante un substrato intensamente deformato costituito da argille varicolori policrome rosse e verdastre (AV) con intercalazioni di marne e calcari micritici biancastri (Cretaceo superiore-Miocene). Le argille contengono blocchi esotici di calcari a Nummuliti e di quarzareniti. Al di sopra di questo melange tettonico troviamo la Formazione di Licata, con un grado di tettonizzazione decisamente più blando, costituita da argille con livelli sabbiosi, negli intervalli basali raggiunge spessori fino a 400 m. In particolare si tratta di argille marnose grigio e azzurre, stratificate, contenenti foraminiferi planctonici.

Sopra la formazione Licata giacciono i depositi messiniani costituiti da Tripoli, diatomiti fogliettate spesso alternate ad argille nere e bituminose, che sottostanno al "Calcere di Base". Quest'ultimo presenta due facies principali: banconi metrici di laminiti carbonatiche separati da giunti decimetrici argillosi, che passano lateralmente a calcari massicci, vacuolari. I gessi si presentano sia laminati che selenitici con rare intercalazioni di arenarie gessose. Argille Brecciate si trovano intercalate ai gessi o ai soprastanti Trubi del Pliocene inferiore. Non sono presenti nell'area sedimenti messiniani del Complesso Evaporitico superiore.

La successione pliocenica inizia con i Trubi del Pliocene inferiore, ricoperti da marne, sabbie ed arenarie.

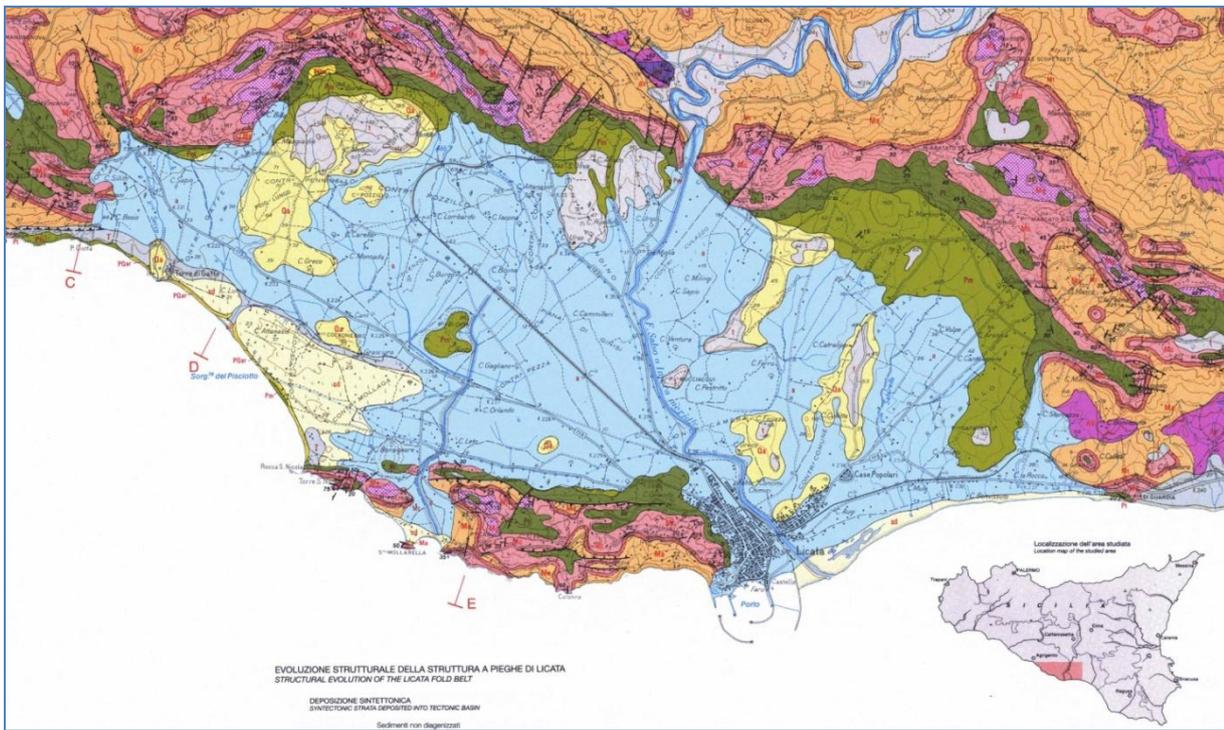
Al nucleo della sinclinale di Licata affiorano argille infrapleistoceniche a Hyaline Baltica.

Tettonicamente l'area in studio costituisce la parte più avanzata del fronte di deformazione della catena in Sicilia centro-meridionale (Falda di Gela).

Le deformazioni che interessano la successione sedimentaria, che poggia discordante sul "melange" basale, sono interessate da pieghe e faglie inverse.

Le strutture a pieghe che caratterizzano questo fronte di deformazione in Sicilia centro-meridionale sono facilmente ricostruibili. Si tratta di anticlinali generalmente ad ampio raggio, molto raramente più strette, specialmente se associate a faglie inverse. Stesse caratteristiche presentano le sinclinali, alcune delle quali con sede di mineralizzazioni a zolfo.

Gli assi delle strutture a nord della sinclinale di Licata hanno direzione da N-S a NE-SW, lungo la fascia costiera si osservano invece pieghe con asse orientato da E-W a ESE-WNW (Grasso, 1997).



Composite stratigraphic column for the Licata region

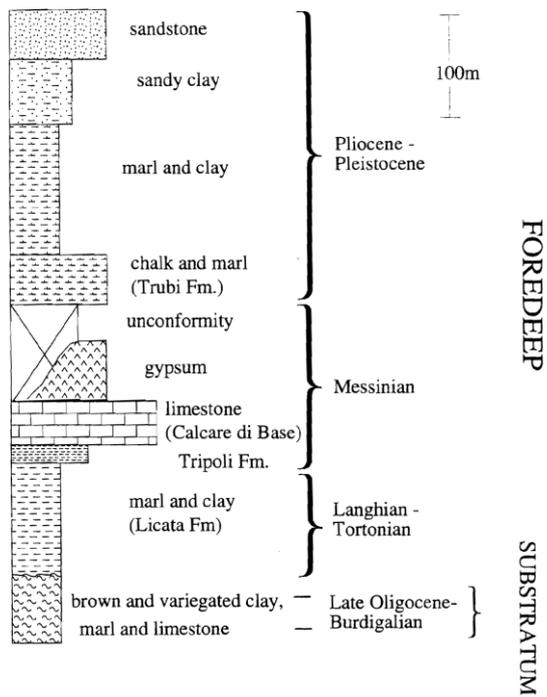


Fig. 28 - Carta geologica (Grasso et al., 1998) e colonna stratigrafica della Piana di Licata

Caratteristiche idrogeologiche e idrochimiche

Le risorse idriche della Piana di Licata sono fortemente condizionate dalla natura delle rocce affioranti che influenzano le caratteristiche qualitative e quantitative.

Sulla base delle stratigrafie dei pozzi si individua un sistema di acquiferi sovrapposti costituito da lenti sabbiose e/o limose talvolta ghiaiose in cui si distingue un acquifero superficiale fino alla profondità di 10 m dal piano campagna (Fig. 29). Si tratta di un acquifero a falda libera o localmente confinato, molto eterogeneo. Tale acquifero è sfruttato tramite pozzi a largo diametro (4-6 m) e di profondità 4-12 m. La bassa soggiacenza insieme all'elevata permeabilità dello strato non saturo rendono questo acquifero molto vulnerabile alle fonti di inquinamento superficiale.

L'acquifero superficiale è alimentato principalmente dalle acque meteoriche, da quelle di ruscellamento, dalle perdite d'acqua dall'alveo del Fiume Salso e dalle irrigazioni.

La ricarica dell'acquifero normalmente avviene dal mese di ottobre fino a marzo. Nel periodo da maggio a settembre, la scarsità delle piogge e le temperature elevate favoriscono l'evapotraspirazione delle acque con conseguente abbassamento della falda libera. Infatti in questo periodo quasi tutti i pozzi più superficiali rimangono secchi e le attività agricole, soprattutto quelle in serre, vengono sospese. Alcuni agricoltori hanno costruito, sui tetti delle serre, un sistema di raccolta (grondaie) delle acque piovane che vengono poi immagazzinate in serbatoi chiusi per evitare processi di evaporazione.

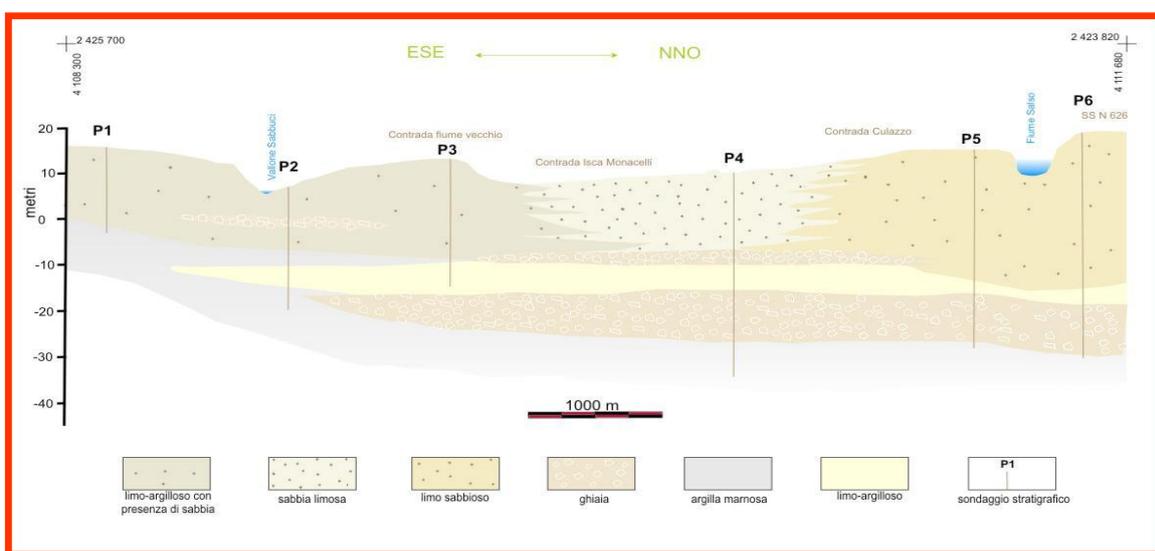


Fig. 29 - Sezione idrogeologica (da Rapti-Caputo, 2005)

Idrogeochimica

La caratterizzazione geochimica delle acque della Piana di Licata è stata effettuata su dati INGV acquisiti in studi precedenti e sui dati relativi ad un campione prelevato nell'ambito di questo studio (pozzo Cammilleri). Le acque sono caratterizzate da valori di conducibilità elettrica variabile tra 0.1 e 10 mS/cm, da valori di pH tra 6.8 e 8.5 e da temperature comprese tra 13 e 22°C. Le acque della Piana di Licata sono state classificate utilizzando il diagramma di Langelier-Ludwig. Queste appartengono in gran parte al gruppo delle

clorurato-solfato-alcalino terrose (dove ricade anche il campione Cammilleri) e clorurato-solfato-alcaline, solo un campione appartiene al gruppo delle acque bicarbonato-alcalino terrose (origine meteorica).

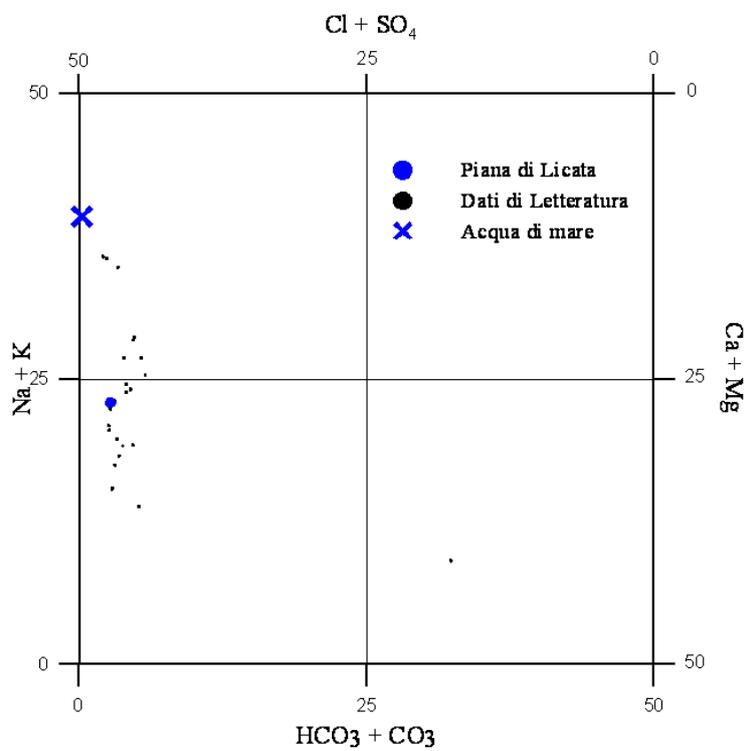


Fig. 30 - Diagramma classificativo di Langelier-Ludwig per la Piana di Licata.

SO₄ e Cl, e in minor misura Na+K e Ca, sono gli ioni che maggiormente contribuiscono al contenuto salino delle acque (fig. 30). Le alte concentrazioni di Na e Cl possono essere il risultato sia dell'intrusione di acqua marina sia della dissoluzione di salgemma (NaCl) presente nella successione evaporitica.

Quasi tutti i campioni mostrano un arricchimento in SO₄ e in alcali (Fig. 31) che può essere giustificato dall'interazione con le rocce della Formazione Gessoso-Solfifera (presenza di CaSO₄·2H₂O, argille ad es.) e, nel caso dei solfati, anche dall' uso di fertilizzanti per scopo agricolo.

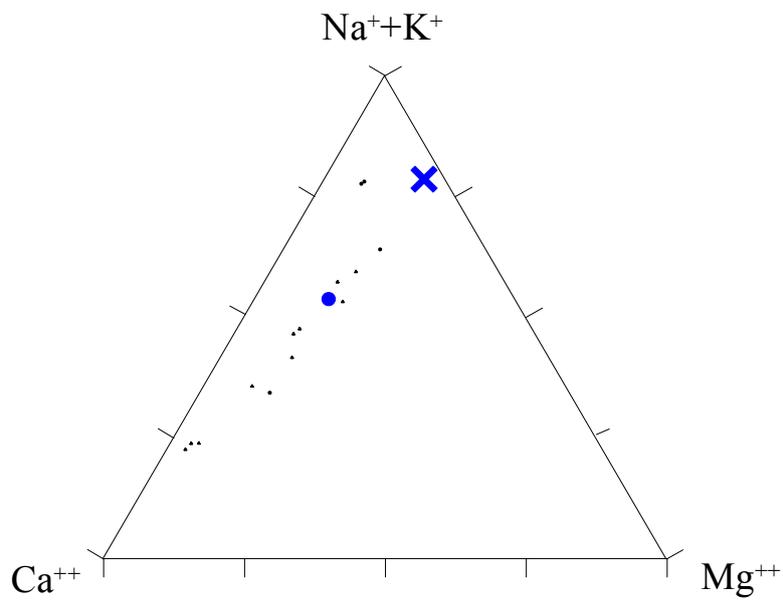
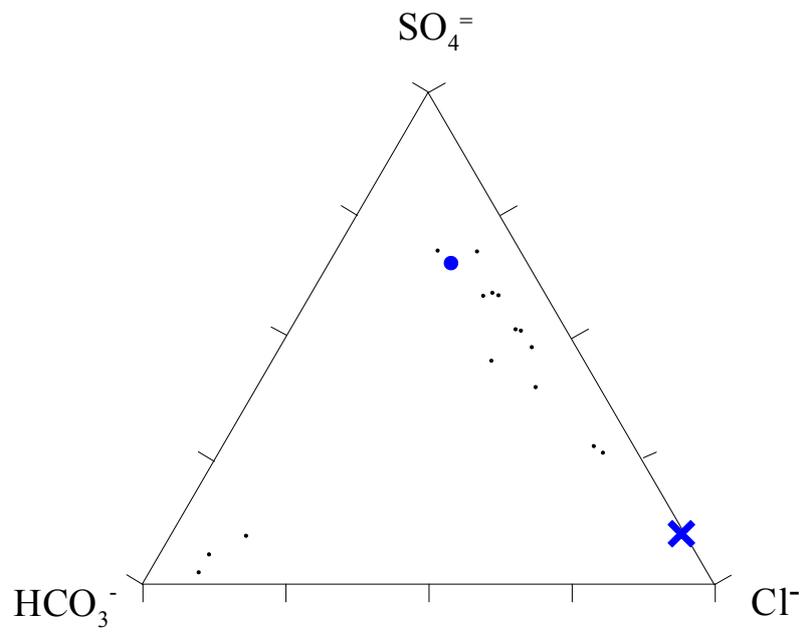


Fig. 31 - Diagrammi triangolari degli anioni e cationi.

Le quantità elevate di nitrati riscontrate nei campioni sono imputabili al contatto con nutrienti organici provenienti dall'azione dei fertilizzanti azotati.

Piazza Armerina

Il Bacino Idrogeologico di Piazza Armerina è stato ampliato rispetto agli studi del PTA con l'inserimento della placca calcarenitica dell'area di Mazzarino, dove è stato campionato il pozzo Pantano. Per la classificazione delle acque sono stati considerati i dati di monitoraggio del 2005 sia quelli del pozzo Pantano. I campioni presentano, da un punto di vista classificativo, un trend da acque bicarbonato-alcaino terrose a clorurato-solfato-alcaino terrose.

Questa variazione, come è visibile dai diagrammi triangolari, è generata da un progressivo, ma marcato incremento, in ione solfato ed, in subordine, da una diminuzione dello ione magnesio.

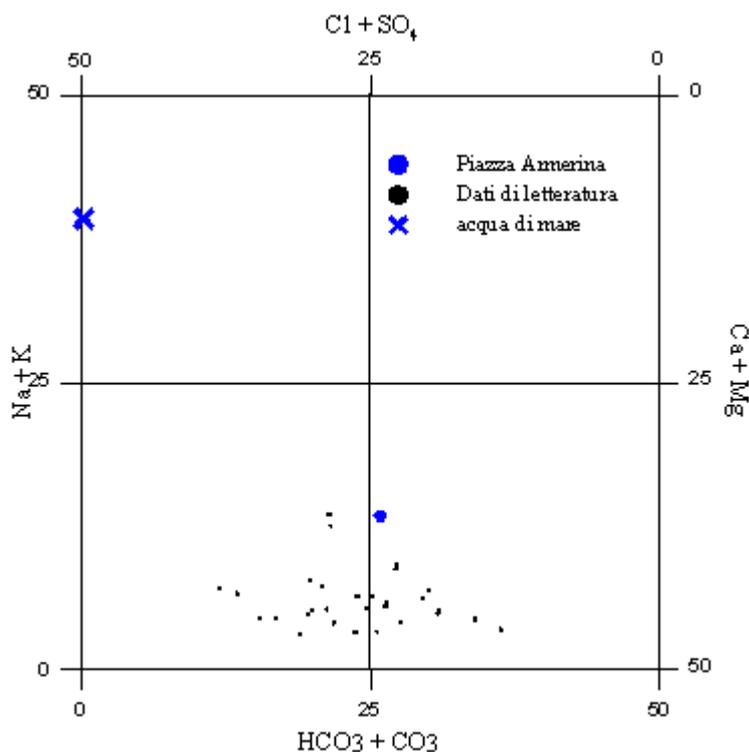


Fig. 32 - Diagramma classificativo di Langelier-Ludwig per il corpo idrico Piazza Armerina

Nei diagrammi è mostrato in blu il punto campionato nell'area di Mazzarino che è compreso nel corpo idrico di Piazza Armerina.

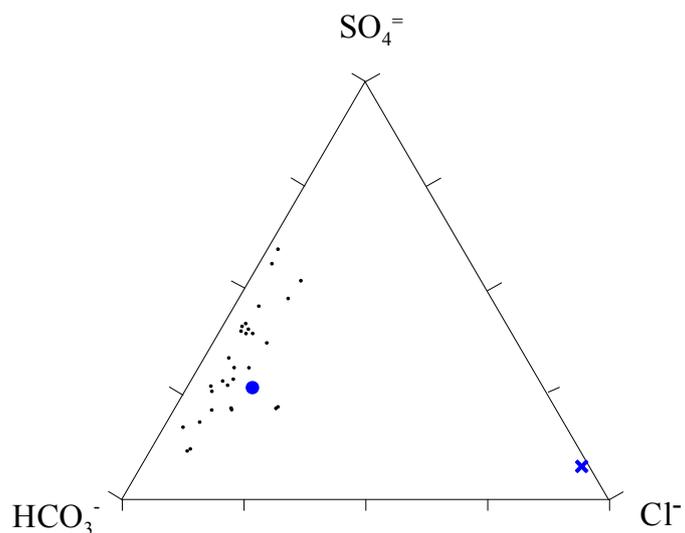


Fig. 33 - Diagramma ternario Cl-SO₄-HCO₃ per il corpo idrico Piazza Armerina

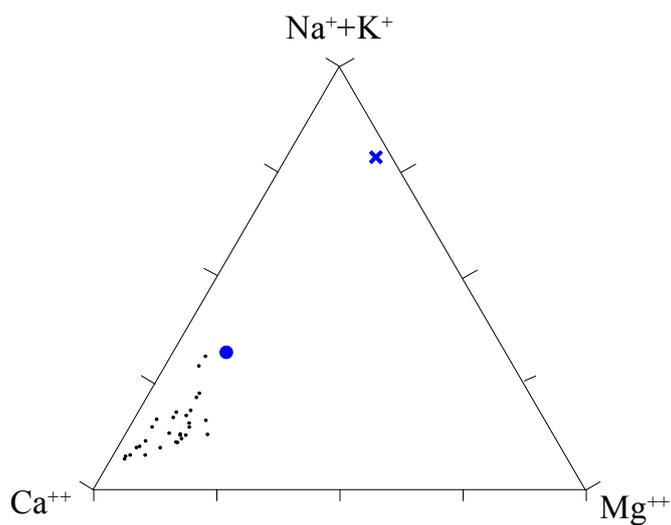


Fig. 34 - Diagramma ternario Ca-Mg-Na+K per il corpo idrico Piazza Armerina

Poiché nell'area sono presenti, in superficie, delle calcareniti sovrastanti la serie Gessoso Solfifera, l'evoluzione ad acque sempre più ricche in solfati potrebbe essere spiegato da fenomeni di interazione acqua-roccia.

Nelle tabelle di seguito mostrate vengono riassunti i risultati di tutte le analisi dei campionamenti effettuati per l'aggiornamento dei corpi idrici.

Nella Tabella 11 Viene mostrato lo Stato Ambientale dei corpi idrici (non significativi per la 152/99) ai sensi del 30/2009 ed i superamenti degli Standard di qualità e dei valori di soglia.

Tabella 11 - Stato Ambientale ai sensi della 30/2009

Bacino idrogeologico	Corpo idrico	Complesso Idrogeologico	stato ambientale 30/2009	superamento standard di qualità e valori soglia	Punti campionati per corpo idrico
Monti e Piana di Bagheria	Monti e Piana di Bagheria	CA/DET	NON BUONO	Nitrati,Solfati,Cloruri, Conducibilità	1
Piana di Palermo	Piana di Palermo	DET	NON BUONO	Nitrati,Cloruri	1
Bacino di Caltanissetta	Bacino di Caltanissetta	LOC	NON BUONO	Solfati,Ammoniaca	2
Piana di Gela	Piana di Gela	AV/LOC/DET	NON BUONO	Nitrati,Solfati,Cloruri	1
Piazza Armerina	Piazza Armerina	DET	BUONO		1
Piana di Licata	Piana di Licata	AV/LOC	NON BUONO	Nitrati,Solfati,Cloruri, Conducibilità,Boro	1

Il superamento dello standard di qualità per il parametro nitrati si verifica nella Piana di Bagheria, nella Piana di Palermo, nella Piana di Gela e nella Piana di Licata (Tabella 12).

Tabella 12 - Standard di Qualità (Tabella 2, allegato 3 DLgs. 30/2009; limite 50 mg/l) - Nitrati 2014

Bacino idrogeologico	Corpo idrico	Punti campionati	Media Nitrati mg/l
Monti e Piana di Bagheria	Monti e Piana di Bagheria	1	195.77
Piana di Palermo	Piana di Palermo	1	97.33
Piana di Gela	Piana di Gela	1	226.67
Piana di Licata	Piana di Licata	1	178.12

In riferimento al rispetto dei valori di soglia per le sostanze di Tabella 3 del DLgs 30/2009, in Tabella 13 è riportato un quadro che riassume i corpi idrici che presentano superamenti relativi ai valori soglia degli inquinanti inorganici ed altre sostanze.

Tabella 13 - Mancato rispetto dei valori di soglia per le sostanze di Tabella 3, allegato 3 DLgs. 30/2009; Anno 2014 - Inquinanti inorganici e altre sostanze

Corpo idrico	Punti campionati	Cond 20° $\mu\text{S}/\text{cm} > 2500$	Ammoniaca $> 500 \mu\text{g}/\text{l}$	Solfati $> 250 \text{mg}/\text{l}$	Cloruri $> 250 \text{mg}/\text{l}$	Boro $> 1000 \mu\text{g}/\text{l}$
Monti e Piana di Bagheria	1	2540		462.90	831.78	
Piana di Palermo	1				321.20	
Bacino di Caltanissetta	2		1660	324.36		
Piana di Gela	1			496.68	477.06	
Piana di Licata	1	3890		2496.19	1775.28	1759.41

Caratterizzazione idrogeochimica acque sotterranee dati ARPA Sicilia Anno 2012

L'obiettivo principale della rete di monitoraggio delle acque sotterranee è il controllo dello stato qualitativo delle acque con lo scopo di verificare gli obiettivi di qualità fissati dal D.Lgs. 152/2006 e dal DLgs. 30/2009. I dati raccolti permettono di valutare gli effetti del Piano di Tutela delle Acque (PTA) per il recupero, entro il dicembre 2015, delle aree classificate NON BUONE.

A tal fine nel 2012 è stato effettuato da ARPA Sicilia un monitoraggio chimico dei corpi idrici sotterranei su 219 siti. I dati utili per il controllo qualitativo forniti da ARPA Sicilia, sono stati estratti dai file in formato WISE messi a nostra disposizione e organizzati in apposite tabelle excel utili all'elaborazione ed al confronto degli stessi dati e al loro inserimento nei modelli interpretativi utilizzati dall'INGV. Su 219 siti 95 appartengono alla rete di monitoraggio adottata nel Piano di Tutela delle Acque che consta di un totale di 493 punti. Dei 95 siti, al fine dell'aggiornamento del PTA è stato possibile utilizzarne solo 60, ai fini dell'aggiornamento idrogeochimico, a causa della mancanza di alcuni parametri.

In questo paragrafo vengono riportati i risultati delle elaborazioni idrogeochimiche eseguite sui dati forniti da ARPA SICILIA per i Bacini Idrogeologici sotterranei monitorati, messi a confronto con i dati pregressi acquisiti nel 2005 (PTA):

- Bacino idrogeologico dell'Etna
- Bacino idrogeologico dei Monti Iblei
- Bacino idrogeologico dei Monti Peloritani

Bacino idrogeologico dell'Etna

Il confronto fra i dati precedenti acquisiti nel 2005 e quelli del monitoraggio ARPA Sicilia 2012 sono mostrati nelle Figure 35 e 36. La maggior parte delle acque del bacino idrogeologico dell'Etna sono classificabili in base al diagramma di Langelier-Ludwig come bicarbonato-alcino terrose. Esistono, inoltre, alcuni campioni ricadenti nel campo delle acque bicarbonato-alcaline e clorurato-solfato-alcaline. Un solo campione ricade nel campo delle acque clorurato-solfato-alcino terrose. Dal confronto dei diagrammi classificativi di Langelier-Ludwig (Fig. 35), nonché dai diagrammi ternari degli anioni e dei cationi relativi al campionamento del 2005 (PTA, diagrammi a sinistra Fig. 36) e del 2012 (ARPA SICILIA, diagrammi a destra Fig. 36) non si evincono variazioni composizionali significative.

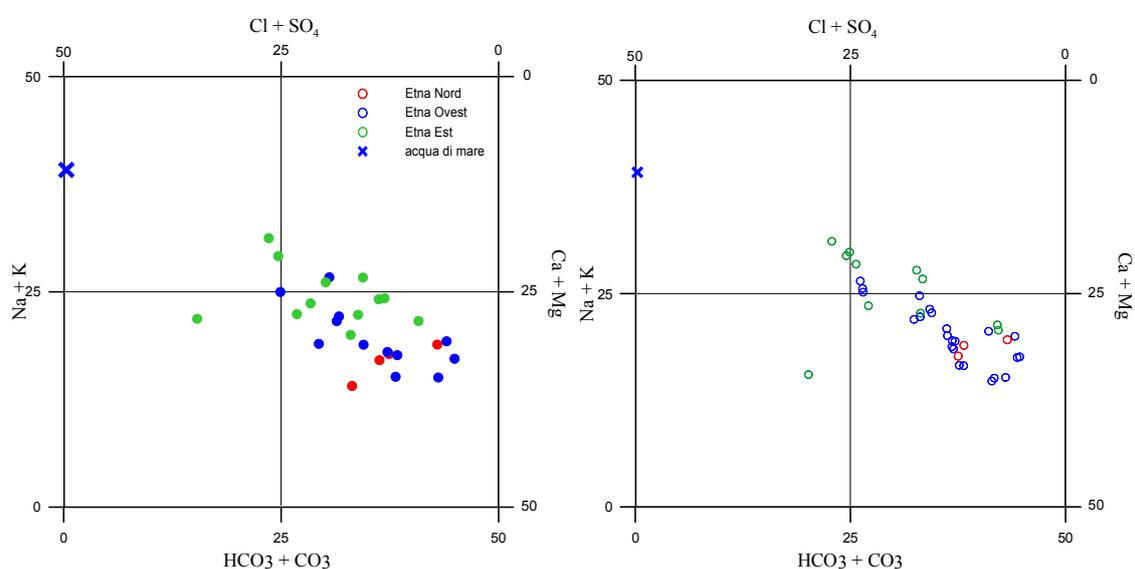


Fig. 35 - Diagrammi classificativi Langelier-Ludwig per il bacino idrogeologico Etna relativi al 2005 (sinistra), ed al 2012 (destra).

Le acque del bacino in esame presentano una forte componente bicarbonato-magnesifera e subordinatamente, calcica, assieme ad una minore presenza di acque bicarbonato-alcaline, clorurato-solfato-alcaline.

Il diagramma ternario dei cationi evidenzia un arricchimento in alcali da imputare a processi di interazione acqua-roccia. Il diagramma ternario degli anioni mostra un forte arricchimento in bicarbonato dovuto all'interazione delle acque di falda con i gas vulcanici ricchi in CO_2 .

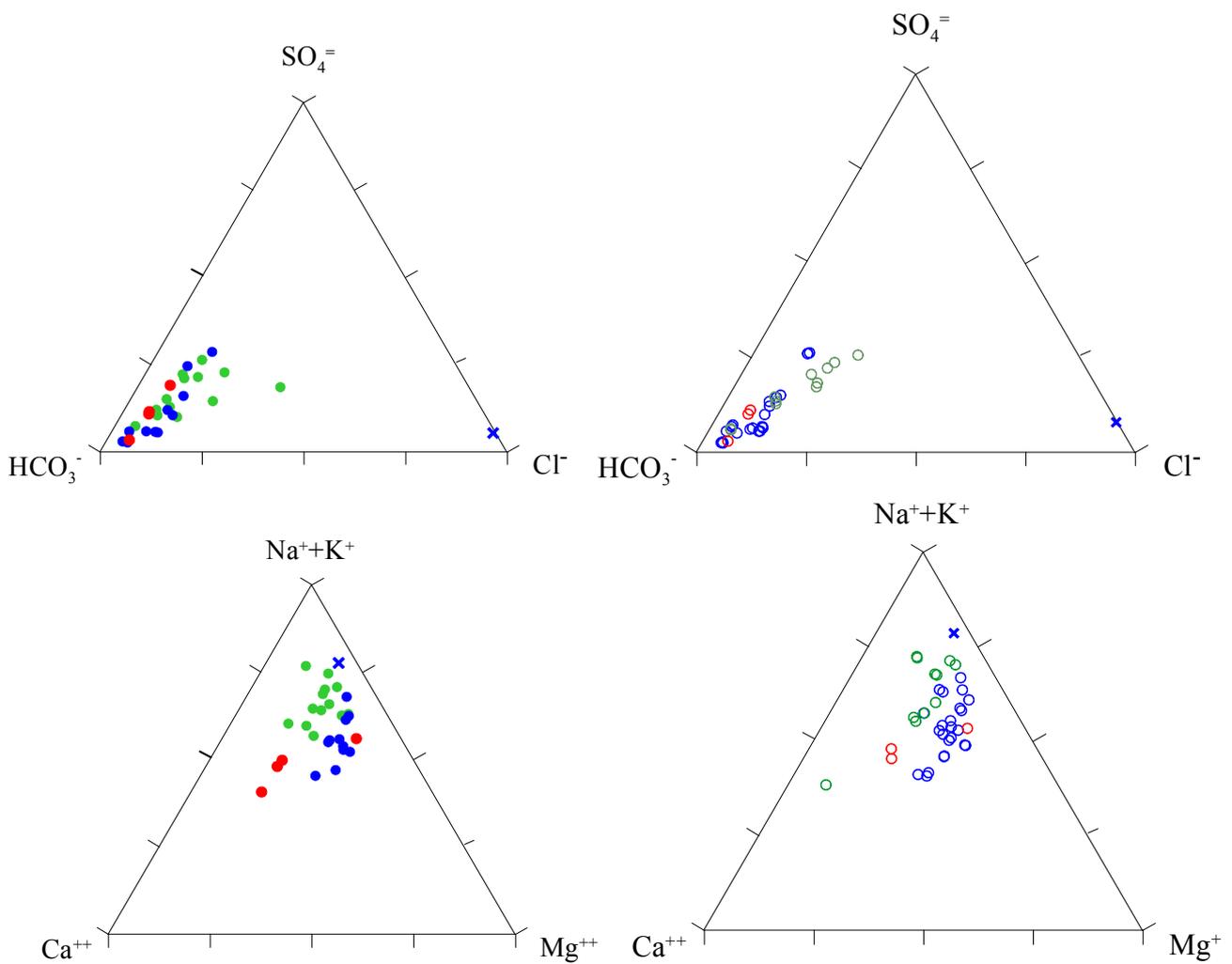


Fig. 36 - Diagrammi ternari degli anioni e dei cationi per il bacino idrogeologico Monte Etna relativo ai campionamenti del 2005 (a sinistra) e del 2012 (a destra)

I valori delle analisi del 2005 e del 2012 non hanno evidenziato superamenti rispetto ai limiti imposti dal D.Lgs. 30/2009, per cui lo stato qualitativo è quello mostrato in tabella 14.

Bacino idrogeologico dei Monti Iblei

Anche in questo bacino idrogeologico è stato effettuato il confronto fra i dati acquisiti nel 2005 e quelli del monitoraggio ARPA Sicilia 2012 mostrato in figura 37 e 38. Nel diagramma Langelier-Ludwig (Fig. 37), i campioni ricadono principalmente nei quadranti delle acque bicarbonato-alcalino terrose, clorurato-solfato-alcalino terrose. Un numero minore di campioni ricadono nel campo delle acque clorurato-solfato-alcaline. Il confronto dei grafici per i due periodi non evidenzia, in generale, variazioni significative nel comportamento chimico delle acque a meno della quasi totale mancanza, nel monitoraggio 2012, di campioni ricadenti nel quadrante delle clorurato-solfato-alcaline. A questo proposito è necessario tenere in considerazione che il numero dei punti campionati nel 2012 è sensibilmente inferiore al numero dei punti della rete di monitoraggio prevista negli Iblei dal PTA.

Le acque che circolano nei vari corpi idrici di natura carbonatica hanno una connotazione prevalente bicarbonato-alcalino terrosa dovuta a processi di dissoluzione dei carbonati di calcio (Calcite) e di calcio e magnesio (Dolomite).

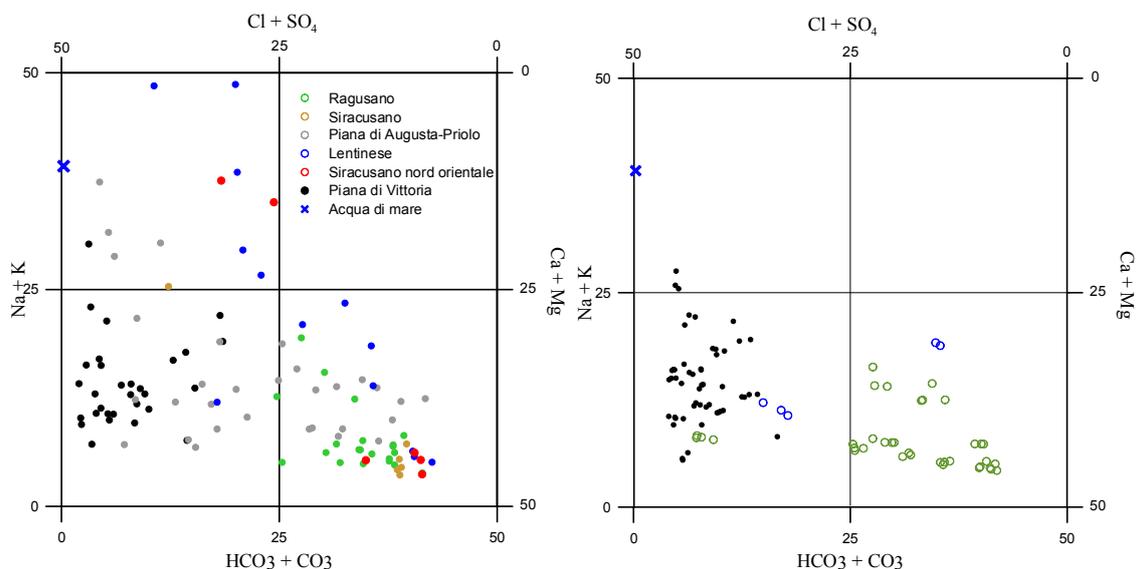


Fig. 37- Diagrammi classificativi Langelier-Ludwig per il bacino idrogeologico Monti Iblei relativi alle campagne di monitoraggio del 2005 (sinistra) e 2012 (destra).

Nel diagramma ternario degli anioni (Fig. 38) si nota come la maggior parte dei campioni si dispone in prossimità del vertice del bicarbonato, anche se è possibile distinguere un incremento della componente solfatica, possibilmente legata ad apporti antropici come fertilizzanti ed un trend più marcato che mostra un progressivo aumento in cloruri verosimilmente dovuto ad apporti di acqua di mare.

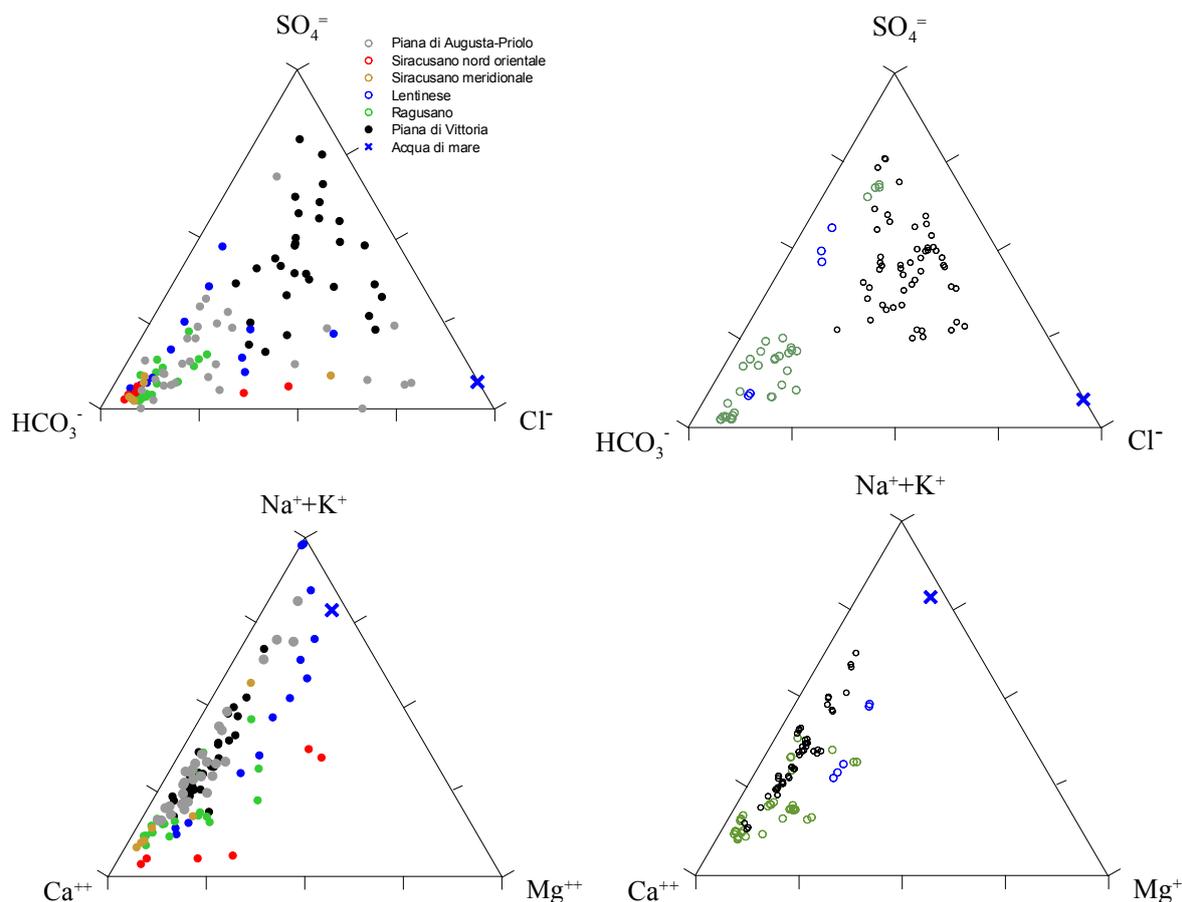


Fig. 38 - Diagrammi ternari degli anioni e dei cationi per il bacino idrogeologico dei Monti Iblei relativo ai campionamenti del 2005 (a sinistra) e del 2012 (a destra)

Il diagramma ternario dei cationi (Fig. 38) mostra un'ampia variabilità con una tendenza più o meno marcata verso il vertice di sodio e potassio. Anche in questo caso si vede che la sola influenza dell'acqua marina non può giustificare questa evoluzione e quindi rafforza l'ipotesi di processi chimici di scambio ionico probabilmente dovuti all'interazione con rocce evaporitiche

I valori delle analisi del 2005 e del 2012 mostrano delle variazioni nello stato ambientale di alcuni corpi idrici, rispetto ai limiti imposti dal D.Lgs. 30/2009, come mostrato in tabella 14.

Bacino idrogeologico dei Monti Peloritani

Anche nel bacino idrogeologico dei monti Peloritani è stato effettuato il confronto fra i dati precedenti acquisiti nel 2005 e quelli del monitoraggio ARPA Sicilia 2012 (Figure 39 e 40). I diagrammi classificativi di Langelier-Ludwig così come i ternari, mostrano delle differenze apparenti dovute al diverso numero di campioni prelevati nelle due campagne. Infatti, nel diagramma del monitoraggio effettuato nel 2012 sono rappresentati solo alcuni corpi idrici che ricadono prevalentemente nel campo delle acque bicarbonato-alcalino terrose. La geochemica delle acque dei corpi idrici campionati non ha subito variazioni significative (Fig. 39).

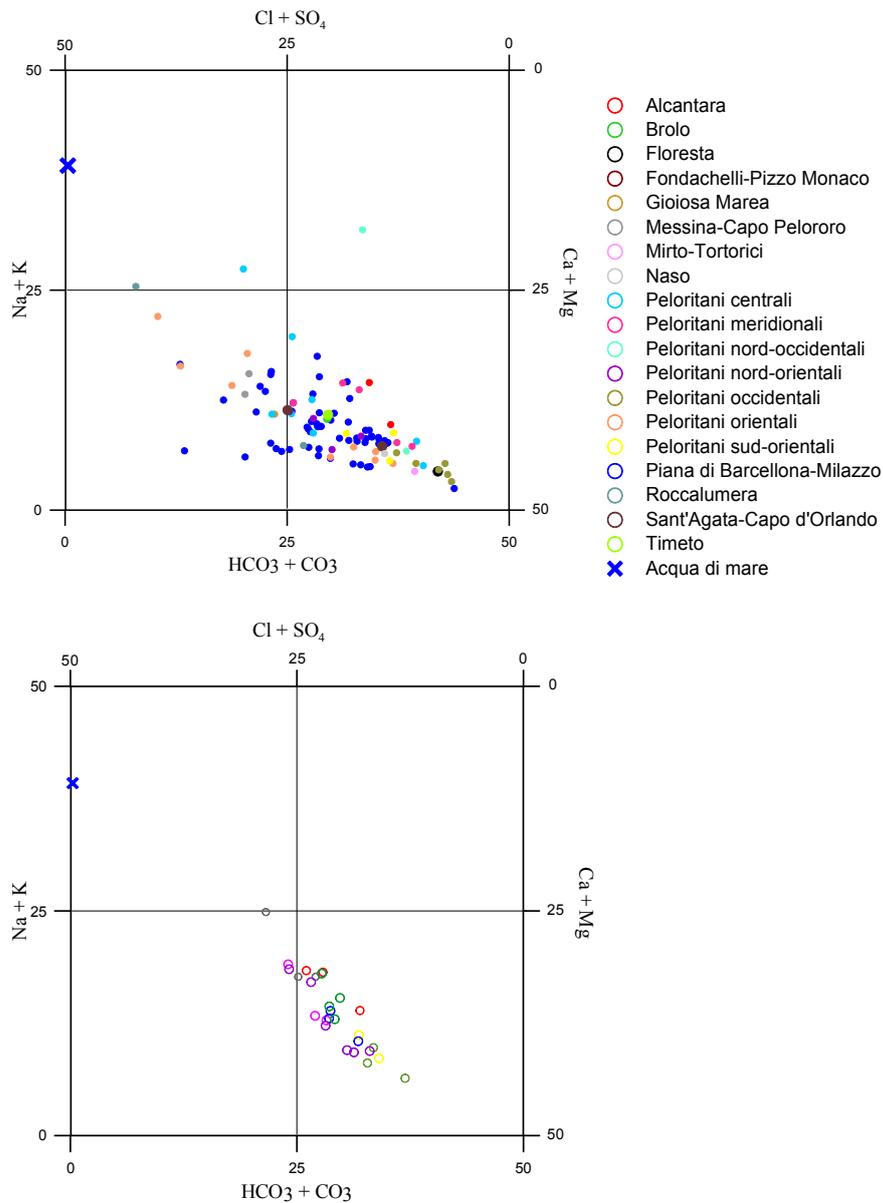


Fig. 39 - Diagrammi classificativi Langelier-Ludwig per del bacino idrogeologico dei M. Peloritani relativi al campionamento del 2005 (in alto) e del 2012 (in basso).

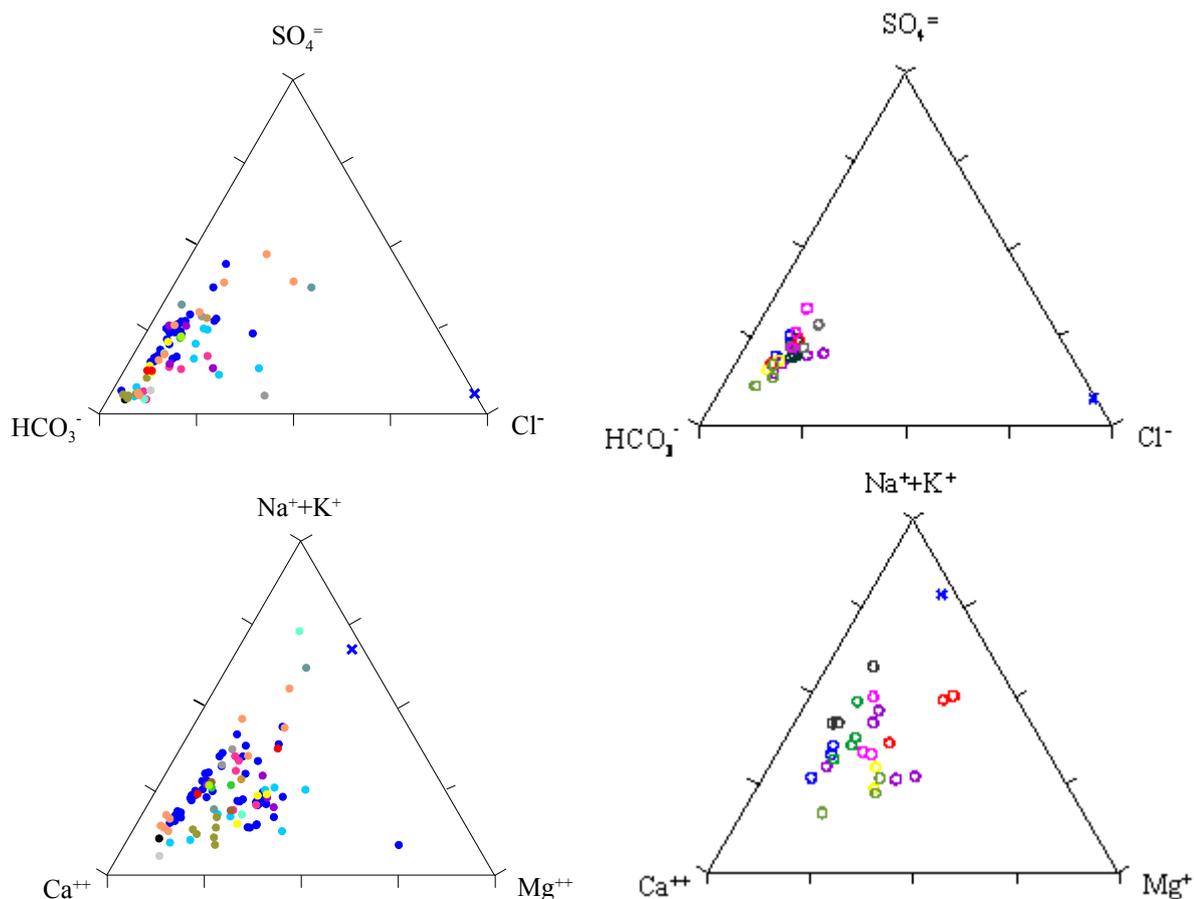


Fig. 40 - Diagrammi ternari degli anioni e dei cationi per il bacino idrogeologico dei Monti Peloritani, relativo al campionamento del 2005 (a sinistra) e del 2012 (a destra)

Gli elementi più abbondanti sono il calcio e il bicarbonato (Fig. 40), con un trend verso gli ioni alcalini ed il magnesio. Tale caratteristica è imputabile a processi di interazione delle acque di falda con rocce flyschiodi.

I valori delle analisi del 2005 e del 2012 mostrano delle variazioni nello stato ambientale di alcuni corpi idrici, rispetto ai limiti imposti dal D.Lgs. 30/2009, come mostrato in tabella 14.

Considerazioni conclusive sui dati ARPA 2012

Nelle tabelle di seguito riportate vengono mostrati i risultati delle analisi idrogeochimiche eseguite sui dati forniti da ARPA per i corpi idrici sotterranei monitorati nel 2012. La Tabella 14 mostra lo stato ambientale derivante dal monitoraggio 2012 messo a confronto con i dati del 2005. Come si può notare alcuni corpi idrici passano dallo stato BUONO al NON BUONO e viceversa. Bisogna però tenere in considerazione che i dati non sono perfettamente correlabili in quanto il numero dei punti campionati è inferiore a quelli dei punti del PTA.

La tabella, quindi deve essere valutata nei limiti dovuti a diversi fattori:

- I siti di monitoraggio campionati da ARPA sono in numero inferiore a quelle del PTA 95/493.
- I siti ricadono solo in alcuni corpi idrici.
- non abbiamo certezze sulla rappresentatività dei siti campionato rispetto al corpo idrico considerato.

Nonostante questi limiti le indicazioni vanno colte e sarebbe necessario procedere a campionamenti supplementari per verificare le risultanze evidenziate sia in positivo che in negativo.

Nelle colonne delle Note viene indicata la causa della variazione dello Stato Ambientale rispetto ai punti della rete del PTA.

Tabella 14 - Stato Ambientale ai sensi della 30/2009, dati ARPA 2012

Bacino idrogeologico	Corpo idrico	Complesso Idrogeologico	stato ambientale 30/2009 Dati 2005	superamento standard di qualità e valori soglia	Punti campionati per corpo idrico	stato ambientale 30/2009 Dati ARPA	superamento standard di qualità e valori soglia Dati ARPA	Punti campionati per corpo idrico	NOTE
Monte Etna	Etna Est	VU	BUONO		13	BUONO		9	
Monte Etna	Etna Nord	VU	BUONO		4	BUONO		2	
Monte Etna	Etna Ovest	VU	BUONO	Manganese, Vanadio	11	BUONO	Vanadio	11	
Monti di Trapani	Monte Bonifato	CA	NON BUONO	Nitrati	2	NON BUONO	Nitrati, Tetracloroetilene	2	Il Tetracloroetilene non era tra i parametri previsti nella 152/99
Monti di Trapani	Monte Erice	CA	NON BUONO	Nitrati	4	NON BUONO	Nitrati	1	Punti campionati da ARPA 1 su 4
Monti di Trapani	Monte Ramallo-Monte Inici	CA	NON BUONO	Nitrati	8	NON BUONO	Nitrati	3	Punti campionati da ARPA 3 su 8
Monti di Trapani	Monte Sparagio-Monte Monaco	CA	NON BUONO	Cloruri	9	NON BUONO	Nitrati	1	Punti campionati da ARPA 1 su 9
Monti Iblei	Lentinese	VU	BUONO		13	BUONO		4	
Monti Iblei	Piana di Vittoria	DET/AV	NON BUONO	Nitrati, Arsenico, Selenio, Cloruri, Solfati	31	NON BUONO	Nitrati, Cloruri, Solfati	16	
Monti Iblei	Ragusano	CA	BUONO		21	BUONO		14	
Monti Peloritani	Alcantara	LOC/VU/AV	BUONO		2	NON BUONO	Tetracloroetilene	1	Il Tetracloroetilene non era tra i parametri previsti nella 152/99
Monti Peloritani	Messina-Capo Peloro	AV	NON BUONO	Nitrati, Cloruri	2	NON BUONO	Cloruri, Triclorometano, Bromodichlorometano	1	
Monti Peloritani	Peloritani occidentali	CA/LOC	BUONO		6	BUONO		1	
Monti Peloritani	Peloritani orientali	LOC	BUONO		9	BUONO		1	
Monti Peloritani	Peloritani sud-orientali	CA/LOC	BUONO		3	BUONO		1	
Monti Peloritani	Piana di Barcellona-Milazzo	AV/DQ	NON BUONO	Ammoniaca	58	BUONO		1	Punti campionati da ARPA 1 su 58
Monti Peloritani	S. Agata-Capo D'Orlando	AV	BUONO		2	BUONO		2	
Monti Peloritani	Timeto	AV	BUONO		1	NON BUONO	Bromodichlorometano	1	Il Bromodichlorometano non era tra i parametri previsti nella 152/99
Piana Castelvetro-Campobello di Mazara	Piana di Castelvetro-Campobello di Mazara	DET	NON BUONO	Nitrati	13	BUONO		2	Punti campionati da ARPA 2 su 13
Piana di Catania	Piana di Catania	AV/DQ	NON BUONO	Cond., Nitrati, Cloruri, Solfati	41	NON BUONO	Cond., Nitrati, Solfati, Selenio	3	
Piana di Marsala-Mazara del Vallo	Piana di Marsala-Mazara del Vallo	DET	NON BUONO	Nitrati	17	NON BUONO	Nitrati	10	
Piazza Armerina	Piazza Armerina	DET	BUONO		13	BUONO		8	

Per quanto riguarda la verifica degli standard di qualità individuati a livello comunitario (Tabella 2, allegato 3 DLgs 30/2009) sono mostrati nella Tabella 15 i corpi idrici che superano lo standard di qualità per il parametro nitrati.

Tabella 15 - Standard di Qualità (Tabella 2, allegato 3 DLgs. 30/2009; limite 50 mg/l) - Nitrati ARPA 2012

Bacino idrogeologico	Corpo idrico	Complesso Idrogeologico	Punti campionati	Media Nitrati mg/l
Monti di Trapani	Monte Bonifato	CA	2	95.86
	Monte Erice	CA	1	80.3
	Monte Ramalloro-Monte Inici	CA	3	79.68
	Monte Sparagio-Monte Monaco	CA	1	58.52
Monti Iblei	Piana di Vittoria	DET/AV	16	208.82
Piana di Catania	Piana di Catania	AV/DQ	3	104.4
Piana di Marsala-Mazara del Vallo	Piana di Marsala-Mazara del Vallo	DET	10	61.13

In riferimento al rispetto dei valori di soglia per le sostanze di Tabella 3 del DLgs 30/2009, in Tabella 16 è riportato un quadro che riassume i corpi idrici che presentano superamenti relativi ai valori soglia degli inquinanti organici, inorganici ed altre sostanze.

Tabella 16 - Mancato rispetto dei valori di soglia per le sostanze di Tabella 3, allegato 3 DLgs. 30/2009; Dati ARPA Anno 2012 - Inquinanti organici, inorganici e altre sostanze.

Bacino idrogeologico	Corpo idrico	Complesso Idrogeologico	Punti campionati	Cond 20° µS/cm >2500	Selenio (Se) > 10 µg/l	Solfati > 250 mg/l	Cloruri > 250 mg/l	Tetracloroetilene > 1.1 µg/l	Triclorometano > 0.15 µg/l	Bromodichlorometano > 0,17 µg/l
Monti Iblei	Piana di Vittoria	DET/AV	16			503.63	296.95			
Monti Peloritani	Alcantara	LOC/VU/AV	1					3.29		
	Messina-Capo Peloro	AV	1				261.20		40.93	189.14
	Timeto	AV	1							0.26
Piana di Catania	Piana di Catania	AV/DQ	3	3518	42.00	608.57				
Monti di Trapani	Monte Bonifato	CA	2					7.35		

Bibliografia

Alaimo R., Ferla P. & Hauser S. (1984) – *Idrogeochimica delle acque della Piana di Palermo*. La Palma Edizioni, 79 pp., Palermo.

Cimino A., Dongarra' G., Abbate R. & Marchese G. (1997). *L'uso integrato di metodi geofisici e geochimica nello studio e controllo delle aree costiere*. Mem Soc. Geol. It., 37, 427-436.

Cusimano G. (1987) – *Risorse idriche del settore settentrionale della Provincia di Palermo nel quadro idrogeologico della Sicilia nord occidentale*. Atti del Convegno: "Sicilia e terzo mondo, risorse idriche e difesa del suolo, problematiche ed esperienze", Palermo, 23-24 Gennaio, 1987.

Cusimano G. Frias Forcada A. & Hauser S (1996) – *Processi di salinizzazione caratterizzanti gli acquiferi della Piana di Palermo*. Acque Sotterranee, a. XIII, 13-25, Ed. GEOgraph, Segrate (MI).

Cusimano G. Gatto L., Hauser S., La Pica L. (2004) – *Idrogeologia ed idrogeochimica dell'area della riserva di Monte Conca (Caltanissetta)*. Naturalista sicil., S.IV, XXVIII (3-4), pp. 1105-1124.

DECIMA A. E WEZEL F. C., 1971 - *Osservazioni sulle evaporiti siciliane della Sicilia centro meridionale*. Riv. Min. Sic., 132-139, 127-187.

DECIMA A. E WEZEL F. C., 1973 - *Late Miocene evaporites of the Central Sicilian Basin*. In: Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project, v. XIII, (Ed. by Ryan W. B. F., Hsu K. J. et al.), 1234-1240, U. S. Gov. Print. Off., Washington, D. C., U. S. A.

Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152. "*Norme in materia ambientale*". Pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 88 del 14 aprile 2006 - Supplemento Ordinario n. 96

Decreto Legislativo 16 gennaio 2008, n. 4. "*Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale*". Pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 24 del 29 gennaio 2008 - Suppl. Ordinario n. 24.

Decreto Legislativo 16 marzo 2009, n. 30. "*Attuazione della direttiva 2006/118/CE, relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento. (09G0038)*". Pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 79 del 4 aprile 2009.

Decreto Ministeriale 8 novembre 2010, n. 260. "*Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo*". Pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 30 del 7 febbraio 2011. Supplemento Ordinario n. 31/L

Direttiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 ottobre 2000 che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque.

Direttiva 2006/118/Ce del Parlamento Europeo e del Consiglio del 12 dicembre 2006 sulla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento

Fried J.J., Mouton J., Mangano F. (1982) - *Studio sulle risorse in acque sotterranee dell'Italia. Commissione delle Comunità Europee*. Direzione generale dell'ambiente, della tutela dei consumatori e della sicurezza nucleare. Th. Schafer Druckerei GmbH, Hannover.

GRASSO M., LICKORISH W.H., DILIBERTO S.E., GEREMIA F., MANISCALCO R., MAUGERI S., PAPPALARDO G., RAPISARDA F., SCAMARDA G. (1998) - *Geological Map of the Licata Fold Belt (South Central Sicily): Explanatory Notes*. Annales Tectonicæ, Vol. XII, N. 1-2, 51-58.

GRASSO M. (1997) - *Presentazione della carta geologica della struttura a pieghe di Licata*. Geologi di Sicilia, Anno V n. 4.

Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV), Sezione di Palermo (2005) - *Prima caratterizzazione e monitoraggio delle Acque Sotterranee finalizzata alla redazione del "Piano di Tutela delle Acque della Regione Sicilia"*. Per conto della Regione Siciliana - Commissario Delegato per l'Emergenza Rifiuti e Tutela delle Acque.

Regione Sicilia (2006) - *Piano di Tutela delle Acque della Sicilia*

MEZZADRI P., 1963 - *La serie gessoso-solfifera della Sicilia*. Lo Zolfo, nn. 30-37.

RAPTI-CAPUTO D. (2005) - *Caratterizzazione geochimica dell'acquifero alluvionale della Piana di Licata (Agrigento)*. Giornale di Geologia Applicata 2, 436-444.

RODA C., 1967a - *I sedimenti plio-pleistocenici nella Sicilia centro -meridionale*. Atti Acc. Gioenia Sc. Nat., Ser. 6, 18, 295-310.

SCHMIDT DI FRIEDBERG P., 1964 - *Litostratigrafia petrolifera della Sicilia*. Riv. Min. Sic., 15 (88-90), 198-217.

SCHMIDT DI FRIEDBERG P., 1965 - *Litostratigrafia petrolifera della Sicilia*. Riv. Min. Sic., 88-90, 188-217; e 91-93, 50-71.

Contenuto del CD allegato alla relazione

- file pdf della relazione

-shp file:

- Corpi idrici
- Complessi idrogeologici della Sicilia (Mouton)
- punti INGV 2014

- file excel: analisi chimiche punti INGV 2014