



All. B1.12 (R)

**La cartografia delle  
aree di ricarica  
degli acquiferi nel  
territorio collinare-  
montano**

Acque sotterranee nel territorio collinare-montano

**LA CARTOGRAFIA DELLE AREE DI  
RICARICA DEGLI ACQUIFERI E DELLE  
ULTERIORI AREE MERITEVOLI DI TUTELA  
NEL TERRITORIO COLLINARE-MONTANO**

Approfondimento dei temi previsti per l'adeguamento del PTCP  
al Piano regionale di Tutela delle Acque

**RELAZIONE ILLUSTRATIVA**

*A cura di*

*Maria Teresa De Nardo e Stefano Segadelli,*

*con contributi di Luigi Lopardo, Federico Madini, Massimiliano Trauzzi e Annalisa Parisi*

*Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli*

*Regione Emilia-Romagna*

*Marzo 2007, Novembre 2008*

## 1. Premessa

Il Servizio Pianificazione Territoriale e Ambientale della Provincia di Piacenza ha richiesto la collaborazione del Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli (lettera prot. n. 50825 del 30/5/2006), per lo svolgimento delle seguenti attività:

- individuazione delle emergenze naturali della falda, attraverso l'acquisizione e la sintesi, relativamente all'area appenninica piacentina, delle basi dati sulle sorgenti, ricavabili da analisi territoriali pregresse e da censimenti e banche dati disponibili presso altri Enti (es. ARPA, ATO, Gestori delle reti acquedottistiche, ecc.);
- individuazione delle situazioni problematiche (es. sovrapposizioni tra segnalazioni acquisite da diversi archivi) risolvibili con approfondimenti successivi;
- elaborazione di cartografie tematiche per l'individuazione delle rocce-magazzino o aree di ricarica, propedeutiche alla delimitazione delle zone di protezione delle acque sotterranee in ambito collinare e montano, in attuazione del Piano di Tutela delle Acque.

La collaborazione con la Provincia di Piacenza ha avuto la sua naturale prosecuzione (lettera prot. n. 69646 del 12/9/2008) attraverso lo svolgimento di una successiva attività, che si configura anche come approfondimento delle precedenti:

- delimitazione delle "aree di possibile alimentazione" delle sorgenti utilizzate per il consumo umano.

Queste analisi territoriali sono finalizzate all'aggiornamento del quadro conoscitivo e all'individuazione delle zone di protezione nell'ambito del PTCP, in adeguamento al Piano di Tutela delle Acque (PTA).

Le cartografie tematiche così ottenute descrivono i costituenti fondamentali delle zone di protezione delle acque sotterranee nell'ambito collinare e montano della Provincia di Piacenza, come specificato dall'**art.44, comma 1, lettera c** delle Norme del PTA.

In estrema sintesi, in ambito provinciale sono state individuate e cartografate ad una scala di dettaglio le unità geologiche sede dei principali acquiferi collinari e montani, delimitate nel PTA a scala 1:250.000; esse corrispondono alle aree di ricarica del territorio collinare-montano della provincia, da sottoporre alle specifiche tutele previste dal PTA. Sono state inoltre esaminate e confrontate le banche-dati relative alle sorgenti, non solo per la loro utilità nella definizione degli areali di ricarica, ma anche per la tutela prevista dal PTA rivolta alla salvaguardia delle emergenze naturali della falda, sia per il loro utilizzo a scopo potabile, sia per la loro valenza naturalistica. Sono state infine individuate le aree di possibile alimentazione delle captazioni, anch'esse soggette alla tutela del PTA.

Il metodo utilizzato è illustrato nella Relazione generale del PTA, a cui chi scrive ha contribuito per lo specifico argomento (par. 1.3.4.3), avvalendosi dei risultati di cartografie pubblicate dal Servizio Geologico regionale ("Schema Direttore della pericolosità geoambientale" , Viel et alii, 2003).

Nelle pagine seguenti vengono descritti sinteticamente i contenuti delle basi dati e cartografie predisposte, come risultato della collaborazione tra i due Enti. Oltre a chi scrive, le attività sono state svolte dai consulenti del Servizio Geologico: S. Segadelli (contributo alla delimitazione delle "rocce-magazzino" e delle "aree di possibile alimentazione" delle sorgenti), A. Parisi (informatizzazione dei dati sulle sorgenti rilevate), M. Trauzzi, L. Lopardo e F. Madini (censimento delle sorgenti, in collaborazione con Gianluigi Corsi del Servizio Tecnico dei Bacini degli Affluenti del Po, sede di Piacenza). Lo svolgimento di tali attività è stato reso possibile grazie all'impegno del Responsabile del Servizio Geologico regionale, dott. Raffaele Pignone.

## 2. Individuazione delle emergenze naturali della falda in ambito collinare e montano

### 2.1 Prima fase, dicembre 2006

Sin dal 1999 presso il Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli è in corso il censimento delle sorgenti nell'area dell'Appennino emiliano-romagnolo, come contributo alla realizzazione del "catasto dei punti d'acqua" che le Regioni devono formare ex-dlgs 152/99.

Ai fini di una prima consegna, in relazione alle scadenze indicate dalla Provincia, è stata formata una base dati sulle sorgenti captate documentate, così suddivisa:

- 427 sorgenti georeferenziate nel sistema UTM 32\* (file *s\_PTCP2000.shp*) che alimentano acquedotti. Derivano dalla base dati utilizzata per il vigente PTC della Provincia di Piacenza (approvato nel 2000) e sono pressoché coincidenti con le sorgenti segnalate nella "Base informativa sulle reti acquedottistiche (edizione provvisoria 2003)", pubblicata a cura del Servizio Tutela e Risanamento Risorsa Acqua della Regione. Quest'ultima è basata a sua volta su dati aggiornati al 1998 (circa), forniti da ciascuna Provincia: da qui la similitudine.
- 170 sorgenti georeferenziate nel sistema UTM 32\*, utilizzate per il consumo umano, anche attraverso acquedotto (file *s\_ril2002.shp*). Si tratta del risultato del confronto tra la "Base informativa sulle reti acquedottistiche (edizione provvisoria 2003)" e quella ottenuta dal censimento svolto nel 2002 dal Servizio Geologico, in collaborazione con il Servizio Tecnico Bacini Affluenti Po (STB). Sono 170 segnalazioni (estratte dai dati del censimento 2002) che presentano una buona sovrapposizione con i dati della base informativa sugli acquedotti; costituiscono, in prima approssimazione, un sottoinsieme dei dati tratti dal PTCP. Il censimento 2002 è consistito nella raccolta dei dati (per ora, di localizzazione) derivanti dalle pratiche di richiesta di concessione "in via preferenziale", pervenute sin dal 1999 al competente STB. Le informazioni sono state localmente verificate e implementate su base comunale, da parte di rilevatori incaricati. I Comuni montani risultano infatti i depositari delle informazioni d'origine sulle sorgenti captate, come conseguenza delle modalità di gestione "in economia" degli acquedotti, solo recentemente mutate (per affidamento ad Enìa S.p.A.<sup>1</sup>). Nel caso di captazioni "storicamente" gestite da consorzi di acquedotti rurali, la verifica ha incontrato localmente tali difficoltà da non poter essere completata (è il caso del Comune di Ferriere, vedi oltre).

Nella tabella degli attributi compaiono campi legati a codifiche delle sorgenti negli archivi di provenienza, oltre al campo descrittivo del Comune in cui sono localizzate, della sezione CTR 1:10.000 e delle coordinate X e Y.

E' stato consegnato inoltre il file *s\_term-min\_e\_altre.shp*, che documenta 21 punti relativi a sorgenti sia caratterizzate da particolari mineralizzazioni che "normali" e libere, rilevate nelle campagne per la redazione della cartografia geologica; nella tabella degli attributi compaiono campi descrittivi di nome, temperatura (*temp*, in gradi centigradi, il valore zero indica assenza del dato), Comune di ubicazione e chimismo (da bibliografia).

Solo le segnalazioni provviste di nome corrispondono alle captazioni oggetto di concessione per lo sfruttamento di acque classificate come minerali o termali, documentate nel 1999 ("Rio Acqua Puzza" ex-"Bagni di Bacedasco" a Castell'Arquato, "S. Martino" e "Marone" a Bobbio)<sup>2</sup>.

Le caratteristiche chimico-fisiche di queste acque (solfureo-salse a 18 °C quelle di Bobbio, solfuree e salsobromiodiche a 14°C quelle di Castell'Arquato) indicano la venuta a giorno di acque profonde e/o fossili; non sono quindi assimilabili alle sorgenti la cui area di ricarica è compresa

---

<sup>1</sup> Nel giugno 2006 sono stati avviati, per problematiche diverse da quelle illustrate in questa relazione, primi contatti informali tra il Servizio Geologico e il gestore unico del Servizio Idrico integrato, Enìa S.p.A., ed è risultata la comune necessità di giungere alla formazione di una banca dati aggiornata e validata sulle sorgenti nelle province di competenza del gestore, a fronte tuttavia di un interesse più immediato di quest'ultimo relativamente al riordino delle conoscenze sugli acquedotti di pianura.

<sup>2</sup> I dati sono in corso di aggiornamento in ambito regionale, in collaborazione con i competenti Servizi delle Province.

entro le rocce-magazzino cartografabili in questa approssimazione. Il loro sfruttamento a scopo termale, come attività produttiva, ha subito nel tempo varie vicissitudini, con lunghi periodi di abbandono dell'attività.

Le rimanenti sono segnalazioni derivate dalla banca dati della “Carta geologica dell'Appennino emiliano-romagnolo, a scala 1:10.000”, predisposta dal Servizio Geologico; corrispondono a sorgenti libere segnalate in occasione del rilevamento geologico eseguito negli anni '80-'90. Vengono aggiunte per completezza, essendo da verificare.

Per l'ambito collinare e montano piacentino non sono risultati disponibili dati pregressi informatizzati sulle sorgenti di particolare pregio naturalistico-ambientale, la cui individuazione è prescritta dal PTA. Il PTCP assegna ai Comuni il compito di individuare le sorgenti di pregio naturalistico-ambientale nel proprio strumento urbanistico; tra gli approfondimenti successivi si può quindi prevedere che la Provincia raccolga e organizzi le informazioni esistenti implementandole, per costituire una specifica base dati (si vedano gli esempi di studi già condotti a tale scopo dalle Province di Reggio Emilia e Bologna). Un punto di partenza può essere rappresentato appunto dalle segnalazioni derivate dalla banca della “Carta geologica dell'Appennino emiliano-romagnolo, a scala 1:10.000”.

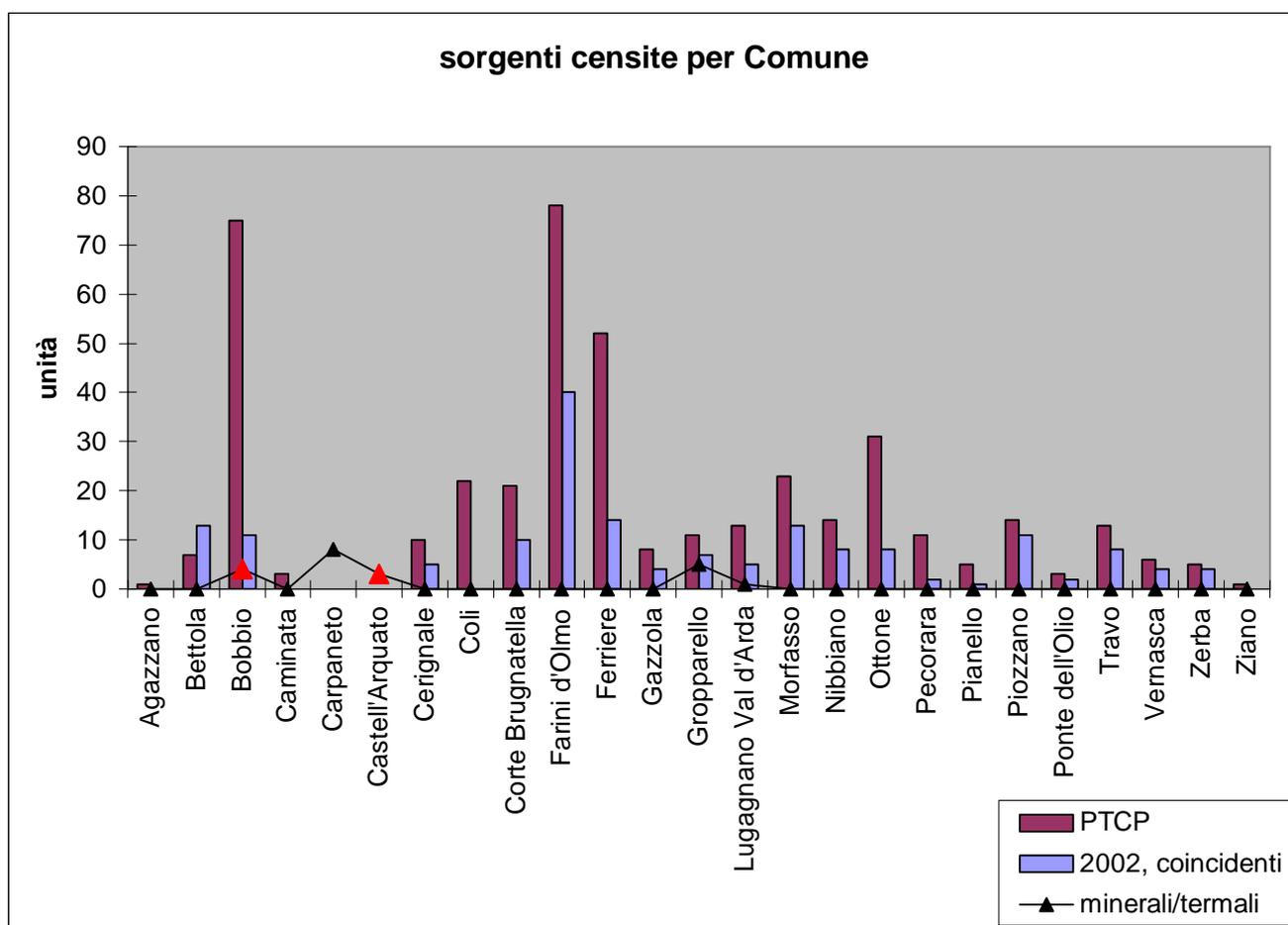


Figura 1 – Confronto tra le basi informative descritte nel testo (la serie “minerali/termali” comprende anche le sorgenti libere s.l., ma quelle oggetto di concessione sono in rosso).

Il grafico in figura 1 sintetizza la distribuzione per Comune delle sorgenti censite. Nell'istogramma è rappresentato il numero di sorgenti censite tratte dalla base-dati “PTCP” (PTCP-2000) e “2002, coincidenti” (estratto del censimento svolto nel 2002, dati che coincidono con la “Base informativa

sulle reti acquedottistiche”). Le sorgenti minerali o termali e libere segnalate sono più rare, i triangoli rossi indicano i pozzi e sorgenti del primo tipo, oggetto di concessioni attive o meno. I Comuni di Bobbio e Castell’Arquato vengono segnalati come oggetto di eventuali politiche di tutela, per la valorizzazione delle risorse naturali costituite da acque solfureo-salse o salsobromiodiche, di origine profonda.

Per abbondanza di segnalazioni, si possono individuare tre raggruppamenti di comuni (in ordine decrescente):

- Bobbio, Farini, Ferriere, dove è localizzato il 48% delle sorgenti censite nel PTCP; oltretutto, nel comune di Ferriere, durante il censimento del 2002, non è stato possibile acquisire informazioni sugli acquedotti rurali che pure esistono;
- Ottone, Morfasso, Coli, Cortebrugnatella;
- Travo, Pecorara, Piozzano, Bettola (quest’ultimo è l’unico ad avere un numero di segnalazioni recenti superiore a quelle pregresse, grazie alla buona qualità della documentazione rinvenuta presso l’Ufficio Tecnico Comunale).

Già dal confronto tra le sorgenti del PTCP-2000 e la base-dati complessiva del Servizio Geologico regionale emergeva il problema della corrispondenza solo parziale nella localizzazione dei punti segnalati, a causa dei diversi criteri di rilevamento seguiti (si ricorda che la prima risale almeno al 1998 circa, la seconda al 2002).

## **2.2 Seconda fase, novembre 2008.**

All’interno delle rocce-magazzino, principale costituente delle zone di protezione delle acque sotterranee nel territorio collinare-montano, l’art.44 delle Norme del PTA prescrive la delimitazione delle “aree di alimentazione delle sorgenti utilizzate per il consumo umano”. Per procedere a ciò, è essenziale disporre di dati il più possibile affidabili, quanto meno sulla localizzazione delle sorgenti a servizio di acquedotto.

Per soddisfare tale necessità, sono state acquisite, attraverso i tecnici della Provincia, le informazioni più aggiornate disponibili presso ATO, Enìa S.p.A. - Gestore del Servizio Idrico Integrato e ARPA-Piacenza, a costituire l’indispensabile completamento della base-dati utilizzata durante la prima fase di lavoro (par. 2.1):

- a) *Sorgenti\_variante\_PTCP.shp*, fornito da ATO Piacenza nel 2008, che documenta, relativamente ai soli Comuni dell’ambito collinare e montano, la localizzazione di 408 sorgenti e 77 pozzi di subalveo, questi ultimi posti nei depositi alluvionali di fondovalle. Il grafico in figura 2 analizza la distribuzione dei dati nei Comuni dell’area di studio.

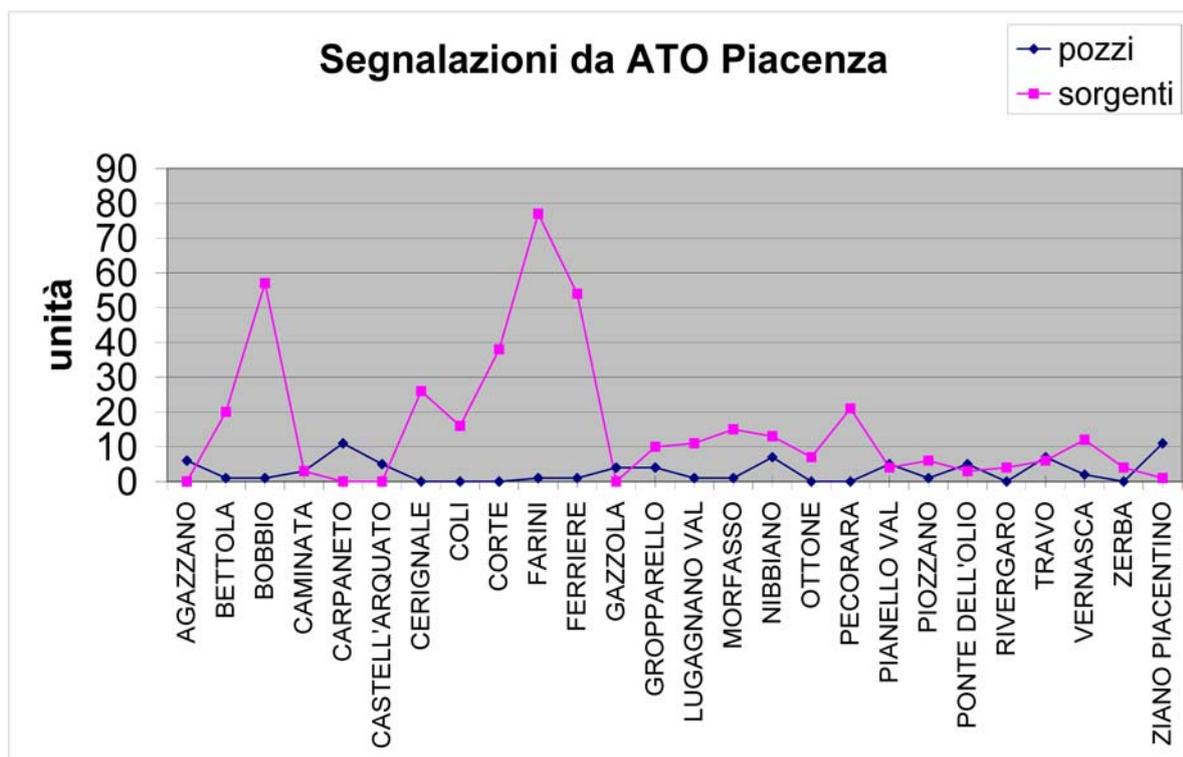


Figura 2 – Numero di sorgenti e pozzi documentati da ATO Piacenza, nei Comuni del settore collinare e montano piacentino.

Anche da questa base si deduce come, assodato il ruolo predominante delle sorgenti (rispetto ai pozzi) come principale fonte di approvvigionamento idropotabile della montagna piacentina, i Comuni più ricchi in sorgenti captate siano Bobbio, Farini e Ferriere; gli unici Comuni dove le segnalazioni di pozzi sono di poco inferiori o quasi eguagliano quelle delle sorgenti sono Caminata, Gropparello, Nibbiano, Pianello, Ponte dell'Olio e Travo, ad indicare come siano interessati da modalità miste di approvvigionamento dei locali acquedotti, a ragione della natura geologica locale. Ciò comporta che in queste aree siano necessarie specifiche tutele idrogeologiche rivolte ai depositi alluvionali intravallivi, in quanto unità sede di connessioni fiume-falda.

I Comuni di Agazzano, Carpaneto, Castell'Arquato, Gazzola e Ziano sono di fatto "estranei" all'area di studio, non solo perché vi rientrano solo marginalmente, come estensione territoriale, ma perché sono caratterizzati da modalità di approvvigionamento idropotabile analoghe a quelle delle aree di pianura, vale a dire attraverso pozzi.

La base-dati fornita da ATO nel 2008 denota una certa corrispondenza con i dati del PTCP-2000 in termini di localizzazione delle scaturigini, cioè almeno nei Comuni dove si verifica anche una similitudine nella distribuzione numerica delle sorgenti segnalate (figura 3).

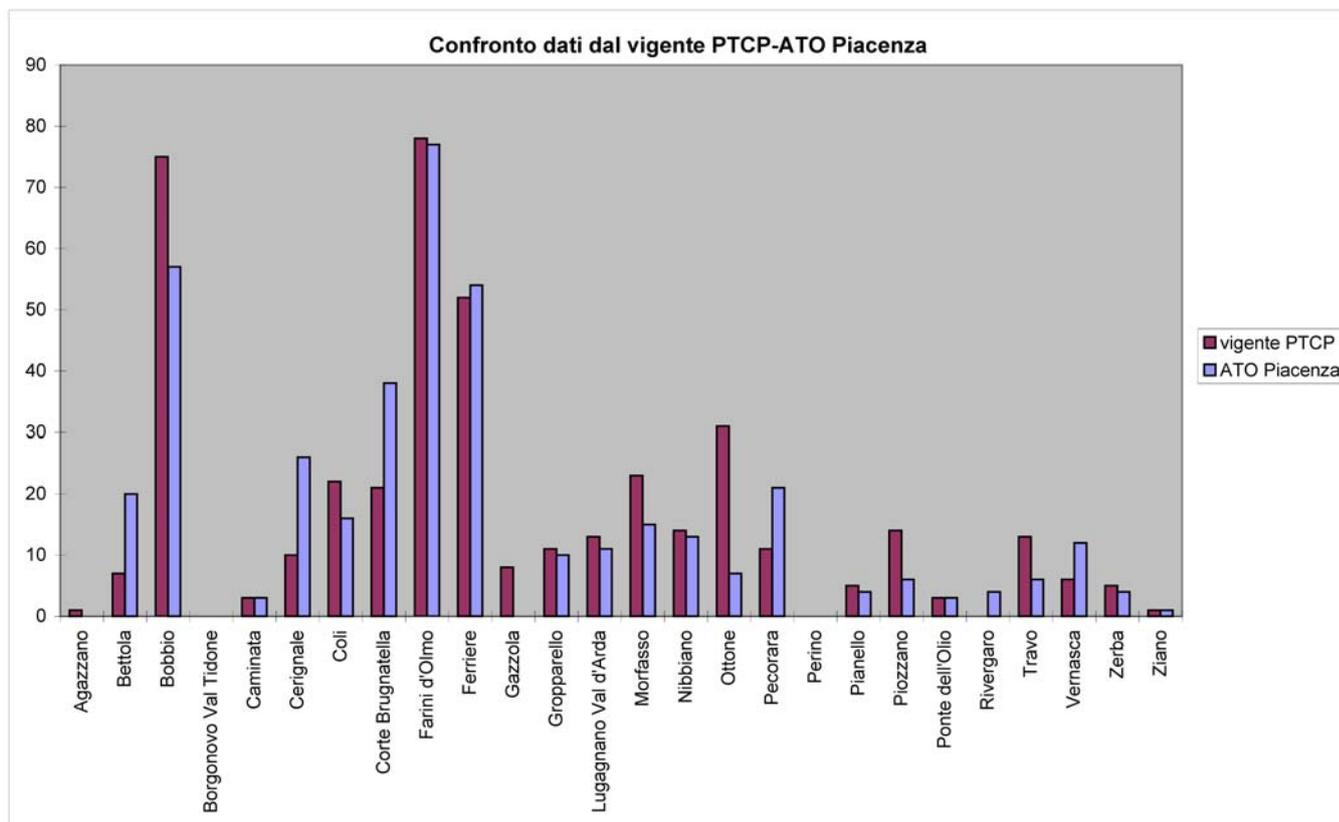


Figura 3 – Numero delle sorgenti documentate nel PTCP-2000 e da ATO Piacenza nel 2008

Per questo motivo, trattandosi poi di informazioni validate dall'ATO competente, i dati di tipo a) possono costituire un riferimento anche per il Quadro Conoscitivo della variante al PTCP, ferme restando le indicazioni del cap. 6 relative ai successivi approfondimenti.

- b) *10\_utm\_nodecimali\_enia\_9gb\_nodecimali\_enia.shp*, derivato da un file Excel fornito da Enìa S.p.A. - Gestore del Servizio Idrico Integrato e relativo alla localizzazione (in coordinate chilometriche approssimate all'unità e nel sistema di riferimento Gauss-Boaga Ovest) di 265 sorgenti captate.
- c) *8\_utm\_decimali\_enia7\_decimali\_enia.shp* derivato da un file Excel fornito da Enìa S.p.A. e relativo a 300 sorgenti captate (localizzate in coordinate chilometriche, approssimate o meno all'unità, nel sistema di riferimento UTM 32).

Il riscontro di problemi nella georeferenziazione nei dati c) ha consigliato, in accordo con i tecnici di Enìa<sup>3</sup>, **di preferire l'utilizzo della base dati b)** che, seppure relativa solo ad alcuni dei Comuni dell'Appennino piacentino, è quella più aggiornata ed affidabile, oltre che rappresentativa delle attività di rilevamento e riordino dei dati in corso presso il Gestore. In questa approssimazione, si assume che tutte le captazioni siano in attività.

Limitatamente ai Comuni in cui l'attività di rilevamento è ancora in corso, sono stati utilizzati i dati sulle sorgenti localizzate in seguito al censimento condotto dal Servizio Geologico (SGSS).

<sup>3</sup> Si ringrazia il dott. Mario Polledri per gli utili chiarimenti forniti.

d) Da ARPA Piacenza sono pervenute 22 segnalazioni (in coordinate chilometriche, approssimate all'unità, nel sistema di riferimento UTM 32\*) corrispondenti a sorgenti a servizio di pubblici acquedotti, oggetto di campionamento per le analisi chimiche legate alla valutazione della potabilità; si tratta di punti sostanzialmente coincidenti o comunque riconducibili alle basi dati precedentemente descritte.

Il grafico in figura 4 rappresenta l'esito del confronto tra le basi dati a) ("ATO Piacenza"), b) ("Enìa S.p.A.") e quella del Servizio geologico ("SGSS").

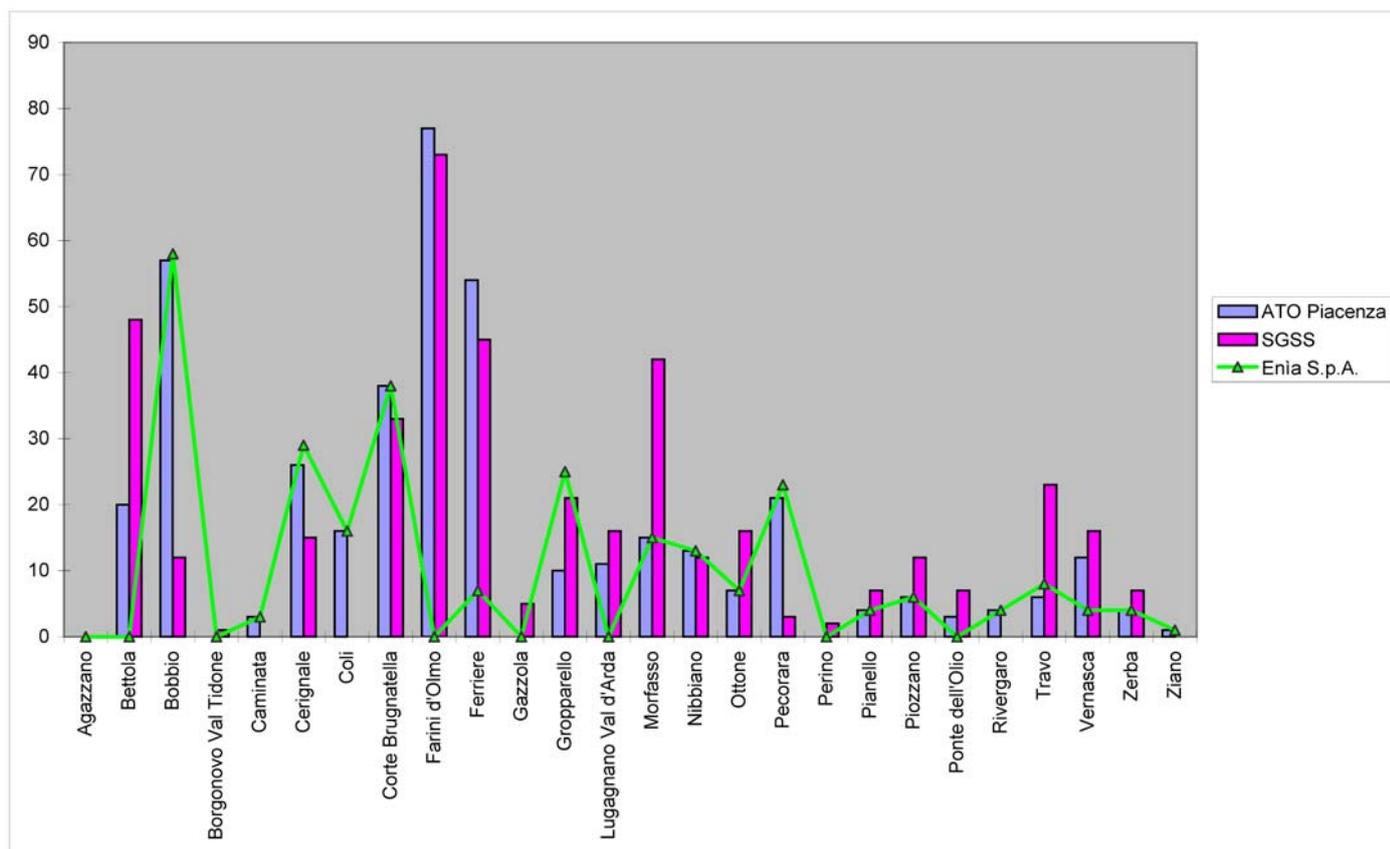


Figura 4 – Spiegazioni nel testo

Si evidenziano alcune caratteristiche che hanno guidato l'utilizzo congiunto delle tre basi dati e che, in parte, spiegheranno i criteri adottati nella classificazione dei poligoni cartografati come "aree di possibile alimentazione" (cap. 4):

- La base-dati SGSS comprende non solo sorgenti a servizio di pubblico acquedotto ma anche ad uso domestico (che saranno differenziabili successivamente all'implementazione dell'informatizzazione dei dati accessori alla localizzazione), essendo basata sulle richieste di concessione per l'utilizzo di acque sorgive presenti presso l'STB nell'anno 2002; si tratta comunque di sorgenti che si assume siano utilizzate per il consumo umano;
- La base-dati Enìa, per i Comuni in cui sono presenti segnalazioni, è confrontabile con quella di ATO Piacenza in quanto entrambe si riferiscono alle sorgenti a servizio di pubblico acquedotto. A ciò fanno eccezione i Comuni di: Ferriere, di cui si sono stati già indicati gli aspetti problematici riscontrati anche da chi scrive (par. 2.1), Gropparello, Vernasca.
- Le basi-dati Enìa e quella SGSS si compensano localmente, ad esempio i dati Enìa sono stati determinanti per lo studio nel comune di Bobbio, mentre quelli SGSS si sono rivelati indispensabili per i comuni di Bettola, Farini, Ferriere.

Un diverso discorso merita l'aspetto "georeferenziazione" dei dati, che rappresenta il vero problema da risolvere. Le nuove acquisizioni da ATO Piacenza ed Enìa hanno confermato:

- il riscontro di sorgenti a servizio di acquedotto, con diverse localizzazioni (es. distanti tra loro 100-200 metri in pianta), ma riferite alla stessa captazione;
- la presenza di gruppi di sorgenti rappresentati nella base dati SGSS, semplificati in singoli punti nella base dati di ATO Piacenza.

La mancanza di perfetta coincidenza tra i diversi dati era prevedibile e dovuta alle diverse "levate" dei censimenti. Solo un progetto di riordino tramite sopralluoghi di campagna con GPS permetterà di ottenere una base dati unica, aggiornata e condivisa tra i soggetti che hanno competenze sul tema delle sorgenti dell'Appennino piacentino (vedi "indicazioni per successivi approfondimenti", cap. 6). Il riscontro di questo problema (rilevato anche in altre realtà provinciali) non ha conseguenze sulla delimitazione delle aree di ricarica o rocce-magazzino, in quanto il proliferare delle segnalazioni e/o gli errori nel posizionamento delle emergenze sorgentizie conferma in ogni caso la loro presenza nell'ambito di unità geologiche ben identificabili come sede di acquiferi locali, specialmente se delimitate da superfici riconducibili a limiti di permeabilità.

Maggiore è invece il grado di approssimazione che si ottiene nella delimitazione delle "aree di possibile alimentazione" delle sorgenti utilizzate per il consumo umano, da cui la necessità di adottare criteri di differenziazione che indirizzino, anche in questo caso, approfondimenti successivi (cap. 4).

In sintesi, ai fini della formazione di una banca dati completa e aggiornata sulle sorgenti che alimentano gli acquedotti della montagna piacentina nonché, conseguentemente, del perfezionamento della definizione delle aree di ricarica degli acquiferi e di alimentazione delle sorgenti, sono richieste le seguenti azioni (da realizzarsi nell'ambito di idonee collaborazioni con l'ATO competente, Enìa e i Comuni)

- implementazione del censimento delle emergenze sorgentizie, anche con utilizzo di strumentazione GPS, e risoluzione delle locali carenze di informazioni sugli acquedotti rurali;
- completamento dell'informatizzazione dei dati accessori rispetto alla localizzazione delle scaturigini.

### **3. Individuazione delle aree di ricarica nel territorio collinare e montano: le rocce-magazzino**

#### ***3.1 Le elaborazioni cartografiche e i due gradi di approssimazione per la determinazione delle rocce-magazzino***

La distribuzione delle sorgenti è stata confrontata con la geologia, tratta dalla base dati informatizzata relativa alla "Carta geologica dell'Appennino emiliano-romagnolo" in scala 1:10.000 e predisposta dal Servizio Geologico regionale. L'addensamento dei punti d'acqua non è infatti casuale e corrisponde alle unità geologiche sede di risorse idriche sotterranee, differenziate in ammassi rocciosi e coperture detritiche di versante ad essi sovrapposte, nonché localmente connesse.

Già l'elaborazione compiuta durante la prima fase di lavoro (dicembre 2006) ha potuto fornire un'individuazione maggiormente dettagliata della cartografia di prima approssimazione a cui fa riferimento il PTA (a scala 1:250.000), che si è potuta poi ulteriormente migliorare nella successiva fase di lavoro (novembre 2008), grazie all'acquisizione dei nuovi dati relativi alle sorgenti (cap. 2).

Come risultato della prima fase, sono stati predisposti i seguenti shapefiles descrittivi delle rocce-magazzino:

- a) ammassi rocciosi (file *amm-rocc.shp*)
- b) coperture detritiche di versante (file *cop-am\_s.shp*) prevalentemente associate agli ammassi rocciosi, che ne costituiscono localmente il substrato.
- c) depositi morenici (file *morenico\_s.shp*), differenziati per la loro importanza idrogeologica, in associazione alle unità a) e b).
- d) corpi di frana sede di sorgenti censite (file *cop-iso\_s.shp*), per i quali in questa approssimazione non è possibile individuare ammassi rocciosi a cui siano eventualmente associati; nel cartografare questi corpi di frana si è tenuto conto dell'insieme dei dati del censimento delle sorgenti effettuato nel 2002.

A livello di innovazione rispetto alla metodologia indicata nel PTA, si è ritenuto necessario, sin da subito, introdurre una categoria aggiuntiva di unità geologiche cartografate come aree meritevoli di successivi approfondimenti o “aree problematiche” (file *approf.shp*). Per specifiche caratteristiche (in primis, litologiche), tali aree sono predisposte ad ospitare localmente acqua nel sottosuolo ma risultano sede di un numero anomalmente basso di sorgenti censite.

In tutti i files consegnati, nella tabella degli attributi il campo “nome” indica l’unità geologica di appartenenza.

Nelle tabelle di seguito riportate, vengono elencate (e differenziate per grandi domini stratigrafico-strutturali) le unità geologiche che compongono gli ammassi rocciosi certamente classificabili come rocce-magazzino (tabella 1) e le aree problematiche oggetto di successivi approfondimenti (tabella 2). Per una descrizione estesa, si rimanda al sito Internet del Servizio Geologico regionale, [http://geo.regione.emilia-romagna.it/documenti/Legende/Province/Legenda\\_PProv\\_Piacenza.pdf](http://geo.regione.emilia-romagna.it/documenti/Legende/Province/Legenda_PProv_Piacenza.pdf), dove si trova la legenda delle unità geologiche riferite al territorio della Provincia di Piacenza.

Tabella 1 – Unità geologiche corrispondenti agli ammassi rocciosi

<b>Ammassi rocciosi - unità geologiche</b>	<b>Dominio stratigrafico-strutturale</b>
Formazione di Ranzano	Successione Epiligure
Flysch di Monte Penice	Ligure
Flysch di Vico	Ligure
Formazione della Val Luretta	Ligure
Flysch di Farini d’Olmo	Ligure
Flysch di Monte Antola	Ligure
Flysch di Monte Caio	Ligure
Flysch di Monte Cassio	Ligure
Arenarie di Casanova	Ligure
Arenarie di Scabiazza-litofacies conglomeratica	Ligure
Complesso di Casanova-litofacies a breccie mono e poligeniche a matrice pelitica	Ligure
Complesso di Monte Veri	Ligure
Complesso di Monte Ragola	Ligure
Serpentine	Ligure
Basalti	Ligure
Formazione di Salsominore	Subligure
Arenarie di Rio Fuino	Subligure
Maiolica	Successione Toscana – depositi di avampaese
Diaspri	Successione Toscana – depositi di avampaese
Scisti ad Aptici	Successione Toscana – depositi di avampaese
Calcari selciferi	Successione Toscana – depositi di avampaese

Tabella 2 – Unità geologiche corrispondenti alle aree problematiche

<b>Aree problematiche - unità geologiche</b>	<b>Dominio stratigrafico-strutturale</b>
Formazione di Ranzano	Successione Epiligure
Flysch di Monte Penice	Ligure
Flysch di Vico	Ligure
Formazione di Mogliazze	Ligure
Formazione della Val Luretta	Ligure
Flysch di Bettola	Ligure
Flysch di Monte Caio	Ligure
Flysch di Monte Cassio	Ligure
Arenarie di Casanova	Ligure
Arenarie di Scabiazza	Ligure
Formazione di Canale	Ligure
Arenarie di Gorreto	Ligure
Formazione di Ronco	Ligure
Arenarie di Monte Gabba	Ligure
Argille a Palombini	Ligure
Argilliti di Montoggio	Ligure
Complesso di Roccavenna-Formazione di Monte Lavagnola	Ligure
Complesso di Monte Veri	Ligure
Diaspri	Ligure
Calcari a Calpionella	Ligure
Serpentine	Ligure
Brecce ofiolitiche	Ligure
Basalti	Ligure
Gabbri	Ligure
Ofioliti	Ligure
Granuliti	Ligure
Rocce granitoidi	Ligure
Argille e Calcari di Canetolo	Subligure
Formazione della Val D'Aveto	Subligure
Arenarie di Rio Fuino	Subligure
Formazione di Traschio	Subligure
Maiolica	Successione Toscana – depositi di avampaese
Calcari selciferi	Successione Toscana – depositi di avampaese

Le formazioni elencate nelle tabelle sono costituite da litotipi competenti, quali arenarie, calcari, marne calcaree e “particolari” rocce magmatiche che sviluppano permeabilità per fratturazione; in alcuni casi, addensamenti significativi di sorgenti captate si riscontrano anche in unità a componente argillitica prevalente (Complesso di Monte Veri, Argille e Calcari AUCTT.). La presenza di sorgenti in queste formazioni relativamente meno permeabili si spiega attraverso la presenza di coperture di versante e/o di locali orizzonti litologicamente competenti e lateralmente continui, come eccezione rispetto ai fenomeni di smembramento dovuti al *boudinage* che usualmente caratterizzano queste unità severamente tettonizzate.

E' importante evidenziare che, nella prima elaborazione, le aree di approfondimento sono risultate piuttosto estese e riconducibili ai settori di Monte delle Tane, di Monte Penice, dei principali corpi ofiolitici e della Formazione della Val Luretta nel medio Appennino piacentino. Soprattutto nei settori meridionali, l'estensione delle aree di approfondimento era giustificata dalla mancanza di dati abbondanti e validati, la cui successiva acquisizione ha dato modo di conseguire un significativo perfezionamento delle delimitazioni e una conseguente riduzione delle aree problematiche.

Oltre alle unità sopra descritte, si è ritenuto opportuno comprendere tra le rocce-magazzino anche i depositi alluvionali in evoluzione e terrazzati (files *alluv\_evoluz.shp*; *alluv\_terrazz.shp*); si tratta di unità geologiche “a sé stanti” nel panorama degli acquiferi montani, essendo assimilabili per molti aspetti a quelli di pianura (a prescindere da spessori ed estensione, certo non confrontabili). Sono caratterizzati dall’elevata permeabilità dei sedimenti e sono sede di connessioni fiume-falda che permettono scambi tra acque sotterranee e superficiali.

L’estensione dei depositi alluvionali, come quella dell’area di studio in generale, è limitata a nord dal confine rappresentato dal “settore C” del PTA relativo alle aree di ricarica nel territorio di pedecollina e pianura previste dall’art.44 delle Norme del PTA (file *clip\_c\_zona.shp* , fornito da ARPA-Ingegneria Ambientale), in attesa di una eventuale diversa definizione di questo limite nell’ambito del PTCP.

Attraverso la prima fase del censimento delle sorgenti (par. 2.1) e il confronto con la geologia, è stato quindi possibile ottenere una cartografia di prima approssimazione, rappresentata in figura 5.

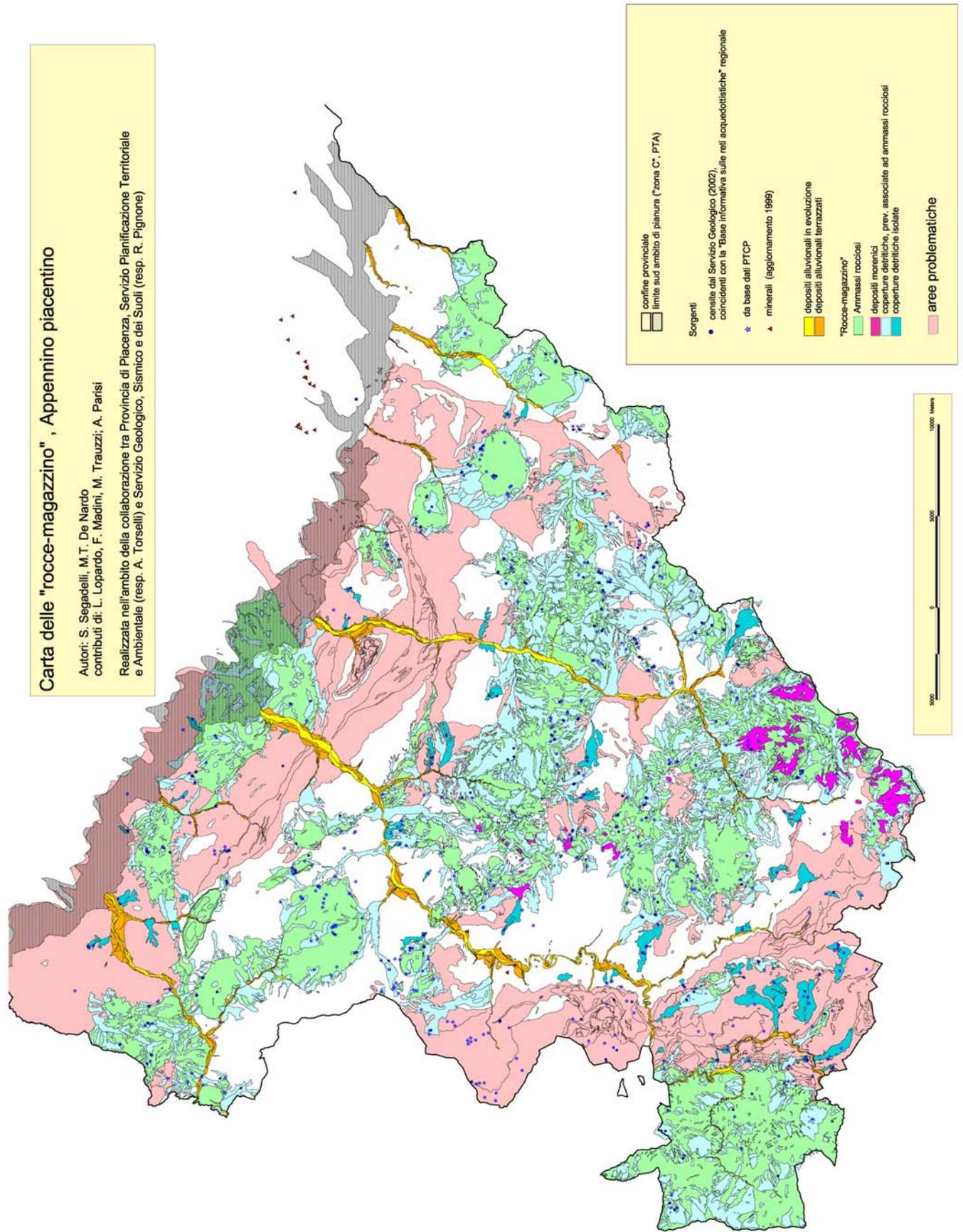


Figura 5 – Carta delle rocce-magazzino, prima approssimazione, dicembre 2006

Come risultato conclusivo della seconda fase di lavoro (novembre 2008), per il Quadro Conoscitivo della variante al PTCP sono stati predisposti shapefiles che descrivono le rocce-magazzino di migliore approssimazione, date da:

- a) ammassi rocciosi (file *Rocce\_magazzino\_nov2008.shp*), aggiornati sulla base delle nuove acquisizioni relative alle captazioni (in particolare della base-dati di Enìa);
- b) coperture detritiche di versante prevalentemente associate agli ammassi rocciosi del substrato (file *Rm\_coperture\_versante\_nov2008\_pc.shp*), aggiornate utilizzando la base-dati del Servizio Geologico regionale recentemente modificata a seguito delle segnalazioni della Provincia;
- c) depositi morenici (file *Depositi\_morenici\_nov2008\_pc.shp*), aggiornati come sopra;
- d) corpi di frana sede di sorgenti censite, per i quali in questa approssimazione non è possibile individuare ammassi rocciosi a cui siano eventualmente associati (file *Rm\_frane\_isolate\_nov2008\_pc.shp*), aggiornati come sopra; l'estensione di questi ultimi si è arealmente ridotta rispetto a quella di prima approssimazione.

Il file *aree\_approfondimento\_nov2008\_pc.shp* descrive le aree di approfondimento nella loro stesura originale, a cui si sovrappongono i poligoni del file *Rocce\_magazzino\_nov2008.shp*.

Va evidenziato, a tale proposito, che la consegna delle nuove informazioni descritte nel par. 2.1 ha permesso di trasformare buona parte delle “aree di approfondimento” di prima individuazione in rocce-magazzino a tutti gli effetti, consentendo non solo di meglio dettagliare la cartografia ma anche di confermare la validità di tali aree problematiche quali settori potenzialmente in grado di ospitare acque sotterranee idonee allo sfruttamento, come tali classificabili per l'appunto rocce-magazzino.

Le aree di approfondimento residue vanno quindi mantenute nella cartografia di riferimento (come aree non occupate dai poligoni relativi alle rocce-magazzino ottenute nella seconda fase), essendo indicative di settori nei quali il censimento delle sorgenti è da completare, ciò con particolare riferimento agli ambiti comunali al momento non ancora aggiornati (cap. 6).

E' stata poi confermata l'individuazione dei depositi alluvionali in evoluzione e terrazzati (files *alluvionalievoluzione\_nov2008\_pc.shp*; *alluvionali\_terrazzate\_nov2008\_pc.shp*), quali unità geologiche “a sé stanti”, ad elevata permeabilità e sede di connessioni fiume-falda.

In seguito ai nuovi dati pervenuti da ATO nel novembre 2008, è stato possibile verificare la presenza di pozzi di subalveo, da cui la necessità di differenziare (ovviamente, in prima approssimazione) quelle porzioni dei depositi alluvionali intravallivi sede di captazioni (par. 4.2).

L'estensione dei depositi alluvionali intravallivi, come quella dell'area di studio in generale, anche in questa approssimazione è limitata a nord dal confine rappresentato dal “settore C” delle aree di ricarica nel territorio di pedecollina e pianura previste dall'art.44 delle Norme del PTA (file *clip\_c\_zona.shp*), in attesa di una eventuale diversa definizione di questo limite nell'ambito del PTCP.

Si segnala che, per completezza, le “rocce-magazzino” e le “aree di approfondimento” sono state cartografate anche entro questo settore, dove tuttavia la maggior parte delle segnalazioni di sorgenti e pozzi è riconducibile agli acquiferi dei depositi alluvionali intravallivi, nei tratti di questi ultimi prossimi allo sbocco in pianura e già tutelati da quelle zone di protezione.

I risultati di questa seconda fase di lavoro sono schematizzati nella figura 6.

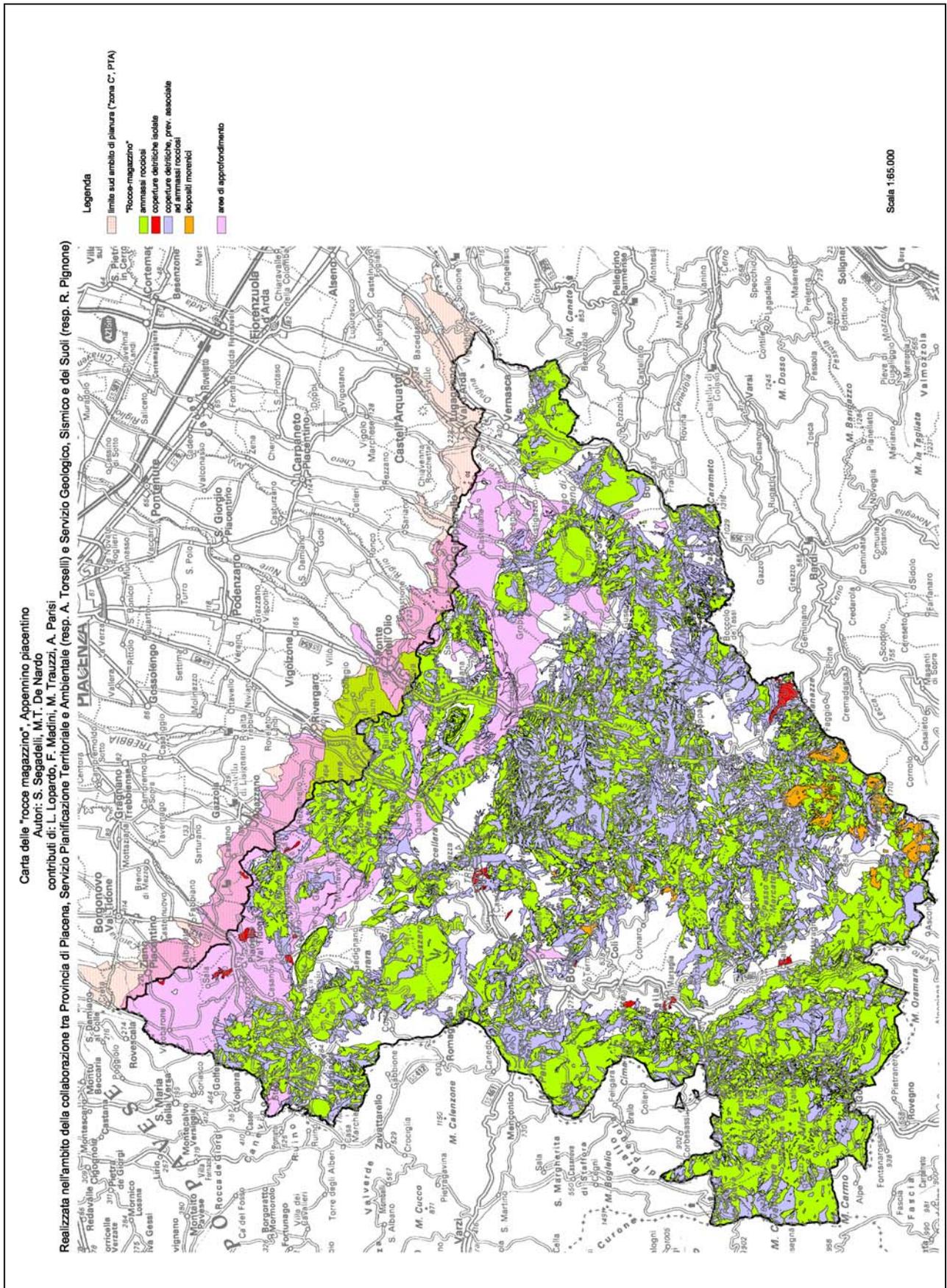


Figura 6 – Carta delle rocce-magazzino, seconda approssimazione, novembre 2008.

### **3.2. Le ulteriori aree da proteggere in base al PTA**

L'individuazione delle rocce-magazzino, quali aree di ricarica, costituisce il maggiore contributo alla definizione delle zone di protezione previste dal PTA per la tutela delle risorse idriche, nel caso di studio delle acque sotterranee collinari-montane.

Poiché le zone di protezione, insieme alle altre aree di salvaguardia previste dal D.Lgs. n. 152/1999, poi n. 152/2006, sono nate principalmente allo scopo di tutelare le acque sotterranee utilizzate per il consumo umano, il PTA richiede un approfondimento particolare delle aree di ricarica rivolto alla definizione delle seguenti ulteriori categorie:

- aree di possibile alimentazione delle sorgenti utilizzate per il consumo umano, localizzate entro le rocce-magazzino, delimitate come descritto nel par. 4.2;
- aree esterne alle rocce-magazzino da cui possono provenire eventuali inquinanti per ruscellamento, delimitazione aggiuntiva che si può presentare, ad esempio, nel caso di corpi di frana; oltre alle porzioni dei corpi di frana interessati, nella delimitazione delle “aree di possibile alimentazione” sono stati compresi anche i versanti al coronamento o ai fianchi di tali depositi.

Nell'ambito delle aree di ricarica, il PTA prevede anche l'individuazione delle cavità ipogee, assoggettate a misure di tutela se in sicura connessione con i circuiti di alimentazione delle sorgenti utilizzate per il consumo umano (art.47 delle Norme).

Consultando l'archivio informatizzato fornito dal Servizio Sistemi Informativi Geografici regionale, basato sui rilevamenti della Federazione Speleologica dell'Emilia-Romagna, non risultano segnalazioni nell'Appennino piacentino. Anche per questo tema è possibile riservare degli approfondimenti, basati sull'analisi di dati “storici” ricavabili da censimenti precedenti a quello informatizzato (es. “Catasto delle cavità naturali dell'Emilia-Romagna”, 1982).

Una categoria a parte prevista dal PTA è rappresentata dalle aree di riserva, sede di risorse idriche sotterranee sfruttabili. La loro delimitazione non rientra nell'oggetto del presente studio, ma si evidenzia come queste possano essere localizzate non solo entro le rocce-magazzino ma anche esternamente ad esse, qualora lo studio es. delle aree di approfondimento portasse a tale risultato. In questa sede si forniranno solo alcune indicazioni in merito, meglio specificandole nel punto h del cap. 6; il problema si esaurisce solo parzialmente con l'indicazione delle captazioni in progetto.

## **4. Delimitazione delle aree di alimentazione delle sorgenti utilizzate per il consumo umano**

### **4.1 Individuazione delle sorgenti utilizzate per il consumo umano**

Nell'ambito delle molteplici basi-dati analizzate, si è fatto riferimento all'insieme delle segnalazioni degli archivi Enìa, ATO Piacenza, SGSS, in quanto tutte sorgenti utilizzate per il consumo umano. Localmente, e in assenza di altre segnalazioni, sono state tenute in considerazione anche le scaturigini documentate nella base-dati del PTC-2000, in attesa della sintesi necessaria indicata tra gli approfondimenti del cap. 6. I dati derivanti dall'archivio SGSS sono stati utilizzati sia in abbinamento ai dati di ATO ed Enìa (caso più frequente) sia in quanto riferiti a segnalazioni isolate.

Se per la delimitazione delle rocce-magazzino le incertezze nel posizionamento delle sorgenti potevano essere superabili (cap. 2), per la perimetrazione delle aree di alimentazione delle sorgenti la situazione è ovviamente più delicata e richiede una classificazione basata su diversi e definiti gradi di approssimazione (par. 4.2).

Un esatto riordino degli archivi si rivela invece indispensabile per procedere (in una sede diversa da questa) alla delimitazione delle zone di rispetto delle captazioni di acque sorgive (par. 4.3).

#### **4.2 Le aree di possibile alimentazione delle sorgenti**

Per la delimitazione delle aree di alimentazione delle sorgenti utilizzate per il consumo umano sono state seguite le indicazioni contenute nel paragrafo 1.3.4.3.2.1 della “Relazione generale” del PTA, alla cui stesura chi scrive ha contribuito. In sintesi, è stato utilizzato il metodo altimetrico-morfologico (Piacentini, 1994) che individua nell’isoipsa a valle della scaturigine e nei corsi d’acqua delle incisioni vallive laterali (in quanto limiti di flusso) i confini **di prima approssimazione** dell’area che contiene quella effettivamente corrispondente al bacino idrogeologico della sorgente considerata.

Nel caso di studio, è stata cautelativamente<sup>4</sup> presa come limite inferiore l’isoipsa passante ad una quota 5-10 m inferiore rispetto a quella della scaturigine, quando singola, o della scaturigine di quota inferiore nel caso di più segnazioni.

Alle aree che si potevano ottenere dalla sola applicazione di questo utile criterio, nel corso della perimetrazione sono state applicate anche le seguenti regole, derivanti dal confronto con la banca dati della Carta Geologica dell’Appennino emiliano-romagnolo a scala 1:10.000:

- in presenza di formazioni non carsificabili, quali sono in larga maggioranza quelle nell’area di studio, è verosimile che gli spartiacque sotterranei coincidano con quelli superficiali e quindi delimitino almeno superiormente l’area di alimentazione;
- in presenza di formazioni caratterizzate da stratificazione lateralmente persistente, accompagnata da alternanze di litotipi arenacei e pelitici, è cautelativo tenere conto anche della possibilità che la circolazione idrica sotterranea avvenga “lungo strato” o comunque interessi sistemi di fratture con apertura e interconnessione sufficienti a garantire tale sviluppo prevalente, entro gli intervalli arenacei; si sono considerati, anche se in modo speditivo, i rapporti tra l’assetto della stratificazione, il versante e le scaturigini;
- da esperienza, il reticolo idrografico minuto “reale” è più fitto di quello disegnato nella Carta Tecnica Regionale, specie in corrispondenza di vallecole ben rappresentate nella topografia;
- in presenza di formazioni litologicamente omogenee (arenacee) si è tenuto conto della presenza di faglie, anche presunte, indicate nella carte geologica regionale;
- si è tenuto conto dei grandi corpi di frana sistematicamente associati alla presenza di sorgenti captate, dati da accumuli coalescenti, che interessano interi versanti e sono riconducibili a scivolamenti roto-traslativi, anche di interi lembi monoformali;
- quando la qualità dei dati lo consente, il criterio morfologico-altimetrico è stato mediato attraverso l’esame dei limiti formazionali.

Le aree così ottenute con questi criteri, rappresentate in figura 7, sono in ogni caso classificabili “di **possibile** alimentazione”, in quanto solo studi idrogeologici di maggiore dettaglio potrebbero permettere una delimitazione corretta o quanto meno caratterizzata da un minor grado di approssimazione. Per l’impegno di tempo e mezzi richiesto da queste valutazioni, ha senso prevedere che tali approfondimenti siano applicati ad una selezione delle aree di prima individuazione, ad esempio per sorgenti di particolare importanza in ambito comunale e sovracomunale.

---

<sup>4</sup> Sempre per ovviare alle imprecisioni nel posizionamento riscontrate dal raffronto tra i diversi archivi acquisiti

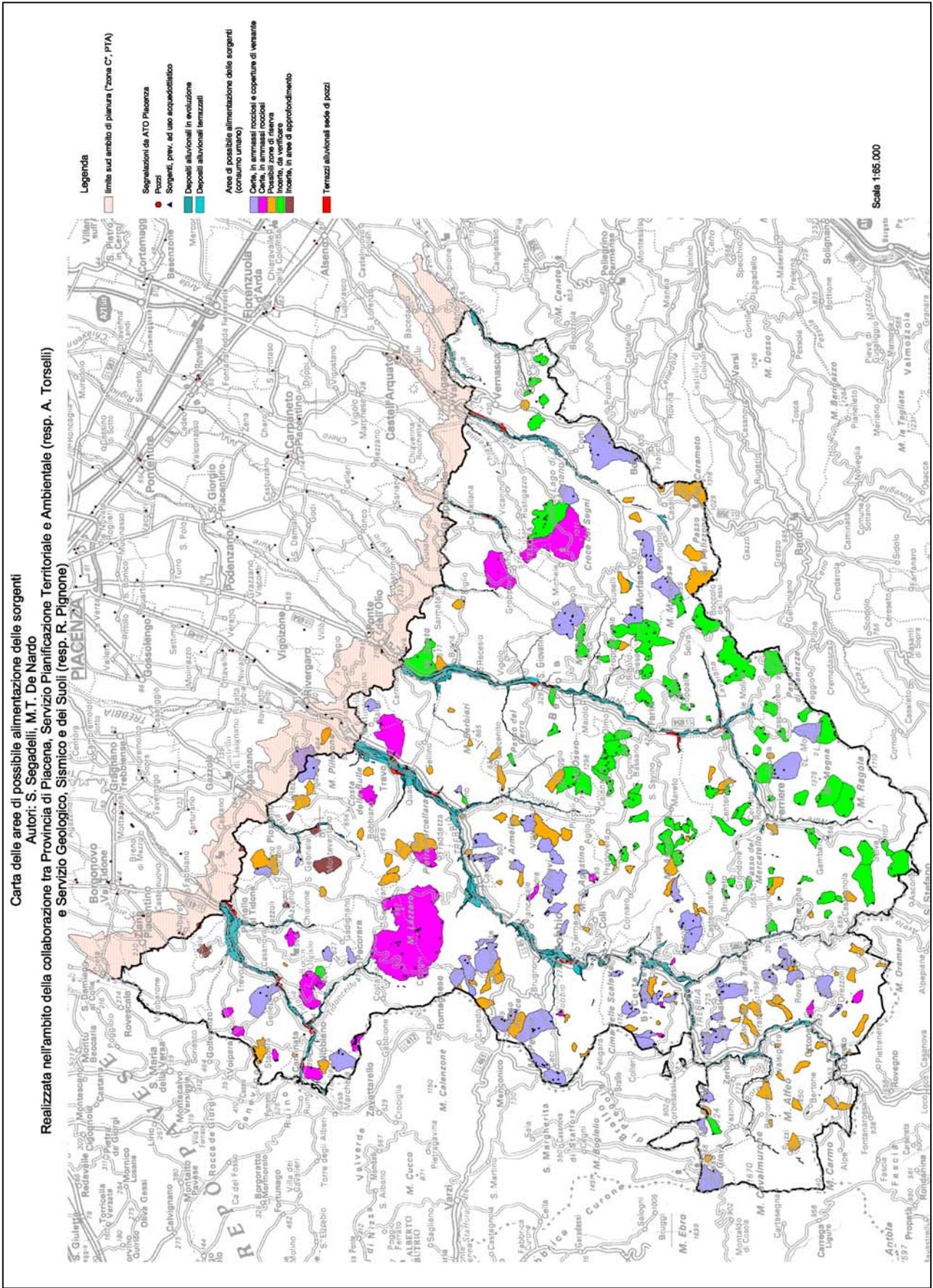


Figura 7 – Carta delle aree di possibile alimentazione delle sorgenti utilizzate per il consumo umano.

Le aree di possibile alimentazione (file *Aree\_possibile\_alimentazione\_nov2008\_pc.shp*) sono state suddivise nelle seguenti tipologie, in base ai valori del campo “tipo”, come di seguito descritto.

**1: certe, date da ammassi rocciosi e corpi di frana**, dove la ricarica avviene per infiltrazione efficace, diretta e delle acque di ruscellamento dai versanti al contorno. Sono sempre riferite alle sorgenti documentate nell’archivio di Enìa, accompagnate da altre segnalazioni (es. da archivi ATO, SGSS, ecc.).

**2: certe, date da ammassi rocciosi**, riferite alle sorgenti documentate nell’archivio di Enìa, accompagnate da altre segnalazioni (es. da archivi ATO, SGSS, ecc.).

Le aree di tipo 1 e 2 comprendono quelle da cui eventualmente selezionare i settori oggetto di studi idrogeologici di dettaglio, finalizzati ad un affinamento della delimitazione di prima approssimazione effettuata applicando il metodo morfologico-altimetrico, funzionale anche alla perimetrazione di zone di rispetto effettuata con criterio diverso da quello geometrico.

**3: possibili zone di riserva**, date da ammassi rocciosi e/o corpi di frana dove abbondano segnalazioni di sorgenti utilizzate per il consumo umano anche ad uso domestico, derivanti esclusivamente da archivio SGSS e/o dal PTCP-2000. Possono essere prese in considerazione come dato complementare e da verificare, qualora si intenda procedere alla ricerca di settori che siano sede di risorse idriche non ancora sfruttate (zone di riserva, in senso lato). Va precisato che il criterio più appropriato per intraprendere tale ricerca rimane comunque quello geologico-geomorfologico (cap. 6), abbinato a valutazioni di tipo gestionale ed economico.

**4: da verificare**, date da ammassi rocciosi e/o corpi di frana che non comprendono sorgenti segnalate da Enìa bensì quelle basate su segnalazioni dell’archivio di ATO Piacenza, singole o associate a quelle di altri archivi. Hanno la priorità qualora si intendesse procedere a revisione, per confronto con le aree di possibile alimentazione del tipo 1 e 2. Non si esclude che l’implementazione del censimento delle sorgenti da parte di Enìa permetta di trasformarle in queste categorie.

**5: incerte**, date da ammassi rocciosi e/o corpi di frana riferibili a segnalazioni di sorgenti “isolate”, che ricadono non entro “rocce-magazzino” ma nelle “aree di approfondimento” residue.

I tipi **3, 4, 5** contraddistinguono le aree che si possono definire **incerte in senso lato**, anche se il tipo **4** potrebbe meritare di essere associato ai tipi **1** e **2** ai fini della tutela ai sensi dell’**art.47, comma 3**, delle Norme del PTA. Il riordino e la sintesi delle basi informative sulle sorgenti possono comportare il loro ridimensionamento.

In prossimità del limite settentrionale dell’area di studio, sono state escluse dalla zonizzazione le segnalazioni riconducibili a serbatoi piuttosto che a sorgenti che risultavano incoerenti con i tracciati delle reti acquedottistiche (dalla base informativa in edizione provvisoria, 2003). Ad es., sono state riscontrate (rare) situazioni che vedono la captazione posizionata a valle delle reti.

Entro i depositi alluvionali intravallivi, in considerazione della segnalazione dei 77 pozzi (in larga misura, di subalveo) dall’archivio ATO, sono state delimitate le aree che (con una certa libertà) possono essere messe in relazione a quelle di possibile alimentazione. Nel file *alluvionali\_possibile\_alimentazione\_nov2008\_pc.shp* sono stati perimetrati i terrazzi alluvionali sede di pozzi (indicati nel campo “cod\_pozzi), che ne rappresentano l’area minima di tutela, non potendo tenere conto, in questa sede, del contributo delle locali connessioni fiume-falda.

#### ***4.3 Le zone di rispetto e loro relazioni con le” aree di possibile alimentazione”:* avvertenze.**

Se le relazioni esistenti tra le aree di ricarica/rocce-magazzino e le aree di possibile alimentazione sono intuitive (le seconde sono interne alle prime, in ottemperanza al principio di graduare le norme per la tutela delle risorse idriche sotterranee), è maggiormente problematico confrontare le aree oggetto di questa elaborazione con le “zone di rispetto” delle sorgenti.

Pur esulando dalle finalità di questo lavoro, si ricorda che la normativa nazionale (l’originario DPR 236/88, il dlgs 152/1999 e il successivo dlgs 152/2006) prescrive la perimetrazione di “zone di rispetto” incentrate sulle captazioni e riservate alle sorgenti “destinate al consumo umano ed erogate a terzi mediante impianto che riveste carattere di pubblico interesse”. In attesa dell’emanazione della Direttiva regionale (art.42 delle Norme del PTA) che indicherà criteri per la delimitazione diversi da quello cosiddetto “geometrico” (la zona di rispetto ha l’estensione del cerchio con 200 metri di raggio dal punto di captazione), a tutt’oggi è quest’ultimo a costituire l’unico riferimento. Ciò è stato riconfermato dall’art.94, comma 6, del dlgs 152/2006, in accordo con la normativa precedente (DPR 236/88; dlgs152/99, art.21). Questa zonizzazione troverà comunque una più dettagliata espressione (anche cartografica) nell’ambito delle analisi territoriali a corredo degli strumenti di pianificazione di ambito comunale.

Qualora si mettano a confronto le eventuali “zone di rispetto” (perimtrate con criterio geometrico) e le “aree di possibile alimentazione” delle sorgenti, si riscontra come le prime possano:

1. essere interamente contenute nelle aree di possibile alimentazione, oppure
2. estendersi a quote inferiori rispetto ai limiti di queste ultime e/o
3. estendersi lateralmente rispetto ai limiti di queste ultime.

Nella figura 8 è rappresentata una schematizzazione delle situazioni sopra descritte, tratta dalla Relazione Illustrativa “Le zone di protezione delle acque sotterranee, Appennino bolognese” (De Nardo, 2008).

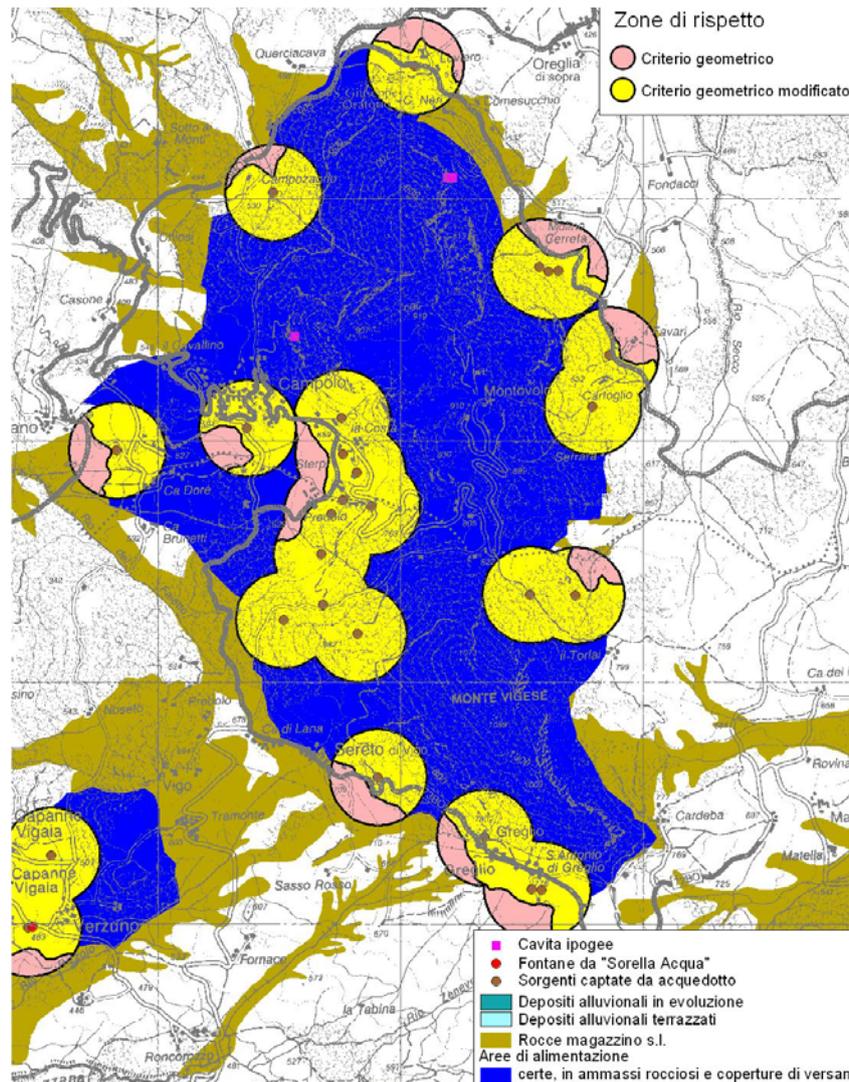


Figura 8 – Spiegazione nel testo.

Le situazioni del tipo 2 e 3, certamente incongrue, sono in questa approssimazione non risolvibili. Una volta che si disponesse di una base informativa completa e riordinata sulle sorgenti a servizio di pubblico acquedotto (cap. 6, punto b) sarà possibile verificare la praticabilità di una riduzione almeno della porzione valliva delle “zone di rispetto”, es. secondo criteri già sperimentati nell’Appennino bolognese (figura 8, settori in colore giallo). Si tratta ovviamente di una soluzione intermedia che risana parzialmente solo le situazioni di tipo 2; una risoluzione definitiva dell’ingonuità si ottiene attraverso la revisione del “criterio geometrico dei 200 metri di raggio” e conseguentemente dei perimetri delle “aree di possibile alimentazione” interessate, nelle fasi di approfondimento (cap. 6, punto h).

### 5. Alcune considerazioni sull’applicazione delle Norme del PTA

Ai fini dell’applicazione dell’art.47 delle Norme del PTA che disciplina le zone di protezione delle acque sotterranee in territorio collinare e montano, si propongono le seguenti riflessioni:

- La delimitazione delle rocce-magazzino o aree di ricarica della falda individua i settori più generali a cui applicare le disposizioni dell’art.45 comma 2 punto a, come richiamato dall’art.44 comma 2, che regolamentano lo spandimento di liquami e assimilati.
- Nelle zone di protezione, l’aspetto idrogeologico dovrà essere considerato e approfondito (con diversi gradi di approssimazione, in relazione alle finalità e al tipo di areale interessato) nelle analisi territoriali a corredo degli strumenti di pianificazione territoriale e di settore, di ambito comunale e sovracomunale, e comunque nelle analisi territoriali correlate alle trasformazioni d’uso del suolo. Il più elementare di questi approfondimenti è il censimento delle sorgenti, con riferimento almeno alle principali, localmente documentabili (captate per uso domestico, di antico utilizzo, ecc.).
- Nelle aree di possibile alimentazione, ivi compresi i terrazzi alluvionali sede di pozzi segnalati da ATO, vanno applicate le disposizioni dell’art.45 comma 2 punti b1, b2 e b3. Il punto b1 regola le attività estrattive, per le quali l’approfondimento idrogeologico rientra nelle considerazioni fatte al punto precedente; il divieto relativo alle discariche di rifiuti è estrapolabile a queste aree dalle prescrizioni indicate per i settori A e D delle zone di protezione di pianura. L’applicazione dei punti b2 e b3 è condizionata anche dall’esecuzione di studi idrogeologici che, almeno in aree di possibile alimentazione selezionate e individuate come certe e prioritarie in ambito provinciale, vengano effettuati per risolvere il grado di approssimazione legato al metodo morfologico-altimetrico (par. 4.2). Per l’impegno (anche metodologico) richiesto da tali approfondimenti, è richiesto il coinvolgimento di Enti sovraordinati rispetto ai Comuni, tra cui il Gestore delle captazioni e l’ATO competente.
- La differenziazione in aree di possibile alimentazione “certe” e “incerte s.l.” è stata predisposta per suggerire una priorità nella verifiche da eseguirsi in ambito provinciale o sovracomunale, dai cui esiti dipenderà la conferma o meno delle aree incerte s.l. oppure opportune differenziazioni delle disposizioni dell’art.45 comma 2 punto b.
- Per le aree di possibile alimentazione, il grado di approssimazione legato al metodo morfologico-altimetrico va tenuto in debita considerazione, nel caso si intenda integrare le norme del PTA con prescrizioni maggiormente restrittive es. destinate alla tutela delle singole captazioni.
- Per le sorgenti a servizio di pubblico acquedotto, interessate dalle zone di rispetto, la ripermetrazione di queste ultime con criteri diversi da quello geometrico potrà condizionare anche l’estensione di prima approssimazione delle aree di possibile alimentazione.

## **6. Indicazioni per successivi approfondimenti**

A conclusione delle analisi territoriali condotte per l’adeguamento del PTCP al Piano regionale di Tutela delle Acque nell’ambito collinare e montano piacentino, si forniscono in sintesi le seguenti indicazioni per ricerche successive, per lo svolgimento delle quali il Servizio Geologico è disponibile a stabilire nuove collaborazioni con gli Enti interessati:

- a) Risoluzione dei problemi emersi dalla sintesi delle sorgenti censite, attraverso l’implementazione, es. con uso di strumentazione GPS, del censimento delle sorgenti. Si risolvono in questo modo i casi di eventuale sovrapposizione dei dati di localizzazione derivati da archivi diversi.
- b) Avvio di collaborazioni con i Comuni, l’ATO competente, il gestore Enìa S.p.A., ARPA Piacenza, ecc. per giungere alla formazione di una banca dati aggiornata e validata sulle sorgenti che alimentano acquedotti.

- c) Ricerca sulle sorgenti che alimentano gli acquedotti rurali (previa risoluzione degli eventuali problemi di locale relazione con queste realtà); da esperienze in corso presso il Servizio Geologico regionale un ausilio in tal senso è ricavabile dalla cartografia topografica storica.
- d) Dai risultati delle attività a), b) e c) deriveranno ulteriori miglioramenti del dettaglio della perimetrazione delle “aree di approfondimento” residue nella cartografia consegnata e la loro eventuale trasformazione in “categorie superiori” relativamente alla tutela delle risorse idriche sotterranee, in presenza di positivi riscontri (secondo la metodologia illustrata in questa sede).
- e) L’attività b) può essere sviluppata anche con una finalità più generale: implementare le informazioni sulle reti acquedottistiche della montagna piacentina. Questa azione costituirebbe oltretutto una misura di mitigazione “a lungo termine” degli effetti della siccità e/o crisi idriche ricorrenti, consentendo la programmazione di interventi che diminuiscano la locale vulnerabilità delle reti di distribuzione.
- f) Censimento delle sorgenti es. di antico uso, collocate in contesti di elevato valore naturalistico e/o storico, con particolari mineralizzazioni ecc., classificabili come aventi particolare pregio naturalistico-ambientale; approfondimenti legati al tema delle acque sotterranee nel contesto dei Siti di Importanza Comunitari (SIC) montani di propria competenza.
- g) Censimento di sorgenti e pozzi che interessano i depositi alluvionali terrazzati, propedeutico all’individuazione di zone di tutela delle acque sotterranee in settori di fondovalle.
- h) Applicazione di criteri geologici e idrogeologici per l’individuazione delle aree di ricarica-alimentazione di gruppi di sorgenti, individuati tra quelli localmente più importanti per l’approvvigionamento idropotabile. A tale scopo, è possibile sperimentare anche nell’Appennino piacentino l’applicazione di criteri individuati in contesti geologicamente simili, come nello “Studio pilota per la caratterizzazione delle sorgenti nelle zone di Monte Nero (alta Val Ceno e alta Val Nure, Province di Parma e Piacenza), De Nardo, Segadelli e Vescovi, 2007”. Tali criteri possono contribuire anche all’individuazione delle zone di riserva, da parte del Gestore e dell’ATO competente. Questa metodologia, poiché finalizzata alla ricostruzione del “modello geologico” di un’area, è utilizzabile anche negli studi idrogeologici propedeutici alla quantificazione delle risorse idriche sotterranee localmente sfruttabili.
- i) Sintetizzando i risultati delle analisi territoriali descritte nella presente relazione e le indicazioni generali fornite da Enìa S.p.A., i Comuni prioritariamente interessati dall’azione h) sono Bobbio, Cortebrugnatella, Cerignale, Coli, Ferriere, Morfasso, Ottone, Pecorara, Vernasca, Zerba.

## Bibliografia consultata

DE NARDO M.T. (2008) – *Le zone di protezione delle acque sotterranee, Appennino bolognese*. Relazione Illustrativa delle cartografie predisposte come contributo al Quadro Conoscitivo della variante al PTC della Provincia di Bologna, in adeguamento al Piano di Tutela delle Acque.

DE NARDO M.T. con contributi di BONAPOSTA D., CHIERICI A., FAVA E. , SEGADELLI S. (2006) – *Contributo al Quadro Conoscitivo del Piano di Tutela delle Acque Provinciale, variante al PTCP; perimetrazione delle zone di protezione delle acque sotterranee in ambito collinare e montano*. Cartografie e Relazione Illustrativa predisposte per la Provincia di Reggio Emilia.

DE NARDO M.T., ERCOLESSI G. E PARISI A. (2007) – *Progetto per la perimetrazione delle zone di protezione delle acque sotterranee in ambito collinare e montano: contributo al Piano provinciale di Tutela delle Acque*. Cartografie e Relazione Illustrativa predisposte per la Provincia di Ravenna.

DE NARDO M.T., SEGADELLI S. E VESCOVI P. (2006) – *Caratterizzazione geologica delle sorgenti nella zona del Monte Nero (alto Appennino parmense e piacentino): primi risultati*. In: [www.regione.emilia-romagna.it/wcm/geologia/notizie/relazione\\_monte\\_nero.htm](http://www.regione.emilia-romagna.it/wcm/geologia/notizie/relazione_monte_nero.htm)

DE NARDO M.T., SEGADELLI S. E VESCOVI P. , con contributi di GHIRETTI A. e NEGRINO F. (2007) – *Studio pilota per la caratterizzazione delle sorgenti nelle zone di Monte Nero (alta Val Ceno e alta Val Nure, Province di Parma e Piacenza)*. Il Geologo dell'Emilia-Romagna, anno VII/2007, n. 25.

NUOVA CARTA GEOLOGICA D'ITALIA, scala 1:50.000, fogli 179, 189, 197, 198, 215. Sito [www.regione.emilia-romagna.it/geologia/carg.htm](http://www.regione.emilia-romagna.it/geologia/carg.htm) per relativi Autori e bibliografia.

PIACENTINI D. (1994) – *Zona di possibile alimentazione delle sorgenti: criterio di delimitazione con il metodo altimetrico-morfologico*. In: AA. VV. – *Studi sulla vulnerabilità degli acquiferi, l'Appennino modenese*. A cura di: D. Piacentini, A. Zavatti. Quaderni di Tecniche di Protezione Ambientale, n. 35. Protezione delle acque sotterranee. Pitagora Editrice.

PROVINCIA DI BOLOGNA (1998) – *“Sorella Acqua...” la fonte, il ricordo*. Assessorato all'Ambiente

PROVINCIA DI REGGIO EMILIA (2005) – *Centofontane, viaggio tra i punti d'acqua della provincia di Reggio Emilia*

REGIONE EMILIA-ROMAGNA (1982) – *Catasto delle cavità naturali dell'Emilia-Romagna*

REGIONE EMILIA-ROMAGNA, ASSESSORATO AMBIENTE E SVILUPPO SOSTENIBILE (2005) – *Piano di Tutela delle Acque, Relazione Generale*. ARPA, Ingegneria Ambientale

REGIONE EMILIA-ROMAGNA, SERVIZIO GEOLOGICO, SISMICO E DEI SUOLI – *Carta geologica dell'Appennino emiliano-romagnolo, a scala 1:10.000*

Sito: [www.regione.emilia-romagna.it/wcm/geologia/canali/cartografia/sito\\_cartografia/sito\\_cartografia.htm](http://www.regione.emilia-romagna.it/wcm/geologia/canali/cartografia/sito_cartografia/sito_cartografia.htm)

REGIONE EMILIA-ROMAGNA, SERVIZIO TUTELA E RISANAMENTO RISORSA ACQUA (2003) – *“Base informativa delle reti acquedottistiche (versione provvisoria) della provincia di Piacenza”*.

VIEL G., DE NARDO M.T. E MONTAGUTI M. (2003) - *“Schema Direttore della pericolosità geo-ambientale”*, Servizio Geologico d'Italia e Servizio geologico, sismico e dei suoli, Regione Emilia-Romagna. 4th European Congress on Regional Geoscientific Cartography and Information Systems, Bologna, 17-20 giugno 2003