



Provincia di Modena



Comune di Soliera



VARIANTE GENERALE AL P.I.A.E.



P.A.E.

Piano delle Attività Estrattive del
comune di

SOLIERA

RELAZIONE TECNICA

S.2

Adottato con delibera del Consiglio Provinciale n° 93 del 25/06/08
Intesa approvata con delibera di Consiglio Comunale n° 11 del 24/02/09
Approvato con delibera di Consiglio Provinciale n° 44 del 16/03/09

INDICE

1. PREMESSA	pag. 1
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	pag. 3
STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE	pag. 5
3. INQUADRAMENTO TOPOGRAFICO	pag. 9
STATO DI FATTO URBANISTICO, INFRASTRUTTURE E VIABILITA'	pag. 10
4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO.....	pag. 13
IL TERRITORIO: Geomorfologia della Pianura.....	pag. 23
5. IDROGEOLOGIA: ACQUE SOTTERRANEE E SUPERFICIALI.....	pag. 25
ACQUE SOTTERRANEE.....	pag. 34
ACQUE SUPERFICIALI.....	pag. 40
6. CARATTERIZZAZIONE DEL GIACIMENTO	pag. 45
7. INDIRIZZI PROGETTUALI INERENTI IL POLO ESTRATTIVO n. 14 “Il Cantone” VIABILITA' ESTERNA E INTERNA AL POLO	pag. 50
SISTEMAZIONE FINALE E RECUPERO DELL'AREA.....	pag. 52

Allegato n. 1 “Evoluzione piezometrica”

Allegato n. 2 “Qualità delle acque sotterranee”

Allegato n. 3 “Qualità delle acque superficiali”

Allegato n. 4 “Stratigrafia dei sondaggi a carotaggio continuo”

Allegato n. 5 “Analisi di laboratorio di geotecnica”

**Comune di Soliera
P.A.E
Relazione Tecnica**

1. PREMESSA

Attraverso la redazione del PAE (Piano delle Attività Estrattive) il Comune di Soliera si adegua alla normativa vigente in merito alla pianificazione territoriale e alla tutela delle risorse naturali in materia di attività estrattive.

Tale pianificazione viene disciplinata dal PIAE (Piano Infraregionale della Attività Estrattiva) redatto dalla Provincia di Modena, il quale è regolamentato dalla Legge Regionale n°17 del 18/07/1991 e successive modificazioni.

All'interno del territorio comunale di Soliera si individua una singola Unità estrattiva di intervento, denominata "Il Cantone" Polo n°14, l'area che lo comprende ricade in parte all'interno dell'ambito comunale di Soliera e in parte sul territorio comunale di Modena.

Il PAE disciplina le attività estrattive nel territorio di competenza perseguendo l'obiettivo di contemperare le esigenze produttive del settore con le esigenze di salvaguardia e tutela del patrimonio ambientale e paesistico.

Il Polo n°14 "Il Cantone" occupa una superficie pari a circa 68 ettari di terreno distribuiti su di un areale che comprende sia il territorio comunale di Modena che quello di Soliera. Il polo quindi si può suddividere in due Unità Estrattive differenti confinanti tra loro attraverso l'alveo del fiume Secchia, il quale scorre con andamento nord-est, sud-ovest in un letto ubicato ad una quota inferiore rispetto al piano campagna attuale.

**Comune di Soliera
P.A.E
Relazione Tecnica**

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Il sistema di pianificazione delle attività estrattive è regolamentato principalmente dalla L.R. n°17 del 18/07/91 che definisce la “Disciplina delle Attività Estrattive”, la quale interpreta l’attuabilità dell’attività delle coltivazioni di inerti con l’obiettivo di rispettare le compatibilità ambientali e paesaggistiche del territorio, già definite dall’applicazione della precedente L.R. n°13/78 e successive modificazioni.

La legge regionale n°17/91 percepisce l’attività estrattiva come strumento razionale di risorse naturali per il fabbisogno, nel rispetto e nella salvaguardia del territorio e dell’ambiente. In particolare, ricollegandosi alla legislazione nazionale e regionale, si concentra sulla necessità di assegnare alla tutela ambientale un ruolo centrale nella programmazione delle attività estrattive.

Come suddetto, la L.R. n°17/91 disciplina la pianificazione e la gerarchia di attuazione attribuendo alle province la titolarità delle funzioni pianificatorie generali attraverso la compilazione del PIAE (Piano Infraregionale delle Attività Estrattive), e ai comuni la pianificazione a scala locale e il controllo delle attività estrattive attraverso il PAE, appunto il Piano delle Attività Estrattive.

La gerarchia degli strumenti pianificatori è stabilita attraverso la precedente L. n°142/90, in cui si assegna alla Provincia il ruolo di programmazione intermedia tra Regione e Comune. Il PIAE della Provincia di Modena, adottato con deliberazione del Consiglio Provinciale n°63 del 31/03/93 ed approvato dalla Regione Emilia Romagna in due fasi successive (Atto n°2082 del 06/06/95 e atto n°756 del 23/04/96), costituisce quindi il riferimento primario della pianificazione a livello comunale.

Le fasi precedenti all’attuazione della suddetta L.R. n°17/91 hanno come riferimento la L.R. n°13/78 e successive modificazioni e la Legge n° 431 del 08/08/85 *“Conversione in legge con modificazioni del D.L. n°312 del 27/07/1985 recante disposizioni urgenti per la tutela delle zone di particolare interesse ambientale”* che indicano le procedure a cui assoggettare la possibilità di attuare gli interventi antropici, oltre alla possibilità di ampliare le aree tutelate dal punto di vista ambientale e l’assegnazione alle regioni del compito di redigere il Piano Paesistico.

In materia di attività estrattive sono vigenti le seguenti leggi:

- la L.R. n°38 del 13/11/01 in merito alla *“Disciplina del tributo speciale per il deposito in discarica dei rifiuti solidi”* di cui all’art. della L.R. n°19/96;
- la L.R. n°7 del 14/04/04 in merito alle nuove *“Norme in materia ambientale, Modifiche ed integrazioni a leggi regionali”*. Tale legge definisce appunto le *“Norme in materia di conservazione degli habitat naturali e seminaturali , nonché della flora e della fauna selvatiche di cui alle direttive 94/43/CEE e 79/409/CEE, inerenti la rete Natura 2000, in attuazione al Decreto del Presidente della Repubblica n.357 del 1997”*.

In merito a quest’ultima L.R. n°7/04, l’art. 23 riguarda direttamente l’Attività estrattiva e definisce appunto il PIAE come parte del piano di coordinamento provinciale di cui all’art.26 della L.R. n°20/2000. L’art. 24 della L.R. n°7/04 contiene invece *“l’Accordo con i privati per le aree destinate all’attività estrattiva”*, in cui si definisce che i Comuni in ambito di Polo devono concludere accordi con soggetti privati allo scopo di organizzare le fasi attuative e di recupero degli stessi Poli estrattivi ricadenti nel PAE, con lo scopo principale di ridurre al minimo gli effetti derivanti dall’attività estrattive.

Come si può osservare nella cartografia allegata, il Polo n°14 *“Il Cantone”*, si trova ubicato all’interno delle fasce fluviali *“A”* e *“B”* definite dal Piano per l’Assetto Idrogeologico (PAI), quindi è sottoposto alle direttive, alle prescrizioni e al controllo dell’Autorità di bacino del fiume Po. Da un punto di vista normativo le aree ricadenti all’interno di questa zona sono sottoposte ad una normativa specifica riguardante il ripristino dell’area di cava attraverso la rinaturazione dei corsi d’acqua, di cui all’art. 36 delle NTA del PAI approvate con la Deliberazione n. 8 del Comitato istituzionale del 5 Aprile 2006. In tale documento si trovano le *linee-guida tecnico procedurali per la progettazione e la valutazione degli interventi di rinaturazione*, che sono parte integrante del piano di escavazione. Per tale motivo, in fase di progettazione, sarà necessario, oltre che definire le modalità di asportazione dei materiali inerti anche specificare le modalità degli interventi di rinaturazione, che dovranno poi essere sottoposti alla valutazione dell’autorità di bacino competente.

2.1. STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE

Come suddetto, attraverso una gerarchia ben definita di strumenti di pianificazione, si è attuato il presente PAE che comprende le Direttive e le Prescrizioni inerenti l'attività estrattiva ed è stato redatto sulla base delle direttive di grado superiore necessarie per la compilazione dello stesso quali:

- Il Piano Territoriale Paesistico Regionale PTPR e Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale PTCP;
- Il Piano Infraregionale delle Attività Estrattive PIAE;
- Pianificazione a livello territoriale (POC e RUE);
- Piano di stralcio per l'Assetto Idrogeologico PAI.

Il PTPR della Regione Emilia Romagna, redatto ai sensi dell'Art. 1bis della L. 431/85 e dell'art.15 della L.R. 36/88, al quale è stato assegnato il valore di piano stralcio del Piano Territoriale Regionale, ha svariati obiettivi, in relazione ai processi di trasformazione antropici. Tali obiettivi sono:

- 1) conservare il patrimonio storico in relazione alle attività umane,
- 2) garantire la qualità dell'ambiente naturale e antropizzato,
- 3) assicurare la salvaguardia del territorio e delle sue risorse primarie, fisiche, morfologiche e culturali,
- 4) individuare le azioni necessarie per il mantenimento, il ripristino e l'integrazione dei valori paesistici e ambientali.

Il Piano, approvato con Del. Cons. Reg. n°1338 del 28/01/1993 interviene anche in merito alle aree destinabili ad attività estrattiva.

Il PTCP (attuazione art. 7 del PTPR) ha funzione di approfondimento e attuazione delle disposizioni del PTPR. Il PIAE, costituisce il principale riferimento per la pianificazione comunale in materia di attività estrattiva e riconosce espressamente agli Enti infraregionali la possibilità di proporre varianti al PTPR, attraverso i propri strumenti di pianificazione.

Il livello di conformità del PAE con il PTPR, viene stabilito dall'Art. 31 della L.R. 17/91, riguardante i presupposti indispensabili per l'approvazione del PAE. Nella fattispecie il Polo n. 14, sito nel comune di Soliera ricade all'interno della "Zona di tutela dei caratteri ambientali di laghi, bacini e corsi d'acqua – Art. 17".

La provincia di Modena ha approvato il PTCP attraverso la Del. della Giunta Regionale n. 1864 del 26/10/1998. Come si osserva negli elaborati cartografici allegati, il Polo n° 14 in oggetto, ricade in particolari zone di tutela. Come visibile in **tav. n. 7** "Carta delle zone di tutela dei caratteri ambientali dei corsi d'acqua", l'area del Polo n° 14 ricade all'interno di un'area definita "Fascia di espansione inondabile – Art. 17" e in minima parte si colloca in corrispondenza del corso del fiume Secchia (area definita "Corsi d'acqua") che ha come normativa di riferimento l'Art. 18 del PTCP. Sempre all'interno di tale strumento (PTCP) l'area di Polo ricade, come visibile in **tav. n. 6** "Carta degli elementi significativi del territorio per le zone di interesse naturalistico-paesaggistico-ambientale" all'interno di un'area, definita dall'art. 20a come "Dossi di pianura" che rappresentano dossi di ambito fluviale recente. Sempre in **tav. n. 6** si nota come l'area di Polo non interferisca con la viabilità storica salvaguardata dal PTCP (Art. 24).

A prescindere dalle definizioni cartografiche e normative del PTCP si fa presente che esso all'Art. 35, comma 4 delle Norme Tecniche di Attuazione, stabilisce che "...sono fatte salve le previsioni estrattive contenute nel PIAE della Provincia di Modena...".

Il Piano Infraregionale delle Attività Estrattive PIAE è disciplinato dalla LR n.17/1991, e costituisce il piano settoriale del PTCP in relazione alle attività estrattive ai sensi dell'Art. 26 della LR 20/2000, in conformità alla suddetta LR n. 17/91 e successive modificazioni.

Il PIAE è lo strumento urbanistico e di programmazione provinciale volto a disciplinare l'attività estrattiva, perseguendo l'obiettivo di ottemperare alle esigenze produttive del settore e contemporaneamente a quelle di salvaguardia e tutela del patrimonio ambientale e paesistico, individuando il fabbisogno di materiali con un orizzonte temporale di dieci anni. Inoltre, sempre il PIAE individua i Poli estrattivi, definendo perimetro e quantità del materiale sfruttabile, modalità di coltivazione e destinazione finale dell'area di cava.

Gli obiettivi da raggiungere nell'ambito dell' unità estrattiva di Soliera riguardano:

- il soddisfacimento di una quota del fabbisogno provinciale di materiali naturali sostitutivi degli inerti pregiati di conoide;
- il contenimento delle aree interessate dall'attività estrattiva attraverso il ricorso all'aumento della profondità di scavo;
- il miglioramento dell'officiosità idraulica del fiume Secchia con aumento dei volumi di immagazzinamento delle piene e miglioramento del tracciato del canale di magra;
- la riconsegna all'ambiente fluviale di superficie naturale sottratta all'agricoltura.

Il PIAE è correlato dallo *“Studio di compatibilità idraulico-ambientale sulle ipotesi di previsione dei singoli poli estrattivi nelle aree perifluviali, propedeutico alla variante generale al Piano Infraregionale per le Attività Estrattive della Provincia di Modena”* redatto dal Dipartimento DISTART dell'Università degli Studi di Bologna in cui si attua uno studio di compatibilità idraulica e ambientale in relazione alla futura escavazione lungo il fiume Secchia. Tale studio definisce che, per ogni ambito di Polo, vi siano delle precise prescrizioni e vincoli sull'attività estrattiva, questi sono definiti in dettaglio all'interno nelle Norme Tecniche di Attuazione del presente PAE. Lo stesso PIAE privilegia la conclusione dell'Accordo con i privati ai sensi dell'Art.24 della L.R. 7/2004 come modalità attuativa nell'ambito comunale in fase di progettazione di piano.

Il comune di Soliera attraverso la redazione del presente PAE adegua la pianificazione a livello comunale alle previsioni del PIAE. Lo strumento di pianificazione del comune è costituito dal **PSC** Piano strutturale Comunale e dal Piano Operativo Comunale **POC**, (quest'ultimo è elaborato ai sensi dell'art. 43 comma 5 della LR 20/2000, sulla base dei contenuti del Piano Regolatore Generale come approvato con delibera della Giunta Provinciale n. 506 del 12/09/2000 e successive Varianti specifiche allo stesso PRG approvate).

Il PSC, in merito alla zonizzazione comunale, colloca l'area di Polo all'interno di una “Zona agricola di interesse per la realizzazione di un polo estrattivo” come si osserva

nella **tavola 3a** “Tavola della zonizzazione di PSC, articolazione del territorio e assetto della mobilità” presente in allegato.

Sempre il PSC in merito alle Tutele e ai Vincoli, colloca l’area di Polo, come si osserva nella **tavola 3b** “ Tavola delle Tutele e Vincoli del PSC in applicazione a norme sovraordinate” all’interno della zona definita “*Fasce di espansione inondabili*” disciplinata dall’Art. 2.2.2 del Regolamento Urbanistico Edilizio e all’interno dell’area definita “*Ambito di tutela dei caratteri ambientali dei corsi d’acqua*” (Art. 2.2.3 del RUE). Il confine sud-est del Polo che corrisponde al limite con l’unità estrattiva di Modena ricade all’interno della zona identificata come “*Invasi ed alvei dei corsi d’acqua*” regolamentato dall’Art. 2.2.1 del RUE. Lo stesso RUE recepisce la normativa riguardante la presenza di “*Dossi di Pianura*” (Art. 2.2.5). Si osserva anche, all’interno dell’area di Polo la presenza di un traliccio di sostegno di un’elettrodotto aereo, tale opera osserva una fascia di rispetto regolamentata dall’Art. 3.4.1 del RUE come “*Elettrodotti in AT e MT in conduttori aerei nudi e relative fasce di rispetto*”. Lo stesso PSC identifica l’area di Polo all’interno della zona di rispetto degli “*Ambiti soggetti a vincolo paesaggistico ai sensi della legge n. 431 del 8/10/1985 (fiumi e fasce perfluviali)*” Art 2.1.2 del RUE.

3. INQUADRAMENTO TOPOGRAFICO

L'aerea di Polo n° 14 "Il Cantone" è ubicata nella porzione sud-orientale del comune di Soliera, si trova a nord di Modena, ad est del Comune di Soliera e a sud-ovest dell'abitato di Bastiglia.

La località di Secchia, che consiste in un piccolo raggruppamento di civili abitazioni, è sita in prossimità del confine ovest dell'ambito di Polo n°14 all'interno del territorio comunale di Soliera, mentre la località "il Cantone", che assegna il nome al polo, si trova ad est dell'area in oggetto in comune di Modena.

Come precedentemente detto l'area di Polo "Il Cantone" si trova tra il comune di Soliera e il Comune di Modena e il confine che suddivide le due unità estrattive è rappresentato dall'alveo del fiume Secchia.

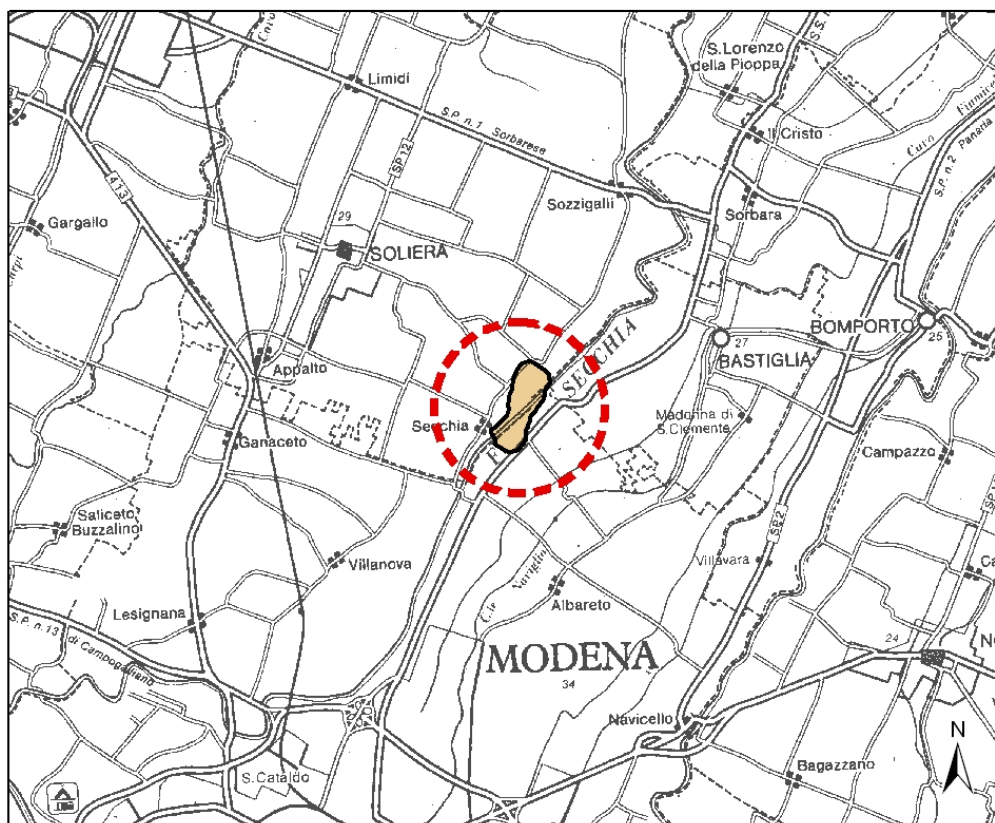


Figura 3.1: Inquadramento topografico dall'area di interesse.

Tutta l'area del polo si ritrova all'interno dell'area golenale del fiume Secchia, ha una superficie sub-pianeggiante ed è circondata nella sua totalità perimetrale dagli argini artificiali del fiume. L'unità estrattiva di Soliera è delimitata a nord, ad ovest e ad nord-est dall'argine maestro e a sud, sud-est dal corso d'acqua del F. Secchia, tale confine coincide con il confine nord dell'unità estrattiva di Modena, anch'essa delimitata a sud e a sud-est dall'argine maestro di contenimento delle piene.

La superficie di Polo compresa all'interno del comune di Soliera si presenta in maggior parte coltivata a seminativo, mentre in corrispondenza del corso d'acqua si osserva una vegetazione spontanea costituita da alberi e arbusti più o meno abbondanti.

Da un punto di vista topografico l'area dell'ambito di polo è compresa tra la quota di 32.9 e 35.2 m s.l.m.; all'esterno di tale area e ai piedi dell'argine esterno il piano campagna, anche qui sub-pianeggiante si trova alla quota topografica di circa 29.0 m s.l.m.

La cartografia di riferimento è la Carta Tecnica Regionale CTR redatta dalla Regione Emilia-Romagna, l'area in studio ricade all'interno di:

- Tavola CTR n°201NE "Carpi" alla scala 1:25.000;
- Sezione CTR n° 201080 "Soliera" alla scala 1:10.000;
- Elementi CTR n°201082 "Pontecorvo" e n°201083 "Secchia" alla scala 1:5.000.

3.1. STATO DI FATTO URBANISTICO, INFRASTRUTTURE E VIABILITA'

Per approfondire l'inquadramento dell'area in oggetto si definiscono tutti gli aspetti significativi del territorio che saranno interessati direttamente e indirettamente dalla futura attività di cava.

Prendendo in considerazione lo stato di fatto urbanistico, il polo n. 14 in oggetto si trova in corrispondenza del confine comunale sud-est di Soliera e, come si osserva nella Tavola 3a, essendo lontano da centri abitati importanti, ricade all'interno di un'area definita "Zona Agricola".

La carta Tecnica Regionale e la base cartografica sulla quale sono state redatte la maggior parte delle tavole non sono aggiornate, infatti, all'interno del Polo, si

osservano alcune sagome di fabbricati, che oggi non esistono più essendo stati demoliti da diversi anni, come si osserva nella documentazione fotografica allegata.

Ad ovest dell'area di Polo, in corrispondenza della località Secchia sono presenti zone prevalentemente residenziali (Art. 4.1 del RUE) e ambiti urbani di riqualificazione e/o saturazione (tipo 1, ex-D). Altri fabbricati si ergono a carattere sparso nelle vicinanze del Polo e si concentrano in corrispondenza della strada (strada Serrasina e strada Canale) posta in adiacenza all'argine maestro del fiume, il quale definisce in modo grossolano il perimetro dell'ambito di escavazione.

In fase di progettazione risulterà opportuno effettuare un'attenta analisi degli impatti arrecati dall'attività estrattiva sui nuclei abitativi esistenti e sulle attività, in particolare quella alberghiera, anche se si presume che l'arginatura del fiume Secchia rappresenta a questo proposito una barriera molto efficace.

4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

Dal punto di vista morfologico, l'area d'interesse ricade nella cosiddetta "*fascia della media pianura modenese*". Questa fascia presenta un gradiente di pendio piuttosto ridotto, pari a circa lo 0,18% (corrispondente ad 1/10 di grado), in accordo con la maggior parte del territorio di pianura.

L'alta pianura modenese si sviluppa ai piedi della catena appenninica ed è strutturalmente costituita da spesse successioni sedimentarie che rappresentano il riempimento del Bacino Padano, ovvero l'avanfossa miocenico-quadernaria degli Appennini nord-occidentali.

Tale riempimento della depressione padana è avvenuto mediante una serie di cicli sedimentari (fasi di oscillazione relativa del livello marino e della linea di costa) di natura inizialmente marina e successivamente caratterizzati da tendenza regressiva, con la presenza sempre più importante di sedimentazione di tipo continentale sino ai cicli più recenti dominati dalle fluttuazioni glacio-eustatiche quadernarie. Il passaggio tra sedimentazione prevalentemente marina e prevalentemente continentale è ben osservabile al margine pedeappenninico (a circa 30 chilometri a sud dell'area d'interesse) in cui sono presenti sia depositi di transizione quali sabbie e ghiaie, anche cementate, di ambiente litorale (ad esempio il *Sintema di Costa Mezzana o Sabbie di Castelvetro*), sia peliti sabbiose e ghiaie di delta.

Il risultato di questi processi di sedimentazione è la presenza di spesse successioni marine e continentali-marine nel sottosuolo della Pianura, ricoperte da depositi alluvionali recenti quali argille, limi e sabbie che passano, assottigliandosi, a sabbie e ghiaie verso il margine collinare dove si osservano successioni grossolane di conoide alluvionale.

Le formazioni continentali consistono in depositi di conoidi alluvionali, accumulati agli sbocchi dei corsi d'acqua appenninici per effetto della drastica diminuzione del gradiente topografico e della conseguente diminuzione della capacità di trasporto solido da parte dei flussi non più confinati nei solchi vallivi. Tali conoidi risultano spesso contigue le une alle altre e conservano caratteristiche morfologiche tipiche, specie se recenti.

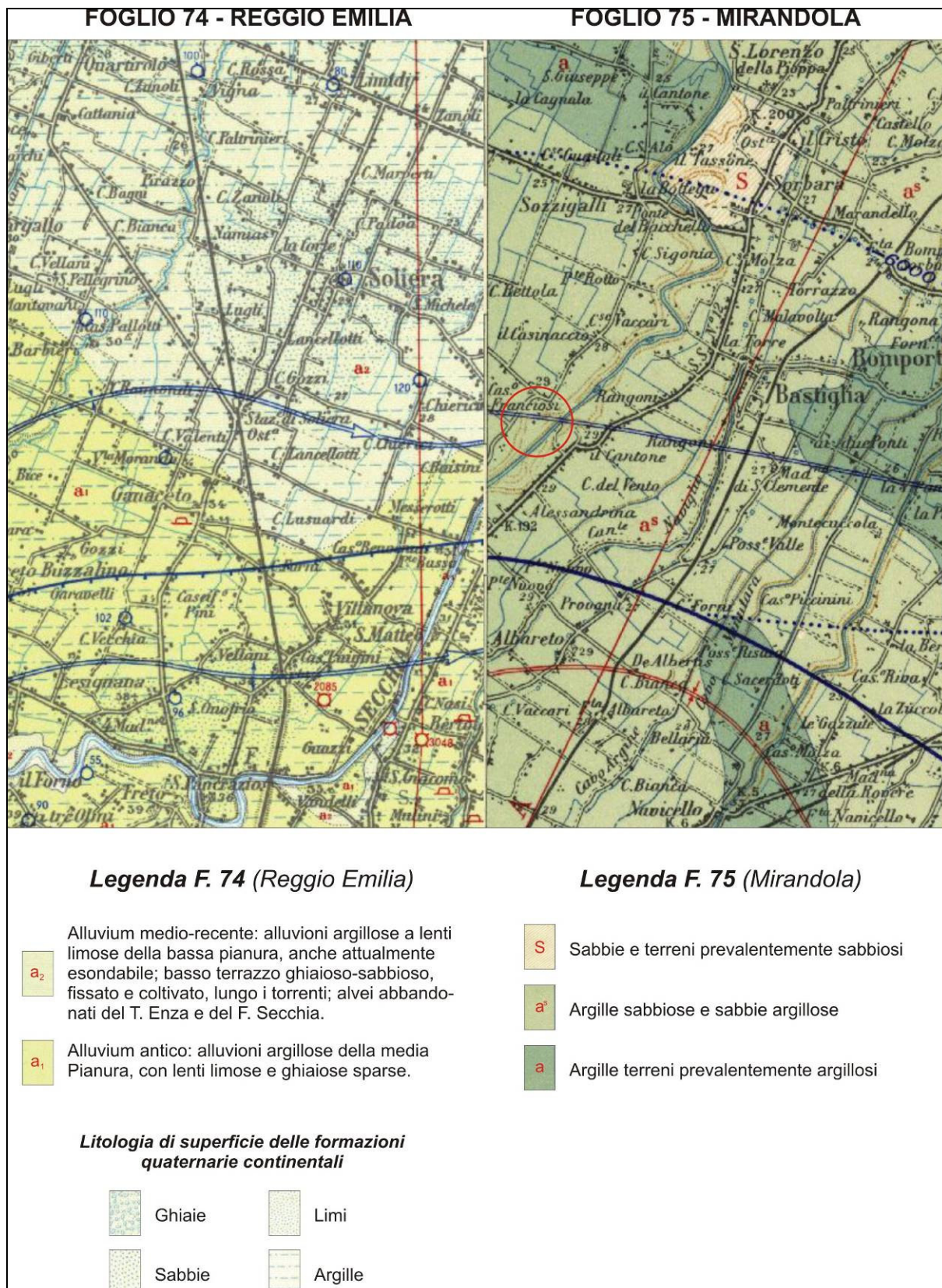


Figura 4.1: Inquadramento geologico generale dall'area di interesse
(Tratto dai Fogli n°74 "Reggio Emilia" e n°75 "Mirandola" della Carta geologica d'Italia).

In corrispondenza del margine appenninico le conoidi dei fiumi principali presentano una composizione litologica prevalente a corpi ghiaiosi; allontanandosi dalle zone apicali gli accumuli ghiaiosi si alternano a strati pelitici di limi e argille di spessore sempre più crescente. La struttura a substrati intercalati di peliti e ghiaie si verifica sia sul fronte, sia sui lati delle conoidi principali.

Per quel che riguarda le conoidi relative ai fiumi minori, è possibile riconoscere la medesima struttura a substrati compositi delle conoidi principali, in cui la composizione litologica vede la prevalenza di terreni sabbiosi e limosi in cui sono inseriti modesti corpi ghiaiosi della larghezza media non più estesa di qualche metro. Procedendo verso Nord, negli spazi esistenti tra le conoidi citate, compare un ambiente di copertura alluvionale dominato da sedimenti fini: è il caso dell'area d'interesse.

La distribuzione areale delle litologie dei depositi superficiali risulta di fondamentale importanza per la determinazione del grado di permeabilità dei suoli e conseguentemente del coefficiente d'infiltrazione; la conoscenza di tale parametro è essenziale per poter stimare la percentuale delle precipitazioni e delle irrigazioni che è in grado di infiltrarsi nel sottosuolo e in definitiva per poter individuare l'aliquota di risorsa idrica a disposizione del deflusso idrico sotterraneo. I valori del coefficiente d'infiltrazione sono compresi generalmente in un range variabile tra il 5% per suoli argillosi e il 30 % per suoli ghiaiosi; è importante sottolineare che sotto questo aspetto le aree urbanizzate vengono, di norma, assimilate ai depositi argillosi in corrispondenza dei quali la rialimentazione superficiale degli acquiferi risulta sostanzialmente preclusa.

Il ciclo deposizionale continentale è diviso in due grandi fasi:

- **Fase pleistocenica (*Diluvium*)**, direttamente collegata ai fenomeni glaciali e pluviali circumpadani;
- **Fase olocenica (*Alluvium*)**, nella quale si è verificata la sedimentazione alluvionale dopo l'ultima glaciazione (Würm) e che è tuttora in atto.

La litologia dell'area in esame è quasi costantemente rappresentata da materiali molto fini, in cui predominano le argille, interrotte talvolta da lenti argilloso-limose e da limi: questo fenomeno è connesso con il potere di trasporto dei corsi d'acqua e con la costituzione litologica dell'*Hinterland* appenninico. Tuttavia, a profondità modeste, la litologia di superficie passa a depositi più grossolani dovuti ad una fase di iniziale sviluppo dei fiumi padani.

Per quanto riguarda più nel dettaglio la **litologia di superficie**, che rappresenta la litologia che caratterizza il terreno alla profondità di circa un metro dal piano campagna, escludendo il suolo ed il terreno vegetale, si può osservare che, nell'area di interesse e nelle zone ad essa circostanti affiora la seguente litologia:

Successione neogenico - quaternaria del margine appenninico padano

- **AES8a - Unità di Modena:** depositi ghiaiosi passanti a sabbie e limi di terrazzo alluvionale. Limi prevalenti nelle fasce pedecollinari di interconoide. Unità definita dalla presenza di un suolo a bassissimo grado di alterazione, con profilo potente meno di 100 cm, calcareo, grigio-giallastro o bruno grigiastro. Nella pianura ricopre resti archeologici di età romana del VI secolo d.C.. Potenza massima di alcuni metri (< 10 m). *Post-VI secolo d.C.*

Tali informazioni si possono osservare in allegato nella "Carta della litologia di superficie" (**tavola n. 4**), redatta alla scala 1:10.000, tratta dalla "Carta geologica regionale – Progetto CARG (a cura del Servizio Geologico Sismico e dei Suoli della Regione Emilia-Romagna)":

I litotipi presenti sono costituiti da un insieme di orizzonti lentiformi che sfumano più o meno gradualmente tra loro e che evidenziano una distribuzione non omogenea, ma legata alle passate evoluzioni idrografiche dei fiumi e corsi d'acqua che hanno generato il territorio.

I depositi prevalenti, per l'area in esame, sono costituiti da terreni quaternari continentali: si tratta di depositi alluvionali a granulometria assai variabile sia in senso areale che verticale, dovuti alle deposizioni dei corsi d'acqua appenninici e del fiume Po. Si tratta in generale di alluvioni argillose-limose-sabbiose-ghiaiose, con

andamento lenticolare. La distribuzione in superficie di terreni di varie classi granulometriche è testimonianza delle successive fasi deposizionali recenti avvenute. Si evidenzia la stretta connessione tra litologia di superficie ed evoluzioni idrografiche del fiume Secchia, responsabile oltre che delle caratteristiche litografiche dell'area, anche delle forme morfologiche presenti.

Lungo l'asta del Fiume Secchia possiamo osservare litologie più grossolane, quali terreni sabbiosi; questi cedono gradualmente il passo a depositi limosi argillosi man mano che ci si allontana dall'alveo del fiume.

In particolare, si osserva che i depositi sabbiosi si localizzano lungo il precorso dei corsi d'acqua, attuali o relitti, ed in prossimità di paleodossi, generati da tracimazioni e/o divagazioni dell'alveo del fiume Secchia, mentre i depositi limosi che sono messi in posto da acque a bassa energia e quindi con un trasporto solido minore si osservano nelle zone circostanti i corsi d'acqua minori e nelle fasce più esterne di quelli principali. I depositi in prevalenza argillosi sono deposti nelle zone topograficamente più depresse, in seguito all'esaurimento dell'energia di trasporto delle acque di esondazione.

L'area di Polo è sita interamente all'interno dell'area golenale del fiume Secchia, e risulta caratterizzata dalla presenza di terreni a litologia prevalentemente sabbiosa, soggetti a una possibile esodazione del fiume e ad un nuovo ciclo di deposizione.

Per quanto riguarda il sottosuolo profondo al di sotto dei depositi alluvionali, in corrispondenza dell'area in esame, il substrato marino vero e proprio, rappresentato dalle formazioni argillose plioceniche, si rinviene a profondità pari a circa 6000 m, come si può osservare nella "Carta della base del Pliocene" (**fig. 4.2**), tratta da M. PELLEGRINI, A. COLOMBETTI & A. ZAVATTI *Idrogeologia profonda della pianura modenese* – Quaderni dell'istituto di ricerca sulle acque – CNR).

L'area d'interesse si trova ubicata al di sopra quindi all'estremità meridionale della zona delle pieghe pedeappenniniche, vergenti verso Nord – Nord/Est ed associate a faglie inverse variamente inclinate. Tali lineamenti tettonici sembrano interessare anche i livelli più profondi della copertura alluvionale, ma in corrispondenza di queste si sono formate, in tempi geologici successivi, le principali conoidi che formano le prime colline appenniniche.

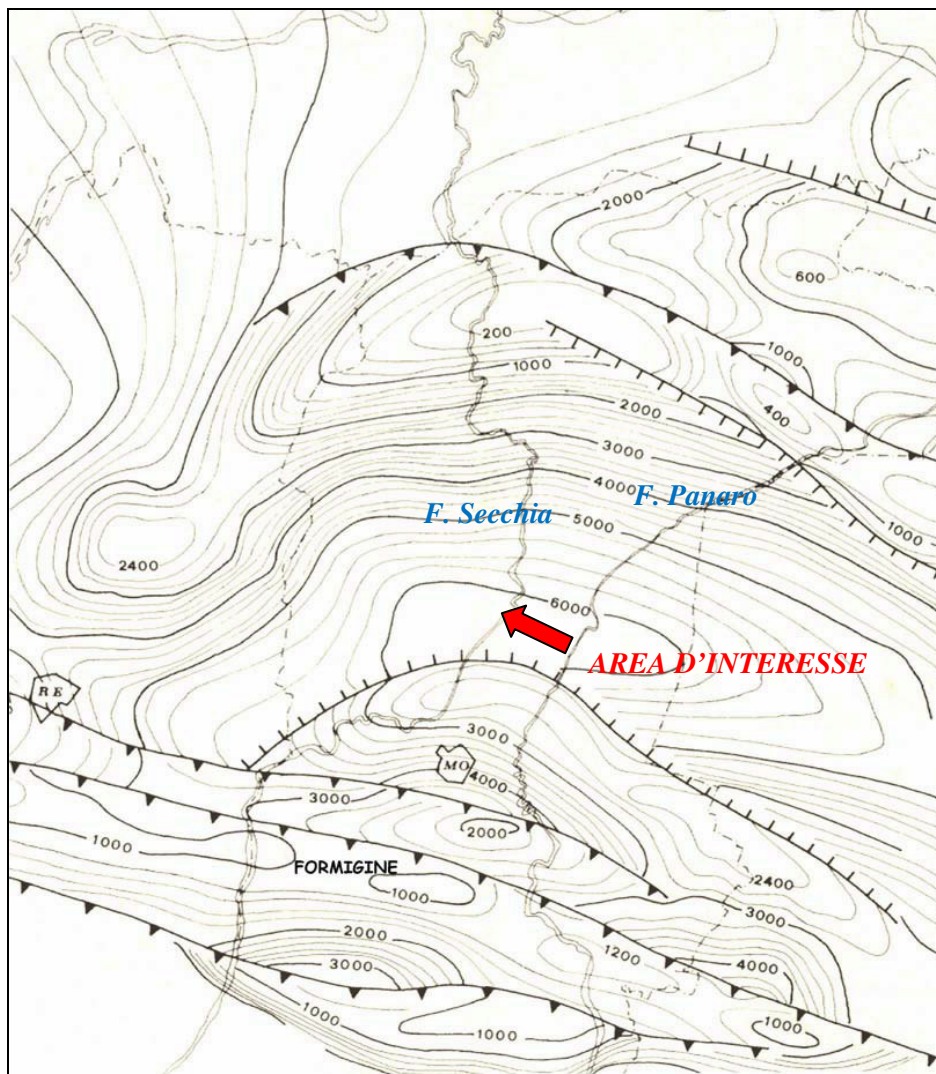


Figura 4.2: Carta delle isobate della base del Pliocene (Fonte: M. PELLEGRINI, A. COLOMBETTI & A. ZAVATTI *Idrogeologia profonda della pianura modenese* – Quaderni dell'istituto di ricerca sulle acque – CNR)

Più nel dettaglio, per quanto riguarda la geologia del sottosuolo, si fa riferimento ai dati forniti dall'AGIP, dai quali è stata ricostruita la seguente stratigrafia schematica (figg. 4.3 e 4.4):

- La **coltre alluvionale** presenta una potenza molto variabile, da meno di 100 m a quasi 400 m, ed è costituita da sabbie più o meno grossolane e, subordinatamente, da lenti di ghiaie, con intercalazioni argillose con livelli torbosi.

- Al di sotto troviamo la **formazione sabbioso-argillosa** (più argillosa verso il basso), del **Quaternario marino**, con potenze che variano tra i 500 e i 1700 m circa.
- Segue, con potenze molto variabili, da 1000 ad oltre 3000 m circa, la **formazione argillosa pliocenica**.
- Al di sotto del Pliocene troviamo, con potenze variabili, il **complesso miocenico**, talora gessoso nella parte superiore, sabbioso con ciottoli nel Tortoniano e arenaceo nella parte inferiore.

Le **figure 4.3 e 4.4** sotto riportate illustrano due sezioni litostratigrafiche indicative del sottosuolo presso l'area d'interesse: i tracciati, in pianta, di tali sezioni sono ubicati, rispettivamente ad est (**fig. 4.3**) e ad ovest (**fig. 4.4**) del polo estrattivo in esame, ma rispecchiano la situazione presente anche presso l'area d'interesse.

In **figura 4.5** è riportata la traccia, in pianta, di tali sezioni.

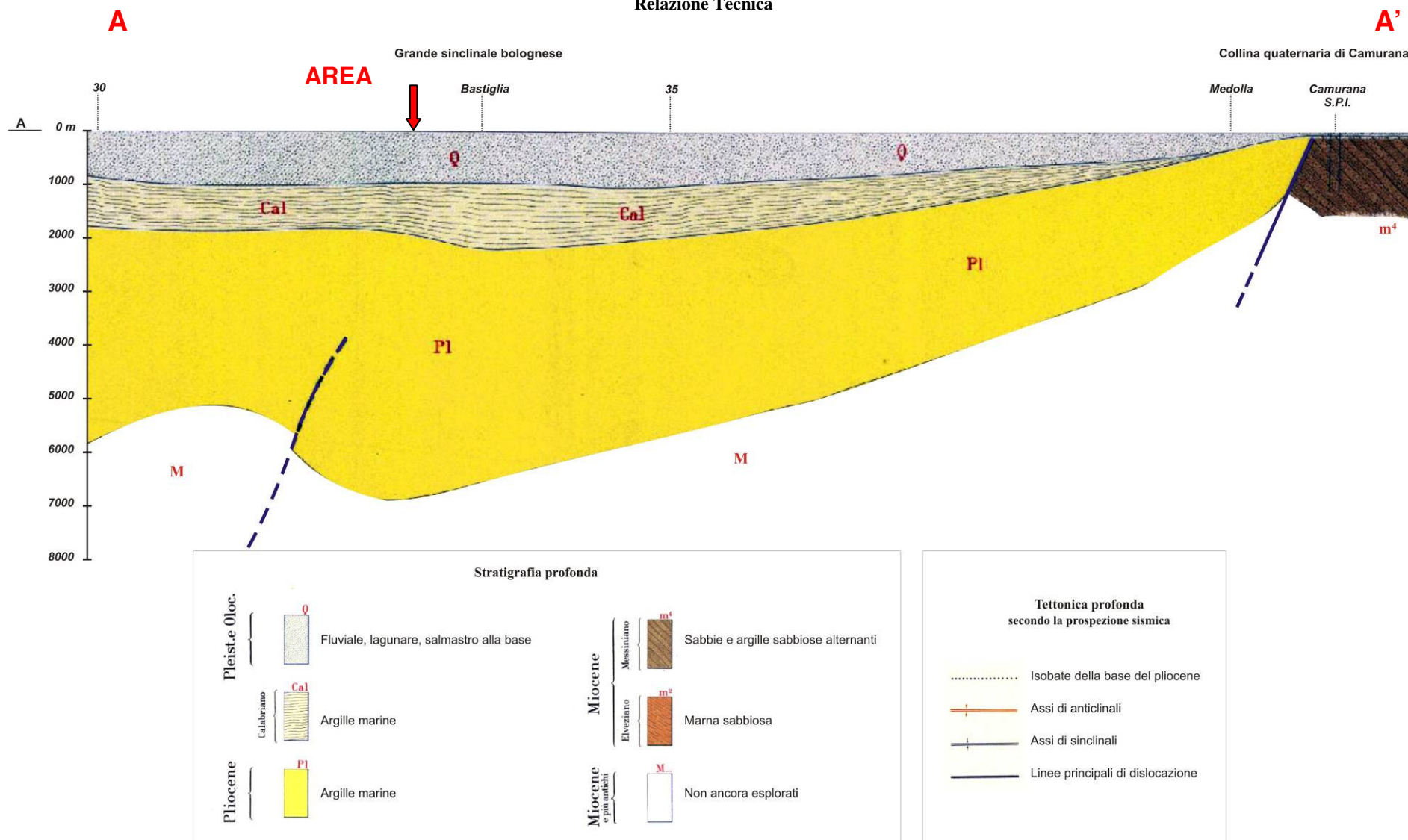


Figura 4.3 – Sezione stratigrafica dell'area d'interesse (modificata dalla "Carta geologica d'Italia, Foglio 75 - Mirandola")

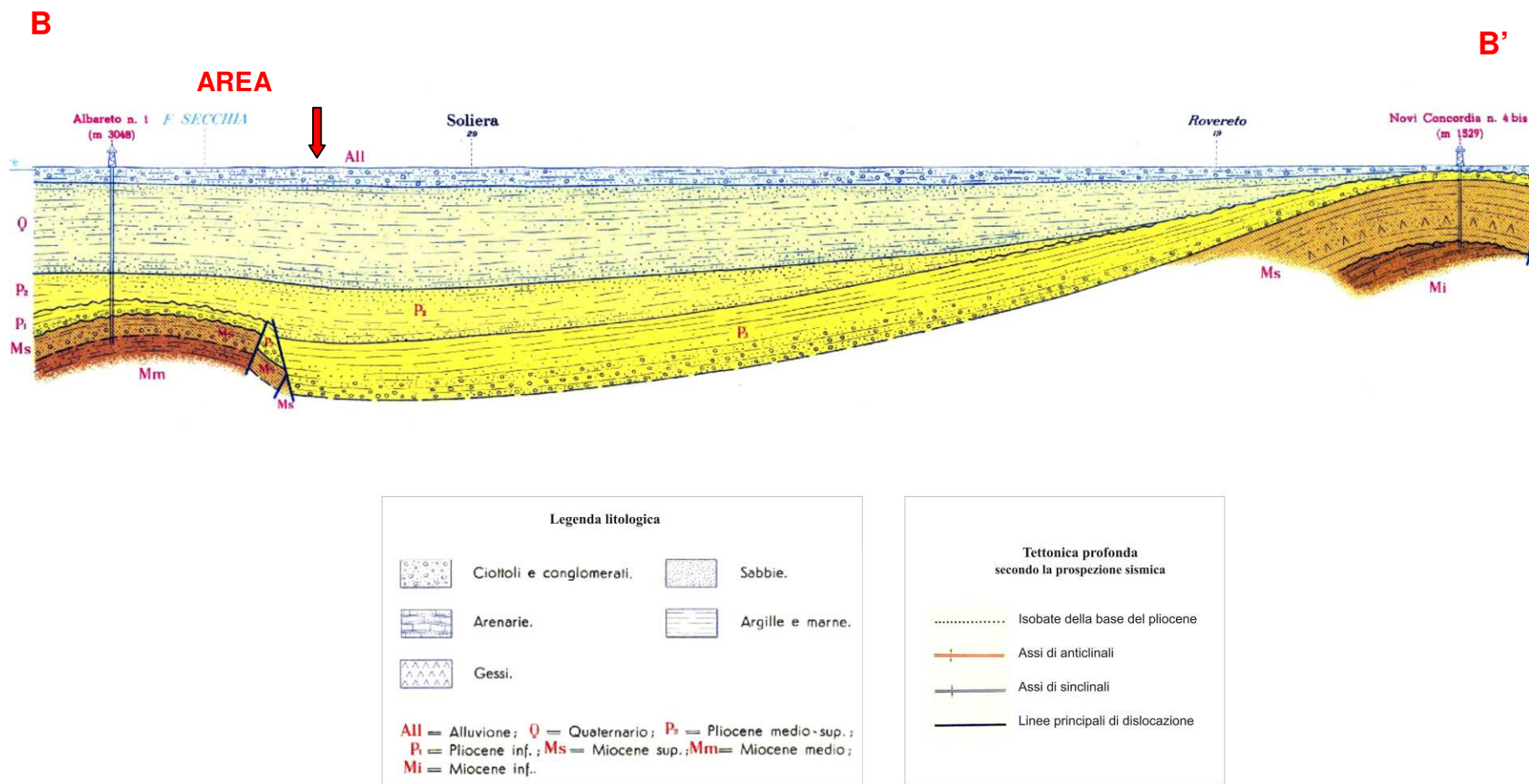


Figura 4.4 – Sezione stratigrafica dell'area d'interesse (modificata dalla "Carta geologica d'Italia, Foglio 75 - Mirandola")

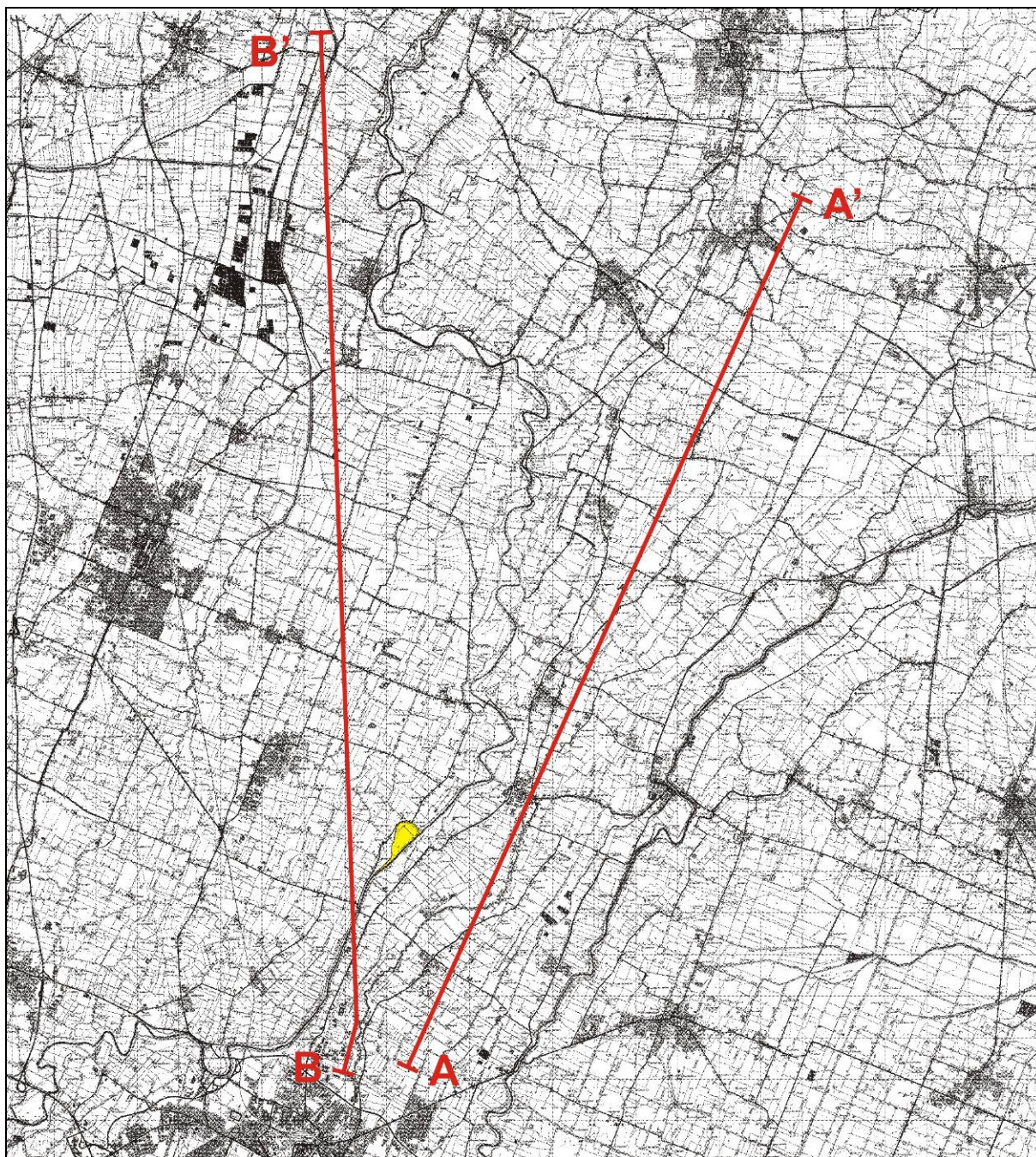


Figura 4.5 – Traccia delle sezioni stratigrafiche sopra illustrate (in giallo è indicata l'estensione dell'area d'interesse)

4.1 IL TERRITORIO: Geomorfologia della Pianura

Per quanto riguarda la geomorfologia dell'area, non ci sono particolari aspetti da evidenziare, il terreno si presenta sub pianeggiante con una leggera inclinazione verso nord-est in concordanza con l'andamento della Pianura padana.

Da un punto di vista altimetrico il territorio in esame (polo estrattivo n. 14b "Il Cantone – Comune di Soliera") è compreso tra quote minime di circa 30 m s.l.m. nell'area più meridionale e quelle massime di 34 m s.l.m. nell'area più settentrionale.

Un importante elemento morfogenetico di tipo naturale è rappresentato dal Fiume Secchia che unitamente all'azione umana con l'attività agricola, la costruzione di arginature di contenimento delle piene e il modellamento delle sponde, ha considerevolmente modificato l' antica morfologia fluviale.

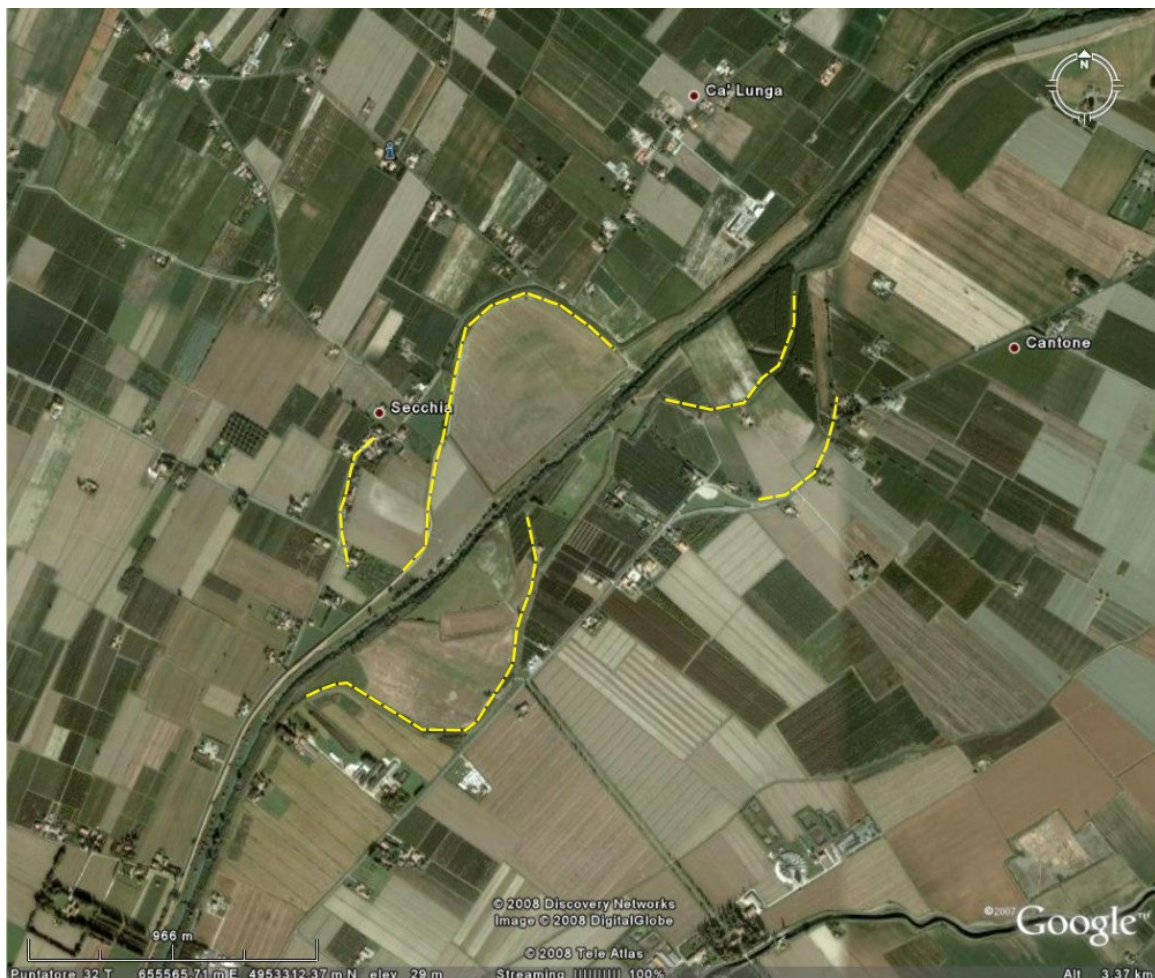


Figura 4.6 – Ripresa fotografica aerea tratta dal cartografia interattiva di Google Earth. Con il tratto giallo si evidenziano le tracce dei meandri abbandonati dal fiume Secchia.

La presenza del fiume Secchia ha lasciato tracce evidenti del suo passaggio con la formazione di terrazzi fluviali elevati al di sopra del piano campagna e la delineazione di anse abbandonate dallo spostamento del corso d'acqua, tali forme sono più facili da apprezzare osservando dall'alto il tratto fluviale, attraverso la fotointerpretazione di una ripresa aerea (vedi **fig. 4.6**). L'area di Polo si trova su di un antico meandro fluviale abbandonato, a seguito della rettificazione dell'alveo avvenuta a partire dal secolo scorso lungo tutto il tratto di pianura del fiume Secchia.

Il Polo come suddetto si trova all'interno dell'area golenale del Secchia, la superficie topografica si presenta sub-orizzontale. Tutta l'area che lo costituisce è direttamente sottoposta all'azione di modificazione morfologica del fiume, quindi può essere soggetta alla laminazione delle piene, per tale motivo al limite delle anse abbandonate dal Secchia e per tutta la sua lunghezza è stato eretto un argine artificiale di contenimento delle piene. La realizzazione delle opere di difesa, con il potenziamento degli argini naturali del fiume, ha determinato il blocco dell'evoluzione della pianura esterna alle aree golenali impedendo al fiume di invadere le aree circostanti e di modificare il proprio tracciato a seconda della forma del territorio circostante. Per tale ragione la pensilità del fiume Secchia è aumentata, tanto che il livello di piena ordinaria supera costantemente la quota campagna delle zone circostanti nei tratti di media e bassa pianura.

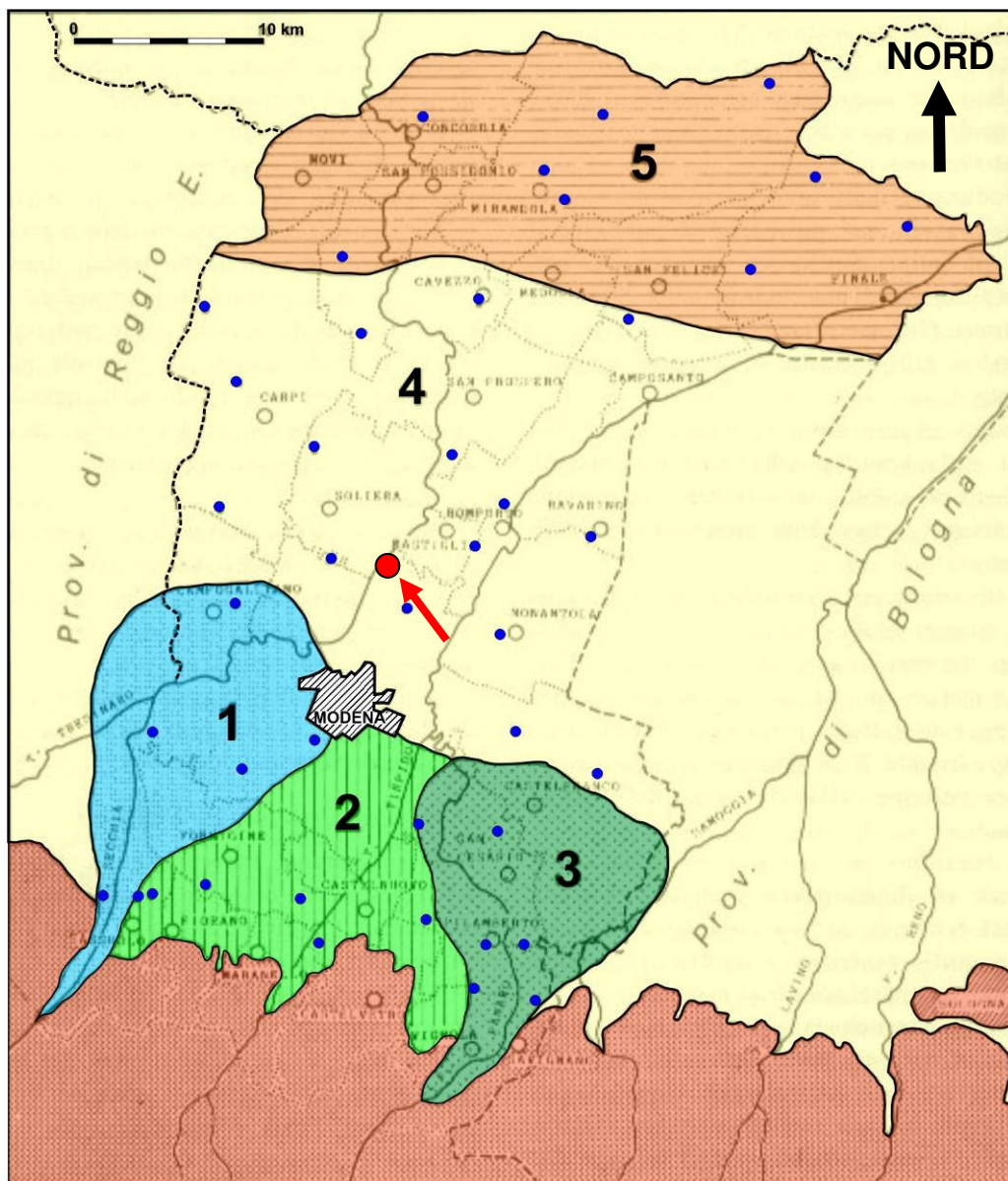
L'argine essendo rilevato al di sopra del piano campagna nasconde al campo visivo il Polo dall'esterno e viceversa. Il Polo si presenta all'interno coltivato a seminativo ed ha una superficie sub pianeggiante, avvicinandosi al corso d'acqua sono presenti arbusti e piante a crescita spontanea, naturali, più o meno abbondanti che si sviluppano lungo l'alveo del fiume che scorre infossato al di sotto della quota dell'area di Polo.

5. IDROGEOLOGIA: ACQUE SOTTERRANEE E SUPERFICIALI

Dal punto di vista idrogeologico l'area in esame ricade a nord della **fascia dei bacini idrici sotterranei** compresi all'interno delle conoidi alluvionali e suddivisibili schematicamente in n. 3 unità (**figura 5.1**):

- Conoide del fiume Secchia (1);
- Conoide del fiume Panaro (3);
- Conoidi di fiumi minori (2).

L'acquifero principale, in termini di qualità e quantità di risorsa idrica fruibile, è costituito dalle acque contenute nei livelli ghiaiosi dei corpi alluvionali (**conoidi dei Fiumi Secchia - 1- e Panaro -3-**); di minore importanza sono gli acquiferi costituiti dalle acque presenti nei livelli sabbiosi delle **conoidi dei fiumi minori (2)** e della **piana alluvionale (4 e 5)** della medio-bassa pianura modenese (dove ritroviamo il sito d'interesse). Queste ultime tre unità (2, 4 e 5) spesso costituiscono falde sospese e solo localmente raggiungono entità utili allo sfruttamento; ad ogni modo non per scopi idropotabili, a causa della forte compromissione nell'uso del suolo delle zone di pianura.



- | | | | | | |
|----------|--|---|--|---|--------------------|
| 1 | Unità idrogeologica del fiume Secchia | 4 | Unità idrogeologica della media pianura | • | Pozzi di controllo |
| 2 | Unità idrogeologica dei corsi d'acqua minori | 5 | Unità idrogeologica della bassa pianura | | |
| 3 | Unità idrogeologica del fiume Panaro |  | Terreni del margine appenninico che delimitano a sud i bacini idrici sotterranei | | |

Figura 5.1 - Unità idrogeologiche del territorio della pianura modenese (il pallino rosso indica l'ubicazione dell'area di interesse).

I meccanismi di ricarica dei principali acquiferi del territorio della pianura modenese sono di seguito indicati in ordine di importanza:

- 1) Infiltrazione di acque meteoriche nelle zone collinari e pedecollinari in corrispondenza degli affioramenti impermeabili;
- 2) Infiltrazioni di acque dai corsi superficiali e dai subalvei;
- 3) Interscambi tra differenti livelli di acquiferi tra loro separati da strati semi-impermeabili (fenomeni di drenanza).

L'apporto alle falde idriche sotterranee da parte delle *acque meteoriche* va considerato in termini di piogge efficaci; queste corrispondono alla quantità di pioggia realmente in grado di infiltrarsi nel sottosuolo e di raggiungere le falde. Alla quantità totale di pioggia devono essere dunque sottratte sia l'aliquota dell'evapotraspirazione reale sia l'aliquota di quella di ruscellamento, ovvero dell'acqua che scorre in superficie alimentando la rete idrografica superficiale. Ne consegue che, a parità di precipitazioni e di condizioni di esposizione solare, le piogge efficaci risultano minori in corrispondenza di suoli impermeabili a litologia argillosa oppure nelle aree intensamente urbanizzate piuttosto che in aree con litologia superficiale ghiaioso-sabbiosa.

Nelle zone apicali delle conoidi alluvionali a ridosso del margine appenninico, l'acquifero cosiddetto "principale" presenta falde di tipo **freatico**. Queste divengono poi di tipo **confinato o artesiano** man mano che si procede verso nord: nella fascia della media pianura modenese, dunque in corrispondenza della zona di interesse, e ancora di più in quella della bassa pianura modenese, le falde sono molto profonde e sempre in pressione, con valori di soggiacenza prossimi al piano di campagna; in superficie è frequente riscontrare livelli acquiferi sospesi, di natura freatica, completamente separati dall'acquifero principale e dotati di acque scadenti.

L'assetto idrogeologico dell'area è schematizzato nella sezione geologica riportata in **figura 5.2**, tratta dal volume "Riserve idriche sotterranee della Regione Emilia-Romagna". La sezione mostra la presenza sulla verticale di tre gruppi **acquiferi**, denominati dall'alto al basso **A, B e C**, separati fra loro tramite l'interposizione di importanti **acquitardi**.

Ciascun gruppo acquifero a sua volta viene suddiviso in diversi complessi acquiferi e acquitardi, secondo un modello di suddivisione gerarchico per ranghi via via più piccoli sulla base della dimensione e dell'estensione areale dei corpi idrogeologici che li compongono.

Sulla base di alcune loro caratteristiche geometriche, gli acquiferi nel sottosuolo si distinguono in:

- **acquifero monostrato:** si sviluppa nella zona a ridosso dell'Appennino dove troviamo un unico acquifero costituito da ghiaie che dalla superficie continuano nel sottosuolo per decine e decine di metri senza soluzione di continuità; tale zona corrisponde anche alla zona di ricarica degli acquiferi;
- **acquifero multistrato:** si sviluppa più a nord del precedente dove i corpi di ghiaie e sabbie si separano gli uni dagli altri per la presenza di intercalazioni di terreni più fini (limi e argille) e costituiscono quindi diversi acquiferi verticalmente sovrapposti (è il caso dell'area d'interesse).

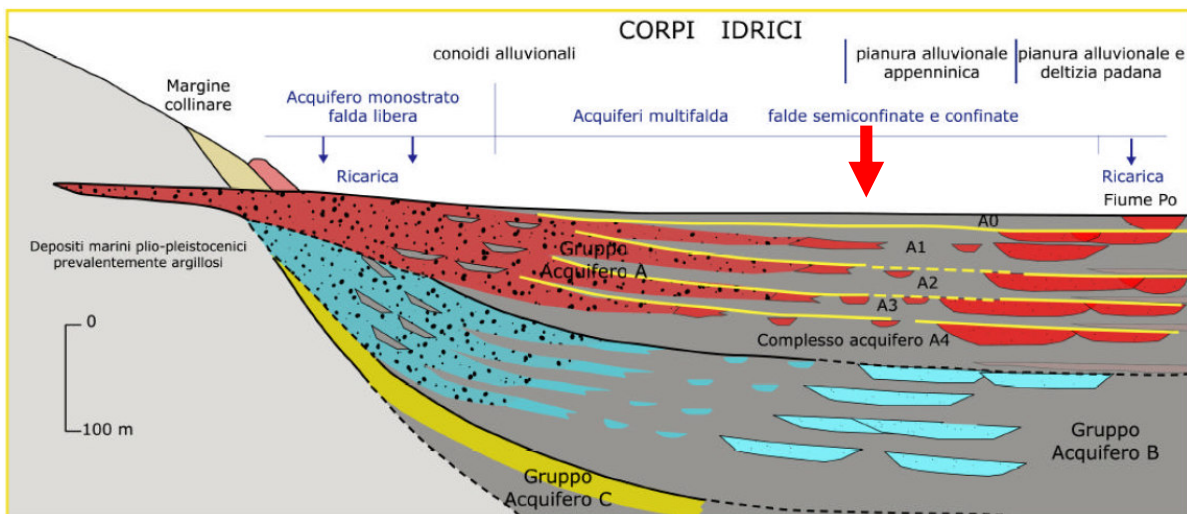


Figura 5.2: Distribuzione schematica dei corpi idrici e delle unità idrostratigrafiche nel sottosuolo della pianura emiliano-romagnola (la freccia indica la situazione presso l'area studiata)

Dove l'acquifero è **monostrato**, esso è un *acquifero freatico (o libero)*, cioè la falda può oscillare liberamente all'interno del deposito permeabile in cui è contenuta e la porzione più alta di questo deposito è insatura (asciutta). Diversamente i singoli acquiferi che costituiscono l'acquifero **multistrato**, come presso l'area in esame, sono *acquiferi in pressione (o confinati)*, in questo caso l'acqua, all'interno dei depositi permeabili, è confinata superiormente dalla presenza di depositi impermeabili o poco permeabili (gli

acquitardi); l'acquifero è sempre completamente riempito d'acqua sotto pressione e, se perforato, all'interno del foro l'acqua salirà ad una quota più alta del limite superiore dei depositi che la contengono.

La sezione riportata in **figura 5.3**, tratta e modificata dai "Quaderni dell'istituto di ricerca sulle acque – *Idrogeologia profonda della pianura modenese*", a cura del CNR, conferma quanto affermato.

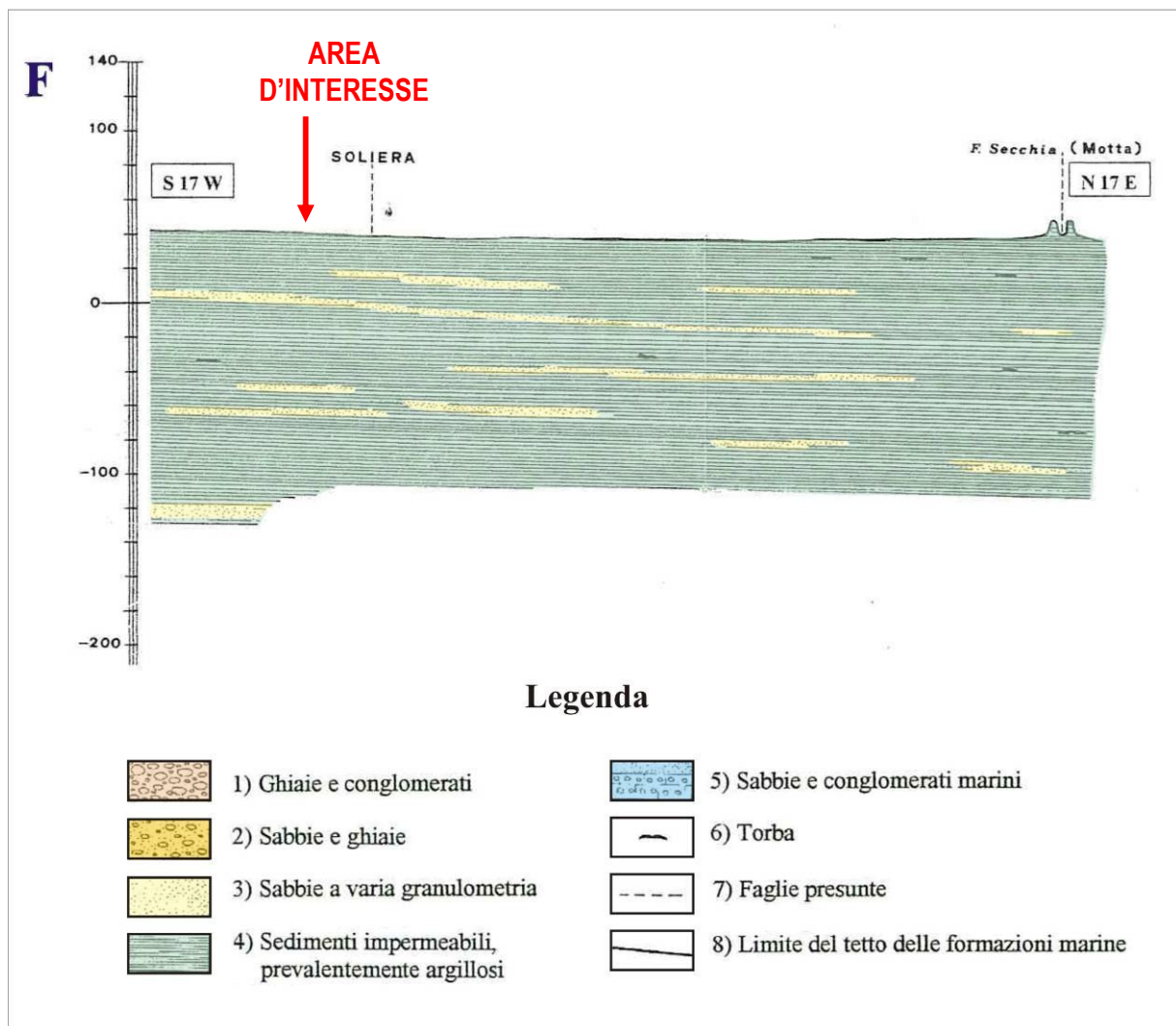


Figura 5.3 - Sezione geologica - idrostratigrafica dell'area di studio e relativa legenda (modificata da "Quaderni dell'istituto di ricerca sulle acque – *Idrogeologia profonda della pianura modenese*", a cura del CNR)

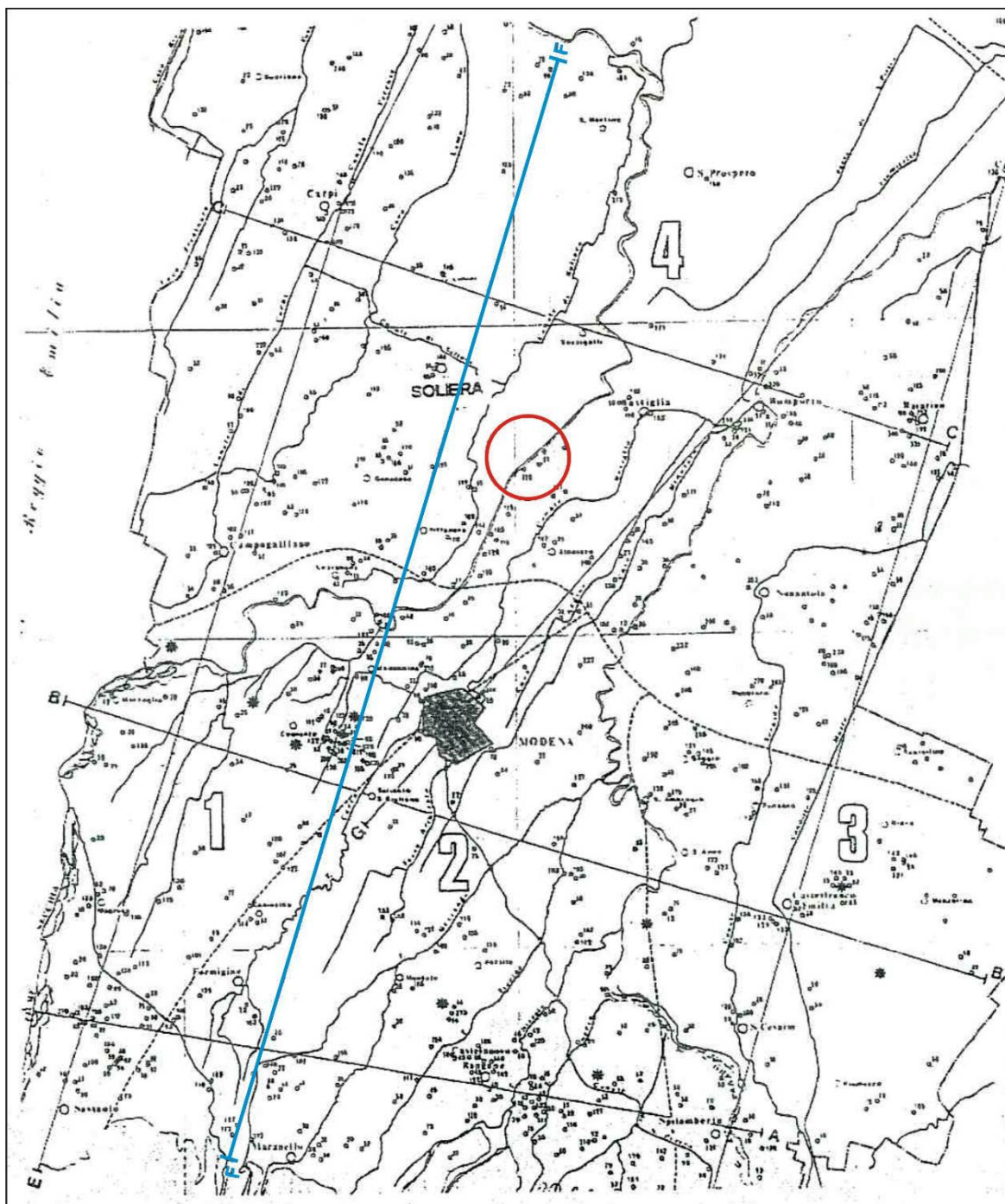


Figura 5.4 - Traccia della sezione geologica e idrostratigrafica sopra illustrata "Sez. F" (colore azzurro)

Sulla base di quanto indicato nella "Carta della soggiacenza media (m) della falda – anno 2006" (fig. 5.5) tratta dal "Rapporto sullo stato delle acque sotterranee nella provincia di Modena", a cura di ARPA, la **soggiacenza del livello piezometrico** dovrebbe attestarsi attorno ad una profondità pari a circa 5,00 metri da p.c., mentre la direzione di flusso della

falda sarebbe orientata da SSO verso NNE, in analogia con l'andamento topografico generale della pianura padana.

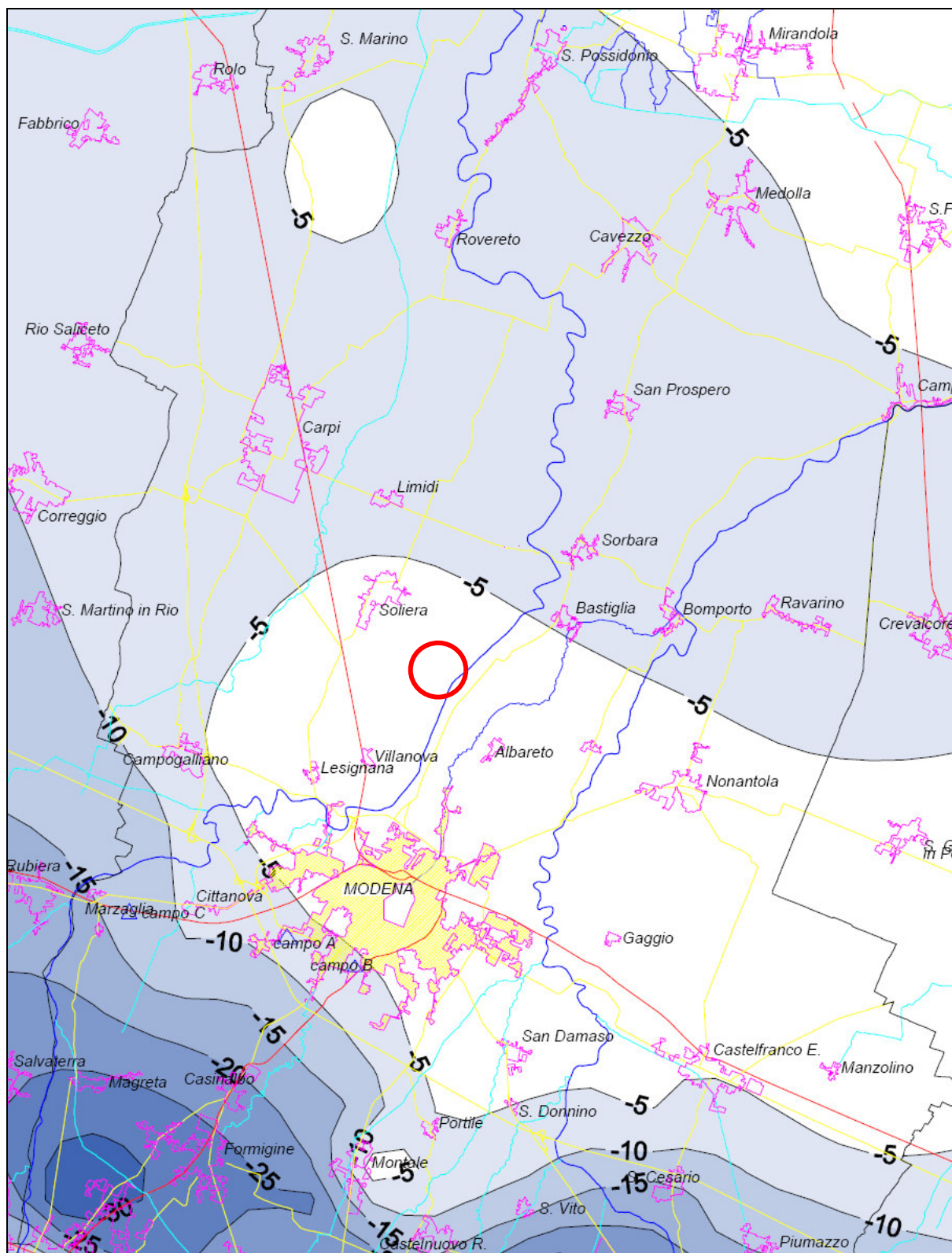


Figura 5.5 – Carta della soggiacenza media (m) del livello piezometrico – anno 2006. Tratta da “Rapporto sullo stato delle acque sotterranee nella provincia di Modena”, a cura di ARPA

Per quanto riguarda la vulnerabilità dell'acquifero principale all'inquinamento, è stata presa in considerazione la banca dati del PTCP della Provincia di Modena e si osserva che l'area d'interesse ricade all'interno della zona classificata come "**paleoalveo recente**" e caratterizzata da un **grado di vulnerabilità basso** (figura 5.6).

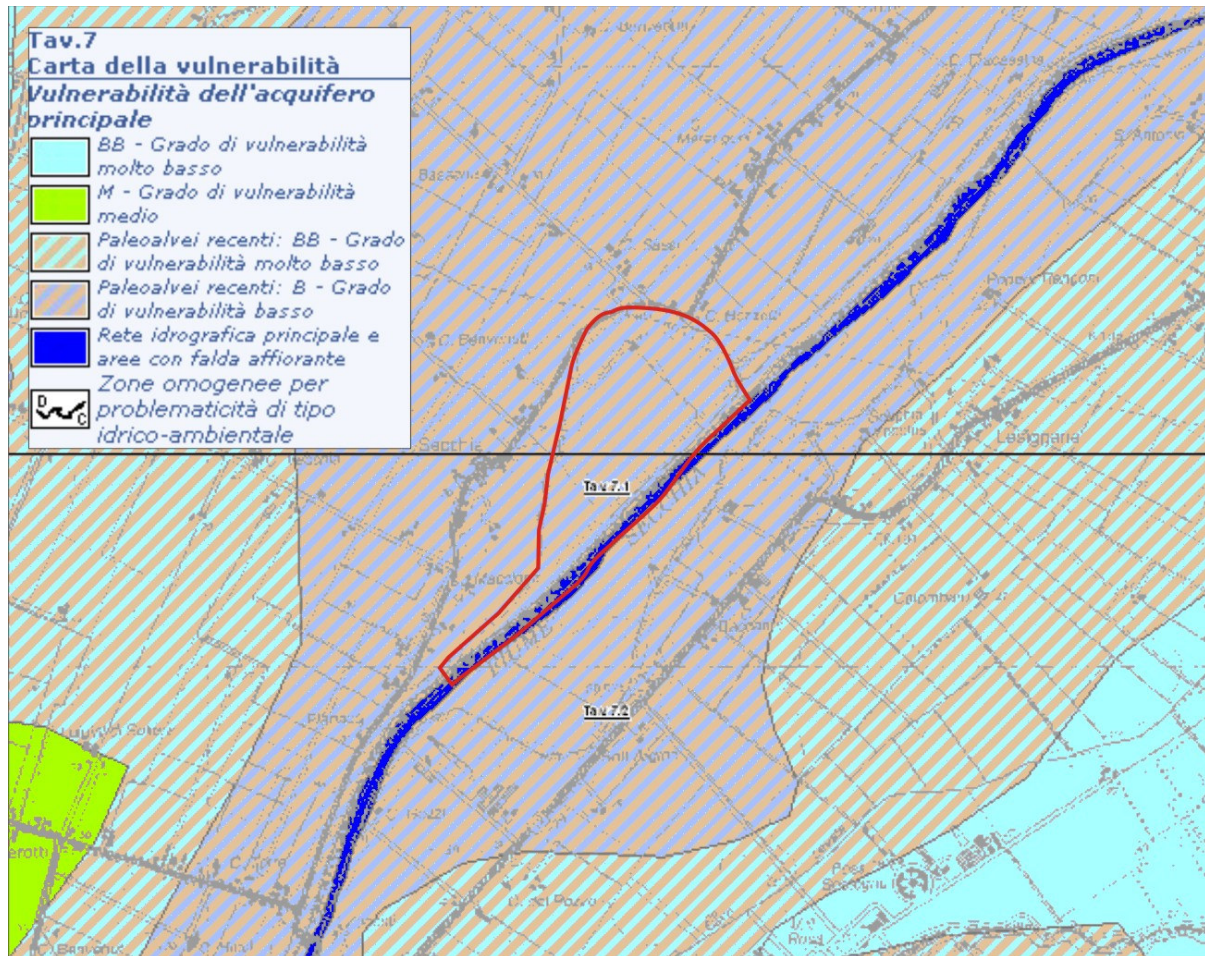


Figura 5.6: Vulnerabilità della falda acquifera sotterranea (tratta dal PTCP della Provincia di Modena)

All'interno del PTCP è stata redatta anche la "Carta della criticità idraulica di pianura" in cui si osserva che il Polo ricade all'interno delle aree golenali naturali e artificiali del fiume Secchia (vedi fig. 5.7).

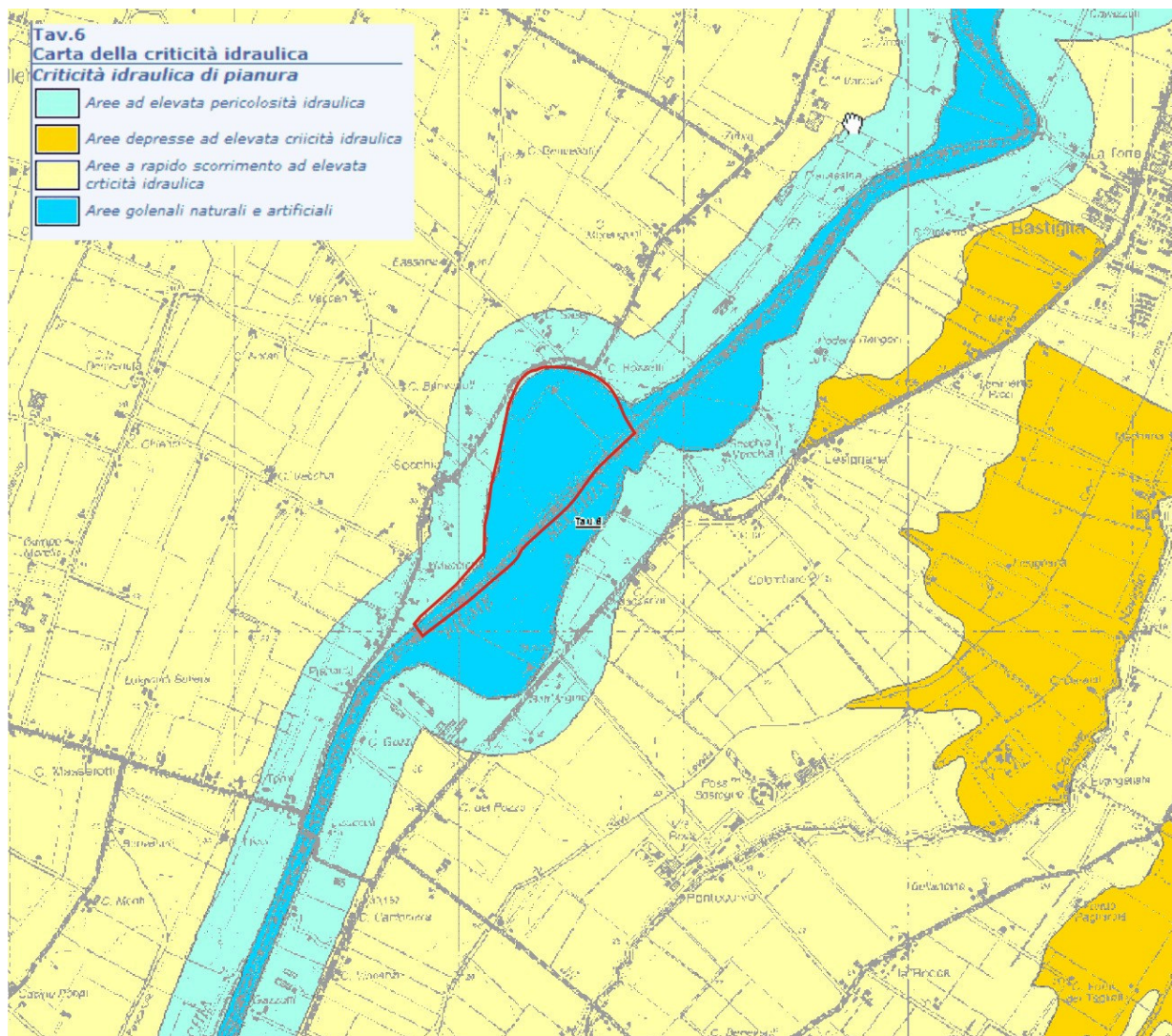


Figura 5.7: Criticità idraulica di pianura (tratta dal PTCP della Provincia di Modena).

5.1 ACQUE SOTTERRANEE

Per quanto riguarda i dati e le notizie relativi alle acque sotterranee nei pressi dell'area in esame, si è fatto ampio riferimento ai dati ed alle elaborazioni riportati nel "Report sulle acque superficiali e sotterranee della Provincia di Modena", svolto da ARPA – Sezione Provinciale di Modena – nell'ambito della 7° relazione biennale.

Tale relazione, a cura di ARPA, si affida ad una rete di monitoraggio Provinciale, la quale è costituita da:

- N. 63 pozzi inseriti nella rete Regionale (I grado)
- N. 26 pozzi della rete di dettaglio provinciale (II grado).

In **figura 5.1.1** è illustrata l'ubicazione di tali pozzi: possiamo notare che un pozzo della rete di monitoraggio regionale (denominato "MO 15-01) ricade nelle vicinanze del polo estrattivo in esame. In particolare si tratta di un pozzo profondo 120 m, il quale emunge acque sotterranee appartenenti al gruppo acquifero "A" (più superficiale).

Nella tabella sottoriportata sono indicati i pozzi suddivisi per gruppo/complesso acquifero (per maggiore chiarezza si osservi anche la **figura 5.1.2** sottostante).

Gruppo acquifero	N°
A	68
A+B	10
A+B+C	8
B+C	1
C	1
Alveo	1

Comune di Soliera
P.A.E
Relazione Tecnica

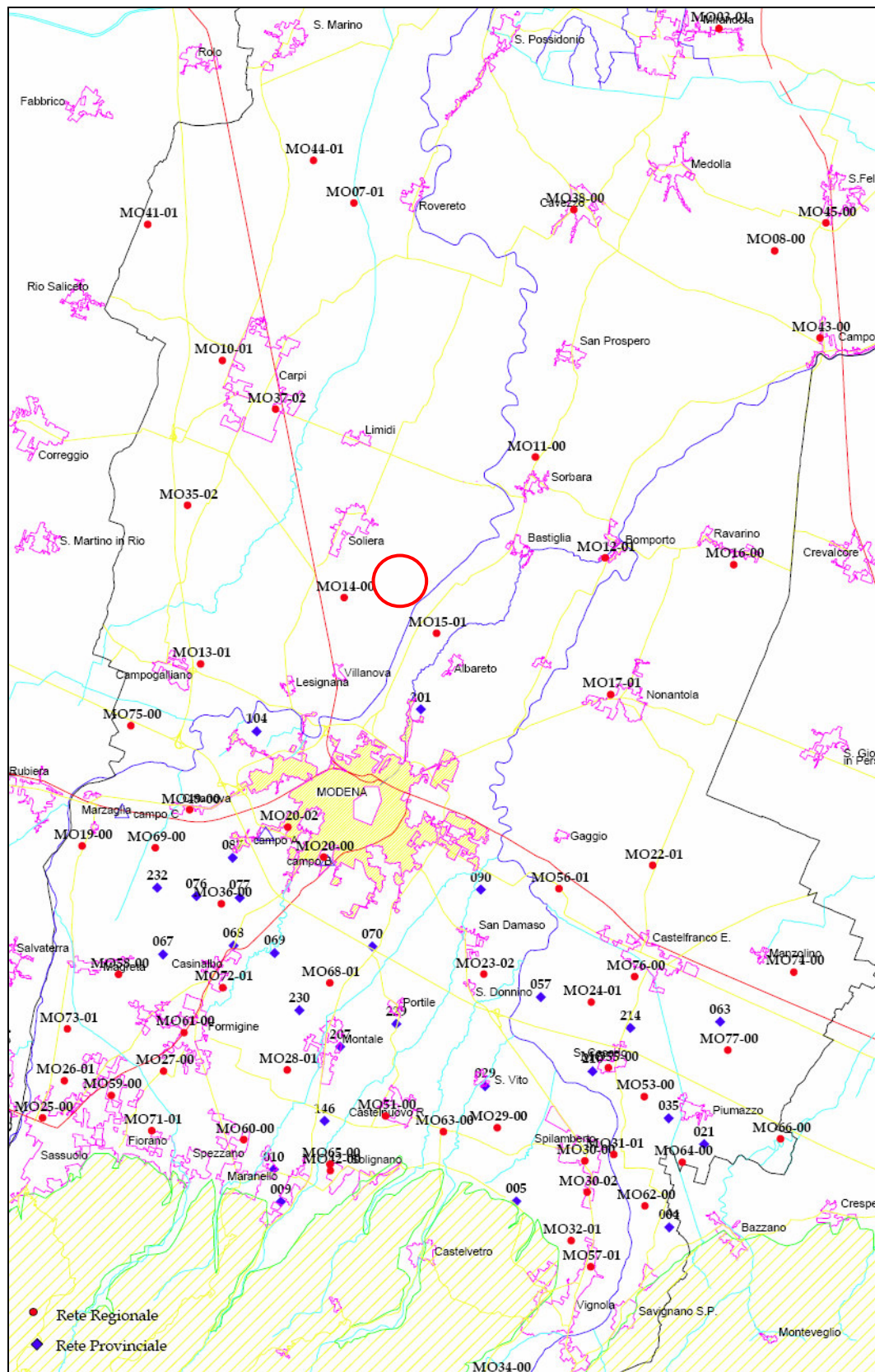


Figura 5.1.1 – Ubicazione dei pozzi della rete di monitoraggio provinciale e regionale

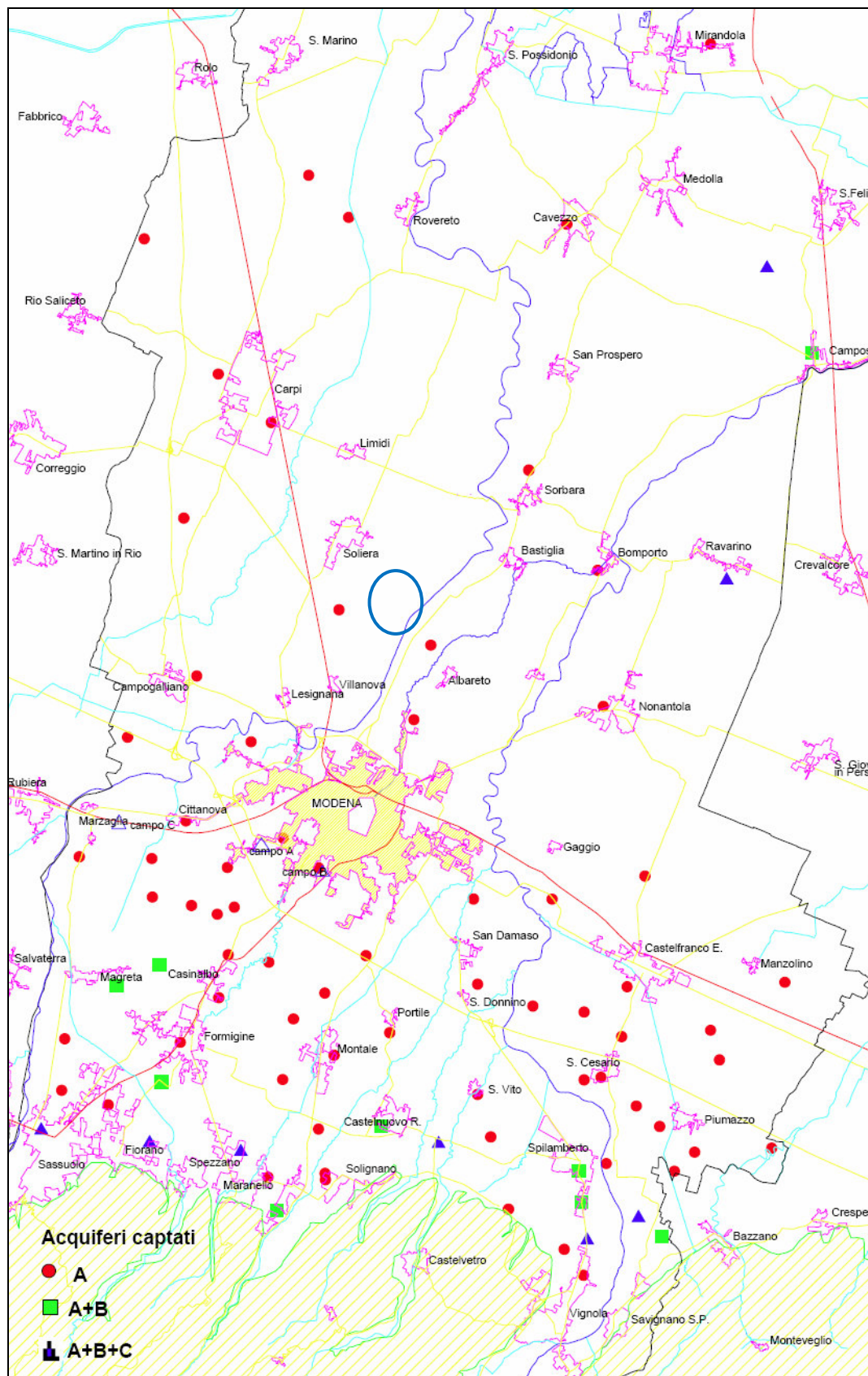


Figura 5.1.2 – Acquiferi captati dai pozzi della rete di monitoraggio

Si ricorda che, come riportato in precedenza, la soggiacenza del livello piezometrico dovrebbe attestarsi ad una profondità di circa - 5,00 metri da p.c., mentre la direzione di flusso della falda sarebbe orientata da SSO verso NNE, in analogia con l'andamento topografico generale della pianura padana.

Evoluzione piezometrica

La valutazione quantitativa della risorsa idrica avviene mediante la rilevazione del livello piezometrico, acquisito sperimentalmente misurando la distanza fra il livello statico della falda ed un punto quotato con livellazione topografica. Successivamente la misura viene riferita al livello del mare.

A tale scopo sono state utilizzate le carte piezometriche degli anni 1999, 2002, 2003, 2004, 2005 e 2006 pubblicate da ARPA-Modena nelle Relazioni annuali (**Allegato n. 1**), realizzate con un'equidistanza di 10 m.

Dall'osservazione delle carte piezometriche riportate in allegato possiamo notare che, relativamente all'area d'interesse, il livello piezometrico si è approfondito dal 1999 al 2000, passando da 15-20 m s.l.m. a 20-25 m s.l.m. Tale livello si è poi ulteriormente approfondito fino al 2006 dove ha raggiunto i valori di 25-30 m s.l.m.

L'interpretazione del trend piezometrico è tuttavia molto complessa, dal momento che il livello della falda dipende dall'interazione fra eventi meteorologici, condizioni d'infiltrazione ed emungimenti.

Per quanto riguarda il primo parametro, **apporti pluviometrici**, si riportano due illustrazioni rappresentative delle precipitazioni medie annue del 2006, confrontate con quelle del periodo 1951-2005 (**figure 5.1.3 e 5.1.4**).

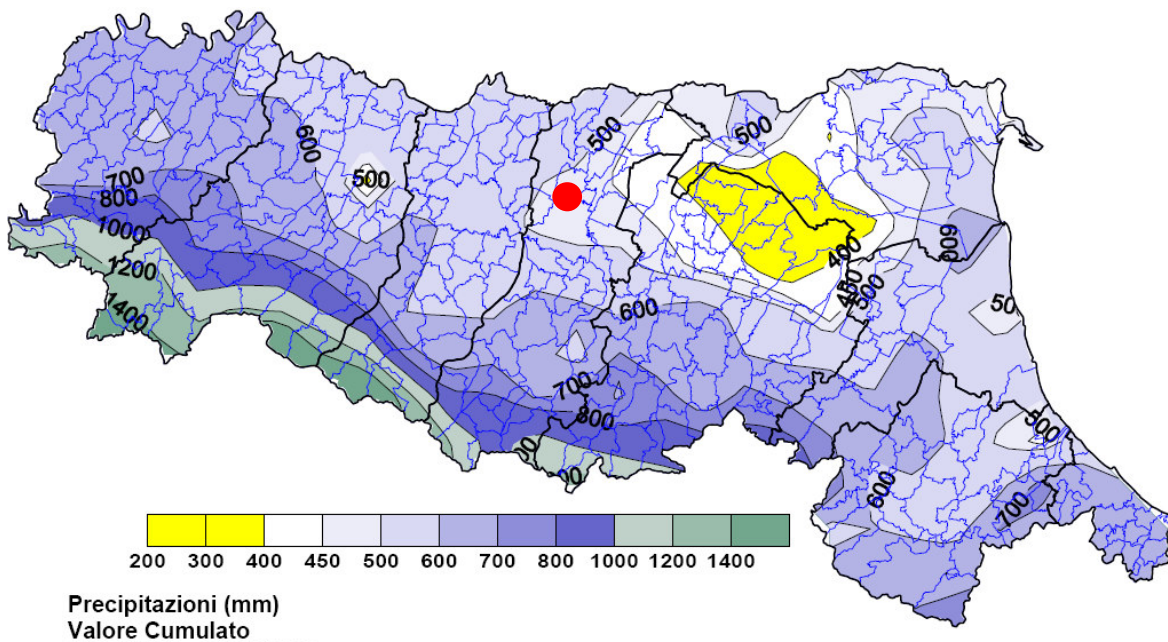


Figura 5.1.3 - Precipitazioni (mm) valore cumulato (01/01/2006-31/12/2006)

Dalla mappa regionale delle precipitazioni cumulate del 2006 (**figura 5.1.3**) è possibile osservare che presso l'area d'interesse i valori oscillano intorno ai 500 mm. Nel 2006 le minori precipitazioni si osservano nella pianura nord-orientale (zona di Finale Emilia) con 400-450 mm. La media pianura (comprendendo anche il comune di Modena) presenta valori tra 450 e 500 mm, l'area pedecollinare e la pianura del settore occidentale sono caratterizzati da precipitazione tra 500 e 600 mm.

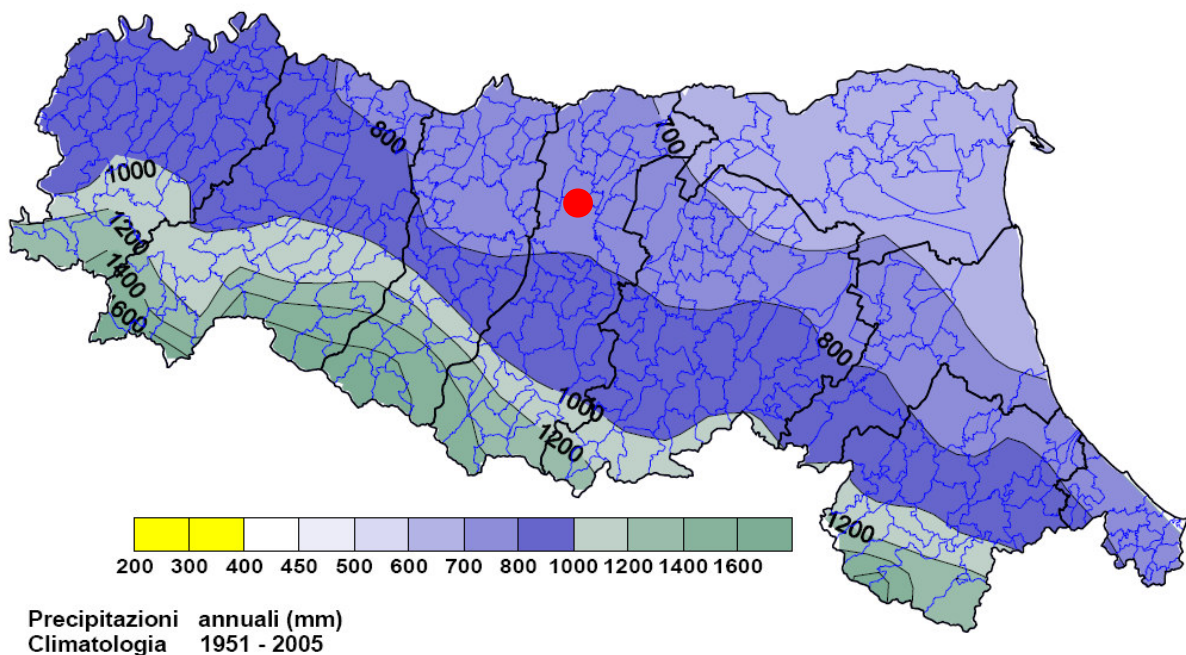


Figura 5.1.4 - Precipitazioni annuali (mm) dal 1951 al 2005

Dalla mappa regionale delle precipitazioni annuali riferite al periodo 1951-2005 (**figura 5.1.4**) è possibile osservare che presso l'area d'interesse i valori oscillano tra 700 e 800 mm. Confrontando i dati rilevati nel 2006 con quelli rilevati nel periodo 1951-2005, si può notare dunque un forte calo delle precipitazioni nel 2006.

Qualità delle acque sotterranee

Al fine di caratterizzare chimicamente le acque di falda della pianura modenese, ci si è serviti dei dati pubblicati nel "Rapporto sulla qualità delle acque superficiali e sotterranee della Provincia di Modena", redatto a cura di ARPA, Sezione Provinciale di Modena, negli anni 1992/2006.

Le indagini quali-quantitative delle acque superficiali e sotterranee della Provincia di Modena sono state eseguite cercando, per quanto possibile, di rispondere ai criteri previsti dal nuovo *Testo Unico sulle acque, D.Lgs. 152/99, aggiornato e modificato dal D.Lgs. 258 del 18 agosto 2000*.

La rilevazione delle caratteristiche idrogeologiche ed idrochimiche dell'acquifero si è avvalsa della rete di monitoraggio di I grado Regionale, integrata dai pozzi appartenenti alla rete di dettaglio dall'ARPA Sezione Provinciale di Modena, come spiegato in precedenza. Lo studio completo delle caratteristiche chimiche delle acque sotterranee si può osservare in allegato n. 3 dove si valutano i parametri di temperatura,

5.2 ACQUE SUPERFICIALI

La rete idrografica che caratterizza l'area di studio è caratterizzata principalmente dalla presenza del Fiume Secchia. Nelle zone limitrofe sono presenti anche fossi e canali secondari, ad uso per lo più irriguo.

Nei pressi dell'area d'interesse, questo corso d'acqua mostra un andamento rettilineo, corso unico e scorre infossato al di sotto del piano campagna. Poco più a nord, a valle, nei pressi del comune di Bastiglia e poco più a sud vicino alla periferia di Modena, il tratto fluviale assume un andamento sinuoso, caratterizzato da meandri molto pronunciati.

Per quanto riguarda il carattere generale del Fiume Secchia e le caratteristiche del suo bacino si rimanda allo studio approfondito redatto dal *dipartimento DISTART dell'Università di Bologna*, inerente lo Studio di compatibilità idraulico-ambientale propedeutico alla variante generale del PIAE della provincia di Modena. Tale studio è stato redatto appunto per determinare la compatibilità idraulico-ambientale sulle ipotesi di previsione dei singoli poli estrattivi da realizzare o realizzati lungo l'asse del fiume Secchia.

Come riportato in precedenza, l'area d'interesse è caratterizzata da un regime pluviometrico che negli ultimi anni risulta caratterizzato da valori di circa 500 mm/anno. Le precipitazioni hanno generalmente punte massime nei mesi autunnali e primaverili: pertanto i corsi d'acqua ed in particolare, per quanto riguarda il polo estrattivo in esame, il Fiume Secchia, risentono direttamente di tale condizione, dal momento che l'Appennino non possiede un innevamento estivo (gli effetti dovuti allo scioglimento delle nevi si esauriscono infatti, al massimo, nei mesi primaverili).

Ne consegue che le portate del fiume Secchia, così come quelle degli altri corsi d'acqua della zona, hanno un regime torrentizio, con punte di massima piena corrispondenti alle massime precipitazioni; allo stesso modo, le portate si riducono notevolmente nei mesi invernali e soprattutto estivi.

Nei mesi estivi inoltre, una consistente aliquota della scarsa quantità d'acqua che scorre nel Secchia, viene convogliata nei canali per l'irrigazione agricola o per il fabbisogno industriale.

Avvicinandosi al Fiume Po, il F. Secchia tende poi ad essere alimentato dalle falde acquifere superficiali, rimpinguando così in parte il proprio alveo.

Per quanto riguarda il monitoraggio delle acque superficiali, il Fiume Secchia è ritenuto un **“corpo idrico significativo”**.

In corrispondenza del corso d'acqua in esame sono state individuate delle stazioni di tipo “AS”, ritenute di riferimento per il raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale e di tipo “B”, ritenute necessarie per completare il quadro delle conoscenze in relazione sia agli obiettivi conoscitivi che di controllo gestionale.

Sugli altri corpi idrici secondari, definiti di “interesse per l'apporto di carico inquinante al corpo idrico significativo”, sono state individuate stazioni di tipo “AI”.

Complessivamente per la provincia di Modena sono state individuate dalla Regione Emilia Romagna:

- N. 5 stazioni di **tipo AS**, di cui n. **2 stazioni** nel bacino del **fiume Secchia** (una a **Castellarano** rappresentativa delle acque del tratto montano collinare e una a **Bondanello** in chiusura di bacino);
- N. 4 stazioni di **tipo AI**, di cui n. **3 stazioni** per il bacino del **fiume Secchia** (una sul torrente Fossa di Spezzano, una sul torrente Tresinaro e una sul canale Emissario).
- N. 6 stazioni di **tipo B** poste sui fiumi Panaro e Secchia e sul collettore Acque Alte Modenesi.

Per ulteriore approfondimento ed integrazione del grado di conoscenza quali-quantitativo del reticolo idrografico principale e secondario, la rete di monitoraggio poi è stata estesa a:

- una **rete Provinciale di secondo grado** costituita da 7 stazioni poste sui fiumi Panaro e Secchia e sul reticolo idrografico minore;
- **8 stazioni** poste sui corpi idrici designati sulla base dell'art. 84 D.Lgs. 152/06 acque dolci **idonee alla vita dei pesci**;
- sono inoltre presenti **5 stazioni** per acque superficiali destinate alla **produzione di acqua potabile** - acque a specifica destinazione art. 80 D.Lgs. 152/06 acque, il cui monitoraggio risulta di competenza dell'Ausl.

Di seguito vengono elencate le stazioni di monitoraggio presenti in corrispondenza del Fiume Secchia. In **figura 1.2.1** è invece riportata l'ubicazione di tali stazioni.

Rete Regionale - *Bacino del fiume Secchia*

<u>Cod</u>	<u>Corpo idrico</u>	<u>Localizzazione</u>
B 01200700	fiume Secchia	Lugo – valle della confl. del f. Secchia col t. Dolo
AS 01201100	fiume Secchia	Traversa di Castellarano - Castellarano
AI 01201200	torrente Fossa	Chiusura di bacino loc. Colombarone – Sassuolo
AI 01201300	torrente Tresinaro	Briglia Montecatini – Rubiera
B 01201400	fiume Secchia	Ponte di Rubiera – Rubiera
AS 01201500	fiume Secchia	Ponte Bondanello – Bondanello - Moglia (MN)
AS 01201600	cavo Parm. Moglia	Alla confl. col Secchia – Bondanello (MN)
AI 01201700	canale Emissario	Alla confl. col Secchia – Moglia (MN)

Rete Provinciale - *Bacino del fiume Secchia*

<u>Cod</u>	<u>Corpo idrico</u>	<u>Localizzazione</u>
1401*	torrente Dolo	Ponte Dolo - Montefiorino
1403	fiume Secchia	Cerredolo - Toano
1404	torrente Rossenna	chiusura di bacino loc. Lugo – Prignano

*(*Monitorata fino all'anno 2005).*

Acque a specifica destinazione art. 84 D.Lgs. 152/06 - acque dolci idonee alla vita dei pesci

<u>Cod</u>	<u>Corpo idrico</u>	<u>Localizzazione</u>
01200700	fiume Secchia	Loc. Lugo – Baiso (RE) (<i>salmonicola</i>)
01201100	fiume Secchia	Loc. Traversa di Castellarano - Castellarano (RE)

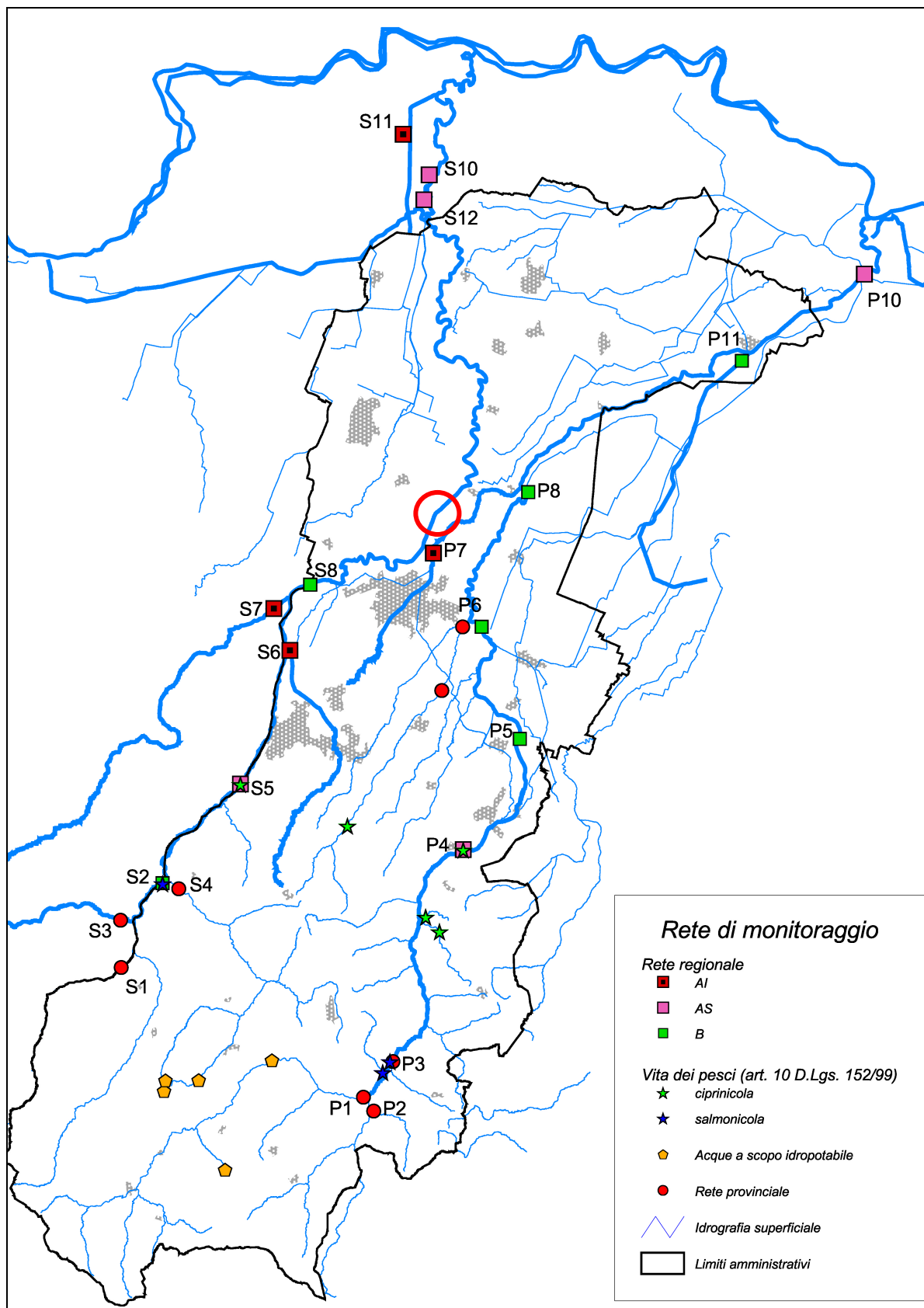


Figura 1.2.1 – Stazioni di monitoraggio

Qualità delle acque superficiali

Dall'analisi delle carte sull'andamento piezometrico delle acque di falda, risulta evidente che, in genere, queste sono alimentate dai corsi d'acqua superficiali; ne consegue che la qualità di questi ultimi ha una notevole influenza anche sulla qualità delle acque sotterranee, in particolare sulla prima falda freatica.

Risulta quindi fondamentale la caratterizzazione chimica dell'idrografia di superficie.

Nell'intorno dell'area studiata, il reticolo idrografico è orientato da sud-ovest a nord-est. L'attuale percorso dei fiumi principali, quali il F. Secchia, è il prodotto di numerose modificazioni sia naturali che artificiali che hanno provocato, nel tempo, un progressivo spostamento verso Ovest: gli attuali alvei di tali corsi d'acqua si collocano dunque nel margine più occidentale delle rispettive conoidi.

In allegato alla presente relazione (Allegato n. 3) si elencano le stazioni di monitoraggio poste sull'asta principale del fiume Secchia e sugli affluenti maggiormente significativi appartenenti alla Rete Regionale e alla Rete Provinciale, con una breve caratterizzazione degli elementi di pressione gravitanti sul tratto sotteso alla stazione di riferimento.

6. CARATTERIZZAZIONE DEL GIACIMENTO

Al fine di effettuare una classificazione di massima del giacimento, sono state prese in considerazione indagini geognostiche realizzate all'interno del Polo in oggetto in concomitanza alla redazione del precedente PAE (anno 2000), mai stato soggetto ad approvazione definitiva.

Le indagini eseguite consistono in n. 2 sondaggi a carotaggio continuo eseguiti all'estremità settentrionale e meridionale del Polo, come si osserva nella figura sottostante (**fig. 6.1**). I dati geotecnici e litostratigrafici estrapolati da tali sondaggi costituiscono solo una valutazione presunta e puntuale del giacimento, per tale motivo, in fase di progettazione, dovranno essere integrati da un'analisi giacimentologica dettagliata.

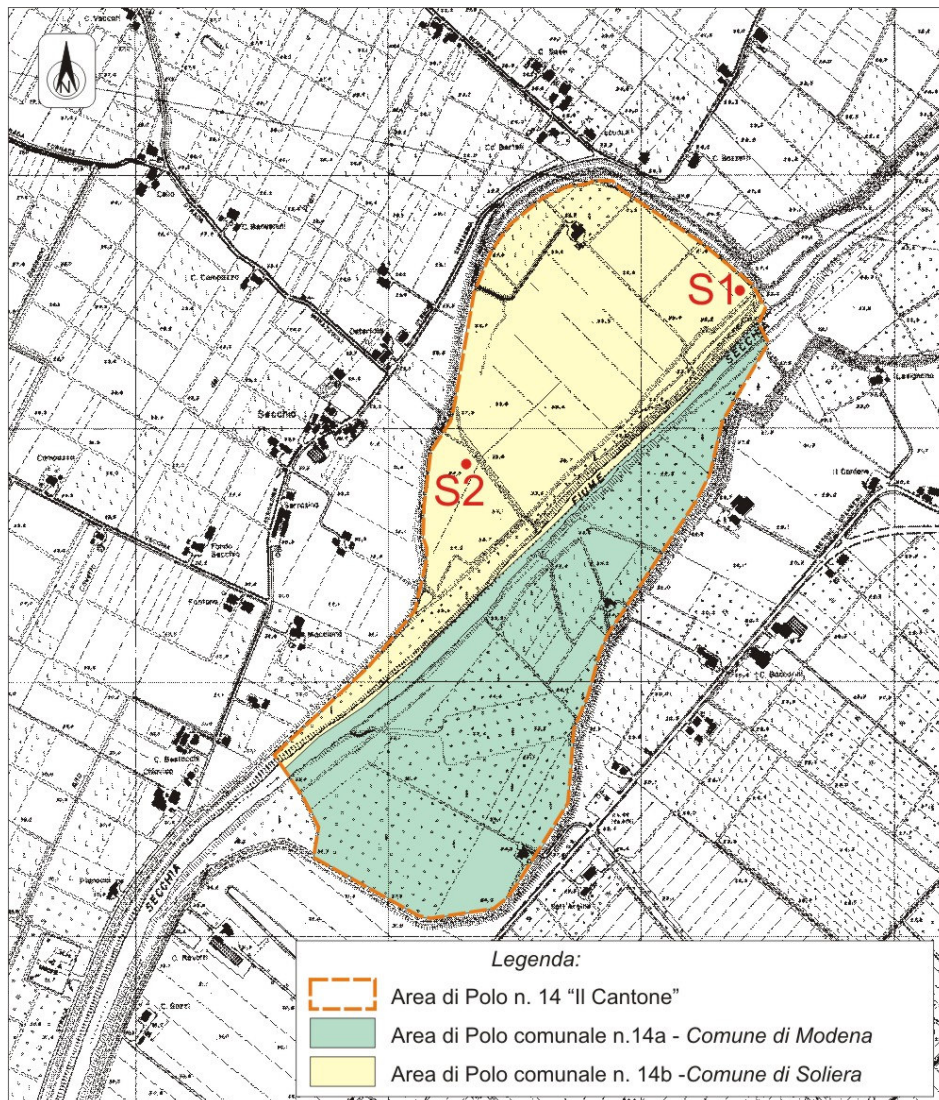


Figura 6.1 – Ubicazione dei n. 2 sondaggi a carotaggio continuo realizzati nell'Ambito di Polo di Modena.

I sondaggi S1 e S2 sono stati spinti entrambi sino alla profondità di - 8.00 m da p.c. le colonne stratigrafiche relative si possono osservare in dettaglio nell'**Allegato n 4**. Analizzandole si osserva che al di sotto di un livello costituito dal terreno vegetale e terreno di riporto (spessore circa 0.70 m), si riscontra la presenza in entrambi, di depositi limo-sabbiosi di colore nocciola sino alla profondità di -1.50 m nel S1 e - 2.10 m da p.c. nel S2. Proseguendo in profondità, si osserva che, le due verticali di esplorazione non si possono più correlare verticalmente, in quanto:

- nel sondaggio S1 la litologia prevalente é di tipo limoso, infatti si rileva che da - 2.10 m a - 3.60 m da p.c. sono presenti depositi limo-sabbiosi nocciola con argilla, seguiti sino a - 6.10 m da p.c. da litotipi limo-sabbiosi. Da - 6.10 m a - 6.80 m è presente un livello limo-argilloso, seguito fino a fondo foro da litotipi sabbioso-limosi di colore grigio;
- nel sondaggio S2 da - 0.70 m a - 1.50 m da p.c. si ha un livello limo sabbioso, seguito da litotipi argillosi di colore nocciola sino alla quota di - 2.90 m. Da qui si riscontrano depositi limo-sabbiosi poco coerenti presenti sino alla profondità di - 4.70 m e da tale quota sino a fondo foro si osserva la presenza di sabbia pulita incoerente da fine a grossolana.

Durante la perforazione, sui campioni di terreno prelevati, sono state eseguite prove penetrometriche speditive tramite pocket-penetrometer (P.P.); i risultati sono riportati sulle colonne litostratigrafiche e devono essere intesi come media delle misurazioni effettuate complessivamente sullo strato stesso.

Nel solo sondaggio S1 sono stati prelevati n. 2 campioni di terreno, i quali sono stati destinati al laboratorio di geotecnica, per determinare, attraverso le caratteristiche granulometriche, la classificazione dei materiali secondo le norme UNI-CNR 10006. I risultati completi delle analisi sono presenti in allegato (**Allegato n. 5**) e da questi si evince che entrambi i n. 2 campioni ricadono all'interno della classe **A4** della suddetta classificazione.

Da un punto di vista di sfruttamento giacimentologico, nel sondaggio S1 si individua, da piano campagna in profondità, uno spessore di terreno sterile (cappellaccio) di circa 0.70 m. Al di sotto di questo, sino a - 6.80 m da p.c., si osservano strati di diverso spessore di

limo sabbioso e argilloso che, in un'ottica di escavazione, possono essere utilizzati come materiale di sottofondo di qualità "mediocre". Dalla profondità di - 6.80 m a fondo foro (- 8.00 m da p.c.) siamo invece in presenza di litotipi prevalentemente sabbiosi, da considerarsi, sempre in un'ottica di escavazione, come materiali di qualità "mediocre".

Nel sondaggio S2, l'elevato spessore di materiale di scarto (fino a - 2.90 m da p.c.), rispetto al sondaggio S1, renderebbe l'area meno idonea per lo sfruttamento del giacimento, tuttavia si rinvencono, alla profondità di - 4.70 m da p.c., depositi sabbiosi puliti e quindi, dal punto di vista dello sfruttamento, più pregiati. Tale assunto porta ad affermare che quest'area possa essere anch'essa sfruttabile da un punto di vista giacimentologico, solo però nel caso sia confermata nell'intorno la stessa stratigrafia desunta dall'indagine puntuale S2.

7. INDIRIZZI PROGETTUALI INERENTI IL POLO ESTRATTIVO N. 14 “IL CANTONE”

All'interno del PIAE, il Polo n°14 denominato “Il Cantone” ha una valenza sovracomunale, infatti, si estende su di un'area di superficie pari a 682.569 m² la quale comprende sia il comune di Modena che il comune di Soliera, per un quantitativo di materiale estraibile complessivo pari a 1.000.000 m³ come volume residuo pianificato al 31/12/2007. Il volume si intende al netto del cappellaccio, dello scarto e dei volumi sottesi alle aree di rispetto non derogabili.

Per l'unità estrattiva del comune di Soliera il PIAE prevede che, attraverso una tipologia di scavo a fossa della profondità massima di - 8.00 m dal piano campagna attuale il massimo volume estraibile sia pari 500.000 m³, aumentabile di altri 200.000 m³ con l'ampliamento della Variante Generale. Il PIAE prevede anche che non si possa scavare al di sotto di un metro dalla quota di massima incisione dell'alveo (Thalweg) e definisce altresì i criteri di recupero, riqualificazione e risistemazione del Polo, che dovranno essere progettati e sviluppati attraverso il recupero idraulico e naturalistico di tutta l'area del Polo e non delle singole unità estrattive (ai sensi dell'art. 28° delle Norme Tecniche della Variante al PTCP in attuazione del PTA regionale).

Le attività estrattive non devono compromettere i livelli di protezione naturali e in particolare non devono portare a giorno l'acquifero principale e comportare rischio di contaminazione della falda.

L'attività di escavazione, che ricade all'interno dell'ambito fluviale in corrispondenza delle fasce “tipo A e B” definite dal Piano di Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) dell'Autorità di Bacino del fiume Po, approvato dal Consigli dei Ministri il 24 maggio 2001, deve essere corredata da uno studio di compatibilità idraulica e ambientale in accordo con gli Artt. 21 e 41 del PAI.

Analizzando la cartografia redatta dal PAI, si osserva, che il Polo n°14 in oggetto, ricade all'interno delle fasce prima enunciate ed è quindi compreso in tale studio, in particolare si ha la prescrizione che la profondità massima di scavo non potrà superare la quota di 24,18 m s.l.m..

Si dovranno inoltre rispettare distanze minime dal rilevato arginale e dal ciglio del canale principale che sono rispettivamente di 50 m e di 20 m e, se le attività di scavo si dovessero spingere a distanza inferiore a 100 m dal piede delle strutture di attraversamento, dovrà

essere redatta una perizia geologica aggiuntiva e una valutazione di dettaglio della vulnerabilità dell'argine a processi di filtrazione nella fase di progettazione.

7.1. VIABILITA' ESTERNA E INTERNA AL POLO

Per quanto riguarda la viabilità esterna al Polo si sottopone allo studio comparativo la rete stradale sia del comune di Soliera che del comune di Modena e si osserva che:

- L'unità estrattiva di Soliera sbocca su una viabilità locale inadeguata al traffico pesante, costituita dalle Strada Serrasina e Strada Canale definite come "*viabilità extraurbana secondaria*", le quale si collegano alla "*viabilità extraurbana principale*"(S.S. n.12) 2 km più a sud attraverso il ponte denominato "dell'Uccellina" e a circa 4 km in direzione nord alla S.P. n.1;
- L'unità estrattiva di Modena è servita da collegamenti stradali sufficientemente sviluppati e comunque tali da permettere una certa facilità negli spostamenti. Oltre ad una diffusa rete stradale a carattere locale, il Polo è adiacente a sud-est con il tratto stradale S.S. n.12, che collega Mirandola a Modena e si collega alla S.P n. °1 con andamento est-ovest. Tale rete è classificata come "*viabilità primaria regionale o provinciale*".

Le strade Serrasina – Canale adiacenti al Polo non hanno caratteristiche strutturali adeguate a sopportare il traffico pesante indotto dall'attività estrattiva. Per tale motivo, per essere utilizzate dovrebbero subire interventi di adeguamento massiccio e, inoltre, se il traffico pesante proseguisse verso nord, al fine di raggiungere la S.P. n°1, andrebbe ad interessare direttamente l'abitato di Sozzigalli e anche in tal caso si dovrebbero eseguire idonei adeguamenti.

In un'altra ipotesi, percorrendo la strada Serrasina in direzione sud, si arriva a transitare sulla strada Morello e, considerato che per raggiungere il territorio comunale modenese attraversando il f. Secchia utilizzando il Ponte "dell'Uccellina" il limite massimo è fissato in 3 tonnellate, il traffico di cava dovrà essere distribuito in direzione Soliera, proseguendo per strada Morello. Tale rete viaria presenta le medesime caratteristiche di inadeguatezza a sopportare automezzi pesanti, per tale motivo si dovrà provvedere ad un preventivo

adeguamento dimensionale di tutto il tratto e considerare la fattibilità di tale intervento di modifica.



Foto 7.1 – Ripresa fotografica della strada Serrasina, vista dal ciglio dell'argine maestro.
In quest'area la strada è adiacente al piede esterno del rilevato arginale

Sulla base delle precedenti considerazioni, risulta chiara la necessità di prevedere un ulteriore sbocco ad uso dell'unità estrattiva di Soliera, alternativo a quelli suddetti. Considerando l'insieme del Polo di Modena e Soliera come un'unica unità estrattiva, si potrà progettare come unico accesso al cantiere quello posto in comune di Modena, direttamente sulla S.S. n°12 Abetone - Brennero. Inoltre, per collegare le due parti del giacimento, site ai lati opposti del F. Secchia, si dovrà provvedere all'esecuzione di un guado provvisorio del corso d'acqua esclusivamente ad uso dei mezzi che serviranno il Polo.

La problematica legata alla viabilità è complessa, l'impatto inciderà comunque sensibilmente sul sistema viario, sarà quindi indispensabile valutare e quantificare tale influsso individuando la soluzione più adeguata.

A livello di approfondimento del seguente PAE, la soluzione più idonea e meno impattante per la viabilità attuale, si può considerare quella prima esposta, cioè l'attraversamento del F. Secchia mediante un guado provvisorio, per raggiungere la porzione di Polo di Modena e da questa un nuovo accesso alla strada S.S. n°12, classificata come "*viabilità primaria regionale o provinciale*".

In fase di Accordo e/o Convenzione, previo accordo tra i due comuni competenti, dovrà essere analizzata nel dettaglio la dotazione viaria esistente a servizio del Polo, individuandone le caratteristiche in merito al grado di utilizzo, all'urbanizzazione esistente e all'impatto che l'attività estrattiva avrà sul territorio.

7.2 SISTEMAZIONE FINALE E RECUPERO DELL'AREA

Il PIAE individua la tipologia e i criteri di sistemazione e recupero dell'area interessata dall'escavazione e del suo intorno, che, nel caso del Polo in oggetto, dovrà essere destinata al recupero idraulico e naturalistico a servizio del fiume Secchia.

Il Polo in oggetto ricade all'interno dell'ambito delle fasce fluviali A e B definite dal Piano di Assetto Idrogeologico PAI; in questo contesto tali aree, successivamente alla fase di escavazione, dovranno essere sottoposte a ripristino degli equilibri idrogeologici ed ambientali e al recupero degli ambiti fluviali e del sistema delle acque, attraverso la manutenzione del territorio, la rinaturazione ed il miglioramento della compatibilità degli interventi e delle attività sul territorio.

Per interventi di rinaturazione e riqualificazione fluviale si intendono quelle azioni che contribuiscono a conseguire un recupero della funzionalità dei sistemi naturali in modo da:

- Ripristinare la naturalità dell'ambiente all'interno della regione fluviale e incrementarne la biodiversità;
- Assicurare o incrementare la funzionalità ecologica;
- Assicurare la riqualificazione e la protezione dei sistemi relittuali;

- Ripristinare, conservare o ampliare le aree a vegetazione autoctona, gli habitat tipici e le aree ad elevata naturalità;
- Conseguire e/o garantire condizioni di equilibrio dinamico della naturale tendenza evolutiva del corso d'acqua, anche in riferimento al recupero e ripristino di morfologie caratteristiche;
- Adeguare l'uso del suolo verso le forme che allo stesso tempo siano di maggiore compatibilità ambientale e incrementino la capacità di laminazione, aumentando altresì la compatibilità del suolo relativamente agli eventi di esondazione.

Per attuare tutti gli interventi di rinaturazione è stata redatta una normativa specifica ai sensi dell'Art. 36 delle norme del PAI in cui si definiscono le "Linee guida tecnico-procedurali per la progettazione e la valutazione degli interventi di rinaturazione".

Gli interventi di rinaturazione devono essere definiti e progettati in fase di Accordo e/o Convenzione, la fase di attività estrattiva di Polo non si considera ultimata se non sono terminati tutti gli interventi volti alla sistemazione finale del Polo stesso.

Redatto da:

Dott. Geol. Pier Luigi Dallari

Collaboratore:

Dott. Geol. Monica Mazzoli

Allegato n. 1

Evoluzione piezometrica

Allegato 1:

Evoluzione piezometrica

A tale scopo sono state utilizzate le carte piezometriche degli anni 1999, 200, 2003, 2004, 2005 e 2006 pubblicate da ARPA-Modena nelle Relazioni annuali (**Figure 2.1.3, 2.1.4, 2.1.5, 2.1.6, 2.1.7 e 2.1.8**), realizzate con un'equidistanza di 10 m.

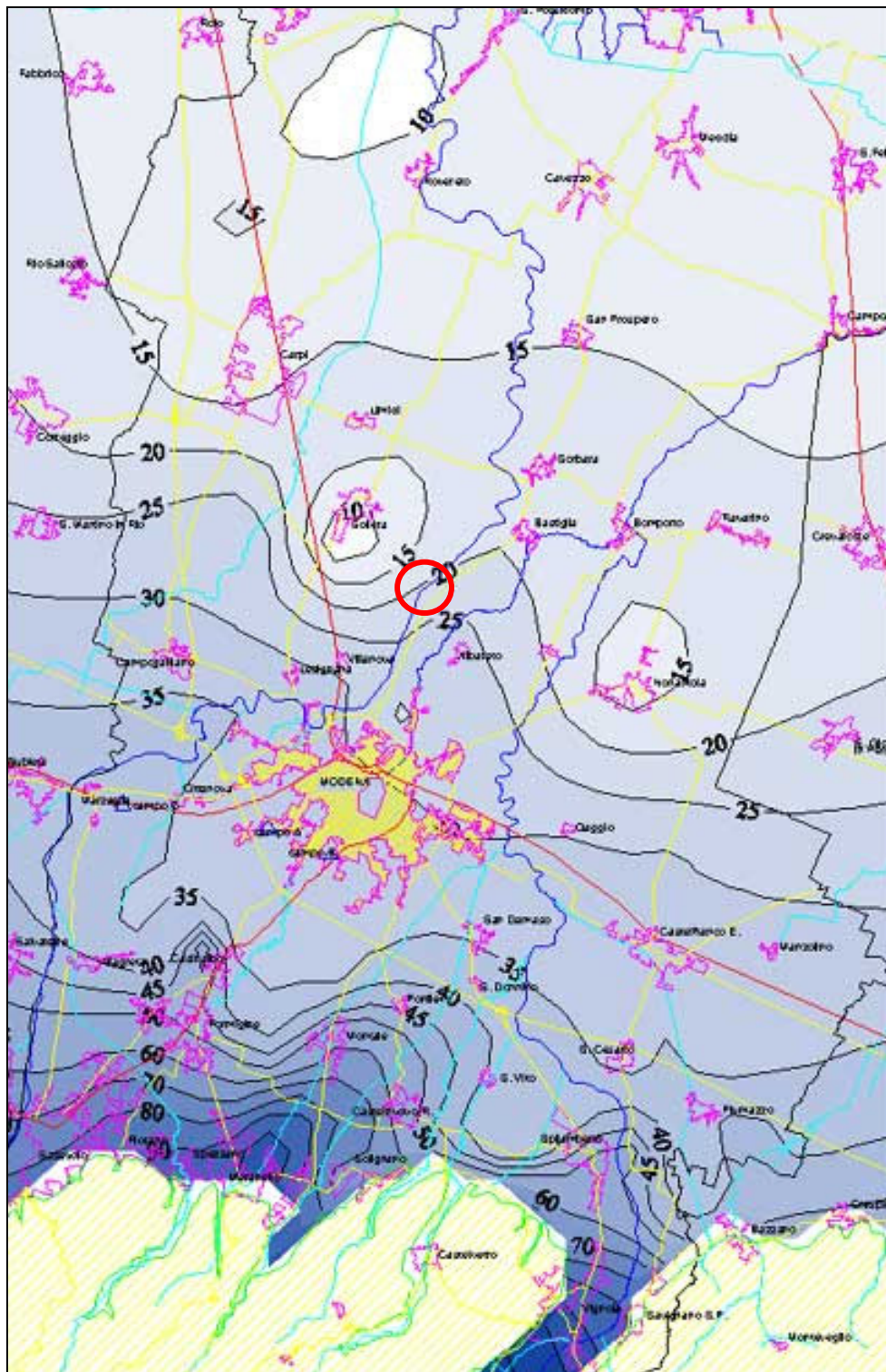


Figura 1.1 - Piezometria (m s.l.m.) media anno **1999** – Modificato da *ARPA di Modena*

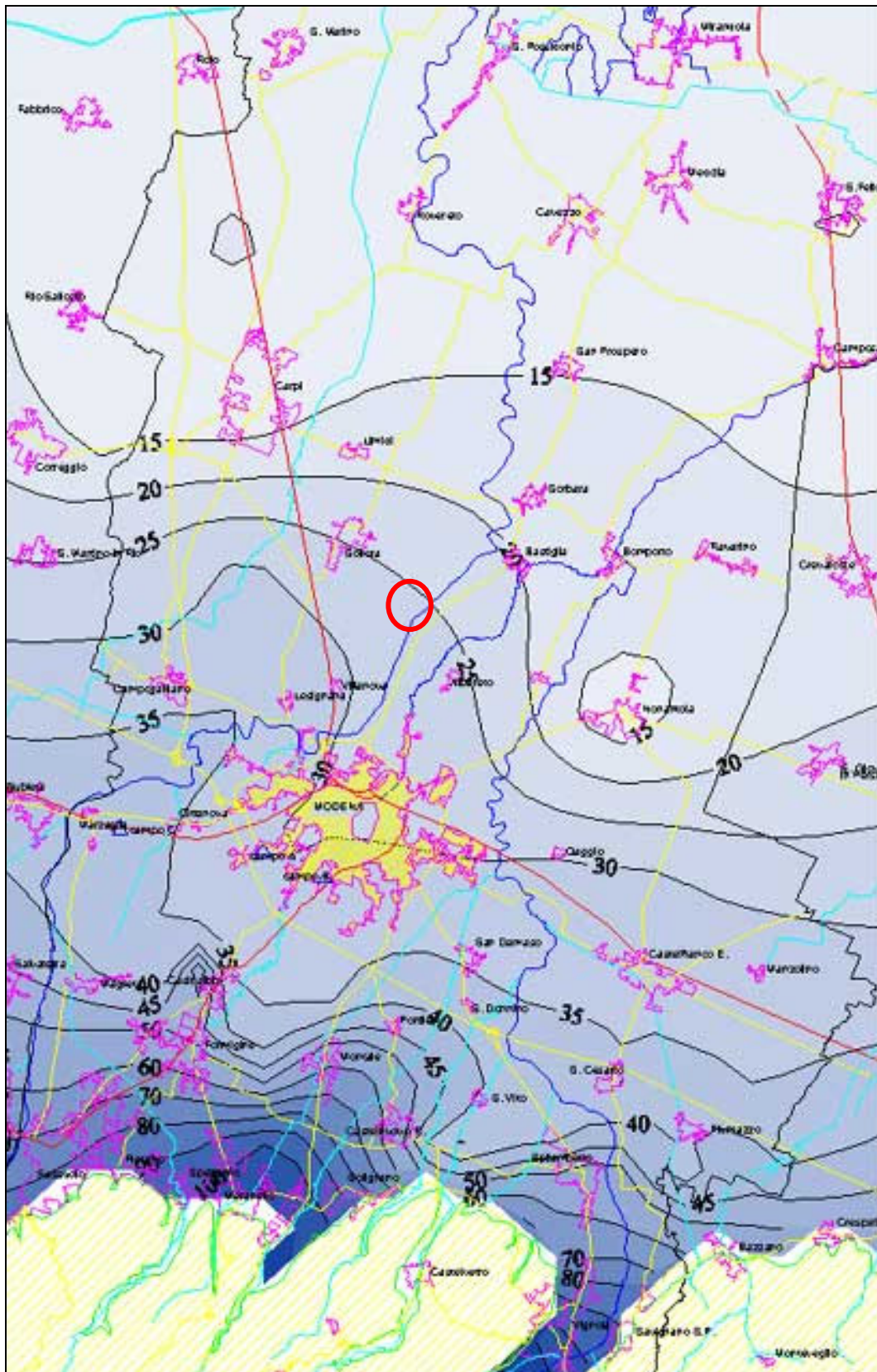


Figura 1.2 - Piezometria (m s.l.m.) media anno **2000** -Modificato da *ARPA di Modena*

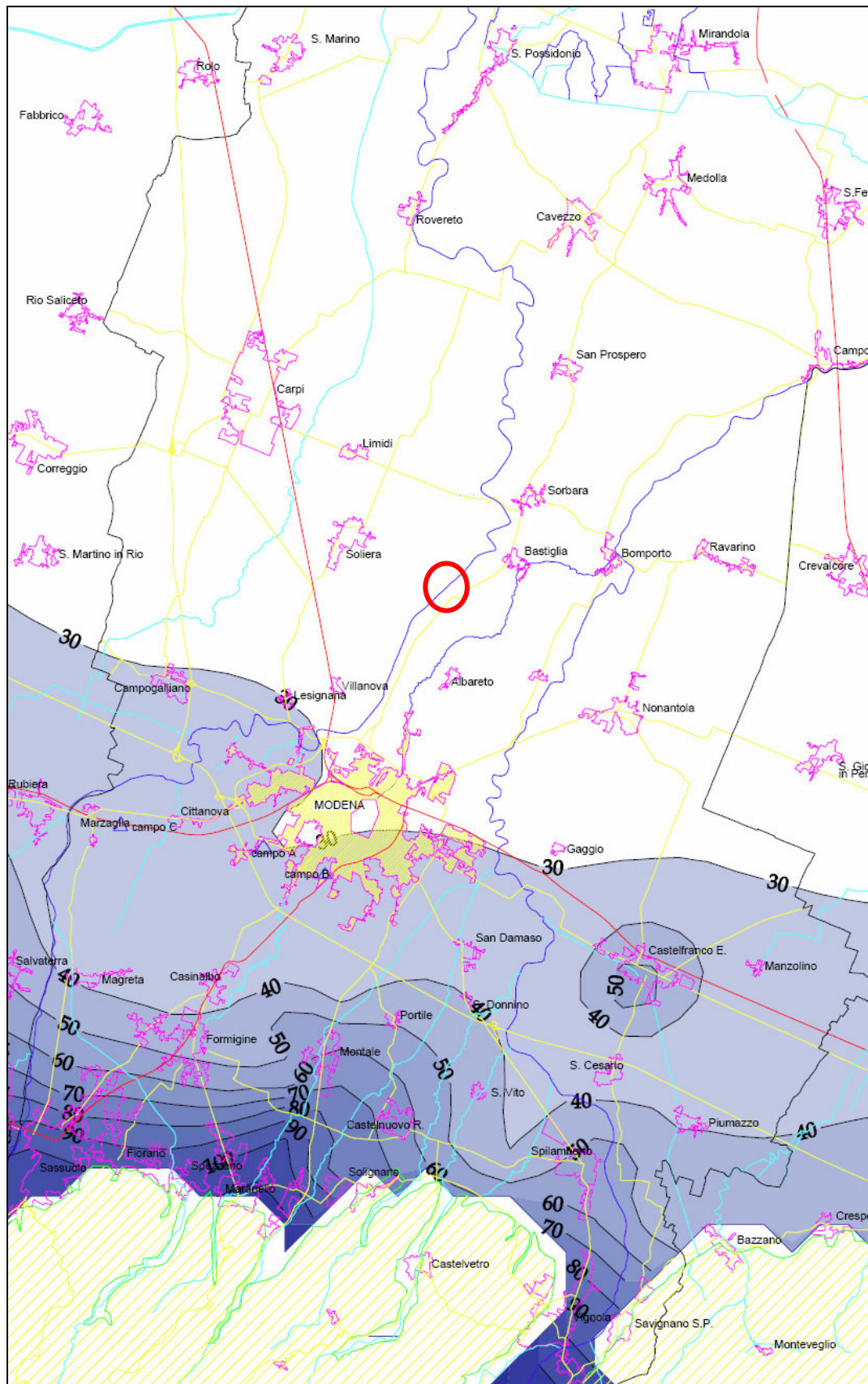


Figura 1.3 - Piezometria (m s.l.m.) media anno **2003** -Modificato da *ARPA di Modena*

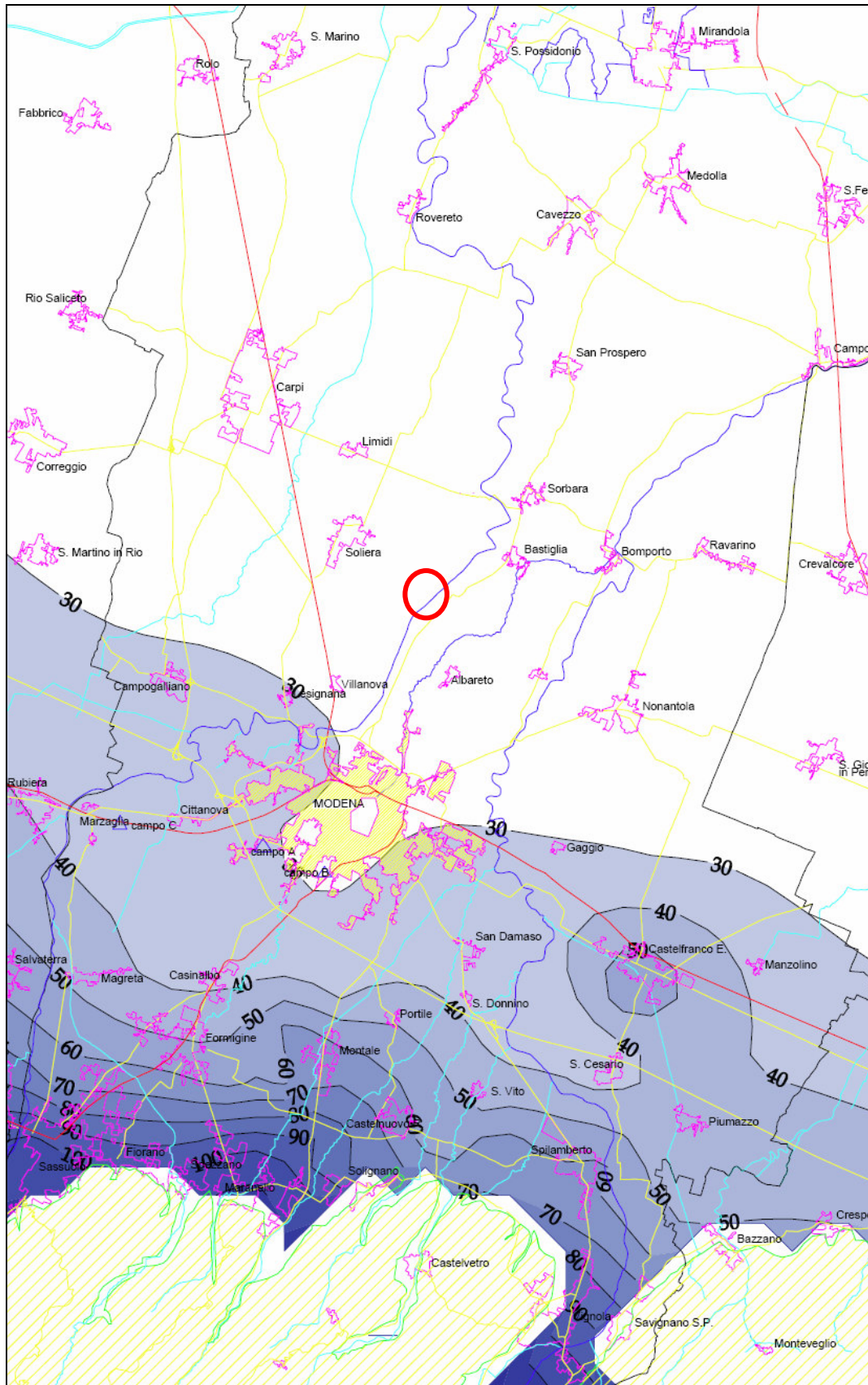


Figura 1.4 - Piezometria (m s.l.m.) media anno **2004** -Modificato da *ARPA di Modena*

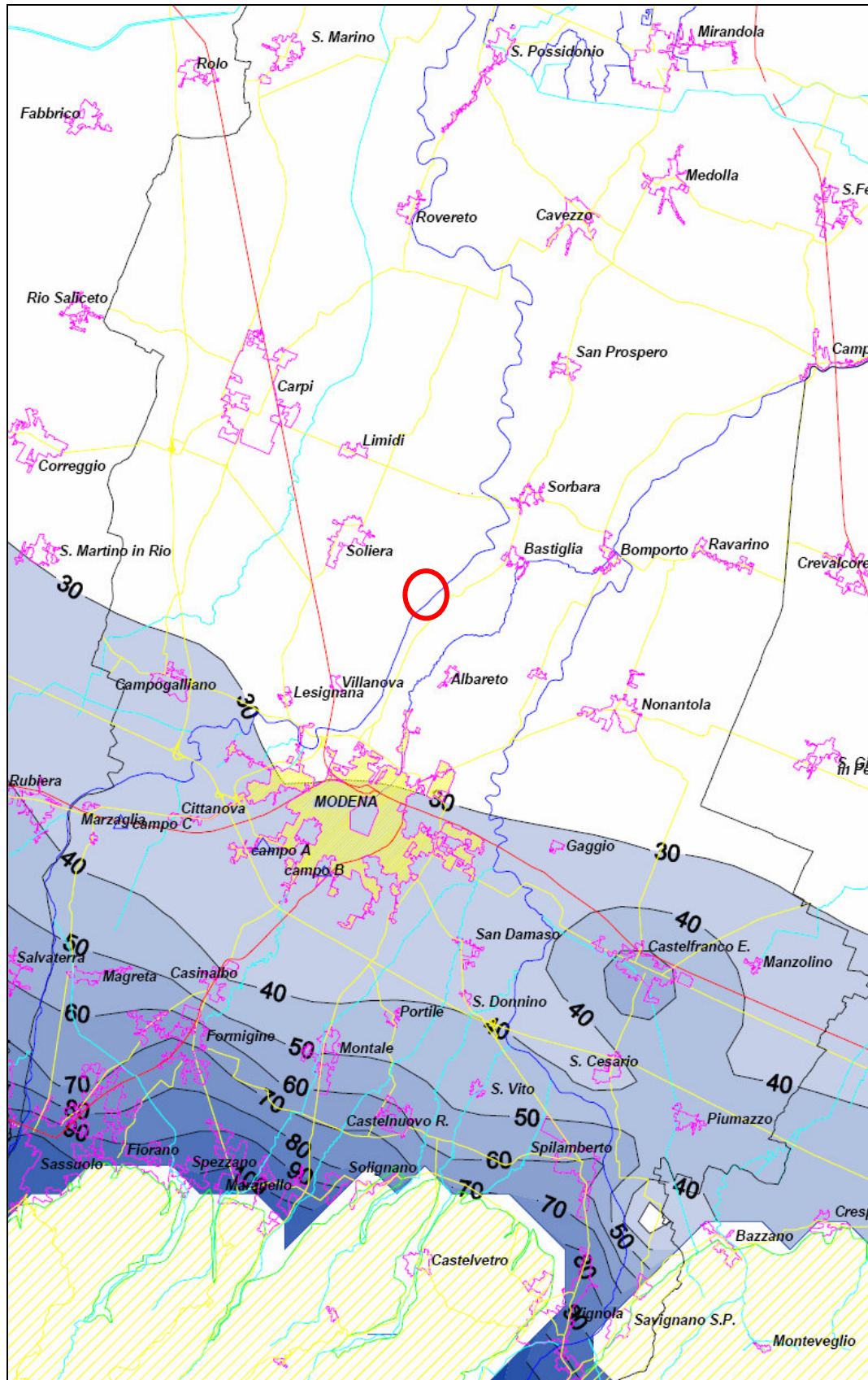


Figura 1.5 - Piezometria (m s.l.m.) media anno **2005** -Modificato da ARPA di Modena

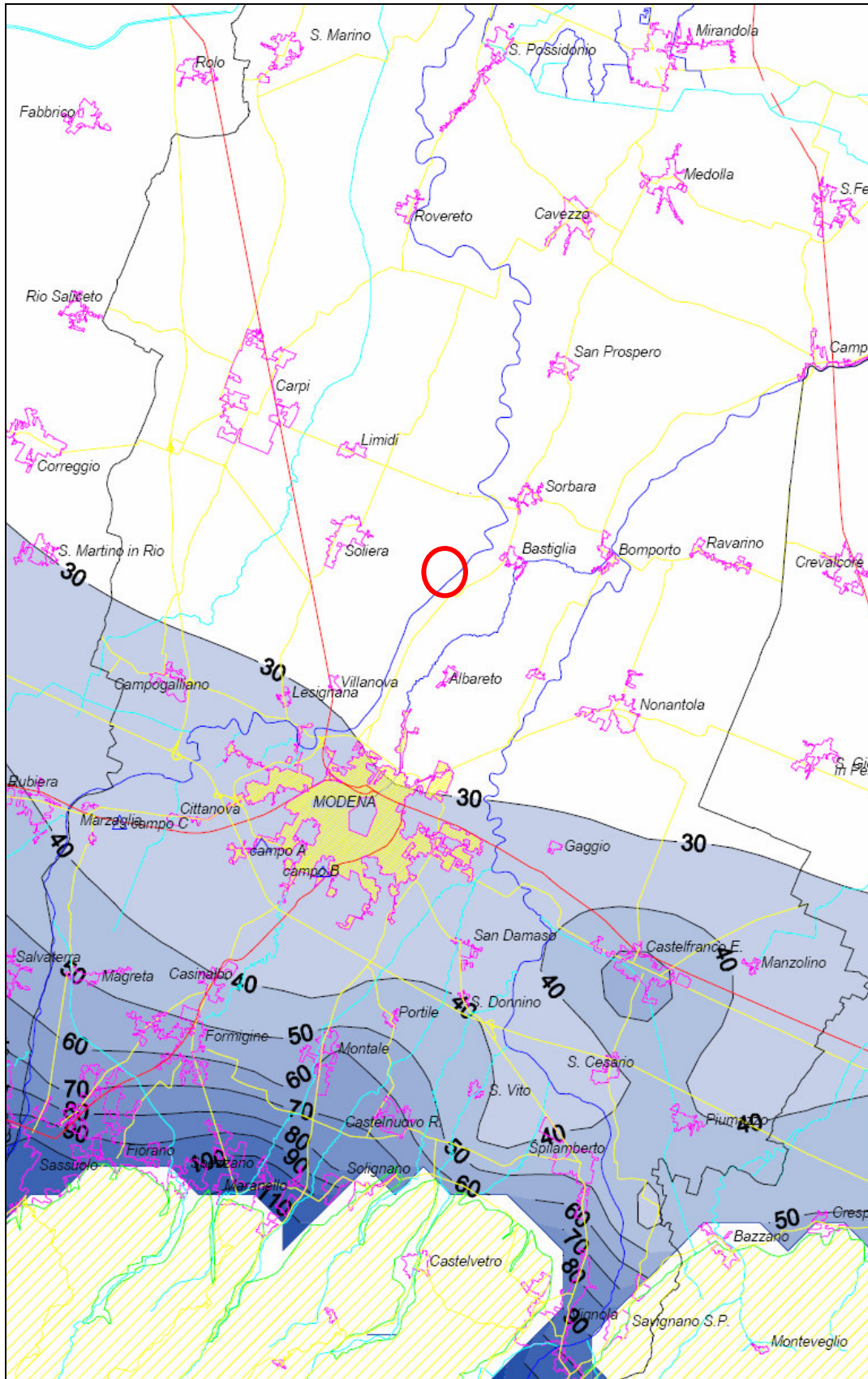


Figura 1.6 - Piezometria (m s.l.m.) media anno **2006 -Modificato da ARPA di Modena**

Allegato n. 2

Qualità delle acque sotterranee

Allegato 2:
Qualità delle acque sotterranee

Al fine di caratterizzare chimicamente le acque di falda dell'area di studio e, più in generale, della pianura modenese, ci si è serviti dei dati pubblicati nel "Rapporto sulla qualità delle acque superficiali e sotterranee della Provincia di Modena", redatto a cura di ARPA, Sezione Provinciale di Modena, negli anni 1992/2006.

Le indagini quali-quantitative delle acque superficiali e sotterranee della Provincia di Modena sono state eseguite cercando, per quanto possibile, di rispondere ai criteri previsti dal nuovo *Testo Unico sulle acque, D.Lgs. 152/99, aggiornato e modificato dal D.Lgs. 258 del 18 agosto 2000*.

La rilevazione delle caratteristiche idrogeologiche ed idrochimiche dell'acquifero si è avvalsa della rete di monitoraggio di I grado Regionale, integrata dai pozzi appartenenti alla rete di dettaglio dall'ARPA Sezione Provinciale di Modena, come spiegato in precedenza.

Vediamo innanzitutto come varia il parametro "temperatura dell'acqua" (**figura 2.1**) negli acquiferi. La temperatura media annua dell'acquifero nell'area in esame è di circa 16-17 °C. La temperatura delle acque sotterranee riflette, almeno per circuiti sotterranei di dimensione non eccessiva, le temperature medie annue osservabili nel bacino idrografico che fornisce le acque in esame. Nel nostro caso le acque esaminate sono fornite dal F. Secchia e solo in minima parte da altri corsi d'acqua minori.

In quest'area di media pianura possono essere invece trascurate le infiltrazioni dirette delle precipitazioni, dal momento che i suoli sono dotati di scarsa permeabilità.

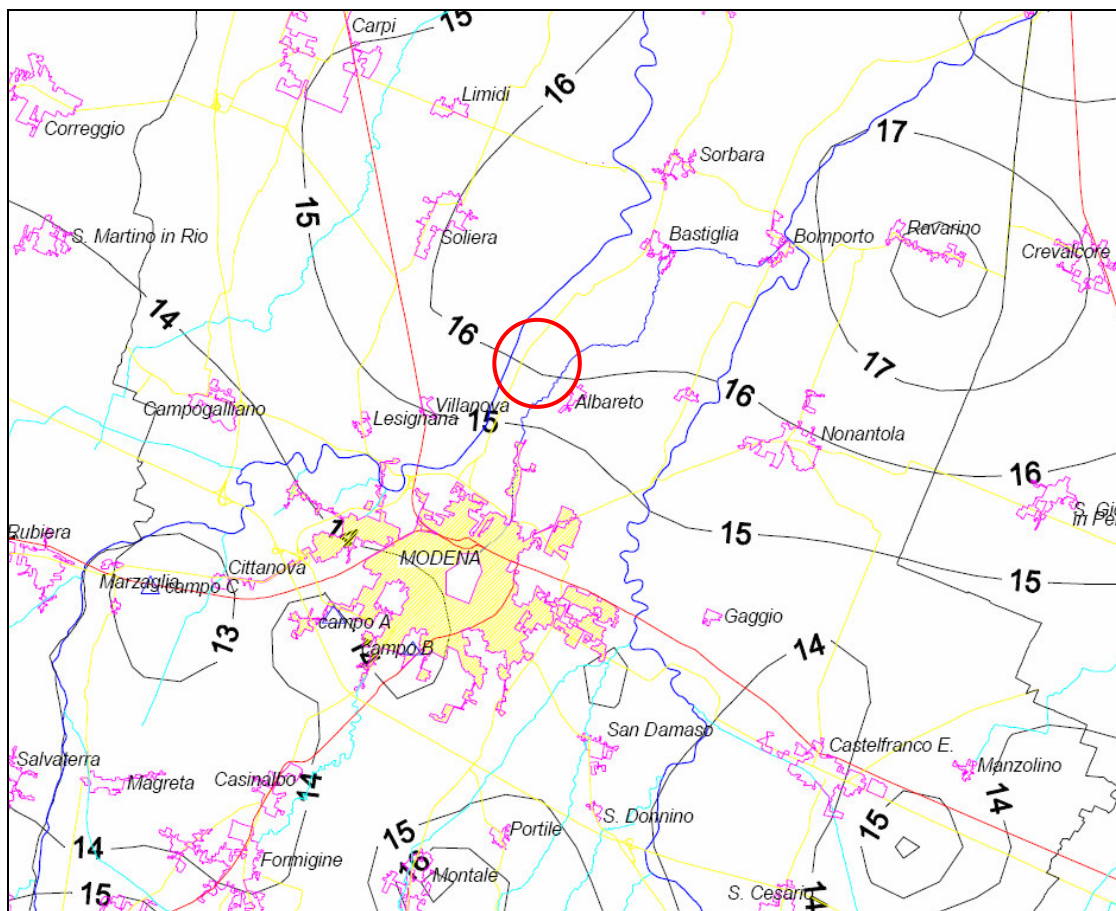


Figura 2.1 - Temperatura (°C) media anno 2006. Modificato da ARPA-Modena

Un altro parametro molto importante, oltre alla temperatura, indicativo della qualità delle acque, è la conducibilità elettrica specifica (**figura 2.2**). Tale parametro indica la corrente che transita attraverso una soluzione grazie alla migrazione delle cariche ioniche presenti, ed è quindi indice del contenuto salino che è funzione del tipo di terreni attraversati e dal tipo di alimentazione.

Il contenuto salino delle acque differenzia chiaramente le aree influenzate dal fiume Secchia (1200 $\mu\text{S}/\text{cm}$) da quelle alimentate dal fiume Panaro (600-800 $\mu\text{S}/\text{cm}$).

L'area d'interesse subisce l'influsso delle acque del fiume Secchia, le quali tuttavia hanno ormai perso molti dei sali disciolti, accumulati nella fascia appenninica: per tale motivo presso il sito in esame le acque sotterranee assumono valori di conducibilità piuttosto bassi. La media per il periodo indagato è di circa 800 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

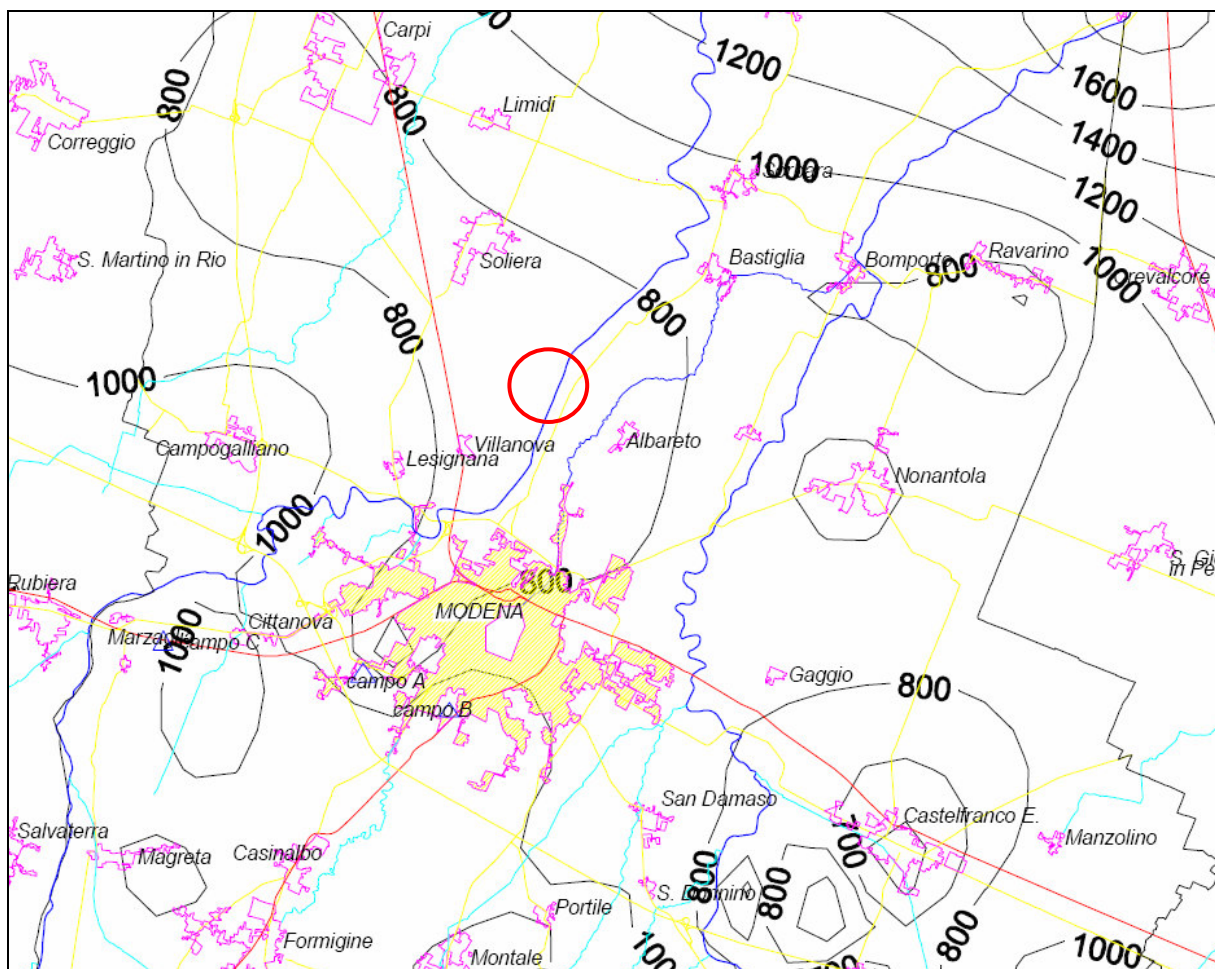


Figura 2.2 - Conducibilità ($\mu\text{S}/\text{cm}$) media anno 2006. *Modificato da ARPA-Modena*

La durezza si attesta, presso il polo estrattivo in esame, mediamente su valori bassi (30-35°F) (**figura 2.3**), dovuti probabilmente alla presenza di depositi argillosi ed ai conseguenti scarsi apporti dalla superficie topografica.

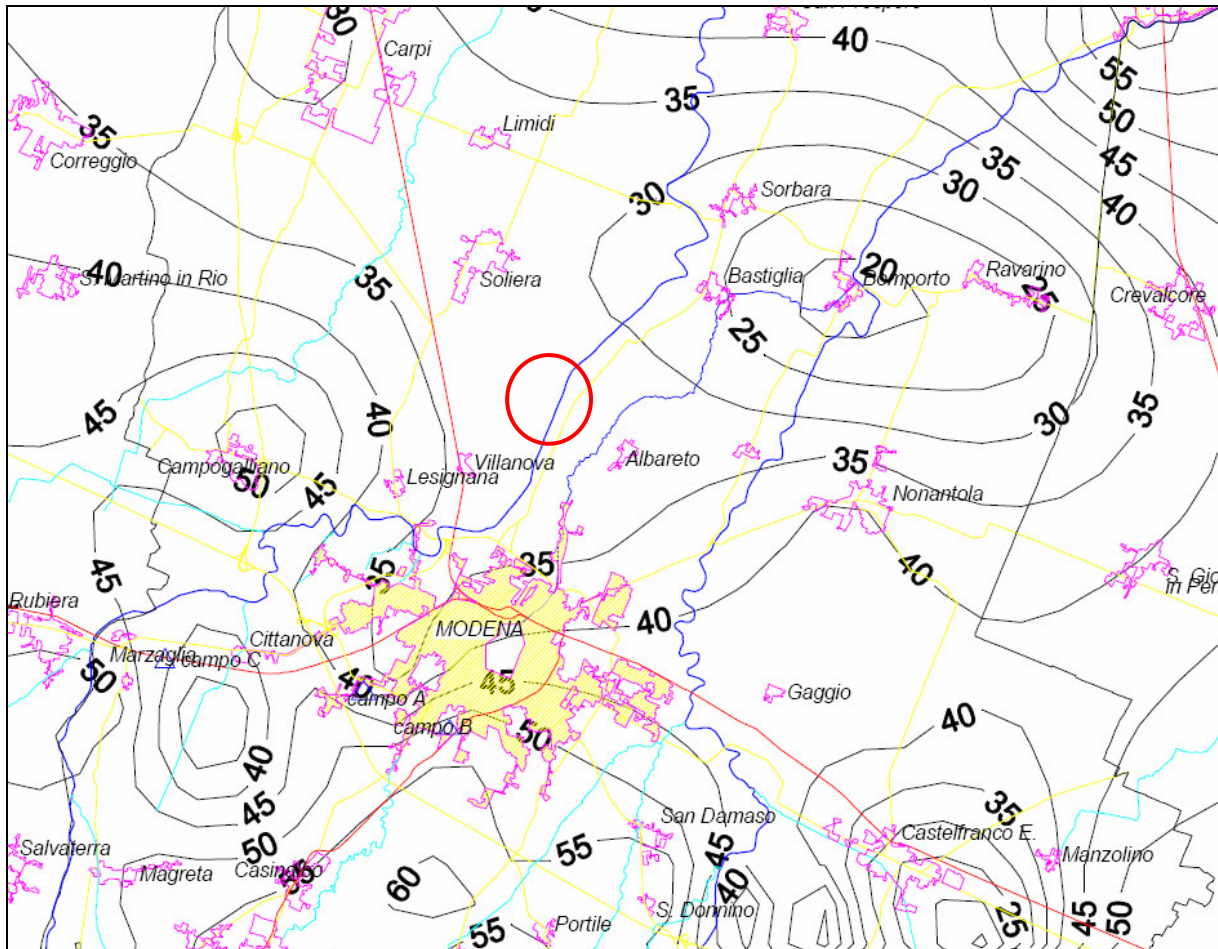


Figura 2.3 - Durezza (°F) media anno 2006. Modificato da ARPA-Modena

Solfati e Cloruri presentano un andamento analogo (**figure 2.4 e 2.5**), direttamente correlabile all'alimentazione e al chimismo fluviale dei due corpi idrici superficiali principali (fiume Secchia: Solfati e Cloruri maggiori di 200 mg/l; fiume Panaro: Solfati al di sotto dei 30 mg/l e Cloruri inferiori a 98 10 mg/l).

Presso l'area d'interesse, così come in tutta la media pianura, a seguito delle condizioni redox degli acquiferi, si riscontra una netta diminuzione della concentrazione dei Solfati (forme ridotte dello Zolfo). In particolare il sito in esame è caratterizzato da concentrazioni pari a 20 mg/l.

Nella bassa pianura è evidente la miscelazione delle acque salate con le falde acquifere dolci ben rilevata dalle elevate concentrazioni dei cloruri; non è il caso dell'area studiata dove sia cloruri che solfuri sono molto bassi grazie all'influenza del fiume Panaro (rispettivamente 40 e 20 mg/l)

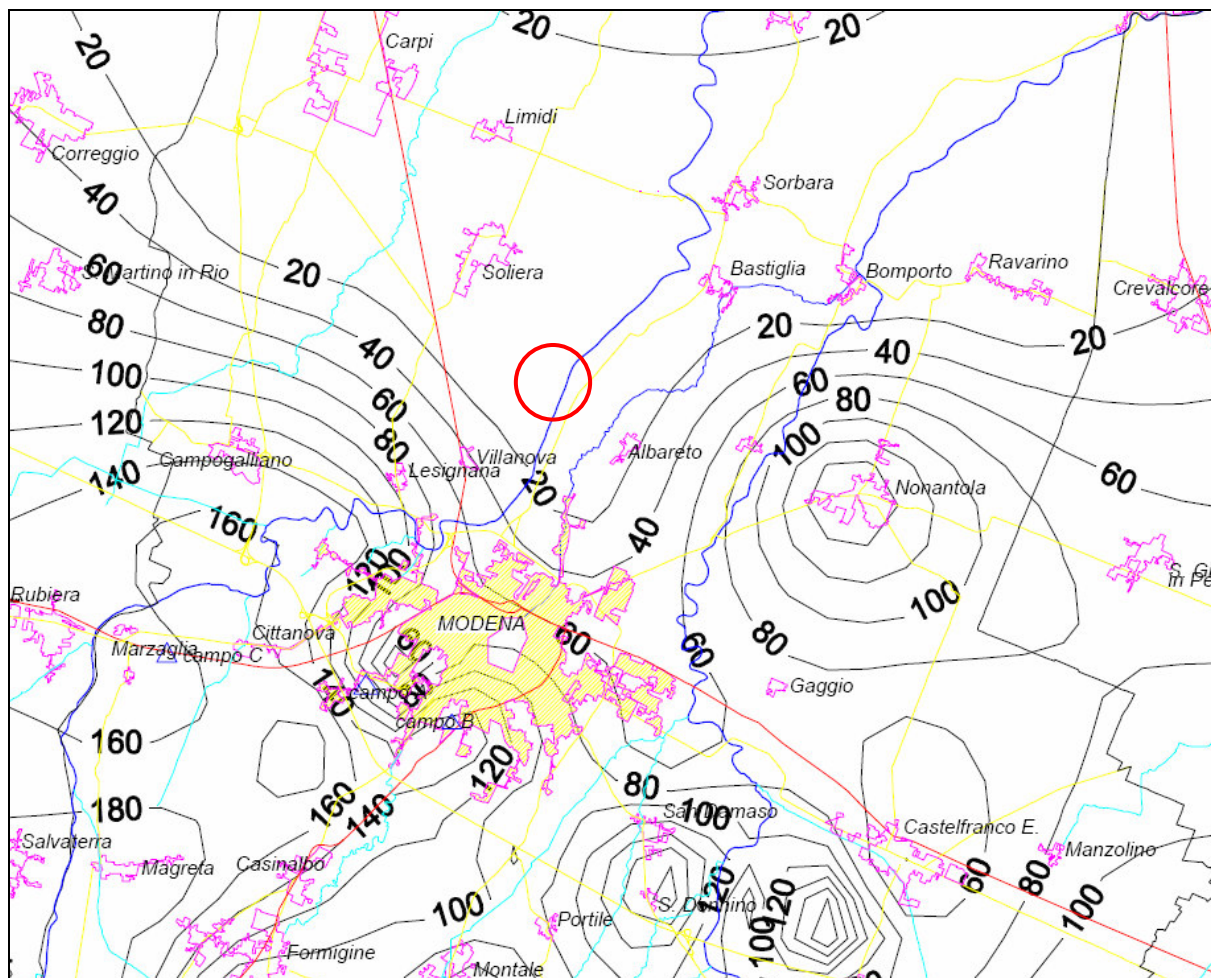


Figura 2.4 - Solfati (mg/l) media anno 2006. Modificato da ARPA-Modena

Lo ione cloruro è anch'esso modesto presso l'area d'interesse (40-20 mg/l), a seguito delle condizioni redox degli acquiferi.

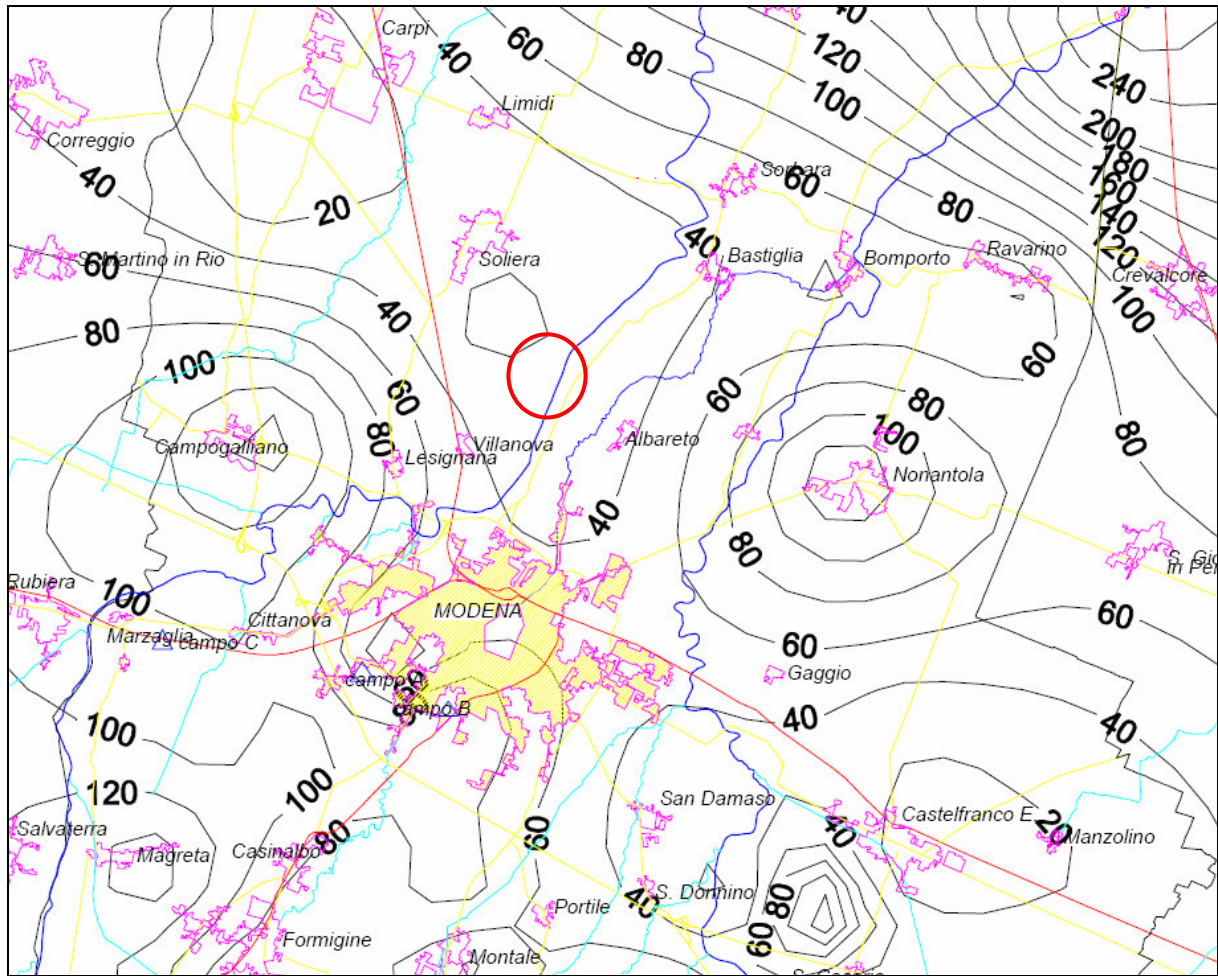


Figura 2.5 - Cloruri (mg/l) media anno 2000

Le isolinee del sodio (**figura 2.6**) riflettono un andamento molto simile a quello osservato per i cloruri. Il sodio può essere considerato, per ambedue le conoidi dei fiumi principali (isolinea corrispondente a 80 mg/l per il fiume Secchia e 20 mg/l per il fiume Panaro), come un efficace tracciante per la valutazione dell'area di influenza dei due corpi idrici sulla qualità delle acque di falda. Ciò in conseguenza del limitato apporto di sodio da parte delle acque superficiali di infiltrazione.

Nella zona in esame il sodio ha concentrazioni intorno agli 80-100 mg/l.

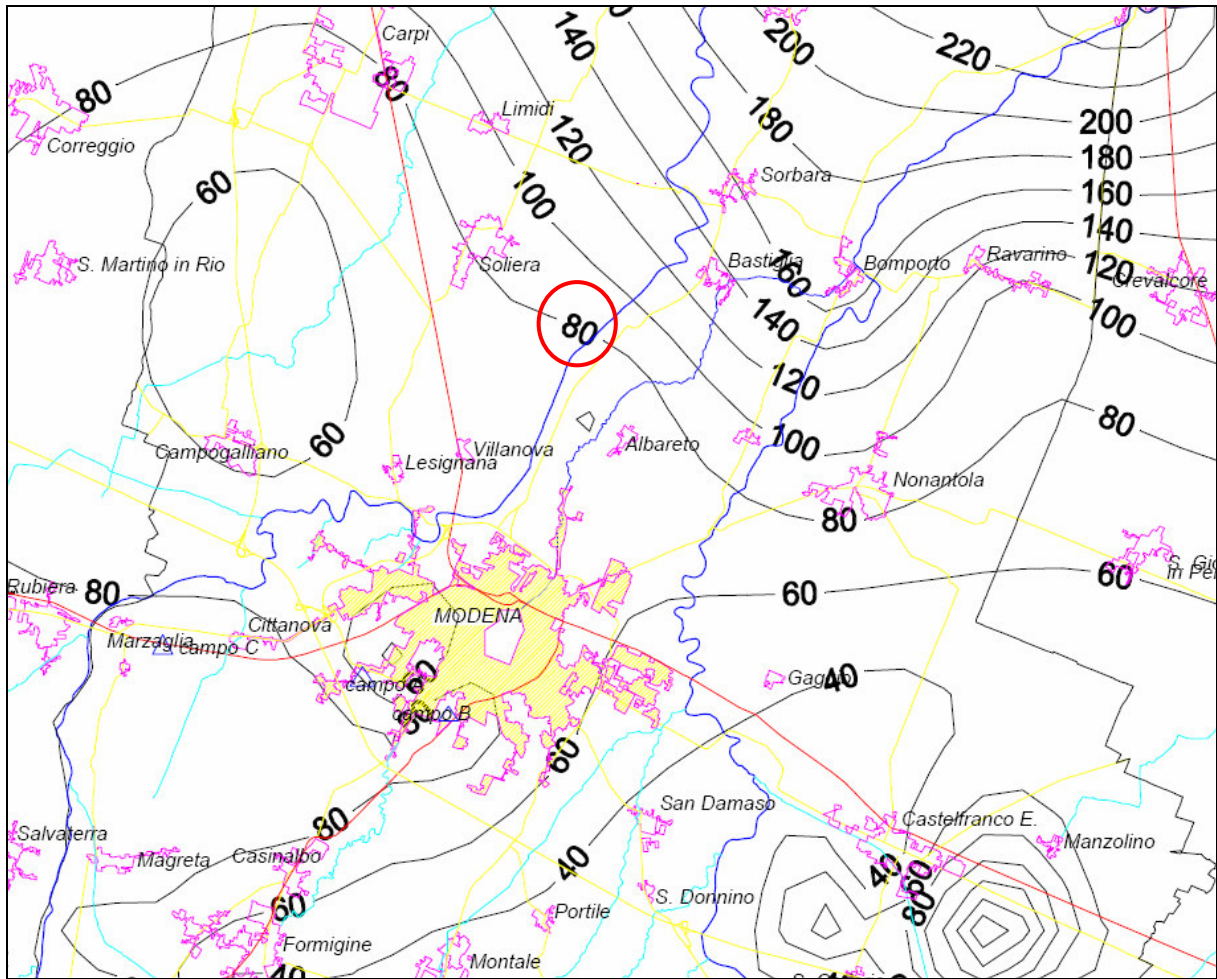


Figura 2.1.16 - Sodio (mg/l) media anno 2006. Modificato da ARPA-Modena

Il contenuto di Potassio nelle acque sotterranee (**figura 2.7**) si attesta su valori medi di 1,5 mg/l. L'andamento delle isocone risulta comunque irregolare e scarsamente significativo.

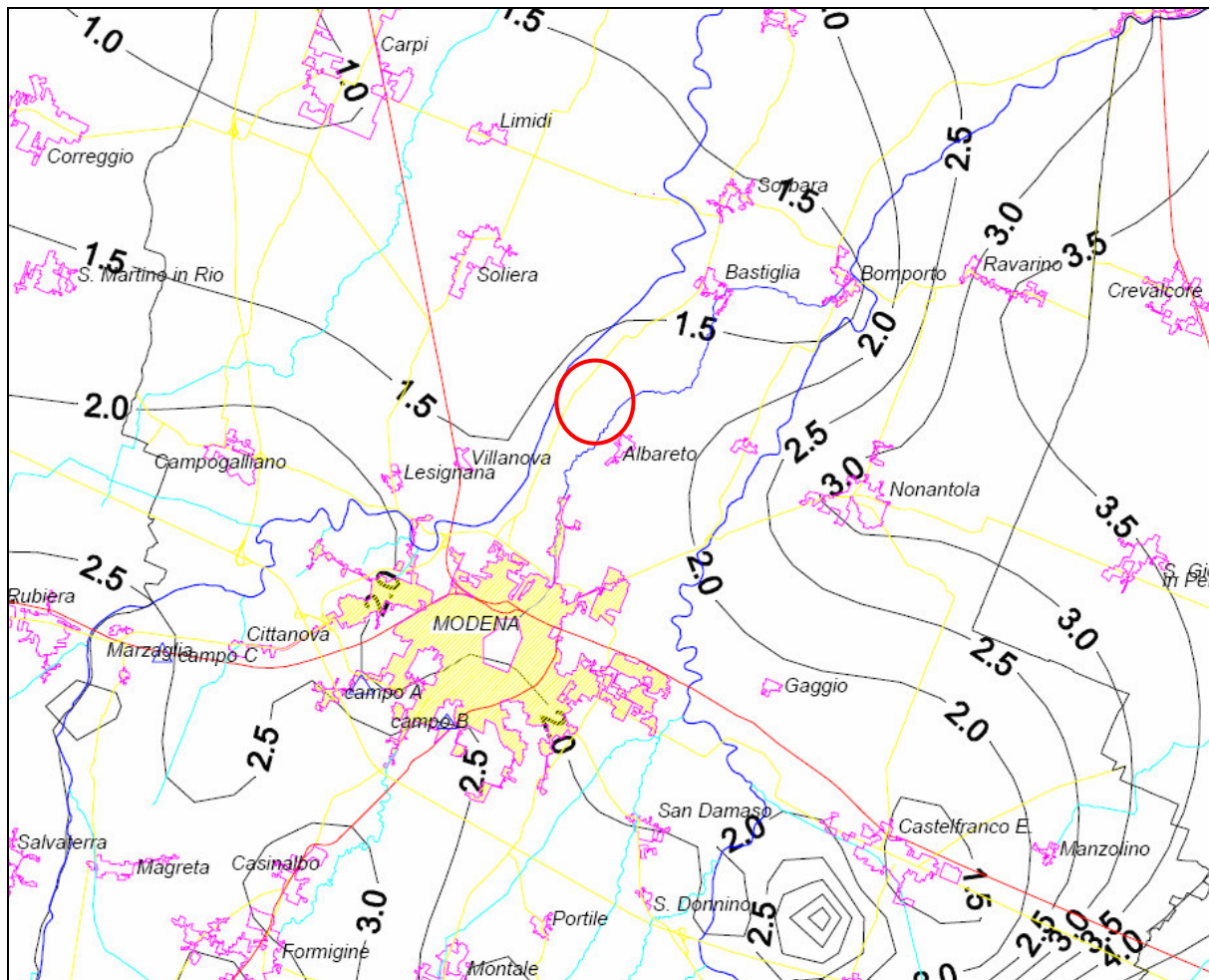


Figura 2.7 - Potassio (mg/l) media anno 2006. Modificato da ARPA-Modena

Per quanto riguarda i composti azotati, l'eccesso di apporti di sostanze azotate su tutta la superficie agraria, a causa dell'elevata concentrazione di capi suini e bovini allevati rispetto al terreno disponibile, ha provocato la presenza di nitrati (spesso oltre il limite dei 50 mg/l) nelle acque di falda in corrispondenza delle zone di alta pianura (**figure 2.8 e 2.9**).

Nella media e bassa pianura tali valori si riducono notevolmente: presso l'area d'interesse troviamo ad esempio concentrazioni di nitrati inferiori a 2 mg/l.

I nitrati, stato ossidato dell'azoto corrispondente all'anione NO_3^- , si formano in natura sia per ossidazione dell'ammoniaca nel processo di "nitrificazione" ad opera dei batteri presenti nel suolo, sia per ossidazione diretta dell'azoto nelle scariche elettriche dei fulmini. In effetti, le varie trasformazioni che coinvolgono le specie azotate sono tutte attuate da batteri, ciascuno dei quali esegue una particolare reazione. Sono possibili trasformazioni sia di ossidazione che di riduzione a carico dei composti azotati.

L'accumulo dei nitrati nelle acque sotterranee è principalmente conseguente agli apporti di scarichi urbani, spandimenti di reflui zootecnici e fertilizzazioni chimiche in misura eccedente alla capacità di assimilazione vegetazionale. L'azoto non assimilato, in parte viene restituito all'atmosfera come N_2 , la restante parte raggiunge la falda. Un'ulteriore fonte di specie azotate è costituita da taluni processi industriali, quali ad esempio la lavorazione degli esplosivi: è noto il caso degli impianti Sipe – Nobel, ubicati presso Vignola, responsabili di un abnorme inquinamento da solfati e nitrati a carico della conoide del F. Panaro.

Dall'osservazione delle carte delle isocone si può notare che le concentrazioni maggiori dei nitrati sono presenti nelle aree più lontane dalle aste fluviali principali, dove l'alimentazione dalla superficie topografica prevale sull'alimentazione dovuta alla dispersione dei fiumi. Viene quindi a mancare l'azione di diluizione da parte di acque a bassa concentrazione di nitrati.

Lo ione nitrico osservato trae origine, per buona parte, dalle attività zootecniche, con relativo spandimento di reflui sui terreni agricoli circostanti; I liquami ricchi di ammoniaca, una volta immessi nelle acque di circolazione subiscono processi ossidativi che portano alla produzione di ione nitrico: il fenomeno è inevitabile nell'area dell'alta pianura, ove le falde sono ancora principalmente a pelo libero e mostrano condizioni redox decisamente ossidate.

Anche l'attività agricola in genere può fornire notevoli quantità di nitrati: l'impiego di fertilizzanti sintetici, in particolare nitrato ammonico, contribuisce seriamente a questo tipo di inquinamento.

Confrontando la situazione media del 1999 con quella del 2006 si nota che la variabilità temporale delle concentrazioni è abbastanza forte: si assiste dunque ad una forte impennata in questi valori nelle ultime annate

Risulta dunque evidente come le pratiche agronomiche con un eccesso di apporti azotati impattino significativamente sul territorio indagato, anche in conseguenza della sua vulnerabilità naturale generalmente alta o elevata.

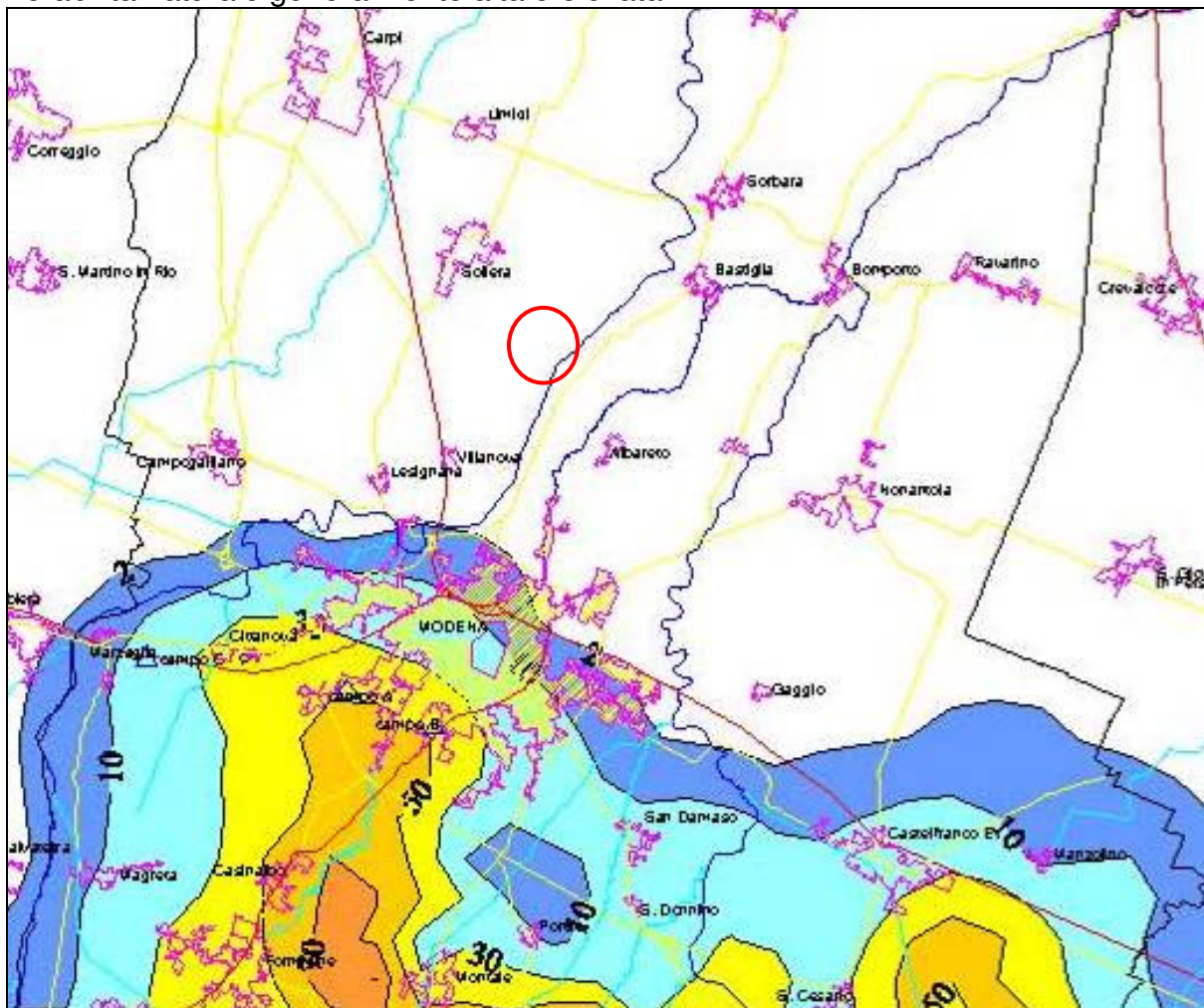


Figura 2.8 - Nitrati (mg/l) media anno 1999. Modificato da ARPA-Modena

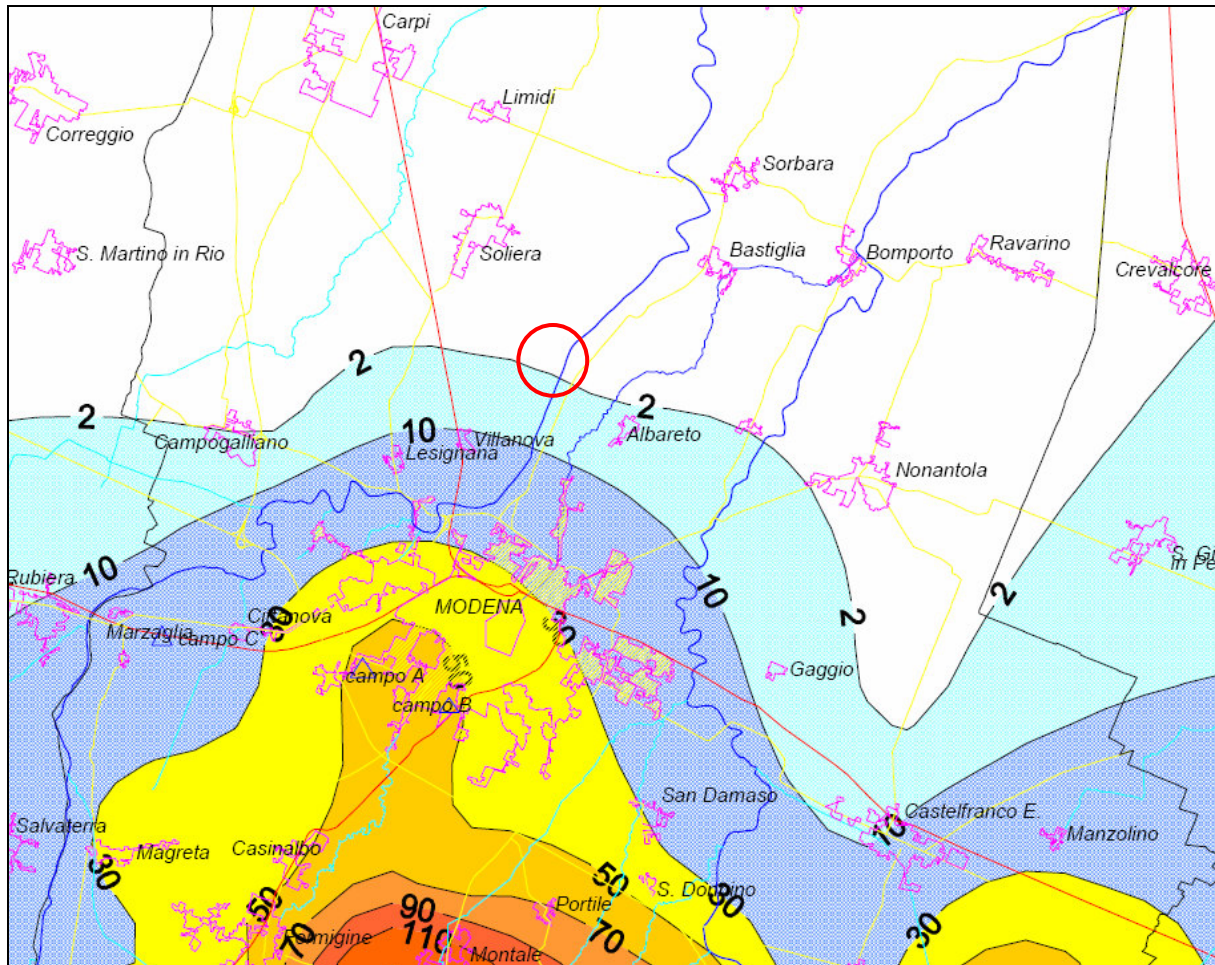


Figura 2.9 - Nitrati (mg/l) media anno 2006. Modificato da ARPA-Modena

La specie azotata dei nitriti, ione di formula NO_2^- , si può considerare come un sottoprodotto delle reazioni chimiche che coinvolgono le forme dell'azoto più diffuse, in particolare nitrati ed ammoniaca. Più precisamente, le fonti di temporanee presenze di nitriti nell'acqua di falda sono le già citate reazioni redox a carico delle due specie maggiori: se concedessimo a queste acque un tempo di riposo abbastanza lungo, otterremmo la trasformazione di quasi tutto l'azoto disponibile in una delle due forme (nitrato o ammoniaca) in ragione di ambienti ossidanti o riducenti.

I nitriti tuttavia sono presenti in quantitativi generalmente abbastanza modesti nelle acque sotterranee, con concentrazioni inferiori a 0,05 mg/l per il periodo indagato.

La presenza, modesta, di nitriti riscontrabile dalle analisi è probabilmente dovuta alle immissioni di forme azotate dovute all'attività agricola e zootecnica, ed alle successive trasformazioni chimiche cui vanno soggette nel sottosuolo.

L'interesse per i nitriti deriva dalla loro notoria azione cancerogena; per questo motivo, secondo le normative più recenti essi dovrebbero essere assenti dalle acque destinate al consumo umano.

Al momento, questo inquinante, vista la scarsa presenza, non sembra poter costituire fonte di particolare preoccupazione.

L'azoto ammoniacale (**figura 2.10**), derivato dalle trasformazioni biochimiche delle sostanze organiche diffuse o concentrate sotto forma di torba nel serbatoio acquifero, assume concentrazioni modeste nell'area di interesse (intorno a 3 mg/l).

L'ammoniaca, presente in soluzione sotto forma di ione ammonio NH_4^+ , deriva (come i nitriti e i nitrati) per gran parte dalle attività agricole e zootecniche; si tratta di una sostanza capace di conferire all'acqua un odore caratteristico e sgradevole, ma solo ad alte concentrazioni.

In teoria, le immissioni di materiale azotato dovute all'agricoltura dovrebbero essere costituite soprattutto da ammoniaca: può quindi apparire strano che la concentrazione di questa specie chimica sia così bassa nelle zone di alta pianura, soprattutto in confronto con quelle riscontrate per i nitrati. Il fatto si spiega facilmente ricordando che lo ione ammonio, predominante nei liquami zootecnici e diffuso nei fertilizzanti chimici, può essere trattenuto con estrema facilità dai minerali argillosi al posto di altri comuni cationi a causa del forte potere di scambio ionico di questi stessi minerali, sempre presenti almeno in piccola quantità nei suoli dell'area considerata; se a ciò aggiungiamo il fatto che nei suoli, ed anche negli acquiferi dell'alta pianura modenese, le condizioni redox decisamente ossidanti tendono ad incentivare la conversione dell'ammoniaca in nitrati (e secondariamente nitriti), possiamo comprendere le motivazioni di queste basse concentrazioni in ione ammonio.

L'azoto che effettivamente riesce a raggiungere le acque di falda, ed a rimanervi per tempi non trascurabili, risulta quindi quasi tutto costituito da ione nitrico, e non da ammoniaca, nonostante questa sia la specie azotata più frequente all'origine di molti inquinamenti a carico dei suoli.

Allo stato attuale l'ammoniaca non sembra destare particolare preoccupazione per quanto concerne lo stato di salute delle acque sotterranee presso l'area oggetto di screening.

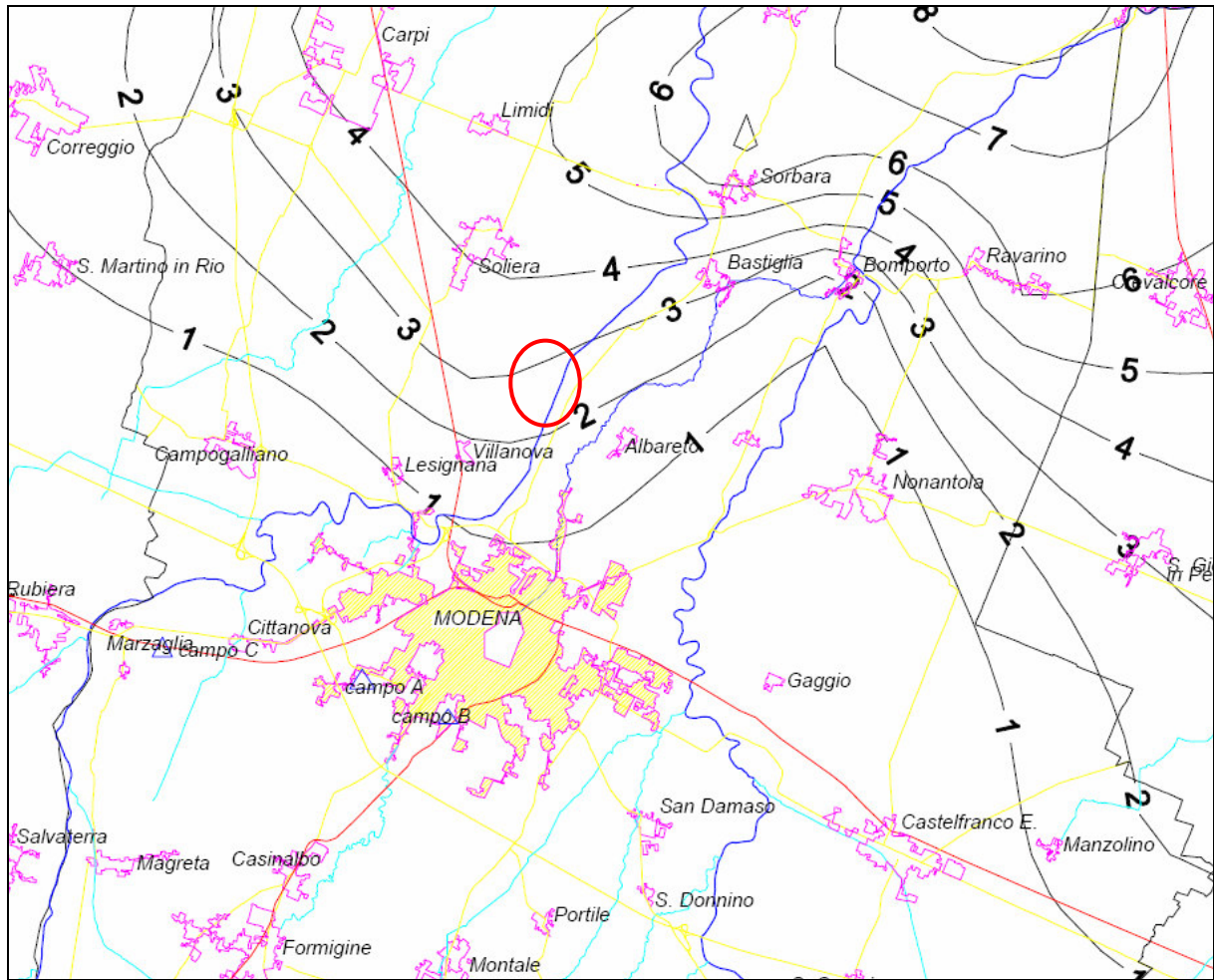


Figura 2.10 - Ammoniaca (mg/l) media anno 2006. Modificato da ARPA-Modena

Il Ferro e il Manganese sono elementi la cui co-presenza è correlata alle condizioni di basso potenziale redox e quindi è facile trovarli in acquiferi a bassa permeabilità o alimentati prevalentemente dalla superficie topografica (**figure 2.11 e 2.12**).

Il ferro viene solubilizzato per alterazione dei minerali ferro-magnesi e ferriferi ad opera di organismi riducenti sul terreno agrario. E' la sua forma ridotta (Fe^{2+}) ad essere solubile, mentre allo stato ossidato Fe^{3+} precipita conferendo alle acque la caratteristica colorazione giallo-rossastra. Da un punto di vista organolettico conferisce un sapore metallico astringente.

Sia il ferro che il manganese si mobilizzano in ambienti riducenti.

Nell'area studiata la concentrazione sia del ferro che del manganese è piuttosto alta (rispettivamente 2200 e 140 $\mu\text{g/l}$).

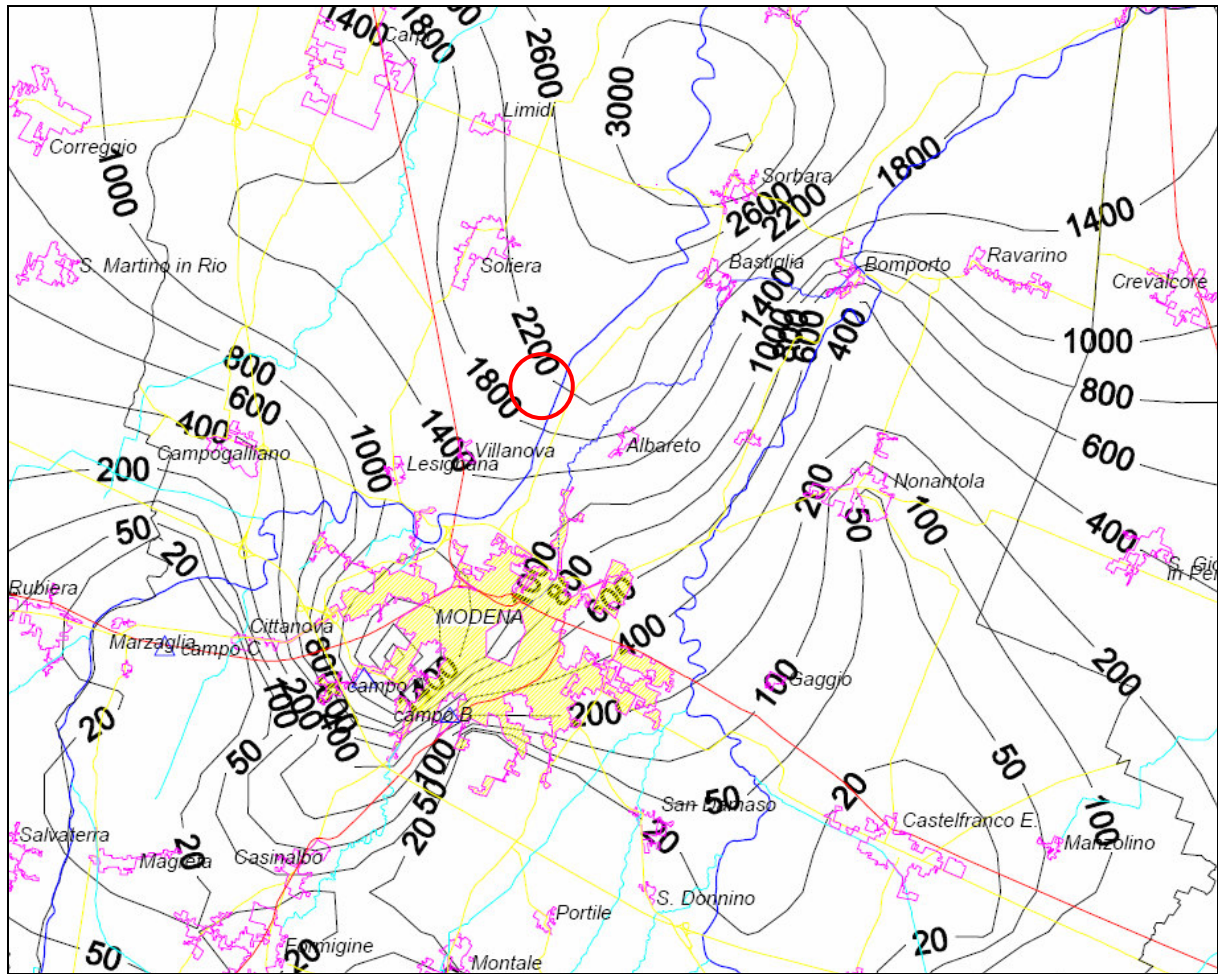


Figura 2.11 - Ferro ($\mu\text{g/l}$) media anno 2006. Modificato da ARPA-Modena

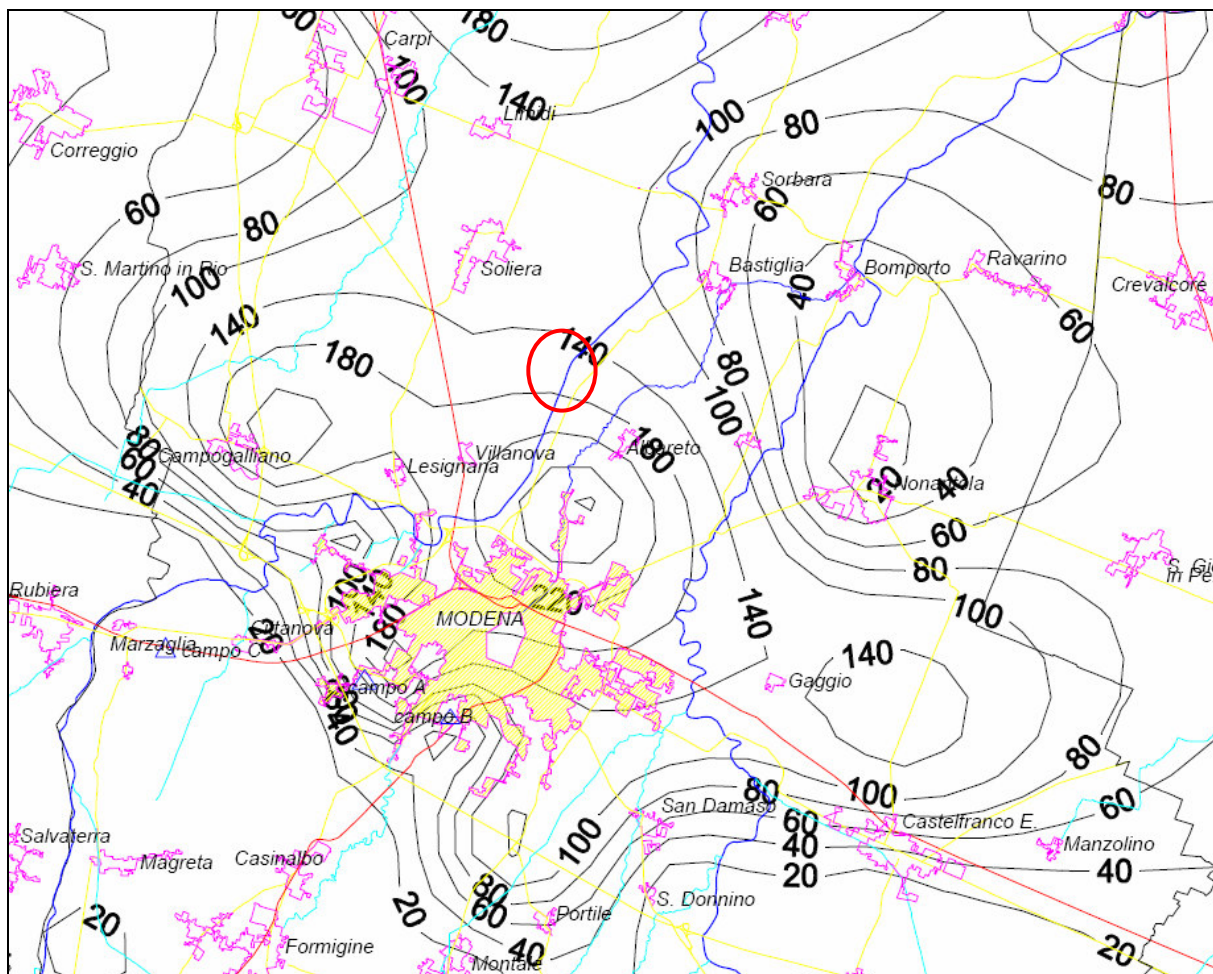


Figura 2.12 - Manganese ($\mu\text{g/l}$) media anno 2000. Modificato da ARPA-Modena

Per quanto riguarda il fluoro e il boro, la presenza di ambedue gli elementi sembra correlabile alla matrice argilloso-limosa del serbatoio acquifero. Nell'area di studio la concentrazione del boro (**figura 2.13**) è medio-alta (circa 500 $\mu\text{g/l}$).

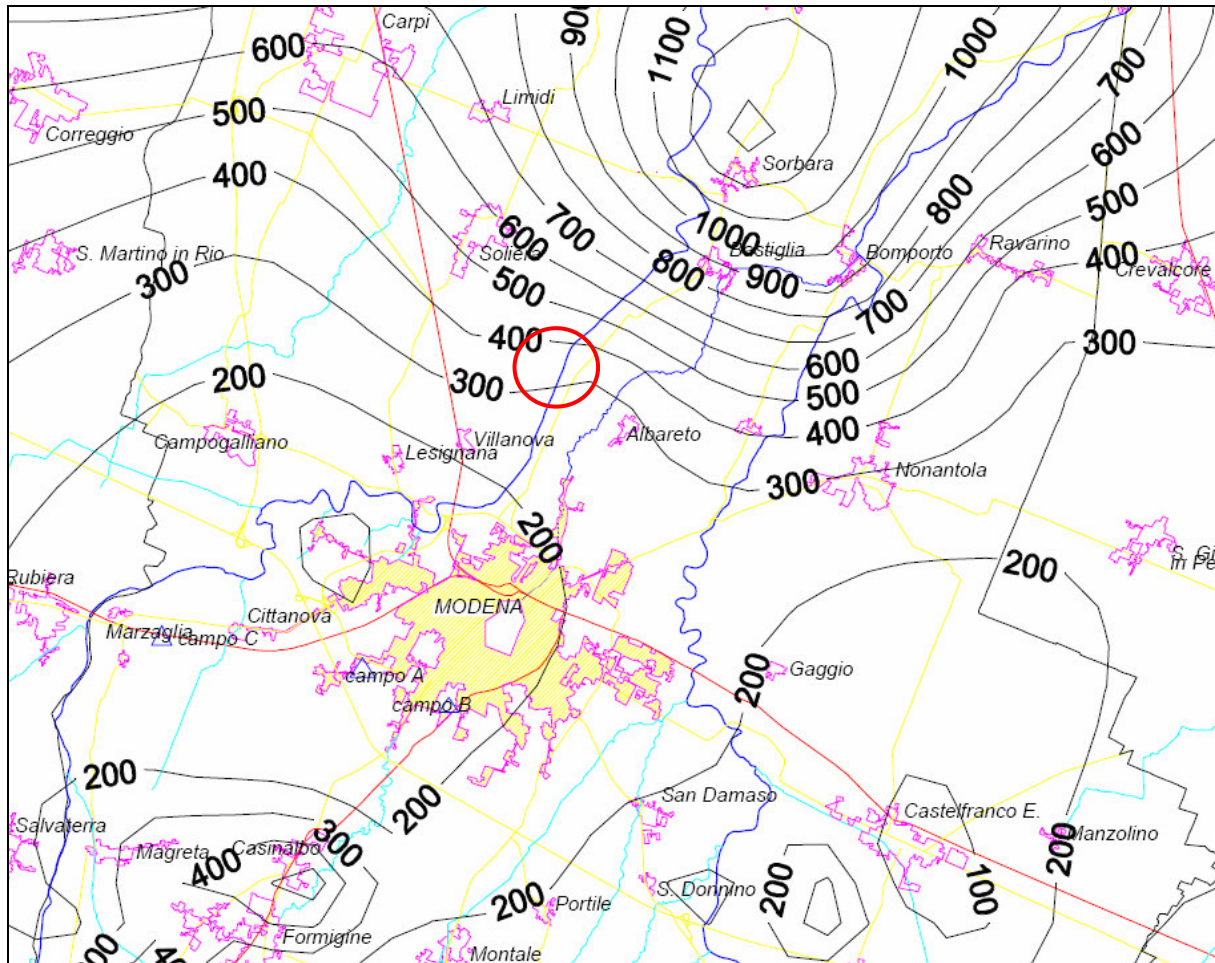


Figura 2.13 - Boro ($\mu\text{g/l}$) media anno 2006. Modificato da ARPA-Modena

Oltre ai parametri discussi, vale la pena citare alcuni inquinanti secondari osservabili nelle acque sotterranee della zona.

I composti organo-alogenati, in particolare tetracloroetilene e tricloroetilene, mostrano concentrazioni molto basse nell'area indagata (**figura 2.14**).

Per questi inquinanti, la fonte è certamente costituita da attività industriali; la bassa vulnerabilità degli acquiferi della zona ne rende difficile l'infiltrazione.

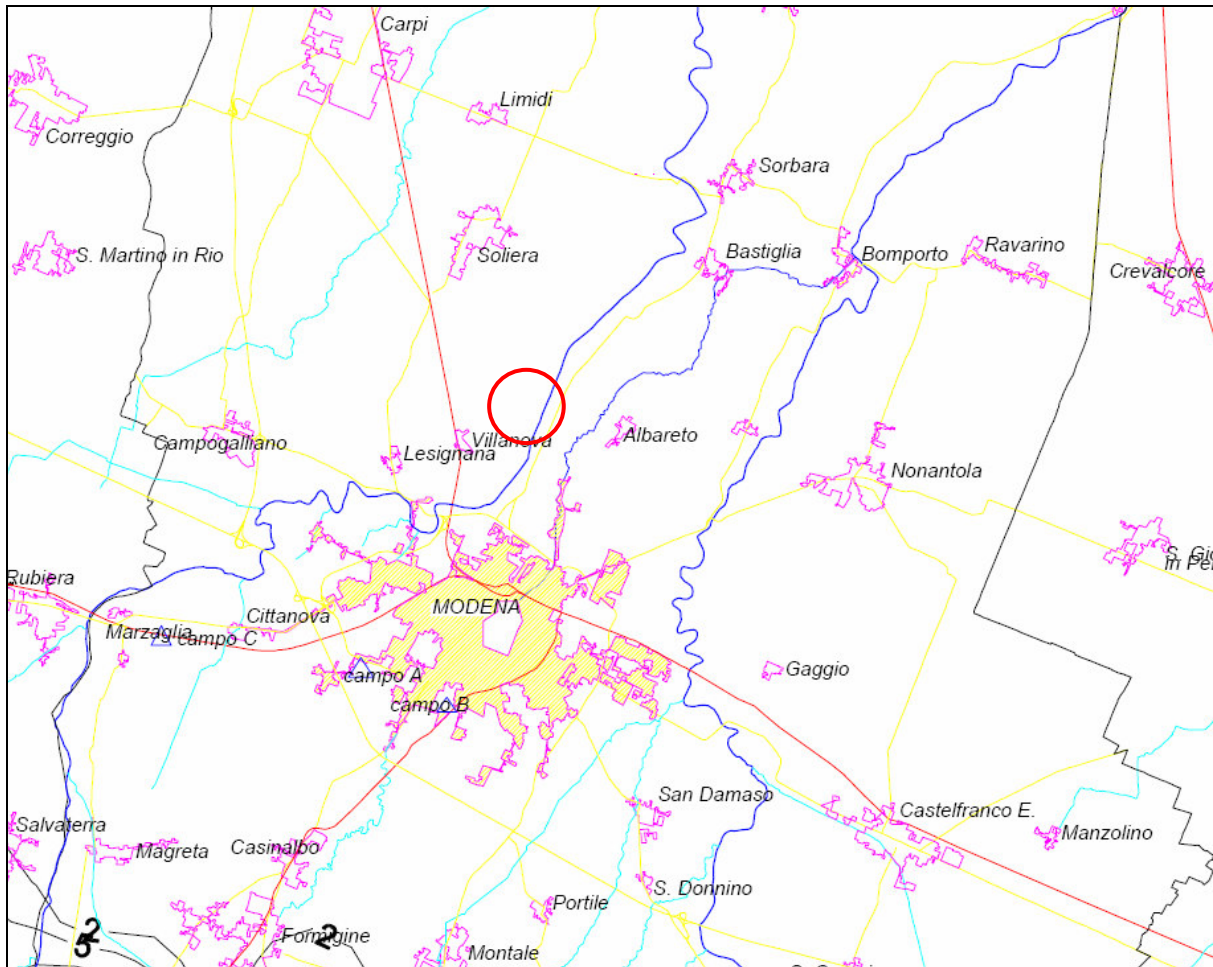


Figura 2.14 - Composti organo-alogenati totali (µg/l) media anno 2006. *Modificato da ARPA-Modena*

Per quanto concerne i metalli pesanti, quali Cadmio, Cromo, Cobalto, Nichel, e Mercurio, la ricerca ha evidenziato in alcuni casi la presenza a livelli di concentrazione inferiori al valore soglia della tabella 2 dell'allegato 1 del D.Lgs. 152/99 e della tabella dell'allegato 5 del D.Lgs. 152/06 e quindi a livelli di concentrazione ben al di sotto della soglia di attenzione sia ambientale che sanitaria. Per quanto attiene al Piombo la concentrazione di questo elemento, nella quasi totalità dei punti campionati, è inferiore al limite di rilevabilità analitica 2 µg/l.

L'individuazione di tracce di Arsenico, in aree della bassa pianura, è riconducibile ad un'origine "primaria-profonda", legata ai depositi ad elevato contenuto argilloso o di concentrazione biologica primaria; è comunque da escludersi la possibilità di avvenuta contaminazione antropica.

La ricerca di pesticidi e fitofarmaci nelle acque sotterranee della rete di I° grado oltre che sui pozzi di alimentazione acquedottistica presenti nel territorio Provinciale, non ne ha mai evidenziato la presenza.

Allegato n. 3

Qualità delle acque superficiali

Allegato 3:

Qualità delle acque superficiali

Qui di seguito si elencano le stazioni di monitoraggio poste sull'asta principale del fiume Secchia e sugli affluenti maggiormente significativi appartenenti alla Rete Regionale e alla Rete Provinciale, con una breve caratterizzazione degli elementi di pressione gravitanti sul tratto sotteso alla stazione di riferimento.

- Traversa di Castellarano — stazione 5: stazione posta in chiusura di bacino montano. La Temperatura segue lo stesso andamento nel corso degli anni, così come il pH che non mostra marcate oscillazioni, attestandosi su valori superiori a 8. L'Ossigeno disciolto, il cui andamento ricalca quello del pH, è generalmente al di sopra del 90%. Fenomeno singolare, per un tratto idrico collinare è l'elevato contenuto salino, come evidenziato dalla Conducibilità, generalmente superiore ai 1.000 DS/cm con punte di 2.600 DS/cm e dalla Durezza che si attesta sui 35-40°F con picchi che superano i 60°F. Tale situazione è attribuibile alle Fonti di Poiano, risorgive carsiche, le cui acque solfato-bicarbonato contribuiscono in maniera preponderante ad aumentare il tenore salino dell'acqua.

Per quanto riguarda B.O.D.5 e C.O.D., non si osservano elevate concentrazioni: il primo, se si esclude il periodo 1994-2000, non supera mai i 3 mg/l, il secondo mostra valori al di sotto dei 15 mg/l. Anche le forme azotate e i fosfati sono presenti a basse concentrazioni. L'Azoto ammoniacale è presente in tracce (<0,4 mg/l) così come il Fosforo totale che, ad esclusione del mese di febbraio 2001-2002, non oltrepassa mai la soglia dei 0,4 mg/l. Anche la forma ossidata dell'Azoto non mostra criticità, mantenendosi sotto i 2 mg/l e raggiungendo il picco più elevato nel febbraio 2006 (2,4 mg/l).

La presenza di Escherichia coli mostra un sensibile calo nel corso degli anni, passando dalle oltre 4.000 unità del periodo '94-'00, a valori inferiori a 1.000 nel 2006.

- Torrente Fossa di Spezzano – stazione 6: la scarsa portata, che nel 2006 ha fatto registrare un ulteriore calo attestandosi al di sotto di 1 mc/sec., unitamente allo scarico del depuratore di Sassuolo-Fiorano, ha da sempre reso questo corpo idrico "sensibile" alla problematica della contaminazione batterica. Come evidenziato dall'indicatore microbiologico Escherichia coli, nonostante il calo sensibile della concentrazione dagli anni 1994-2000 ad oggi (da maggiori di un milione di unità a circa 10.000 U.F.C.), sono comunque presenti valori pur sempre elevati. Allo stesso modo si osservano elevati livelli di concentrazione anche per la Conducibilità, superiore ai 1.000 DS/cm, con un picco di 1.850 DS/cm nell'agosto del 2006, per la durezza, compresa tra i 30 e i 50°F, per il pH sempre superiore a 8 e per l'Ossigeno disciolto che si attesta su valori prossimi a 80 -90%, non mostrando particolari fluttuazioni nel corso degli anni.

Per quanto riguarda i parametri di deossigenazione, pur mostrando sempre elevati valori, si denota per entrambi una leggera inflessione della concentrazione durante il secondo semestre del 2006: il B.O.D.5 passa dagli 11-13 mg/l di inizio anno ai 4 mg/l di luglio, e il C.O.D. dai 30 mg/l a valori inferiori ai 20 mg/l.

L'Azoto ammoniacale, che nel periodo 1994-2000 era presente con picchi elevati, nel corso del 2006 è praticamente assente, in modo analogo al Fosforo totale che non raggiunge livelli di concentrazione significativi. L'Azoto nitrico infine, nell'ultimo biennio indagato, non supera mai i 6 mg/l, ad eccezione del mese di settembre 2005, in cui ha fatto registrare un picco di 12,7 mg/l.

- **Torrente Tresinaro – stazione 7:** dalle analisi effettuate nel corso degli anni si evidenzia, nel secondo semestre del 2006, un lieve aumento della temperatura e della Conducibilità che raggiungono rispettivamente i 29,4°C e 1.758 DS/cm. Andamento opposto risulta essere quello dell'Ossigeno disciolto, la cui solubilità in acqua diminuisce all'aumentare della temperatura e del contenuto salino dell'acqua. La Durezza oscilla dai 30 ai 40 °F, mentre il pH si mantiene pressoché inalterato.

B.O.D.5 e C.O.D presentano elevate concentrazioni, in particolar modo nel secondo semestre 2005-2006, in cui i valori più alti (16 mg/l per B.O.D.5 e 51 mg/l per C.O.D.), vengono raggiunti nel novembre e dicembre del 2006, periodo in cui si è probabilmente verificato un aumento del carico inquinante veicolato, come è evidenziato anche dall'innalzamento concentrazioni di Azoto ammoniacale e di Fosforo totale. Ad esclusione dei due mesi sopraccitati, tali parametri sono presenti a basse concentrazioni, mantenendosi entrambi al di sotto dei 5 mg/l. Anche l'Azoto nitrico mostra bassi livelli di concentrazione, in particolar modo nell'ultimo anno in cui non supera mai i 3 mg/l.

Per quanto riguarda l'Escherichia coli, si nota come la carica batterica, pur diminuendo nel corso degli anni, rappresenti ancora una "criticità", mostrando valori che raramente scendono sotto le 1.000 unità. Le cause sono da attribuire all'impatto degli scarichi civili ed industriali, oltre all'esigua portata che ne riduce la capacità autodepurativa.

- **Ponte di Bondanello – stazione 10:** stazione posta in chiusura di bacino. Osservando il grafico della portata, si nota come l'andamento del 2006 sia analogo a quello del 2003, caratterizzato da un lungo periodo siccitoso. La diminuzione della portata (nel periodo giugno-novembre 2006 non sono mai stati raggiunti i 10 mc/s), ha provocato il conseguente aumento, seppur lieve, della temperatura e della durezza, superando nei mesi estivi i 65°F.

Conducibilità, pH e Ossigeno disciolto non presentano significative oscillazioni nel corso degli anni, mostrando valori compresi tra 900 e 1.200 DS/cm per la Conducibilità, tra 7,8 e 8,2 per il pH e concentrazioni al di sopra dell'80% per l'Ossigeno disciolto.

Per quanto riguarda B.O.D.5 non si osservano elevate concentrazioni, mostrando valori inferiori agli 8 mg/l. Fa eccezione il mese di marzo 2005 in cui si registra un'impennata, probabilmente dovuta ad una mancata diluizione degli inquinanti, come anche evidenziato dal grafico della portata: tale effetto ha determinato anche un innalzamento nello stesso mese dei quantitativi di Azoto ammoniacale e Azoto nitrico, normalmente rinvenuti in concentrazioni più basse.

Per quanto attiene al C.O.D., invece, le concentrazioni oscillano dai 10 ai 30 mg/l, con punte di quasi 50 mg/l negli ultimi mesi del 2005: tali valori sono probabilmente da mettere in relazione con un evento di piena, sottolineato dal grafico della portata nei mesi di novembre e dicembre 2005, dove si raggiungono 111 mc/s. Nello stesso

periodo infatti, assistiamo anche ad un innalzamento della concentrazione di Fosforo totale, che raggiunge così gli 0,47 mg/l, il valore più elevato dell'ultimo biennio.

Osservando l'andamento della concentrazione di Escherichia coli, si nota una sensibile diminuzione rispetto agli anni 1994-2000, passando da valori superiori alle 10.000 U.F.C. a valori inferiori alle 1.000 U.F.C., escludendo i mesi di marzo 2006 e novembre 2005, in cui il cambiamento del regime della portata ha influito anche sul carico batterico.

- Canale Emissario – stazione 11: stazione posta in chiusura di bacino. Il canale Emissario riceve le acque dal collettore Acque Basse Modenesi, dal collettore Acque Basse Reggiane, oltre agli scarichi di alcuni depuratori: si evidenzia una maggior concentrazione di inquinanti, in particolar modo nell'ultimo biennio, favorita da una leggera diminuzione della portata che ha caratterizzato tale periodo.

Conducibilità e Durezza, infatti, presentano concentrazioni elevate e variabili, raggiungendo i

valori più alti nell'ultimo biennio. La Conducibilità oscilla tra i 600 DS/cm del periodo estivo e gli oltre 1.500 DS/cm del periodo invernale, la Durezza passa dai 25 °F dei mesi estivi agli oltre 50 °F nei mesi più freddi. La temperatura non presenta valori anomali né brusche oscillazioni nel corso degli anni, rimanendo al di sotto dei 30 °C, ad eccezione del mese di giugno 2005 in cui ha raggiunto il valore di 34,3.

pH e Ossigeno disciolto, pur mostrando un lieve aumento nell'ultimo biennio monitorato, presentano bassi livelli di concentrazione, in seguito all'impatto dei carichi inquinanti che danno l'avvio a processi di ossidazione con conseguente consumo di Ossigeno e diminuzione del pH. Il pH infatti si attesta su valori inferiori a 8, mentre l'Ossigeno non supera mai l'80% della saturazione, ad eccezione del mese di agosto 2005 in cui si è registrato un picco di 203, le cui cause sono probabilmente da attribuire a fenomeni di eutrofizzazione.

Nello stesso periodo sono stati registrati repentini innalzamenti di B.O.D.5 (41 mg/l), C.O.D. (121 mg/l) e Fosforo totale (0.86mg/l).

Le forme azotate non presentano grosse criticità: l'Azoto ammoniacale, nell'ultimo biennio, si

attesta al di sotto dei 4 mg/l, quello nitrico invece, non raggiunge mai gli 8 mg/l.

Per quanto riguarda l'Escherichia coli, si nota come la carica batterica sia notevolmente diminuita dal '94 ad oggi, passando da valori che superavano la soglia delle 100.000 U.F.C. a valori che raramente superano le 10.000 U.F.C.

- Cavo Parmigiana Moglia – stazione 12: La stazione è posta in chiusura di bacino del canale ad uso misto, che riceve nel periodo irriguo estivo le acque del Po e le distribuisce ad un vasto comprensorio irriguo di circa 400.000 ha. Nel periodo invernale esercita la funzione di scolo di vasta parte della pianura nord reggiana. Il regime idrologico del canale condiziona in modo significativo la qualità del corpo idrico in oggetto. La temperatura dell'acqua rispecchia l'andamento stagionale della temperatura dell'aria, raggiungendo il picco massimo nel mese di agosto, non superando mai i 30 °C ad eccezione del giugno 2005 in cui sono stati raggiunti i 34 °C. I dati di Conducibilità e Durezza si attestano su valori elevati nei periodi di svaso del canale (1.000 DS/cm e 40-50 °F), per diminuire drasticamente nel periodo di miscelazione con acque di Po (500 DS/cm e 20-25 °F). Anche per questo corpo idrico, si riscontra un lieve incremento dei valori nell'ultimo biennio monitorato per pH

e Ossigeno disciolto. I valori di pH risultano comunque tendenzialmente superiori al valore di 8, ad eccezione del periodo estivo in cui se ne rileva una lieve diminuzione; l'Ossigeno disciolto presenta valori prossimi al 90-100% nel periodo primaverile, incrementando sensibilmente a maggio – giugno in cui si riscontrano spesso fenomeni di eutrofizzazione delle acque, per poi diminuire a valori intorno al 50-80% in autunno.

Per quanto attiene B.O.D.5 e C.O.D., si riscontra un incremento dei valori registrati nell'autunno del 2006, in parte legati ad incrementi di Azoto ammoniacale e Fosforo totale, in parte correlabili alla non diluizione delle acque di scolo che sono veicolate nel canale. In decremento risultano invece le concentrazioni di Azoto nitrico che non supera mai i 6 mg/l e la presenza di Escherichia coli.

Per quanto riguarda il chimismo e le caratteristiche fisiche del fiume Secchia nei pressi dell'area d'interesse, possiamo assumere come valori di riferimento quelli intermedi tra la “**stazione 7**” e la “**stazione 12**”.

Di seguito vengono descritti i principali parametri idrochimici e microbiologici riscontrati per il Fiume Secchia.

Mineralizzazione - La Conducibilità rileva una significativa mineralizzazione delle acque superficiali, attestandosi sui 1.550-2.330 DS/cm nel tratto montano - collinare e mediamente sui 1.053 DS/cm alla foce. L'andamento contrario a quanto generalmente si riscontra nella maggior parte dei corpi idrici superficiali, è attribuibile alle *Sorgenti salate del Mulino di Poiano* che manifestano il loro contributo in maniera più o meno determinante in relazione al regime idrologico delle altre fonti di alimentazione del fiume Secchia.

L'effetto di diluizione del contenuto salino è dato principalmente dal contributo delle acque dei torrenti Dolo (327 DS/cm) e Rossenna (533 DS/cm) che presentano una matrice minerale pressoché corrispondente a quella che si rileva nelle acque di alimentazione del fiume Panaro, coerentemente con l'omogeneità delle facies litologiche dell'alto Appennino da cui si originano.

Il livello di concentrazione dei Solfati è tale da risultare elemento a volte limitante per l'utilizzo delle acque sotterranee alimentate dal fiume, in quanto la normativa sulle acque da destinarsi al consumo umano fissano una concentrazione massima ammissibile per i Solfati pari a 250 mg/l.

Infine la durezza delle acque del fiume Secchia si attesta nell'intervallo 40-60 °F, sensibilmente su livelli più elevati rispetto a quanto riscontrato nel fiume Panaro (15 – 26 °F).

pH, O2% - L'andamento dei parametri è sostanzialmente coincidente a quello del fiume Panaro. L'Ossigeno disciolto è generalmente al di sopra del 90% con esclusione delle stazioni di Bondanello (86-90%), canale Emissario (61-64%) e cavo Parmigiana Moglia (84-89%). Un miglioramento significativo è stato riscontrato sui torrenti Fossa di Spezzano e Tresinaro per i quali si sono registrate valori di Ossigeno disciolto nettamente superiori al 90%.

Parametri di deossigenazione B.O.D.5, C.O.D. - Per entrambi non si osservano elevate concentrazioni: B.O.D.5 compreso fra 2 e 6 mg/l e C.O.D. fra 5 mg/l e 19 mg/l. Per la maggior parte delle stazioni esaminate, il rapporto B.O.D.5/C.O.D. si attesta attorno al 30 - 40%, analogamente a quanto rilevato sul fiume Panaro.

Sostanze Azotate $N-NH_4^{4+}$, $N-NO_3$, $N-NO_2$ e Fosfati - La forma azotata ridotta è pressoché assente nelle prime cinque stazioni montano-collinari. Nei tributari, invece, si riscontrano concentrazioni significativamente più elevate nel torrente Tresinaro (1,03-0,39 mg/l), nel torrente Fossa di Spezzano (0,45-0,33 mg/l), nel canale Emissario (1,17-1,34 mg/l) e nel cavo Parmigiana Moglia (0,79-0,67 mg/l), ad indicazione di un ambiente idrico in condizioni di maggiore criticità.

La concentrazione di Azoto nitrico dai 0,3-0,9 mg/l registrata nell'area montano - collinare, rimane pressoché costante per tutta l'asta principale fino registrare un valore pari a 0,65 mg/l alla foce. Il contributo del torrente Fossa di Spezzano, del canale Emissario e del cavo Parmigiana Moglia è pari a circa 1,5-3,5 mg/l. Il Fosforo totale non raggiunge livelli di concentrazione significativi attestandosi sui 0,01-0,10 mg/l lungo l'intera asta del fiume, mentre risulta più elevato nei torrenti Tresinaro (0,41-0,58 mg/l), Fossa di Spezzano (0,64 -0,39 mg/l), nel canale Emissario (0,40-0,37 mg/l) e cavo Parmigiana Moglia (0,26-0,23 mg/l). Si segnala comunque una tendenziale diminuzione dal 2005 al 2006 delle concentrazioni di sostanze azotate e dei fosfati in quasi tutte le stazioni del bacino indagato.

Indici microbiologici - Si registra un trend incrementale lungo l'asta del fiume con evidenti contributi da parte dei già citati affluenti della zona di pianura, in particolare del Fossa di Spezzano, del Tresinaro e in parte del Canale Emissario. Analogamente a quanto rilevato sul fiume Panaro, dall'analisi degli andamenti mensili non emergono particolari tendenze correlabili alla stagionalità.

Per quanto riguarda la classificazione chimica del Fiume Secchia, è bene precisare che il nuovo decreto **D.Lgs. 152/99**, classifica i corpi idrici superficiali in cinque classi di merito, che definiscono lo "stato ambientale" del corso d'acqua: elevato, buono, sufficiente, scadente e pessimo.

Lo stato ambientale è definito sulla base dello "**stato ecologico**" e dello "**stato chimico**" del corpo idrico:

- lo stato ecologico è l'espressione della complessità degli ecosistemi acquatici, della natura chimica e fisica delle acque e dei sedimenti, delle caratteristiche del flusso idrico e della struttura fisica del corpo idrico, considerando come primario lo stato della componente biotica dell'ecosistema; la sua classificazione viene effettuata incrociando il dato risultato dai macrodescrittori con il risultato dell'I.B.E.

- lo stato chimico è definito in base alla presenza di microinquinanti, ovvero di sostanze chimiche pericolose (come definite per legge).

I dati relativi allo stato ecologico, rapportati con i dati relativi alla presenza di inquinanti chimici, definiscono lo stato ambientale del corso d'acqua.

Il nuovo decreto, al fine della tutela e del risanamento delle acque superficiali, individua inoltre gli obiettivi minimi di qualità: entro il 31 dicembre 2016 dovrà essere

perlomeno raggiunto, per ogni corso d'acqua, l'obiettivo di qualità corrispondente allo stato "buono" e mantenuto, dove già esistente, lo stato di qualità "ottimo"; entro il 31 dicembre 2008 ogni corpo idrico superficiale classificato, o tratto di esso, dovrà conseguire almeno i requisiti dello stato "sufficiente".

Più precisamente, per la determinazione della qualità dei corpi idrici superficiali, il D.Lgs. 152/99 e ss.mm.ii., individua e definisce diversi indicatori ed indici: il **L.I.M.**, l'**I.B.E.**, il **S.E.C.A.** e il **S.A.C.A.** Per il calcolo di questi indici, si rendono necessarie indagini qualitative delle acque di tipo chimico, microbiologico e biologico.

Si riportano di seguito i risultati delle campagne di monitoraggio eseguite dal 1994 al 2006, sulla rete Regionale e Provinciale della qualità ambientale dei corsi d'acqua, espressi come trend del ***Livello di Inquinamento da Macrodescrittori***, dell'***Indice Biotico Esteso*** e dello ***Stato Ecologico***.

A tale proposito, la **classificazione chimico-microbiologica** è stata estesa a tutta la rete provinciale monitorata, nonché alle acque a specifica destinazione d'uso, mentre la **classificazione biologica ed ecologica** viene effettuata solo su parte della rete provinciale e sui corpi idrici a specifica destinazione-acque idonee alla vita dei pesci.

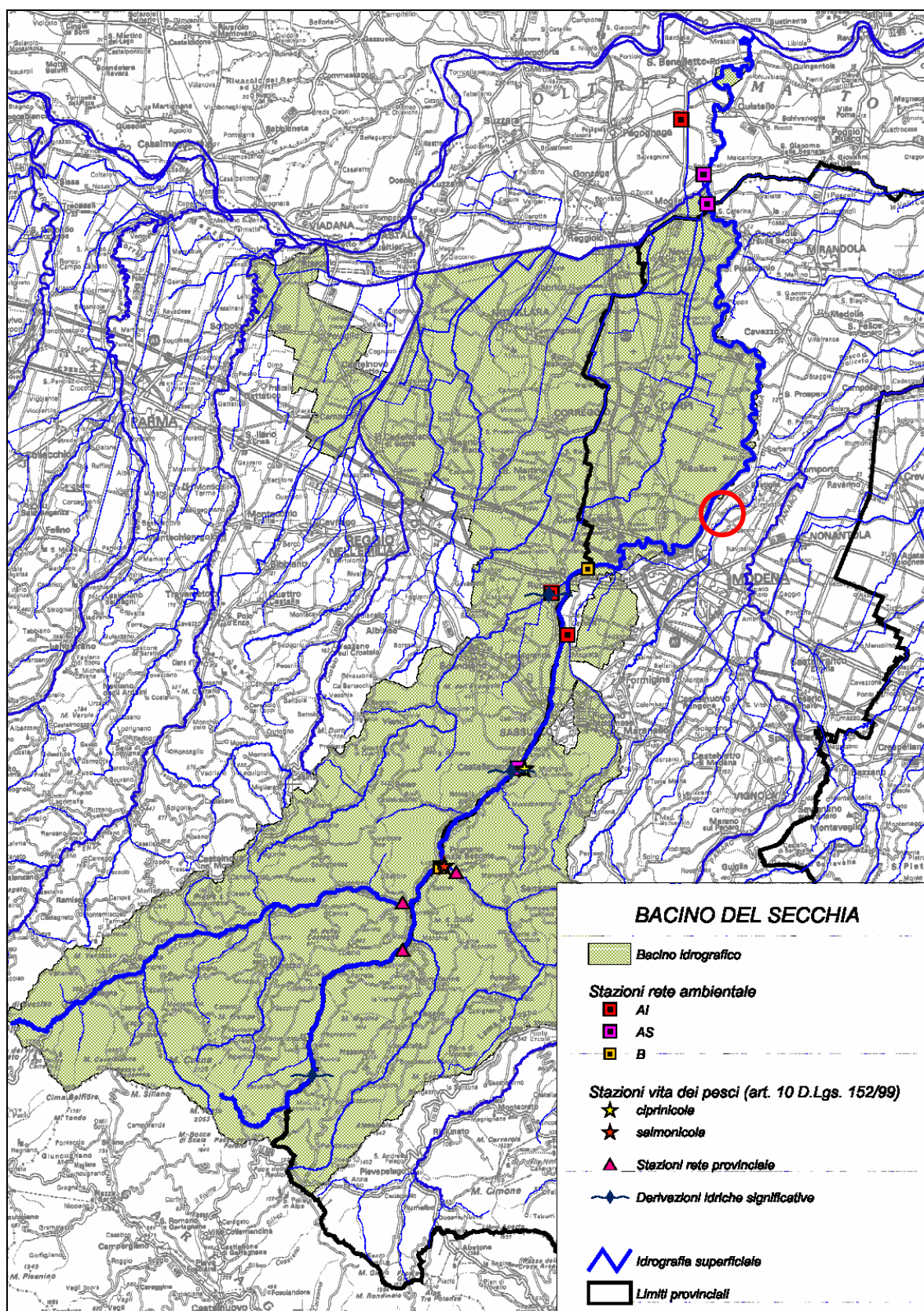


Figura 3.1 – Bacino idrografico del Fiume Secchia

a) Classificazione chimico-microbiologica

La classificazione chimico-microbiologica (macrodescrittore) è stata effettuata applicando la metodologia prevista dal D.Lgs. 152/99.

Il “**Livello di inquinamento espresso dai macrodescrittori (L.I.M.)**”, si ottiene sommando i punteggi ottenuti dai 7 parametri chimici e microbiologici definiti “macrodescrittori”, considerando il 75° percentile della serie delle misure considerate.

Parametro	Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 4	Livello 5
100-OD (% sat.) (*)	≤ 10 (#)	≤ 20	≤ 30	≤ 50	> 50
B.O.D. ₅ (O ₂ mg/L)	< 2,5	≤ 4	≤ 8	≤ 15	> 15
C.O.D. (O ₂ mg/L)	< 5	≤ 10	≤ 15	≤ 25	> 25
NH ₄ (N mg/L)	< 0,03	≤ 0,10	≤ 0,50	≤ 1,50	> 1,50
NO ₃ (N mg/L)	< 0,3	≤ 1,5	≤ 5,0	≤ 10,0	> 10,0
Fosforo totale (P mg/L)	< 0,07	≤ 0,15	≤ 0,30	≤ 0,60	> 0,60
Escherichia coli (U.F.C./100 mL)	< 100	≤ 1.000	≤ 5.000	≤ 20.000	> 20.000
Punteggio da attribuire per ogni parametro analizzato (75° percentile del periodo di rilevamento)	80	40	20	10	5
LIVELLO DI INQUINAMENTO DAI MACRODESCRITTORI	480 – 560	240 – 475	120 – 235	60 – 115	< 60
Colore relativo	Azzurro	Verde	Giallo	Arancione	Rosso

(*) la misura deve essere effettuata in assenza di vortici; il dato relativo al deficit o al surplus deve essere considerato in valore assoluto;

(#) in assenza di fenomeni di eutrofia;

Tabella 3.1 – Tabella per il calcolo del livello di inquinamento da macrodescrittori.

La **qualità chimico-microbiologica del fiume Secchia** (tabella seguente) risulta ad un livello 2 fino alla stazione di Rubiera, migliorando significativamente rispetto al 2005. Scade successivamente a livello 3 in chiusura di bacino a Bondanello, confermando la classificazione del biennio precedente, anche se il valore di L.I.M. nel tempo è migliorato in modo significativo fino a raggiungere valori prossimi al livello 2. Costantemente scadente risulta la qualità degli immissari Fossa di Spezzano, Tresinaro, cavo Parmigiana Moglia e canale Emissario, tutti classificati ad un livello 4.

Le stazioni poste sui corpi idrici secondari che presentano acque idonee alla potabilizzazione, poste in aree di alta montagna, vengono classificate ad un livello 1 fino al 2005, per poi scadere ad un livello 2 nel 2006, pur mantenendo un valore di L.I.M. elevato.

Comune di Soliera
P.A.E. 2008
Relazione Tecnica

Corpo idrico	Stazione	Codice	Rete	Tipo		1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
TORRENTE DOLO	Chiusura di bacino loc. Ponte Dolo	1401	RP	-	Punti	320	340	320	400	420	300	420	400	400	400	320	380	n.d.
					Livello	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	n.d.
FIUME SECCHIA	Cerreddolo	1403	RP	-	Punti	300	330	270	420	320	340	270	300	340	340	340	440	380
					Livello	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
FIUME SECCHIA	Lugo	01200700	RR VdP	B	Punti	300	340	320	380	320	340	320	280	400	340	360	400	380
					Livello	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
TORRENTE ROSSENNA	Chiusura di bacino loc. Lugo	1404	RP		Punti	170	140	230	300	125	210	320	195	290	240	240	280	380
					Livello	3	3	3	2	3	3	2	3	2	2	2	2	2
FIUME SECCHIA	Castellarano	01201100	RR VdP	AS	Punti	240	300	290	320	320	260	300	300	380	280	400	360	340
					Livello	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
TORRENTE FOSSA DI SPEZZANO	Località Colombarone	01201200	RR	AI	Punti	100	60	90	70	55	65	95	85	85	115	80	75	95
					Livello	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4
TORRENTE TRESINARO	Località Briglia Montecatini	01201300	RR	AI	Punti	115	115	145	125	75	85	135	70	115	80	115	60	65
					Livello	4	4	3	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4
FIUME SECCHIA	Ponte di Rubiera	01201400	RR	B	Punti	180	150	160	200	165	180	260	200	240	165	200	140	280
					Livello	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	2
FIUME SECCHIA	Ponte di Bondanello	01201500	RR	AS	Punti	130	140	145	170	180	140	170	170	130	190	145	165	220
					Livello	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
CAVO PARMIGIANA MOGLIA	Chiusura di bacino loc. Bondanello	01201600	RR	AS	Punti									85	115	85	100	110
					Livello	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4	4	4	4
CANALE EMISSARIO	Chiusura di bacino loc. Trivellano	01201700	RR	B	Punti	55	65	65	70	65	60	70	80	60	75	65	85	75
					Livello	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

Corpo idrico	Stazione	Codice	Rete	Classificazione		2001	2002	2003	2004	2005	2006
TORRENTE ROSSENNA	T. Rossenna - Boscone	01200800	Potabilizzazione	A1	Punti	440	440	520	520	520	n.d.
					Livello	2	2	1	1	1	n.d.
TORRENTE ROSSENNA	T. Rossenna - A quota 1250	01200900	Potabilizzazione	A1	Punti	480	480	520	480	480	440
					Livello	1	1	1	1	1	2
TORRENTE MOCOGNO	T. Mocogno (loc. Cavergiunine)	01201000	Potabilizzazione	A2	Punti	460	440	480	440	520	440
					Livello	2	2	1	2	1	2

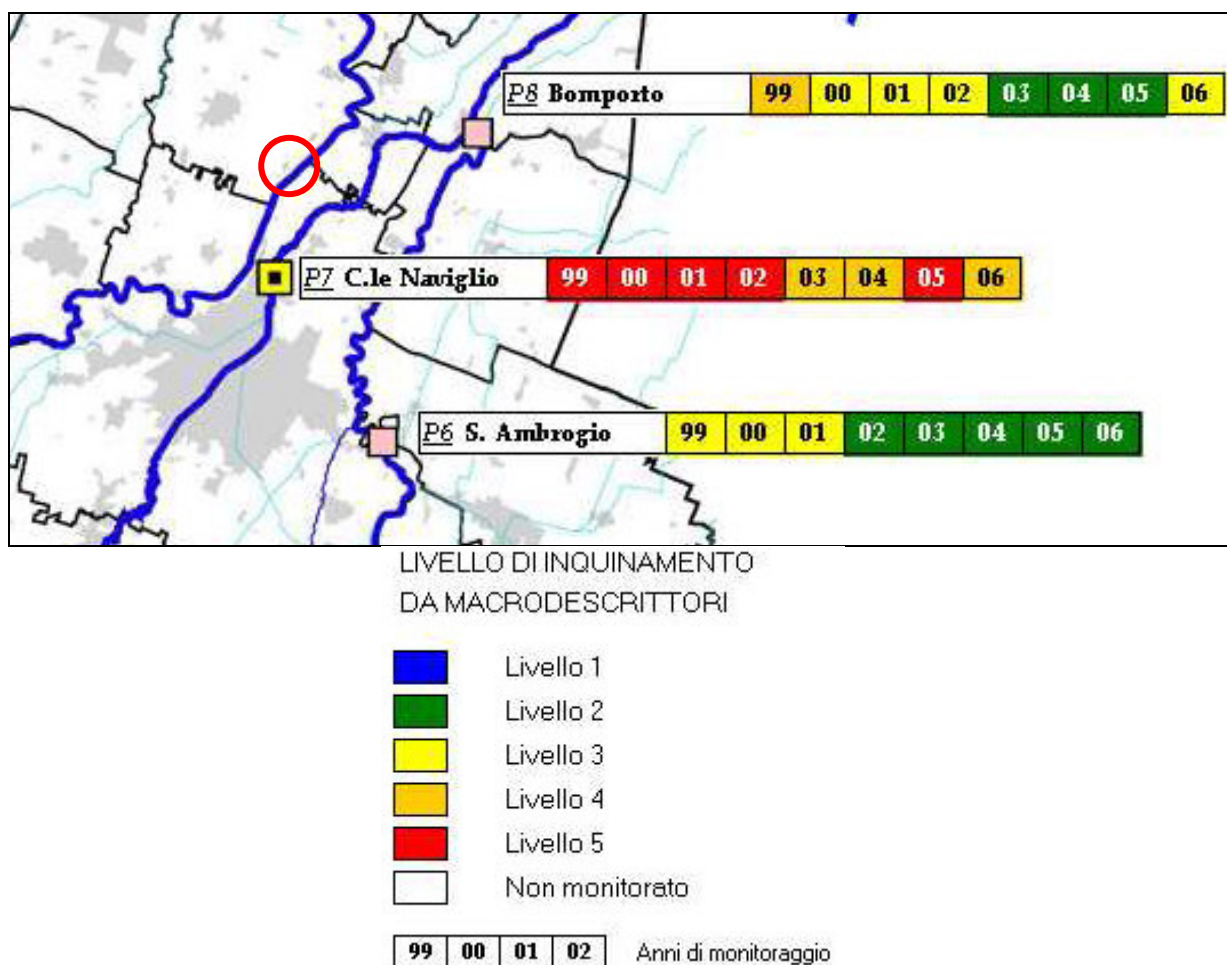


Figura 3.2 – Rappresentazione cartografica temporale della qualità chimico-microbiologica (macrodescrittore).

b) Classificazione biologica

L'analisi del biota è stata eseguita utilizzando il **metodo I.B.E. (Indice Biotico Esteso)**, basato sul calcolo delle abbondanze delle specie bentoniche riscontrate.

Il valore di **Indice Biotico Esteso (I.B.E.)** è il risultato derivante dalla media dei singoli valori

rilevati durante l'anno nelle campagne di misura che, come buona prassi, possono essere distribuite stagionalmente o rapportate ai regimi idrologici più appropriati per il corso d'acqua indagato.

L'analisi biologica delle acque correnti, basata sull'analisi delle comunità di macroinvertebrati, rappresenta una indagine complementare alle indagini chimico-fisiche e microbiologiche, in grado di fornire un giudizio sintetico sulla qualità dell'ambiente acquatico (**Tabella 3.2**).






CLASSI DI QUALITA'	VALORE DI I.B.E.	GIUDIZIO	COLORE DI RIFERIMENTO	
Classe I	10 - 11 - 12...	Ambiente non inquinato o non alterato in modo sensibile	azzurro	
Classe II	8 - 9	Ambiente in cui sono evidenti alcuni effetti dell'inquinamento	verde	
Classe III	6 - 7	Ambiente inquinato	giallo	
Classe IV	4 - 5	Ambiente molto inquinato	arancione	
Classe V	1, 2, 3	Ambiente fortemente inquinato	rosso	

Tabella 3.2 - Tabella di conversione dei valori I.B.E. in Classi di Qualità, con relativo giudizio e colore per la rappresentazione in cartografia. I valori intermedi fra due classi vanno rappresentati mediante tratti alternati con colori o retinature corrispondenti alle due classi.

Per quanto attiene la **classificazione biologica**, si rileva una classe II nelle stazioni da Cerredolo a Castellarano e sul torrente Rossenna prima dell'immissione in Secchia, in netto miglioramento rispetto quanto registrato negli anni precedenti. Nella stazione posta sul torrente Dolo per il 2005, analogamente all'anno precedente, non è stato effettuato il campionamento biologico, a causa delle variabili condizioni idrologiche del corpo idrico, dovute ai continui rilasci di acqua da parte della centrale idroelettrica posta a monte della stazione di monitoraggio: tali rilasci, causando il dilavamento dei substrati, non consentono, per buona parte dell'anno, il consolidamento di una popolazione macrozoobentonica significativa. Per il 2006 la stazione è stata soppressa in relazione ad una ottimizzazione della rete provinciale. La qualità della stazione di Castellarano risulta estremamente variabile, oscillando periodicamente tra la classe II e la classe III. Il torrente Fossa di Spezzano, recettore di gran parte degli scarichi civili e industriali di Fiorano e Sassuolo, registra il mantenimento qualitativo ad una III classe. In miglioramento rispetto al 2004 ad una III classe, risulta la stazione del torrente Tresinaro, collettore di un ampio territorio nel Reggiano.

Analogamente al fiume Panaro, per il fiume Secchia, nella zona di bassa pianura non si può

ipotizzare una classe di qualità migliore della III, proprio per motivi di carattere morfologico del corso d'acqua, in quanto le variazioni e le condizioni ambientali (torbidità, temperatura, assenza di substrati algali ecc.) limitano la tipologia e la numerosità di varie famiglie di macroinvertebrati.

E' comunque evidente un miglior livello qualitativo del fiume Panaro nei confronti del fiume

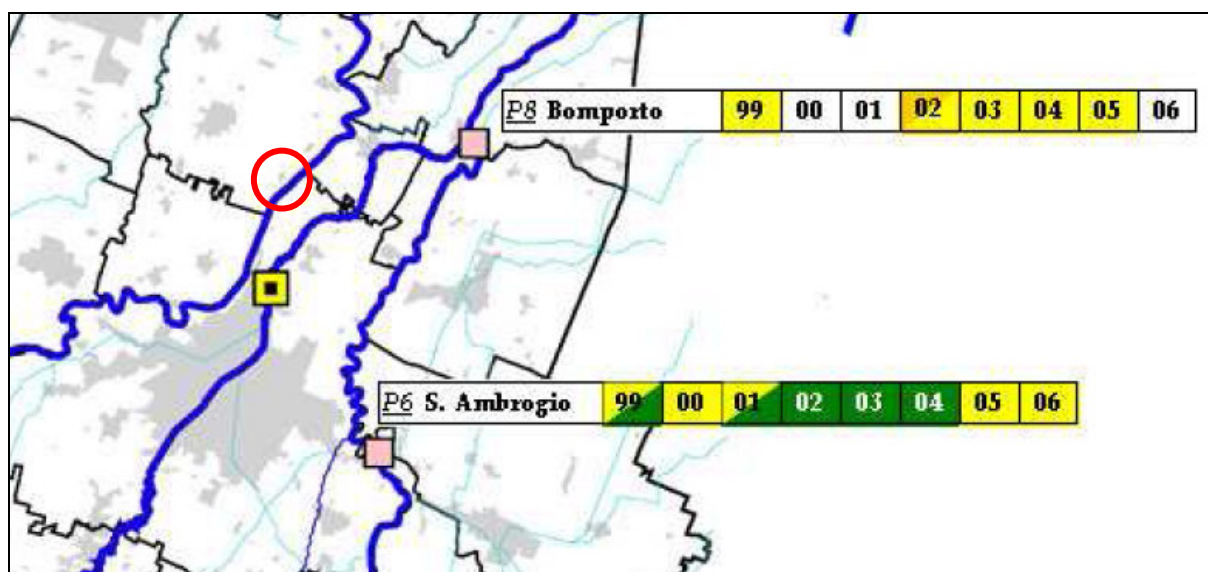
Secchia, in particolare nella zona montana e pedecollinare.

Si riporta di seguito la tabella relativa all'indice biotico esteso.

Comune di Soliera
P.A.E. 2008
Relazione Tecnica

Corpo idrico	Stazione	Codice	Rete	Tipo		1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
TORRENTE DOLO	Loc. Ponte Dolo	1401	RP	-	I.B.E.	8	9/8	9	10/11	8/9	9	8	8	7/8	8	n.d.	n.d.	n.d.
					C.Q.	II	II	II	I	II	II	II	II	III II	II	n.d.	n.d.	n.d.
FIUME SECCHIA	Ceredolo	1403	RP	-	I.B.E.	9	9	7/8	8/9	8	8	7	7	7	7	6/7	8	8
					C.Q.	II	II	III II	II	II	II	III	III	III	III	III	II	II
FIUME SECCHIA	Lugo	01200700	RR VdP	B	I.B.E.	8	8	7/8	9	7/8	10	8	7/8	7/8	7	6/7	8	8
					C.Q.	II	II	III II	II	III II	I	II	III II	III II	III	III	II	II
TORRENTE ROSSENNA	Loc. Lugo	1404	RP		I.B.E.	7	6/7	7	8	7/8	7	7	7	6/7	8	7	8	8
					C.Q.	III	III	III	II	III II	III	III	III	III	II	III	II	II
FIUME SECCHIA	Castellarano	01201100	RR VdP	AS	I.B.E.	8	7/8	7/8	8/7	7/8	9	8/7	7	7	8	7/8	7	8/9
					C.Q.	II	III II	III II	II	III II	II	II	III	III	III	II III I	III	II
T. FOSSA DI SPEZZANO	Località Colombarone	01201200	RR	AI	I.B.E.	1	3	2	3/4	4	3	2	4/5	6	6	6	6/7	7
					C.Q.	V	V	V	V IV	IV	V	V	IV	III	III	III	III	III
TORRENTE TRESINARO	Località Briglia Montecatini	01201300	RR	AI	I.B.E.	6	6/7	7	6/7	7	7	6	5/4	6	6	5	6	6/7
					C.Q.	III	III	III	III	III	III	III	IV	III	III	IV	III	III
FIUME SECCHIA	Ponte di Rubiera	01201400	RR	B	I.B.E.	6	7/6	8	7/8	7/8	8	n.d.	n.d.	7	6/7	6/7	6/7	7
					C.Q.	III	III	II	III II	III II	II	n.d.	n.d.	III	III	III	III	III

n.d. Dato non disponibile



QUALITA' BIOLOGICA

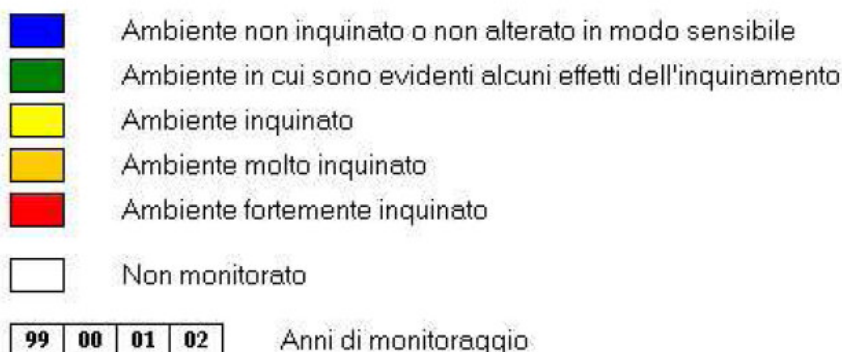


Figura 3.3 – Rappresentazione cartografica temporale della qualità biologica.

c) Classificazione ecologica (S.E.C.A.)

L'integrazione fra le caratteristiche chimiche, fisiche e biologiche dei corsi d'acqua in forma aggregata è data dalla classificazione ecologica, utilizzando la metodologia descritta dal D.Lgs. 152/99, che attribuisce il risultato peggiore tra quelli derivanti dall'I.B.E. e dal macrodescrittore.

Lo **stato ecologico** di un corpo idrico superficiale, dipende dalla complessità degli ecosistemi acquatici, dalla natura chimica e fisica delle acque e dei sedimenti, dalle caratteristiche del flusso idrico e dalla struttura fisica del corpo idrico, considerando come prioritario lo stato della componente biotica dell'ecosistema. La classificazione ecologica viene effettuata incrociando il dato risultante dai macrodescrittori con il risultato dell'I.B.E., attribuendo alla sezione in esame o al tratto da essa rappresentato, il risultato peggiore tra quelli derivati dalle valutazioni relative ad I.B.E. e macrodescrittori (**Tabella 3.3**).

	CLASSE 1	CLASSE 2	CLASSE 3	CLASSE 4	CLASSE 5
I.B.E.	10	8 - 9	6 - 7	4 - 5	1 , 2 , 3
Livello di inquinamento macrodescrittori	480 - 560	240 - 475	120 - 235	60 - 115	< 60

Tabella 3.3 – Stato ecologico dei corsi d'acqua.

Nelle stazioni in cui non viene eseguito il mappaggio biologico, la classificazione ecologica viene definita riferendosi alle sole analisi chimico-microbiologiche. Ciò si verifica sul canale Naviglio, collettore Acque Alte Modenesi e nella stazione di Bondeno, per il bacino del Panaro; sul canale Emissario, sul cavo Parmigiana Moglia e nella stazione di Bondanello (in questa stazione, in particolare, a causa della forte erosione spondale si è ritenuto non significativo il monitoraggio biologico), per il bacino del fiume Secchia.

La **classificazione ecologica** vede in classe II le stazioni da Cerredolo a Castellarano, incluso il torrente Rossenna. Le stazioni di Rubiera e Bondanello sono classificate in classe III. Scadente risulta la qualità dei torrenti Tresinaro, Fossa di Spezzano, del canale Emissario e del cavo Parmigiana Moglia. Nonostante sia il torrente Tresinaro che il torrente Fossa di Spezzano risultino di qualità scadente, sembrano non creare un grosso impatto sul Secchia, in virtù della ridotta portata che li caratterizza.

Si riporta di seguito la tabella illustrante lo stato ecologico dei corsi d'acqua appartenenti al bacino idrografico del fiume Secchia

Comune di Soliera
P.A.E. 2008
Relazione Tecnica

Corpo idrico	Stazione	Codice	Rete	Tipo		1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
TORRENTE DOLO	Località Ponte Dolo	1401	RP	-	Classe	II	II	II	II	II	II	II	II	III	II	II*	II	n.d.
FIUME SECCHIA	Cerredolo	1403	RP	-	Classe	II	II	III	II	II	III	III	III	III	III	III	II	II
FIUME SECCHIA	Lugo	01200700	RR VdP	B	Classe	II	II	III	II	III	II	II	III	III	III	III	II	II
TORRENTE ROSSENA	Località Lugo	1404	RP		Classe	III	III	III	II	III	III	III	III	III	II	III	II	II
FIUME SECCHIA	Castellarano	01201100	RR VdP	AS	Classe	III	III	III	II	III	II	II	III	III	II	III	III	II
TORRENTE FOSSA DI SPEZZANO	Località Colombarone	01201200	RR	AI	Classe	V	V	V	V	V	V	V	IV	IV	IV	IV	IV	IV
TORRENTE TRESINARO	Località Briglia Montecatini	01201300	RR	AI	Classe	IV	IV	III	III	IV	IV	III	IV	IV	IV	IV	IV	IV
FIUME SECCHIA	Ponte di Rubiera	01201400	RR	B	Classe	III	III	III	III	III	III	II*	III*	III	III	III	III	III
FIUME SECCHIA	Ponte di Bondanello	01201500	RR	AS	Classe	V	IV	IV	III*	IV	III*	III	III*	III*	III*	III*	III*	III*
CAVO PARMIGIANA MOGLIA	Chiusura di bacino loc. Bondanello	01201600	RR	AS	Classe	-	-	-	-	-	-	-	-	IV*	IV*	IV*	IV*	IV
CANALE EMISSARIO	Chiusura di bacino loc. Trivellano	01201700	RR	B	Classe	V*	IV*	IV*	IV*	IV*	IV*	IV*	IV*	IV*	IV*	IV*	IV*	IV*

*Classe derivante da L.I.M.

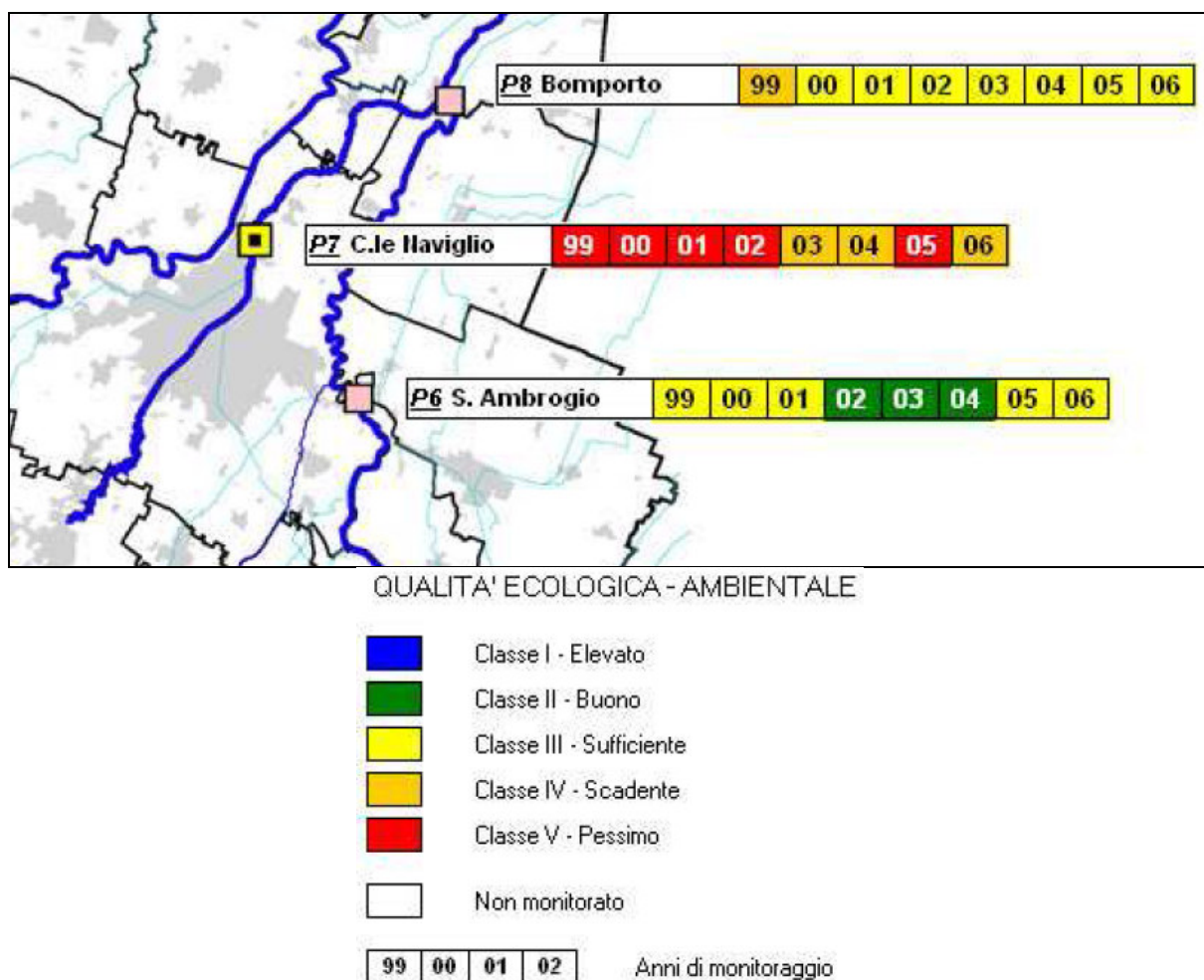


Figura 3.4 – Rappresentazione cartografica temporale della qualità ecologica.

d) Lo stato ambientale (S.A.C.A.)

Lo **Stato ambientale** dei corsi d'acqua viene definito dal confronto tra lo stato ecologico e i dati relativi alla presenza di microinquinanti ovvero di sostanze chimiche pericolose indicate nella tabella 1 dell'allegato 1 del D. Lgs. 152/99 seguendo lo schema riportato in **Tabella 3.5**.

Lo **stato chimico** è definito in base alla presenza di microinquinanti ovvero di sostanze chimiche pericolose (**Tabella 3.4**). La valutazione è effettuata inizialmente in base ai valori soglia riportati nella direttiva 76/464/CEE e nelle direttive da essa derivate, nelle parti riguardanti gli obiettivi di qualità, nonché nell'allegato 2 sezione B al D.Lgs. 152/99; nel caso per gli stessi parametri siano riportati valori diversi, deve essere considerato il più restrittivo.

INORGANICI (disciolti) (1)	ORGANICI (sul tal quale)
Cadmio	aldrin
Cromo totale	dieldrin
Mercurio	endrin
Nichel	isodrin
Piombo	DDT
Rame	esaclorobenzene
Zinco	esaclorocicloesano
	esaclorobutadiene
	1,2 dicloroetano
	tricloroetilene
	triclorobenzene
	cloroformio
	tetracloruro di carbonio
	percloroetilene
	pentaclorofenolo

(1) *se è accertata l'origine naturale di sostanze inorganiche, la loro presenza non compromette l'attribuzione di una classe di qualità definita dagli altri parametri.*

Tabella 3.4 - Principali inquinanti chimici da controllare nelle acque dolci superficiali.

Stato Ecologico ⇔	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5
Concentrazione inquinanti di cui alla Tabella 1 ↓					
≤ Valore Soglia	ELEVATO	BUONO	SUFFICIENTE	SCADENTE	PESSIMO
> Valore Soglia	SCADENTE	SCADENTE	SCADENTE	SCADENTE	PESSIMO

ELEVATO	Non si rilevano alterazioni dei valori di qualità degli elementi chimico-fisici ed idromorfologici per quel dato tipo di corpo idrico in dipendenza degli impatti antropici, o sono minime rispetto ai valori normalmente associati allo stesso ecotipo in condizioni indisturbate. La qualità biologica sarà caratterizzata da una composizione e un'abbondanza di specie corrispondente totalmente o quasi alle condizioni normalmente associate allo stesso ecotipo. La presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è paragonabile alle concentrazioni di fondo rilevabili nei corpi idrici non influenzati da alcuna pressione antropica.
BUONO	I valori degli elementi della qualità biologica per quel tipo di corpo idrico mostrano bassi livelli di alterazione derivanti dall'attività umana e si discostano solo leggermente da quelli normalmente associati allo stesso ecotipo in condizioni non disturbate. La presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è in concentrazioni da non comportare effetti a breve e lungo termine sulle comunità biologiche associate al corpo idrico di riferimento.
SUFFICIENTE	I valori degli elementi della qualità biologica per quel tipo di corpo idrico si discostano moderatamente da quelli di norma associati allo stesso ecotipo in condizioni non disturbate. I valori mostrano segni di alterazione derivanti dall'attività umana e sono sensibilmente più disturbati che nella condizione di "buono stato". La presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è in concentrazioni da non comportare effetti a breve e lungo termine sulle comunità biologiche associate al corpo idrico di riferimento.
SCADENTE	Si rilevano alterazioni considerevoli dei valori degli elementi di qualità biologica del tipo di corpo idrico superficiale, e le comunità biologiche interessate si discostano sostanzialmente da quelle di norma associate al tipo di corpo idrico superficiale inalterato. La presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è in concentrazioni da comportare effetti a medio e lungo termine sulle comunità biologiche associate al corpo idrico di riferimento.
PESSIMO	I valori degli elementi di qualità biologica del tipo di corpo idrico superficiale presentano alterazioni gravi e mancano ampie porzioni delle comunità biologiche di norma associate al tipo di corpo idrico superficiale inalterato. La presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è in concentrazioni da gravi effetti a breve e lungo termine sulle comunità biologiche associate al corpo idrico di riferimento.

Tabella 3.5 – Stato ambientale dei corsi d'acqua.

Ad oggi, i risultati del monitoraggio confermano l'assenza di sostanze pericolose in concentrazioni al di sopra del valore soglia, individuando una coincidenza fra classificazione ecologica e la classificazione ambientale.

Per quanto attiene la **classificazione ambientale** definita nelle disposizioni riportate nell'allegato 1 del D.Lgs 152/99, per la sola stazione di Castellarano risulta raggiunto l'obiettivo normativo al 2016 di **"buono"**. La stazione di Bondanello, analogamente a Bondeno sul fiume Panaro, ha raggiunto l'obiettivo **"sufficiente"** al 2008, ma non quello al 2016. Per il cavo Parmigiana Moglia, in relazione alle proprie caratteristiche idrologiche, morfologiche e in relazione alla pressione antropica ricadente sul bacino, l'obiettivo normativo è stato derogato ritenendo accettabili livelli di miglioramento meno ambiziosi, ponendo come obiettivo al 2016 una qualità sufficiente. Ad oggi risulta comunque ancora remoto il raggiungimento di tali obiettivi in quanto la classificazione ambientale del corpo idrico risulta **scadente**. Anche per i torrenti Fossa di Spezzano, Tresinaro e canale Emissario, nel Piano di Tutela delle acque Regionale, sono stati individuati obiettivi meno restrittivi rispetto a quelli normativi, ponendo il raggiungimento al 2016 della classe sufficiente.

Anche per questi corsi d'acqua l'obiettivo di Piano non risulta ad oggi raggiunto, in quanto

presentano tutti qualità **scadente**.

Si riporta di seguito la tabella illustrante lo stato ambientale dei corsi d'acqua appartenenti al bacino idrografico del Fiume Secchia:

Comune di Soliera
P.A.E. 2008
Relazione Tecnica

CORPO IDRICO	STAZIONI	CODICE	TIPO	SECA 2001- 2002	SACA 2001-2002	SECA 2003	SACA 2003	SECA 2004	SACA 2004	SECA 2005	SACA 2005	SECA 2006	SACA 2006
FIUME SECCHIA	Traversa di Castellarano	01201100	AS	Classe 3	SUFFICIENTE	Classe 2	BUONO	Classe 3	SUFFICIENTE	CLASSE 3	SUFFICIENTE	Classe 2	BUONO
TORRENTE FOSSA DI SPEZZANO	Colombarone - Sassuolo	01201200	AI	Classe 4	SCADENTE	Classe 4	SCADENTE	Classe 4	SCADENTE	Classe 4	SCADENTE	Classe 4	SCADENTE
TORRENTE TRESINARO	Briglia Montecatini - Rubiera	01201300	AI	Classe 4	SCADENTE	Classe 4	SCADENTE	Classe 4	SCADENTE	Classe 4	SCADENTE	Classe 4	SCADENTE
FIUME SECCHIA	Ponte di Bondanello - Moglia (MN)*	01201500	AS	Classe 3	SUFFICIENTE	Classe 3	SUFFICIENTE	Classe 3	SUFFICIENTE	CLASSE 3	SUFFICIENTE	CLASSE 3	SUFFICIENTE
CAVO PARMIGIANA MOGLIA	Cavo Parmigiana Moglia*	01201600	AS	Classe 4	SCADENTE	Classe 4	SCADENTE	Classe 4	SCADENTE	Classe 4	SCADENTE	Classe 4	SCADENTE
CANALE EMISSARIO	P.te prima della confl. f. Secchia-Moglia (MN)*	01201700	AI	Classe 4	SCADENTE	Classe 4	SCADENTE	Classe 4	SCADENTE	Classe 4	SCADENTE	Classe 4	SCADENTE

Sostanze pericolose nelle acque superficiali

Arpa ha provveduto inoltre a rappresentare i dati relativi all'attività di monitoraggio delle *sostanze pericolose* nei corsi d'acqua naturali e nei canali artificiali nella provincia di Modena, per l'anno 2006.

L'indagine sulle sostanze pericolose è nata da un accordo con la Regione Emilia-Romagna

nell'ottica dell'applicazione, entro il 01/01/2008, del monitoraggio delle sostanze pericolose definite nel D.M. 6 novembre 2003 n. 367 "Regolamento concernente la fissazione di standard di qualità nell'ambiente acquatico per le sostanze pericolose, ai sensi dell'articolo 3, comma 4, del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152".

1) Inquinanti inorganici:

Gli inquinanti inorganici monitorati nei corpi idrici superficiali, al fine della definizione dello stato chimico delle acque, sono costituiti da metalli quali Arsenico, Cadmio, Cromo, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame e Zinco.

Le analisi di queste sostanze, relative all'anno 2006, hanno rinvenuto la sporadica presenza di tutti i metalli sopraelencati, ad eccezione del Cadmio, in concentrazioni inferiori al limite normativo fissato (EQS – Standard di qualità).

Solamente per il Rame si sono riscontrati dei superamenti normativi nelle stazioni torrente Fossa di Spezzano, torrente Tresinaro, ponte Bondanello, cavo Parmigiana Moglia e canale Emissario per il bacino del fiume Secchia, e nella stazione posta sul canale Naviglio per il bacino del fiume Panaro. In tutte le stazioni in cui si sono verificati i superamenti, il valore medio annuale del parametro risulta conforme agli standard di qualità fissati.

2) Microinquinanti organici

Alla categoria dei microinquinanti organici appartengono i composti Organo-alogenati oltre a

Benzene, Toluene e Xileni. Per quanto attiene i composti Organo-alogenati, sono stati rinvenuti in concentrazioni ampiamente inferiori al limite normativo, in quasi tutte le stazioni, mentre Benzene, Clorobenzene e Xileni risultano sempre inferiori al limite di rilevabilità strumentale.

E' stata rinvenuta in due occasioni sul canale Naviglio, la presenza di Toluene in concentrazione pari a 0,2 Dg/, comunque inferiore agli standard di qualità fissati.

3) Idrocarburi policiclici aromatici

Relativamente agli idrocarburi policiclici aromatici, si segnala una presenza pressoché ubiquitaria di Fenoli e Naftalene. Per il parametro Naftalene, risulta disponibile un limite normativo all'interno del D.M. 367/06 e COM (2006) 397 final. Solo un campione relativo alle acque del canale Naviglio, risulta superare di poco tali limiti. Anche il parametro IPA totali presenta valori superiori al limite di rilevabilità strumentale ed in alcuni casi supera addirittura il limite normativo, in particolare nelle stazioni di Marano e del canale Naviglio per il bacino del fiume Panaro e Ponte Bondanello per il bacino del fiume Secchia. Tali superamenti, comunque, non pregiudicano la qualità dei corsi d'acqua in quanto il valore medio annuo rimane nettamente inferiore agli standard di qualità.

4) Fitofarmaci




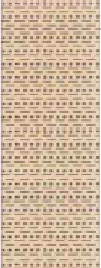
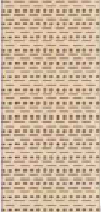
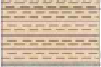




La presenza di fitofarmaci è stata riscontrata nelle stazioni in chiusura di bacino dei fiumi principali, in quanto drenanti i territori ad uso agricolo della media e bassa pianura modenese e nelle stazioni di interesse poste sul reticolo idrografico minore. Non sono state riscontrate presenze di fitofarmaci nelle stazioni poste in chiusura di bacino montano, collocate nelle aree di ricarica degli acquiferi ad eccezione di un campione nel 2003 in cui si è rilevata la presenza di Terbutilazina nella stazione di Castellarano.

Allegato n. 4

Stratigrafia dei sondaggi a carotaggio continuo

STRATIGRAFIA - 1

SCALA 1 : 33 Pagina 1/1

Riferimento: Polo n. 14 "Il Cantone"						Sondaggio: 1		
Località: Soliera (MO), loc. Il Cantone						Quota:		
Impresa esecutrice:						Data:		
Coordinate:						Redattore:		
Perforazione:								
o m	metri m	LITOLOGIA	prof. m	Quota m	Spes. m	DESCRIZIONE	RP	Campioni
						Suolo e terreno di riporto		
			0,7	0,7	0,7			
1						Limo sabbioso nocciola		1) Dis < 1,10 < 1,60
2			2,1	2,1	1,4			
						Limo sabbioso, con argilla compatta, nocciola	4,0	
							6	
							5,5	
3								
			3,6	3,6	1,5			
4						Limo sabbioso nocciola	1,0	
							0,5	
5								
							0,6	
6			6,1	6,1	2,5			
						Limo argilloso nocciola	1,0 1,5	
			6,4	6,4	0,3		2,0	
						Limo argilloso grigio	1,0	
			6,8	6,8	0,4		1,5	
7						Sabbia limosa grigia		
								2) Dis < 1,20 < 1,60
							0,5	
8			8,0	8,0	1,2			

STRATIGRAFIA - 2

SCALA 1 : 33 Pagina 1/1

Riferimento: Polo n. 14 "Il Cantone"	Sondaggio: 2
Località: Soliera (MO), loc. Il Cantone	Quota:
Impresa esecutrice:	Data:
Coordinate:	Redattore:
Perforazione:	

metri bas	LITOLOGIA	prof. m	Quota m	Spes. m	DESCRIZIONE	RP	Campioni
					Suolo e terreno di riporto		
		0,7	0,7	0,7			
1					Limo sabbioso nocciola	4.5	
						4.0	
						5.0	
		1,5	1,5	0,8			
2					Argilla limosa nocciola	6.0	
						6.5	
						7.0	
		2,5	2,5	1,0			
					Argilla limosa nocciola	4.0	
						5.0	
3		2,9	2,9	0,4			
					Limo sabbioso con scarsa matrice, nocciola, poco coerente		
4							
		4,7	4,7	1,8			
5					Sabbia anche grossolana, pulita e incoerente		
6							
7							
8		8,0	8,0	3,3			

Allegato n. 5

Analisi di laboratorio di geotecnica

laboratorio CGG s.r.l.
via spolverino 12 - 40044 pontecchio marconi (BO)



rapporto di prova n. 246/98

pag 1 di 3

Committente **Dott. FRANCHI VALERIANO**

Località **MODENA**

Cantiere **Polo II Cantone**

Sondaggio campione 1 profondità

data di ricevimento campione 23/03/98

Le condizioni del campione sono riportate a pagina 2, nel riquadro apertura campioni

note:

Le prove riportate in questo rapporto contrassegnate dalla dicitura "Prova non accreditata SINAI" non rientrano nell'accreditamento SINAI di questo laboratorio.

Pontecchio Marconi
il 03/04/1998

approvato
il Direttore

CGG CONSALENZE
CONOSCENZE
CONOSCIBILI
CONOSCIBILI
CONOSCIBILI
Il presente rapporto è di **FRANCO ONI**

Il presente rapporto riguarda solo il campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza autorizzazione scritta del laboratorio

C.G.G. s.r.l.

via spolverino 12 - pontecchio marconi (bo) - TEL. - 045406

Data: 23/03/1998

Committente: Dott. FRANCHI VALERIANO
Località: MODENA
Cantiera: Polo il Cantone

Sondaggio: ---
Campione: 1
Profondità: ---

APERTURA CAMPIONE

FUSTELLA METALLICA TIPO SNEYBY ☐

ALTRO CONTENITORE ☒

ALTRA FUSTELLA ☐

CAMPIONE RIMANEGGIATO ☒

DIAMETRO INTERNO cm

LUNGHEZZA cm

PROGRAMMA PROVE

CONTENUTO NAT. DI ACQUA ☐

GRANULOMETRIA ☐

TAGLIO DIRETTO C.I. ☐

PESO DI VOLUME NATURALE ☐

SEDIMENTAZIONE ☐

COMPRESSIONE ILL. ☐

PESO SPECIFICO DEI GRANI ☐

TRIASSIALE ILL. ☐

EDIMETRIA ☐

LIMITE DI ATTERZIRGO ☐

TRIASSIALE C.I. ☐

COEFF. DI CONSOLIDAZIONE ☐

CLASSIFICAZIONE ☒

TRIASSIALE C.D. ☐

P.P. Kg/cm ³	T.V. Kg/cm ³	PRO - VINI

cm



DESCRIZIONE DEL CAMPIONE	QUALITÀ CAMPIONE
Limone argilloso di colore giallastro	

[Signature]

LABORATORIO
ACCREDITATO

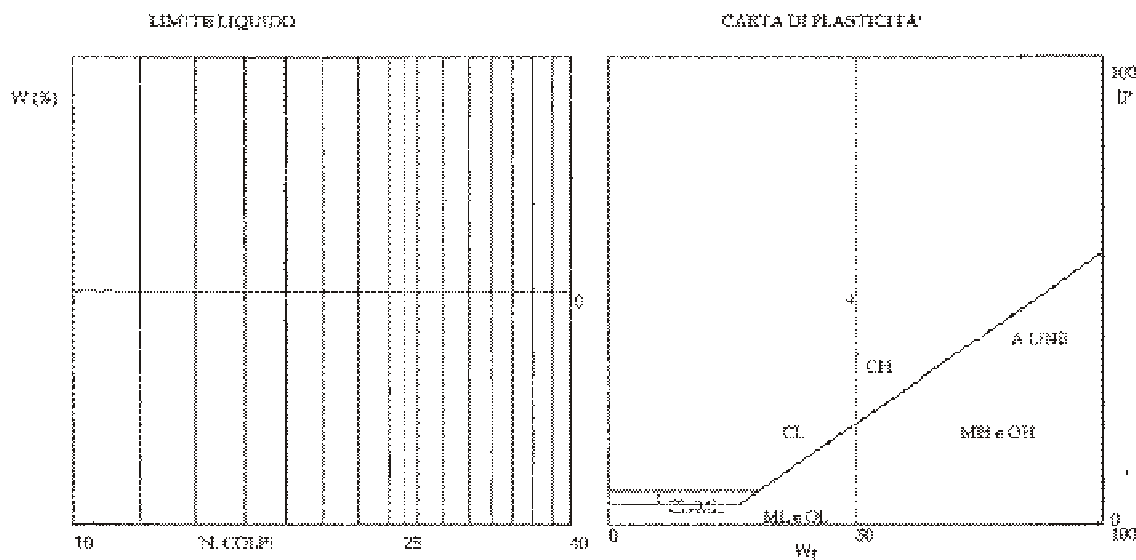
S&S
n° 0109

C.G.G. s.r.l.
via S. Giovanni 12 - 41012 Soliera (MO) - TEL. 051/828367

COMMITTENTE: DOTT. FRANCHI VALENTINO
LOCALITA': MODENA
CANTIERE: Polo di Cantone

DATA: 05/04/98
SONDAGGIO: --- CAMPIONE: 1
PROFONDITA': m. ---

PROVE DI CLASSIFICAZIONE



LIMITE LIQUIDO (%) = N.D.
ASTM D 2485-94*

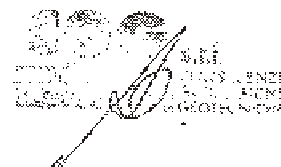
LIMITE PLASTICO (%) = N.P.
ASTM D 2485-94*

INDICE DI GRUPPO = 4.9

CARATTERISTICHE GRANULOMETRICHE ASTM D 422-98*

SETACCO (mm)	APERTURA (mm)	PASSANTE (%)
10	2.00	100
40	0.425	99.5
200	0.075	99.5

CLASSIFICAZIONE C.N.R.-U.N.I.: A-4
(Le CLASSIFICAZIONI non rientra nell'accreditamento SINAL)
* Il campione è stato preparato mediante essiccazione in forno.



LABORATORIO
ACCREDITATO
n° 0109

laboratorio CGG s.r.l.
via spolverina 12 - 41044 pontecchio marconi (BO)



rapporto di prova n. 24792

pag. 1 di 3

Committente Dott. FRANCHI VALERIANO

Località MODENA

Cantiere Polo il Cantone

Sondaggio _____ campione 2 profondità _____

data di ricevimento campione 23/03/98


Le condizioni del campione sono riportate a pagina 2, nel modulo apertura campioni

note:

Le prove riportate in questo rapporto contrassegnate dalla dicitura "Prova non accreditata SINAL" non risultano nell'accertamento SINAL di questo laboratorio.

Pontecchio Marconi
il 03/04/1998

approvato
il Direttore


CONSULENZA
INGEGNERIA
GEOTECNICA
Il Direttore Tecnico Dr. FRANCO GEMELLI

Il presente rapporto riguarda solo il campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza autorizzazione scritta del laboratorio

C.G.G. s.r.l.

Via spa 1/milano 12 - portofino marconi (bo) - TEL. 059/868058

Data: 23/03/1998

Committente: Dott. FRANCHI VALERIANO
Località: MODENA
Cantiere: Polo II Cantone

Sondaggio: ---
Campione: 2
Profondità: ---

APERTURA CAMPIONE

ESTREMITÀ METALLICA TIPO SHELBY ☐

ALTRO CONTENITORE ☒

ALTRA ESTREMITÀ ☐

CAMPIONE RIMANEGGIATO ☒

DIAMETRO INTERNO cm

LUNGHEZZA cm

PROGRAMMA PROVE

CONTENUTO SAT. D'ACQUA ☐

GRANULOMETRIA ☐

TAGLIO DIRETTO C.I.D. ☐

PESSO DI VOLUME NATURALE ☐

SEDIMENTAZIONE ☐

COMPRESSIONE E.L.L. ☐

PESSO SPECIFICO DEI GRAN. ☐

TRIASSIALE SUL ☐

EDIMETRIA ☐

LIMITI DI ATTERNEBERG ☐

TRIASSIALE C.I.D. ☐

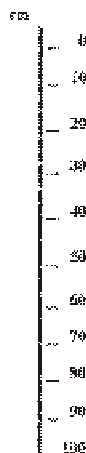
OGGETTO DI CONSOLIDAZIONE ☐

CLASSIFICAZIONE ☒

TRIASSIALE E.C.D. ☐

☐

P.P. Kg/cm ²	T.V. Kg/cm ²	PRO- VINI



DESCRIZIONE DEL CAMPIONE	QUALITÀ CAMPIONE
<p>Utile direttamente richiesto di colore grigio</p>	

STUDIO GEOLOGICO
PIER LUIGI DALLARI
SOLIERA (BO) - 059/828367
LABORATORIO ACCREDITATO

LABORATORIO
ACCREDITATO

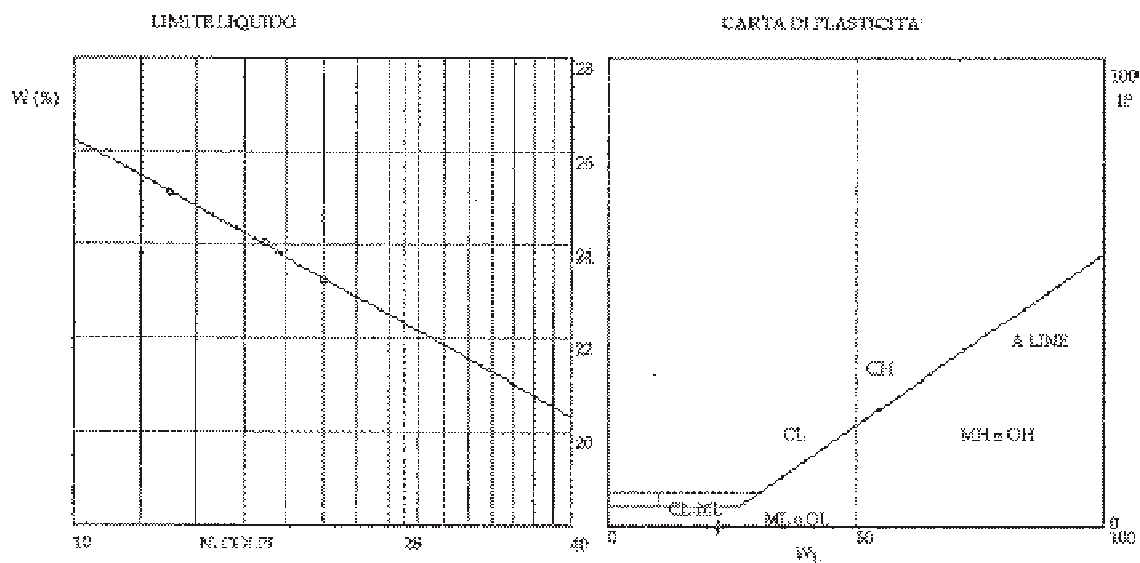
Seconal
n° 0109

C.G.G. s.r.l.
via spolverini 12-pontecino marconi (bo) TEL. 051/846446

COMMITTENTE: DOTT. FRANCHI VALERIANO
LOCALITA': MODENA
CANTIERE: Polo Il Cantone

DATA: 03/04/08
SONDAGGIO: --- CAMPIONE: 2
PROFONDITA': m: ---

PROVE DI CLASSIFICAZIONE



LIMITI LIQUIDI (%) = 22
ASTM D 4318-54^{*}
LIMITI PLASTICI (W) = N.P.
ASTM D 4318-54^{*}

INDICE DI GRUOTO = 7,5

CARATTERISTICHE GRANULOMETRICHE ASTM D 4318-60^{*}

SETACCO mesh	APERTURA mm	PASSANTE (%)
10	2.00	100
40	0.425	99.86
200	0.075	74

CLASSIFICAZIONE C.N.R.-U.N.I.: A-4
(La CLASSIFICAZIONE per riferimento nell'Accreditamento SINAL.)

^{*} Il campione è stato preparato mediante essiccazione in forno.



LABORATORIO
ACCREDITATO

