



**GEO GROUP s.r.l.**

Indagini geognostiche, geofisiche e consulenze geologiche e geotecniche  
182, via C. Costa 41100 Modena - Tel. 059/828367 - Fax. 059/3368245  
P. IVA e C.F. 02981500362 e-mail: geo.group@libero.it

# Comune di Carpi

## Provincia di Modena

Relazione tecnica-idrogeologica di supporto  
alla richiesta di rinnovo della concessione  
di derivazione delle acque pubbliche sotterranee  
dell'impianto di Turbogas sito in via Valle n°24,  
nella località di Fossoli

Committente: ENEL Produzione S.p.a.



Novembre 2005

# RELAZIONE TECNICA-IDROGEOLOGICA

## Indice del contenuto

1. Premesse .....	pag. 2
2. Caratteristiche geologiche ed idrogeologiche dell'area .....	pag. 2
2.1. Caratteristiche idrogeologiche dell'area .....	pag. 3
3. Caratteristiche tecniche dei n. 2 pozzi per acqua in studio .....	pag. 5
4. Opere di derivazione, adduzione e distribuzione .....	pag. 7
5. Utilizzo dell'acqua e consumi .....	pag. 7

## Tavole

Tav. n. 1: "Carta corografica",	scala 1: 25.000;
Tav. n. 2: "Carta topografica",	scala 1: 10.000;
Tav. n. 3: "Planimetria catastale",	scala 1: 2.000;
Tav. n. 4: "Carta della litologia di superficie",	scala grafica;
Tav. n. 5: "Carta della vulnerabilità degli acquiferi - PTCP",	scala 1:10.000;
Tav. n. 6: "Carta della criticità idraulica di pianura - PTCP",	scala 1:10.000;
Tav. n. 7: "Traccia delle sezioni idrostratigrafiche";	
Tav. n. 8: "Sezione idrostratigrafica R.E.R";	
Tav. n. 9: "Sezione idrostratigrafica CNR";	
Tav. n. 10: "Sezione presunta del pozzo n. 1 e stratigrafia del sottosuolo",	scala grafica;
Tav. n. 11: "Sezione presunta del pozzo n. 2 e stratigrafia del sottosuolo",	scala grafica;

## Allegati

- N. 1 Documentazione fotografica;
- N. 2 Autorizzazione allo scarico delle acque reflue.

---

## 1. PREMESSE

---

Su incarico dell' ENEL Produzione S.p.a., nel mese di Novembre 2005 è stato eseguito il presente studio geologico ed idrogeologico di supporto alla richiesta di rinnovo concessione per lo sfruttamento di acqua pubblica sotterranea mediante n. 2 pozzi extradomestici esistenti, ubicati nella area dello stabilimento di Proprietà sito in via Valle n. 24, nella Frazione di Fossoli, in Comune di Carpi, nella Provincia di Modena.

Nell' area oggetto di studi è ubicato l'impianto Turbogas di Carpi della società ENEL Produzione S.p.a.

L'acqua derivata dai n. 2 pozzi per acqua è utilizzata essenzialmente per il funzionamento dell'impianto antincendio.

Come accennato precedentemente, l'area oggetto di studi è ubicata nella frazione di Fossoli nel Comune di Carpi, come illustrato nella "Carta corografica" in scala 1: 25.000 (**tav. n. 1**), nella "Carta topografica, sezione CTR n° 183150 - Budrione" (**tav. n. 2**) e nella "Planimetria catastale", Foglio 21, mappale 41 (**tav. n. 3**) che compaiono in allegato.

---

## 2. CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E IDROGEOLOGICHE DELL' AREA DI INTERESSE

---

L'area oggetto di studi è ubicata a nord dell'abitato di Fossoli in comune di Carpi (Mo), ad una quota topografica media di circa 19.0 m s.l.m., in un'area pianeggiante che degrada con moderata acclività in direzione nord-est in conformità con l'andamento della Pianura Padana.

Per quanto riguarda la litologia (**Tav. n. 4**) (tratta dalla "Carta geologica d'Italia" redatta alla scala di 1:100.000), l'area di studio è caratterizzata dalla presenza dei seguenti depositi:

- **Alluvium recente:** si tratta di depositi prevalentemente argillosi, nerastri, dei bacini palustri di recente bonifica. Tali depositi affiorano in corrispondenza dell'area di interesse;
- **Alluvium medio-recente:** si tratta di alluvioni argillose a lenti limose della bassa pianura, anche attualmente esondabile, basso terrazzo ghiaioso sabbioso, alluvioni abbondanti del torrente Enza e del fiume Secchia. Tali depositi affiorano a sud dell'area di studio.

Come illustrato nella "Carta della vulnerabilità degli acquiferi all'inquinamento - PTCP" in scala 1:10.000 (**Tav. n. 5**) della Provincia di Modena, il lotto su cui sono situati i pozzi in studio ricade in un'area classificata a basso grado di vulnerabilità.

Nella (**Tav. n. 6**) "Carta della criticità idraulica di pianura" anch'essa tratta dal PTCP della Provincia di Modena, l'area che ospita i pozzi ricade in una zona non interessata da rischio idraulico, mentre le aree poste ad est e ad ovest del lotto stesso sono classificate come zone a media criticità idraulica con bassa capacità di smaltimento.

Sono state raccolte e presentate in allegato, n. 2 sezioni idrogeologiche della Pianura Padana, tratte da due diversi studi riguardanti il sottosuolo della Pianura, le quali mettono in luce l'andamento degli acquiferi presenti in profondità. Le sezioni scelte sono presenti in allegato e sono scelte in prossimità all'area di studio.

La prima sezione riprodotta è tratta da "Riserve idriche sotterranee" redatta dalla Regione Emilia-Romagna (**Tav. n. 8**) Questa sezione n. 3 è estratta da tutta una serie di sezioni che attraversano la pianura portando ad una completa ricostruzione stratigrafico-idrogeologica del sottosuolo della Pianura Padana. In particolare, si osservano i principali Gruppi Acquiferi i quali sono separati da barriere impermeabili di estensione regionale. I pozzi in studio non sono superano la profondità di 42.00 m dal piano campagna, quindi ricadono nell'area del gruppo acquifero A, più superficiale.

In allegato è inoltre illustrata una seconda sezione idrogeologica (**Tav. n. 9**) dell'area di interesse e zone limitrofe, tratta da "Quaderni dell'Istituto di ricerca sulle acque - 1978", redatta a cura del CNR. In tale sezione (n°47) si può osservare la successione dei diversi complessi acquiferi in profondità. In particolare si evince che da p.c. al livello del mare, i litotipi riconosciuti sono rappresentati da livelli permeabili sabbiosi-ghiaiosi sedi di acquiferi, intervallati da strati impermeabili argillosi-limosi.

---

### **2.1 Caratteristiche idrogeologiche dell'area**

---

Il modello di acquifero, tipico di tutta la Pianura Emiliano-Romagnola, risulta assai complesso a causa delle differenti condizioni al contorno, del comportamento idrochimico e delle connessioni idrauliche con i corsi d'acqua.

Se consideriamo l'acquifero nel suo complesso, sino all'interfaccia tra acque dolci e acque salate, si può ritenere che le numerose falde si presentino normalmente interconnesse in un unico sistema acquifero multifalda, la cui ricarica avviene soprattutto lungo la fascia delle

conoidi pede-appenniniche; per le aree di bassa pianura più orientali anche il fiume Po risulta alimentante.

Tuttavia, se ci si riferisce all'acquifero rialimentato per infiltrazione diretta, cioè a quello normalmente sfruttabile mediante pozzi (acquifero "principale"), si può parlare di un sistema monostrato con falda libera estesa in connessione idraulica con i corsi d'acqua ("sistema globale acquifero – corsi d'acqua"), che verso valle (a nord della parte apicale delle conoidi), fa transizione a condizioni compartimentate, con coperture che determinano una falda in pressione.

L'area di interesse appartiene alla fascia della Bassa Pianura modenese.

Il sistema acquifero dell'area oggetto di studi, che fa parte dell'intero sistema padano, trova sede nei sedimenti alluvionali che hanno costruito e costruiscono tutt'oggi, la stessa pianura, come illustrato nella "Sezione idrogeologica e traccia della sezione idrogeologica" (**Tav. n. 9**) tratta dai quaderni dell'Istituto di Ricerca sulle Acque "Indagine sulle falde acquifere profonde della Pianura Padana" a cura del Consiglio Nazionale delle Ricerche e da "Riserve idriche sotterranee - Sezione 3" redatta dalla Regione Emilia-Romagna (**Tav. n. 8**). Entrando nella pianura i fiumi, in seguito alla diminuzione della loro capacità di trasporto, hanno depositato in tempi remoti i materiali più grossolani, costruendo le conoidi; a mano a mano che si allontanavano dal margine appenninico e si avvicinavano alla zona di interesse hanno invece depositato i sedimenti più fini e meno permeabili.

Durante la costruzione della pianura i fiumi avevano la possibilità di divagare, non essendo arginati, spostando più volte il loro alveo, che poteva così di volta in volta andare a riempire le zone di pianura più depresse; in seguito alla deposizione dei sedimenti trasportati i fiumi si sopraelevavano sulla pianura circostante diventando pensili, finché, durante una piena, non avveniva lo spostamento dell'alveo verso aree più basse e il processo si ripeteva.

Questi continui spostamenti del corso hanno generato una struttura complessa dei sedimenti che costituiscono il sistema acquifero, con alternanze irregolari tra i depositi più grossolani e quelli più fini e con le singole falde normalmente interconnesse tra loro.

Pertanto, pur con le eventuali differenziazioni locali, il sistema viene considerato unico alla scala regionale, per quanto riguarda le acque profonde.

Le falde superficiali che si possono trovare in media e bassa pianura sono sufficientemente separate dal sistema acquifero profondo, contrariamente a quanto si può riscontrare normalmente in conoide.

Pertanto, se si escludono le falde superficiali di media e bassa pianura, si può ritenere che le numerose falde si presentino normalmente interconnesse in un unico sistema acquifero multifalda, la cui ricarica avviene soprattutto lungo la fascia delle conoidi pede-appenniniche. Tuttavia se ci si riferisce all'acquifero rialimentato per infiltrazione diretta, cioè a quello normalmente sfruttabile mediante pozzi (acquifero principale), si può parlare di un sistema monostrato con falda libera estesa in connessione idraulica con i corsi d'acqua che verso valle, fa transizione, a condizioni compartimentali, con coperture che determinano una falda in pressione.

L'area della media e bassa pianura modenese è caratterizzata da un'idrografia di superficie prevalentemente orientata da sud-ovest a nord-est, nello stesso senso delle vallate appenniniche e trasversalmente alle principali direttrici tettoniche.

### **3. CARATTERISTICHE TECNICHE DEI n. 2 POZZI PER ACQUA IN STUDIO**

Nella seguente tabella sono riportate le caratteristiche tecniche della derivazione di acqua sotterranea; un'illustrazione schematica dei n. 2 pozzi in esame è mostrata in allegato (**Tav. n. 10 e n. 11**).

#### **POZZO n. 1**

• impresa di perforazione: Massarenti (Piacenza);
• metodo di perforazione: rotazione diretta a distruzione di nucleo;
• tubaggio pozzo: $\phi$ esterno 125 mm;
• profondità totale pozzo dal p.c.: 30.00 m;
• Il pozzo realizzato è del tipo monofalda;
• tipo di pompa: elettropompa sommersa: 1) Caprari, Hp 3.0 = 2.2 kW, portata 1,4 l/s;
• portata di esercizio: 1 l/s;
• anvanpozzo 0.60x0.70x0.75(h) m;
• tratto filtrante da -25.00 m a -30.00 m da p.c.

In allegato è presente il disegno (**Tav. n. 10**) che illustra le caratteristiche tecniche del pozzo n.1, il tubaggio, l'avampozzo, l'elettropompa sommersa e le relative opere di completamento corredate della stratigrafia, quest'ultima è presunta e dedotta dalla perforazione eseguita per il pozzo di n. 2 di maggiore diametro all'interno dell'area dello stabilimento.

### **POZZO n. 2**

• impresa di perforazione: Massarenti (Piacenza);
• metodo di perforazione: rotazione diretta a distruzione di nucleo;
• tubaggio pozzo: $\phi$ interno 500 mm;
• profondità totale pozzo dal p.c.: 42.00 m;
• Il pozzo realizzato è del tipo monofalda;
• tipo di pompa: elettropompa sommersa: 1) Caprari E835/7, Cv 17.5=13 kW, prevalenza 120 m, portata 6 l/s; 1) Caprari EGR25/10, Cv 3=2.2 kW, prevalenza 80 m, portata 1.6 l/s;
• portata complessiva delle pompe: 7.6 l/s;
• portata complessiva di esercizio: 7 l/s;
• anvanpozzo 1.80x4.00x1.75(h) m;
• tratto filtrante da -31.00 m a -40.00 m da p.c.

In allegato è presente il disegno (**Tav. n. 10**) che illustra le caratteristiche tecniche del pozzo n. 2, il tubaggio, l'avampozzo, l'elettropompa sommersa e le relative opere di completamento corredate della stratigrafia, quest'ultima è dedotta dalla perforazione eseguita per la realizzazione dello pozzo nella primavera del 1981.

Il livello statico dell'acqua nei pozzi oscilla intorno ai - 3,00 m da p.c., mentre il livello dinamico si trova, indicativamente, alla profondità di circa -10,00 m da p.c.

---

#### 4. OPERE DI DERIVAZIONE, ADDUZIONE E DISTRIBUZIONE

---

All'interno del pozzo n. 1 è installata una elettropompa sommersa, marca Caprari, della potenza di 2.2 kW e di 3.00 Hp, è presente un avanpozzo di dimensioni 0.60x0.70x0.75(h) m al cui interno sono alloggiati le strumentazioni necessarie per la derivazione. Il contatore relativo al suddetto pozzo si trova all'interno dell'avanpozzo n.2 insieme agli altri contatori del pozzo n.2.

Nel pozzo n. 2 (di maggiore diametro) sono inserite due elettropompe sommerse di diversa grandezza, la più grande è una pompa marca Caprari modello E835/7, della potenza di 13 kW e di 17.5 Hp, con una portata pari a 6 l/s e la seconda pompa presente nella stessa colonna di pozzo, di dimensioni minori è una elettropompa sommersa marca Caprari modello EGR25/10, della potenza di 2.2 kW e di 3 Hp. Le pompe hanno una prevalenza in ordine di 120.0 m e di 80.0 m. La portata massima totale delle pompe all'interno del pozzo n. 2 è pari a 7.60 litri/sec.

I suddetti dati sono stati derivati dalla scheda tecnica di richiesta della concessione presentata dalla ENEL S.p.a nel 19/03/1981 e da quanto ci è stato comunicato dal Direttore dello stabilimento.

---

#### 5. UTILIZZO DELL' ACQUA E CONSUMI

---

Il ciclo produttivo dell'impianto industriale non influisce sulla quantità di acque prelevate dai pozzi presenti nell'area, in quanto l'acqua estratta dal pozzo n. 2 (di maggior diametro) è utilizzata solamente per il rabbocco delle cisterne per l'impianto antincendio dello stabilimento dell'impianto Turbogas e l'acqua derivata dal pozzo n. 1 viene utilizzata solo se necessario integrare l'acqua estratta dal pozzo n. 2.

La precedente richiesta di concessione di derivazione di acqua dal sottosuolo, presentata nell'agosto del 2000, definiva per i pozzi in oggetto un prelievo massimo di quantità acqua pari a 25.000 m<sup>3</sup>/annui, con una portata complessiva di 8,0 l/sec.

Dalla consultazione dei dati ricavati dai documenti di denuncia annuale presentati dalla società ENEL Produzione S.p.a., il **consumo massimo annuo totale** risulta pari a circa **14.000 m<sup>3</sup>**, con una **portata complessiva di esercizio per i n. 2 pozzi di 8,0 l/sec**, tali dati sono risultati inferiori al prelievo massimo previsto dalla richiesta di concessione, pertanto tale consumo annuo rientra nei limiti consentiti.



Analizzando le portate utilizzate in relazione all'utilizzo dell'impianto, si osserva che con il passare degli anni il consumo di acqua è rimasto invariato nel tempo e le portate di prelievo, congrue alle necessità d'uso, sono risultate inferiori alla quantità massima concessionata.

I prelievi effettuati dai n. 2 pozzi in oggetto non esercitano effetti negativi sulla falda, poiché i livelli statici e dinamici sono rimasti invariati nel tempo.

Non vi sono altre fonti di approvvigionamento ulteriori al pozzo in oggetto. Nella centrale non è presente un impianto utile a consentire il riciclo, riuso e risparmio della risorsa idrica richiesta, in quanto l'acqua estratta dai pozzi non è compresa nelle lavorazioni dell'impianto ma, è utilizzata per il riempimento delle cisterne.

A disposizione per ulteriori chiarimenti, cogliamo l'occasione per porgere distinti saluti.

**Modena, 30 novembre 2005**

Dott. Geol. Pier Luigi Dallari

# GEO GROUP s.r.l.

Indagini geognostiche, geofisiche e consulenze geologiche e geotecniche  
178, via C. Costa 41100 Modena - Tel. 059/828367 - Fax. 059/3368245 - Email: geo.group@libero.it

Quadrante 183 SE



Tav. n. 1 "Carta corografica"

Scala 1: 25000

Legenda

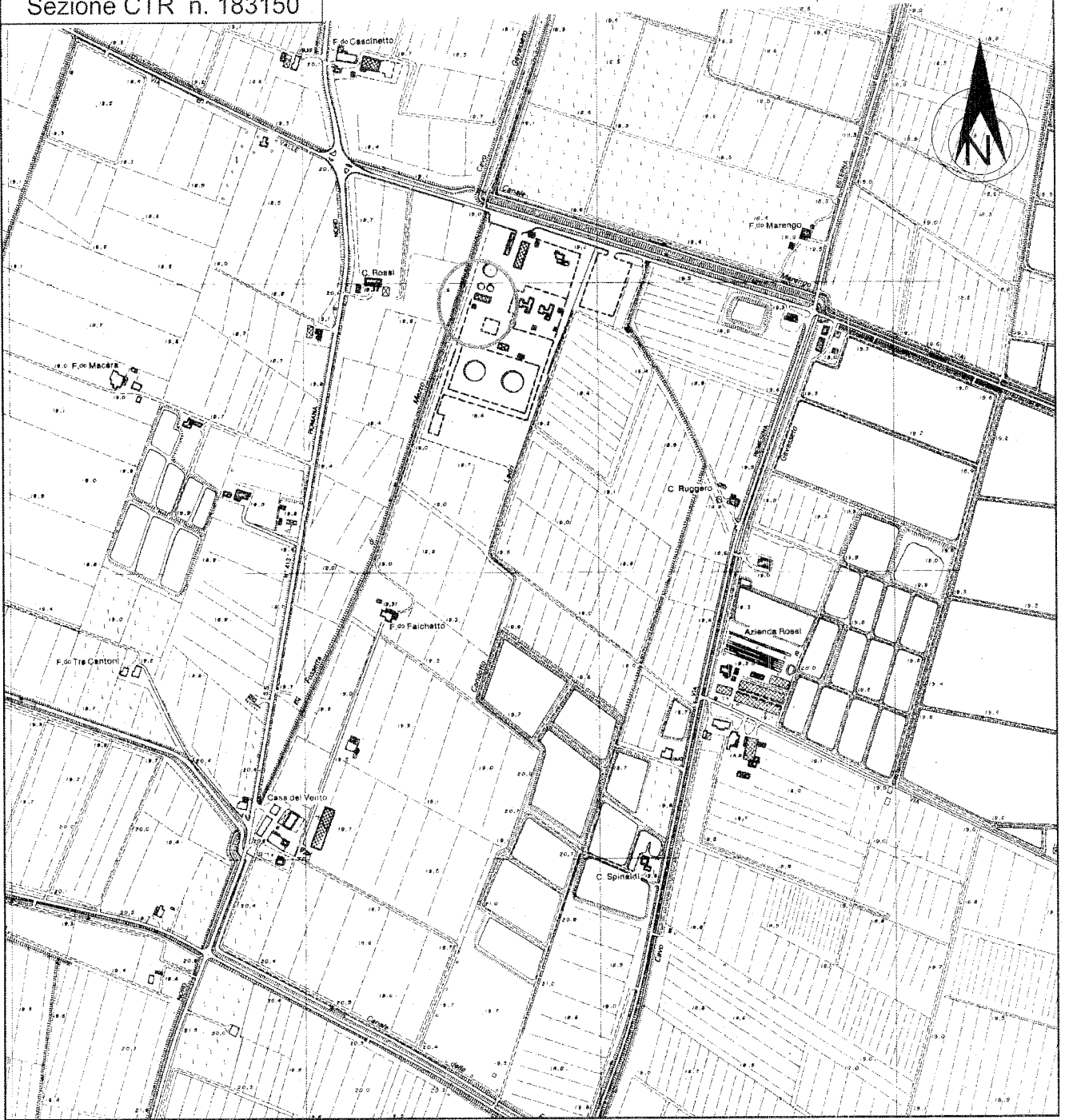


Area di interesse

# GEO GROUP s.r.l.

Indagini geognostiche, geofisiche e consulenze geologiche e geotecniche  
178, via C. Costa 41100 Modena - Tel. 059/828367 - Fax. 059/3368245 - Email: geo.group@libero.it

Sezione CTR n. 183150



Tav. n. 2 "Carta topografica"

Scala 1: 10000

Legenda



Area di interesse

**GEO GROUP s.r.l.**

Indagini geognostiche, geofisiche e consulenze geologiche e geotecniche  
182, via C. Costa 41100 Modena - Tel. 059/28387 - Fax. 059/3368245 - Email: geo.group@libero.it

Foglio 21 - mappale 41



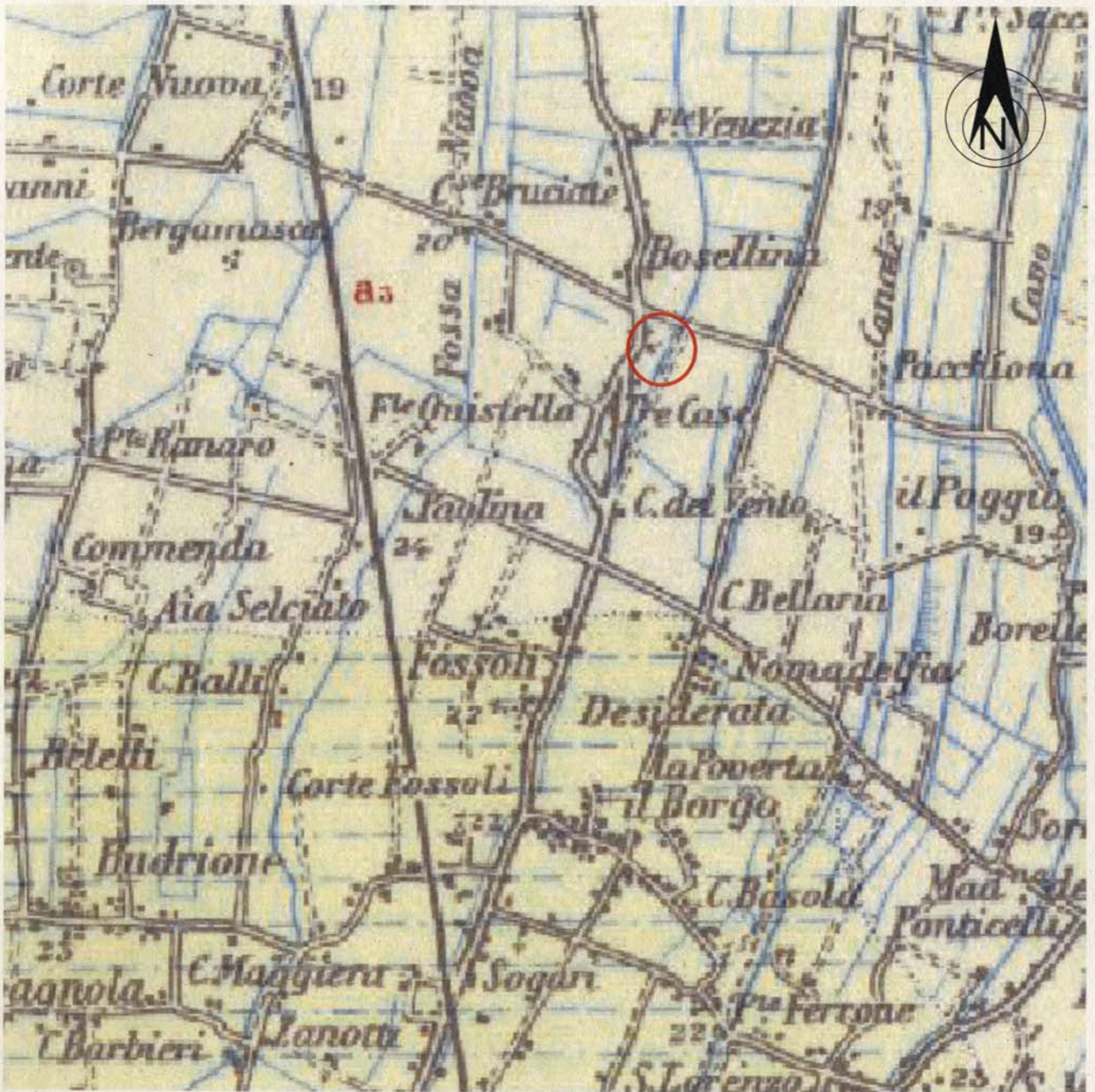
Tav. n. 3 "Planimetria catastale"

Scala 1: 2000

- Legenda**
- Area di interesse
  - Ubicazione pozzi

**GEO GROUP s.r.l.**

Indagini geognostiche, geofisiche e consulenze geologiche e geotecniche  
178, via C. Costa 41100 Modena - Tel. 059/828367 - Fax. 059/3368245 - Email: geo.group@libero.it



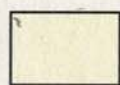
**Tav. n. 4 "Carta della litologia di superficie"**

Scala grafica

Legenda



Area di interesse



Alluvium recente  
(Olocene)



Alluvium medio-recente  
(Olocene)

Tratta dalla "Carta geologica d'Italia" alla scala 1:100.000

**GEO GROUP s.r.l.**

Indagini geognostiche, geofisiche e consulenze geologiche e geotecniche  
182, via C. Costa 41100 Modena - Tel. 059/828367 - Fax. 059/3368245 - Email: geo.group@libero.it



Tav n° 5 "Carta della vulnerabilità degli acquiferi - PTCP"  
scala 1:10.000

Tratta dal PTCP della Provincia di Modena



Grado di vulnerabilità dell'acquifero principale: basso



Area di interesse

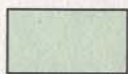
## GEO GROUP s.r.l.

Indagini geognostiche, geofisiche e consulenze geologiche e geotecniche  
182, via C. Costa 41100 Modena - Tel. 059/828367 - Fax. 059/3368245 - Email: geo.group@libero.it



Tav n° 6 "Carta della criticità idraulica di pianura - PTCP"  
scala 1:10.000

Tratta dal PTCP della Provincia di Modena

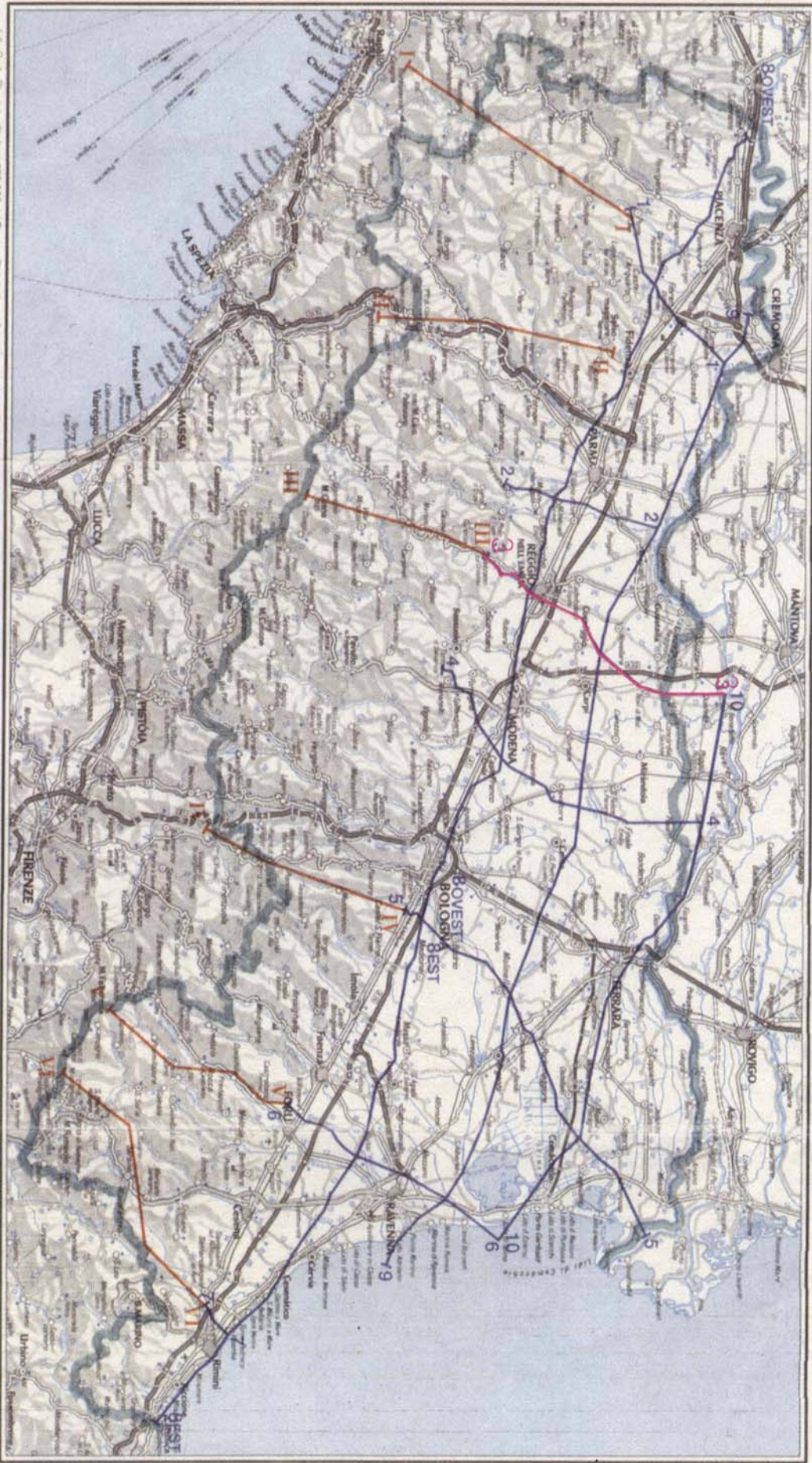


Area a media criticità idraulica con bassa capacità di smaltimento



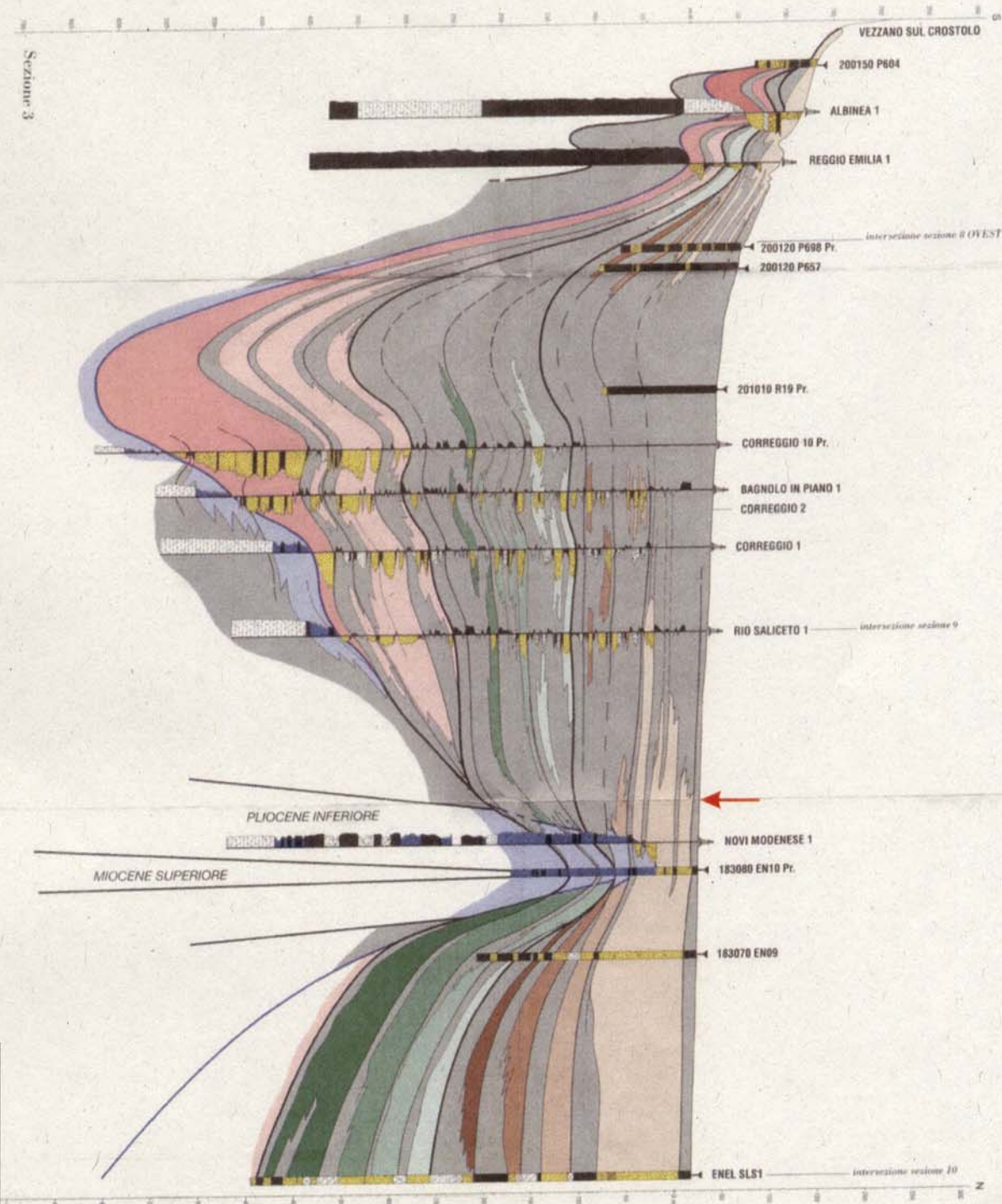
Area di interesse

TRACCIA DELLE SEZIONI GEOLOGICHE E IDROSTRATIGRAFICHE



Tav. n. 7 "Traccia delle sezioni idrostratigrafica"

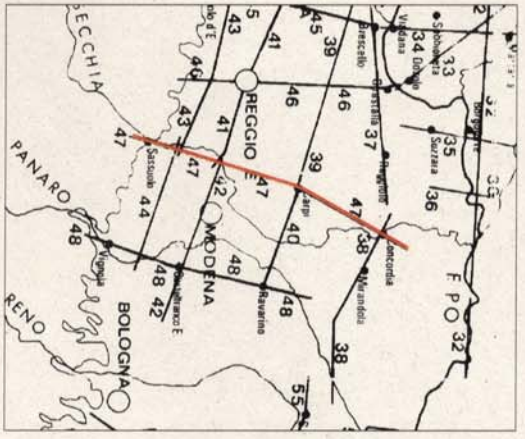
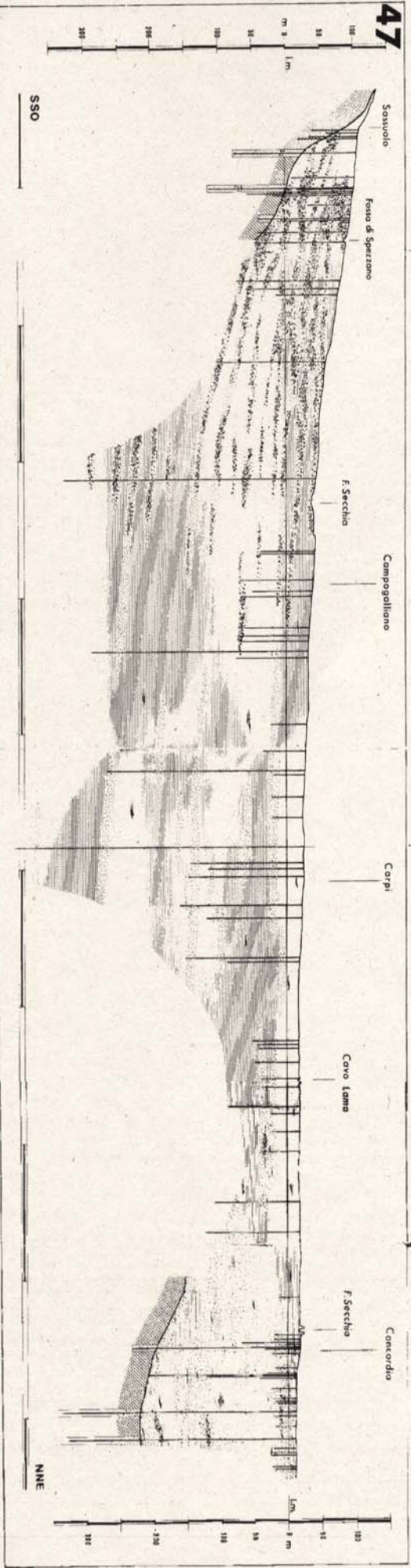




UNITA' IDROSTRATIGRAFICHE			ETA'	TOTALI ANNI
Sequenza	Sequenza	Sequenza	di anni	Sequenza
A	A1	A1	0-10	PLEISTOCENE MEDIO
	A2	A2	10-15	
	A3	A3	15-20	
B	B1	B1	0-10	PLEISTOCENE MEDIO
	B2	B2	10-15	
	B3	B3	15-20	
C	C1	C1	0-10	PLEISTOCENE MEDIO
	C2	C2	10-15	
	C3	C3	15-20	

Tratta da "Riserve idriche sotterranee" della Regione Emilia-Romagna.

Tav. n. 7 "Sezione idrostratigrafica"

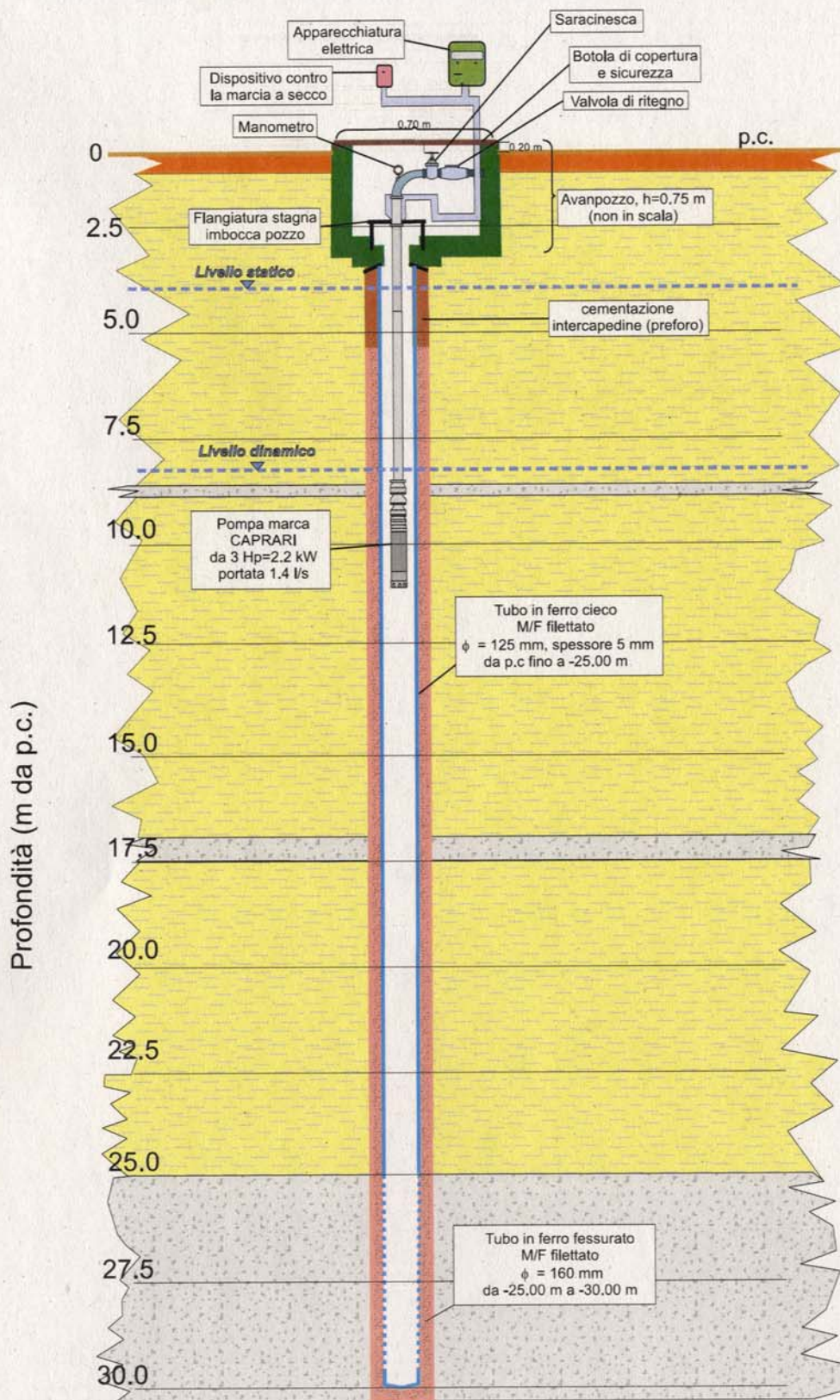


Tratta da "Lineamenti idrogeologici della pianura padana" del CNR.




Tav. n. 8 "Sezione idrostratigrafica"

# Geo Group s.r.l.

182, via C. Costa - 41100 Modena - Tel. 059/828367 - Fax. 059/3368245 - Email: geo.group@libero.it

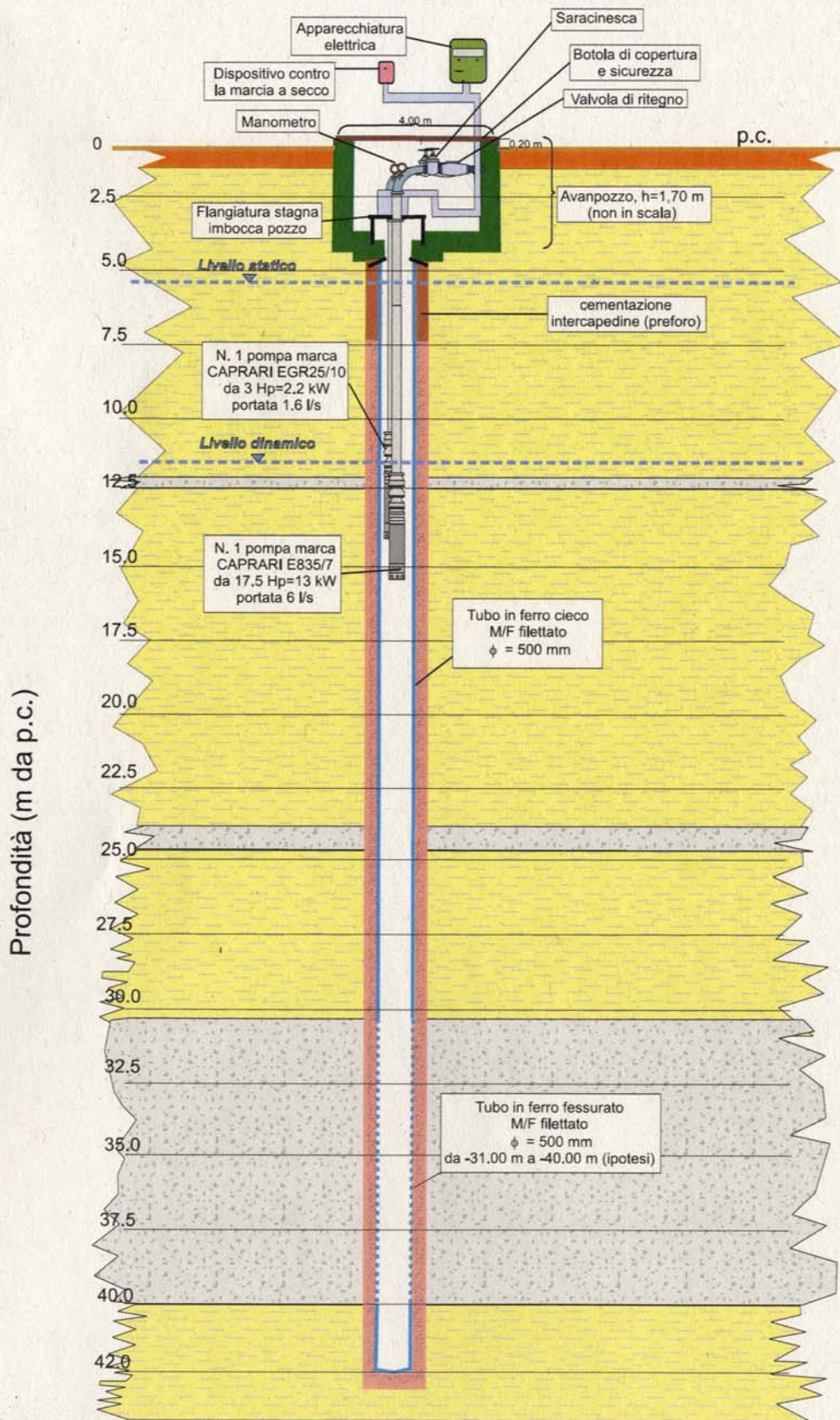


## LITOLOGIA:

-  Terreno di riporto
-  Argilla limosa
-  Sabbia e ghiaia

Tav. n. 10:  
"Sezione presunta del pozzo n.1 e  
dalla stratigrafia del sottosuolo"

Scala grafica



Profondità (m da p.c.)

**LITOLOGIA:**

	Terreno di riporto
	Argilla limosa
	Sabbia e ghiaia

**Tav. n. 11:**  
 “Sezione del pozzo n.2 e  
 dalla stratigrafia presunta del sottosuolo”  
 Scala grafica



Foto n. 1 - Pozzo N. 1. Ripresa fotografica dell'avanpozzo, al cui interno sono alloggiate le strumentazioni necessarie al funzionamento.



Foto n. 2 - Pozzo N. 1. Ripresa fotografica del contatore alloggiato all'interno nell'avanpozzo n. 2



Foto n. 3 -Ripresa fotografica dell'ubicazione del pozzo N. 2 (di maggiore diametro)



Foto n. 4 - Pozzo N. 2. Ripresa fotografica dell'avanpozzo, al cui interno sono alloggiare le n. 2 elettropompe sommerse affiancate e tutte le strumentazioni necessarie al funzionamento.