



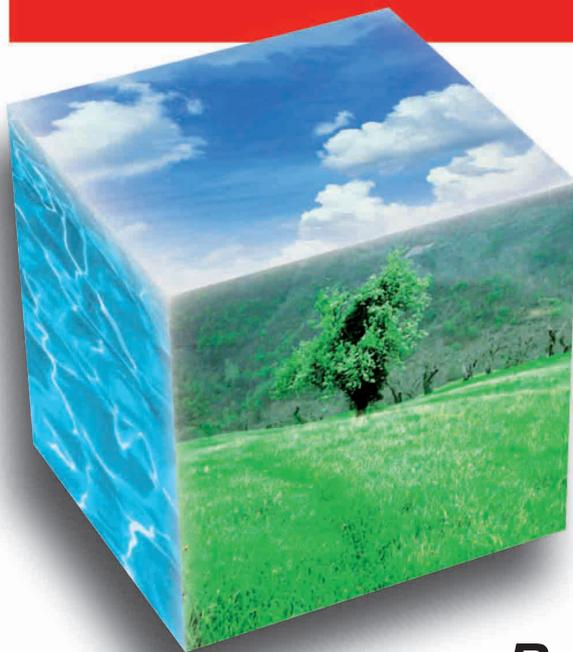
Provincia di Modena



Comune di Campogalliano



VARIANTE GENERALE AL P.I.A.E.



P.A.E.

Piano delle Attività Estrattive del
comune di

CAMPOGALLIANO

FASCICOLO N. 1

Relazione Geologico-Mineraria

MODENA / GIUGNO 2008

Adottato con Delibera di Consiglio Provinciale n. del

**VARIANTE GENERALE 2008 AL P.A.E. DEL
COMUNE DI CAMPOGALLIANO**

INDICE

RELAZIONE GEOLOGICO - MINERARIA

1. PREMESSA	1
2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	1
3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO	3
4. GEOLOGIA DEL TERRITORIO DI CAMPOGALLIANO.....	7
4.1. <i>Introduzione.....</i>	7
4.2. <i>Sismicità.....</i>	7
4.3. <i>Stratigrafia.....</i>	8
4.3.1. <i>Stratigrafia del settore sud.....</i>	8
4.3.1.1. <i>Conoide attuale</i>	10
4.3.1.2. <i>Conoide recente</i>	11
4.3.2. <i>Modello geologico.....</i>	12
4.3.3. <i>Litologia di superficie.....</i>	14
4.3.4. <i>Giacimentologia e geotecnica.....</i>	15
4.4. <i>Geomorfologia.....</i>	17
5. IDROGRAFIA SUPERFICIALE ED ESONDABILITÀ DEL TERRITORIO	19
6. IDROGEOLOGIA.....	20
7. CONCLUSIONI.....	22
8. BIBLIOGRAFIA CITATA E CONSULTATA	23

VARIANTE GENERALE 2008 AL P.A.E. DEL COMUNE DI CAMPOGALLIANO

RELAZIONE GEOLOGICO - MINERARIA

1. PREMESSA

Su incarico dell'Amministrazione Comunale di Campogalliano (MO), si è provveduto alla stesura della presente relazione geologico-mineraria inerente in particolare il Polo Estrattivo Sovracomunale n. 4 denominato "Cassa Espansione fiume Secchia" identificato nel P.I.A.E. vigente.

Scopo del seguente studio è di esaminare l'intero territorio comunale, con particolare riferimento però all'area che la Provincia di Modena ha individuato come Polo estrattivo di valenza sovracomunale, fornendo dati sullo stato attuale dell'ambiente, sia per l'area specifica che per un suo intorno d'influenza appositamente definito.

Vengono fornite indicazioni sulla geologia, litologia superficiale, litostratigrafia, idrogeologia, idrologia superficiale e idrochimica, climatologia e geotecnica del territorio studiato, nonché le indicazioni derivanti dagli strumenti urbanistici di pianificazione locale (P.R.G.).

Per la stesura del presente studio si è fatto riferimento a quanto reperito in bibliografia o presso l'Ufficio Tecnico del Comune di Campogalliano, nonché ai dati forniti dalla Provincia di Modena e dall'Ufficio Geologico, Sismico e dei Suoli della Regione Emilia-Romagna.

2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Il territorio del Comune di Campogalliano si estende per una superficie di circa 35,08 Km²; esso si colloca nella media pianura modenese, al confine con la Provincia di Reggio Emilia, nel settore centrale della Regione Emilia-Romagna (Figura 1); confina con i comuni di Modena (MO), a sud e a est, di Carpi (MO), a nord e di

Rubiera (RE), di San Martino in Rio (RE) e di Correggio (RE), a ovest. Le quote sul livello del mare vanno dai circa 48 m, dei settori immediatamente a Sud del tracciato dell'Autostrada del Sole, ai 32 m, del settore nord al confine con il Comune di Carpi.

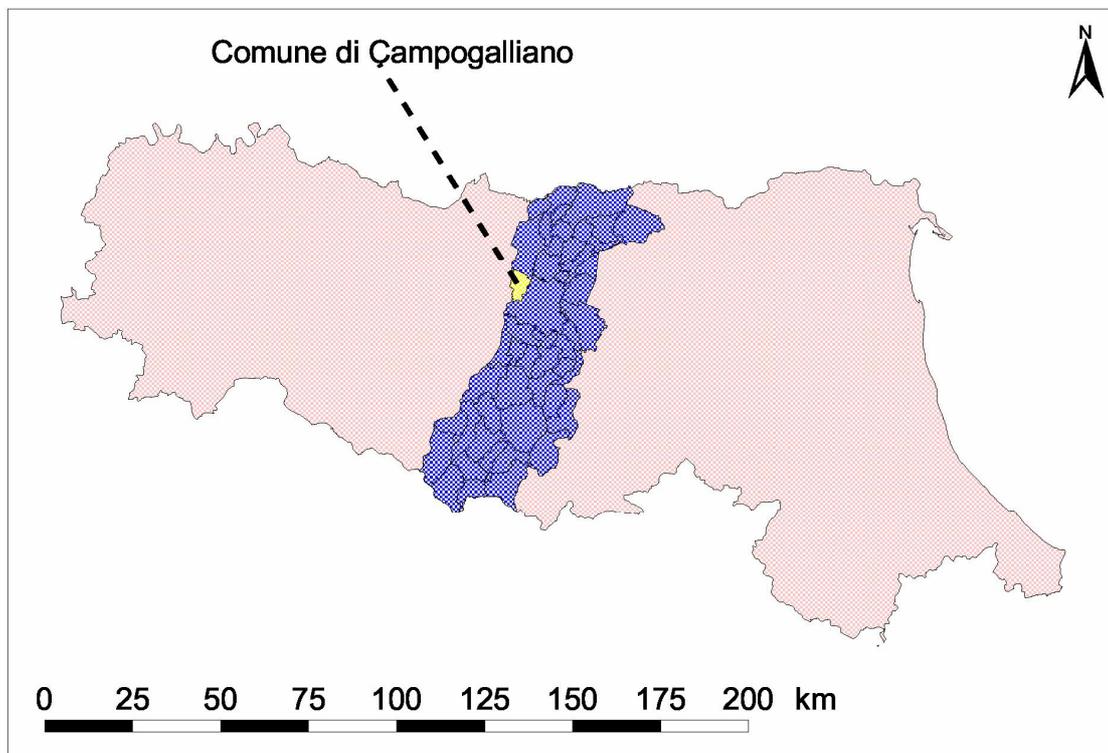


Figura 1 – Inquadramento del Comune di Campogalliano nel contesto provinciale e regionale.

Il territorio comunale di Campogalliano è rappresentato

- nella Carta Topografica Regionale alla scala 1:25.000: Tavole nn. 201NO, 201NE, 201SO e 201SE;
- nella Carta Tecnica Regionale (C.T.R.) della Regione Emilia Romagna alla scala 1:10.000, nelle Sezioni nn. 201060, 201070, 201100 e 201110.

Il territorio comunale è attraversato in direzione N-S dall'Autostrada A22 del Brennero e nella parte Sud, in direzione NO-SE, dall'Autostrada A1 Bologna-Milano.

La zona Sud è caratterizzata dalla presenza del fiume Secchia che scorre in direzione E-O, mentre la parte settentrionale è attraversata da alcuni canali di cui il più importante è il Canale di Carpi che ha direzione NE-SO.

Nel seguente lavoro verrà esposto un quadro complessivo delle caratteristiche geologiche generali dell'intero territorio comunale, ponendo tuttavia particolare attenzione all'area del Polo Estrattivo N. 4 di valenza sovracomunale, denominato "Cassa Espansione fiume Secchia".

3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Il territorio di Campogalliano si inserisce nel contesto generale della geologia dell'Appennino Settentrionale (Figura 2). La struttura appenninica non termina infatti nella zona collinare (Appennino affiorante) ma prosegue nel sottosuolo della Pianura Padana (Appennino Sepolto) fino a giungere per lo meno alla latitudine di Ferrara (Figura 3).

L'Appennino Settentrionale è una catena montuosa la cui struttura è data dalla sovrapposizione di diverse falde tettoniche; esso è inquadrabile nel contesto del modello di prisma d'accrezione (Treves, 1984), la cui porzione frontale (settore nord) è sepolta dai sedimenti recenti della Pianura Padana.

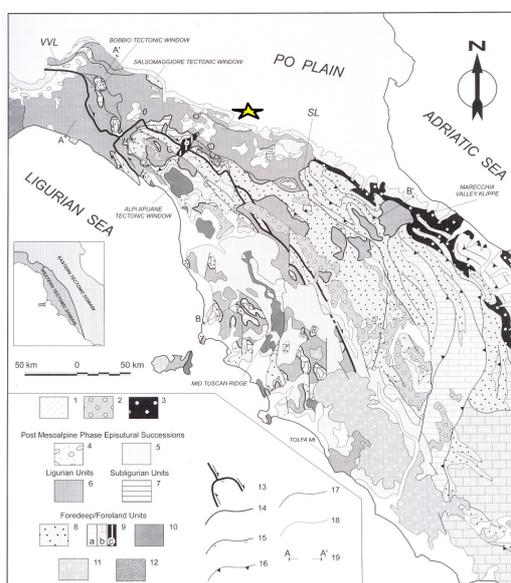


Figura 2 - Carta geologico strutturale dell'Appennino Settentrionale (Estratto, con inserimento grafico, da Cerrina Ferroni et al., 2004). Legenda: 1. Depositi Plio-Pleistocenici del margine; 2. Bacini intramontani; 3. Successione post-messiniana; 4. Depositi dei bacini epiliguri e piemontesi; 5. Depositi del Miocene sup. e Plio-Pleistocenici; 6. Unità liguri dell'impilamento strutturale mesoalpino; 7. Unità subliguri; 8. Unità dell'avanfossa oligomiocenica; 9. Unità pre-avanfossa mesozoico-cenozoiche; 10. Unità metamorfiche toscane; 11. Principali corpi vulcanici ed intrusivi; 12. Unità ofiolitica alpina (metamorfismo di alta pressione e bassa temperatura); 13. Sistema transpressivo destro; 14. Superficie basale a basso angolo dell'impilamento mesoalpino di unità liguri; 15. Principali accavallamenti fuori sequenza; 16. Accavallamenti; 17. Faglie e contatti tettonici; 18. Limiti stratigrafici; 19. Traccia di sezione geologica; VVL Linea Villavernia-Varzi; SL Linea del Sillaro. La stella gialla indica la posizione approssimativa del Comune di Campogalliano.

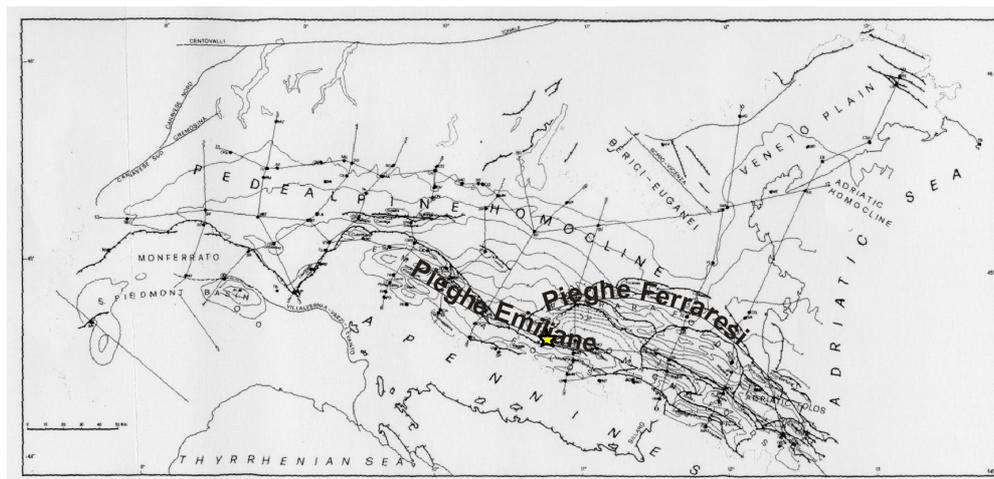
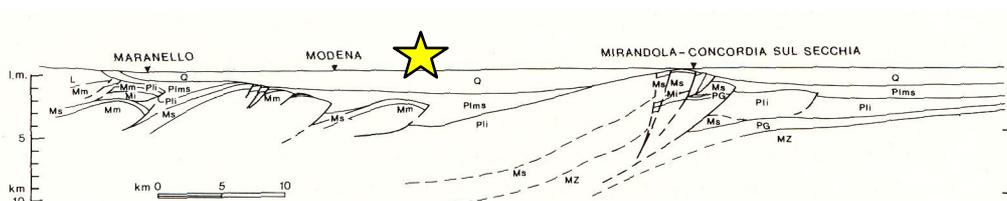


Figura 3 – Assetto Geologico-Strutturale del sottosuolo della Pianura Padana. L'Appennino Settentrionale presenta un'ampia parte sepolta nel sottosuolo della Pianura Padana. Esso pertanto si spinge verso nord, dal punto di vista geologico, fino oltre la città di Ferrara (estratto con inserimento grafico da Pieri & Groppi, 1981). La stella gialla indica la posizione approssimativa del Comune di Campogalliano.

Lo spessore dei sedimenti continentali pleistocenici e attuali, che ricoprono le strutture più antiche, non è uniforme, ma varia soprattutto se analizzato lungo delle sezioni ortogonali alla direzione principale della catena montuosa (NO-SE). In alcuni settori della pianura, i sedimenti continentali presentano spessori di alcune centinaia di m, ma in altre aree sono ridotti a poche decine di m. Tale condizione è dovuta alla presenza di strutture sepolte di accavallamento che nella loro posizione frontale sono rialzate (rampe) nei tratti dove gli spessori dei sedimenti continentali sono minori e concave nelle zone retrostanti (aree depresse dove si hanno gli spessori più elevati di sedimenti pleistocenici e pliocenici marini) (Pieri & Groppi, 1981) (Figure 3 e 4).



1 – Sezione geologica disegnata attraverso la Pianura modenese (da M. PIERI e G. GROPPi, op. cit.).

Legenda: Q) sedimenti marini e continentali depositi durante il Quaternario; PliMs) Pliocene medio-superiore; Pli) Pliocene inferiore; Ms) Miocene superiore; Mm) Miocene medio; PG) Paleogene; MZ) Mesozoico; L) Unità liguri.

Figura 4 - Sezione geologica attraverso il sottosuolo della pianura modenese (estratto con inserimento grafico da Pieri e Groppi, 1981, ripresi in Gasperi & Pellegrini, 1984). La stella gialla indica la posizione approssimativa del Comune di Campogalliano che si trova alcuni chilometri ad ovest rispetto la traccia di sezione (ubicata come da Figura 3).

La pianura modenese, come gran parte della pianura emiliana, è caratterizzata da depositi sedimentari di ambiente fluviale la cui genesi è legata all'azione fluviale di trasporto e di sedimentazione (Figura 5).

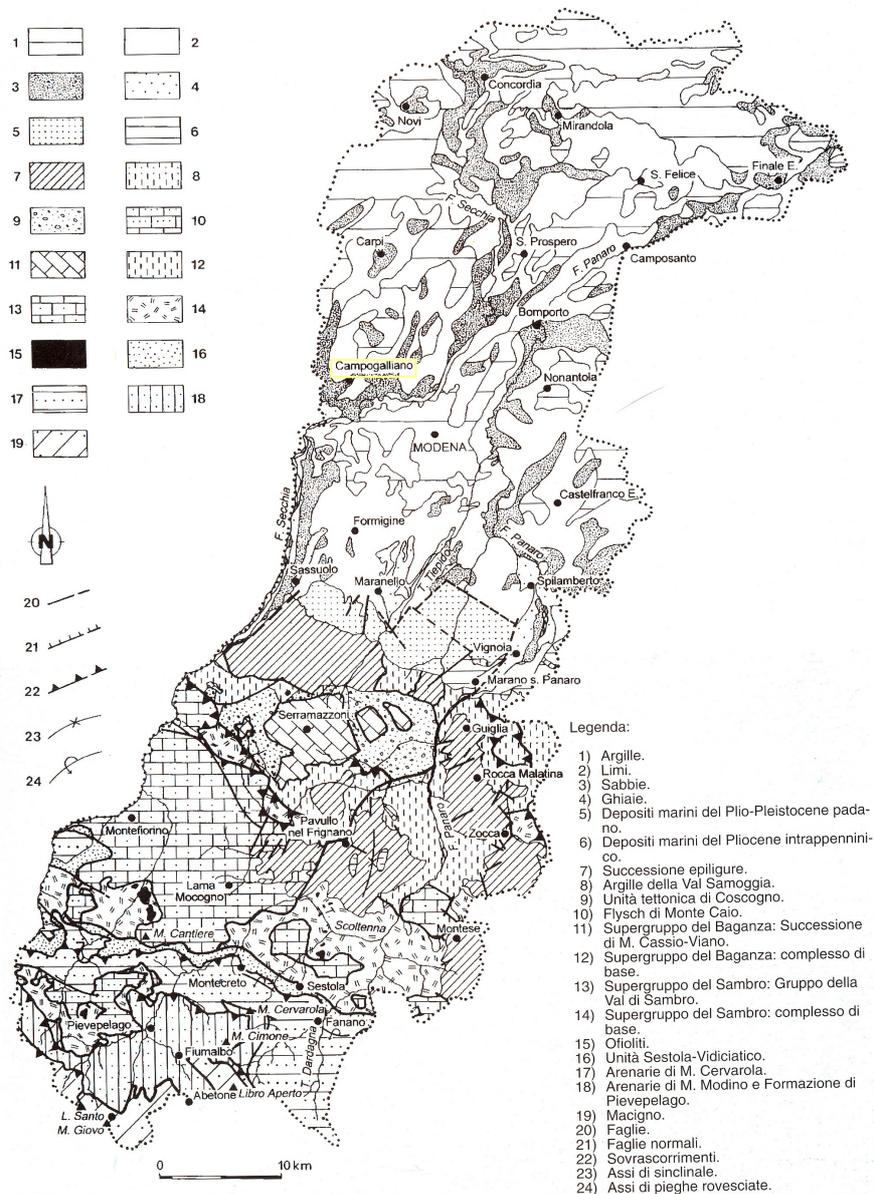


Figura 5 - Carta Geologica schematica della Provincia di Modena (Estratto con inserimento grafico da Capitani & Bertacchini, 1997). Nella zona di pianura affiorano esclusivamente Argille, Limi, Sabbie e Ghiaie di ambiente continentale (fluviale).

In generale i sedimenti della pianura presentano granulometria che tende a diminuire verso N (verso la Pianura); sono presenti ghiaie e sabbie grossolane (depositi di conoide dei fiumi principali: Secchia, Panaro, Tiepido, etc.) nei pressi del margine pedecollinare individuabili nel primo sottosuolo fino oltre la Via Emilia e che verso

nord sono sostituiti da depositi a granulometria più fine (sabbie, limi e argille). Nella bassa pianura modenese assumono invece un ruolo preponderante le sabbie del Po, che tuttavia sono quasi ovunque ricoperte da uno spessore di alcuni m di limi e di argille di provenienza appenninica (Figura 5).

Nel territorio di Campogalliano affiorano esclusivamente sedimenti di ambiente fluviale (continentale) relativamente recenti che raggiungono spessori elevati (oltre i 300 m (Regione Emilia-Romagna, ENI-AGIP, 1998;).

Sono presenti estesi depositi ghiaiosi, posti a profondità relativamente bassa, nel settore del Comune posto a sud dell'Autostrada del Sole. Lo spessore dei terreni grossolani si riduce tuttavia repentinamente fino a scomparire subito a nord dell'autostrada, sostanzialmente in coincidenza del passaggio al settore nord del territorio comunale il quale, secondo le carte geologico-strutturali (Cerrina Ferroni et al., 2002), è posto in corrispondenza della depressione compresa tra le Pieghe emiliane e le Pieghe ferraresi (Figure 3 e4).

I depositi pleistocenici della pianura emiliano-romagnola sono strati graficamente inquadrati in un unico Supersintema emiliano romagnolo (Figura 6) (Regione Emilia-Romagna, ENI-AGIP, 1998) suddiviso in:

- Sintema emiliano-romagnolo inferiore, comprendente i depositi di ambiente continentale di età compresa tra 650 mila e 350/450 mila anni fa;
- Sintema emiliano-romagnolo superiore comprendente i depositi continentali di età compresa tra 350/450 mila anni fa e il presente, alla cui sommità (intervallo compreso all'incirca tra i 125mila anni e l'attuale) vengono distinti dall'alto verso il basso (Gasperi & Pizziolo , in stampa e sito web cartografico dell'Ufficio Geologico, Sismico e dei Suoli della Regione Emilia-Romagna):
 - a) Subsintema di Ravenna (AES8) (la cui parte superiore è denominata unità di Modena (AES8b);
 - b) Subsintema di Villa Verucchio (AES7) suddiviso in unità di Niviano (AES7a) ed Unità di Vignola (AES7b);
 - c) Subsintema di Bazzano (AES6).

PRINCIPALI UNITA' STRATIGRAFICHE				ETA' (milioni di anni)	SCALA CRONOSTRATIGRAFICA (milioni di anni)	UNITA' IDROSTRATIGRAFICHE	
AFFIORANTI		SEPOLTE				GRUPPO ACQUIFERO	COMPLESSO ACQUIFERO
QUATERNARIO CONTINENTALE	TERRE ROSSE, DILUVIUM ALLUVIUM, TERRAZZI E ALLUVIONI	DILUVIUM p.p.	UNITA' DI CA. DI SOLA	ALLUVIONI / QUATERNARIO MARINO E SABBIE DI ASTI	PLEISTOCENE SUPERIORE - OLOCENE	A	A1
							A2
	A3						
	A4						
QUATERNARIO MARINO	MILAZZIANO SABBIE di CASTELVETRO p.p. SABBIE GIALLE di IMOLA p.p.	MILAZZIANO e CALABRIANO p.p. SABBIE di CASTELVETRO p.p. SABBIE GIALLE di IMOLA p.p.	SUBSISTEMA QUATERNARIO MARINO 3'	PLEISTOCENE MEDIO	B	B1	
						B2	
	B3						
	B4						
CALABRIANO p.p. SABBIE di MONTERICCO FORMAZIONE di TERRA del SOLE p.p.	CALABRIANO p.p. FORMAZIONE di CASTELL'ARQUATO p.p.	SISTEMA QUATERNARIO MARINO 2	SISTEMA QUATERNARIO MARINO 1	PLEISTOCENE INFERIORE	C	C1	
						C2	
C3							
C4							
P2	FORMAZIONE di CASTELL'ARQUATO p.p.	SUPERSISTEMA DEL PLEOCENE MEDIO-SUPERIORE	PLEIOCENE MEDIO SUPERIORE	PLEIOCENE MEDIO - SUPERIORE	3.55	C5	
			PLEIOCENE INFERIORE			PLEIOCENE INFERIORE MIOCENE	3.9

Figura 6 Inquadramento stratigrafico ed idrostratigrafico della pianura emiliano-romagnola (estratto da: Regione Emilia-Romagna, ENI-AGIP, 1998).

4. GEOLOGIA DEL TERRITORIO DI CAMPOGALLIANO

4.1. Introduzione

Nel capitolo precedente il territorio comunale è stato inquadrato nel contesto geologico-strutturale generale della pianura padana e dell'Appennino sepolto. Nel presente capitolo verranno affrontati gli aspetti geologici peculiari del Comune di Campogalliano.

4.2. Sismicità

Il Comune di Campogalliano è incluso nell'elenco dei comuni sismici classificati in zona 3 nell'Allegato n. 1 alla *Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003-Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per la costruzione in zona sismica*¹.

¹ Sebbene i contenuti tecnici dell'ordinanza non siano più validi essendo scaduto (23 ottobre 2005) il periodo di applicazione per l'entrata in vigore del DM 29 settembre 2005 resta tuttora valida la classificazione sismica dei comuni italiani riportata in allegato alla citata ordinanza così come indicato nella Del. di G. R. n. 1677/2005.

4.3. Stratigrafia

Il territorio di Campogalliano può essere suddiviso in due settori, sud e nord, all'incirca separati dall'autostrada.

Il settore sud, dove si colloca anche il Polo Estrattivo Sovracomunale n. 4, è caratterizzato dalla presenza di sedimenti grossolani, ghiaiosi e sabbiosi, subaffioranti o posti profondità relativamente bassa. Nel settore nord prevalgono invece nelle prime decine di m dal p.c., i sedimenti fini di pianura (soprattutto limi e argille).

Sebbene i sedimenti presenti in entrambi i settori siano stati trasportati e depositati dal F. Secchia, il settore sud è inquadrabile nel sistema del conoide del F. Secchia, mentre il settore nord è caratterizzato da depositi prettamente di pianura derivanti quindi principalmente da rotte e tracimazioni fluviali. Tale inquadramento è valido per lo meno per i primi 30-40 m di profondità a partire dal piano campagna.

Considerato che il Polo Estrattivo n. 4, oggetto della pianificazione da Parte della variante Generale al PAE, si trova nel settore sud del territorio comunale, si tralascerà da qui in poi la trattazione delle caratteristiche geologiche del settore posto a nord dell'Autostrada del Sole².

4.3.1. Stratigrafia del settore sud

Dal punto di vista geologico-stratigrafico l'area in esame si inquadra all'interno del sistema sedimentario del conoide del F. Secchia che si sviluppa a partire dall'area di Sassuolo-Casalgrande fino a giungere a Rubiera, Campogalliano e Modena (Figura 7) (AA.VV., 1979; Colombetti et al., 1980; Gelmini & Paltrinieri, 1988; Gasperi et al., 1989; GNDCI – CNR, 1989; 1992; Regione Emilia-Romagna, 1999, Gasperi & Pizziolo, in stampa). In questo settore, delle provincie di Modena e Reggio Emilia, il primo sottosuolo è formato prevalentemente da depositi fluviali grossolani (ghiaie e sabbie), che si distribuiscono in pianta a delineare una forma a cono con apice rivolto verso monte (Figura 7); agli estesi corpi ghiaioso-sabbiosi si intercalano, a varia profondità e con spessori anche plurimetrici, degli orizzonti plurimetrici argilloso-limosi; la successione dei depositi continentali presenta spessori dell'ordine di alcune centinaia di metri, appoggia in discordanza sui sedimenti marini sepolti, ed è inquadrabile nel Supersistema Emiliano-Romagnolo (Regione Emilia-Romagna, ENI-AGIP, 1998).

² Il tracciato dell'Autostrada del Sole rappresenta un limite di comodo. In realtà a depositi del Conoide recente del Secchia, appartenenti all'unità di Vignola, potrebbero essere attribuiti alcuni orizzonti di ghiaie interecettati nelle perforazioni di alcuni pozzi, nei pressi del capoluogo, e pertanto ben più a nord. Tali sedimenti grossolani si trovano tuttavia a profondità di oltre 30 m e pertanto non significativi per gli argomenti qui trattati.

Nel sottosuolo si distinguono pertanto varie sequenze deposizionali formate da depositi grossolani (ghiaie e sabbie) alternati a orizzonti limo-argillosi che sono correlabili con le unità stratigrafiche (sintemi e subsintemi) e idrostratigrafiche (Gruppi acquiferi e Complessi acquiferi) definiti a scala regionale (Regione Emilia-Romagna, ENI-AGIP, 1998).

Ben prima dell'applicazione delle tecniche della stratigrafia sequenziale allo studio stratigrafico della pianura emiliano-romagnola (Regione Emilia-Romagna, ENI-AGIP, 1998), a livello del conoide del F. Secchia sono state definite alcune grandi suddivisioni litologiche e idrostratigrafiche, che sostanzialmente corrispondono a grandi unità idrostratigrafiche, così denominate (Colombetti et al., 1980; Gasparini 1993; 1995):

- Conoide attuale;
- Conoide recente;
- Conoide antico o conoide sepolto (Figura 7)³.

³ Si rimanda alla bibliografia la descrizione del Conoide sepolto che esula dalle finalità della presente relazione.

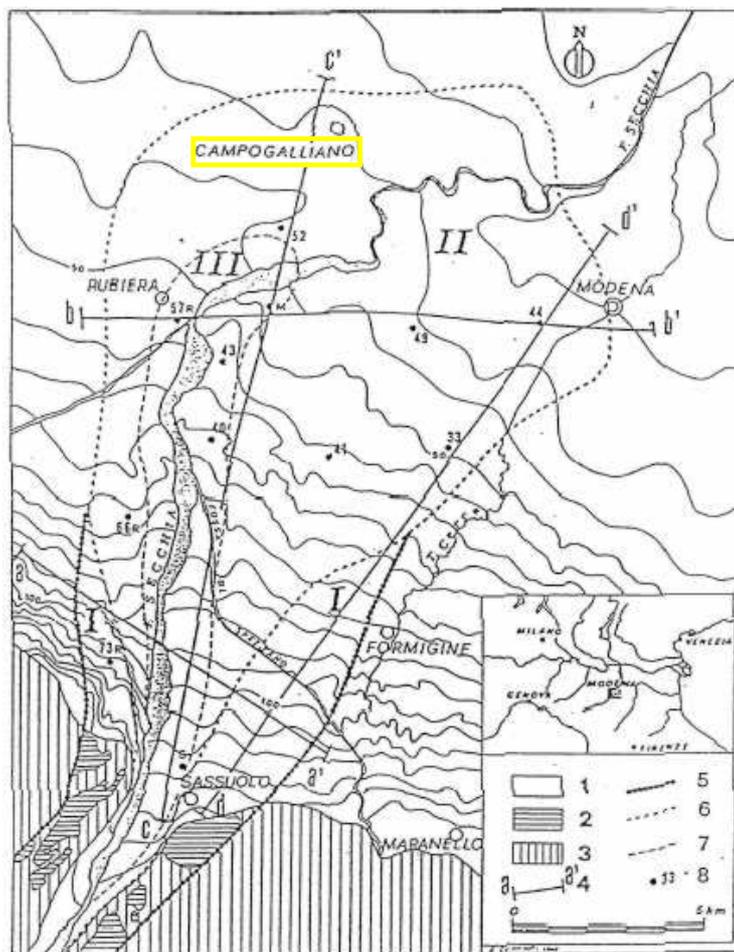


Figura 7- Sviluppo in pianta del conoide del F. Secchia (Estratto con inserimento grafico da Colombetti et al. 1980). LEGENDA: 1) Alta e media pianura costituita da ghiaia, sabbia, limi e argille; 2) Terrazzi collinari di vario ordine con suolo ocreaceo; 3) formazioni limo-argillose plio-quadernarie; 4) Tracce di sezioni litostratigrafiche ; 5) Limiti della conoide antica (I); 6) Limiti della conoide recente (II); 7) Limiti della conoide attuale (III);8) ubicazione e numero d'ordine dei pozzi delle tabelle 1 e 2; M. Pozzo Marzaglia.

4.3.1.1. Conoide attuale

I sedimenti che costituiscono il Conoide attuale sono i depositi più recenti del Secchia. Si tratta di terreni grossolani che affiorano lungo una fascia parallela al corso fluviale attuale, da Sassuolo fino a Campogalliano (Figura 7). Nell'area in studio il limite occidentale e nord occidentale del conoide attuale è marcato morfologicamente da una scarpata alta anche alcuni metri denominata (soprattutto nel Comune di Rubiera) con il termine Rivone. Si tratta di una scarpata di erosione fluviale incisa nei depositi fini di pianura sui quali si sedimentarono dapprima, ed in maniera talora discontinua, dei sedimenti prevalentemente argillosi, poi i materiali fluviali grossolani del conoide attuale.

Le ghiaie ed i ciottoli riferibili al conoide attuale sono stati e sono tuttora oggetto di attività estrattiva tanto che l'area ha subito nel tempo profonde modificazioni morfologiche. Gli stessi Laghi Curiel derivano la loro origine dalle depressioni prodotte dalle attività di cava delle ghiaie appartenenti al Conoide attuale.

I depositi ghiaiosi del conoide attuale rappresentano i materiali oggetto delle attività estrattive nel Polo Estrattivo Intercomunale n. 4.

A sud della via Emilia i terreni del Conoide attuale appoggiano in discordanza su ghiaie e sabbie più antiche, ma nel settore sud del territorio di Campogalliano si sovrappongono quasi ovunque a un livello argilloso o argilloso-limoso plurimetrico (localmente denominato "argillone").

Tali sedimenti argillosi rappresentano probabilmente il risultato della sedimentazione avvenuta durante una fase caratterizzata da bassa capacità di trasporto da parte del Secchia, con formazione di una sorta di "lago" o comunque area di sedimentazione fluviale a bassa energia, poi successivamente colmata dai sedimenti ghiaiosi del conoide attuale.

Dal punto di vista idrogeologico i terreni grossolani attribuibili al Conoide attuale possono essere sede di una falda superficiale di tipo freatico che, quasi ovunque, è sospesa, essendo delimitata alla base dall'orizzonte argilloso posto al di sotto delle ghiaie del conoide attuale⁴.

4.3.1.2. Conoide recente

Il così detto Conoide recente (Figura 7) è formato dai depositi prevalentemente ghiaiosi del Secchia delimitati:

- alla base da un potente orizzonte argilloso, lateralmente persistente, il cui tetto è posto a profondità variabile all'incirca tra i 40 e i 60 m dal p.c. (nella zona dei Laghi Curiel) e che presenta uno spessore che localmente può superare anche i 30 m (Figura 8) (Colombetti et al., 1980; Gasparini 1993; 1995). Tale orizzonte argilloso è dubitativamente correlabile con l'unità di Niviano che rappresenta l'unità basale del subsistema di Villa Verucchio nello schema stratigrafico di Gasperi & Pizziolo (in stampa);
- al tetto dal citato orizzonte argilloso posto alla base delle ghiaie del conoide Attuale.

⁴ La Continuità dell'orizzonte argilloso non sembrerebbe andare (verso sud) oltre la parte centrale del bacino della Cassa di Laminazione facente parte del sistema delle Casse di Espansione del F. Secchia.

Nel settore posto poco a valle della via Emilia le ghiaie del Conoide attuale e del conoide recente sono probabilmente in continuità con contatto in discordanza erosiva.

I terreni grossolani attribuibili al conoide recente si alternano a banchi argilloso-limosi di spessore da metrico a plurimetrico e non affiorano nell'area in esame. L'andamento in pianta (Colombetti et al., 1980) del conoide recente è stato pertanto ricostruito sulla base delle stratigrafie di pozzi per acqua.

In senso longitudinale esso giunge a superare l'abitato di Campogalliano, mentre in senso trasversale si sviluppa a formare una sorta di ventaglio tra Rubiera e la città di Modena (Figura 7).

Verso nord, la transizione tra i sedimenti del Conoide recente e quelli della pianura propriamente detta non è facilmente identificabile per la presenza di varie interdigitazioni tra i diversi litosomi e per la progressiva riduzione della granulometria che da ghiaie, sabbie e ciottoli passa ai materiali più fini della pianura.

4.3.2. Modello geologico

La parte centrale delle sezioni stratigrafiche schematiche di cui alla Figura 8 descrive il Modello Geologico Tipo per il sottosuolo del settore meridionale del territorio comunale.

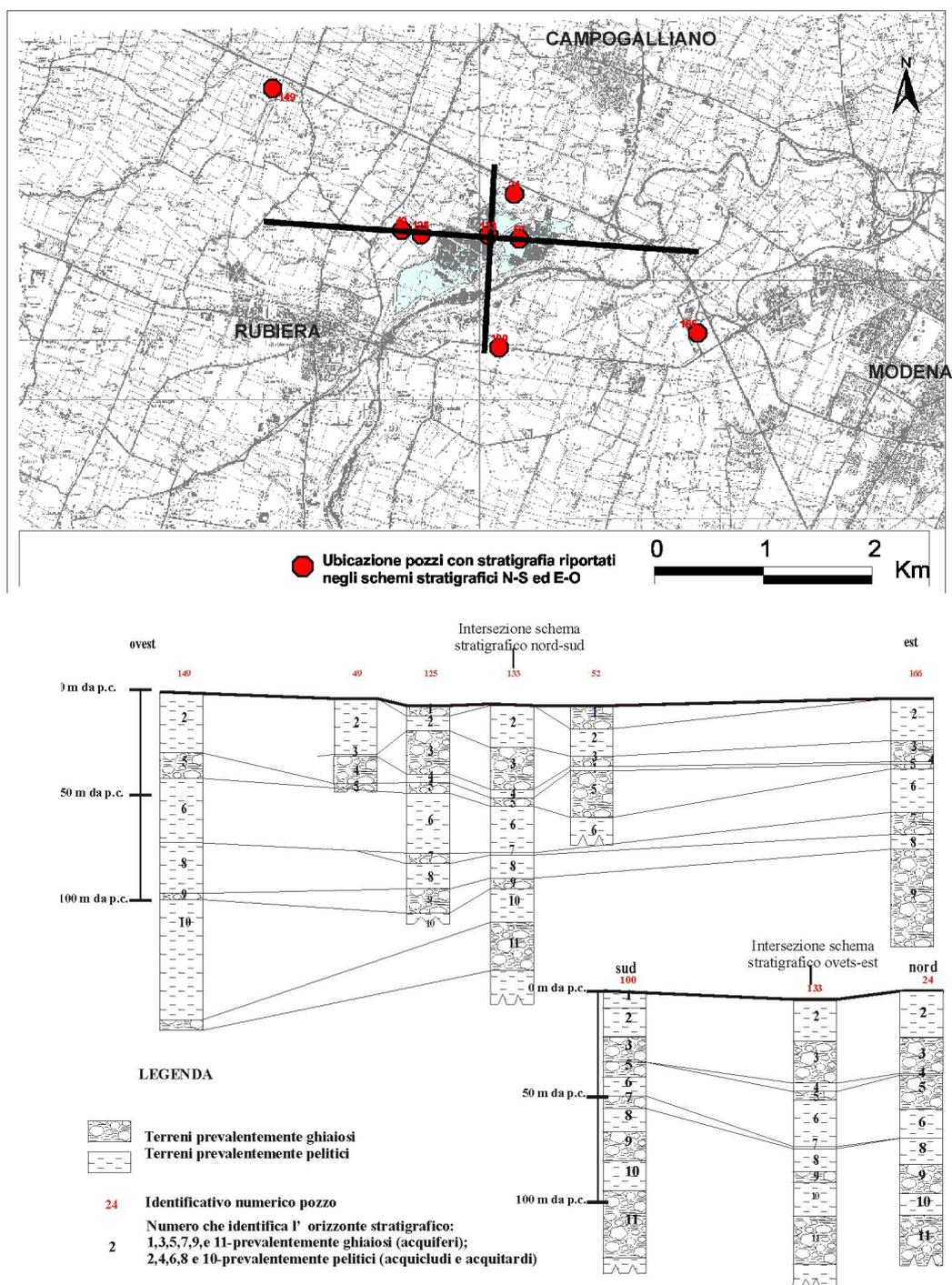


Figura 8 - Schemi stratigrafici interpretativi E-O e N-S che rappresentano il "Modello geologico tipo" per il settore sud del territorio comunale. Essi sono stati ricostruiti sulla base dell'analisi di stratigrafie di pozzi per acqua. Gli orizzonti stratigrafici 1 e 2 sono riferibili al conoide attuale, gli orizzonti stratigrafici nn. 3, 4, 5 sono riferibili al conoide recente, come pure gli orizzonti 6, 7 ed 8 che formano il banco pluridecametrico di sedimenti fini argillosi che delimita alla base il Conoide recente. Gli orizzonti litologici indicati in figura con i numeri 9 e 10 sono riferibili al Conoide sepolto.

Nei primi 30-50 m di sottosuolo sono presenti ghiaie (livello 1) argille (livello 2) e alternanze di ghiaie e strati limo-argillosi (livelli dal 3 al 5). Tale schematizzazione è valida nell'area compresa tra il Fiume Secchia e la scarpata denominata Rivone.

L'orizzonte stratigrafico n. 1 identifica i depositi prevalentemente ghiaiosi ascrivibili al conoide attuale (unità di Modena nello schema stratigrafico della Carta geologica della Regione Emilia-Romagna) oggetto di coltivazione nel Polo Estrattivo n. 4.

4.3.3. Litologia di superficie

Il settore sud del territorio comunale è caratterizzato dalla presenza di depositi superficiali a tessitura prevalentemente limo-sabbiosa, a nord prevalgono invece tessiture più fini limose o limo argillose.

Nell'ambito del territorio compreso all'interno del polo estrattivo n. 4 lo spessore dei depositi superficiali è solitamente modesto, all'incirca tra i 2 e i 4 m); oltre ai depositi superficiali limo sabbiosi, localmente sono inoltre presenti materiali di origine antropica derivanti dal lavaggio delle ghiaie di cava (Figura 9).

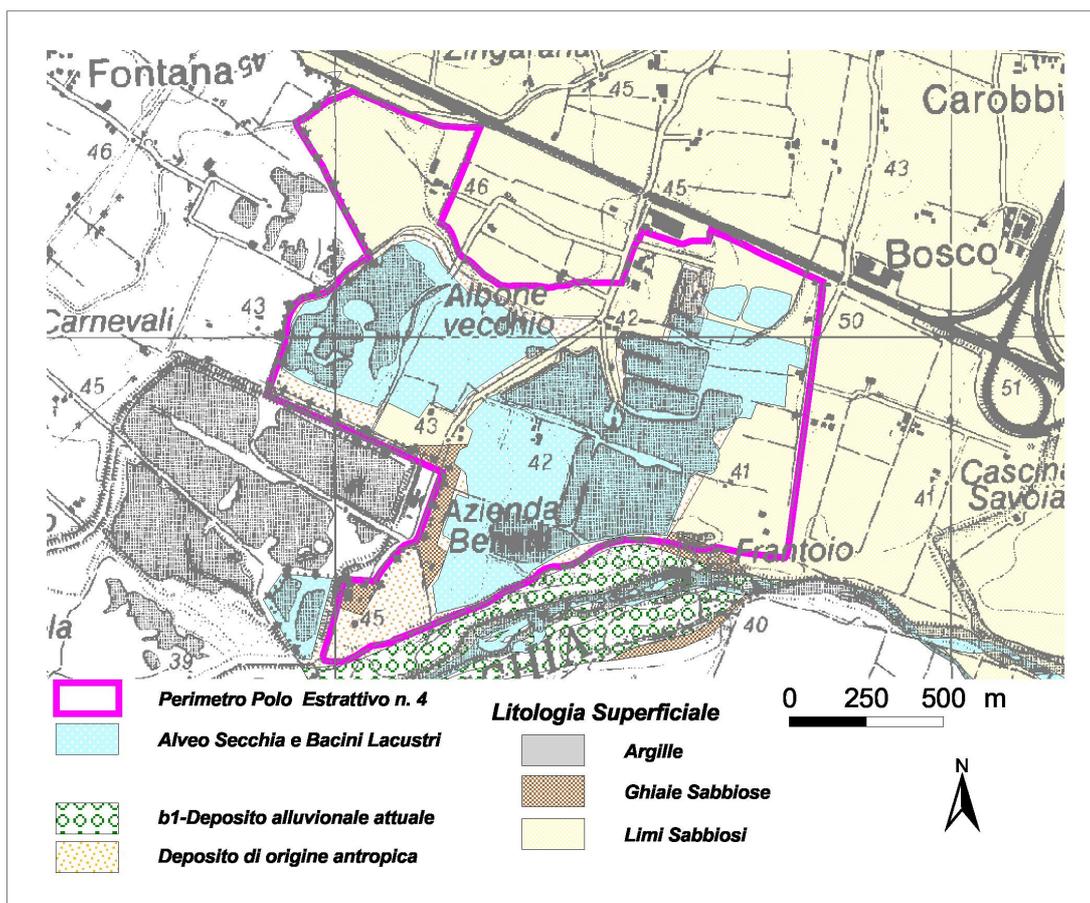


Figura 9 – carta della litologia di superficie del settore sud del territorio comunale (Elaborato a partire dai dati forniti dall'Ufficio Cave della Provincia di Modena).

4.3.4. *Giacimentologia e geotecnica*

Le caratteristiche litologiche, giacimentologiche e geotecniche dell'area in studio sono state analizzate attraverso l'esame dei dati bibliografici esistenti e in particolar modo di indagini penetrometriche, sondaggi con escavatore meccanico e litostratigrafie di pozzi per acqua; per questioni di spazio tali dati non vengono qui riportati, ma si rimanda all'Indagine ambientale che fu approntata in occasione della variante generale al PRG vigente (è tuttora in corso la procedura di redazione del Piano Strutturale Comunale) e della precedente variante generale al PAE Comunale.

Come già evidenziato in precedenza si riconoscono due differenti situazioni in relazione alla posizione rispetto all'orlo di scarpata del "Rivone".

I pozzi posti al di sopra della scarpata fluviale relitta denominata localmente "Rivone", appartenenti al dominio del conoide recente, ricalcano la tipica situazione delle aree appartenenti alla parte terminale del conoide recente, con un banco argilloso dello spessore di circa 20 m, seguito in profondità da un'alternanza molto irregolare di depositi argillosi, sabbiosi e ghiaiosi. I pozzi posti al di sotto del "Rivone" appartengono invece al dominio del conoide attuale e presentano depositi ghiaiosi superficiali per uno spessore di circa 8-10 m seguito da un'alternanza di litotipi argilloso-ghiaiosi correlabili con i precedenti.

I depositi ghiaiosi più superficiali, oggetto di escavazione nel polo n. 4, sono date da ciottoli ben arrotondati, di dimensioni variabili da qualche millimetro a qualche decimetro, di natura prevalentemente calcarea o arenacea.

La granulometria di queste ultime si può desumere da due analisi effettuate su altrettanti campioni prelevati in una cava ubicata in Via Albone, all'interno dell'area del polo estrattivo e i cui risultati sono riassunti nella Tabella 1.

Setaccio	Apertura maglie	Passante	Passante	Residuo	Residuo
n°	mm	% in peso	% in peso	% in peso	% in peso
		C 1	C2	C1	C2
10	2.00	37.22	45.34	62.78	54.66
40	0.420	23.76	34.48	13.46	10.86
200	0.074	15.96	9.2	7.8	25.28
Fondo					

Tabella 1 – Caratteristiche granulometriche delle ghiaie del giacimento coltivato nel Polo estrattivo n. 4.

In particolare si osserva che la percentuale passante al setaccio n. 10, avente apertura delle maglie di 2.00 mm e marcante il passaggio tra ghiaie e sabbie, è estremamente elevata per entrambi i campioni; il passante al setaccio n. 200, con

copertura di 0.074 mm (parte fine), è talmente scarso da rendere di fatto impossibile l'esecuzione delle prove di classificaione (limiti di Atterberg) che usualmente si eseguono sui materiali sedimentari fini.

Secondo la classificazione A.A.S.H.O. le ghiaie analizzate appartengono al tipo "A1b"; dal punto di vista geotecnico i sedimenti in esame, così come tutti i materiali ghiaiosi, risultano quanto mai difficilmente caratterizzabili. Tali ghiaie comunque appaiono dotate di una debole coesione dovuta alla presenza, peraltro scarsa, di una matrice limo argillosa e di una "pseudo-coesione", difficilmente attribuibile al mutuo incastro dei singoli ciottoli. Tali valori di coesione e di "pseudo-coesione" sono comunque difficilmente quantificabili in quanto non è possibile effettuare campionamenti significativi del materiale (in condizioni indisturbate), e, anche se fosse, non sarebbe possibile condurre su di essi prove di resistenza al taglio; anche le prove in situ, quali le penetrometrie dinamiche leggere o pesanti, sono poco attendibili a causa del disturbo arrecato alla componente coesiva durante l'esecuzione.

L'unica strada percorribile per risolvere il problema è pertanto quella della definizione dei valori di resistenza in maniera indiretta, applicando metodologie di analisi di stabilità a ritroso (*back analysis*) delle pareti di scavi esistenti e mediante prove di carico condotte fino alla rottura della parete.

Il problema in questione venne già affrontato in studi precedenti nel corso della redazione del piano di coltivazione di una cava di ghiaia ubicata in località Marzaglia di Modena, zona analoga per litotipi e stratigrafia alla zona in esame.

In quell'occasione si era quindi proceduto a verificare che le ghiaie presenti nelle scarpate in esame, fossero in condizioni naturali e perciò dotate di pseudocoazione, e, per sopperire all'unicità della sezione in esame, si era scelta un'altezza della stessa non rilevante, circa di 4 m e soprattutto un valore dell'angolo di attrito interno ϕ chiaramente cautelativo per le ghiaie e pari a 33°.

Il valore di coesione totale ottenuto mediante verifiche, imponendo condizioni limite di stabilità, era risultato pari a 0.098 Kg/cm², valore molto basso e forse pressoché minimale per i materiali in esame.

La metodologia e i risultati menzionati concordano con quanto reperito in bibliografia (Simonini e Soranzo, 1986, Atti del XVI Congresso di Geotecnica di Bologna); nell'articolo vengono presi in esame gli aspetti relativi all'evoluzione dei versanti di scavo in alcune cave di ghiaia debolmente cementata, assimilabile a quella presente nell'area di Campogalliano, ubicate nella conoide del Fiume Brenta;

per l'individuazione dei parametri di resistenza meccanica, gli autori citati, hanno studiato le geometrie di equilibrio di più di 150 versanti di scavo, sia in condizioni di lungo che di breve termine.

Sulla base dei parametri sopra riportati si ritiene pertanto possibile, in fase di attuazione del presente piano, l'adozione di pareti di scavo definitive aventi, come prescritto dalle normative provinciali, una pendenza massima di 45°.

4.4. Geomorfologia

Da un punto di vista morfologico il territorio comunale di Campogalliano si colloca nel dominio dei corsi d'acqua appenninici, cioè nella media pianura dove predominano ondulazioni ad andamento SO-NE, ma a margine del dominio del Po, con modificazioni delle direttrici deposizionali principali nei sensi O-E.

I caratteri morfologici dell'area sono quindi principalmente legati alla presenza fluviale; la conoide attuale si distingue infatti facilmente essendo topograficamente abbassata rispetto a quella recente e ben delimitata da scarpate di erosione fluviale alte anche 6 metri.

A tal proposito va sottolineata la presenza di un orlo di terrazzo ad andamento prevalentemente E-O parallelo al corso del fiume Secchia, denominato localmente "Rivone"; tale terrazzo, arginato dai depositi fluviali, rappresenta una barriera naturale alle piene del fiume, limitando le aree di possibili esondazioni, alle sole zone comprese tra l'alveo e l'orlo di scarpata stesso.

Nel settore posto a sud del Rivone l'originario paesaggio pianeggiante ha subito profondi mutamenti negli ultimi decenni, in seguito agli interventi di trasformazione operati dall'uomo, dapprima finalizzati all'escavazione di materiali inerti (ghiaie e sabbie), poi con la realizzazione di opere per la regimazione idraulica e successivamente con progetti di recupero e rinaturazione ambientale.

Le attività di cava hanno operato una radicale trasformazione dell'originaria morfologia pianeggiante, creando ampie depressioni alcune delle quali sono ora sede dei bacini lacustri noti come "laghi Curiel" o laghi di Campogalliano.

Uno di tali bacini è stato inoltre recuperato, realizzando arginature impermeabili, come cassa di laminazione delle piene e fa parte del sistema delle Casse di Espansione del Fiume Secchia.

Verso sud e verso oriente, nell'area direttamente adiacente al fiume Secchia e nelle sue fasce golenali, l'andamento morfologico è caratterizzato da lunghe fasce sub pianeggianti, delimitate da scarpate di erosione fluviale alte anche diversi m e

che, sostanzialmente, rappresentano l'equivalente più recente della scarpata del Rivone.

Allo stato attuale l'azione di modellamento fluviale è fortemente ridotta e limitata all'interno dell'alveo e delle zone golenali, comprese entro il sistema della Cassa di Espansione del Fiume Secchia; nel resto del territorio le uniche trasformazioni morfologiche sono pressoché di natura artificiale.

Nonostante sia stato soggetto a trasformazioni antropiche estese, che si sono protratte per diversi decenni e sono tuttora in atto, il settore meridionale del rappresenta l'area del territorio comunale che serba le principali condizioni di naturalità e che conserva evidenti elementi morfologici correlati con l'evoluzione geomorfologica dovuta all'azione F. Secchia.

La topografia dei luoghi, al di là delle trasformazioni artificiali, si sviluppa su almeno tre piani topografici distinti:

- 1) l'alveo fluviale con le rispettive zone golenali;
- 2) l'area intermedia dei bacini lacustri e delle cave;
- 3) l'area "alta".

L'alveo fluviale e le zone golenali si pongono alle quote più basse, di diversi m rispetto alle restanti porzioni del settore sud: il F. Secchia, in questo tratto, tende ad essere in equilibrio o in erosione e pertanto non sedimenta i materiali trasportati in sospensione; tale areale è quello dove l'evoluzione dei processi e degli habitat naturali risente in maniera minore dell'influenza umana.

L'area intermedia dei bacini lacustri e delle cave è quella la cui morfologia è stata pesantemente trasformata dagli interventi antropici. L'originario materasso ghiaioso subsuperficiale è stato per gran parte asportato con formazione di ampie ed estese depressioni che, per gran parte, sono state risistemate a bacini lacustri o a cassa di laminazione delle piene del Secchia.

L'area "alta" è delimitata verso fiume da uno scalino morfologico che, localmente assume la configurazione di una vera e propria scarpata, che supera i 2-3 m di altezza e che separa l'area di Possessione Riva, e della prospiciente autostrada, dalle aree verso fiume che di fatto vengono a trovarsi a quote relativamente più basse. Il gradino morfologico che localmente, soprattutto nel vicino Comune di Rubiera, viene denominato come "Rivone" rappresenta un'antica scarpata di erosione fluviale che il fiume Secchia ha inciso entro i sedimenti alluvionali pelitico-argillosi di pianura, probabilmente in epoca pre-romana.

5. IDROGRAFIA SUPERFICIALE ED ESONDABILITÀ DEL TERRITORIO

Il territorio comunale di Campogalliano è compreso nel bacino idrografico del fiume Secchia che, unitamente al bacino del fiume Panaro, presentano le fasi di dissesto più gravi rispetto agli altri corsi d'acqua dell'Emilia; la pianura modenese risulta infatti interessata da frequenti alluvioni fin dal Medioevo; fra le più recenti si ricordano quelle del 1972 e del 1973; va tuttavia sottolineato che non si sono più avuti fenomeni alluvionali significativi dall'entrata in funzione del sistema delle Casse di Espansione del Secchia (nel 1979), realizzate proprio a cavallo della zona di confine tra i territori comunali di Campogalliano, Rubiera e Modena, sfruttando la presenza dei bacini di cava.

Per quanto riguarda l'area in esame, si ricorda che nel Gennaio 1993, a cura dei Dott. Ing. A. Pagotto e dal Dott. Geol. E. Maioli fu redatto uno studio idraulico per approfondire gli aspetti inerenti il tratto di fiume Secchia immediatamente a valle della Cassa di Espansione e in fregio al futuro bacino di canottaggio, per stabilire se ai fini della sicurezza del bacino stesso, esistessero problemi di inondabilità causati da inofficiosità dell'asta fluviale immediatamente a valle della Cassa d'Espansione. Lo studio menzionato attestò che in corrispondenza delle tre sezioni fluviali che furono analizzate non si evidenziavano problematiche particolari di deflusso per la piena centennale in uscita dalla cassa d'espansione, mentre problema sarebbe potuto derivare in coincidenza della piena millenaria in corrispondenza di una delle sezioni di verifica. A tale proposito occorre evidenziare che già da diversi anni è allo studio, da parte delle autorità proposte, il progetto di ampliamento del sistema delle casse di espansione.

* * *

Il territorio del Comune di Campogalliano è attraversato oltre che dal fiume Secchia anche da numerosi canali di bonifica e di scolo, per la maggior parte adibiti ad uso irriguo.

Quasi tutta la rete idrografica è controllata dal Consorzio Bonifica Parmigiana-Moglia-Secchia; il comprensorio, dal punto di vista idraulico, è suddiviso in due distinte zone, una di "acque alte" e l'altra di "acque basse". Il recapito finale delle acque avviene sempre nel fiume Secchia, per gravità o per sollevamento meccanico, a seconda delle quote idrometriche.

Tra gli innumerevoli cavi e canali che costituiscono la rete di scolo controllata dal consorzio di bonifica due in particolare interessano l'area del polo estrattivo n. 4: il Canale di Carpi e il Cavo Canaletto.

Il Canale di Carpi è un canale irriguo appartenente al Consorzio di Bonifica Parmigiana-Moglia-Secchia; esso trae origine dal Canale di Reggio, interessa l'abitato di Rubiera, attraversa Campogalliano circa in direzione N-S e giunge a Carpi dove un complesso sistema di regolazione lo mette in comunicazione con vari canali della rete di Bonifica Parmigiana-Moglia-Secchia; durante il periodo irriguo funziona in contropendenza ricevendo acqua dal Cavo Lama.

Il Cavo Canaletto, di proprietà del Demanio dello Stato e gestito dal Comune di Campogalliano, è anch'esso uno scolo che trae origine dal territorio reggiano e che attraversando il territorio comunale di Campogalliano, nella fattispecie le aree del polo estrattivo, arriva a defluire nel fiume Secchia; il suo corso in seguito all'attuazione dei piani di coltivazione previsti dal PAE vigente ha subito alcune modifiche.

6. IDROGEOLOGIA

La parte sud del territorio comunale di Campogalliano è posta sul conoide alluvionale del fiume Secchia, mentre la zona settentrionale entra a far parte della cosiddetta Bassa Pianura.

Come già visto nei capitoli precedenti, nel primo sottosuolo del settore sud (all'incirca nei primi 100 m circa) si distinguono diverse sequenze sedimentarie date dall'alternanza di orizzonti argilloso-limosi e orizzonti prevalentemente ghiaiosi inquadrabili nello schema di Colombetti et al. (1980) dei Conoidi attuale, recente ed antico del F. Secchia. Pressoché tutti gli orizzonti formati da ghiaie e sabbie ospitano falde idriche caratterizzate da alta permeabilità e potenzialmente sfruttabili la cui alimentazione è prevalentemente legata alle dispersioni verso il sottosuolo da parte del F. Secchia. Si è tuttavia constatato, durante la perforazione dei pozzi del Campo di Possessione Riva, che le acque poste in acquiferi profondi (oltre gli 80-90 m) non sono spesso utilizzabili per fini potabili in quanto presentano un chimismo naturale tendenzialmente scadente, dovuto a concentrazioni elevate di alcune specie chimiche (ferro e manganese) spesso oltre i limiti di potabilità.

Nella figura n. 10 è riportata la carta della soggiacenza per l'area in esame dalla quale si evince come il livello misurato nei pozzi della zona oscilli sostanzialmente tra gli 11 e i 15 m rispetto il p.c.

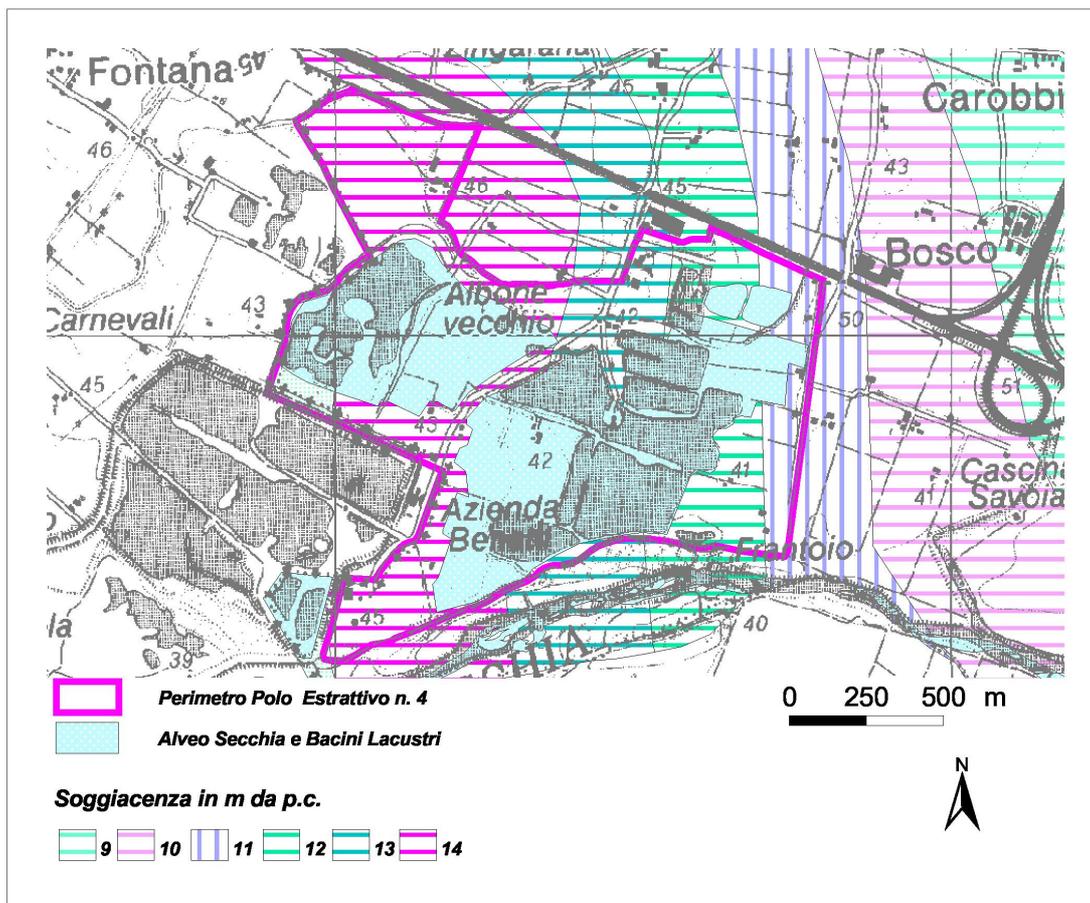


Figura 10-Carta della soggiacenza della falda (Fonte dati: Ufficio Cave della Provincia di Modena).

Da quanto evidenziato in numerosi studi effettuati in area si deduce che i rapporti Secchia e acque sotterranee, sono alimentanti sostanzialmente a monte delle traverse di difesa dei ponti della Via Emilia e della Ferrovia Bologna-Milano e indifferenti a valle.

Le falde presenti nel sottosuolo dell'area in esame sono in pressione. I pozzi acquedottistici presenti in zona captano acque dal conoide recente e dal conoide antico. Il primo risulta alimentato fino alla zona estrema sud dove si sviluppa la cassa di laminazione (nel territorio del Comune di Rubiera), mentre il secondo, che è separato dal primo da un orizzonte argilloso di oltre 20 m di spessore, è alimentato dal Secchia molto più a monte. Il sistema acquifero è pertanto classificabile come multistrato (conoide recente e conoide antico) a strati a loro volta compartimentati.

Occorre inoltre distinguere nettamente la situazione del terrazzo basso del conoide attuale, da quella della zona morfologicamente più rilevata del conoide recente, separati dall'orlo di scarpata identificato con il nome di "Rivone".

Nel terrazzo basso, a Sud del "Rivone", è presente anche una falda di tipo freatica, sostanzialmente sospesa, limitata inferiormente dallo strato impermeabile

("argillone"), alimentata principalmente per infiltrazione superficiale dalle precipitazioni meteoriche. Essa presenta escursioni stagionali valutabili intorno ai 1.5-2.0 m, a seconda dell'andamento delle precipitazioni e, in minore misura, del regime idraulico del fiume Secchia.

Tale falda ha un senso di scorrimento verso Nord-Est, che rimarca sostanzialmente quello della topografia; il suo livello statico coincide con quello del pelo dell'acqua dei laghetti presenti all'interno del comparto in esame.

Il terrazzo alto è caratterizzato dalla mancanza di orizzonti permeabili superficiali. In esso si distinguono solamente gli orizzonti il sistema acquifero multistrato a strati compartimentali descritto in precedenza. Da evidenziare come qui, data la posizione a quota più elevata, i valori misurati nei pozzi per acqua risultano anch'essi maggiorati.

7. CONCLUSIONI

La presente relazione descrive gli aspetti geologico-minerari, idrologici, idrogeologici, geomorfologici e sismici relativi al territorio del Comune di Campogalliano, con particolare attenzione alla parte posta a sud dell'autostrada del Sole, dove si localizza il Polo Estrattivo di importanza sovra comunale n. 4, nell'ambito della redazione della Variante Generale al Piano delle Attività Estrattive Comunale (PAE), redatto su incarico del Comune e d'intesa con l'U.T. comunale e l'Ufficio Cave della Provincia di Modena.

Progetto redatto dal Dott. Geol. GIORGIO GASPARINI
Studio Geologico Ambientale ARKIGEO - 41030 Bastiglia (MO)
Tel. 059-815262 - e-mail: arkigeo@arkigeo.191.it

8. BIBLIOGRAFIA CITATA E CONSULTATA

- 📁 AA.VV. (1979) - Lineamenti idrogeologici della Pianura Padana. I.R.S.A. Quad. n. 28.
- 📁 AA.VV. (1992) - Appennino Tosco-Emiliano. (A cura di Bortolotti V.) Guide geologiche regionali. N. 4, pp. 336, BE-MA Editrice, Firenze.
- 📁 AA. VV. (1993) - I suoli della pianura modenese. pp.124.
- 📁 Capitani M. & Bertacchini M. (1997) – Aspetti Geologici. In “Seconda Relazione sullo stato dell'ambiente nella Provincia di Modena. Amm. Prov. di Modena 29-34.
- 📁 Cerrina Ferroni A., Ottria G., Martinelli P & Martelli L. (2002) – Carta geologico-strutturale dell'Appennino emiliano-romagnolo. Scala 1.250.000, S.EL.CA, Firenze.
- 📁 Cerrina Ferroni A., Ottria G. & Ellero A. (2004) – The Northern Apennines, Italy: Geological structure and transpressive evolution. In “Geology of Italy” Spec. Vol. of the Italian Geological Society for the IGC 32 Florence-2004, 15-32.
- 📁 Colombetti A., Gelmini R. & Zavatti A. (1980) - La conoide del Fiume Secchia: modalità di alimentazione e rapporti con il fiume (Province di Modena e Reggio nell'Emilia). Quaderni dell'Istituto sulle Acque 51 (1), 225-240.
- 📁 Fazzini P., Gasperi G. & Gelmini R. (1976) – Litologia di superficie dell'alta e media pianura modenese. Atti Soc. Nat. Mat di Modena, 107, 53-66.
- 📁 Gasperi G., Cremaschi M., Mantovani Uguzzoni M. P., Cardarelli A., Cattani M. & Labate D. (1989) - Evoluzione plio-quadernaria del Margine Appenninico modenese e dell'antistante Pianura. Note illustrative alla Carta Geologica. Mem. Soc. Geol. It., 39 (1987), 375-431, 8 ff., 1 tab. 1 carta geologica 1:25.000.
- 📁 Gasperi G. & Pellegrini M. (1984) – Strutture geologiche e idrografiche della bassa pianura modenese. In Mirandola e le terre del basso corso del Secchia. Dep. Storia Patria per le antiche Province Modenesi, Bibl. Nuova Ser. N. 76, 3-20.
- 📁 Gasperi G. & Pizzolo M (in stampa) – Note illustrative della Carta geologica d'Italia a scala 1:50.000 Foglio 201 “Modena” – regione Emilia-Romagna, Servizio Geologico d'Italia.
- 📁 Gasparini G. (1993) – Studio idrogeologico preliminare per la ottimizzazione, il potenziamento e lo sfruttamento dei campi acquiferi di Fontana di Rubiera (RE) e di Possessione Riva di Campogalliano (MO). STUDIO GEOLOGICO AMBIENTALE ARKIGEO, Bastiglia (MO) Gennaio 1993.

- 📁 Gasparini G. (con contributo di Pellegrini M.) (1995) - Il campo pozzi di Fontana di Rubiera: aspetti idrogeologici. In AA.VV. (1995) Relazione sullo stato dell'ambiente a Carpi. Anni 1990-1994., 149-155.
- 📁 Pieri M. & Groppi G. (1981) – Subsurface geological structure of the Po plain. CNR Prog. Fin. Geodinamica, Pubbl. n. 414
- 📁 PROVINCIA DI MODENA (1998) - P.T.C.P. (Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale): Relazione Generale, Norme ed elaborati cartografici. (Adottato con Del. Cons. Prov. N. 72 del 25.02.1998).
- 📁 Regione Emilia-Romagna (1994) – I suoli dell'Emilia-Romagna, pp. 384.
- 📁 Regione Emilia-Romagna, ENI-AGIP (1998) – Riserve idriche sotterranee della Regione Emilia-Romagna. A cura di G. Di Dio. S.EL.CA Firenze, pp. 120.
- 📁 Treves B. (1984) - Orogenic belts as accretionary prism: the example of the Northern Apennines. *Ofioliti*, 9/3, 577-618.