

COMUNE DI ALSENO

PROVINCIA DI PIACENZA

LAVORO:

P.S.C.

PIANO STRUTTURALE COMUNALE

FASE:

QUADRO CONOSCITIVO

COMMESSA N° G 0 2 G A 0 0 8

TITOLO:

**B. SISTEMA NATURALE ED
AMBIENTALE
RELAZIONE GEOLOGICA
1/4 IL SUOLO ED IL SOTTOSUOLO**

SERVIZIO

GEOLOGIA
AMBIENTALE

ELABORATO

Q C B 6 a

DOCUMENTO

G02GA008RQC-B6a

ESTENSORI:

COMMITTENTE:

Dott. Geol.
Giancarlo Bonini
Via Centro, 188
Castelnuovo Fogliani
Alseno (PC)



Geode srl
Via Martinella 50/C
43100 – PARMA
tel/fax 0521257057
e-mail:
geologia@geodeonline.it



Amministrazione
Comunale di
ALSENO

Piazza XXV Aprile, 1
29010 ALSENO (PC)

B	NOV-2008	REVISIONE	S. CONTINI	A. GIUSIANO	G.BONINI
A	31-07-2003	EMISSIONE	S. CONTINI	A. GIUSIANO	G.BONINI
	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO

FILE: PSC_REL_1di 4_geologia

ADOZIONE	PUBBLICAZIONE	CONTRODEDUZIONE	APPROVAZIONE

LAVORO A CURA DI

Geode srl Via Martinella 50/C 43100 Parma Tel/fax 0521/257057

Dott. Geol. Giancarlo Bonini

Dott.ssa Simona Contini

Con la collaborazione di:

Dott. Geol. Fabio Molinari

INDICE

IL SISTEMA NATURALE E AMBIENTALE	4
A. IL SUOLO ED IL SOTTOSUOLO	9
A.1 CARATTERI GEOLOGICI	9
A.1.1 <i>Inquadramento geologico generale</i>	9
A.1.2 <i>La carta geologica dei Fogli geologici d'Italia alla scala 1:100.000</i>	11
A.1.3 <i>La nuova carta geologica alla scala 1:10.000 e Progetto CARG</i>	16
A.1.3.1 Le nuove Unità Geologiche.....	17
A.1.3.1.1 AES - Sintema Emiliano-Romagnolo Superiore	18
A.1.3.1.1.1 AES8 - Subsintema di Ravenna.....	18
A.1.3.1.1.2 AES7 - Subsintema di Villa Verucchio.....	20
A.1.3.1.1.3 AES3 - Subsintema di Agazzano	21
A.1.3.1.2 Supersintema del Quaternario Marino.....	22
A.1.3.1.2.1 CMZ- Sintema di Costamezzana.....	22
A.1.3.1.2.2 ATS - Sintema del Torrente Stirone	23
A.1.3.1.3 Supersintema della Val D'Arda	23
A.1.3.1.3.1 BAD - Il Sintema di Badagnano.....	24
A.1.3.1.4 LUG - Le Argille di Lugagnano.....	24
A.1.3.1.5 TER - La formazione del Termina.....	25
A.1.3.2 La geologia strutturale.....	25
A.1.3.3 La Carta Sismotettonica ed i dati sismici	32
A.1.4 <i>Tettonica, sedimentazione e le sezioni stratigrafiche</i>	39
A.2 CARATTERI MORFOLOGICI.....	43
A.2.1 <i>Morfogenesi legata all'azione della gravità - modello del dissesto</i>	44
A.2.1.1 La carta dell'acclività	51
A.2.2 <i>Morfogenesi legata all'azione dello scorrimento delle acque superficiali</i>	52
A.2.2.1 Ambito morfologico della media pianura.....	55
A.2.2.1.1 I Fontanili.....	56
A.2.2.2 Ambito morfologico dell'alta pianura	58
A.2.2.3 Ambito di pertinenza del torrente Arda.....	61
A.2.2.4 Ambito morfologico della bassa collina.....	62
A.2.2.5 Ambito morfologico della media collina.....	65
A.2.2.6 Area valliva e terrazzata del torrente Stirone.....	67
A.2.3 <i>Dati ed elementi morfostrutturali</i>	71
A.2.4 <i>La litologia di superficie e le tracce della copertura eolica</i>	72
A.2.5 <i>Forme e processi antropici</i>	74
A.2.5.1 Le attività di escavazione	76
A.3 CARATTERI DEI SUOLI	77
A.3.1 <i>Qualità agronomiche dei suoli</i>	82
A.3.1.1 Profondità utile per le radici delle piante.....	82
A.3.1.2 Rischio di incrostamento superficiale.....	84
A.3.1.3 Permeabilità del suolo	85
A.3.1.4 Capacità depurativa	86
A.3.1.5 Disponibilità di ossigeno	88
A.3.1.6 Capacità di scambio cationico	89
A.4 QUALITÀ DEI SUOLI.....	90
A.4.1 <i>Contenuto di metalli pesanti</i>	90

IL SISTEMA NATURALE E AMBIENTALE

La legge Regionale n. 20 del 24 marzo 2000 stabilisce un nuovo percorso nella realizzazione del Piano Strutturale Comunale di cui il presente documento rappresenta una parte relativa al sistema naturale ed ambientale del quadro conoscitivo. In particolare i contenuti del presente documento rispondono, fatta eccezione per gli aspetti vegetazionali e faunistici, per i quali si rimanda all'apposita relazione, a quanto riportato nel "Atto di indirizzo e coordinamento tecnico per l'attuazione della L.R. 24 marzo 2000, n. 20 – Contenuti conoscitivi e valutativi dei piani e conferenza di Pianificazione" del quale di seguito di riporta un estratto.

...Omissis...

B. SISTEMA NATURALE E AMBIENTALE

Gli aspetti fisici, morfologici e biotici naturali che caratterizzano, valorizzano e garantiscono la qualità del sistema ambientale e costituiscono le risorse naturali relative:

- alla disponibilità e alla qualità delle **acque** sotterranee e superficiali e alle caratteristiche dei **suoli**, in rapporto alla loro permeabilità, al fenomeno della subsidenza ed al degrado per erosione e dissesto, verificando la funzionalità della rete idraulica a valle, connessa allo sviluppo urbanistico;
- agli ambiti **vegetazionali e faunistici**, al sistema forestale e boschivo, alle aree ed elementi di **valore naturale** costituenti reti ecologiche, spazi di rigenerazione e compensazione ambientale.

Le parti del territorio interessate dai **rischi naturali** per le opere e le attività umane, determinate in particolare:

- ❑ da fenomeni di dissesto idrogeologico, di instabilità geologica e di pericolosità idraulica o da valanghe;
- ❑ dal rischio sismico;
- ❑ dalla difficoltà di deflusso superficiale delle acque meteoriche in rapporto alla efficienza delle infrastrutture e del reticolo di scolo e irrigazione di pianura, alla capacità dei corpi ricettori e allo stato delle reti.

Le parti del territorio interessate da limiti alle trasformazioni o da condizioni al suo utilizzo che derivano dalla presenza di uno specifico interesse pubblico alla **difesa del suolo e ai valori naturalistici** insiti nel territorio.

...Omissis...

Per quanto riguarda la normativa nazionale si segnala come tale relazione è redatta in conformità con il Decreto Ministeriale LL.PP. 11 marzo 1988 dalla L. 11 febbraio 1994 n. 109 e s.m.i, dal DPR 21 dicembre 1999 n. 554, dalla O.P.C.M. 3274/2003 e s.m.i e dal "Testo unico delle costruzioni" (Settembre 2005).

Per quanto riguarda la metodologia utilizzata per la redazione della relazione geologica e dello studio qui presentato è stato adottato il seguente schema programmatico:

- Fase A. Ricerca dei dati bibliografici.
- Fase B. Individuazione delle lacune conoscitive emerse.
- Fase C. Revisione dei dati bibliografici e colmatatura delle lacune emerse attraverso sopralluoghi, rilevamenti specifici, analisi del territorio anche con fotoaeree.
- Fase D. Stesura di minute delle carte fondamentali e di base (Carta geologica, carta geomorfologica, carta idrografica ed esondabilità raccolta dati e rilevamento elementi idrogeologici).
- Fase E. Verifica dei dati elaborati anche attraverso il confronto con gli enti locali.
- Fase F. Ridefinizione delle cartografie fondamentali ed elaborazione delle cartografie finali.
- Fase G. Redazione della relazione.

Di seguito si descrivono sinteticamente le fasi di lavoro.

La ricerca dei dati bibliografici è avvenuta sia attraverso la ricerca di dati in possesso agli enti pubblici sia attraverso la disamina degli elementi contenuti in documentazione privata. In particolare si evidenzia come la Regione Emilia-Romagna (di seguito RER) abbia fornito dati di fondamentale importanza costituiti dalla base vettoriale della nuova carta geologica, dai dati stratigrafici di sottosuolo, dalla nuova carta dei suoli, da una serie di dati relativi la sismicità e la piezometrie delle falde. I dati sismici sono comunque soprattutto ricavati dagli Atlanti e dalle pubblicazioni dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (di seguito INGV). Informazioni geologiche sono state anche desunte dalla consultazione ragionata degli strumenti urbanistici comunali vigenti (PRG e PAE) nonché estrapolando informazioni da una serie importante di relazioni geologiche e geotecniche eseguite nell'ultimo decennio sia da parte del Comune di Alseno sia a carico di privati cittadini. Gli strumenti territoriali sovraordinati (PTCP, PIAE, PTPR e PAI) hanno costituito sia una fonte di informazioni sia un elemento di confronto per quanto riguarda le forme ed i processi idraulici, geologici ed idrogeologici. Dati di notevole importanza relativi alla situazione di rischio di esondabilità e relativi agli interventi di manutenzione e miglioramento delle rete drenante superficiale sono stati

desunti dai progetti eseguiti dal Servizio di Bacino dei torrenti Trebbia e Nure (RER _ ex Servizio Provinciale Difesa del Suolo), dal Consorzio Bacini Piacentini di Levante, dal censimento dei danni eseguito dopo gli episodi alluvionali da parte dell'Ufficio Tecnico del Comune di Alseno e dai progetti e lavori effettuati dal Comune stesso per la salvaguardia del territorio.

Il materiale reperito ha permesso anche di archiviare le stratigrafie del sottosuolo reperite e riprodurre la loro ubicazione nella Tavola QC_B7 differenziando le indagini per tipologia; i dati hanno consentito di redigere una prima carta geologica comprensiva dei principali dissesti presenti lungo i versanti. I successivi sopralluoghi e rilevamenti, abbinati ad alcune indagini geognostiche eseguite appositamente e alla visione di foto aeree appartenenti a due differenti periodi (1985 Concessione Stato Maggiore Aeronautica e TerraItaly 1998-99), hanno permesso di produrre la carta geologica (Tavola QC-B8) e geomorfologica (Tavola QC-B10) in versione definitiva. L'elaborazione ragionata dei dati geognostici e stratigrafici ha anche reso possibile la ricostruzione del sottosuolo attraverso la redazione delle sezioni stratigrafiche (Tavola QC-B9). Per completare l'analisi morfologica del territorio è stata elaborata una carta dell'acclività dei versanti attraverso software apposito (Tavola QC-B11).

La carta geomorfologica e la carta dell'acclività pongono limiti e condizioni alla trasformazione del territorio. In particolare nella carta geomorfologica sono distinti i dissesti presenti lungo i versanti (frana attiva, frana quiescente, depositi di versante in s.l., soliflussi, ruscellamenti, scarpate, etc). Nella carta dell'acclività il territorio è suddiviso in classi di acclività (pendenza dei versanti espressa in percentuale) ed alcune classi risultano vincolanti nei confronti dell'edificabilità.

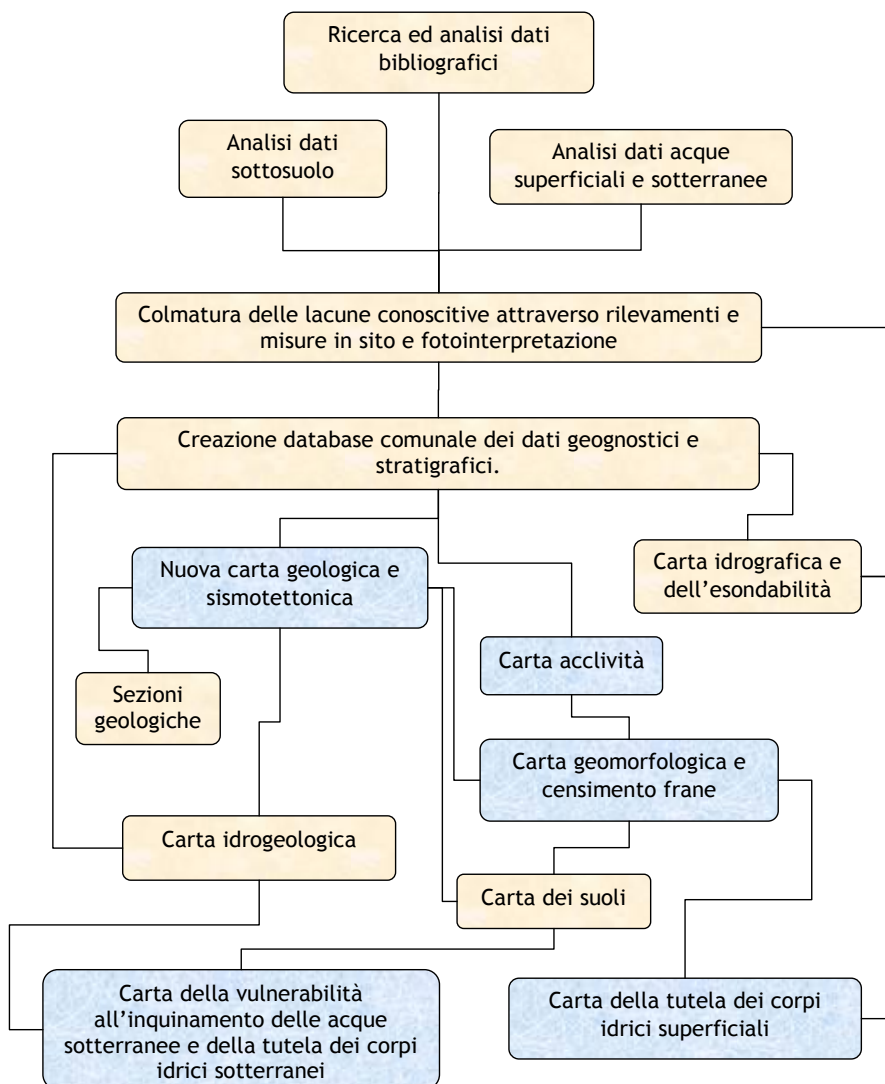
I dati idraulici ed idrografici reperiti sono stati riportati nella Tavola QC-B12 (Carta idrografica e dell'esondabilità), in tale tavola sono anche descritti gli interventi di salvaguardia idraulica realizzati negli ultimi 10 anni ed in corso di realizzazione. In aggiunta a quanto sopra il reperimento delle informazioni sul

rischio di allagamento associate alle fasce di esondabilità fluviali, redatte dall'Autorità di Bacino e dalla Provincia di Piacenza, hanno consentito di redigere una cartografia definita relativamente alle proposte di tutela dei corpi idrici superficiali (Tavola QC-B16); in essa si pongono le basi per la salvaguardia dei corsi d'acqua e delle abitazioni presenti nei pressi degli impluvi.

Le informazioni idrogeologiche reperite, integrate con i nuovi rilievi, hanno consentito di redigere una nuova Carta idrogeologica (Tavola QC-B13); tale cartografia esplicita graficamente l'importante rivoluzione culturale avvenuta negli ultimi anni relativamente al concetto di acquifero. La nuova carta idrogeologica del Comune di Alseno è redatta in conformità agli indirizzi ed alle analisi prodotte dalla RER; in essa viene adottato come modello idrogeologico locale la riduzione in scala della nuova modellizzazione regionale. Il fine ultimo dell'analisi idrogeologica locale è rappresentato dalla determinazione della vulnerabilità all'inquinamento degli acquiferi nonché dalla redazione di una carta di tutela dei corpi idrici sotterranei. Per poter realizzare la nuova carta della vulnerabilità seguendo i nuovi criteri regionali si è dovuto redigere la Carta dei suoli (Tavola QC-B14). Abbinando in modo ragionato i dati idrogeologici e la capacità di attenuazione che i suoli possiedono alla diffusione di potenziali inquinanti è stata ottenuta la carta della Vulnerabilità all'inquinamento delle acque sotterranee (Tavola QC-B15).

L'impostazione così come descritta ha quindi permesso di analizzare le varie situazioni di pericolosità presenti nel territorio:

- Pericolosità geologica (pericolosità per frana e dissesti lungo i versanti, pericolosità sismica);
- Pericolosità idraulica (possibilità di allagamenti sia a carico dei corsi d'acqua principali e secondari sia prodotto dal ruscellamento diffuso);
- Pericolosità idrogeologica (condizione sull'utilizzo della risorsa idrica sotterranea, qualità attuale delle acque e rischio di inquinamento della stessa).



Schema metodologico della parte geologica del PSC

A. IL SUOLO ED IL SOTTOSUOLO

A.1 Caratteri geologici

A.1.1 Inquadramento geologico generale

Per avere un quadro completo sull'attuale conformazione dell'Appennino Settentrionale è necessario fare una rapida sintesi sulla genesi delle formazioni rocciose e delle falde di ricoprimento che lo costituiscono.

La catena montuosa dell'appennino settentrionale è costituita da sedimenti, che si sono depositi in un paleo-oceano a partire dal Triassico (250 M. A.) fino al Tortoniano (6,5 M. A.).

Nel Triassico la crosta continentale che occupava queste zone si lacera formando una fossa tettonica che, col passare dei milioni di anni, evolverà dalla fase di rift fino a dare origine ad un oceano, bordato da due margini passivi impostati su altrettante placche, una meridionale o africana e una settentrionale o europea.

A partire dal Cretacico inferiore-medio (110 M. A.) il regime tettonico cambia radicalmente. Dalla fase estensiva, che aveva prodotto la lacerazione della crosta continentale e la conseguente apertura dell'oceano, si passa ad una fase compressiva, che sarà responsabile della strutturazione di tutta la catena appenninica ed alpina.

Si osserva così, a partire dal Cretacico medio fino al Tortoniano, la massiccia deposizione di sedimenti di mare profondo e abissale, le torbiditi, che testimoniano una forte instabilità dei margini dell'oceano.

E' durante queste fasi che si depongono le successioni sedimentarie che oggi costituiscono l'Appennino Settentrionale, con modalità differenti principalmente in funzione del tipo e dell'estensione del bacino di sedimentazione. Infatti possiamo riconoscere le caratteristiche di bacini ampi e relativamente tranquilli per tutte le successioni di grande spessore ed estensione areale come i flysch dello Sporno, del M. Cassio, del M. Caio e del Macigno, mentre per altre unità si possono ipotizzare bacini tettonicamente attivi, con dimensioni ridotte e margini in continua evoluzione. E' in questi bacini che si

sono deposte unità che oggi ritroviamo smembrate e *boudinate* e spesso intercalate a corpi caotici e *mélange* (Unità Canetolo).

Il lasso di tempo, che va dall'inizio della compressione fino all'Eocene medio (50 M. A.), vede la totale subduzione della crosta oceanica che si era formata, mentre il periodo successivo, che arriva fino ad oggi, é caratterizzato dalla collisione fra le due zolle continentali, quella Europea a Nord, quella Adria o Africana a Sud.

I sedimenti che coprivano la crosta oceanica vennero così scollati dal loro substrato e portati ad impilarsi gli uni sopra gli altri a partire da Ovest verso Est, i più vecchi sopra i più giovani. Quello che si osserva oggi, a grandi linee, é un progressivo ringiovanimento delle successioni sedimentarie a partire da Ovest verso Est e dall'alto in basso.

Chiameremo le unità più vecchie (Cretaciche) con il nome di Liguri, al disotto delle quali troviamo le unità Subliguri (Paleoceniche-Eoceniche) e, infine, le unità Toscane, che vanno dal Triassico fino al Miocene (20 M. A.).

Nell'Eocene medio, quando le due zolle continentali vengono a collidere, avremo quindi le unità Liguri già deposte ed impilate al disopra delle Subliguri, mentre più ad Est di queste continua la deposizione, in zone abissali, dell'unità Toscana.

Al disopra delle unità Liguri si formano così dei bacini all'interno dei quali si depongono, a partire dall'Eocene medio fino al Tortoniano, le unità Epiliguri che vanno così a sigillare gli eventi tettonici precedenti, rimanendo in una posizione sovrastante rispetto alle successioni più antiche.

Infine, dal Tortoniano ad oggi, possiamo notare come il comportamento geodinamico sia differente fra il fronte Padano, lungo il quale continua la compressione, e il margine Tirrenico lungo il quale é iniziata (e prosegue tuttora) una lacerazione della crosta continentale che ha portato all'apertura del Mar Tirreno e alla formazione delle fosse tettoniche della Lunigiana e Garfagnana.

Le unità geologiche presenti nel territorio comunale di Alseno si sono deposte dal Tortoniano ad oggi ed interessano in modo particolare i seguenti unità:

Argille di Lugagnano (LUG). Depositi Pliocenici di mare profondo. Affiorano in piccoli lembi nel settore sud lungo l'asta del t. Stirone e del rio Marabutto.

Depositi marini Plio-Pleistocenici. Sono rappresentati da sabbie ed argille di ambienti differenti. Sono gli ultimi depositi marini affioranti. Affiorano nel settore sud del comune lungo la valle dello t. Stirone, del rio Marabutto, del rio Posticcio, del rio S. Franca, del t. Ongina, del rio Castellazzo, del rio Serra e del t. Grattarolo-rio Puzza.

Depositi continentali. Pleistocene-Olocene. Sono presenti varie fasi deposizionali intervallate da periodi erosivi (carestie) che originano una serie di terrazzi sospesi ed incastrati. Occupano la maggior parte del territorio comunale. Tutti i principali nuclei abitativi sorgono su tali depositi (Alseno, Castelnuovo F., Lusurasco, Chiaravalle della Colomba, Cortina, Gasperini etc).

A.1.2 La carta geologica dei Fogli geologici d'Italia alla scala 1:100.000

Il territorio del comune di Alseno (PC), rientra nel settore occidentale del Foglio 73 "Parma" (Figura A.1.2) e nel settore orientale del foglio 72 "Fiorenzuola d'Arda" (Figura A.1.3) della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000.

La maggior parte del territorio comunale è costituita da terreni riferibili al Quaternario continentale. Solo nella zona meridionale del territorio comunale, affiorano, in corrispondenza del T. Stirone, del Colle S. Giuseppe e del rio Grattarolo terreni di origine marina.

In dettaglio sono distinguibili le seguenti formazioni:

Alluvioni attuali e recenti (Q_2, a^3): sono costituite essenzialmente da depositi ghiaiosi-sabbiosi dei torrenti (in particolare del T. Arda, T. Ongina e T. Stirone).

Alluvioni medio-recenti (Q_2', a^3): costituiscono il terrazzo più basso dei T. Arda e Stirone, quasi sempre separati dalle alluvioni più recenti da vecchie ripe di erosione fluviale. Sono costituiti da depositi ghiaiosi in matrice limoso-sabbiosa più o meno abbondante, ricoperti da una coltre prevalentemente limosa di spessore variabile tra 1 e 3 m.

Alluvioni antiche (Q_2^r, Q_2^a, a^l): sono presenti essenzialmente nella porzione nord orientale del territorio comunale. Sono costituite essenzialmente da depositi limosi-argillosi di spessore generalmente superiore 8 – 10 m.

Depositi fluviali antichi: Fluviale Wurm (f^w): è costituito da depositi alluvionali ghiaiosi a matrice limosa-sabbiosa e limosa – argillosa. Tali depositi possono essere suddivisi in

- **Diluvium tardivo (Q_1^t):** depositi pluviali –fluvioglaciali tardo wurmiani, costituiti da alluvioni ghiaiose con lenti argilloso-sabbiose dell’alta Pianura, a suolo prevalentemente bruno
- **Diluvium recente (Q_1^r):** depositi pluviali –fluvioglaciali wurmiani, che costituiscono un terrazzo sospeso di 8 –15 m sull’alta pianura. Litologicamente costituito da ghiaie e sabbie con suolo argilloso bruno e dilavamento giallo rossastro de terreni più antichi

Depositi fluviali Rissiani (f^r, Q_1^m): sistema alti terrazzi separati da scarpate, in superficie sono costituiti da paleosuoli d’alterazione giallo-arancio a componente prevalente limoso – argillosa, spesso di origine eolica, con uno spessore di 1.5 m, cui seguono grossi banchi di ghiaie anche grossolane, debolmente cementate, con intercalazioni lenticolari di sabbie. Definiti anch pre-wurmiani.

Depositi fluviali Mindel : (f^m, Q_1^a) testimoni di un altissimo terrazzo con paleosuolo ad argille rosso-brune (tipico “ferretto”) laccature nere mangesifere e ciottoli silicati alteratissimi e silicei. Talora è presente una debole copertura di argille giallo-arancio del Riss. Accomunati ai depositi pre-wurmiani.

Calabriano. (CAL): Depositi marisi essenzialmente sabbiosi di colore giallastro.

Formazione di Castell’Arquato (Q_c, p^3, ARQ): sono costituite da sabbie gialle che al tetto presentano alternanze ripetute e regolari di sabbie e argillose e argille sabbiose

Argille di Lugagnano ($p^{3-1}, LUG/P/Pm$): sono presenti all’interno del territorio comunale solo nella porzione sud occidentale; sono costituite da argille marnose azzurre con abbondanti micro e macro faune.

"Tortoniano": sono rappresentati da sabbie calcaree e marne sabbiose del Tortoniano, all'interno del territorio comunale affiorano lungo l'alveo del T. Stirone a monte del ponte Strada Provinciale Salsediana.

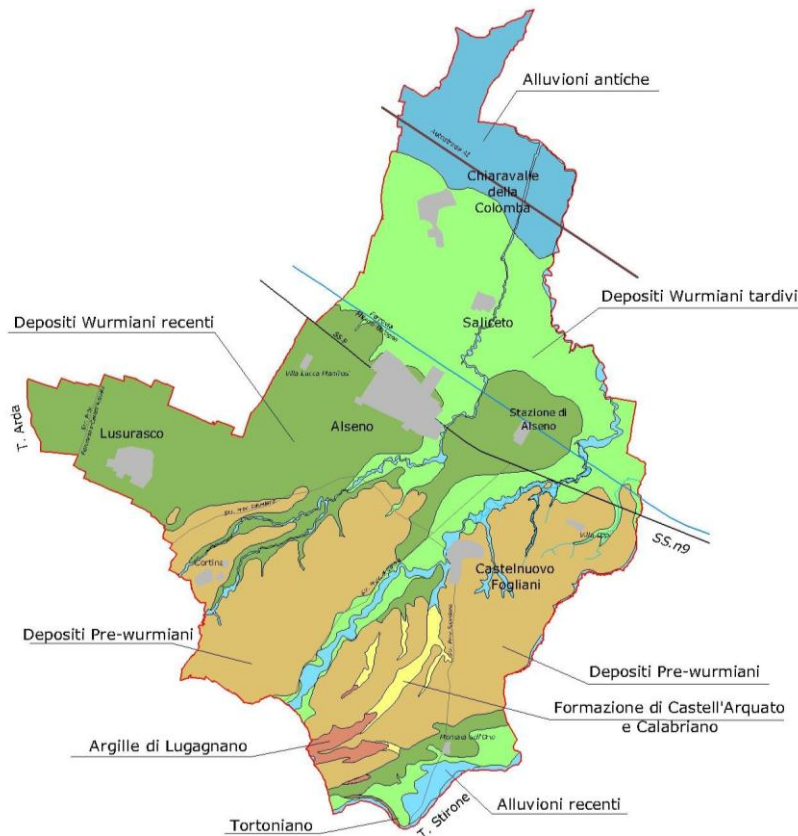
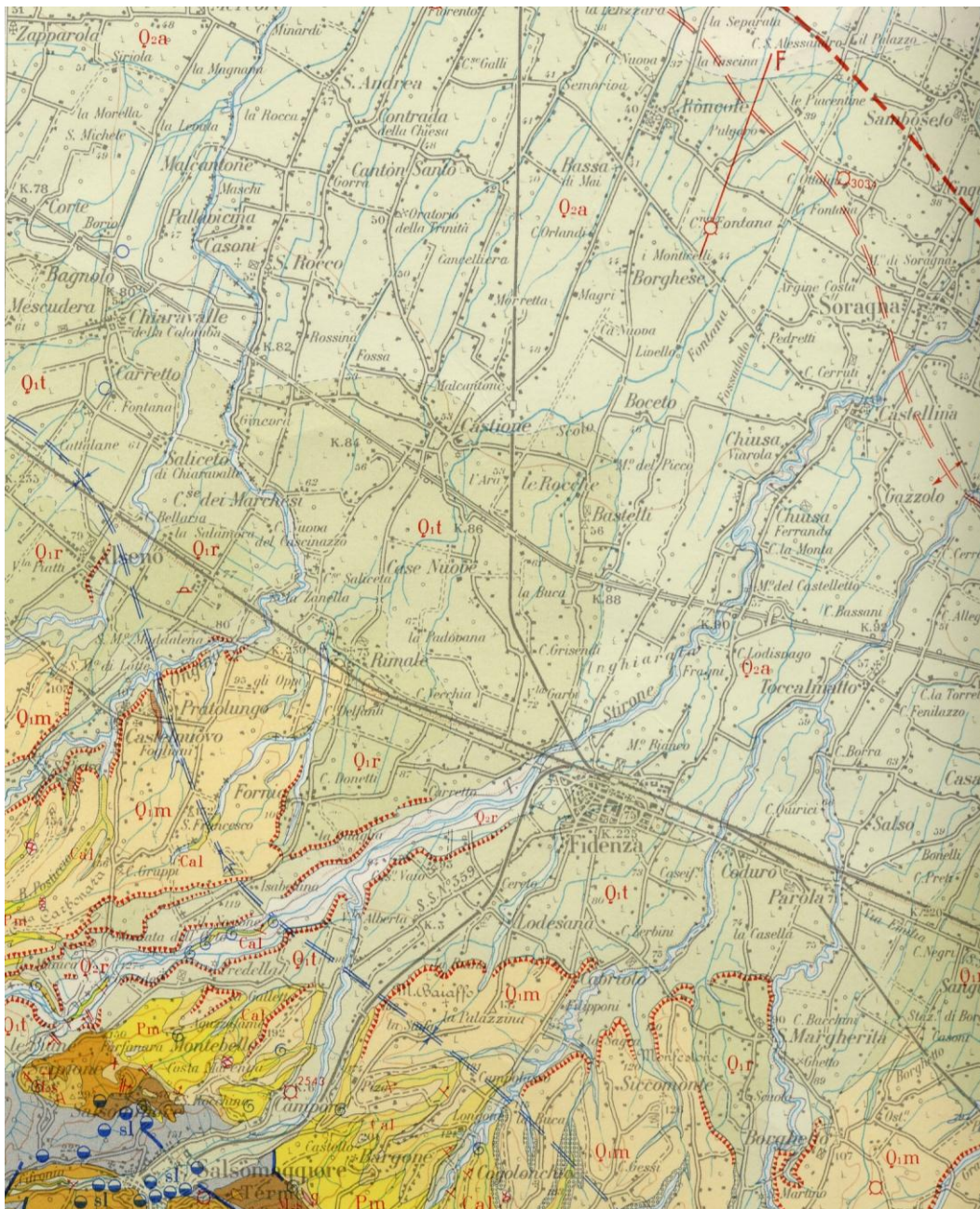


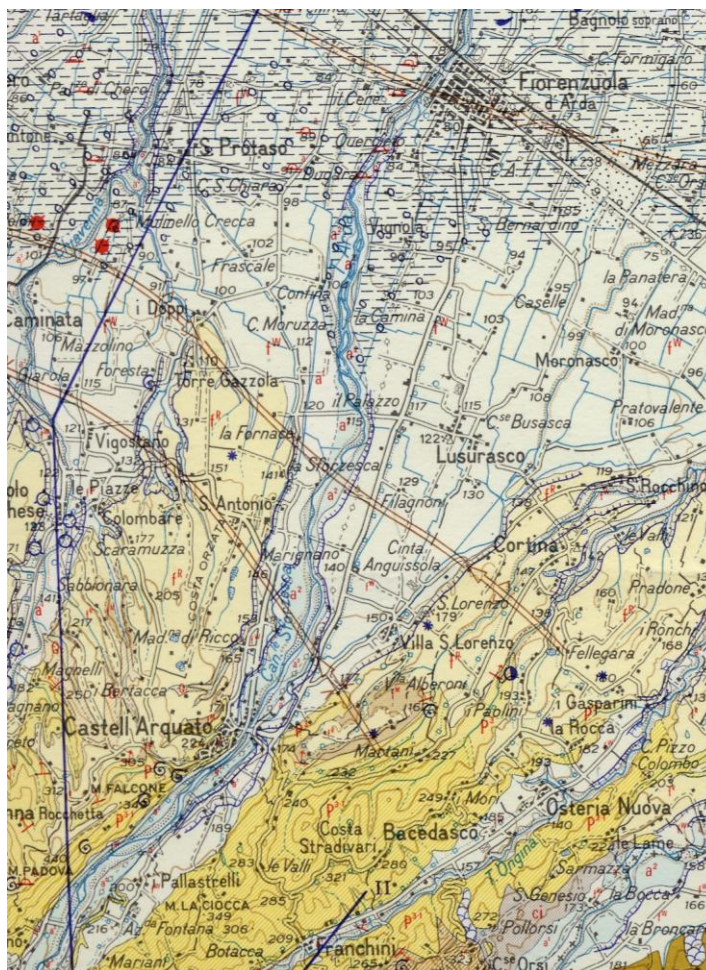
Figura A.1.1 Schema della carta geologica del comune di Alseno con unità geologiche desunte dai fogli geologici della Carta Geologica d'Italia (Foglio 73 "Parma" e Foglio 72 "Fiorenzuola d'Arda")



LEGENDA

- Q_2 = Alluvium attuale e recente. Olocene-attuale
- Q_2^r = Alluvium recente
- Q_2^f = Alluvium recente e più antico. Olocene medio
- Q_2^a = Alluvium antico. Olocene basale
- Q_1^f = Diluvium recente-tardivo. Pleistocene tardivo - Wurm
- Q_1^r = Diluvium recente. Pleistocene recente - Wurm
- Q_1^m = Diluvium medio. Pleistocene medio - Riss
- Q_1^a = Diluvium antico. Pleistocene antico - Mindel
- ARQ/CAL** = Arenarie di Castell'Arquato-Calabriano. Pleistocene basale-Calabriano
- LUG/P/Pm** = Argille di Lugagnano. Pliocene-Piacenziano

Figura A.1.2. Estratto dalla Carta Geologica d'Italia (Foglio 73 "Parma") alla scala 1:100.000.



LEGENDA

- a^3 = Alluvioni attuali
- a^2 = Alluvioni medio- recenti
- dt = detrito di falda
- a^1 = Alluvioni antiche
- f^w = Fluviale Wurm
- f^R = Fluviale Riss
- f^M = Fluviale Mindel
- Q_c = Formazione di Castell'Arquato- Membro superiore
- P^3 = Formazione di Castell'Arquato -Membro inferiore
- P^{3-1} = Argille di Lugagnano
- ci = Complesso argilloso caotico indifferenziato
- M^4 = Formazione di Vigoleno
- O^1-E^{3-2} = Marne di Monte Piano

Figura A.1.3 Estratto dalla Carta Geologica d'Italia (Foglio 72 "Fiorenzuola d'Arda") alla scala 1:100.000.

A.1.3 La nuova carta geologica alla scala 1:10.000 e Progetto CARG

La Carta geologica (Tavola QC-B08) risulta la sovrapposizione delle unità geologiche con gli elementi ed i dati strutturali e tettonici. Per completare la cartografia sono riportati alcuni elementi generi di carattere conoscitivo del territorio.

In questo lavoro è stato necessario confrontare la Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000, in particolare i Fogli "Fiorenzuola" e "Parma" con le nuove Carte Geologiche Regionali alla scala 1:50.000 (Foglio 180 e Foglio 181).

Le nuove Unità Geologiche (Progetto CARG) sono state cartografate dalla RER attraverso una campagna di studi e rilevamenti geologici, sia di superficie che di sottosuolo, che si basano sull'integrazione delle metodologie fisico-stratigrafiche e sedimentologiche, tipiche della ricerca petrolifera dell'ultimo quarto di secolo, con quelle più tradizionali di derivazione sia geomorfologica che pedologica. Di seguito si riporta una tabella di correlazione tra le vecchie e nuove unità geologiche:

Unità Geologiche Foglio "Fiorenzuola"	Unità Geologiche Foglio "Parma"	Unità Geologiche Fogli 180 e181	SCALA Cronostratigrafica (milioni di anni)	
a^2/a^3	Q_2^m/Q_2	AES8a	0.018	Olocene
a^1/a^2	Q_2^a/Q_2^f	AES8		
f^v	Q_1^f/Q_1^t	AES7	0.125	Pleistocene Superiore
f^r	Q_1^m	AES3	0.450	Pleistocene Medio
f^n	Q_1^a	AES2		
Q_c	ARQ/CAL	CMZ	1.0	0.94
				Pleistocene Inferiore
p^3	ARQ/CAL	ATS/BDG	2.2	1.72
				Pliocene Medio-sup.
p^{3-1}	LUG/P/Pm	TER/LUG	3.9	3.55
				Pliocene inferiore

Figura A.1.4. Schema di correlazione tra unità dei fogli della Carta Geologica d'Italia 1:100.000 ed unità del progetto CARG. La linea blu più spessa indica la fine delle fasi deposizionali marine.

A.1.3.1 Le nuove Unità Geologiche

Nel comune di Alseno le Unità Geologiche plio-pleistoceniche del dominio Padano si immergono verso Nord al di sotto delle unità più recenti deposte dai reticoli fluviali dei torrenti Arda, Ongina e Stirone negli ultimi 20.000 anni (Olocene); di seguito verranno descritte le varie unità geologiche, a partire da quelle più recenti, presenti nel comune di Alseno.

In figura A.1.5. è riportato uno schema rappresentativo della distribuzione delle unità geologiche presenti all'interno del territorio del comune di Alseno.

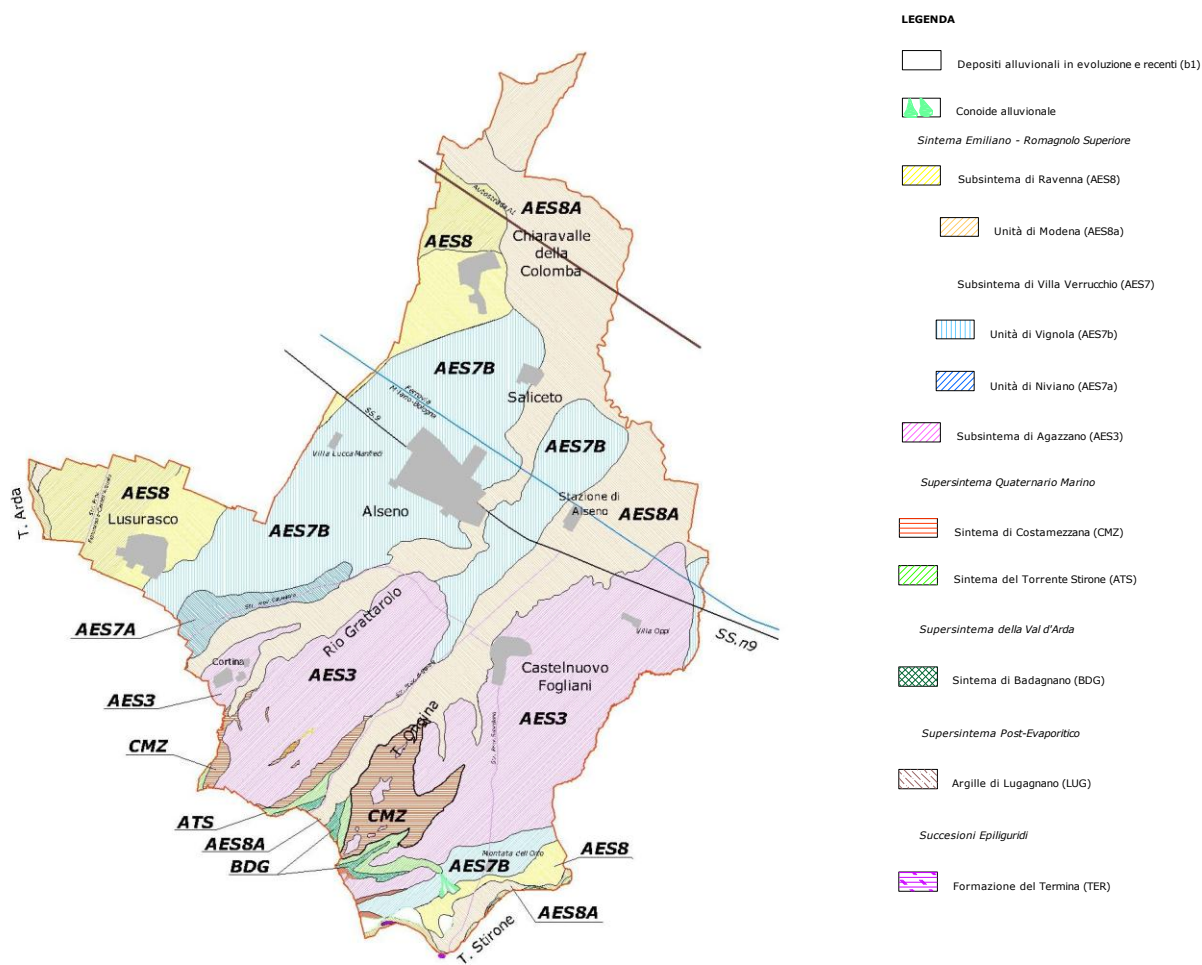


Figura A.1.5. Schema rappresentativo della nuova carta geologica del comune di Alseno

Per quanto riguarda la descrizione dei depositi e delle forme morfologiche si rimanda alla Carta Geomorfológica (Tavola QC-B10).

LE SUCCESSIONI DEL DOMINIO PADANO

La successione è suddivisa in varie unità geologiche di ordine gerarchico via via inferiore.

A.1.3.1.1 AES - Sistema Emiliano-Romagnolo Superiore

Unità costituita da depositi alluvionali intravallivi, terrazzati, di conoide alluvionale ghiaiosa e di interconoide. Il tetto è rappresentato dalla superficie topografica, mentre il contatto di base è erosivo e discordante sul substrato del Pliocene e del Pleistocene medio-inferiore. Pleistocene medio-Olocene.

L'unità è suddivisa in cinque subsintemi, tre dei quali affiorano nel comune di Alseno.

A.1.3.1.1.1 AES8 - Subsintema di Ravenna

Il Subsintema di Ravenna è composto da ghiaie sabbiose, sabbie e limi stratificati con copertura discontinua di limi argillosi e limi e limi sabbiosi. Depositi di conoide ghiaiosa e depositi intravallivi terrazzati e depositi di interconoide rispettivamente. Il profilo di alterazione varia da qualche decina di cm fino ad 1 m ed è di tipo A/Bw/Bk(C). Il contatto di base è discontinuo, spesso erosivo e discordante, sul substrato pliocenico e su AES2, AES3 e AES7. Lo spessore massimo dell'unità è inferiore a 15 metri (zona Arda _ Lusurasco-Alseno spessore 8.0-12.0 m; Ongina Calstelnuovo F. 2.0-4.0 m; area Stirone 3.0-8.0 m). L'unità coincide con gli ultimi depositi terrazzanti e terrazzati dei reticoli idrografici dei torrenti Stirone, Ongina ed Arda. L'età è Pleistocene superiore - Olocene; post circa 18.000 anni B.P.

Su base morfologica, archeologica e pedostratigrafica viene distinta, all'interno dell'Subsintema di Ravenna, l'Unità di Modena. Nel territorio comunale sono individuabili alcune scarpate che individuano fasi differenti in AES8 definite AES81 ed AES82.

A.1.3.1.1.1.1 AES8a - Unità di Modena

L'unità di Modena affiora prevalentemente nelle incisioni dei reticoli idrografici più recenti (rio S. Franca e rio Grattarolo) e nel caso dei t. Stirone,

Arda, e Ongina è terrazzante rispetto all'AES8; questa unità è composta da ghiaie prevalenti e sabbie, ricoperte da una coltre limoso argillosa discontinua: depositi alluvionali intravallivi, terrazzati, e di conoide. Il profilo di alterazione è di esiguo spessore (poche decine di cm) e di tipo A/C, localmente A/Bw/C. L'età è Olocene; post IV-VII sec. d.C. Lo spessore massimo dell'unità è di alcuni metri.

All'interno del Subsistema di Ravenna (inclusa l'Unità di Modena) si possono distinguere depositi che nel loro insieme definiscono un sistema deposizionale alluvionale:

Depositi di conoide alluvionale:

Ghiaie di riempimento di canale fluviale:

Ghiaie da grossolane a fini con matrice sabbiosa o, più raramente, argillosa, in strati da spessi a molto spessi, generalmente amalgamati. Presenti delle intercalazioni di sabbia spesso sviluppate al tetto degli strati. Strutture sedimentarie assenti o date da embriciatura dei ciottoli e gradazione positiva (nelle ghiaie più fini). Formano corpi a geometria lobata, nastriforme (canali singoli) o tabulare (canali di conoide lateralmente e verticalmente amalgamati) di spessore variabile da 3 a 10 m.

Depositi di piana alluvionale

Sabbie e limi di riempimento di canale e di argine:

Da sabbie gradate da medio-grossolane anche con ciottoli, a sabbie fini e finissime con passaggio graduale a limi ed argille. Strati da spessi a molto spessi, spesso amalgamati. Strutture sedimentarie, quando visibili, date da gradazione positiva e laminazione piano-parallela o inclinata. Depositi prossimali di riempimento di canale e di rotta fluviale.

Alternanze di sabbie fini e finissime, spesso limose, in strati da sottili a spessi, e limi, limi sabbiosi e limi argillosi, in strati da molto sottili a medi. Gli strati sono organizzati in sequenze con gradazione positiva o negativo-positiva. Localmente sono presenti sabbie medio-grossolane alla base delle sequenze

positive ed intercalazioni di argilla al tetto. Depositi di argine, canale e rotta fluviale.

Formano corpi rilevati a geometria nastroforme (canali di piana alluvionale e di transizione alla conoide) e lobata (rotte) di spessore variabile di qualche metro.

Argille e limi di piana inondabile (solo in AES8a):

Argille e limi in strati medi e spessi con rare intercalazioni di limi sabbiosi e sabbie limose in strati da molto sottili a medi. Presenti anche livelli di argille organiche. Spesso le argille ed i limi sono bioturbati e non sono visibili la stratificazione e le strutture sedimentarie; altrove è presente una fitta laminazione piano-parallela.

Si sviluppano generalmente in corrispondenza delle aree relativamente depresse interposte ai rilievi deposizionali degli argini, canali e rotte fluviali. Hanno spessori di pochi metri e passano lateralmente a depositi di argine, canale e rotta fluviale con contatto graduale.

Depositi di traccimazione indifferenziati (solo in AES8):

Alternanze di sabbie fini e finissime, limi ed argille in strati da molto sottili a spessi. Le alternanze sabbioso-limose sono in strati sottili e medi organizzati in sequenze con gradazione positiva o negativo-positiva, le argille sono in strati da medi, a molto spessi, spesso bioturbati e non sono visibili la stratificazione e le strutture sedimentarie. Al tetto delle sequenze positive sono spesso presenti accumuli di sostanza organica o paleosuoli. Depositi non differenziati a causa dei processi di erosione, bioturbazione, seppellimento parziale e pedogenesi che hanno modificato le tessiture e le forme originarie e non hanno consentito di distinguere i depositi di argine da quelli di piana inondabile. Localmente sono inclusi depositi grossolani di canale fluviale.

A.1.3.1.1.2 AES7 - Subsintema di Villa Verucchio

Il subsintema è suddiviso, su base morfologica e pedostratigrafica, in due unità di spessore variabile da alcuni metri ad alcune decine di metri. Il tetto dell'unità è rappresentato dalla superficie deposizionale relitta corrispondente al piano

topografico, mentre il contatto di base è erosivo e discordante su AES2, AES3, CMZ, ATS e BDG. Lo spessore massimo è di 30 m circa.

A.1.3.1.1.2.1 AES7b - Unità di Vignola

L'AES7b affiora prevalentemente nella parte Ovest del Comune di Alseno; Alseno stessa giace sulla sua superficie deposizionale relitta corrispondente al piano topografico. L'unità è composta da Ghiaie sabbiose, sabbie e limi stratificati, localmente con copertura discontinua di limi argillosi: depositi di conoide ghiaiosa e depositi intravallivi terrazzati. Il profilo di alterazione presenta uno spessore fino ad 1.5-2.0 m ed è di tipo A/Bw/BC/C e A/Bt/Bck/C. I depositi sono attribuibili ai sistemi idrografici dei torrenti Arda, Ongina e Stirone.

L'età è Pleistocene superiore. Lo spessore massimo dell'unità è di circa 15 m.

A.1.3.1.1.2.2 AES7a - Unità di Niviano

Gli affioramenti dell'unità AES7 sono arealmente limitati e si trovano nella zona ovest del comune di Alseno; in particolare sulla sua superficie deposizionale relitta giace l'abitato di S.Rocchino e parte della strada provinciale che da S.Rocchino porta a Castell'Arquato.

L'unità è composta da ghiaie sabbiose, sabbie e limi stratificati: depositi di conoide ghiaiosa e depositi intravallivi terrazzati. Limi e limi sabbiosi con intercalazioni di ghiaie e sabbie: depositi di interconoide. Il profilo di alterazione dell'unità è molto evoluto, raggiunge i 4-5 m di profondità ed è di tipo Btb/Btgb/BCb/Ckb sulle litofacies grossolane e di tipo A/Bw/Bkss e A/Bw/Btc/Bg sulle litofacies fini. L'unità presenta una copertura fine, composita e discontinua, di spessore fino a 2 m, costituita da limi e limi argillosi giallastri. I depositi sono attribuibili al t. Arda. L'età è Pleistocene superiore. Lo spessore massimo dell'unità è di poche decine di metri.

A.1.3.1.1.3 AES3 - Subsistema di Agazzano

L'areale in cui affiora l'AES3 è decisamente più esteso rispetto a quello dell'AES7a e si trova prevalentemente nella parte sud ed orientale del comune

di Alseno; in particolare sulla sua superficie deposizionale relitta giacciono da monte verso valle gli abitati di Cortina, Fellegara e Gasparini per la zona affiorante tra la Val d'Arda e la Valle Ongina e l'abitato di Castelnuovo Fogliani per la zona affiorante tra la Valle Ongina e la Valle dello Stirone.

L'unità è costituita da ghiaie e ghiaie sabbiose di colore grigio-nocciola, giallo-rossastro all'alterazione (depositi di conoide alluvionale) e da depositi fini dati da limi stratificati, grigio-nocciola, giallo-ocracei all'alterazione, con subordinati livelli di ghiaie e sabbie (depositi di interconoide). I depositi intravallivi sono spesso terrazzati e incisi dai reticoli idrografici più recenti.

Il profilo di alterazione dell'unità è molto evoluto, raggiunge i 6-7 m di profondità ed è di tipo Btb/Btcb/BCb/Ckb/Cb sulle litofacies grossolane e di tipo A/Bw/Bkss sulle litofacies fini. L'unità presenta una copertura fine, composta, dello spessore massimo di 4 m, costituita da limi e limi argillosi giallastri contenenti manufatti del Paleolitico medio. Il suo profilo di alterazione è molto evoluto e di tipo A/E/Bt/Btc/Btb/Btcb/Btb/Btcb. Parte di tale copertura fine è interpretato come un deposito eolico (loess). Il contatto di base è erosivo e discordante sulle unità AES2 e sulle unità plio-pleistoceniche. I depositi sono attribuibili all'attività dei paleotorrenti Arda e Stirone. Lo spessore massimo di circa 25-30 metri e l'età è Pleistocene medio.

A.1.3.1.2 Supersintema del Quaternario Marino

Stratigraficamente sottostante al Sintema Emiliano-Romagnolo superiore (AES) affiora il Supersintema del Quaternario Marino. L'unità è costituita da depositi paralici e marini, giacenti al di sopra di una superficie di discontinuità regionale, cartografata in affioramento e presente nel sottosuolo del comune di Alseno. L'età è Pliocene superiore - Pleistocene inferiore.

L'unità è suddivisa in due sintemi:

A.1.3.1.2.1 CMZ- Sintema di Costamezzana

Il CMZ affiora prevalentemente nella zona sud del comune di Alseno, in particolare i suoi depositi affiorano nella zona di Colle S.Giuseppe e vengono incisi dai reticoli idrografici minori quali ad esempio rio S.Maria e rio

Posticcio, inoltre affiora lungo i versanti meridionali della valle del t.Ongina, mentre verso Ovest sono individuabili lungo l'impluvio del rio Castellazzo e soprattutto rio Serra-Grattarolo. Sono ben visibili lungo l'asta del t. Stirone poco a valle di San Nicomede comunque fuori comune.

L'unità è costituita da corpi metrici lenticolari di ghiaie, raramente gradate, amalgamate con matrice sabbiosa e clasti pelitici anche di grandi dimensioni (metrici), sabbie medie o fini ben selezionate con localmente sviluppo di stratificazione obliqua, laminazione piano-parallela, HCS. Intercalazioni lenticolari di ghiaie fini e medie in matrice sabbiosa. Argille e limi grigio-nerastri fossiliferi (presenza di pecten e cerastodermi lungo l'impluvio dei rio Posticcio e del rio S. Maria) e bioturbati, frustoli vegetali. Le facies sono interpretate come depositi di *fan-delta* e di ambienti marino-marginali e continentali. Il contatto basale è erosivo o netto e discordante su ATS e BDG. L'età è del Pleistocene inferiore-medio e lo spessore massimo in affioramento è compreso tra i 40 e i 50 metri.

A.1.3.1.2.2 ATS - Sintema del Torrente Stirone

L'ATS affiora per areali limitati nella zona sud del comune di Alseno, inciso dai reticoli idrografici minori quali rio Marabutto, rio Posticcio, rio Acqua Puzza, dal t.Ongina e dal t. Stirone.

L'unità è limitata alla base da un'importante superficie di discontinuità ed è costituita da depositi sabbiosi e sabbioso-siltosi fossiliferi molto bioturbati e con laminazioni incrociate. Limi e limi sabbiosi contenenti frustoli vegetali e macrofossili.

Le facies sono interpretate come depositi di ambienti marino-marginali. Il contatto basale è erosivo o netto e discordante su BDG. Lo spessore è variabile e compreso tra i 50 e i 70 m, mentre l'età è attribuibile al Pliocene superiore – Pleistocene inf.

A.1.3.1.3 Supersintema della Val D'Arda

Stratigraficamente sottostante al Supersintema del Quaternario marino affiora il Supersintema della Val D'Arda. Corrisponde alla parte superiore delle Argille

di Lugagnano e alla Formazione di Castell'Arquato. Il Supersistema della Val d'Arda è costituita da due sistemi: il Sistema di Badagnano e il Sistema del Torrente Chero. Nel Comune di Alseno affiora ed è presente solo il Sistema di Badagnano (BAD). L'età è Pliocene superiore - Pleistocene inferiore.

A.1.3.1.3.1 BAD - Il Sistema di Badagnano

L'unità di BAD, come l'ATS, affiora per areali limitati nella zona sud del comune di Alseno, inciso dai reticoli minori quali rio Marabotto, rio Posticcio, rio Acqua Puzza, dal t. Ongina e dal t. Stirone.

Questo sistema è limitato alla base da un'importante superficie di discontinuità, che si riconosce a scala regionale e che determina la troncatura erosiva delle unità sottostanti (subsistemi di Montezago e Monte Giogo).

Nelle zone di affioramento il sistema è caratterizzato dalla presenza di un corpo calcarenitico; questa unità affiora per almeno 10-15 metri nella Valle Ongina ed è composta prevalentemente da calcareniti bioclastiche (sostanzialmente simili a quelle del Subsistema di Monte Giogo) a cui si intercalano livelli di argilliti e siltiti bioturbate.

Le calcareniti presentano un basso contenuto di matrice e sono spesso ben cementate; il contenuto fossilifero è ricco e sono diffusi resti di alghe, gasteropodi e bivalvi (soprattutto pectinidi come *Aequipecten scabrella*, *Amusium cristatum*, *Pecten flabelliformis*). Le calcareniti costituiscono corpi da 6 a 10 m di spessore con stratificazioni complesse, in cui predominano quelle incrociate a larga scala. L'assenza di facies di spiaggia suggerisce un ambiente di sedimentazione di *offshore* dominato da correnti. L'età è attribuibile al Pliocene superiore

A.1.3.1.4 LUG - Le Argille di Lugagnano

L'unità affiora molto marginalmente nella zona sud-orientale del comune di Alseno lungo l'impluvio del rio Marabotto e del t. Stirone.

Le Argille di Lugagnano sono costituite da una monotona successione di argille marnose compatte grigio-azzurre, a frattura concoide, con rari livelli sabbioso-siltosi per lo più concentrati nella porzione basale della formazione e rari livelli

siltosi in quella superiore. Il contenuto paleontologico è sempre molto abbondante; abbondanti sono anche i resti di frammenti vegetali lignitizzati e i livelli ad intensa bioturbazione. La stratificazione piano-parallela in genere è mal distinguibile. L'ambiente deposizionale ipotizzato era costituito da un bacino profondo a sedimentazione torbida ed emipelagica, probabilmente corrispondente al settore interno dell'avanfossa pliocenica del fronte appenninico. Il limite inferiore non affiora nel comune di Alseno.

Le determinazioni biostratigrafiche attribuiscono questa unità al Pliocene inferiore, in accordo con le datazioni presenti in letteratura.

A.1.3.1.5 TER – La formazione del Termina

L'unità affiora in un piccolo lembo nella zona sud-orientale del comune di Alseno lungo l'asta del t. Stirone.

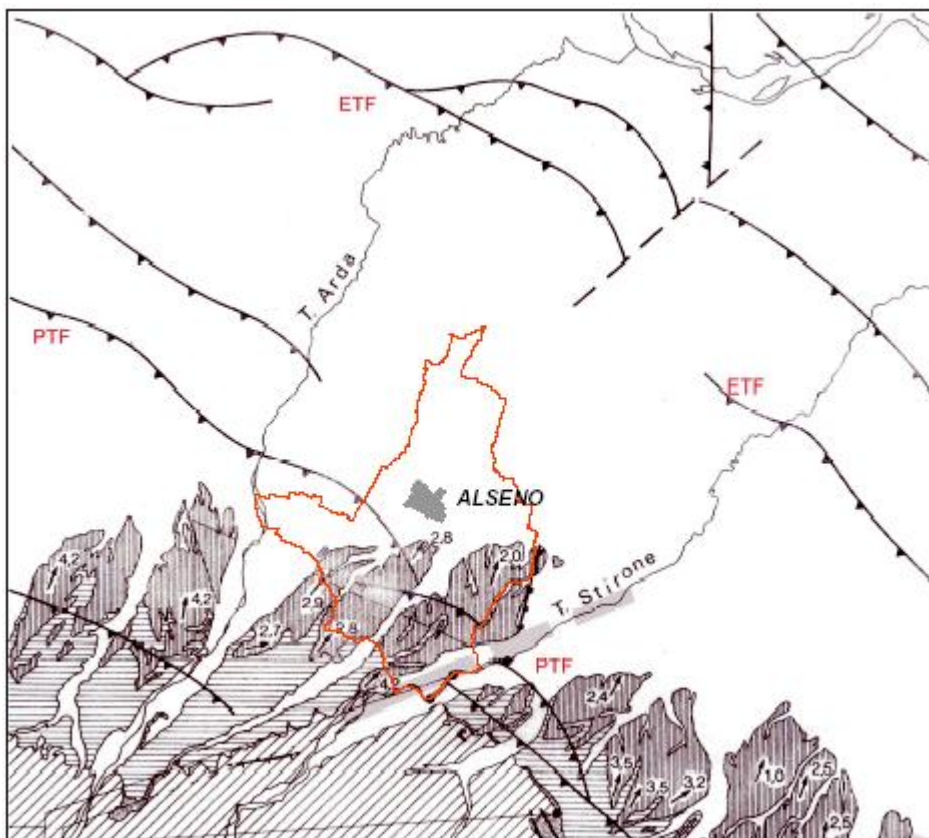
Le marne del Termina fanno parte della successione post fase Burdigaliana e si depongono in ambiente di piattaforma-scarpata. I litotipi principali sono marne e marne argillose di colore grigio. La stratificazione è caratterizzata da strati da medi a spessi. La parte sommitale dell'unità è costituita da arenarie giallastre medio-grossolane scarsamente cementate, caratterizzate dalla presenza di macrofossili e di clasti pelitici di dimensioni decimetriche, in strati a geometria irregolare. Le determinazioni biostratigrafiche attribuiscono questa unità al Serravalliano sup.- Messiniano inf.

A.1.3.2 La geologia strutturale

I dati strutturali reperiti e rilevati sono stati riportati nella carta geologica (Tavola QC-B8) e nella carta Sismotettonica (in Tavola QC-B8).

Dal punto di vista tettonico la configurazione attuale dell'area oggetto dello studio è frutto di una complicata rete di strutture che possono essere ricondotte a due principali sistemi di linee tettoniche, responsabili della strutturazione di questo settore dell'Appennino Settentrionale – Margine Padano: uno orientato NO-SE con vergenza NE ed uno trasversale individuabile lungo i tracciati del F. Taro e Stirone.

Il primo sistema é costituito da due fasce di strutture embricate, bordate da due fronti principali di accavallamento (Figura A.1.6). La fascia di strutture di accavallamento più esterna alla catena dell'Appennino (ETF) rappresenta una catena sepolta, che corre sotto le alluvioni del F. Po e dei suoi affluenti emiliani fra la zona emiliana a NO e la zona ferrarese a SE; essa é costituita da faglie inverse e pieghe a vergenza orientale disposte ad arcofascia più interna. Interessa solo marginalmente il Comune di Alseno nella zona settentrionale dello stesso comune (Alto strutturale di Chiaravalle della Colomba – Figura A.2.7).



LEGENDA

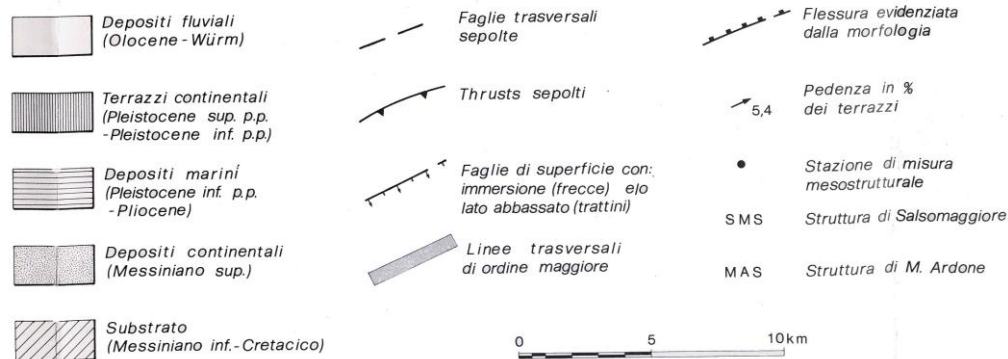


Figura A.1.6. Schema strutturale da Bernini M. e Papani G. 1987

La seconda fascia Pedeappenninica (PTF) sono costituite da pieghe e faglie inverse, molto inclinate, NE vergenti, che hanno portato all'attuale strutturazione della catena appenninica settentrionale. Questa fascia è compresa tra lo spartiacque appenninico e l'alta pianura. Tale sistema interessa direttamente il Comune di Alseno nella porzione centro meridionale.

Inoltre esiste una terza fascia di strutture di accavallamento che rappresenta il fronte di accavallamento dell'alto Appennino (ITF) ubicata nella zona del crinale appenninico e non interessa il territorio del Comune di Alseno.

Il secondo sistema raggruppa le linee tettoniche trasversali orientate NE-SO che hanno funzionato come svincoli laterali delle coltri alloctone liguri e sono comunemente ritenute attive dall'inizio della tettonogenesi appenninica fino al Miocene medio. Il territorio comunale è interessato dalla linea trasversale dello Stirone (quindi nella porzione meridionale del comune). Durante l'analisi geologica del territorio sono anche emerse perplessità sulla relazione esistente tra il Thrust di Luserasco e il Thrust di Castelnuovo F. (Figura A.1.7).

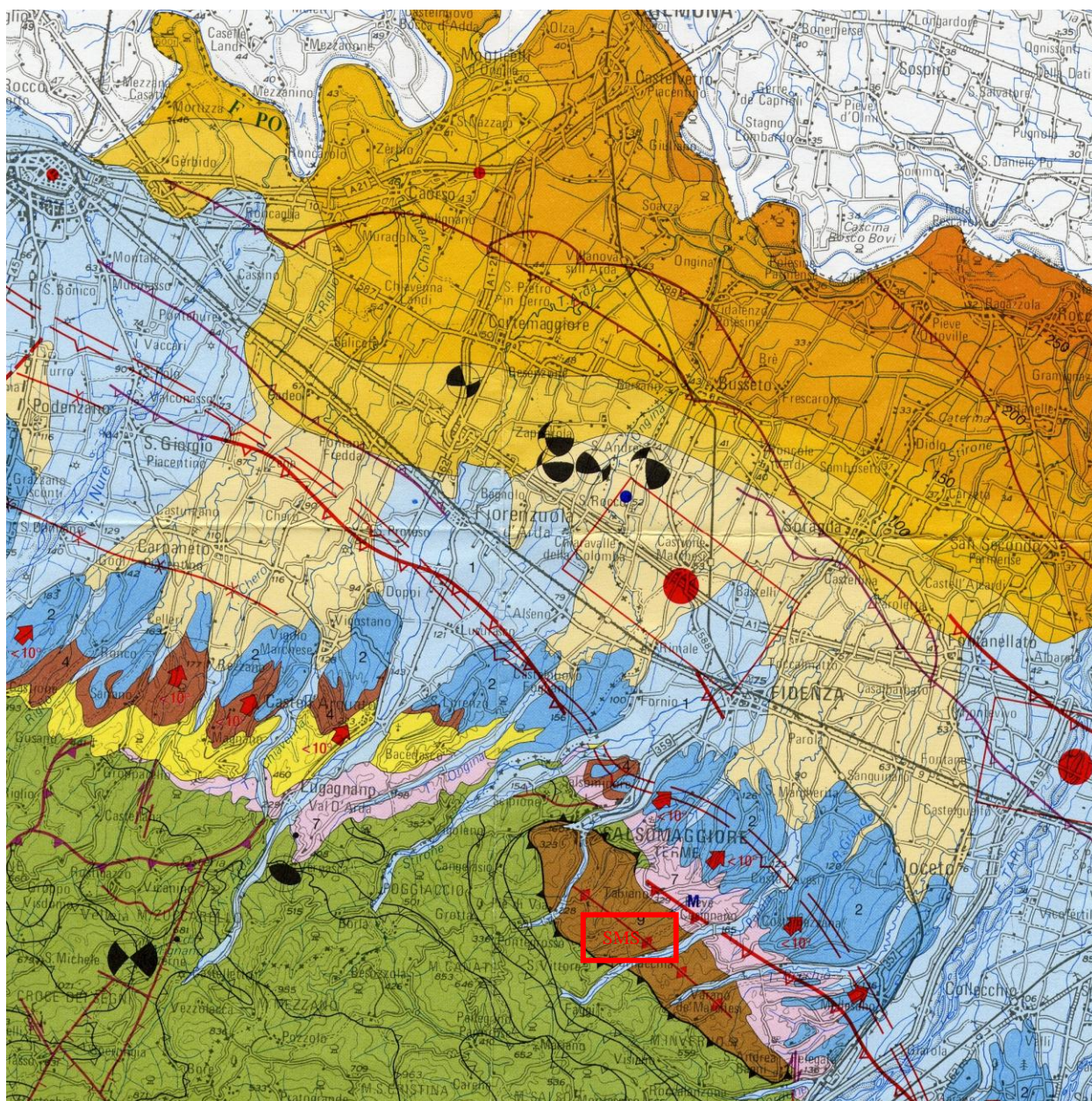




Figura A.1.7. Carta sismo-tettonica Regione Emilia-Romagna 2003

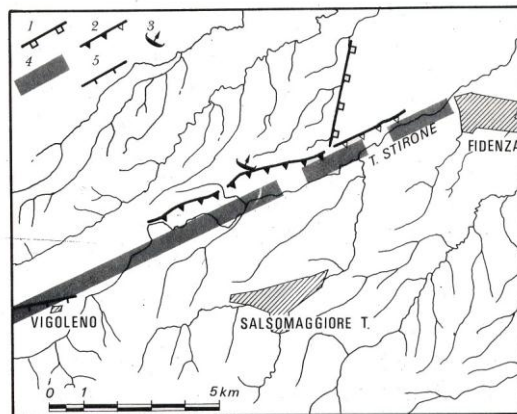
Per meglio comprendere la descrizione strutturale di seguito si commentano gli elementi strutturale presenti nel territorio comunale o limitrofi ad esso.

Thrust di Lusurasco (ThL). Tale discontinuità è rilevabile dalle sezioni sismiche eseguite dalla RER ed evidenzia una struttura (faglia) subverticale inversa sepolta che alza il blocco meridionale (movimento evidenziato nella sezione B della Tavola QC-B09). Tale struttura è riportata nella Carta Sismotettonica della Regione Emilia-Romagna alla scala 1:250.000 (2003) di cui si riporta un estratto nella figura A.1.8. Tale struttura appartiene al sistema PTF.

Alto strutturale di Chiaravalle della Colomba (ASCC). Struttura positiva che evidenzia un alto strutturale retrostante i Thrust appartenenti al sistema ETF.

Thrust di Castelnuovo Fogliani (ThCF). Struttura costituita da un Thrust sepolto che alza il blocco meridionale. Tale discontinuità (faglia inversa) è stata messa in evidenza già nelle analisi condotte da M. Bernini e G. Papani nel 1986 (vedi figura A.1.6). Appartiene al sistema PTF.

Linea del Torrente Stirone (LTS). Tale linea rappresenta una fascia deformata a costituire una faglia trascorrente (probabilmente sinistra). Tale linea è descritta da M. Bernini e G. Papani nel 1987. E' individuata sia su base morfologica (asimmetria de bacino del t. Stirone – sponda sinistra limitata alla scarpata rissiana; presenza di valle decapitata in sx Stirone – valle rio Piacentino) sia su base geostrutturale (meso scala) ove si notano strutture e copie di strutture che individuano un σ_1 (massimo sforzo) con direzione N 10°. La fascia deformativa ingloba anche la faglia diretta di Vigoleno (sud – fuori comune) e la Flessura di Fornio (FdF – zona orientale del comune). Questa struttura orientata N 25° produce un abbassamento di 15-20 m del lato orientale. Nella figura A.1.8 è riportata la cartografia con gli elementi geomorfologici e strutturali essenziali.



Legenda

- 1 = Flessura di Fornio
- 2 = Scarpata dei terrazzi pre-wurmiani (triangolo pieni) e wurmiani (triangolo vuoti)
- 3 = Valle decapitata
- 4 = Linea dello Stirone
- 5 = Faglia di Vigoleno

Figura A.1.8. Carta degli elementi geomorfologici ad influenza tettonica. Bernini M e Papani G. 1987

Struttura di Salsomaggiore (SMS). Questa struttura ha un'importanza regionale e risulta nota fin dall'inizio del novecento; non affiora nel territorio comunale ma risulta confinante nel settore meridionale (area Stirone). Essa è costituita da un'anticlinale parzialmente affiorante con asse orientato ONO-ESE ed interessante i depositi medio-miocenici di avanfossa; ha subito un'importante fase deformativa con conseguente erosione subaerea durante la fase tettonico intra-messiniana (S. Iaccarino e G. Papani 1980).

Nella carta geologica sono anche riportati alcune altre informazioni strutturali:

- giacitura strati. Si riportano immersione ed inclinazione degli strati espresse in gradi;
- pendenza della paleosuperficie dei terrazzi AES3. La paleosuperficie coincide con la superficie topografica. Tale pendenza è espressa in percentuale. Si nota una leggera differenza tra il terrazzo di Castelnuovo F. (pendenza 2%) ed il terrazzo di Cortina-Gasparini (pendenza 2.5%).

Si evidenzia infine come la cartografia neotettonica d'Italia evidenzi la presenza di una lineazione costituita da una fascia di lineamenti orientati sudovest-nordest interessanti un'area posta a sud rispetto il limite meridionale del Comune. Tale fascia di lineamenti è forse collegata con la fascia di

deformazione Stirone-Ongina; non sono ancora chiare e sicure le evidenze di fagliazione (Carta "X" F°72 in Bernini M et Al. 1980).

A.1.3.3 La Carta Sismotettonica ed i dati sismici

I dati sismici reperiti per un intorno significativo sono stati riportati nella Tavola QC-B8. Per intorno significativo si è considerata la porzione di territorio compresa tra i seguenti limiti: limite ovest Piacenza; limite nord il Fiume Po, limite est il Fiume Taro e limite sud la linea di congiunzione Sala Baganza-Pellegrino Parmense). Uno studio dettagliato della sismicità dell'area è riportato nella relazione "3/4 – **Il rischio ed i limiti di trasformazione del territorio**". Per quanto riguarda la ricerca dei dati sismici si è invece ricercato in un areale più vasto (un raggio di 50 Km con centro lat. 44.895 e long. 9.9675). Nella zonazione sismogenetica ZS4 (Scandone e Stucchi, 1999) l'area in esame si trova a confine tra l'area sismogenetica 30 e la 26, ma ricade in gran parte all'interno dell'area sismogenetica 30. Il modello sismotettonico che ha guidato nel tracciamento delle aree è basato sia su un modello strutturale 3D della penisola, sia sulla distribuzione spaziale dei terremoti storici ed attuali, sia sul modello cinematico dell'area mediterranea. In figura A.1.9. sono riportati gli elementi strutturali e cinematici di ordine maggiore utilizzati da Scandone e Stucchi (1999) per l'analisi sismotettonica.

Dall'analisi di Scandone e Stucchi emerge che:

Nell'Arco Appenninico Settentrionale la migrazione del sistema catena-avanfossa, ancora attiva, sembra essere legata alla velocità di arretramento dell'asse di flessura della piastra adriatica più elevata della velocità di divergenza Europa-Adria nell'area. Questo processo sembra giustificare la sismicità regionale, caratterizzata da:

- terremoti di bassa/media magnitudo lungo il margine padano-adriatico enucleati lungo rampe frontali (meccanismi di tipo thrust) e rampe laterali (meccanismi di tipo strike-slip) di un sistema di sovrascorrimenti la cui superficie di scorrimento basale si approfondisce dall'avampaese verso il Tirreno e si radica al fronte del cuneo astenosferico in risalita;
- terremoti di media/alta energia con meccanismi prevalenti estensionali dip-slip in corrispondenza di una fascia assiale compresa tra la zona di flessura della piastra apula e il cuneo astenosferico del margine tirrenico. Sezioni trasversali rispetto all'asse della catena mostrano che la gran parte degli ipocentri dei terremoti crostali cadono all'interno di una sinforme che raccorda le opposte geometrie della litosfera adriatica in subduzione e dell'astenosfera tirrenica in risalita, con faglie normali a basso angolo immergenti verso l'Adriatico e faglie normali ad alto angolo immergenti verso il Tirreno;
- terremoti superficiali di bassa energia sopra e dietro il cuneo astenosferico.

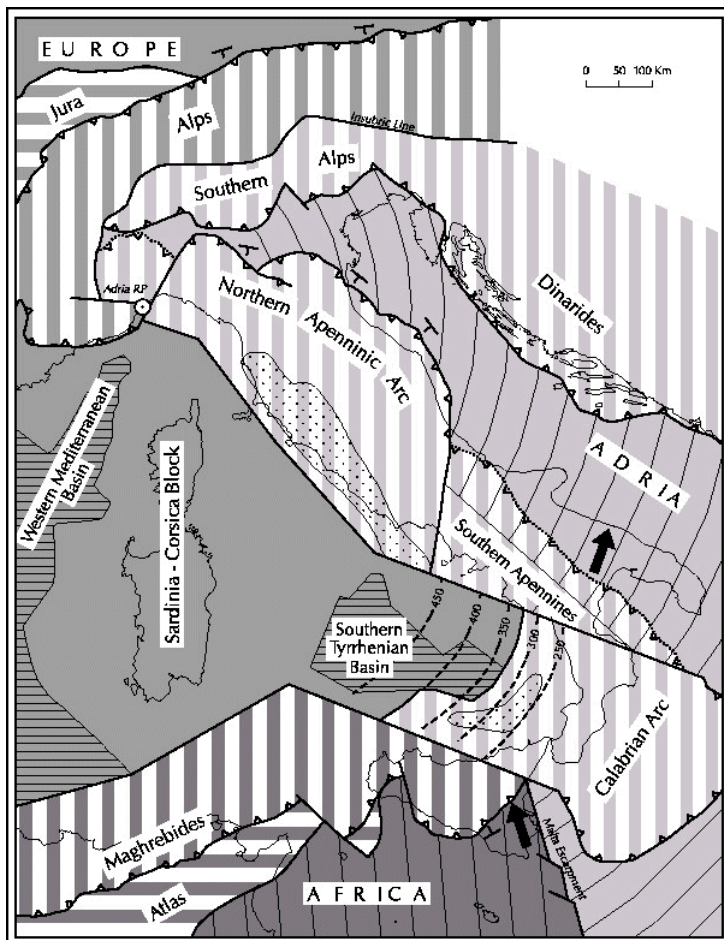


Figura A.1.9. Elementi strutturali e cinematici di ordine maggiore utilizzati da Scandone e Stucchi (1999) per l'analisi sismotettonica.

In figura A.1.10 mostra il comportamento cinematico atteso delle strutture sismogenetiche nelle varie zone del territorio nazionale:

- a. zone legate alla convergenza Adria-Europa. Meccanismi attesi: thrusts prevalenti con assi P paralleli ai vettori di spostamento dell'Adria (zone 4, 6, 8 16-21); transpressione destra lungo faglie NW-SE (zone 1-3); strike-slip destro (zone 10, 15) e sinistro (zona 22) lungo faglie orientate da W-E a WNW-ESE; strike-slip sinistro lungo faglie N-S (zona 5); meccanismi misti di thrust e strike-slip (zona 9).
- b. Zone di trasferimento Alpi-Appennino e Mar Ligure. Meccanismi attesi: strike-slip sinistro in strutture crostali superficiali e dip-slip in strutture più profonde (zone 23, 25, 26); compressione (thrust e strike-slip sinistro con assi P W-E e WNW-ESE)

- c. sovrapposti a vecchie strutture estensionali (zona 24).
- d. Zone legate allo sprofondamento passivo della litosfera adriatica sotto il sistema di catena nell'Arco Appenninico Settentrionale. Meccanismi attesi: thrust e strike-slip con assi SW-NE nella fascia adriatica (zone 30, 35, 38, 48, 53); prevalente dip-slip con assi T SW-NE nella fascia assiale (zone 28, 29, 32-34, 36-37, 44-47, 50-52); prevalente strike-slip destro lungo faglie NNE-SSW e subordinato dip-slip (strutture crostali più profonde) lungo faglie di strappo (zone 40, 55); dip-slip con assi T SW-NE nella fascia tirrenica (zone 27, 31, 41-42, 49, 54) con possibile strike-slip destro lungo faglie NNE-SSW.
- e. Zone legate alla disattivazione del sistema catena-avanfossa nell'Appennino meridionale e alla rotazione antioraria dell'Adria. Meccanismi attesi: dip-slip con assi T SW-NE (zone 57-58, 62-64).
- f. Zone dell'Arco Calabro, verosimilmente legate alla subduzione passiva della litosfera ionica, e Sicilia Settentrionale. Meccanismi attesi: dip-slip con assi T W-E e WNW-ESE nelle strutture longitudinali (zone 66-67, 69-72); strike-slip sinistro lungo faglie W-E (zone 65, 68); transpressione destra lungo faglie WNW-ESE (zone 75-76); strike-slip destro lungo faglie NW-SE (zona 74).
- g. Zone legate alla divergenza Africa-Adria. Meccanismi attesi: dip-slip lungo la Scarpata Ibleo-Maltese e strike-slip lungo faglie di trasferimento minori orientate all'incirca a 90deg. rispetto alla direzione della scarpata (zona 79).
- h. Zone di avampaese, con diversi comportamenti cinematici. Meccanismi attesi: dip-slip legato a faglie NE-SW connesse alla flessione della piastra di avampaese (zona 78); strike-slip destro, e possibile dip-slip in strutture più profonde, lungo faglie di trasferimento N-S (zona 77); thrust e strike-slip con assi P paralleli ai vettori di spostamento dell'Adria (zone 7 e 59-61); dip-slip legato a faglie NE-SW (zona 80).
- i. Zone in aree vulcaniche attive. Meccanismi attesi: dip-slip (Ischia-Campi Flegrei e Vesuvio, zona 56); dip-slip e strike-slip destro lungo faglie NW-SE (Etna, zona 73).
- j. Zone con comportamento cinematico indefinito.

Il comune di Alseno come precedentemente detto si trova tra la zona sismogenetica 26 e la zona sismogenetica 30 che, nell'analisi riportata, evidenziano differenti meccanismi cinematici. La zona 26 è classificata nelle zone b ossia "Zone di trasferimento Alpi-Appennino e Mar Ligure" caratterizzate da strike-slip sinistre in strutture crostali superficiali e dip-slip in strutture più profonde (zone 23, 25, 26).

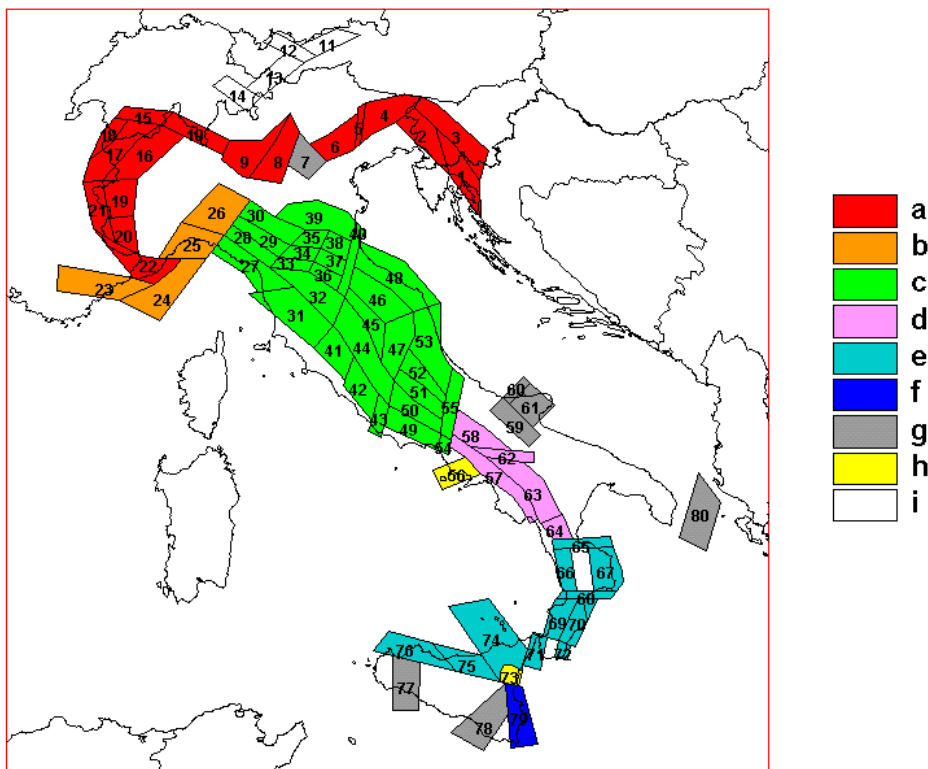


Figura A.1.10 Comportamento cinematico atteso delle strutture sismogenetiche nelle varie zone del territorio nazionale da Scandone e Stucchi (1999)

La zona sismogenetica 30 è classificata nelle zone c ossia “Zone legate allo sprofondamento passivo della litosfera adriatica sotto il sistema di catena nell'Arco Appenninico Settentrionale” caratterizzate da thrust e strike-slip con assi SW-NE nella fascia adriatica (zone 30, 35, 38, 48, 53) ossia terremoti di bassa/media magnitudo lungo il margine padano-adriatico enucleati lungo rampe frontali (meccanismi di tipo thrust) e rampe laterali (meccanismi di tipo strike-slip).

La zonazione sismogenetica rappresenta la traduzione operativa del modello sismotettonico, in particolare la nuova zonazione sismogenetica ZS9 “Zonazione sismogenetica ZS9 – App.2 al Rapporto conclusivo” pubblicata sul sito <http://zonesismiche.mi.ingv.it/> a cura di Meletti et al. (2004), è stata ottenuta partendo dalla zonizzazione ZS4 (Scandone e Stucchi, 1999), accorpando e modificando le zone sorgente rendendole più coerenti con tutte le informazioni oggi disponibili.



Figura A.1.6. Zonazione sismogenetica ZS7 (Meletti et al, 2003)

dell'area in esame (un raggio di 50 Km con centro lat. 44.895 e long. 9.9675) sono stati identificati oltre trenta eventi significativi dei quali si riportano alcuni dati nella tabella precedente.

Come si può notare dalla tabella precedente i terremoti storici che hanno colpito le province di Parma e Piacenza non hanno mai superato l'VIII grado della scala Mercalli e sono stati comunque di entità inferiore rispetto ad altre zone della penisola italiana. In particolare solo due eventi sono riportati con magnitudo pari all'VIII grado, entrambi con epicentro nel parmense, nel 1438 e nel 1971. Per quello che riguarda il terremoto del 1438 il "Catalogo dei Terremoti italiani dall'anno 1000 al 1980" riportava un'intensità del IX grado. Inoltre è segnalato in altri cataloghi un terremoto nel 1304 il cui epicentro potrebbe trovarsi tra Parma e Piacenza.

In allegato vengono riportate alcune informazioni reperite sia nel "Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani", sia "Catalogue of Strong Italian Earthquakes on the web" sia nel catalogo NT4.1.1/81-92 (marzo,98) su alcuni dei principali terremoti precedentemente identificati.

Nella carta sismotettonica, oltre ai dati strutturali e tettonici, sono stati quindi riportati gli epicentri dei terremoti catalogati. In particolare per quanto riguarda il terremoto del 1438 (epicentro area Fiume Taro nei pressi della via Emilia) e il terremoto del 1738 (epicentro tra Castione Marchesi e Fidenza) sono state riprodotte delle isolinee ad uguale sismicità (Is) per valutare con che grado di sismicità si siano trasmessi i due terremoti nel territorio comunale. L'indice Is risulta compreso tra 6.5 e 7.0 per entrambi i sismi con valori maggiori nel settore orientale. Per quanto riguarda gli altri sismi catalogati o registrati non si raggiungono più i valore di Is di 6-0-7.0 ma rimangono con ogni probabilità inferiori a 5.0.

Il Terremoto massimo atteso avrà quindi, con buona probabilità, un valore di Is pari a 7.0.

Per quanto riguarda la normativa sismica si evidenzia come il comune di Alseno non è classificato sismico dalla Legge n. 64 del 02-02-1974 e successive modifiche od integrazioni. La Regione Emilia-Romagna, con un'informativa

(Prot. n. AMB/GEO/03/16338) del 04/06/03 ha inviato informativa nella quale recepisce la nuova classificazione sismica allegata all'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274/2003 "*Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica*", pubblicata sul Supplemento Ordinario n. 72 alla Gazzetta Ufficiale n. 105 dell'8 maggio 2003, dove il Comune di Alseno viene classificato in **zona 3**.

A.1.4 *Tettonica, sedimentazione e le sezioni stratigrafiche*

La fase tettonica intramessiniana segna la nascita di un nuovo assetto geodinamico dell'area mediterranea e dà origine al bacino sedimentario (Dominio) Padano-Adriatico, in cui si è avuta la deposizione sedimentaria delle unità geologiche sopra descritte. Anche questo bacino, come quello Umbro-marchigiano-romagnolo ad esso antecedente, appartiene alla categoria dei bacini di avanfossa periferici (*peripheral foreland basins*: DICKINSON, 1974), situati sul fronte di un orogene in formazione, la cui origine è legata alla collisione e subduzione di zolle di crosta continentale (subduzione di tipo A: BALLY & SNELSON, 1980).

La migrazione progressiva verso NE delle avanfosse plio-pleistoceniche, nel settore emiliano occidentale del bacino Padano-Adriatico, è legata alla nascita e allo sviluppo dell'attività di sovrascorrimento lungo due archi principali di strutture compressive, orientate NO-SE: il Fronte di Sovrascorrimento Pedeappenninico e il Fronte di Sovrascorrimento Esterno (Pieghe Emiliane di PIERI & GROPPi, 1982). Questi archi di strutture condizionano in tutto il Plio-Pleistocene la crescita e la distribuzione dei sistemi deposizionali sul margine meridionale del bacino, interferendo con le fasi di erosione e sedimentazione guidate dalle oscillazioni climatico – eustatiche e quindi sono responsabili dell'attuale giacitura e dei rapporti geometrici e stratigrafici che intercorrono fra le varie unità geologiche (vedi capitolo precedente) presenti nel Comune di Alseno, sia in superficie che nel sottosuolo.

Nell'area in esame questi depositi costituiscono le porzioni più interne e prossimali di tale bacino; la successione può essere suddivisa in unità separate da superfici di discontinuità di importanza regionale che registrano la complessa interazione tra le oscillazioni climatico-eustatiche, ben documentate, soprattutto per quanto riguarda il Pleistocene, e l'evoluzione strutturale della catena. Queste unità sono correlabili lungo tutto il fronte della catena appenninica, dal settore nord-occidentale fino alla Romagna e alle Marche; in tal senso costituiscono l'ossatura principale dello schema stratigrafico-fisico relativo a questo intervallo di tempo e il loro riconoscimento e utilizzo consente una miglior comprensione dell'evoluzione tettonico-sedimentaria dell'avanfossa appenninica durante il Pliocene ed il Pleistocene.

Queste unità (sintemi) sono ulteriormente suddivisibili e raggruppabili in unità di rango gerarchico rispettivamente inferiore (subsintemi) e superiore (supersintemi) ed hanno un forte connotato operativo, in quanto ben riconoscibili sul terreno e cartografabili in tutta l'area in esame.

In accordo con quanto esposto nelle note dei nuovi Fogli Geologici 180 e 181 (Progetto CARG), a cui si rimanda, l'organizzazione latero-verticale dei sintemi e supersintemi è attribuita principalmente dalla tettonica; in particolare queste unità registrano l'alternarsi di fasi tettoniche intense e fasi di relativa stabilità e riflettono, quindi, l'evoluzione paleogeografica del margine appenninico. Il supersintema ed il sintema sono caratterizzati, a scala diversa, da una successione deposta in seguito all'evento tettonico (Post-tettonico) nella parte inferiore e da una successione deposta durante il successivo evento tettonico (Sin-tettonico) nella parte superiore. Il motivo di porre i limiti di queste unità in corrispondenza della base del ciclo post-tettonico è operativo ed è giustificato dal fatto che nelle immagini sismiche i riflettori più evidenti corrispondono alle superfici di *onlap*, ovvero alle superfici che segnano un aumento dello spazio a disposizione per la sedimentazione (*accomodation*). In un contesto di bacino di avampaese come è quello del bacino padano, questa fase di incremento dell'*accomodation* può essere attribuito alla subsidenza per carico tettonico (fase post-tettonica), così come il suo decremento può essere attribuito alle principali fasi di *thrusting* (fase sintettonica, Tankard, 1986).

Diversamente, come evidenziato da recenti studi stratigrafici (Correggiari *et al.*, 1992; Amorosi, 1999; Amorosi *et al.*, 1996, 1999; Di Dio, 1996; Di Dio & Valloni, 1997c Di Dio *et al.* 1997a, b; Di Dio & Caporale, 1998; Di Dio & Molinari, 2000; dati non pubblicati dell'Ufficio Geologico della Regione Emilia-Romagna) il controllo climatico-eustatico sembra essere il fattore preponderante sul tipo di sedimentazione e sull'organizzazione stratigrafica alla scala delle unità di ordine gerarchico inferiore (subsistemi).

Per quanto riguarda la giacitura tutte le unità geologiche presentano un'immersione verso N-NE ma hanno differenti inclinazioni. In particolare per quanto riguarda il supersistema del Quaternario Marino l'unità BAD ha inclinazioni variabili tra i 15 e i 20 gradi, l'ATS tra i 5 e i 10 gradi, il CMZ tra i 2 e i 4 gradi; tutte queste unità, che presentano spessori modesti in affioramento, possono raggiungere diverse centinaia di metri nel sottosuolo. Il grosso aumento di spessore avviene andando verso la zona depocentrale (sinclinale) del bacino sedimentario compreso tra il Fronte di Sovrascorrimento Pedepenninico, a Nord, e il fronte di sovrascorrimento esterno a Sud; infatti più ci avviciniamo all'asse delle strutture compressive e più queste unità risentono di minori tassi di subsidenza e, durante le fasi di parossismo tettonico, di forti troncature erosive.

La grossa variazione di spessore che si riscontra all'interno delle unità BAD, ATS e CMZ decresce con la deposizione delle unità appartenenti al Sistema Emiliano-Romagnolo Superiore così come la loro inclinazione; questo è dovuto al progressivo colmamento del bacino sedimentario sopracitato, colmamento dovuto appunto alla migrazione progressiva verso NE delle avanfosse plio-pleistoceniche.

In particolare l'unità AES3 ha un'inclinazione di circa 1 grado mentre le altre unità, AES7 e AES8 sono quasi suborizzontali; queste unità, anche se relativamente recenti, risentono ugualmente dell'assetto strutturale presente nell'area in esame.

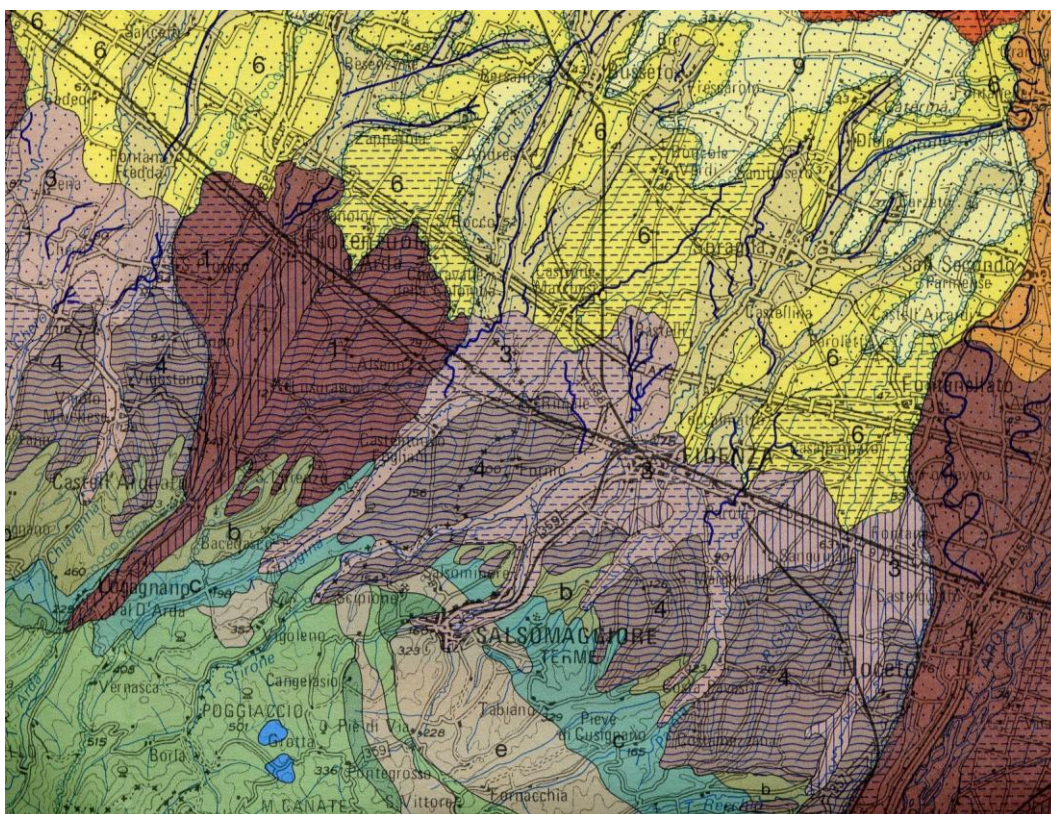
Parte delle considerazioni sopracitate sono nate dalla stesura e dall'interpretazione di una rete di sezioni stratigrafiche di sottosuolo alla scala 1:25.000 (Tavola QC-B9); tale rete si caratterizza per il fatto di osservare

rigorosamente il principio fondamentale degli studi di sottosuolo, secondo cui tutte le maglie di sezioni stratigrafiche devono risultare chiuse e tarate, ovvero agganciate ai limiti stratigrafici rilevati in affioramento e in sondaggio. In questo modo le Unità Geologiche affioranti e quindi cartografate sono state distinte e seguite nel sottosuolo; questo metodo quindi si concretizza, in termini stratigrafici, in un modello evolutivo tridimensionale; questo passaggio è risultato molto importante in quanto ha permesso di unire i limiti stratigrafici fisicamente continui individuati nel sottosuolo del Comune di Alseno, e quindi a scala comunale, con quelli a scala regionale (vedi sopra), scendendo ad un dettaglio di ricostruzione delle Unità Geologiche ancora maggiore. In questo modo si è giunti ad un quadro stratigrafico del sottosuolo di Alseno, coerente con quello dell'intera Pianura emiliana.

In conclusione, le geometrie rappresentate dalle sezioni geologiche e le giaciture rilevate in affioramento sono provocate da eventi tettonici che coinvolgono aree e blocchi strutturali di notevole estensione e verosimilmente controllano la deposizione delle Sequenze Deposizionali Principali (Supersintemi) e delle Sequenze Deposizionali Minori (Sintemi) e la formazione dei loro limiti; è lecito pensare che in concomitanza con tali eventi tettonici si creino le premesse topografiche per uno sconvolgimento del reticolo di drenaggio. A questo fenomeno si sommano gli effetti delle oscillazioni climatiche che sono responsabili, attraverso le fasi d'attivazione e disattivazione fluviali, dello sviluppo e dell'organizzazione interna dei Subsintemi.

A.2 Caratteri morfologici

L'attuale assetto del territorio è legato all'azione di due agenti morfogenetici principali ossia l'azione della gravità sui versanti e l'azione fluviale e delle acque di scorrimento superficiali; sovrimposta agli agenti naturali si è sviluppata l'attività antropica.



- 1 Ghiaie e sabbie - Depositi di conoide e di terrazzo
- 2 Sabbie, limi sabbiosi e limi - Depositi di conoide e di terrazzo
- 3 Limi e limi argillosi - Depositi di conoide e di terrazzo
- 4 Ghiaie, sabbie, limi e limi argillosi - Depositi alluvionali indifferenziati
- 5 Sabbie medie e fini - Depositi di canale e argine prossimale
- 6 Limi sabbiosi, sabbie fini e finissime, argille limose - Depositi di argine distale
- 7 Sabbie medie e fini, limi e argille limose - Depositi di canale e argine indifferenziati
- 8 Limi argillosi e limi sabbiosi - Depositi di canale e argine indifferenziati
- 9 Argille limose, argille e limi argillosi laminati - Area interfluviale e depositi di palude

Figura A.2.1. Estratto dalla Carta geologica di pianura dell'Emilia-Romagna

Nella figura A.2.1 è riportato un estratto della Carta Geologica della Pianura (RER – 1999) nella quale sono riportati alcuni elementi morfologico che sono anche dettagliate nelle cartografie allegate al PSC.

A.2.1 Morfogenesi legata all'azione della gravità - modello del dissesto

Per morfogenesi gravitativa si deve principalmente intendere l'azione che si manifesta come movimento di una porzione o di un intero versante. Tali movimenti gravitativi vengono in senso generale definiti frane.

Per meglio chiarire quest'ultimo termine si specifica che il movimento di una massa di roccia, terra o detrito lungo un versante viene definito frana. Più dettagliatamente per fenomeno franoso "viene indicato quel fenomeno naturale o artificialmente indotto, consistente in un movimento controllato dalla gravità, superficiale o profondo, rapido o lento, che interessa i materiali costituenti un versante o un intero rilievo".

I fenomeni ascrivibili alle frane sono:

- I) Crolli
- II) Ribaltamenti
- III) Scorrimenti rotazionali o traslativi
- IV) Frane per espansione laterale
- V) Colamenti di materiale roccioso (A) o di terra (B)
- VI) Frane complesse.

Nella figura A.2.2 è riportato uno schema esemplificativo delle tipologie di frana.

Molti fenomeni franosi rilevati si sviluppano nelle zone di crinale ed interessano il versante fino al fondovalle, solo raramente invadono lo stesso o per scarso volume coinvolto o per assenza di fondovalle ampi; posseggono tipologia di movimento o complessa, con movimento subrotazionale nelle zone superiori di distacco e sviluppo a colata di argilla nelle zone centrali di alimentazione e inferiori di accumulo, oppure a tipologia di movimento rotazionale in roccia e "terra"; solo nel caso della frana presente lungo la scarpata morfologica che separa Castelnuovo F. zona Castello dal fondovalle Ongina è presente una frana di crollo di detrito. Il censimento dettagliato delle frane e la relativa schedatura è riportata nel paragrafo B1.

TIPOLOGIA DI FRANA	DESCRIZIONE DELLA TIPOLOGIA	Numero frane nel Comune	GENERALITA'																																													
	<p>Frana di Crollo. a, b e c di Varnes. Fenomeno che inizia con il distacco di terra o roccia da un pendio acclive lungo una superficie ove lo spostamento di taglio è limitato o nullo. Il materiale si muove o nell'aria o imbalzando e rotolando sul substrato.</p>	0																																														
	<p>Frana di ribaltamento. d, e ed f di Varnes. Avviene una rotazione in avanti, verso l'esterno del versante, di una massa di terra o roccia con penna situata al di sotto del centro di gravità della massa spostata.</p>	2																																														
	<p>Frana di scivolamento. A) Rotazionali: g, h ed i di Varnes; movimento verso la base del versante di una massa di terra o roccia che avviene in gran parte lungo una superficie di rottura di forma curva con concavità verso l'alto; B) Traslativi: j, k ed l di Varnes; movimento verso la base del versante di una massa di terra o roccia che avviene in gran parte lungo una superficie di rottura di forma piana più o meno ondulata</p>	18	<p>Nello schema sopra riportato sono definiti ed individuate le terminologie (nomenclatura) da utilizzare nella descrizione delle frane. La nomenclatura è derivata da A. Carrara, B. D'Elia ed E. Serenzia che modificano la classificazione proposta da David J. Varnes (1978) tra le più note e riconosciute nel mondo scientifico internazionale.</p>																																													
	<p>Espansione laterale. m, n ed o di Varnes. Movimento di terreno coesivo o di un ammasso roccioso in seguito all'estruzione ed allo spostamento di un livello di materiale meno competente sottostante (anche liquefazione). E' associato a subsidenza della massa sovrastante fratturata. La superficie di rottura è una zona ad intensa deformazione di taglio</p>	0	<p>SCEMATIZZAZIONE DEL CENSIMENTO FRANE</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Crollo</th> <th>Ribaltamento</th> <th>Scivolamento rotazionale</th> <th>Scivolamento traslativo</th> <th>Espansione</th> <th>Colata</th> <th>Complessa</th> <th>Sofflussi</th> <th>Totale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>I</td> <td>II</td> <td>III</td> <td>IIIB</td> <td>IV</td> <td>V</td> <td>VI</td> <td>S</td> <td></td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>2</td> <td>11</td> <td>5</td> <td>0</td> <td>4</td> <td>9</td> <td>6</td> <td>37</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>7</td> <td>0</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>2</td> <td>12</td> <td>6</td> <td>0</td> <td>5</td> <td>16</td> <td>6</td> <td>47</td> </tr> </tbody> </table>	Crollo	Ribaltamento	Scivolamento rotazionale	Scivolamento traslativo	Espansione	Colata	Complessa	Sofflussi	Totale	I	II	III	IIIB	IV	V	VI	S		0	2	11	5	0	4	9	6	37	0	0	1	1	0	1	7	0	10	0	2	12	6	0	5	16	6	47
Crollo	Ribaltamento	Scivolamento rotazionale	Scivolamento traslativo	Espansione	Colata	Complessa	Sofflussi	Totale																																								
I	II	III	IIIB	IV	V	VI	S																																									
0	2	11	5	0	4	9	6	37																																								
0	0	1	1	0	1	7	0	10																																								
0	2	12	6	0	5	16	6	47																																								
	<p>Frana di colata. p, q ed r di Varnes. Movimento distribuito in maniera continua all'interno della massa spostata; le superfici di taglio all'interno di questa sono multiple, temporanee e generalmente non vengono conservate; la distribuzione delle velocità nella massa spostata è analoga a quella di un fudo viscoso.</p>	5	<p>CENSIMENTO FRANE</p>																																													
	<p>Frana complessa. s di Varnes. Movimento nel quale convivono ed evolvono più di uno dei 5 movimenti sopra elencati. Interessa sia masse di terra che roccia. Particolarmente diffuse in appennino le frane rotazionali con evoluzione in colata (s5 di Varnes); localmente le parti terminali di tali frane si muovono con movimenti traslativi piani. E' probabile che uno dei 5 movimenti tipo sia predominante sugli altri.</p>	16	<p>Suddivisione in attive e quiescenti</p>																																													
	<p>Sofflussi. Movimento verso la base del pendio di una coltre superficiale di terra con movimenti estremamente lenti (<0.06 m/anno). Tale coltre può essere costituita dal suolo, dai depositi eluviali e dai depositi colluviali. Appartengono alle classi q2 e q4 di Varnes. Sono caratterizzate da una superficie topografica ondulata con diffuse montagnature. La superficie di taglio è rappresentata da una zona di taglio che sovente separa una zona satura (alta - suolo) da una zona a bassa permeabilità o comunque non satura (depositi o roccia in posto).</p>	6																																														

Figura A.2.2. Schema tipologie di frana

Localmente le coltri superficiali danno origine a movimenti lenti del suolo o della stessa coltre definiti soliflussi ed individuabili dalle tipiche forme montonate frequentemente presenti nei versanti esaminati.

Per quanto riguarda le forme ed i depositi legati al grado di attività è possibile identificare le seguenti forme caratteristiche:

Frane attive (a_1 , Fa): movimento di una massa di roccia, terra o detrito lungo un versante. Più dettagliatamente per fenomeno franoso “viene indicato quel fenomeno naturale o artificialmente indotto, consistente in un movimento controllato dalla gravità, superficiale o profondo, rapido o lento, che interessa i materiali costituenti un versante o un intero rilievo”; sono definite attive le frane attualmente in movimento o che si sono mosse entro l’ultimo ciclo stagionale (Art. 9 delle Norme di attuazione del P.A.I.; Art. 32 del P.T.C.P.). Morfologicamente sono distinguibili la nicchia o scarpata di frana e l’accumulo della frana stessa (ove non chiaramente distinguibili sono stati accomunati sotto il termine accumulo di frana).

Frane quiescenti (a_2 , Fq): sono classificate come quiescenti le frane che si sono mosse l’ultima volta prima dell’ultimo ciclo stagionale e che possono essere riattivate dalle cause che ne hanno prodotto il movimento originario (per i quali permangono le cause del movimento) (Art. 9 delle Norme di attuazione del P.A.I.; Art. 32 del P.T.C.P.). Anche in questo caso sono distinguibili la Scarpata di frana (nicchia di frana) e la zona di accumulo (accumulo di frana).

Soliflussi: sono lo scorrimento verso valle della coltre detritica di un pendio, per effetto della saturazione in acqua, con velocità di circa qualche millimetro ogni anno. La coltre detritica è rappresentata dai depositi eluviali (alterazione fisico-chimico-biologico-meccanica della porzione superficiale del “substrato roccioso”) e/o colluviali (accumuli lungo i versanti e nelle conche intravallive di materiale trasportato dal ruscellamento) (Art. 33 del P.T.C.P.). Sono distinguibili fenomeni che interessano intere porzioni di versante e definiti soliflusso generalizzato o diffuso (Sd) o fenomeni localizzati o non cartografabili alla scala della carta (soliflusso localizzato).

Depositi di versante (a₃): materiali eterogenei ed eterometrici accumulati, in particolar modo, al piede dei versanti, per effetto della gravità. Rappresentano corpi di frana relitta, detriti di falda fossili, depositi di genesi mista (Art. 33 del P.T.C.P.).

La cartografia regionale presenta per i depositi di frana la seguente codifica:

a1 – Frana attiva

a2 – Frana quiescente

a0 – Frana stabilizzata o relitta

In alcuni casi viene inoltre riconosciuta e distinta una tipologia tra quelle di seguito elencate:

a - frana per crollo e/o ribaltamento

b – frana per scivolamento

c – frana per espansione laterale

d – frana per colamento lento

e – frana per colamento rapido

f – area soggetta a sprofondamento attivo

g - frana complessa

h – frana per scivolamento in blocco o DPGV

i – area soggetta a frane superficiali diffuse

In caso contrario il movimento franoso è di tipo indeterminato.

Tra i restanti depositi di versante si segnalano, tra gli altri, i depositi di versante s.l (a3) e i depositi eluvio-colluviali (a4).

La codifica regionale è stata riportata nella carta geologica (tavola 08).

Elemento cartografato e riportato in carta con valenza significativa è rappresentato dalla scarpata morfologica in degradazione. Con tale termine si individua una variazione di pendenza del versante che presenti segni evidenti di degradazione (fenomeni di ruscellamento, piccoli smottamenti, soliflussi); tale scarpata ove segnata è da ritenersi attiva per uno o più dei processi sopra

descritti. Sovente a valle di tale scarpate è possibile individuare aree in soliflusso diffuso, aree in ruscellamento o erosione e depositi colluviali.

L'analisi dello sviluppo delle forme morfologiche legate alla gravità evidenzia come esse siano ubicate nel settore meridionale del comune a sud della linea immaginaria che collega Cortina a Castelnuovo Fogliani. In particolar modo sono interessati da tali fenomeni i tratti meridionali dei bacini: rio Marabotto, rio Posticcio, rio S. Maria e rio Castellazzo, rio Felegara e i versanti del t. Ongina (in particolar modo il versante sinistro all'altezza di Colle S. Giuseppe). Questi dissesti interessano sovente le unità geologiche marine (CMZ e ATS in particolar modo) e comunque si sviluppano lungo pendii di lunghezza e pendenza significativa cosa non realizzabile nel resto del territorio comunale visto la bassa pendenza della pianura.

Si riporta di seguito l'elenco delle frane attive e quiescenti censite nel territorio, come riportate nella carta geomorfologica (Tavola QC-B10):

SINTETICA DESCRIZIONE DELLA MODIFICA (TIPOLOGIA E UBICAZIONE)
Frana attiva: Fa_1. scivolamento traslativo(l-3; k-3) <i>Ubicazione:</i> sponda sinistra Rio Posticcio, a sud della località Montevalle di sopra
Frana attiva: Fa_2. rotazionale con traslazione in massa (s(i-3+l-3)) <i>Ubicazione:</i> Sponda destra Rio Posticcio
Frana attiva: Fa_3: scivolamento traslativo (l-3; k-3) <i>Ubicazione:</i> Sponda sinistra Rio Posticcio località Polveriera di sopra
Frana attiva: Fa_4: Scorrimento rotazionale con evoluzione in colata (s-5) <i>Ubicazione:</i> Sponda destra Rio Posticcio, nei pressi della località Carbonara
Frana attiva: Fa_5: Scorrimento rotazionale con evoluzione in colata (s-5) <i>Ubicazione:</i> Sponda destra Rio Posticcio, nei pressi della località Marabotto
Frana attiva: Fa_6: Scorrimento rotazionale con evoluzione in colata (s-5) <i>Ubicazione:</i> Sponda destra Rio Posticcio, nei pressi della località S. Giuseppe
Frana attiva: Fa_7: Scorrimento rotazionale con evoluzione in colata (s-5) <i>Ubicazione:</i> Rio Posticcio nei pressi del confine comunale

<p>Frana attiva: Fa_8: Scorrimento rotazionale con evoluzione in colata (s-5) <i>Ubicazione:</i> Sponda destra T. Ongina, nei pressi del confine comunale</p>
<p>Frana attiva: Fa_9: scivolamento traslativo (l-3; k-3) <i>Ubicazione:</i> Sponda destra T. Ongina, nei pressi della località Cà Torre</p>
<p>Frana attiva: Fa_10: scorrimento rotazionale di terra e roccia (i-3) <i>Ubicazione:</i> Sponda destra Rio Marabotto, a sud della località Manichello</p>
<p>Frana attiva: Fa_11: scorrimento rotazionale di terra e roccia (i-3) <i>Ubicazione:</i> Sponda destra Rio Marabotto, nei pressi della località Marabotto</p>
<p>Frana attiva: Fa_12: scorrimento rotazionale di terra e roccia (i-3) <i>Ubicazione:</i> Sponda destra Rio Grattarolo, nei pressi della località Colombaia di Cortina</p>
<p>Frana attiva: Fa_13: Scorrimento rotazionale con evoluzione in colata (s-5) <i>Ubicazione:</i> Sponda destra Rio Corto, nei pressi della località Solfalegara <small>(la frana si trova solo parzialmente nel comune di Alseno)</small></p>
<p>Frana attiva: Fa_14: di crollo (e-2) <i>Ubicazione:</i> Sponda destra T. Ongina, nei pressi dell'abitato di Castelnuovo F</p>
<p>Frana attiva: Fa_15: di crollo (e-2) <i>Ubicazione:</i> Sponda destra T. Ongina, nei pressi della località Tripoli.</p>
<p>Frana attiva: Fa_16: scorrimento rotazionale di terra e roccia (i-3) <i>Ubicazione:</i> Sponda destra Rio Marabotto, a sud della località Manichello</p>
<p>Frana attiva: Fa_17: Scorrimento rotazionale con evoluzione in colata (s-5) <i>Ubicazione:</i> Sponda destra Rio Posticcio, nei pressi della località S. Giuseppe</p>
<p>Frana attiva: Fa_18: Scorrimento rotazionale con evoluzione in colata (s-5) <i>Ubicazione:</i> Sponda destra T. Ongina, nei pressi della località Cà Torre</p>
<p>Frana attiva: Fa_19: scorrimento rotazionale di terra e roccia (i-3) <i>Ubicazione:</i> Sponda destra Rio Grattarolo, nei pressi della località Colombaia di Cortina</p>
<p>Frana attiva: Fa_20: scivolamento traslativo di detrito (k-3; l-3) <i>Ubicazione:</i> Sponda sinistra T. Ongina nei pressi della località Santinasso di sopra</p>
<p>Frana attiva: Fa_21: scorrimento rotazionale di terra e roccia (i-3) <i>Ubicazione:</i> Sponda destra Rio Castellazzo, nei pressi della località Tollara</p>
<p>Frana attiva: Fa_22: scorrimento traslativo di detrito e colata di terra (k-3; r-3) <i>Ubicazione:</i> Sponda destra Rio di Fellegara, a sud della località Bassa di Fellegara <small>(la frana si trova solo parzialmente nel comune di Alseno)</small></p>
<p>Frana attiva: Fa_23: Colata di terra (r-3) <i>Ubicazione:</i> Sponda sinistra Rio Castellazzo, nei pressi della località Le Anime <small>(la frana si trova solo parzialmente nel comune di Alseno)</small></p>

<p>Frana attiva: Fa_24: Colata di terra (r-3) <i>Ubicazione:</i> Sponda sinistra Rio di Fellegara, nei pressi della località I Bagni</p>
<p>Frana attiva: Fa_25: scorrimento rotazionale di terra e roccia (i-3) <i>Ubicazione:</i> Sponda destra Rio Castellazzo, nei pressi della località I Ronchi</p>
<p>Frana attiva: Fa_26: scorrimento rotazionale di terra e roccia (i-3) <i>Ubicazione:</i> Sponda sinistra Rio Castellazzo, nei pressi della località I Ronchi</p>
<p>Frana attiva: Fa_27: Colata di terra (r-3) <i>Ubicazione:</i> Sponda sinistra Rio Serra, nei pressi della località I Ronchi Gonzaga del Castellazzo</p>
<p>Frana attiva: Fa_28: Colata di terra (r-3) <i>Ubicazione:</i> Sponda sinistra Rio di Fellegara, nei pressi della località Costa Muccia</p>
<p>Frana attiva: Fa_29: scorrimento rotazionale di terra e roccia (i-3) <i>Ubicazione:</i> Sponda sinistra Rio Marabotto, nei pressi della località Marabotto</p>
<p>Frana attiva: Fa_30: scorrimento rotazionale con evoluzione in colata (s-5) <i>Ubicazione:</i> Sponda destra Rio Posticcio, nei pressi della località Marabotto</p>
<p>Frana quiescente: Fq_1: Scorrimento rotazionale con evoluzione in colata (s-5) <i>Ubicazione:</i> Sponda sinistra Rio Posticcio, nei pressi della località Polveriera di sotto</p>
<p>Frana quiescente: Fq_2: scivolamento traslativo (l-3) <i>Ubicazione:</i> Sponda destra Rio Posticcio, nei pressi della località Carbonara</p>
<p>Frana quiescente: Fq_3: Scorrimento rotazionale con evoluzione in colata (s-5) <i>Ubicazione:</i> Sponda destra Rio Posticcio nei pressi della località Marabotto</p>
<p>Frana quiescente: Fq_4: Scorrimento rotazionale con evoluzione in colata (s-5) <i>Ubicazione:</i> Sponda destra rio S. Maria</p>
<p>Frana quiescente: Fq_5: Scorrimento rotazionale di terra e roccia (i-3) <i>Ubicazione:</i> Sponda sinistra rio S. Maria</p>
<p>Frana quiescente: Fq_6: Scorrimento rotazionale con evoluzione in colata (s-5) <i>Ubicazione:</i> Sponda destra rio S. Maria</p>
<p>Frana quiescente: Fq_7: Scorrimento rotazionale con evoluzione in colata (s-5) <i>Ubicazione:</i> Sponda destra T. Ongina, nei pressi della località Cà Torri</p>
<p>Frana quiescente: Fq_8: Scorrimento rotazionale con evoluzione in colata (s-5) <i>Ubicazione:</i> Sponda sinistra T. Ongina, nei pressi della località Santinasso di sopra</p>
<p>Frana quiescente: Fq_9: colata di terra (r-3) <i>Ubicazione:</i> Sponda destra T. Ongina, nei pressi della località Tripoli</p>

Frana quiescente: Fq_10: Scorrimento rotazionale con evoluzione in colata (s-5)
Ubicazione: Sponda destra T. Ongina, nei pressi della località Cà Torri

A.2.1.1 La carta dell'acclività

La conoscenza dell'assetto morfologico e la sua predisposizione al dissesto passano obbligatoriamente attraverso l'analisi della pendenza dei versanti; per ottemperare a ciò si è realizzata la carta dell'acclività dei versanti (pendenza espressa in percentuale).

Per la realizzazione della carta dell'acclività del territorio comunale è stato innanzi tutto realizzato un modello digitale del terreno, utilizzando gli elementi della Carta Tecnica Regionale, ossia i punti quotati e le isoipse, dal quale tramite il software applicativo di Autocad CadPack, è stata realizzata la carta riportata in Tavola QC-B11.

Dall'analisi della cartografia realizzata (della quale si riporta uno schema in figura A.2.3.) si evidenzia come la maggior parte del territorio comunale abbia una pendenza inferiore al 5%, in particolare la porzione di territorio a nord della via Emilia evidenzia pendenze inferiori all'1%, la porzione centrale del territorio, che comprende gli abitati di Lusurasco e Alseno, evidenzia invece pendenze comprese tra 1 e 5%, la porzione collinare evidenzia infine una distribuzione delle pendenze strettamente legata alla presenza dei terrazzi fluviali, i quali evidenziano pendenze molto basse (tra 0 e 5%). Risultano inoltre evidenti le zone di conoide dei torrenti Arda e Ongina riconoscibili dalle alternanze di porzioni a pendenze differenti.

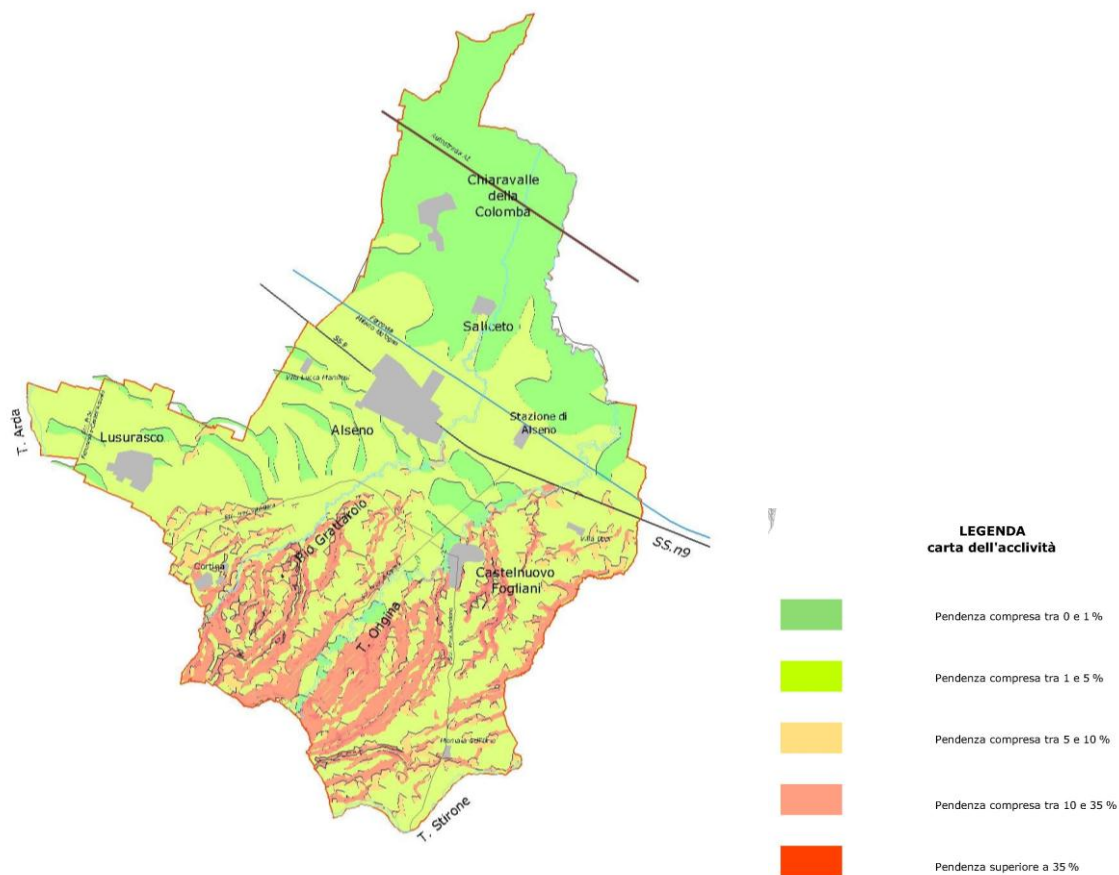


Figura A.2.3. Schema della carta dell'acclività del comune di Alseno

A.2.2 Morfogenesi legata all'azione dello scorrimento delle acque superficiali

L'analisi morfologica del territorio comunale evidenzia come la morfogenesi legata allo scorrimento delle acque superficiali sia di gran lunga l'agente morfogenetico che più modifica e ha modificato il territorio comunale dal Pleistocene medio superiore (450.000 anni) ad oggi. Le tracce dell'evoluzione morfodinamica legate allo scorrimento delle acque superficiali sono o ben visibili nei depositi e nelle forme fossili o storicamente osservabili attraverso il rilevamento delle forme attuali (in evoluzione) e la ricerca storico-bibliografica degli eventi (esempio le inondazioni). Si rende utile definire che in questa sede le forme ed i depositi legati allo scorrimento delle acque superficiali sono distinguibili in attive od in evoluzione (prodotte da fenomeni e processi che sono attivi durante il rilevamento o possono essere riattivati dalle cause che li

hanno originati _ esempio terrazzo alluvionale esondabile AES8) o fossili (prodotte da fenomeni e processi che non possono essere riattivati dalle sue cause originali _ esempio terrazzo alluvionale AES3 elevato circa 8-15 m sull'impluvio attuale). L'evoluzione del reticolo idrografico registra e ne è in sintonia, anche l'evoluzione tettonica della zona che come già evidenziato si esplica, elementarmente e semplificando, attraverso un tilting (movimento basculante) che innalza maggiormente il settore meridionale rispetto il settore settentrionale. Nella figura A.2.4 è riportata la suddivisione percentuale della porzione del territorio ove affioranti i depositi marini e ove presenti i depositi alluvionali terrazzati.

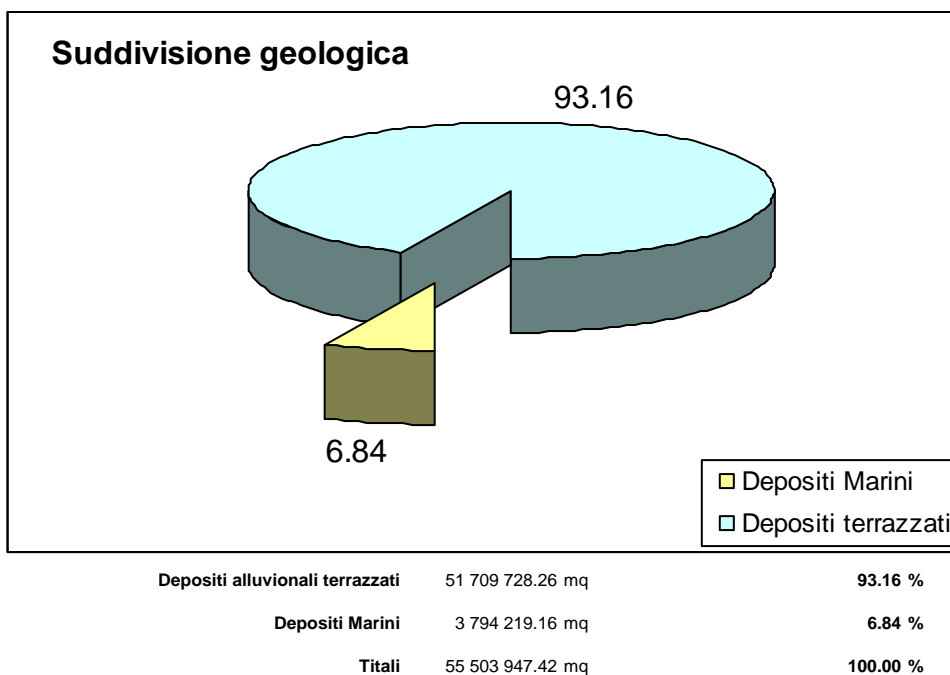


Figura A.2.4. Suddivisione geologica del territorio comunale

Considerando quanto sopra detto risulta evidente come la descrizione e la lettura del territorio sia alquanto articolata in funzione delle differenti aree geografiche presenti nel territorio; ad aree differenti è possibile associare differenti fenomeni e processi in atto o differenti forme relitte e/o fossili. Per rendere più leggibile il territorio si è suddiviso il comune in aree aventi aspetto morfologico ed evoluzione morfodinamica differente:

- ❖ Ambito morfologico della media pianura.
- ❖ Ambito morfologico dell'alta pianura.
- ❖ Ambito di pertinenza del torrente Arda.
- ❖ Ambito morfologico della bassa collina.
- ❖ Ambito morfologico della media collina.
- ❖ Area valliva e terrazzata del torrente Stirone.

Di seguito sono descritte le singole aree geografiche, nella figura A.2.5. e nella Tavola QC-B11 è riportata la delimitazione delle aree sopra descritte

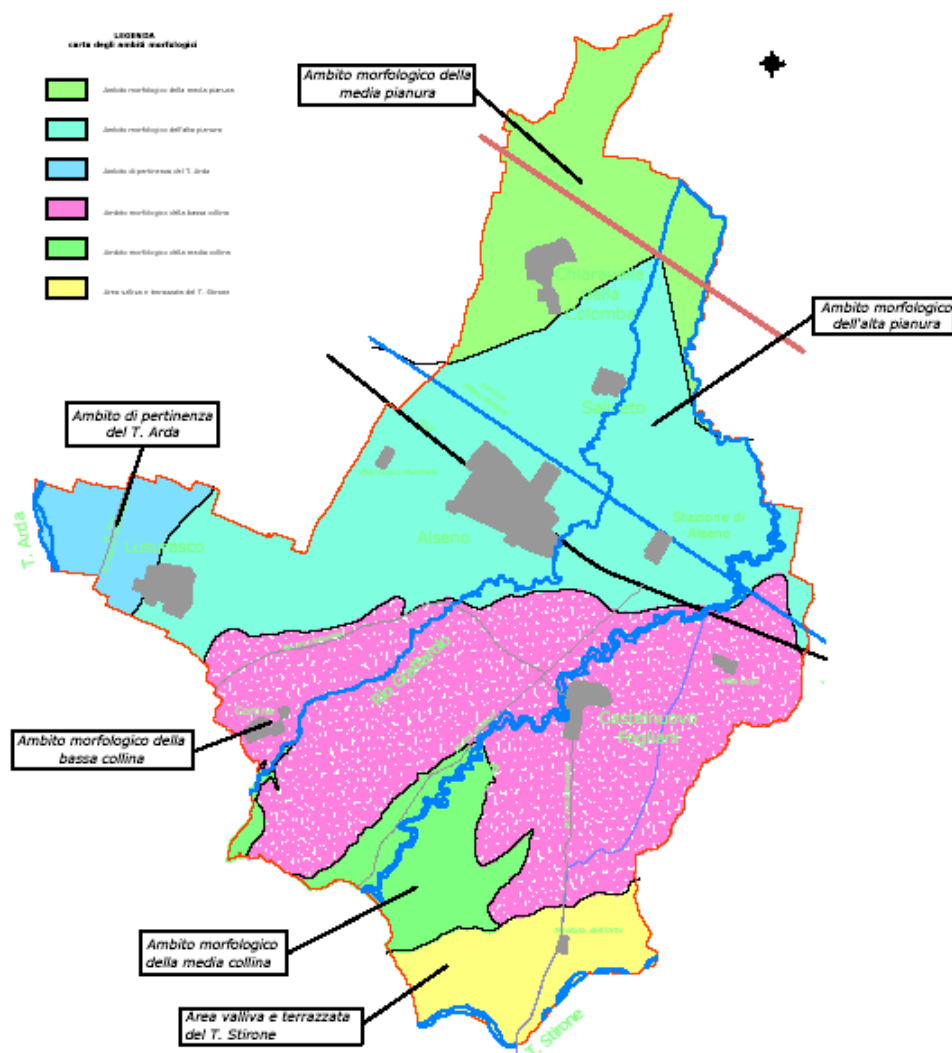


Figura A.2.5. Ambiti geografici a valenza morfologica

A.2.2.1 Ambito morfologico della media pianura

Interessa il settore settentrionale del comune ed è caratterizzata da tre aspetti morfologici: reticolo idrografico principale arginato, reticolo idrografico secondario non arginato di origine antropica (canali di bonifica) con densità di drenaggio elevata e aree pianeggianti con pendenza < 1%. I corsi d'acqua sono essenzialmente rettificati e limitati nella loro evoluzione dall'intervento umano. L'evoluzione morfologica avviene per un ruscellamento diffuso a bassa energia. La litologia di superficie è francamente argillosa con presenza di orizzonti torbosi o comunque di argille organiche. Tra i 2.0 ed i 4.0 m di profondità si trovano localmente lenti di ghiaie come ad esempi nell'abitato di Chiaravalle della Colomba.

In tale area ricade l'abitato di Chiaravalle della Colomba e le località di Borio, Borrea, Cà Ongina I e II, Cascina Ongina, Il Castelletto etc. In tale ambito si sviluppa l'Autostrada del Sole A1 Milano-Roma e la costruenda linea ferroviaria ad A.V. Si nota come, verso est, il limite meridionale dell'area geografica in esame sia posizionato più a sud rispetto alla zona occidentale; tale situazione è generata dal fatto che la porzione arginata del t. Ongina inizia più a sud rispetto le arginature degli altri torrenti e rii; situazione che individua il limite del conoide fossile del t. Ongina posizionato più a sud rispetto al conoide del t. Arda.

Tra le forme morfologiche attive riconoscibili si individuano aree depresse in pianura alluvionale con evidenza di debole scarpata morfologica posta a nord delle località Borio.

Tra le morfologie fossili si riconoscono tra l'altro i dossi fluviali. Sono presenti dossi ben conservati (area compresa tra la confluenza del rio Grattarolo nel t. Ongina e le località di Cà Ondina I e II) con piede pronunciato e dossi mal conservati (interessano parte dell'impluvio del rio Grattarolo, che risulta per alcuni tratti pensile rispetto alla piana esondabile e parte dell'abitato di Chiaravalle della Colomba – zona occidentale) e piede scarsamente riconoscibile. Queste forme stanno ad indicare una certa divagazione dei corsi d'acqua in epoca storica e protostorica. Evidenze della divagazione dei torrenti

in epoca storica è anche il gomito fluviale che il t. Ongina forma all'altezza di Cà Ongina I; tale gomito fluviale forma un angolo di poco superiore a 90° deviando il corso del t. Ongina che a monte defluisce in direzione NNE ed a valle del gomito ONO. Verso NE a valle del gomito fluviale ci sono evidenze di paleoalveo. La datazione della divagazione del torrente Ongina è post romana (medioevale – bibliografia).

Altre forme morfologiche riconoscibili sono da imputare ad attività antropiche e costituite dalla creazione di un reticolo idrografico di bonifica in minima parte anche riconducibile alla centuriazione romana.

In ultima analisi si evidenzia la presenza in questo ambiente dei fontanili.

A.2.2.1.1 I Fontanili

Secondo Desio A. "...lungo la zona di passaggio dall'alta alla bassa pianura...omississ... le acque della falda freatica s'innalzano e raggiungono spontaneamente la superficie del suolo dove esistono cavità artificiali o depressioni naturali sufficientemente profonde, costituendo quella particolare serie di sorgenti di pianura che prendono il nome di fontanili, di risorgive o risultive. Dove le acque non affiorano spontaneamente, vengono raggiunte con appositi scavi... omississ... Il fontanile, secondo lo schema più comune, è formato dalla testa e dall'asta (Figura A.2.6). La testa è lo svaso prodotto naturalmente dall'azione erosiva dell'acqua sorgiva, o col concorso dell'uomo, per raggiungere la falda freatica. L'acqua esce dai lati dello svaso, mentre dal fondo sgorgano le polle chiamate anche scaturigini o occhi di fontana...". Secondo Provincia di Piacenza "...di solito caratterizzati da una "testa", costituita da una escavazione di forma rotondeggiante più o meno allungata, da cui sgorgano le polle di acqua sorgiva (dette "occhi" o "scaturigini") e da un canale di deflusso ("collo", "asta", o cavo del fontanile). I primi fontanili padani risalgono ai secoli XI e XIIe, con ogni probabilità, la loro escavazione e quella delle "rogge" o canali che da essi defluiscono furono, in un primo tempo, opere di bonifica per il prosciugamento di zone palustri...".

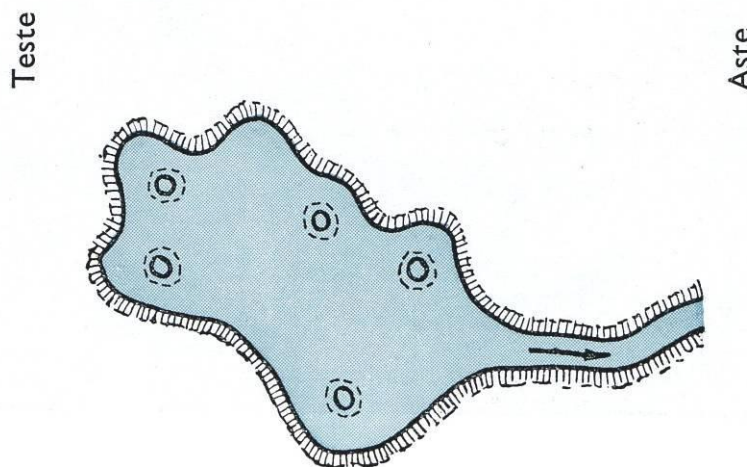


Figura A.2.6. Schema fontanile

Nella carta geomorfologica (nonché in quella Idrogeologica) sono stati riportati i fontanili censiti nel rilevamento comunale dei fontanili (anno 2007): nella relazione “4/4 – **Allegati**” sono riportate le schede con i dettagli dei singoli fontanili. All’interno del PTCP (variante 2007) è riportato l’elenco delle risorgive censite nel 1988 e controllate fino al 2004. Per ulteriori informazioni relative ai fontanili si rimanda a: “Le risorgive della pianura Piacentina” 1988 a cura dell’Amministrazione Provinciale di Piacenza e “ Rilevamento, ripristino ambientale, valorizzazione dei fontanili del territorio del Comune di Alseno” 1993 dell’Amministrazione Comunale di Alseno (Allegato 2 del Quadro Conoscitivo).

La variante al PTCP (anno 2007) individua nell’area comunale 11 fontanili di cui 4 non attivi o non vegetati.

Il rilevamento dei fontanili a livello comunale (2007) ha individuato sul territorio comunale oltre ai fontanili elencati nel PTCP altri 7 fontanili, per un totale di 18 fontanili, come sintetizzato nella tabella seguente.

N° indettificativo censimento 2007	DENOMINAZIONE CENSIMENTO 2007	N° indettificativo censimento PTCP
1	Fontanile a nord di Saliceto	n.r.
2	Risorgiva presso Cascina Fontana	24
3	Fontanile a est di Cascina Fontana	24
4	Fontanile ad est di Cascina Carretto	39
5	Fontanile presso Carretto a sud di Chiaravalle	26
6-6b	Fontanile ad ovest di Cascina dei Pascoli	40
7	Fontanile presso Pascoli a ovest di Chiaravalle	25
8	Fontanile presso Chiaravalle	n.r.
9	Fontanile a est dell'abbazia di Chiaravalle	n.r.
10	Fontanile Cascina Borrea	n.r.
11	Fontanile a nord di Cascina Borrea	28
12	Fontanile a nord ovest di Cascina Borrea	27
13	Fontanile a sud di Cascina Borio	28
14	Fontanile Borio	n.r.
15	Fontanile a nord di Caacina Borio	n.r.
16	Fontanile a sud di Cascina Forcelle	31
17	Fontanile Forcelle	32
18	Fontanile a nord di Cascina Forcelle	n.r.

Tutti i fontanili censiti risultano essere attivi: in alcuni casi presentano scarse caratteristiche per quanto riguarda la vegetazione e chiare evidenze di intervento e modellazione antropica (in particolare il fontanile n°12 a nord est di Cascina Borrea è stato soggetto a interventi durante i lavori legati alla costruzione della linea TAV).

A.2.2.2 Ambito morfologico dell'alta pianura

Tale area è caratterizzata dalla presenza dei conoidi fossili dei t. Arda ed Ongina ed attualmente caratterizzata dai corsi d'acqua Ongina e Grattarolo che si presentano meadreggianti in una pianura alluvionale con assenza di arginatura. Gli alvei di morbida sono sovente incassati ed originano scarpate fluviali aventi altezza di 2.0-4.0 m. Il reticolo di drenaggio secondario è ancora fortemente sagomato dall'intervento antropico con la presenza di una rete minuta di canali di irrigazione. Presenta pendenza della superficie topografica (coincidenti con la paleosuperficie dei conoidi) variabile da 0.8 % a 1.1%. La

litologia è essenzialmente limo-argillosa, il tetto del primo orizzonte di ghiaie continuo è posto a profondità generalmente maggiori a 5.0 m (solo nei pressi dell'abitato di Lusurasco la soggiacenza si presenta localmente minore a 5.0 m. Tale ambito è anche caratterizzato dalla presenza dell'abitato di Alseno e delle località di Lusurasco, Saliceto, Stazione di Alseno; risulta quindi il più popolato ed interessato da una importante rete viaria (SS9 Via Emilia, S.P. di Genova) e dalla linea ferroviaria Milano-Bologna.

Come già evidenziato gli elementi caratterizzanti tale ambito sono i conoidi del torrente Arda ed Ongina. Per **Conoidi di deiezione non attivi** si devono intendere: accumuli di materiale alluvionale a forma di ventaglio più o meno inclinato e regolare con vertice in alto, che i corsi d'acqua costruiscono al termine delle loro docce vallive o sbocco in tratti intervallivi o di pianura; i conoidi presenti all'interno del territorio comunale sono considerati non attivi in quanto non possono essere riattivati dalle cause originali che li hanno generati (Art. 9 delle Norme di attuazione del P.A.I.; Art. 33 del P.T.C.P.). Di seguito si riporta una sintetica descrizione dei conoidi principali:

Il Conoide del t. Arda. Come si evince dalla carta geomorfologica una parte consistente del territorio comunale è interessata dal conoide del t. Arda. Il vertice di tale conoide è ubicato nel Comune di Castell'Arquato l'unghia (porzione terminale dello stesso) nel Comune di Alseno e nel Comune di Fiorenzuola. E' delimitato ad oriente da un terrazzo più antico del t. Ongina. Il capoluogo e l'abitato di Lusurasco sorgono sopra tale forma. La pendenza della paleosuperficie (coincidente con la superficie topografica) immerge verso NNE con pendenza che diminuisce da nord a sud: nei pressi dell'abitato di Lusurasco la pendenza è di circa 1.1%, la parte a monte di Alseno è di 1.05% mentre la parte a valle di Alseno è pari all'1.0%. Le stratigrafie del data base comunale evidenziano la presenza di più orizzonti ghiaia (serbatoi acquiferi) delimitata da acquitardi essenzialmente argillosi.

Il Conoide del t. Ongina. Tale conoide risulta poco riconoscibile dal punto di vista geometrico e sembra incerto il suo reale limite. E' in effetti probabile che piuttosto che un conoide in s.s. la zona sia costituita da una piana alluvionale terrazzata. In tale zona è situata la località della Stazione di Alseno e di S. Maria Maddalena (parte del conoide sul quale sorge una porzione dell'abitato di Castelnuovo Fogliani è ubicato nell'ambito di bassa collina). La pendenza della paleo superficie è piuttosto costante e pari a 0.8%. Le stratigrafie evidenziano la presenza di orizzonti di ghiaia relativamente superficiale discontinui nei depositi recenti (depositi Ongina); la continuità degli orizzonti di ghiaia più profondi è legata ad un apparato deposizionale non appartenente al t. Ongina ma legato al mondo Arda-Stirone.

PROF. (m da p.c.)	Rp (Kg/cm2)	Ri (Kg/cm2)	RITOT (Kg/cm2)	FR % (Ri/Rp)	F (Rp/Ri)	Cu (Kg/cm2) (Schmertman)	Strat
0.0							
0.2	42.00					2.10	
0.4	35.00	0.73	46.0	2	48	1.75	
0.6	41.00	0.87	54.00	2	47	2.05	
0.8	36.00	2.27	70.00	6	16	1.80	
1.0	36.00	3.20	84.00	9	11	1.80	
1.2	45.00	2.93	89.00	7	15	2.25	
1.4	42.00	3.73	98.00	9	11	2.10	
1.6	40.00	3.53	93.00	9	11	2.00	
1.8	34.00	3.13	81.00	9	11	1.70	
2.0	34.00	3.07	80.00	9	11	1.70	
2.2	40.00	2.87	83.00	7	14	2.00	
2.4	36.00	3.93	95.00	11	9	1.80	
2.6	39.00	3.53	92.00	9	11	1.95	
2.8	35.00	3.33	85.00	10	11	1.75	
3.0	34.00	3.00	79.00	9	11	1.70	
3.2	32.00	2.73	73.00	9	12	1.60	
3.4	29.00	2.27	63.00	8	13	1.45	AS7
3.6	20.00	1.80	47.00	9	11	1.00	
3.8	19.00	1.33	39.00	7	14	0.95	
4.0	24.00	1.33	44.00	6	18	1.20	
4.2	29.00	1.27	48.00	4	23	1.45	
4.4	32.00	1.67	57.00	5	19	1.60	
4.6	27.00	1.80	54.00	7	15	1.35	
4.8	14.00	1.60	38.00	11	9	0.70	
5.0	12.00	0.67	22.00	6	18	0.60	
5.2	7.00	0.73	18.00	10	10	0.35	
5.4	4.00	0.60	13.00	15	7	0.20	
5.6	5.00	0.53	13.00	11	9	0.25	
5.8	12.00	0.80	24.00	7	15	0.60	
6.0	11.00	0.93	25.00	8	12	0.55	
6.2	14.00	0.73	25.00	5	19	0.70	
6.4	20.00	0.73	31.00	4	27	1.00	
6.6	19.00	0.87	32.00	5	22	0.95	
6.8	20.00	1.00	35.00	5	20	1.00	
7.0	26.00	1.07	42.00	4	24	1.30	
7.2	28.00	1.53	51.00	5	18	1.40	
7.4	45.00	1.60	69.00	4	28	2.25	
7.6	49.00	2.13	81.00	4	23	2.45	
7.8	60.00	3.67	115.00	6	16	3.00	
8.0	42.00	3.07	88.00	7	14	2.10	
8.2	10.00	2.40	46.00	24	4	0.50	
8.4	3.00	1.20	21.00	40	3	0.15	
8.6	5.00	0.27	9.00	5	19	0.25	
8.8	16.00	0.60	25.00	4	27	0.80	
9.0	18.00	0.93	32.00	5	19	0.90	
9.2	21.00	0.80	33.00	4	26	1.05	
9.4	13.00	0.93	27.00	7	14	0.65	
9.6	85.00	3.93	144.00	5	22	4.25	
9.8	31.00	1.13	48.00	4	27	1.55	
10.0	92.00	4.67	162.00	5	20	4.60	AS7
10.2	50.00	0.33	55.00	1	150	2.50	A1b
10.4	48.00	1.80	75.00	4	27	2.40	
10.6	53.00	1.00	68.00	2	53	2.65	

PROF. (m da p.c.)	Rp (Kg/cm2)	Ri (Kg/cm2)	RITOT (Kg/cm2)	FR % (Ri/Rp)	F (Rp/Ri)	Cu (Kg/cm2) (Schmertman)	Strat
0.0							
0.2	38.00					1.90	
0.4	39.00	1.13	56.0	3	34	1.95	
0.6	37.00	1.60	61.00	4	23	1.85	
0.8	22.00	2.00	52.00	9	11	1.10	
1.0	17.00	2.00	47.00	12	9	0.85	
1.2	16.00	1.53	39.00	10	10	0.80	
1.4	19.00	1.33	39.00	7	14	0.95	
1.6	21.00	1.47	43.00	7	14	1.05	
1.8	29.00	2.07	60.00	7	14	1.45	
2.0	32.00	2.07	63.00	6	15	1.60	
2.2	32.00	2.13	64.00	7	15	1.60	
2.4	33.00	1.87	61.00	6	18	1.65	
2.6	29.00	1.60	53.00	6	18	1.45	
2.8	28.00	1.53	51.00	5	18	1.40	
3.0	32.00	1.53	55.00	5	21	1.60	
3.2	29.00	1.47	51.00	5	20	1.45	
3.4	32.00	1.53	55.00	5	21	1.60	AS8
3.6	26.00	1.40	47.00	5	19	1.30	
3.8	23.00	1.13	40.00	5	20	1.15	
4.0	18.00	1.07	34.00	6	17	0.90	
4.2	23.00	1.07	39.00	6	22	1.15	
4.4	25.00	1.07	41.00	4	23	1.25	
4.6	37.00	1.20	55.00	3	31	1.85	
4.8	28.00	2.20	61.00	8	13	1.40	
5.0	34.00	1.40	55.00	4	24	1.70	
5.2	33.00	1.87	61.00	6	18	1.65	
5.4	31.00	1.47	53.00	5	21	1.55	
5.6	34.00	1.53	57.00	5	22	1.70	
5.8	25.00	0.93	39.00	4	27	1.25	
6.0	29.00	1.00	44.00	3	29	1.45	
6.2	36.00	1.33	56.00	4	27	1.80	AS3
6.4	40.00	1.33	60.00	3	30	2.00	
6.6	26.00	1.80	53.00	7	14	1.30	
6.8	34.00	1.33	54.00	4	26	1.70	
7.0	37.00	1.47	59.00	4	25	1.85	
7.2	27.00	1.93	56.00	7	14	1.35	
7.4	24.00	1.27	43.00	5	19	1.20	
7.6	23.00	1.00	38.00	4	23	1.15	
7.8	22.00	1.07	38.00	5	21	1.10	
8.0	21.00	1.07	37.00	5	20	1.05	
8.2	21.00	0.93	35.00	4	23	1.05	
8.4	33.00	0.87	46.00	3	38	1.65	
8.6	42.00	1.27	61.00	3	33	2.10	
8.8	65.00	1.87	93.00	3	35	3.25	
9.0	84.00	2.40	120.00	3	35	4.20	
9.2	74.00	4.27	138.00	6	17	3.70	
9.4	84.00	0.67	94.00	1	126	4.20	
9.6	120.00	1.60	144.00	1	75	6.00	
9.8	268.00	3.60	322.00	1	74	13.40	
10.0	234.00	6.93	338.00	3	34	11.70	AS3 A2

ALSENO - ARDA

VIA EMILIA - ONGINA

Figura A.2.7. Confronto tra prove penetrometriche eseguite sul conoide del t. Arda e sul "conoide del t. Ongina" nei pressi della via Emilia

Altre forme rilevabili sono:

- paleoalveo t. Arda che attraversa l'abitato di Alseno (sono presenti lenti discontinue di ghiaie a profondità di 2.0-3.0) di possibile età romana e pre romana;
- gomito di deviazione fluviale del t. Ongina nei pressi della località Cà Zanella con evidenza di paleo alveo verso NE di probabile periodo romano e pre-romano. Il t. Ongina ha deviato verso NNO;
- l'assetto morfoidraulico del t. Ongina evidenzia la presenza di meandri attivi, tagli di meandri (poco a sud del ponte della FS sul torrente), meandri abbandonati (nei pressi della via Emilia); sono anche presenti terrazzi erosivi ribassati rispetto alla pianura alluvionale giudicati riattivabili;
- tra gli elementi antropici sono ancora localmente visibili tracce della centuriazione romana. Sono presenti due cave di argilla dimesse.

A.2.2.3 Ambito di pertinenza del torrente Arda

Tale porzione di territorio è essenzialmente caratterizzata dalla presenza dell'alveo del t. Arda e da una serie di scarpate prodotte nell'olocene.

A tal proposito si evidenzia come siano presenti 4 ordini di scarpata interni al deposito olocenico. Il terrazzo più antico coincide con l'area su cui sorge Lusurasco ed è definito AES8_1 (vedi carta geologica), il secondo terrazzo si sviluppa poco ad ovest di Lusurasco ed è definito AES8_2. Poco ad est dell'alveo del t. Arda si sviluppa una piccola scarpata che separa il terrazzo AES8_2 dal terrazzo AES8_a (deposito databile post IV-VII secolo d.C.). Avvicinandoci al t. Arda si evidenzia attualmente una fase di incisione dei depositi AES8_a con conseguente formazione di un terrazzo AES8_a2. Sull'evoluzione recente (ultimi 50 anni) dell'alveo del t. Arda si rimanda al capitolo successivo segnalando come la modifica al regime idraulico è almeno parzialmente imputabile al notevole impatto antropico esercitato dal post guerra ad oggi. Nella zona l'alveo ha una direzione di deflusso S-N. La litologia superficiale del sito evidenzia come l'area è caratterizzata da ghiaie eterometriche affioranti o subaffioranti. Il suolo è poco evoluto e di scarsa profondità.

Tra le altre forme presenti si segnala:

- poco a monte del limite comunale il t. Arda presenta un gomito fluviale con traccia di paleoalveo in destra idrografica con direzione ENE. La bibliografia segnala tale deviazione avvenuta nel II secolo d.C;
- il terrazzo AES8_2 è piuttosto sfruttato da un punto di vista antropico. Sono presenti una cava di ghiaia attiva ed una discarica di RSU dimessa. E' allo stato attuale in corso di esecuzione un progetto di bonifica del sito di discarica.

A.2.2.4 Ambito morfologico della bassa collina

Tale area si sviluppa nella porzione centro meridionale del comune ed è caratterizzata dalla presenza dei due terrazzi AES3 (rissiani in bibliografia) sui quale sorgono gli abitati di Castelnuovo Fogliani, Cortina ed i Gasparini. Tali terrazzi sono elevati rispetto alla pianura di circa 8.0-12.0 m. L'ambito è anche caratterizzato dalla presenza delle valli del t. Ongina e del rio Grattarolo-S. Franca. Caratteristica saliente è che i terrazzi sono incastrati e che i corsi d'acqua minori hanno formato numerose vallecicole a V con fondo in erosione. Le superfici di spianamento dei due terrazzi AES3 (coincidenti con la superficie topografica e la paleosuperficie deposizionale) hanno pendenze comprese tra 2% (terrazzo di Castelnuovo F.) e 2.5% (terrazzo di Cortina-Gasparini). La litologia di superficie è essenzialmente costituita da limi e limi argillosi. In particolare in una porzione ampia dei terrazzi è possibile evidenziare la presenza di una copertura diffusa di loess (deposito eolico in ambiente arido) associata ad una coltre di alterazione. Tale copertura è di 1-2 m; la coltre di alterazione può raggiungere i 5-6.0 m. Localmente le ripide valli incise portano in affioramento le ghiaie del terrazzo AES3 (scarpata di Castelnuovo F. impluvi del rio Razzina e del rio Zoccarella), solo nei casi del rio Castellazzo e del rio Serra vengono incise le sabbie marine sottostanti l'AES3.

Per meglio descrivere tale ambito si differiscono due territori: il territorio di Castelnuovo Fogliani ed il territorio di Cortina e Gasparini.

Il territorio di Castelnuovo Fogliani è suddivisibile in due aree aventi dinamiche di modellazioni anche differenti. L'elemento idraulico più evidente è

rappresentato dal t. Ongina che origina una piana alluvionale (*prima area*) costituita dai depositi AES7 e AES8. Questo corso d'acqua si presenta meandreggiante tra la località del Colle di S. Giuseppe e la linea ferroviaria (FS); ha un andamento SW-NE fino alla via Emilia dopo di che devia verso NW evidenziando un gomito di importate deviazione fluviale. Verso NE sono comunque presenti testimonianze del t. Ongina rappresentate da paleoalvei rilevati (Dossi mal conservati) e da un canale di esondazione. Il torrente è delimitato ad est dal terrazzo rissiano elevato sopra la pianura di circa 10 m con scarpate fluviali localmente instabili per erosione al piede da parte del corso d'acqua (frana di crollo in Castelnuovo F.). Come peculiarità si segnalano un taglio di meandro ed un meandro abbandonato riutilizzato come lago a fini estetici e presente all'interno del parco del castello di Castelnuovo F. L'asta torrentizia dell'Ongina è anche caratterizzata da una serie di terrazzi recenti che periodicamente e non contestualmente sono riattivati e soggetti ad esondazione. Lungo l'impluvio sono anche visibili le ghiaie dell'AES8 che affiorano tra l'altro nei pressi del ponte sulla provinciale per Salsomaggiore Terme.

La *seconda area* è rappresentata dal terrazzo rissiano (AES3). Il terrazzo di origine fluviale è granulometricamente costituito da ghiaie parzialmente cementate ricoperte da un deposito eolico anche di notevole spessore (circa 4-6 m). Questo ultimo è costituito da argilla e limo variamente "miscelati". Il deposito alluvionale ricopre una superficie di spianamento (glacis di erosione) impostata sui depositi pliocenici. Nell'area è presente una coltre di alterazione maggiore di 2 m. Il terrazzo rissiano è solcato da una serie di rii che formano vallecole a "V" in erosione. Principalmente i rii in esame sono: il rio Posticcio (ad ovest dell'abitato) - alimentato da sorgenti captate e non; ed il rio Rivazza (ad est dell'abitato). Il rio Posticcio presenta una valle a V asimmetrica con lato più ripido a rappresentato dal versante orientale sono presenti alcune fenomeni di soliflusso e ruscellamento; censite anche frane attive. Il rio Rivazza presenta un dedalo di rii minori le cui valle sono tipicamente a V simmetrica. Lungo lo sviluppo sella valle affiorano o sono subaffioranti le ghiaie dell'AES3. Tra i rii minori si segnala il rio Castelnuovo che attraversa l'omonimo paese che si trova prevalentemente tombato e antropizzato.

Il limite orientale di tale territorio è caratterizzato dalla presenza della valle del rio Piacentino. L'impluvio di tale rio materializza per lunghi tratti il limite comunale e provinciale. La valle si presenta a V asimmetrica con versante più lungo e meno acclive costituito dalla sponda sinistra (piacentina). Sono presenti fenomeni di ruscellamento e soliflusso lungo i versanti.



Figura A.2.8. Vista del terrazzo "rissiano" (AES3) di Castelnuovo F.

Il territorio di Cortina e Gasparini è suddivisibile a sua volta suddivisibile in due aree aventi dinamiche di modellazioni differenti. Gli elementi idraulici più evidenti sono il rio Grattarolo ed il suo affluente rio Santa Franca. Essi originano due valli alluvionali che confluiscono presso le località Colombara Zoccarella piccola a formare un'unica valle alluvionale (*area bassa*) costituita dai depositi dell'AES8. Tali corsi d'acqua si presentano in prevalente erosione e localmente meandreggiando all'interno dei propri depositi. Sono valli relativamente strette con versanti piuttosto ripidi; localmente sono presenti fenomeni soliflusso e piccole frane attive. Nella zona di Cortina sponda destra rio S. Franca sono presenti due depositi superficiali a forma di cono che possono essere catalogati come conoidi di origine poligenetica (ruscellamento, falda, frana). Altro piccolo conoide è presente in sponda sinistra, l'origine è probabilmente da imputare al ruscellamento. Poco a valle della confluenza con il rio Zoccarella, il rio Grattarolo produce un'area alluvionale la cui forma

sembra far ipotizzare la presenza di conoide fossile. Tale conoide presenta una pendenza di circa 1.0% ed è prevalentemente costituito da depositi fini che coprono le sub affioranti ghiaie AES3 presenti a Villa S. Martina. Tale conoide è attualmente eroso dal rio Grattarolo che forma scarpate fluviali attive e terrazzi esondabili.

L'area alta del territorio di Cortina-Gasparini è rappresentato dal terrazzo fluviale AES3 su cui sorgono i due abitati e dal terrazzo AES7a su cui sorge San Rocchino. Il terrazzo AES3 è solcato da numerosi rii (rio Cognolo, rio Zoccarella, rio Castellazzo e rio Serra) tutti con andamento circa SSE-NNO a costituire una serie di valli a V con fondo in erosione. Particolare rilevanza in questo sistema la riveste il rio Castellazzo per la peculiarità che ha di portare in affioramento e subaffioramento le sabbie marine del CMZ sottostanti. Inoltre la valle è profondamente incisa con presenza di fenomeni in soliflusso e con scarpate in degradazione; sono anche presenti piccole frane attive e piccoli conoidi di origine poligenetica. Lungo la valle che si crea sono anche presenti depositi alluvionali intervallivi essenzialmente fini o comunque mal classificati. Anche questo terrazzo è interessato da una copertura eolica ubicata nella fascia che collega le località del Pradone, la Zoccarella ed i Lattè.

A.2.2.5 Ambito morfologico della media collina

Tale fascia è caratterizzata dalla presenza dei depositi marini e dei terrazzi AES3 sospesi (separati dall'alveo del t. Ongina e degli affluenti da versanti lungo i quali affiorano i depositi marini). Tale ambito è suddivisibile in una prima e più vasta area caratterizzata dalla porzione meridionale del t. Ongina e dei rio Posticcio (località Colle S. Giuseppe) ed una e più ridotta zona rappresentata dal rio Serra e dall'asta del rio Grattarolo-Puzza presenti nei pressi di Felegara.

Il territorio collinare di San Giuseppe è suddivisibile in tre aree aventi dinamiche evolutive alquanto differenti. L'elemento idraulico più evidente è rappresentato dal t. Ongina, che anche in questa zona origina una valle alluvionale piuttosto stretta a forma concava (*area inferiore*). Questo corso

d'acqua si presenta meandreggiante ed ha un andamento SW-NE. Si presenta essenzialmente in erosione e solo localmente deposita sui terrazzi riattivabili.

Il torrente incide sia i propri depositi alluvionali recenti che le unità geologiche presenti portando in affioramento le formazioni plio-pleistoceniche.

L'area di monte è rappresentata dal terrazzo "rissiano" (AES3), tale terrazzo, di origine fluviale, è nell'area in esame sospeso e separato dai depositi terrazzati alluvionali del t. Ongina da una scarpata morfologica (con pendenza media superiore a 10° - **area di mezzo**) ove affiorano le unità marine e marino-continentali più antiche. Il terrazzo ha una pendenza di circa 2% corrispondente a $1^\circ 10'$, nell'area sovente costituisce il crinale ed è un residuo o una serie di relitti non ancora completamente erosi. **L'area di mezzo** è caratterizzata da versanti con pendenze differenti (maggiori verso il crinale) a testimoniare e registrare le più recenti fasi tettoniche. Questi versanti sono frequentemente soggetti a fenomeni di instabilità (frane e soliflussi) e di ruscellamento. Sovente i prodotti del ruscellamento sono depositi fini e mal classati definiti colluvi o colluviali. I versanti di raccordo tra il terrazzo rissiano ed i depositi recenti del t. Ongina sono caratterizzati da pendenze medie discrete (valore medio 11° ; 19.5%) con valori massimi nelle porzioni di scarpate di degradazione e di frana superiore ai 40° .

Particolare importanza in questo ambiente si riserva alla valle del rio Santa Maria e all'alta valle del il rio Posticcio per la loro conservazione naturale o rinaturalizzata. Entrambi queste valli sono valli a V piuttosto simmetriche con fondo in forte erosione. I versanti sono ripidi ed interessati da numerose frane e da intere porzioni di essi in soliflusso; numerose sono anche le scarpate in degradazione che sovente spezzano il versante.

Il territorio collinare di Felegara è caratterizzato dalla presenza lungo il fondovalle ed i versanti del rio Felegara e del rio Grattarolo dei depositi marini (sabbie CMZ). Il rio Acqua puzza cambia il nome in rio Grattarolo poco a valle della confluenza con il rio Felegara. Questo rio si presenta in erosione con valle a V; sono presenti diverse frane lungo i versanti.

A.2.2.6 Area valliva e terrazzata del torrente Stirone

Questa zona interessa il settore posto a sud-est del territorio comunale. Esso è caratterizzato dalla presenza del t. Stirone che si sviluppa con andamento sinuoso da ovest-sudovest ad est-nordest. Il corso d'acqua si presenta in forte erosione di fondo e, relativamente meno evidente, di sponda. L'erosione ha portato in affioramento il substrato "roccioso"; nell'area il substrato è rappresentato dai depositi marini; da ovest ad est sono riconoscibili: Marne del T. Termina, Argille di Luganano, Arenarie (sabbie) di Caltell'Arquato, Argille del T. Stirone, sabbie del Sintema di Costamezzana (ultimo ciclo marino). La successione plio-pleitocenica affiorante lungo l'asta del t. Stirone è molto analizzata e studiata per maggiori dettagli si rinvia alla consultazione dei testi specifici. Nell'area sono anche presenti numerosi livelli fossiliferi a costituire un vero e proprio museo all'aperto rappresentando un unicum nel panorama geologico locale. Tale area, meritevole di visita, è attualmente tutelata dal parco regionale del t. Stirone di cui si riporta un sunto desunto dalle attività divulgative dell'ente:

Consorzio fra Enti pubblici formato tra le Amministrazioni provinciali di Parma e Piacenza, la Comunità Montana delle Valli del Nure e dell'Arda e i Comuni di Salsomaggiore Terme, Fidenza, Alseno, Vernasca e Pellegrino Parmense.

Pianificazione

Il Piano territoriale del parco è stato adottato dalla Provincia di Parma in data 21.3.1990, con delibera di Consiglio n. 19/113, e dalla Provincia di Piacenza in data 10.2.1992, con delibera di Consiglio n. 12/4; sono operanti le relative norme di salvaguardia. L'approvazione del Piano è di competenza regionale. La L.R. 11/88 individua una perimetrazione provvisoria articolata in 3 zone omogenee: zona A di protezione integrale, zona B di protezione generale, zona C di protezione ambientale. Sono di proprietà dell'Ente di gestione del Parco: area loc. "San Genesio" (0.51 ha), area boscata loc. "La Fornace" (1 ha), area boscata loc. "Le Lame" (0.11 ha), area umida loc. "Laurano" (12.68 ha), area attrezzata "Le Cascatelle" (0.16 ha), Centro Visite e Museo Naturalistico loc. Scipione Ponte; aree demaniali censite a catasto 43.57 ha; aree demaniali non censite a catasto 209 ha.

Il parco risale il corso del torrente Stirone per una lunghezza di circa 14 km, a partire dall'abitato di Fidenza. Il torrente ha inciso, a tratti profondamente, la sua piana alluvionale, portando alla luce un notevole spessore di terreni fossiliferi risalenti a epoche geologiche diverse; per la sua importanza scientifica e didattica, il tratto fluviale tra S. Nicomede e Laurano è stato definito, già dagli anni '70, Museo all'aperto. La lettura di questi strati rocciosi e del loro ricco contenuto paleontologico ha permesso di ricostruire alcune importanti fasi della [storia geologica](#) del nostro Appennino. Tra i [reperti fossili](#), che dall'alveo presso Scipione Ponte verso valle risultano di età progressivamente più recente, sono abbondanti i bivalvi come *Chlamys opercularis*, *Venus multilamella*, ed è particolarmente significativa *Arctica islandica*, una specie che vive oggi nei mari

del nord, la cui comparsa segna il raffreddamento climatico che caratterizzò la transizione tra Era Terziaria ed Era Quaternaria. I fossili provenienti dagli affioramenti dello Stirone possono essere ammirati nei musei paleontologici di Fidenza e Salsomaggiore Terme, una delle più note località termali italiane. Ai lati del torrente si trova la tipica successione vegetazionale che accompagna i corsi d'acqua, con piante del greto, salici arbustivi e arborei, boschi ripariali con pioppi ed altre latifoglie miste. Numerose sono le specie di uccelli, tra le quali spicca il variopinto **gruccione** che scava il nido nelle pareti in erosione.

Il t. Stirone

Il torrente Stirone ha origine da un'ampia testata valliva tra i monti S. Cristina e Guardia, nel medio Appennino parmense, e termina la sua corsa nella bassa pianura, gettandosi nel Taro in prossimità del Po. I ripiani che, a quote leggermente diverse, formano l'ampio fondovalle del tratto fluviale compreso nel parco sono i suoi terrazzi alluvionali, cioè le superfici modellate dal torrente nel corso degli ultimi approfondimenti vallivi. La storia più recente dello Stirone è analoga a quella di tanti corsi d'acqua appenninici: sino a pochi decenni fa le sue acque scorrevano, lungo un caratteristico greto ghiaioso, in una posizione molto più elevata rispetto a quella attuale, al livello dei terrazzi che oggi bordano il suo corso. A partire dagli anni '50, con l'avvio della costruzione dell'Autostrada del Sole, il grande utilizzo di materiali inerti portò allo sfruttamento delle ghiaie disponibili lungo il greto; gli scavi operati determinarono l'innescò di processi erosivi, volti a ripristinare un nuovo profilo longitudinale del torrente in equilibrio con l'aumentata forza delle sue acque. L'erosione innescata lungo lo Stirone fu esasperata dalla presenza, sotto le ghiaie, di un substrato argilloso, in cui le acque incisero con facilità un solco che oggi ha raggiunto, in più tratti, la profondità di diversi metri. I primi effetti di questa erosione si manifestarono alla fine degli anni '50 all'altezza di Laurano e col passare del tempo interessarono progressivamente tratti più a monte, secondo un tipico fenomeno di erosione regressiva, mettendo a nudo le rocce del substrato per lunghezze e spessori sempre maggiori. Questa rapida evoluzione è stata vissuta con crescente interesse e passione dai paleontologi, pionieri della tutela di quest'area, che già allora frequentavano le rive dello Stirone alla ricerca dei reperti fossili che venivano alla luce abbondanti dopo ogni evento di piena.

I fossili

All'altezza di Scipione Ponte, lungo le scarpate che bordano un'ampia curva del torrente, ha inizio la serie fossilifera dello Stirone. Gli strati sono inclinati verso nord-est, con direzioni trasversali all'asse del torrente: camminando lungo il greto nel senso della corrente si passa dagli strati più antichi, i più bassi dal punto di vista stratigrafico, a quelli più recenti. I primi affioramenti fossiliferi sono costituiti da un livello di arenarie organogene, a cui seguono livelli di arenarie fini e argille grigie, che si sedimentarono in ambienti marini nel corso del Miocene superiore (Tortoniano, intorno ai 10 milioni di anni fa); tra numerosi fossili mal conservati è caratteristica *Terebratula sinuosa*, un brachiopode il cui guscio, dalla tipica forma a lanterna romana, presenta un pronunciato umbone forato. In queste rocce sono stati rinvenuti anche i resti di uno scheletro di balenottera, conservati nel museo di Salsomaggiore. Più a valle, dopo il ponte sullo Stirone della Strada Salsediana, ha inizio un affioramento di argille grigie plioceniche, depositate in ambienti marini abbastanza profondi, che continua sino a S. Nicomede. Negli strati del Pliocene inferiore (Zancleano) le specie bentoniche fossili, cioè quelle che vivevano sui fondali, sono indicatrici di profondità comprese tra 150 e 300 m. Caratteristici sono i gasteropodi *Murex spinicosta* e *Ficus ficoides*; quest'ultimo, che deve il nome alla conchiglia globosa che nella forma ricorda il frutto del fico, è un buon fossile guida di questo piano geologico. Il passaggio al Pliocene superiore (Piacenziano) è segnato, circa un chilometro più a valle, dall'aumento di resti di bivalvi, tra i

quali sono abbondantissimi *Pecten jacobaeus* e *Clamys opercularis*: questa associazione faunistica, essendo i bivalvi erbivori e quindi legati a fondali bassi ricchi di alghe, documenta una diminuzione della profondità; tra i gasteropodi é abbondante *Turritella tricarinata* e caratteristico *Argobuccinum giganteum*. Poco a valle di S. Nicomede, dove ha inizio il Museo all'aperto, alle argille grigie del Pliocene superiore (qui ricchissime in fossili) succedono strati bruno-aranciati di calcareniti organogene che segnano un'ulteriore diminuzione della profondità dei fondali. Sopra il livello calcarenitico, il cui spessore é di circa 25 m, é situato, in un punto non ancora individuato con precisione dagli studiosi, il passaggio tra i sedimenti del Pliocene, l'ultima Epoca dell'Era Terziaria, e quelli del Pleistocene, la prima Epoca dell'Era Quaternaria. La datazione di questo importante limite é ancora oggetto di dibattito scientifico: anche lungo lo Stirone, per quanto i sedimenti relativi siano corredati da una ricchissima documentazione di macro e microfossili, il limite non é ancora stato chiaramente localizzato. Il passaggio tra le due Ere geologiche fu caratterizzato da un generale raffreddamento climatico che, nel Mediterraneo, portó alla scomparsa di specie legate ai climi caldi e all'arrivo dei cosiddetti "ospiti freddi", migrati dai mari situati a latitudini piú settentrionali. Tra questi, il piú facile da riconoscere é *Arctica islandica*, un grosso bivalve dallo spesso guscio grigio, che giunse nel Mediterraneo dalle zone dell'Atlantico settentrionale dove ancora oggi vive. La successione quaternaria continua verso valle con strati argillosi a cui seguono livelli sabbiosi e argillosi che documentano l'avvicinarsi, nell'area compresa tra i rilievi appenninici e il mare che occupava l'attuale Pianura Padana, di ambienti marini costieri e lagunari salmastri, di dune litoranee e di ambienti lacustri: un'evoluzione legata al progressivo ritiro del mare, causato anche dagli ultimi sollevamenti orogenetici che, in epoche recentissime, hanno interessato il margine appenninico padano. Tra i fossili marini quaternari é molto particolare *Xenophora crispa*, che possiede una conchiglia decorata con numerosi oggetti estranei (gusci di altri molluschi, sassolini, frammenti rocciosi) che l'animale inglobava durante la crescita per rafforzare il guscio. *Xenophora crispa* e la frequentissima *Venus multilammella* sono specie tipiche di fondali fangosi profondi (80-100 m); nei sedimenti quaternari si presentano tuttavia abbondanti e ben conservate insieme a faune di mare basso, forse a testimonianza di una loro "migrazione" dai fondali piú profondi verso le spiagge, in seguito al raffreddamento del clima. Negli strati lagunari, che si incontrano tra Millepioppi e Laurano, si ritrova *Theodoxus isseli*, tipico di ambienti salmastri, il cui piccolo guscio conserva ancora l'originaria pigmentazione. I depositi quaternari sono inoltre caratterizzati da importanti resti vegetali carbonificati: frutti (pigne, noci), semi, tronchi e pollini fossili hanno fornito una documentazione paleoclimatica in base alla quale alcuni paleobotanici tedeschi ritengono che nello Stirone il limite tra Pliocene e Quaternario sia da collocare molto al di sopra di quello stabilito mediante le associazioni di micro e macrofossili. Nelle argille quaternarie lacustri di colore verdastro che affiorano da Laurano sino a Fidenza, infine, sono stati scoperti resti di rinoceronte (*Dicerorhinus hemitoechus*), oggi conservati presso l'Istituto di Geologia dell'Università di Parma.

Cenni di storia

Il popolamento di questo territorio, abitato già 100.000 anni fa, risale al diffondersi nel terzo millennio della civiltà terramaricola, uno dei fenomeni demografici piú imponenti della Padania preistorica. Con il nome di "terramare", "marne" o "mariere", i contadini erano soliti indicare cumuli di terra grassa e scura, particolarmente ricchi di depositi organici perché derivati dal progressivo disfacimento dei villaggi preistorici, che vennero tradizionalmente utilizzati come fertilizzante almeno a partire dalla seconda metà del '700.



Figura A.2.9. Parco Stirone. Perimetrazione e fotografie caratteristiche

I primi insediamenti si localizzarono nella fascia collinare ma successivamente alcuni sorsero anche in piano, su palafitte, lungo i paleoalvei dei corsi d'acqua che rappresentavano inesauribili miniere di materiali litici. Le terramare più prossime allo Stirone sono ancora richiamate nella toponomastica: Terramara e Montata sui versanti vallivi del Ghiara, vicino a Salsomaggiore; Montata dell'Orto sulla sponda piacentina. In seguito il territorio fu interessato solo marginalmente dalla cultura villanoviana, mentre più documentata è la presenza etrusca, che sulle colline di Fidenza raggiunge il limite occidentale di espansione. Dopo una breve dominazione gallica, nel II secolo a.C. la zona venne assoggettata dai Romani, ai quali si deve la fondazione, lungo la Via Emilia, di Fidentia; proprio per consentire l'attraversamento dello Stirone lungo il decumano massimo della città venne costruito un ponte in muratura di cui è ancora visibile un'arcata sotto la porta S. Donnino, a poca distanza dalla cattedrale, dove un tempo scorreva il torrente. L'interesse dei Romani per un territorio ancora ampiamente selvaggio fu accentuato dalla presenza del sale. A quel tempo le saline dovevano presentarsi come depositi formati per l'evaporazione di acqua sorta spontaneamente dal sottosuolo sotto la spinta di emulsioni gassose e la loro importanza è attestata dall'apertura di una strada tra Salso e Fidenza...

Per quanto riguarda una descrizione morfologica di dettaglio si evidenzia la presenza di cinque ordini di terrazzi:

1. Alveo attuale con scarpata recente (50-60 anni) in evoluzione;
2. Terrazzo fase AES8a;

3. Terrazzo fase AES8;
4. Terrazzo fase AES7;
5. Terrazzo fase AES3;

tali terrazzi sono separati da 4 scarpate fluviali di erosione di cui attualmente solo quella prodotta dall'alveo attuale è attiva. Le scarpate che separano le fasi AES3/AES7 ed AES7/AES8 hanno un andamento piuttosto lineare con direzione sudovest-nordest; sono ben conservate e solo la scarpata AES3 è incisa dal rio Marabotto. Le scarpate più recenti, relative alle fasi AES8/AES8a, AES8a/Alveo hanno un andamento più sinuoso ed irregolare; nel settore più occidentale tendono a sovrapporsi. Si segnala come nella porzione orientale dell'area poco oltre il limite comunale non sia più distinguibile la fase deposizionale riferibile all'AES7.

Lo spartiacque tra il bacino del t. Stirone ed il bacino del t. Ongina è rappresentato dal terrazzo AES3; la planimetria evidenzia come questo crinale si sviluppi parallelamente alle scarpate AES3/AES7 ed AES7/AES8 fino alla località Baitanella dove poi ruota in senso antiorario posizionandosi circa parallelo alla flessura di Fornio con direzione sudsudovest-nordnordest.

Tra gli elementi peculiari si segnala la presenza del sito archeologico della Montata dell'Orto di cui si descriverà nei capitoli successivi.

A.2.3 Dati ed elementi morfostrutturali

Nella carta geologica ma soprattutto nella carta geomorfologica sono stati riportate quelle forme morfologiche che evidenziano gli effetti dell'attività tettonica presente nel territorio. In particolare si segnalano:

pendenze paleosuperfici. Divise nelle due principali paleo superfici individuate rappresentate dalla superficie topografica dei terrazzi AES3 (rissiani) e dalla superficie dei conoidi principali Arda, Grattarolo ed Ongina (paleosuperficie AES7 che verso valle immerge sotto l'AES8). Si nota come la superficie dei terrazzi AES3 è compresa tra il 2.0% ed il 2.5% (maggiore la pendenza del terrazzo di Cortina rispetto al terrazzo di Castelnuovo F. ad indicare un'attività tettonica leggermente più intensa); la pendenza della paleo superficie AES7 è di circa 1% (area di Lusingo un poco superiore all'1% nella zona a valle di

Alseno di poco inferiore all'1%). Queste superfici concordano con l'interpretazione, già ampiamente discussa nei capitoli geologici, che mette in evidenza un tiltaggio delle superfici con abbassamento verso nord (asse via Emilia) ed un innalzamento della porzione retrostante (area di collina). E' ragionevole affermare che il movimento tettonico degli ultimi 125.000 anni ha prodotto un angolo di rotazione di circa 35'-40'; tale dato evidenzia come ogni 1000 m di superficie si è abbassato il lato nord di circa 3.00-3.50 m ed innalzato il lato sud di 3.00-3.5 m. Altre evidenze dell'attività tettonica plio-pleistocenica-olocenica sono rappresentate dalle evidenti influenze al reticolo idrografico nell'area valliva del t. Stirone. Si notino i due evidenti gomiti fluviali del torrente Stirone (il primo devia a destra il secondo a sinistra) e l'andamento degli affluenti (attuali o fossili - modificati antropicamente) che presentano anche essi un gomito verso destra quasi ad indicare un innalzamento del blocco occidentale ed un abbassamento della porzione orientale (depocentro dello Stirone). Altro segnale di intensa attività tettonica dell'area è rappresentata dalla chiusura di monte alquanto anomala del bacino dello del rio Piacentino che fa ipotizzare (Bernini M. e Papani G., 1987) una valle decapitata (innalzamento della porzione orientale).

A.2.4 *La litologia di superficie e le tracce della copertura eolica*

La litologia di superficie è stata rilevata per i depositi continentali e suddivisa in due grandi categorie:

- Ghiaie e sabbie;
- Argille e limi.

Il riconoscimento litologico è stato effettuato analizzando le stratigrafie ricavate dalle indagini geognostiche, dall'osservazione delle stratigrafie dei pozzi per acqua, dal rilievo diretto anche attraverso l'esecuzione di scavi con escavatore o con trivella manuale. La litologia di superficie costituisce la litologia prevalente dei primi 2.0 m di profondità. Tale informazione è stata riportata nella carta geomorfologica e dall'analisi si osserva come il territorio comunale sia essenzialmente caratterizzato da argille e limi prevalenti nelle figure A.2.10 e A.2.11 si riportano i dati relativi alla suddivisione litologica del territorio.

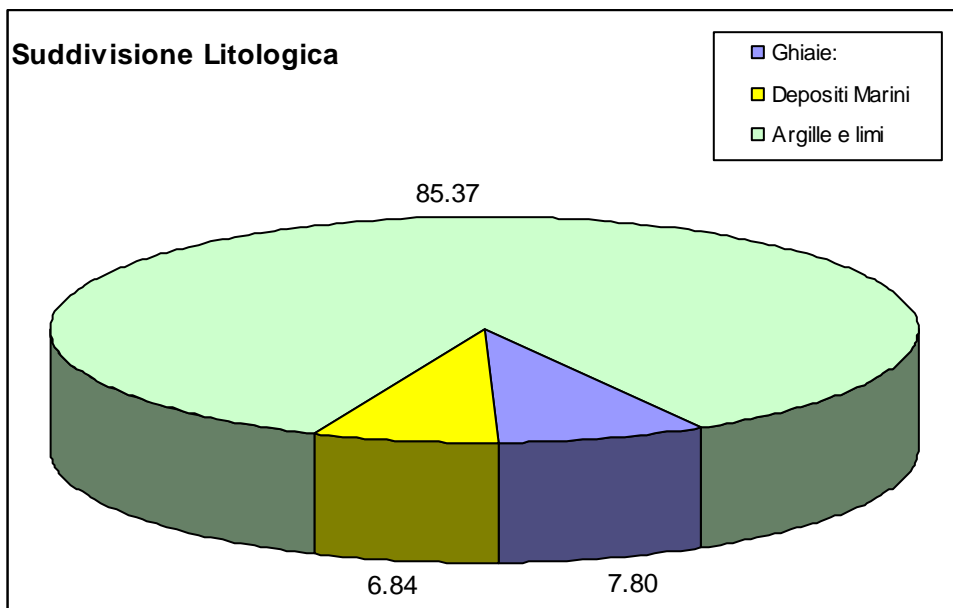


Figura A.2.10. Suddivisione litologica del territorio in percentuale

Data la loro scarsa presenza le aree con ghiaie in superficie sono state dettagliatamente perimetrate e censite.

Area Comune	55 503 947.4153	mq	Percentuali relative	Percentuali assolute
Ghiaie:				
G1 Lusurasco	2 179 829.63	AES8	50.36	
G2a S.Martina	39 807.01	AES3	0.92	
G2b S.Martina	4 791.76	AES3	0.11	
G2c S.Martina	1 584.49	AES3	0.04	
G3a Castelnuovo F.	286 969.09	AES3	6.63	
G3b Castelnuovo F.	54 501.11	AES3	1.26	
G3c Castelnuovo F.	31 084.65	AES3	0.72	
G4a Stirone	1 430 423.64	AES3	33.05	
G5 Ongina	299 514.64	AES8	6.92	
Ghiaie: Totale Ghiaie	4 328 506.02	mq		7.80
Marino:				
SM Ongina	3 532 396.58	BAD+ATS+CMZ	93.10	
LUG	30 821.01	LUG	0.81	
SM Cortina	192 742.98	CMZ	5.08	
SM Gasparini	33 454.14	CMZ	0.88	
SM Gonzaga	4 804.45	CMZ	0.13	
Depositi Marini Totale Marino	3 794 219.16	mq		6.84
Argille e limi	47 381 222.2353			85.37

Figura A.2.11. Tabella computi aree litologie del territorio

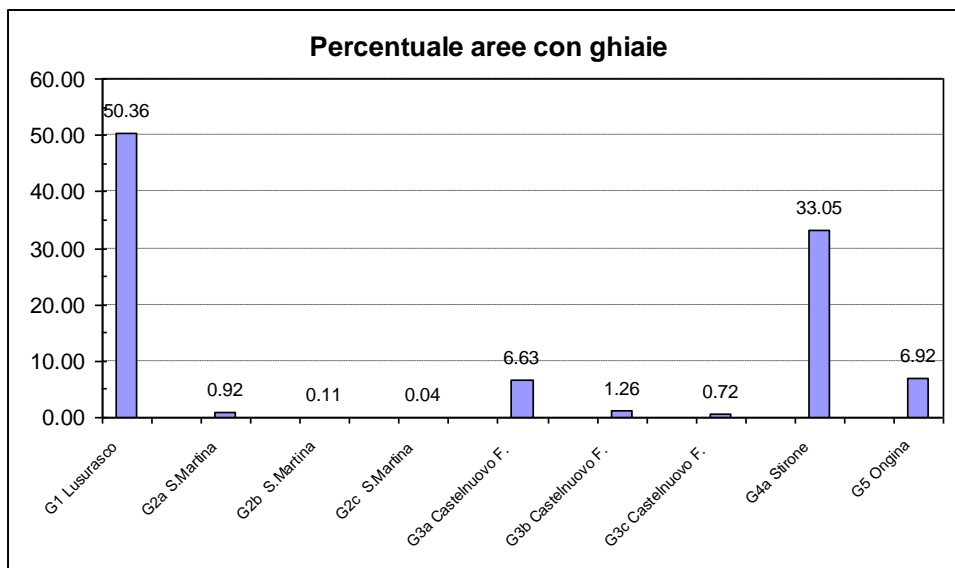


Figura A.2.12. Distribuzione percentuale delle ghiaie in relazione all'area geografica

L'area settentrionale dei terrazzi "rissiani" (AES3) è ricoperta da un'abbondante coltre di alterazione che localmente si associa ad un deposito eolico anche esso particolarmente alterato. Tale deposito dello spessore di alcuni metri è ben presente nell'abitato di Castelnuovo F. e nelle località del "Serpente" e "Zoccarella". La bibliografia di tali depositi è piuttosto numerosa ed è utile menzionare, per ulteriori chiarimenti, la Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000 a cura del Servizio Geologico Italiano (1967) e la più recente Carta Geomorfologica della Pianura Padana a cura del Ministero dell'Università e della Ricerca (1997). Tali depositi sono sovente limosi e limoso-argillosi non si distinguono strutture sedimentarie.

A.2.5 Forme e processi antropici

Le forme ed i processi antropici sono legati all'attività che l'uomo ha prodotto sul territorio nel susseguirsi dei millenni lasciando segni indelebili sul sistema naturale.

In questo paragrafo si evidenzieranno alcuni elementi ed alcune forme riconducibili all'attività umana.

	Età	Tempo in anni da oggi	Periodi	Culture	Evidenze
Preistoria	della Pietra	10.000-150.000	Paleolitico		Nessun ritrovamento nell'area comunale. Alcune tracce in provincia di Piacenza in particolar modo lungo la valle del Trebbia
		6.500-10.000	Mesolitico		Scarsi ritrovamenti nella zona di Coli (PC). Epilogo dei nomadi cacciatori-raccoglitori e comparsa dei primi villaggi
		4.500-6.500	Neolitico	Gruppo Fiorano e Vhò di Piadena	Numerosi ritrovamenti nella provincia in particolar modo in val Trebbia e molti dei quali riferibili alla cultura VDQ
				Vasi a bocca quadrata VDQ	
		Chassey-Lagozza			
3.800-4.500	Chalcolithic – Eneolitico o età del rame		Ritrovamenti a San Andrea di Travo; nessun rinvenimento nel comune		
Storia	del Bronzo	3.500-3.800	Bronzo antico		Ritrovamenti piuttosto diffusi dal "Bronzo medio" di insediamenti terramaricoli. Nel territorio comunale particolarmente significativi i siti di: Montata dell'Orto, Castelnuovo Fogliani e Chiaravalle. In particolare a Montata dell'Orto si ritrovarono, sia reperti litici che reperti ceramici; inoltre si evidenziò la presenza di palizzata lungo l'attuale scarpata recente del t. Stirone. A Chiaravalle sono stati ritrovati reperti lignei, bronzei e ceramici
		3.200-3.500	Bronzo medio	Terramare	
		3.100-3.200	Bronzo tardo e finale	Fine Terramare	
	del Ferro	2.200-2.800		Galli ed Etruschi	Ritrovamenti in provincia e non nel territorio comunale
		1.500-2.200		Romani	Sono maggiormente evidenti le tracce lasciate e ritrovate a valle (Nord) o a ridosso della Via Emilia. In particolare sono ancora visibili alcuni segmenti della centuriazione; sono rare le ville-fattorie. Praticamente assenti i ritrovamenti nei terrazzi più alti.
	Medioevo	1.500-600			Gli elementi morfologici principali riconducibili a questo periodo sono la presenza di aree urbanizzate e soprattutto una nuova regimazione delle acque superficiali in particolar modo evidenti nel settore settentrionale (Chiaravalle della Colomba). Tale modellazione di è esplicata attraverso la costruzione di una fitta rete di canali di bonifica (oggi in parte arginati) che si sono sovrapposti alla centuriazione romana modificando quasi completamente il reticolo preesistente
	Dal rinascimento all'attuale	< 600			I principali elementi segnalati sono: centri abitati e loro perimetro, viabilità, opere idrauliche eseguite per bonifica, irrigazione o difesa dalle esondazione (quali: arginature, briglie e traverse, canalizzazioni, scogliere etc), discariche e cave, servizi e sottoservizi attraverso linee aeree e sotterranee

Figura A.2.13. Schema dell'antropizzazione del territorio

A.2.5.1 Le attività di escavazione

Il P.I.A.E. 2001 della provincia di Piacenza assegna i seguenti nuovi quantitativi che il Comune di Alseno può pianificare in aree non soggette a vincoli ostativi.

Materiali	Volumetria
Ghiaie Alluvionali	500.000 mc
Argille da Laterizio	400.000 mc
Terreni da riempimento	500.000 mc

Quantitativi desunti dalla Tabella 4 dell'art. 10 delle NTA del PIAE 2001 di Piacenza

In particolare il PAE 2004 e la sua variante PAE 2005 recepiscono il PIAE 2001 e rappresentano un nuovo strumento urbanistico e sostituisce integralmente il PAE'96 del comune di Alseno. In tavola Qc-B10 sono riportate le previsioni pianificate. Nella tabella seguente si riporta un riepilogo dei volumi pianificati nel PAE 2005.

GHIAIE ALLUVIONALI		mc
Ghiaie alluvionali da PIAE 2001		500 000
Ghiaie alluvionali pianificate nel P.A.E. 2004		
1	Cava Cornale	90 000
2	Ampliamento Cava Palazzo	150 000
3	Cava Tavernelle	250 000
A	Lago irriguo Bertacca	2 200
Totale ghiaie alluvionali zonizzate		492 200
Ghiaie alluvionali per laghi irrigui da localizzare		7 800
Totale ghiaie alluvionali pianificate PAE 2004		500 000
Residuo ghiaie alluvionali da pianificare		0

TERRENI DA RIEMPIMENTO		mc
Terreni da riempimento da PIAE 2001		500 000
Terreni da riempimento pianificati nel P.A.E. 2004		
4	Cava Le Mocine	315 000
Totale terreni da riempimento zonizzato PAE 2004		315 000
Terreni da riempimento per laghi irrigui da localizzare		30 000
Totale terreni da riempimento pianificati PAE 2004		345 000
Residuo terreni da riempimento da pianificare		155 000

ARGILLE DA LATERIZI		mc
Argille da laterizi da PIAE 2001		400 000
Argille da laterizi pianificate nel P.A.E. 2004		
C	Lago irriguo Cascinazzo	1 500
D	Lago irriguo Zanella	4 000
Totale argille da laterizi zonizzate PAE 2004		5 500
Argille da laterizi pianificate nella variante P.A.E. 2005		
5	Cava Santa Martina	250 000
Totale argille da laterizio pianificate		255 500
Residuo argille da laterizi da pianificare		144 500

A.3 Caratteri dei suoli

Il territorio del comune di Alseno nella carta dei suoli di semidettaglio di pianura (Carta dei suoli 1:50.000 – Pianura Emiliano Romagnola) ricade nelle Tavole 181SO “Fidenza”, 180NE “Fiorenzuola d’Arda”, 180SE “Salsomaggiore Terme”.

Il territorio comunale è suddiviso in tredici delineazioni; per delineazione s’intende la singola area (poligono) delimitata sulla carta che presenta, per la maggior parte della sua superficie, i suoli indicati; ogni delineazione possiede un numero univoco in tutta l’area della pianura. All’interno di ogni delineazione, in base alle modalità di aggregazione dei suoli al loro interno, si possono avere differenti tipologie: **consociazione**- in cui è predominante un solo tipo di suolo e la maggior parte degli altri suoli presenti è ad esso simile; **complesso** – in cui due o più tipi di suolo dominanti, dei quali è noto il modello di distribuzione nel paesaggio, sono rappresentati insieme perché non cartografabili separatamente alla scala 1:25.000; **associazione** – in cui due o più tipi di suolo dominanti, dei quali è noto il modello di distribuzione nel paesaggio, sono rappresentati insieme benché cartografabili separatamente alla scala 1:25.000 o più grande.

Nella tabella seguente sono riportate le tredici delineazioni identificate all’interno del territorio comunale seguite dalla tipologia di suoli presenti nella delineazione, nonché dalla loro distribuzione percentuale all’interno del territorio comunale. Una ridotta porzione del territorio comunale (1.4%) non è stato classificato inoltre una porzione di territorio nei pressi del torrente Arda (0.2%) è stato classificato come “alvei di piena ordinaria” (AL).

Dalla tabella A.3.1. e dalle figure A.3.1-A.3.2. si evidenzia come gran parte del territorio del comune di Alseno sia riconducibile a poche delineazioni principali; oltre il 85% del territorio comunale infatti è descritto da cinque delineazioni principali, ossia dalla delineazione 528 che occupa gran parte della porzione nord occidentale del comune, la delineazione 604 che occupa la porzione centro orientale del comune, dalla delineazione 526 che occupa la

porzione settentrionale del comune, dalle delineazioni 576 e 585 che occupano la porzione collinare del territorio.

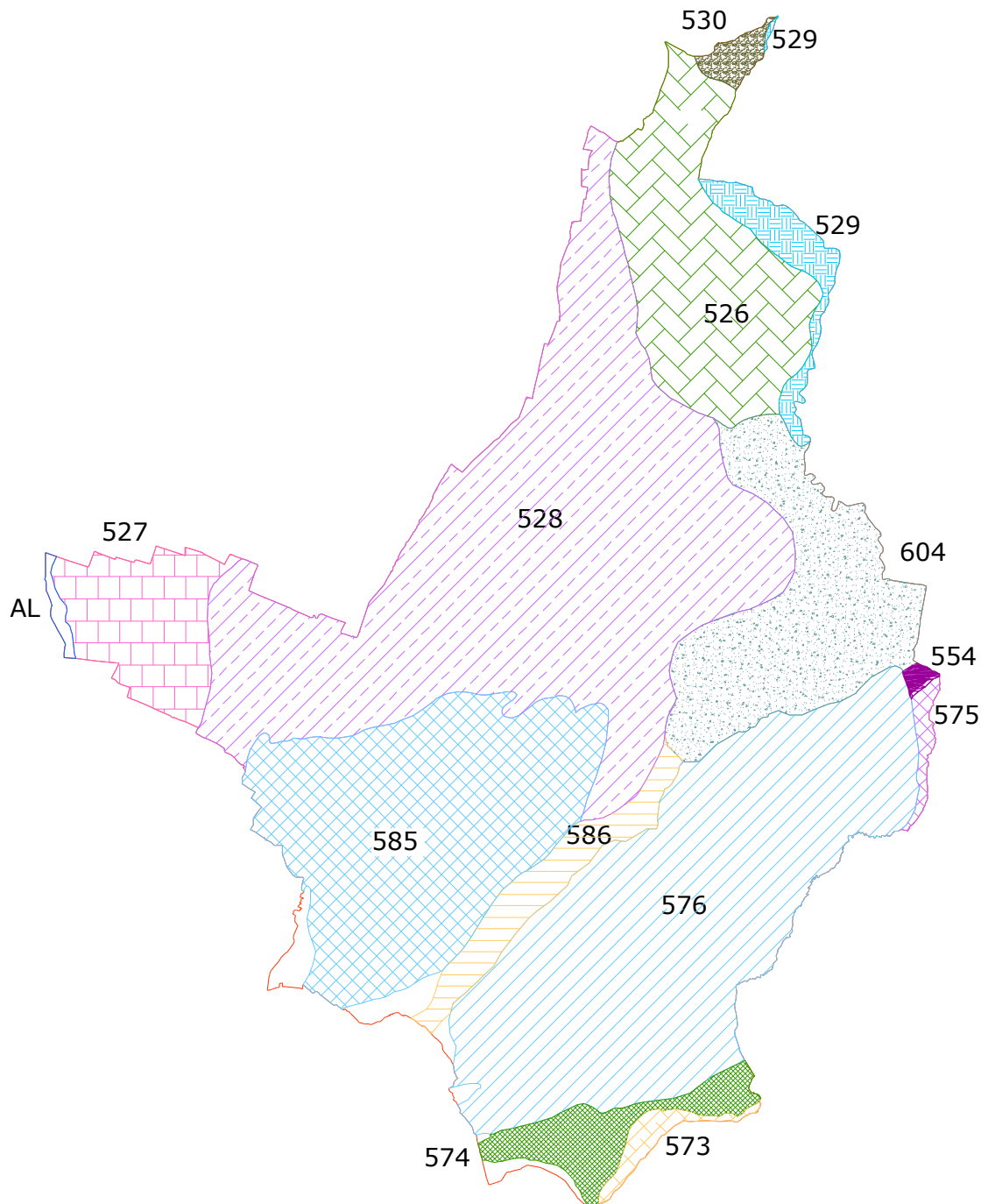


Figura A.3.1 Schema della distribuzione delle delineazioni di suoli all'interno del territorio del comune di Alseno

Delineazione	Suoli presenti	%
526	Complesso dei suoli PILASTRI franco argillosi limosi / MEDICINA	9.25
527	Consociazione dei suoli CONFINE	4.31
528	Consociazione dei suoli GHIARDO franco limosi	30.44
529	Consociazione dei suoli SANT'OMOBONO franco argilloso limosi	1.63
530	Consociazione dei suoli COLTARO argilloso limosi	0.52
554	Consociazione dei suoli BASTELLI argilloso limosi	0.13
573	Associazione dei suoli BORGHESA - CANDIA	0.64
574	Consociazione dei suoli ROTTOFRENO argilloso limosi	2.36
575	Consociazione dei suoli GHIARDO franco limosi	0.42
576	Consociazione dei suoli CITTADELLA franco limosi	22.00
585	Consociazione dei suoli CITTADELLA franco limosi	15.16
586	Associazione dei suoli BORGHESA - CANDIA	2.55
604	Consociazione dei suoli PRADONI franco argillosi limosi	8.98

Tabella A.3.1. Elenco delle delineazioni presenti all'interno del territorio comunale

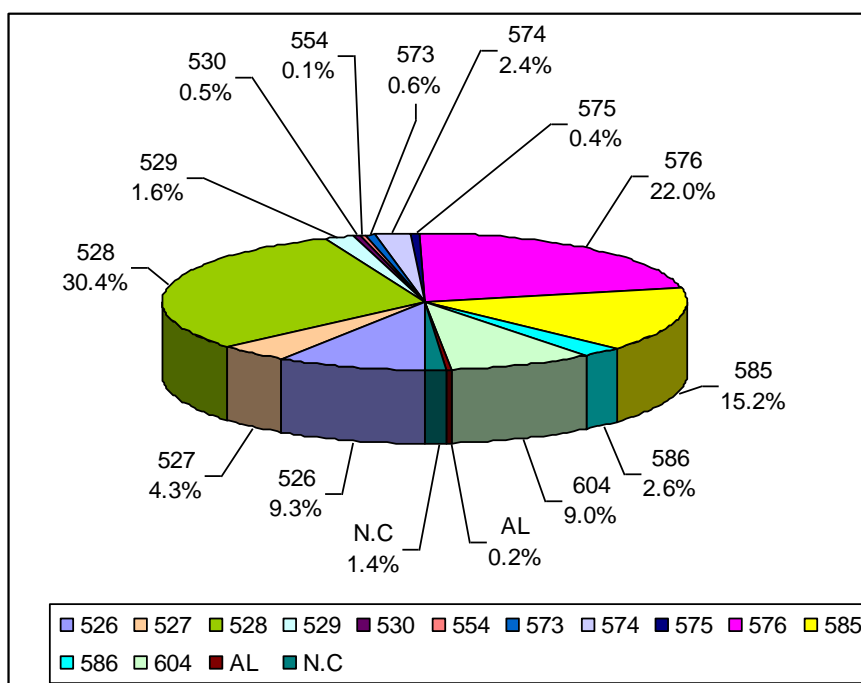


Figura A.3.2 Distribuzione % delle delineazioni all'interno del territorio comunale

Come evidenziato in tabella A.3.1 alcune delimitazioni presentano le stesse tipologie di suolo (ad es. 576 e 585) si è ritenuto utile evidenziare anche la distribuzione delle varie tipologie di suolo all'interno del territorio comunale (vedasi figura A.3.3.). Da tale rappresentazione risulta come quasi il 90% della superficie del comune sia riconducibile a quattro consociazioni/complessi di suoli, ossia Complesso dei suoli PILASTRI franco argillosi limosi / MEDICINA, Consociazione dei suoli GHIARDO franco limosi, Consociazione dei suoli CITTADELLA franco limosi, Consociazione dei suoli PRADONI franco argillosi limosi.

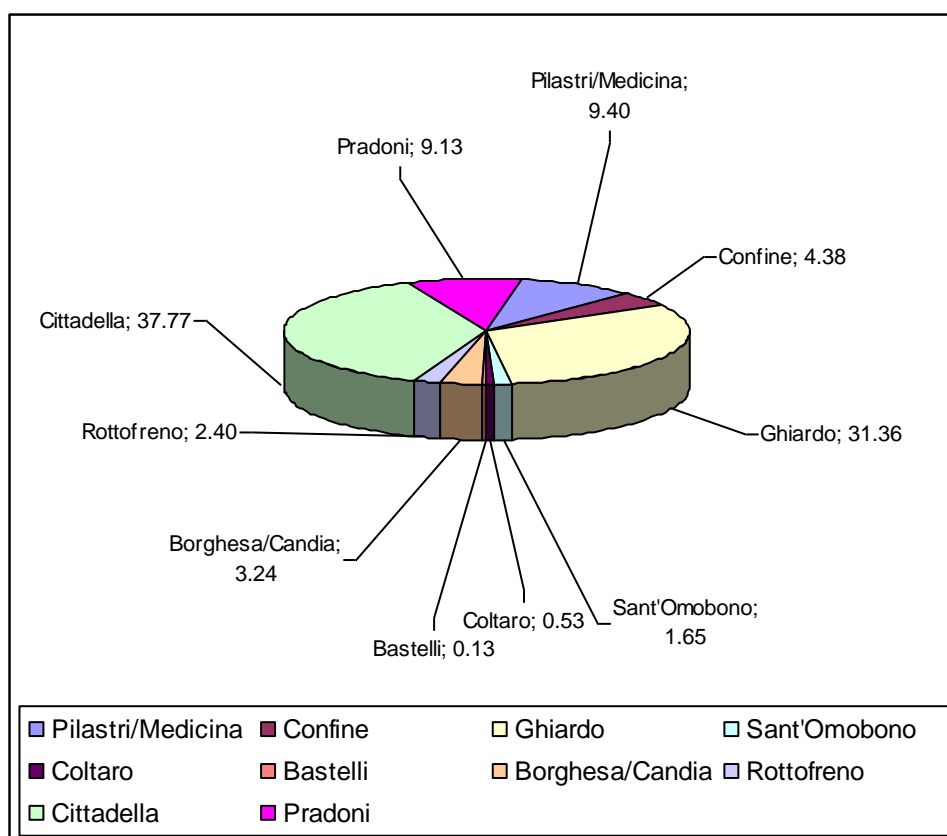


Figura A.3.3 Distribuzione % dei tipi di suolo all'interno del territorio comunale

Le tipologie di suoli presenti all'interno delle delimitazioni sono distribuite secondo lo schema seguente:

Delineazione	Suoli presenti	Tipi di suolo	Frequenza
526	Complesso dei suoli PILASTRI franco argillosi limosi / MEDICINA	suoli MEDICINA argillosa limosa	Poco Frequenti.
		suoli I PILASTRI franca limosa argillosa	Moderatamente Frequenti
		suoli MEDICINA franca argillosa limosa	Poco Frequenti.
		suoli SORAGNA argillosa limosa	Poco Frequenti.
527	Consociazione dei suoli CONFINE	suoli CONFINE franca argillosa limosa	Poco Frequenti.
		suoli CONFINE franca argillosa ghiaiosa	Moderatamente Frequenti
		suoli CIAVERNASCO franca argillosa limosa	Moderatamente Frequenti
528	Consociazione dei suoli GHIARDO franco limosi	Suoli GHIARDO franco limosi	
529	Consociazione dei suoli SANT'OMOBONO franco argilloso limosi	Suoli SANT'OMOBONO franca argillosa limosa	
530	Consociazione dei suoli COLTARO argilloso limosi	Suoli COLTARO argillosa limosa	Molto Frequenti
		Suoli SORAGNA argillosa limosa	Poco Frequenti.
554	Consociazione dei suoli BASTELLI argilloso limosi	Suoli BASTELLI argillosa limosa	
573	Associazione dei suoli BORGHESA - CANDIA	Suoli BORGHESA	Poco Frequenti.
		Suoli CANDIA	Molto Frequenti
574	Consociazione dei suoli ROTTOFRENO argilloso limosi	Suoli ROTTOFRENO argillosa limosa	Molto Frequenti
		Suoli MARTORANO	Poco Frequenti.
575	Consociazione dei suoli GHIARDO franco limosi	Suoli GHIARDO franca limosa	
576	Consociazione dei suoli CITTADELLA franco limosi	Suoli CITTADELLA franca limosa 1-5% pendente	Molto Frequenti
		Suoli CITTADELLA franca limosa 1-5% pendente	Poco Frequenti.
585	Consociazione dei suoli CITTADELLA franco limosi	Suoli CITTADELLA franca limosa 1-5% pendente	Molto Frequenti
		Suoli CITTADELLA franca limosa 1-5% pendente	Molto Frequenti
586	Associazione dei suoli BORGHESA - CANDIA	Suoli BORGHESA	Molto Frequenti
		Suoli CANDIA scheletrico sabbiosa	Poco Frequenti.
		Suoli BELLARIA	Poco Frequenti.
604	Consociazione dei suoli PRADONI franco argillosi limosi	Suoli PRADONI franca argillosa limosa 0.2-0.5% pendente	Molto Frequenti
		Suoli SANT'OMOBONO franca argillosa limosa	Poco Frequenti.

Figura A.3.4 Tipologie e relativa frequenza dei suoli presenti all'interno delle delimitazioni

In allegato viene riportata una descrizione di tutte le delimitazioni presenti nel territorio del comune di Alseno, nonché una descrizione delle caratteristiche di alcuni dei principali suoli presenti all'interno di esse, ossia i suoli Pilastrini franco argillosi limosi, i suoli Ghiardo franco limosi, i suoli Cittadella franco limosi, i suoli Pradoni franco argillosi limosi, che sono rappresentativi di circa il 90% del territorio comunale.

A.3.1 Qualità agronomiche dei suoli

Nel database dei suoli disponibile sul sito www.gias.it per ogni tipo di suolo è presente un'ampia descrizione, di seguito si riportano alcune delle caratteristiche principali per tutte le tipologie di suolo presenti all'interno del territorio comunale.

A.3.1.1 Profondità utile per le radici delle piante

Indica la profondità di strati impenetrabili alle radici. Come risulta dalla tabella A.3.2. e dalla figura A.3.5 la maggior parte del territorio comunale è caratterizzata da una profondità utile per le radici da elevata a molto elevata, tale parametro risulta inoltre essere un indicatore indiretto della capacità di stoccaggio di volumi d'acqua del suolo.

Suolo	Profondità utile per le radici delle piante
Suoli BASTELLI argillosa limosa	moderatamente elevata (50-100 cm) sopra strati compatti a forte componente argillosa, a idromorfia temporanea
Suoli BORGHESA	elevata (100-150 cm) sopra strati ghiaiosi
Suoli CANDIA	scarsa (25-50 cm) sopra strati ghiaiosi
Suoli CIAVERNASCO franca argillosa limosa	elevata (100-150 cm) sopra strati ghiaiosi
Suoli COLTARO argillosa limosa	moderatamente elevata (50-100 cm) sopra strati saturi d'acqua in alcuni periodi dell'anno, compatti, scarsamente porosi, con forte "verticità" dovuta alle dinamiche dei minerali argillosi
Suoli CONFINE franca argillosa ghiaiosa	moderatamente elevata (50-100 cm) sopra strati ghiaiosi
Suoli PRADONI franca argillosa limosa, 0.2-0.5% pendente	elevata (100-150 cm) sopra strati a idromorfia temporanea
Suoli ROTTOFRENO argillosa limosa	molto elevata (>150 cm)
Suoli SANT'OMOBONO franca argillosa limosa	da elevata (100-150 cm) a molto elevata (>150 cm) sopra strati laminati massivi

Suolo	Profondità utile per le radici delle piante
Suoli SORAGNA argillosa limosa	elevata (100-150 cm) sopra strati compatti a forte componente argillosa, a idromorfia temporanea
Suoli PILASTRI franca argillosa limosa	elevata (100-150 cm) sopra strati a idromorfia temporanea
Suoli Cittadella franca limosa	da elevata (100-150 cm) a molto elevata (>150 cm) sopra strati compatti a forte componente argillosa
Suoli GHIARDO franca limosa	da elevata (100-150 cm) a molto elevata (>150 cm) sopra strati compatti a forte componente argillosa
Suoli BELLARIA	elevata (100-150 cm) sopra strati laminati massivi
Suoli MEDICINA argillosa limosa	elevata (100-150 cm) sopra strati a idromorfia temporanea
Suoli MEDICINA franca argillosa limosa	elevata (100-150 cm) sopra strati a idromorfia temporanea
Suoli CONFINE franca argillosa limosa	moderatamente elevata (50-100 cm) sopra strati ghiaiosi

Tabella A.3.2 Profondità utile per le radici

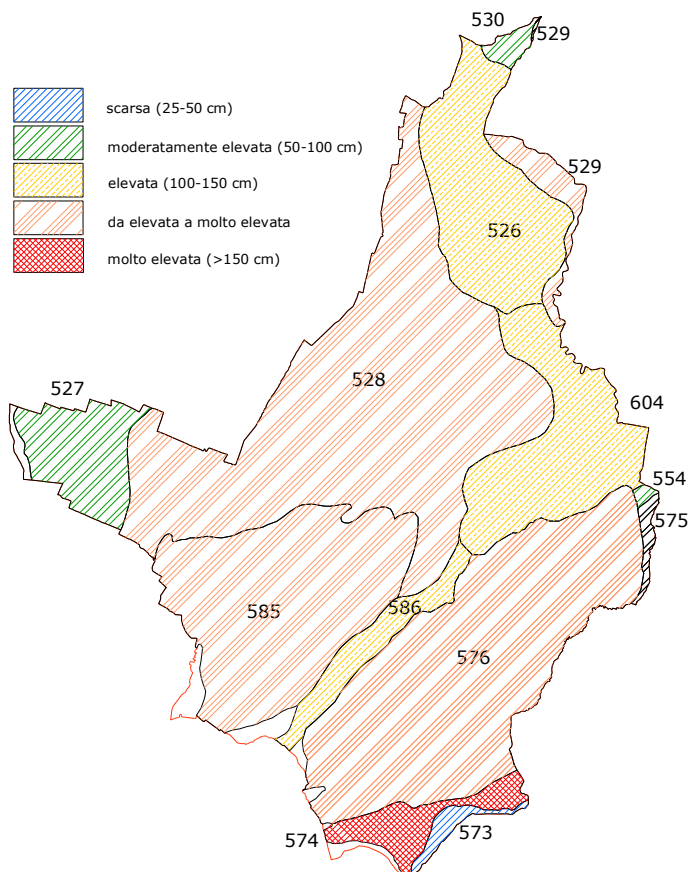


Figura A.3.5. Schema della "Profondità utile per le radici delle piante" nel territorio del comune di Alseno

A.3.1.2 Rischio di incrostamento superficiale

Il rischio di incrostamento superficiale rappresenta un indicatore della propensione al collasso degli aggregati strutturali dello strato superficiale del suolo e alla formazione di croste in seguito ad eventi meteorici intensi. Come risulta dalla figura e dalla tabella seguenti la maggior parte del territorio comunale è caratterizzata da un rischio di incrostamento superficiale da moderato a forte, tale parametro risulta essere un indicatore della facilità di infiltrazione superficiale.

Suolo	Rischio di incrostamento superficiale
BASTELLI argillosa limosa	da assente a moderato
Suoli BORGHESA	moderato
Suoli CANDIA	da assente a moderato
Suoli CIAVERNASCO franca argillosa limosa	moderato
Suoli COLTARO argillosa limosa	assente
Suoli CONFINE franca argillosa ghiaiosa	assente
Suoli PRADONI franca argillosa limosa, 0.2-0.5% pendente	moderato
Suoli ROTTOFRENO argillosa limosa	assente
Suoli SANT'OMOBONO franca argillosa limosa	da assente a moderato
Suoli SORAGNA argillosa limosa	assente
Suoli PILASTRI franca argillosa limosa	moderato
Suoli CITTADELLA franca limosa	forte
Suoli GHIARDO franca limosa	forte
Suoli BELLARIA	da moderato a forte
Suoli MEDICINA argillosa limosa	assente
Suoli MEDICINA franca argillosa limosa	moderato
Suoli CONFINE franca argillosa limosa	forte

Tabella A.3.3. Rischio di incrostamento superficiale

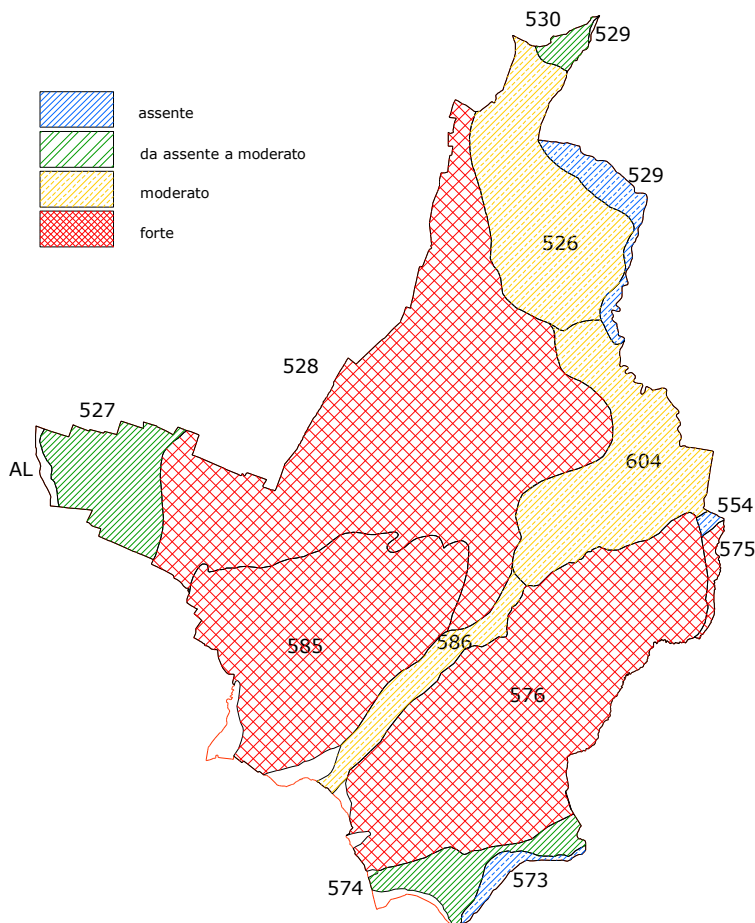


Figura A.3.6. Schema del Rischio di incrostamento superficiale

A.3.1.3 Permeabilità del suolo

La permeabilità di un suolo si riferisce alla velocità del flusso dell'acqua attraverso il suolo saturo, in direzione verticale. La maggior parte del territorio comunale è caratterizzata da suoli con permeabilità media (tra 0,035 e 3,5 cm/h).

Suolo	Permeabilità del suolo
BASTELLI argillosa limosa	lenta (<0,035 cm/h)
Suoli BORGHESA	media (0,035-3,5 cm/h)
Suoli CANDIA	elevata (>3,5 cm/h)
Suoli CIAVERNASCO franca argillosa limosa	media (0,035-3,5 cm/h)
Suoli COLTARO argillosa limosa	lenta (<0,035 cm/h)
Suoli CONFINE franca argillosa ghiaiosa	media (0,035-3,5 cm/h)
Suoli PRADONI franca argillosa limosa, 0.2-0.5% pendente	media (0,035-3,5 cm/h)
Suoli ROTTOFRENO argillosa limosa	lenta (<0,035 cm/h)

Suoli SANT'OMOBONO franca argillosa limosa	media (0,035-3,5 cm/h)
Suoli SORAGNA argillosa limosa	lenta (<0,035 cm/h)
Suoli PILASTRI franca argillosa limosa	media (0,035-3,5 cm/h)
Suoli CITTADELLA franca limosa	media (0,035-3,5 cm/h)
Suoli GHIARDO franca limosa	media (0,035-3,5 cm/h)
Suoli BELLARIA	media (0,035-3,5 cm/h)
Suoli MEDICINA argillosa limosa	lenta (<0,035 cm/h)
Suoli MEDICINA franca argillosa limosa	lenta (<0,035 cm/h)
Suoli CONFINE franca argillosa limosa	media (0,035-3,5 cm/h)

Tabella A.3.4. Permeabilità del suolo

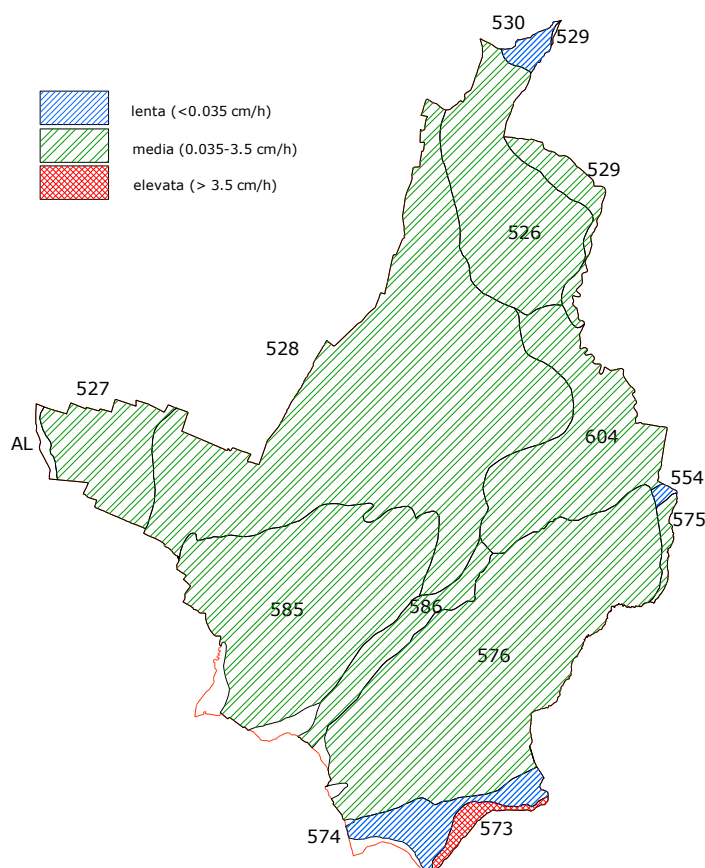


Figura A.3.7 Schema della Permeabilità del suolo

A.3.1.4 Capacità depurativa

La capacità depurativa del suolo valuta la capacità del suolo di degradare rapidamente la sostanza organica apportata con i liquami, liberando gli elementi nutritivi in forma assimilabile dalle colture e di adsorbire alcuni composti a potenziale azione inquinante (Cu, Zn, ecc.). La parte settentrionale del territorio

comunale è caratterizzata da suoli a capacità depurativa molto alta, la parte settentrionale del territorio comunale è caratterizzata dalla presenza dei suoli Cittadella che sono caratterizzati da una capacità di trattenere e/o degradare i potenziali inquinanti molto variabile.

Suolo	Capacità depurativa
BASTELLI argillosa limosa	alta
Suoli BORGHESA	molto alta
Suoli CANDIA	molto bassa
Suoli CIAVERNASCO franca argillosa limosa	molto alta
Suoli COLTARO argillosa limosa	nessun problema riscontrato
Suoli CONFINE franca argillosa ghiaiosa	bassa
Suoli PRADONI franca argillosa limosa, 0.2-0.5% pendente	molto alta
Suoli ROTTOFRENO argillosa limosa	molto alta
Suoli SANT'OMOBONO franca argillosa limosa	molto alta
Suoli SORAGNA argillosa limosa	molto alta
Suoli PILASTRI franca argillosa limosa	molto alta
Suoli CITTADELLA franca limosa	da bassa a molto alta
Suoli GHIARDO franca limosa	molto alta
Suoli BELLARIA	molto alta
Suoli MEDICINA argillosa limosa	molto alta
Suoli MEDICINA franca argillosa limosa	molto alta
Suoli CONFINE franca argillosa limosa	alta

Tabella A.3.5. Capacità depurativa

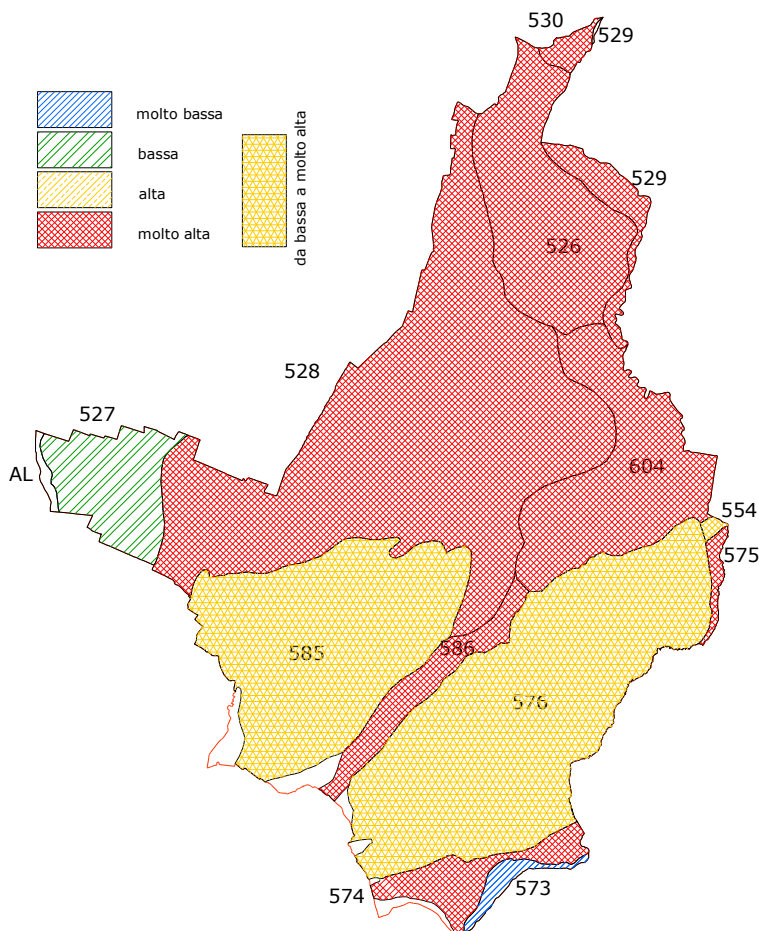


Figura A.3.8. Schema della Capacità depurativa

A.3.1.5 Disponibilità di ossigeno

La disponibilità di ossigeno si riferisce alla disponibilità di ossigeno per l'attività biologica nel suolo. Viene valutata in base alla presenza di acqua libera, imbibizione capillare, tracce di idromorfia. La maggior parte del territorio comunale è caratterizzata da una disponibilità di ossigeno moderata, ossia l'acqua è rimossa lentamente in alcuni periodi e i suoli sono bagnati solo per un breve periodo durante la stagione di crescita delle piante, ma abbastanza a lungo per interferire negativamente sulla crescita di piante mesofile.

Suolo	Disponibilità di ossigeno
BASTELLI argillosa limosa	moderata
Suoli BORGHESA	buona
Suoli CANDIA	buona
Suoli CIAVERNASCO franca argillosa limosa	buona
Suoli COLTARO argillosa limosa	moderata
Suoli CONFINE franca argillosa ghiaiosa	buona
Suoli PRADONI franca argillosa limosa, 0.2-0.5% pendente	moderata
Suoli ROTTOFRENO argillosa limosa	da moderata a buona
Suoli SANT'OMOBONO franca argillosa limosa	buona
Suoli SORAGNA argillosa limosa	moderata
Suoli PILASTRI franca argillosa limosa	moderata
Suoli CITTADELLA franca limosa	moderata
Suoli GHIARDO franca limosa	moderata
Suoli BELLARIA	buona
Suoli MEDICINA argillosa limosa	moderata
Suoli MEDICINA franca argillosa limosa	moderata
Suoli CONFINE franca argillosa limosa	buona

Tabella A.3.6. Disponibilità di ossigeno

A.3.1.6 Capacità di scambio cationico

Suolo	Capacità di scambio cationico
BASTELLI argillosa limosa	>10 meq/100g
Suoli BORGHESA	>10 meq/100g
Suoli CANDIA	lieve limitazione (C.S.C 6-10 meq/100 g) nella parte superiore dell'orizzonte profondo.
Suoli CIAVERNASCO franca argillosa limosa	nessun problema rilevato (valori superiori a 20meq/100g)
Suoli COLTARO argillosa limosa	>10 meq/100g
Suoli CONFINE franca argillosa ghiaiosa	>10 meq/100g
Suoli PRADONI franca argillosa limosa, 0.2-0.5% pendente	>10 meq/100g
Suoli ROTTOFRENO argillosa limosa	>10 meq/100g
Suoli SANT'OMOBONO franca argillosa limosa	>10 meq/100g
Suoli SORAGNA argillosa limosa	>10 meq/100g
Suoli PILASTRI franca argillosa limosa	>10 meq/100g
Suoli CITTADELLA franca limosa	>10 meq/100g
Suoli GHIARDO franca limosa	nessun problema riscontrato (valori superiori a 20meq/100g)
Suoli BELLARIA	>10 meq/100g
Suoli MEDICINA argillosa limosa	>10 meq/100g
Suoli MEDICINA franca argillosa limosa	>10 meq/100g
Suoli CONFINE franca argillosa limosa	>10 meq/100g

Tabella A.3.7 Capacità di scambio cationico

La capacità di scambio cationico corrisponde alla massima quantità di cationi scambiabili che il complesso adsorbente del suolo è in grado di trattenere; viene espressa in milliequivalenti per 100 g di terra fine (meq/100g); tale grandezza è funzione della quantità e del tipo di argilla e di materiali organici presenti nel suolo. La maggior parte del territorio comunale si caratterizza per avere suoli con capacità di scambio cationico maggiore di 10 meq/100g.

A.4 Qualità dei suoli

Nell'annuario regionale dei dati ambientali 2006 a cura di Arpa sono riportati dati e elaborazioni relative alla qualità del suolo, analizzando lo stato, i determinanti e le pressioni esercitate su questa componente.

Per quanto riguarda lo stato un indicatore importante risulta essere il contenuto di metalli pesanti nel suolo (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn).

Si riportano inoltre i dati disponibili nella Carta Pedogeochemica del Fondo Naturale e Carta delle anomalie geochimiche relative a cinque metalli (Cr, Ni, Cu, Pb, Zn) della cartografia nazionale in scala 1:50000. Attualmente per l'area di interesse è disponibile (sul sito della regione Emilia-Romagna) solo il foglio 181 Parma Nord, che comprende solo marginalmente il comune di Alseno nella sua porzione più orientale.

A.4.1 *Contenuto di metalli pesanti*

Nel suolo, in concentrazioni ridotte, oltre ai macroelementi utilizzati nella crescita vegetale sono presenti altri metalli in concentrazioni trascurabili (elementi in traccia); alcuni di loro, con peso atomico superiore a 55, sono chiamati "metalli pesanti". Sotto quest'ultima classificazione sono inclusi il rame, il ferro, il manganese, il molibdeno e lo zinco, che possono essere considerati come micronutrienti per le piante, mentre altri, come l'arsenico, il cadmio, il cromo, il mercurio, il nickel ed il piombo sono considerati tossici per le piante e gli animali. L'indicatore individua tutti quelli considerati tossici ed alcuni di quelli considerati micronutritivi presenti nei suoli della regione Emilia-Romagna. La presenza di questi metalli nel suolo è principalmente

dovuta ad origini naturali; solo negli ultimi secoli l'uomo è intervenuto in modo massiccio.

Le fonti antropiche sono varie, dai fertilizzanti ai fitofarmaci, dai reflui organici alle fonti industriali, alle emissioni delle auto etc. Bisogna ricordare che il suolo, pur avendo un'elevata capacità autodepurante, può accumulare alte concentrazioni di metalli pesanti per poi disperderli lentamente per lisciviazione, assorbimento radicale ed erosione.

La vita media di questi metalli, come è stato ampiamente divulgato in letteratura, varia fortemente da metallo a metallo; per lo zinco varia da 70 a 510 anni; per il Cadmio da 13 a 1.100 anni; per il Piombo da 740 a 5.900 anni; per il Rame da 310 a 1.500 anni. Per tali ragioni bisogna evitare che si accumulino nei suoli, specialmente se hanno una reazione acida o tendenzialmente acida.

Nella tabella seguente sono riportati i dati analitici dei suoli campionati ed analizzati nel territorio della provincia di Piacenza.

PC	As Tot	Cd Tot	Cr Tot	Cu Tot	Hg Tot	Ni Tot	Pb Tot	Zn Tot
media	2,88	0,28	133,99	46,67	0,50	90,54	21,46	92,86
mediana	3,00	0,21	119,70	40,68	0,11	74,20	18,80	91,00
valore minimo	0,03	0,00	18,60	3,78	0,00	7,20	0,40	6,00
valore massimo	5,80	2,20	470,30	374,30	4,70	373,80	125,40	368,60
deviazione standard	1,36	0,26	67,02	30,62	1,00	56,51	12,97	31,41
25° Percentile	1,85	0,06	88,00	31,58	0,07	53,80	13,04	74,23
50° Percentile	3,00	0,21	119,70	40,68	0,11	74,20	18,80	91,00
75° Percentile	3,90	0,40	168,00	51,70	0,22	113,10	26,90	103,49
100° Percentile	5,80	2,20	470,30	374,30	4,70	373,80	125,40	368,60
Lim DM 471/99 residenziale	20	2	150	120	1	120	100	150
Lim DM 471/99 industriale	50	15	800	600	5	500	1000	1500
Lim D.Lgs 99/92		1		100	1	75	100	300
Appl. Art 4 DPR 915/82	10	3	50	100	2	50	100	300
n.campioni	169	485	423	520	270	623	522	522

Figura A.4.1. Dati analitici dei suoli campionati ed analizzati nel territorio di Piacenza. (Da annuario regionale dei dati ambientali 2006 -Arpa)

Di seguito si riportano i grafici che evidenziano la frequenza relativa di ciascun elemento per classi di concentrazione. La suddivisione è stata eseguita su cinque classi: due con concentrazioni inferiori al limite previsto dal DLgs 99/92, una con il limite superiore uguale a quello previsto dalla normativa e due con concentrazioni superiori. Ogni grafico è stato costruito sulla distribuzione di ciascun metallo sull'intero territorio regionale. I dati sono aggiornati all'anno 2003.

I due grafici seguenti rappresentano rispettivamente la distribuzione dell'arsenico e del cromo. Per l'arsenico, le concentrazioni sono raggruppate nelle prime due classi, infatti PC ha meno del 5% del totale dei campioni analizzati con valori superiori a 5,0 mg/kg. Per il cromo la situazione si ribalta con valori nettamente superiori ai 100 mg/kg per il 50% dei campioni analizzati nella provincia di PC.

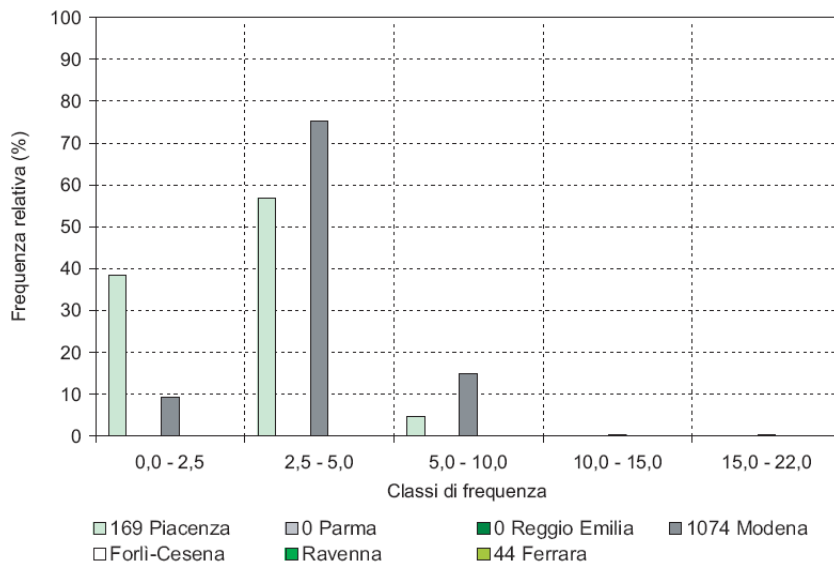


Figura A.4.2. Istogrammi di frequenza relativa della concentrazione dell'Arsenico nei suoli della Regione Emilia-Romagna. (Da annuario regionale dei dati ambientali 2006 -Arpa)

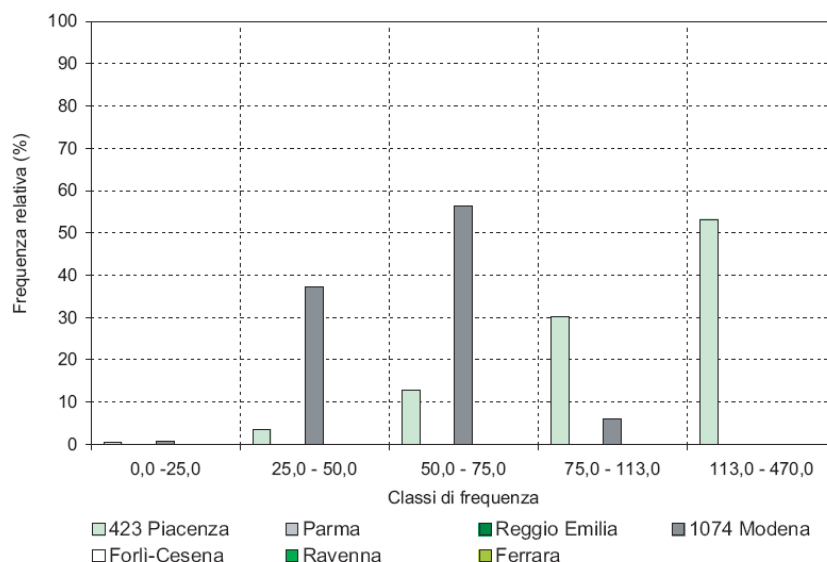


Figura A.4.3. Istogrammi di frequenza relativa della concentrazione del Cromo nei suoli della Regione Emilia-Romagna. (Da annuario regionale dei dati ambientali 2006 -Arpa)

Il grafico seguente rappresenta la distribuzione del Cadmio; anche in questo caso l'elemento è presente con concentrazioni territorialmente diverse. Le concentrazioni sono inferiori a 1,0 mg/kg e solo meno del 10% dei campioni ha valori superiori e comunque inferiori a 1,5 mg/kg.

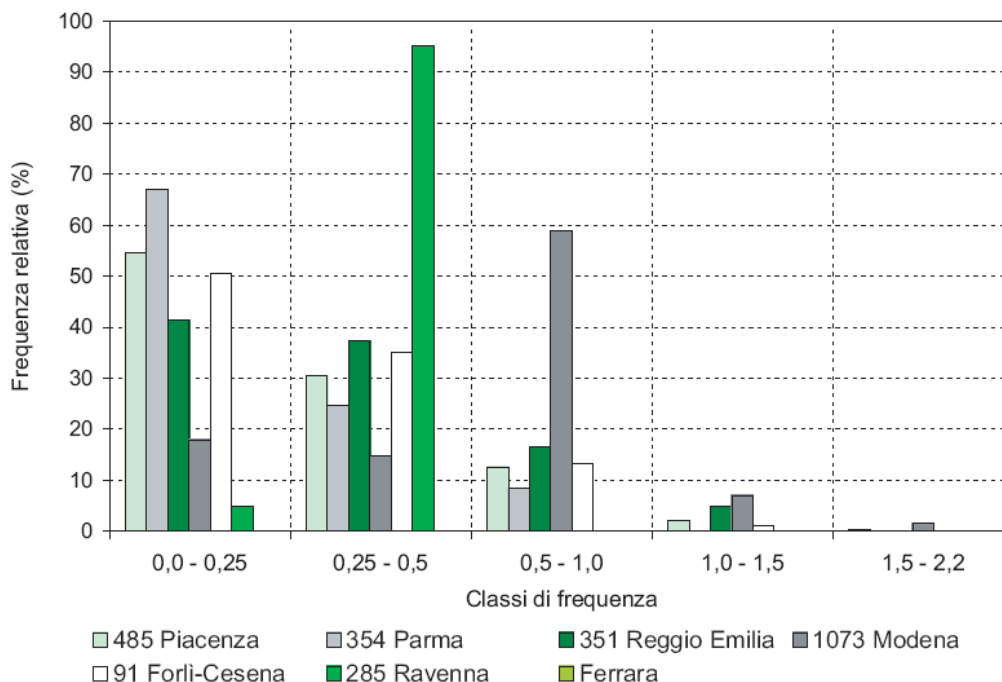


Figura A.4.4. Istogrammi di frequenza relativa della concentrazione del Cadmio nei suoli della Regione Emilia-Romagna. (Da annuario regionale dei dati ambientali 2006 -Arpa)

Il grafico seguente rappresenta la distribuzione del rame. In questo caso le province con gli allevamenti più consistenti numericamente hanno concentrazioni di questo elemento che superano il limite previsto dalla normativa. La provincia di Piacenza ha il 3 % dei campioni analizzati con valori superiori ai 100 mg/kg: il rame è presente in concentrazioni molto basse, con aumenti nella zona Nord-Est della provincia, dove sono concentrati gli allevamenti suinicoli, con valori in genere al di sotto dei limiti di legge. Solo tre piccole zone nei comuni di S.Pietro in Cerro, Besenzone e Castel S.Giovanni presentano valori superiori ai limiti di legge.

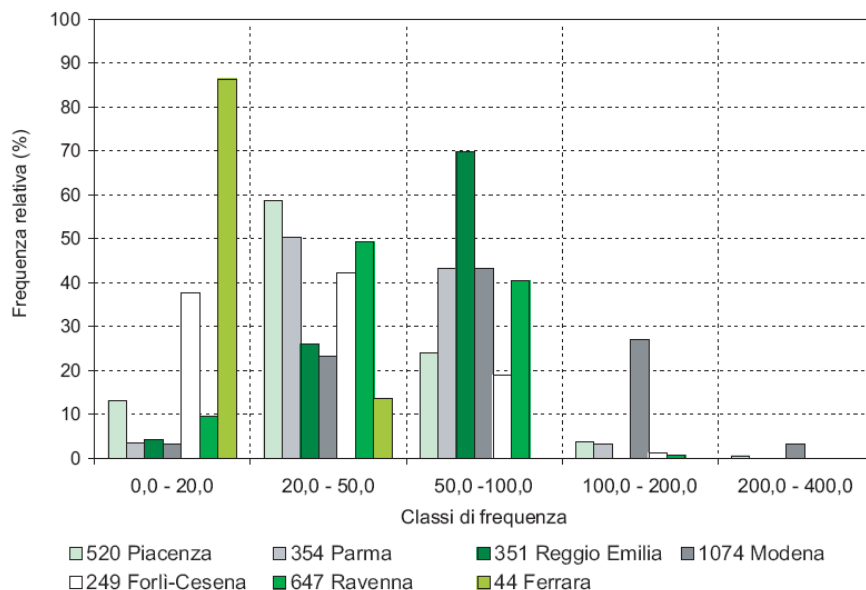


Figura A.4.5. Istogrammi di frequenza relativa della concentrazione del Rame nei suoli della Regione Emilia-Romagna. (Da annuario regionale dei dati ambientali 2006 -Arpa)

Per quanto riguarda il mercurio (grafico seguente) si osserva come solo nella provincia di PC sono stati riscontrati suoli con concentrazioni superiori ad 1,0 mg/kg per il 14% dei casi.

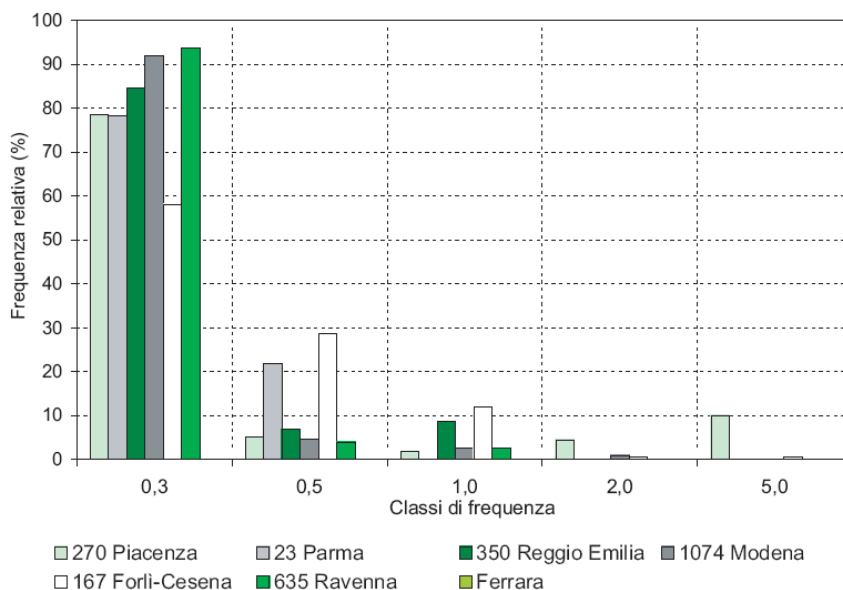


Figura A.4.6. Istogrammi di frequenza relativa della concentrazione del Mercurio nei suoli della Regione Emilia-Romagna. (Da annuario regionale dei dati ambientali 2006 -Arpa)

Come per il cromo, anche il nickel (grafico seguente) ha concentrazioni molto alte nelle province a nord della regione. Nelle province di Piacenza e Parma, dove la distribuzione dei campioni analizzati è più uniforme, si hanno più del 40% dei campioni con valori superiori a 75 mg/kg.

Nelle province di Parma e Piacenza la distribuzione del Nickel è molto variabile, con concentrazioni elevate nelle zone di alta collina e montagna, dove esistono suoli formati per disgregazione in loco di rocce ofiolitiche (ricche di Ni e Cr); in quest'area i contenuti di Ni e Cr superano i 1.000 mg/kg. Concentrazioni inferiori ai 75 mg/kg le troviamo nelle aree sud-est (Alseno, parte di Castell'Arquato e Vernasca) e centro-orientale (parte del comune di Gazzola) della provincia di PC; nelle aree nord-occidentale (confinante con Piacenza) e sud-est della provincia di Parma, i suoli prospicienti l'asse fluviale del PO hanno, invece, concentrazioni superiori a 75 ed inferiori a 200 mg/kg. La parte centrale della provincia di Piacenza, da nord a sud, presenta concentrazioni molto elevate, superiori ai 113 mg/kg fino ad un massimo di 375 mg/kg per il Ni e 450 mg/kg per il Cr. Questo fenomeno probabilmente è dovuto al trasporto a valle dei materiali fini (disgregatisi dalle rocce madri dell'Appennino: ofioliti) ed accumulatisi in pianura all'uscita delle valli e in confluente delle conoidi dei fiumi principali.

Prendendo in considerazione i valori-limite previsti dalla normativa nazionale, solo il 30% dell'intero territorio provinciale piacentino può essere utilizzato per lo smaltimento dei fanghi di depurazione, che aumenta al 50% qualora fosse recepita interamente la direttiva CEE 278/86 dallo Stato Italiano.

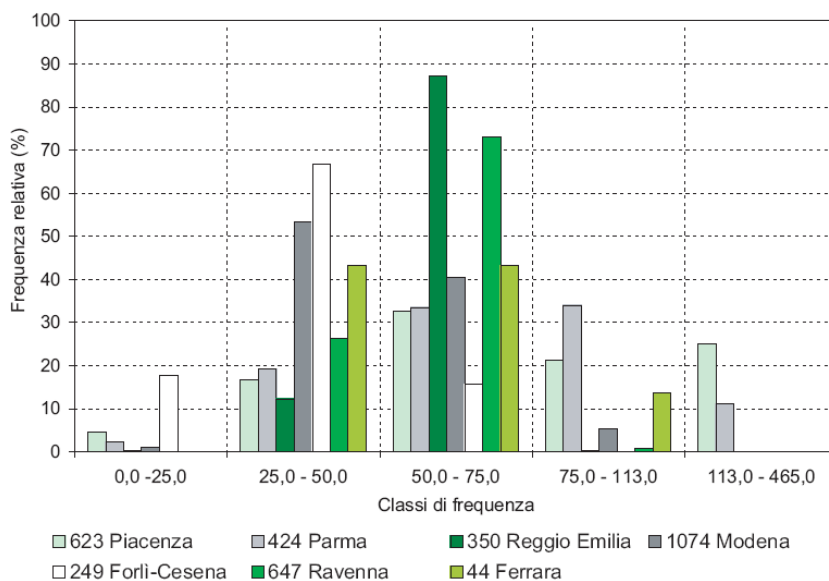


Figura A.4.7. Istogrammi di frequenza relativa della concentrazione del Nickel nei suoli della Regione Emilia-Romagna. (Da annuario regionale dei dati ambientali 2006 -Arpa)

Nella figura seguente è rappresentata la distribuzione del piombo. I valori per tutte le province sono al di sotto del valore limite previsto dalla normativa e buona parte sono in concentrazioni inferiori ai 40 mg/kg.

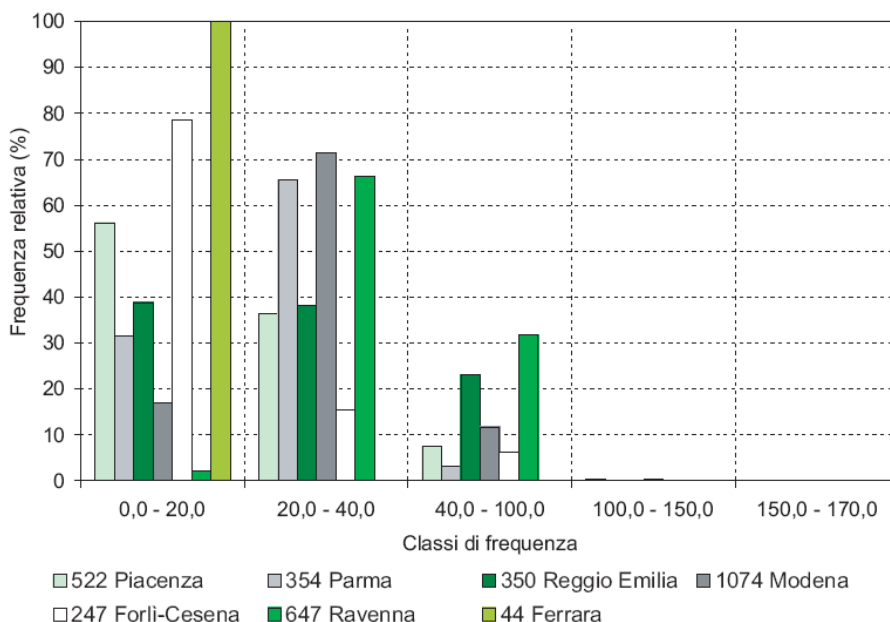


Figura A.4.8. Istogrammi di frequenza relativa della concentrazione del Piombo nei suoli della Regione Emilia-Romagna. (Da annuario regionale dei dati ambientali 2006 -Arpa)

Anche lo zinco (grafico seguente), come il rame, aumenta il suo contenuto nei suoli dove maggiormente sono presenti allevamenti zootecnici (specialmente quelli suinicoli). In questo caso il valore intermedio non è rappresentato dal valore limite della normativa, perché la concentrazione di questo elemento nel suolo è sempre inferiore ai 300 mg/kg.

Lo zinco nella provincia di Piacenza è presente con valori inferiori ai 140 mg/kg su tutta l'area indagata. I valori più bassi si riscontrano nell'area a sud-est e a sud-ovest.

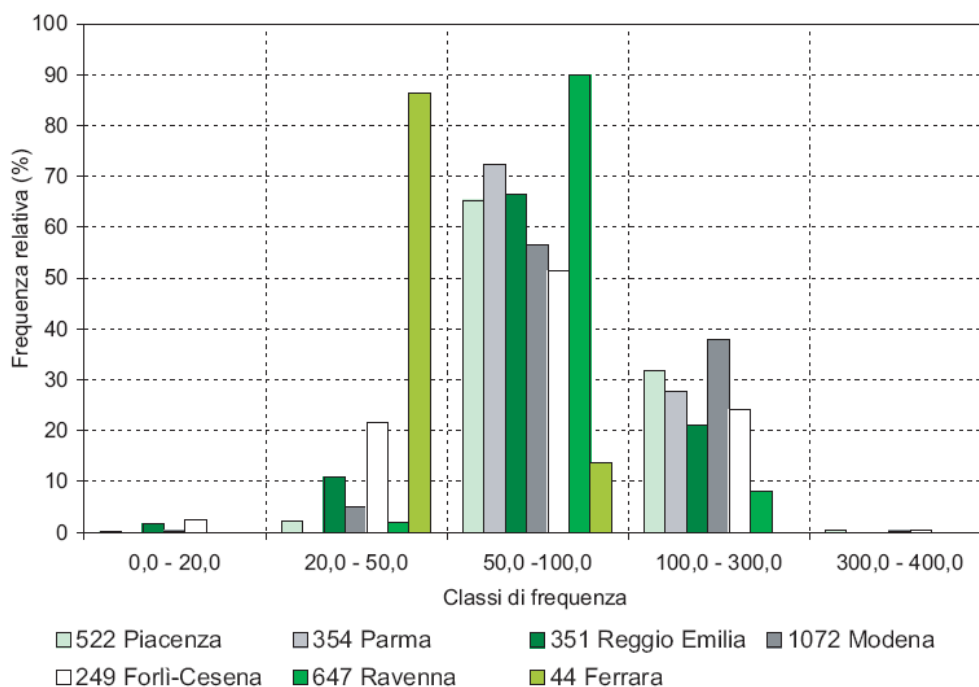


Figura A.4.9. Istogrammi di frequenza relativa della concentrazione dello Zinco nei suoli della Regione Emilia-Romagna. (Da annuario regionale dei dati ambientali 2006 -Arpa)

Nel foglio 181 "Parma Nord" della Carta Pedogeochemica disponibile sul sito della Regione Emilia Romagna sono rappresentate le concentrazioni in mg/kg di 5 metalli (Cr, Ni, Cu, Pb, Zn): solo la porzione più orientale del comune di Alseno è compresa all'interno di tale foglio. Di seguito si riportano le concentrazioni rilevate per tale area ed i limiti normativi per ogni parametro.

Elemento	Concentrazioni (mg/kg)	Valori limite (mg/kg)	
		D.M.471/99	D. lgs 99/92
<i>Cromo</i>	126-148 (una piccola porzione 148-169)	150 mg/kg suoli ad uso verde pubblico, privato e residenziale – 800 mg/kg suoli ad uso commerciale ed industriale	
<i>Nichel</i>	76-84 (una piccola porzione 118-138)	120 mg/kg suoli ad uso verde pubblico, privato e residenziale – 500 mg/kg suoli ad uso commerciale ed industriale	75 mg/kg suoli agricoli destinati all'utilizzazione dei fanghi di depurazione
<i>Rame</i>	25-31 (una piccola porzione 37-40)	120 mg/kg suoli ad uso verde pubblico, privato e residenziale – 600 mg/kg suoli ad uso commerciale ed industriale	100 mg/kg suoli agricoli destinati all'utilizzazione dei fanghi di depurazione
<i>Piombo</i>	18-22 (una porzione 12-15 e una porzione 15-18)	100 mg/kg suoli ad uso verde pubblico, privato e residenziale – 1000 mg/kg suoli ad uso commerciale ed industriale	100 mg/kg suoli agricoli destinati all'utilizzazione dei fanghi di depurazione
<i>Zinco</i>	69-75 75-85	150 mg/kg suoli ad uso verde pubblico, privato e residenziale – 1500 mg/kg suoli ad uso commerciale ed industriale	300 mg/kg suoli agricoli destinati all'utilizzazione dei fanghi di depurazione