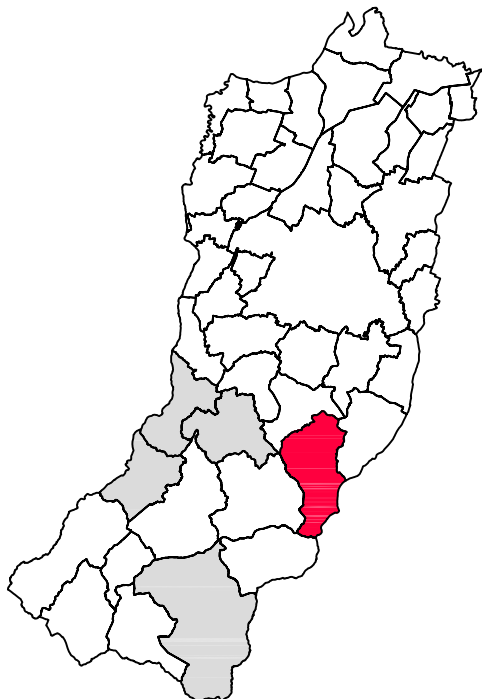


**PSC associato dei comuni di:  
BAISO - CANOSSA  
CASINA - VETTO  
VILLAMINOZZO**

**psc**

**BAISO**

Attuazione degli artt. 48 e 28 della L.R. 20/2000 e s.m.i.



**La Presidente della Comunità Montana  
dell'Appennino Reggiano  
LEONILDE MONTEMERLI**

**Il Vicepresidente della Comunità  
Montana dell'Appennino Reggiano  
ALBERTO OVI**

**La Dirigente del Servizio  
Programmazione Tutela e  
Valorizzazione  
Responsabile del procedimento  
Arch. M. LEONARDA LIVIERATO**

**Progettisti**

Urbanistica - Arch Aldo Caiti  
VALSAT - Dott. Stefano Baroni, Dott. Tania Tellini  
Geologia e caratterizzazione sismica - Dott. Geol. Gian Pietro Mazzetti  
Dr. Stefano Gilli - Dr. Luca Martelli  
Consulenza socio-economica - PEGroup

**adottato con D.C. n°67 del 03-11-2008  
approvato con D.C. n° del**



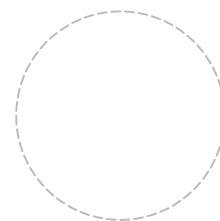
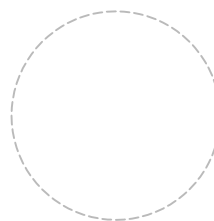
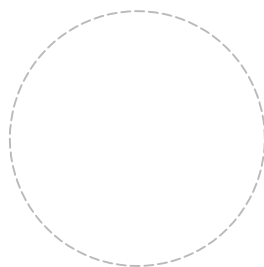
**CENTROGEO SURVEY  
Studio Geologico**

P.zza S. Quirino, 6  
42015 Correggio, RE  
tel 0522 641001 fax 0522 632162

Il Progettista  
Dr. Geol. GIAN PIETRO MAZZETTI

Il Sindaco del comune di  
BAISO

Il Segretario



## **Relazione Geologico ambientale e di microzonazione sismica**

REGIONE EMILIA ROMAGNA

PROVINCIA DI REGGIO EMILIA

**PSC ASSOCIATO DEI COMUNI DI  
BAISO – CANOSSA – CASINA – VETTO – VILLA MINOZZO**

**COMUNE DI BAISO  
PIANO STRUTTURALE COMUNALE 2008  
PROGETTO**

**COMUNITA' MONTANA DELL'APPENNINO REGGIANO**  
Via S.Allende, 1 – Castelnovo ne' Monti (RE)

---

**INDICE**

---

PREMESSA .....	1
INQUADRAMENTO TOPOGRAFICO.....	2
METODOLOGIA D'INDAGINE .....	3
INQUADRAMENTO GEOLOGICO .....	4
Serie litostratigrafica .....	9
INQUADRAMENTO SISMOTETTONICO .....	17
Attività tettonica .....	18
Caratteri sismici .....	22
INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO .....	31
FORME E PROCESSI DI MODELLAMENTO DEI VERSANTI .....	32
Depositi Eolici .....	32
Depositi Colluviali.....	32
Forme e processi fluvio torrentizi.....	33
Forme Strutturali .....	34
Processi di tipo lineare.....	35
Processi superficiali.....	35
Processi di ruscellamento diffuso.....	36
Processi di soliflusso .....	36
Piccoli Fenomeni Franosi.....	37
Processi Profondi .....	37
Aree Esondabili .....	39
Processi Antropici.....	40
DINAMICA DEI VERSANTI.....	41
Carta del dissesto.....	42
CARATTERISTICHE GEOMECCANICHE DI MASSIMA DEI LITOTIPI CHE FORMANO IL TERRITORIO COMUNALE.....	44
MICROZONAZIONE SISMICA.....	45
CARTA DELLE AREE SOGGETTE AD EFFETTI LOCALI .....	47
CARTA DELLA SUSCETTIBILITA' AD EFFETTI ATTESI - MICROZONAZIONE SISMICA SEMPLIFICATA .....	50

## ELENCO ALLEGATI

Quadro conoscitivo	Progetto	PSC ASSOCIATO DEI COMUNI DI BAISO – CANOSSA - CASINA – VETTO – VILLA MINOZZO
		COMUNE DI BAISO
QC1		Carta Geologica – Scala 1:10.000
QC2		Ubicazione dati ed indagini esistenti – Scala 1:15.000
	P6	Carta inventario del dissesto – Scala 1:10.000
	P7	Aree a Rischio Idrogeologico Molto Elevato (ex 267) – Scala 1:5.000
	P8	Carta Delimitazione delle Fasce Fluviali – Scala 1:10.000
	P9	Aree soggette ad effetti locali – Scala 1:10.000
	P10	Carta degli Effetti Attesi – Scala 1:10.000
	P11	Livelli di approfondimento – Scala 1:10.000
	P12	Carta di Microzonazione Sismica – Scala 1:5.000
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relazione Geologico Ambientale e di microzonazione sismica</li> <li>- Schede analisi di fattibilità geologica – azione sismica:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dati ed Indagini esistenti (BAI01 – BAI33)</li> <li>- Dati ed Indagini esistenti (BAI34 – BAI52)</li> <li>- Dati ed Indagini esistenti (BAI53 – BAI77)</li> </ul> </li> <li>- Schede analisi di fattibilità geologica – azione sismica, ambiti di nuovo insediamento, da riqualificare, da trasformare:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Capoluogo – Montecchio – Casa Talamì – Antignola – Sassogattone (DR5 – ACA6 – DR2 – APA2 – ACA2 – DP2 – DR3)</li> <li>- M.no Vecchio – La Piola – Cargnone – Ca di Geto – San Cassiano – Lugagnana – Ponte Secchia (ACA3 – ATP1 – DR6 – ACA4 – ACA5 – DR4 – APA1)</li> <li>- M.no Costi – Il Borgo – Osteria Vecchia – Ca di Martino (DR1 – ACA1 – ATR2 – DP1 – ATR1 – ATR3)</li> <li>- La Fornace – Tresinara – Fornace – Sassogattone (APA3 – ATR5 – ATR6 – ATP2)</li> </ul> </li> </ul>

## **PREMESSA**

Nell'ambito delle valutazioni pianificatorie finalizzate alla gestione delle risorse fisico ambientali del territorio comunale di Baiso, si è eseguita un'analisi geologico ambientale e sismica indirizzata all'identificazione e zonizzazione dei terreni nell'ottica delle possibilità di uso e salvaguardia del suolo, delle emergenze paesaggistiche e del razionale utilizzo delle risorse del sottosuolo.

Le analisi attuate hanno consentito di redigere elaborati tematici e cartografie sintesi che, valutando l'incidenza delle caratteristiche geologico ambientali del territorio hanno fornito gli orientamenti per le opzioni di uso dello stesso nel contesto delle sostenibilità ambientali fisiche.

Le disamine territoriali si sono redatte in conformità allo schema della direttiva R.E.R. per la formazione del quadro conoscitivo e per le elaborazioni di progetto, in aggiornamento cartografico finalizzato alla revisione degli elaborati del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico: P.A.I., L. 18/05/1989 n° 183, art 17 comma sei ter, adottato con D.C.I. N° 18 del 26/04/2001, Delibera Assemblea Legislativa RER n° 112/2007 del 02/05/2007, DM 14/01/2008.

Le cartografie aggiornate costituiscono pertanto il quadro conoscitivo condiviso in riferimento alla revisione del dissesto per l'adeguamento degli strumenti urbanistici

L'acquisizione della conoscenza dei caratteri fisico naturali dell'area comunale si è attuata eseguendo integrazioni delle cartografie del PTCP articolate in analisi geomorfologiche, litologiche. Oltre a ciò, per individuare i caratteri geotecnici e geofisici generali che contraddistinguono il territorio di Baiso, sono state raccolte indagini geognostiche e geofisiche, presso l'Ufficio di Piano della Comunità Montana dell'Appennino Reggiano, eseguite in precedenza da vari Autori, costituite da: sondaggi meccanici, prove penetrometriche e prospezioni geofisiche.

L'analisi geomorfologica, individuando l'evoluzione geografico morfologica succedutasi nel territorio, ha permesso di sviluppare considerazioni generali sui dissesti potenziali ed in atto nelle unità paesaggistiche anche in relazione all'assetto della rete idrografica superficiale e di individuare le emergenze morfologico paesaggistiche più significative nell'area comunale.

## **INQUADRAMENTO TOPOGRAFICO**

Il territorio comunale di Baiso appartiene alla media Val di Secchia ed è delimitato a sud e ad est sino all'are produttiva di Panarelle dal Fiume Secchia, e successivamente circa dall'allineamento dei toponimi Sasso Gattone, Rio di Spiaggi/Getto, Predella, M.Pianella, Rio 0,5 km ad est di Paderna sino al T.Tresinaro; a settentrione dal T.tresinaro circa da C.Fabbrica a c.Vernara; ad occidente dalla strada a mezza costa sul versante settentrionale di M.Lusina sino a C.Gazzoli di sotto e successivamente a questa in verso di San Siro per poi orientarsi a sud ovest in direzione di C.dei Boschi – Pulpiano – Zoccadello/Strinati, C.Marcuzzo, Ca Vigna (Magliatica), Cà di Merlatto, Fasole, C.Usano, il Rio tra Bugandina e Falbio sino alla sua confluenza al F.Secchia.

La zona in analisi appartiene alle sezioni:

*CASINA N° 218070,*

*VIANO N° 218080,*

*CARPINETI N° 218110,*

*BAISO N° 218120,*

*S. CASSANO N° 218160*

e, per piccola parte dell'area settentrionale orientale centrale alla sezione:

*CASTELLARANO N° 219050*

delle basi topografiche in scala 1:10.000, costituenti la C.T.R. Emilia Romagna, appartenenti, per quanto riguarda la cartografia IGM al F° MODENA N° 86, zona 32 T, quadrato PQ.

Le quote assolute che identificano il territorio analizzato sono mediamente comprese tra 750 ÷ 700 m slm nella zona di I. Monchi – M. Cerredolo, 500 ÷ 600 m slm per la maggior parte del territorio comunale, 300 ÷ 400 m slm nelle fasce settentrionali, meridionali ed orientali latitanti sia il F. Secchia e nella zona centrale ai bordi del T. Lucenta e nel settore nord orientale nell'area sottesa al bacino del Rio delle Viole e del Rio dell'Oca.

D'altra parte si evidenziano quote comprese tra 200 e 300 m slm al bordo settentrionale dell'area comunale in sponda destra del T. Tresinaro e nella fascia centro orientale meridionale in sinistra Secchia circa tra Lugo e Borgonuovo.

La media percentualmente più rappresentata delle quote del territorio comunale è generalmente compresa tra 450 e 550 m slm.

I pronunciati dislivelli in diffusi settori del territorio, quali quelli in corrispondenza del Rio Spigone ed in destra Tresinaro circa tra il capoluogo e M. Lusina, conseguano dal diverso grado di erodibilità delle rocce che formano l'area

comunale, da movimenti neotettonici che hanno interessato la media Val di Secchia e dalle diverse condizioni climatiche che hanno coinvolto il territorio in passato.

## **METODOLOGIA D'INDAGINE**

L'analisi delle condizioni territoriali si è attuata mediante un rilevamento geologico - geomorfologico tecnico, eseguito sia con esame fotointerpretativo delle foto S.T.B. RE/BN (2004) in scala 1:15.500 aprox, che con rilievi diretti, restituiti su base cartografica in scala 1:5000 che hanno localmente integrato la Carta Geologica R.E.R., pubblicata dal Servizio Geologico Sismico e dei Suoli Regione Emilia Romagna.

Per quanto riguarda la sequenza litologica si è fatto riferimento alle classificazioni riportate nella Cartografia Geologica progetto CARG: Regione Emilia Romagna – SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA.

L'analisi d'insieme delle condizioni di stabilità degli ambiti territoriali oggetto delle possibili direttrici di sviluppo edificatorio, si è redatta principalmente in riferimento alle caratteristiche delle forme e processi e del dissesto identificate nella Carta dell'Inventario del Dissesto della Provincia di Reggio Emilia contenuta nel PTCP. Le disamine relative ai suddetti ambiti sono state integrate dai parametri geomeccanici desunti da indagini geognostiche effettuate da AA.VV. nel territorio, da sondaggi meccanici, prove penetrometriche e prospezioni geofisiche a rifrazione.

Le sopra descritte informazioni, hanno consentito la definizione della caratterizzazione geotecnica d'insieme delle unità litologiche significative presenti nel territorio comunale e di valutare, unitamente all'analisi dell'assetto topografico redatto sulle basi CTR E.R. in scala 1:5000, lo spessore di massima dei terreni che formano le coperture quaternarie ed i dislivelli topografici delle parti del territorio latitanti i principali assi idrici.

Tali dati hanno costituito la documentazione base per la microzonazione sismica degli ambiti territoriali a densità edificatoria maggiore e delle relative zone oggetto delle direttrici di sviluppo previste dal PSC, ambiti di nuovo insediamento, da riqualificare, da trasformare. La microzonazione sismica, in fase di elaborazione e completamento, è stata redatta in collaborazione con il *Dr. Geol. Luca Martelli* del Servizio Geologico Sismico e della Costa Regione Emilia Romagna diretta da *Dr. Geol. Raffaele Pignone*, con l'Ufficio di Piano della Comunità Montana dell'Appennino Reggiano diretta da *Dr. Arch. Leonarda Livierato*, U.O. Difesa del Suolo e Protezione Civile *Dr. Geol. Federica Manenti* del Servizio Pianificazione Territoriale e Ambientale della Provincia di Reggio Emilia diretto da *Dr. Arch. Anna Campeol*.

In relazione alla tutela e mitigazione degli effetti nelle zone costituite da rocce serbatoio formanti acquiferi che alimentano sorgenti, si è fatto riferimento

all'elaborato con l'ubicazione delle aree di emergenza idrica, redatto in base ai censimenti sorgenti effettuati da R.E.R., Provincia di Reggio Emilia ed a rilevazioni idrogeologiche precedentemente effettuate da *Centrogeo*.

Alle rilevazioni di campagna ed elaborazioni cartografiche hanno collaborato *Dr. A. Arbizzi, D.i. M. Mazzetti, Dr. S. Gilli*, coordinati da *Dr. G.P. Mazzetti, Centrogeo Survey S.n.c.*.

## **INQUADRAMENTO GEOLOGICO**

I rilievi che costituiscono l'Appennino Reggiano conseguono da corrugamenti e raccorciamenti crostali, che hanno generato l'emersione delle masse rocciose con la formazione della catena appenninica, costruendo un impilamento a falde sovrapposte formate da grossi pacchi di orizzonti rocciosi. Questi ultimi, indipendentemente dalla loro età di deposizione, si sono accavallati, scollegandosi dalla zona d'origine, con spostamenti anche di centinaia di km, generando un cuneo di accrescimento.

La struttura geologica del territorio di Reggio Emilia è costituita da complessi di ammassi rocciosi, a falde alloctone, originatisi in distinti ambiti paleogeografici che, in senso sud nord, sono identificabili come *Falda Toscana, Falda Ligure e Subligure, Successione Epiligure e Successione del Margine Appenninico*; queste ultime si sono depositate in bacini satellite impostatisi sulla Falda Ligure mentre essa era in movimento.

L'Unità Toscana, che forma la parte più meridionale dell'Appennino Reggiano, è costituita da sedimenti arenacei depositatisi tra 30 e 20 Ma<sup>1</sup> fa (*Oligocene*) nel bacino marino, esteso in direzione nord sud, che si era impostato tra la zolla Africana e quella Adriatica, e rappresenta la parte inizialmente più profonda del complesso a falde sovrapposte. In queste rocce, Arenarie del Macigno, sono scolpiti i rilievi che formano M.Acuto, l'Alpe di Succiso, M. La Nuda, Cima Belfiore, Passo Pradarena, M.Cavalbianco.

Sono da alcuni Autori attribuiti alla Falda Toscana i Gessi Triassici (235÷192 Ma), da altri invece affiliati all'Unità Modino – Ventasso, che costituiscono lo spettacolare canyon della Val Secchia, tra Talada e La Gatta.

Procedendo verso settentrione, si rinvencono le Unità Tettoniche Sestola – Vidiciatico, formate da materiali depositatisi in bacini marini situati sul fronte dell'antica catena che si stava impostando nelle zone prospicienti la zolla Adriatica. In questi bacini si sono originate le Arenarie del M.Cervarola, nelle quali sono incise le maestose gole degli Schiocchi. Sono correlati alla suddetta Unità, anche se

---

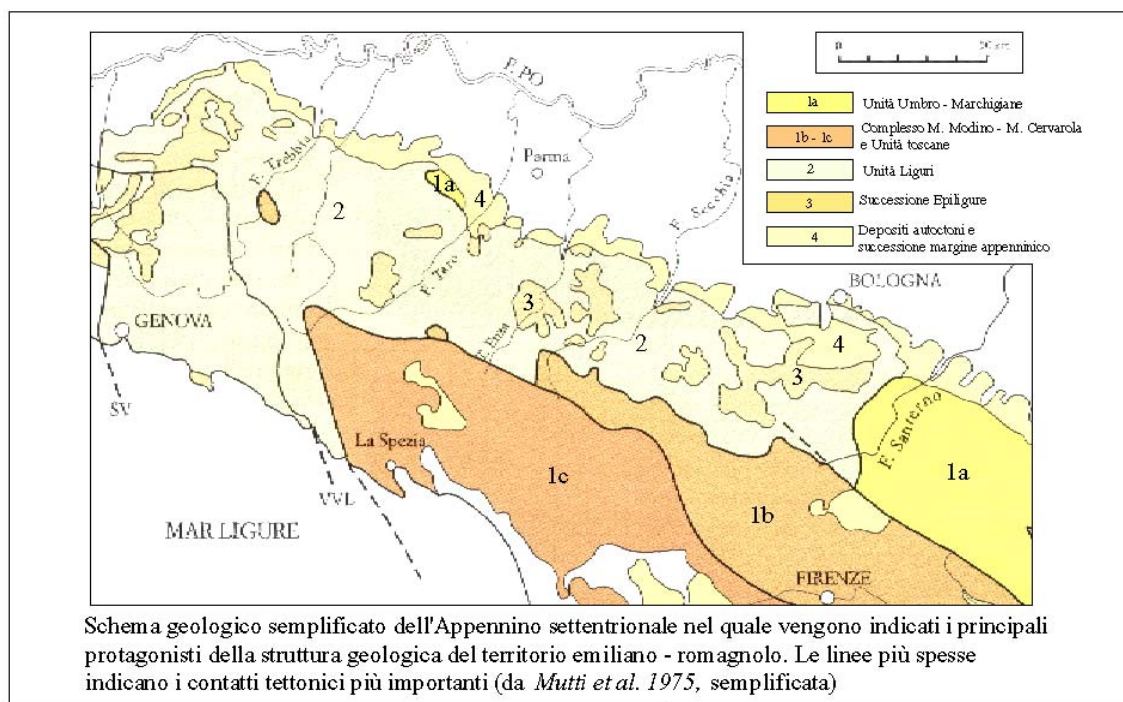
<sup>1</sup> Ma : milioni di anni

contraddistinti da identità propria in Val Secchia, le torbiditi arenacee dell'Unità Modino – Ventasso, nelle quali si stagliano la vetta piramidale del M.Ventasso e la più alta cima dell'Appennino Reggiano il M.Cusna.

Le spinte compressive tra zolla Africana ed Europea hanno determinato, a partire da 30 Ma fa (*Oligocene*), la migrazione verso est della spessa coltre di rocce, decine di migliaia di chilometri cubi, rappresentata dalle Unità Liguri che si erano formate in un ambiente marino profondo esistito tra 180 e 40 Ma fa (*Giurassico-Eocene*).

Queste ultime, scollandosi dalla loro zona di origine, sono scorse sopra le Unità Toscane, sopravanzandole in direzione est verso l'area praticamente corrispondente all'attuale Pianura Padana.

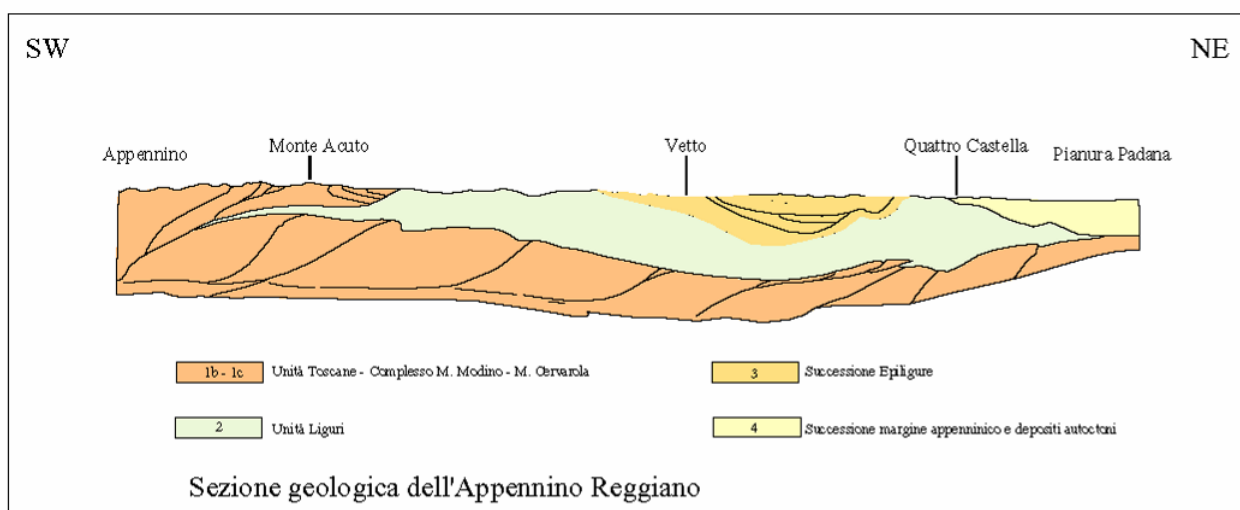
Le Unità Alloctone Liguri costituiscono la maggior parte delle rocce dell'Appennino Reggiano e sono rappresentate da depositi di correnti di torbida e sedimenti argillitici ed argillosi. I primi hanno invaso il fondo del preesistente bacino oceanico, come testimoniano le presenze del Flysch di M.Cassio, tra il Bocco, la Bettola e S.Giovanni di Querciola ed i rilievi di Sologno, Villa Minozzo, M.Prampa, M.Penna.



Le rocce argillose sono rappresentate nelle dissestate morfologie delle Argille a Palombini, Argille Varicolori, Arenarie di Ostia, ecc.. Queste formazioni conseguono dagli enormi sforzi che hanno distrutto progressivamente i loro assetti originari, generando melanges tettonici ed olistostromi, in ambiente sottomarino, come quelli osservabili a nord di Baiso, tra la Vecchia e Vezzano, nella fascia di M.Orsaro, Febbio, Cervarolo, Gazzano, Novellano.



Nelle interazioni tra le zolle che hanno dato origine ai melanges sono rimasti intrappolati brandelli dell'antica crosta oceanica, costituita da rocce basaltiche (ofioliti,) oggi evidenziate da aspri aspetti del paesaggio, a colore scuro e verdastro, osservabili a Minozzo, Castellaro, a M.Gebolo; sono inoltre presenti tra M. Mezzanella, Guardiola, Rossena, dove, al piede della rocca, sono riconoscibili strutture a pillow (lave a cuscini), che testimoniano effusioni laviche avvenute in ambiente sottomarino.



Contestualmente alle fasi di saldatura tra la zolla Africana e quella Europea, mentre si costruiva l'ossatura dell'Appennino, con l'avanzamento verso oriente della catena ligure, si sono impostati bacini marini minori, estesi secondo una fossa allungata in direzione ovest est, nei quali si depositarono, tra 40 e 5 Ma fa (*Oligocene-Miocene*), materiali provenienti dallo smantellamento del fronte di accavallamento della Falda Ligure. Tali azioni e materiali hanno dato origine alle Unità Epiliguri costituite alla base da depositi di mare profondo, coperti da torbiditi arenaceo - marnose e sedimenti di mare medio profondo, seguiti da depositi di mare basso. Ciò testimonia tempi evolutivi relativamente rapidi dell'ambiente nel quale si sono formate queste rocce, come indicano i depositi arenacei e microconglomeratici della Formazione di Ranzano, osservabili nella valle del Rio Cesolla, sedimentatisi in mari relativamente stretti allungati subparallelamente al fronte, sommerso, di avanzamento della Falda Ligure.

La mobilità dei bacini è confermata dal passaggio fra sedimenti di scarpata o conoide sottomarina, quindi di mare profondo, della Formazione di Antognola a depositi di mare basso, con presenza anche di strati correlati ad onde di tempesta, come quelle osservabili alla base della Pietra di Bismantova.

Contestualmente alle fasi finali di avanzamento della Falda Ligure, diversificate nel tempo e nei luoghi, avvenute tra 10 e 5 Ma fa (*Miocene*), ed all'apertura del Tirreno 7 ÷ 8 Ma da oggi, con rotazione e compressione verso nord est dell'Appennino settentrionale, è iniziata l'ultima importante fase di strutturazione della catena che ha portato all'attuale configurazione.

In questo contesto, circa in corrispondenza dell'attuale fascia collinare, si erano instaurate, in un primo tempo, condizioni di mare basso, conseguite alla chiusura dello stretto di Gibilterra (6,4 ÷ 6,5 Ma) con essiccazione, quasi totale, del Mediterraneo (5,4 ÷ 5,3 Ma), che ha generato l'insediamento di ambienti evaporitici. In questi ultimi, equivalenti a quelli esistenti attualmente in zone del Mar Rosso, si sono depositati i Gessi Messiniani osservabili a sud di Vezzano s.C., nella fascia estesa da Pecorile a M.Evangelo. Successive fasi, con la riapertura dello stretto di Gibilterra, determinarono ambiti a profondità variabile, nei quali si sedimentavano le Argille Grigio-Azzurre alle quali, in corrispondenza delle zone meno profonde di piattaforma, si costituivano le deposizioni di materiali sabbiosi.

Le spinte che sollevavano la catena appenninica si prolungarono e circa 2 Ma fa (*Pliocene medio – sup.*), determinarono la fuoriuscita dal mare delle ultime formazioni sopra descritte, esponendo all'erosione le dorsali sottomarine generatesi e la deposizione nel bacino padano dei loro detriti.

La conformazione a pieghe e falde che si sovrappongono prosegue nel sottosuolo della Pianura Padana, come hanno dimostrato le perforazioni e ricerche petrolifere dell'AGIP, costruendo la regione delle Pieghe Pedeappenniniche, Emiliano – Romagnole e Ferraresi che formano una struttura geologica complessa, riscontrabile a varie profondità, come evidenziano le quote dal piano campagna alle quali si rinvenivano le rocce con età maggiore di 2 Ma, osservabili generalmente tra -1 ÷ -2 e -4 ÷ -5 km dalla superficie procedendo dalle fasce Pedeappenniniche verso il settore centrale della Pianura Padana

Successivamente alla emersione e conformazione della catena appenninica il territorio da essa formato è stato interessato dall'alternarsi di periodi freddi a fasi più calde che hanno prodotto intensi processi di degradazione sulle aree emerse. Ciò ha comportato importanti modificazioni delle preesistenti morfologie, con abbondante produzione di detriti, che hanno originato la messa in posto delle formazioni quaternarie continentali generando depositi glaciali, periglaciali, eolici, fluviali, lacustri, di versante ecc..

I depositi glaciali, poiché la catena appenninica ha raggiunto quote idonee alla formazione dei ghiacciai solamente negli ultimi 100.000 anni, sono sostanzialmente correlabili all'ultima grande fase fredda: Würm, come testimonia l'assenza di forme e depositi glaciali più antichi di 0,1 Ma, ad eccezione di limitati brandelli di incerta

attribuzione al Riss, e la diffusa presenza di archi di ambiente glaciale e morene correlate al periodo wurmiano. Tale fase ha avuto varie pulsazioni di intensità tra le quali quella più accentuata si è verificata tra 25.000 e 17.000 anni fa.

Nei periodi successivi sono avvenute ulteriori, meno marcate, pulsazioni fredde che hanno originato fasi definite “piccoli glaciali” circa dal 1500 al 1800 d.C. circa tra 2200 e 2400 anni e circa tra 5000 e 5500 anni da oggi.

I depositi della massima espansione glaciale wurmiana, che nell'appennino reggiano sono giunti a quote di 1200 ÷ 1000 m s.l.m.<sup>2</sup> ed in alcuni punti a 900 m s.l.m., sono osservabili nei pressi di Civago e Febbio sul versante settentrionale del crinale M.La Nuda – Passo del Cerreto – Alpe di Succiso.

A quote sottostanti gli ambienti glaciali, con limite delle nevi perenni valutato a circa 1500 ÷ 1200 m s.l.m., si erano impostate condizioni periglaciali, che producevano intense degradazioni per le azioni di gelo – disgelo e della neve. Questi materiali hanno colmato le preesistenti incisioni, formando ampie vallate intramontane subpianeggianti denominate Glacis. Vestigia residuali di una delle maggiori di esse è rappresentata dall'area ad altopiano che costituisce i versanti a blanda pendenza ad oriente del piede della Pietra di Bismantova nelle zone di Pregreffio e Casale.

Le acque dilavanti hanno ulteriormente rielaborato i detriti che, raccolti nelle aste fluviali, sono stati trasportati e depositati originando i terrazzi fluviali, nelle zone intramontane, le conoidi alluvionali allo sbocco dei fiumi in pianura, o alla confluenza dei torrenti minori con i principali assi idrici montani.

Le unità litostratigrafiche che costituiscono la fascia del medio appennino reggiano al quale appartiene il territorio di Baiso, sono attribuite, dall'alto in basso in senso stratigrafico, a:

- **Successione Epiligure**
- **Dominio ligure**
  - ***Successioni della Val Rossena e della Val Tresinaro***
  - ***Formazione Pre Flysh ad Elmintoidi***

Di queste, di seguito schematicamente elencate, le prime sono localmente costituite, in percentuali pressoché equivalenti, da orizzonti litologici formati da alternanze arenacee – arenacee calcaree e pelitiche a grado di consistenza meccanica medio – medio elevato, ed unità prevalentemente marnose - marnoso argillose,

---

<sup>2</sup> m s.l.m.: metri sul livello del mare

subordinatamente arenacee, contraddistinte da grado di resistenza meccanica medio basso – medio.

Le seconde, Dominio Ligure, sono rappresentate da sequenze litologiche prevalentemente argillose – argillitiche, brecce argillose, a medio basso – basso grado di resistenza meccanica ed in subordine da torbiti arenaceo – arenaceo calcaree e marne - marne calceree, torbiti calcareo marnose, a grado di resistenza medio – medio basso.

Le unità litostratigrafiche presenti nel territorio Comunale di Baiso sono schematicamente riassunte, dall'alto verso il basso in senso stratigrafico, come di seguito esposto:

### **Serie litostratigrafica**

#### **A) DEPOSITI QUATERNARI**

##### ***DEPOSITI DI VERSANTE E COLLUVIALI (OLOCENE ATTUALE E NON ATTUALE).***

Sono costituiti da materiali eterometrici con granulometrie medie e medio fini con dimensione massima equivalente ai massi, immersi in una massa di fondo prevalentemente limosa – limoso argillosa; ricoprono localmente, con spessore variabile, le formazioni pre quaternarie, sono diffusamente osservabili in tutto il territorio comunale

##### ***DEPOSITI GRAVITATIVI IN MASSA, FRANE (OLOCENE ATTUALE E NON ATTUALE).***

Presentano forme ed estensioni diverse e sono costituiti da materiali eterometrici non classati e non stratificati. I rapporti materiale fine/materiale grossolano sono estremamente variabili in relazione al tipo di accumulo. Occupano posizioni di fondovalle e/o rivestono fianchi dei pendii assumendo forme sia attive che non in evoluzione palese.

I depositi di maggior estensione sono rilevabili in sponda sinistra del Secchia tra lo stesso e Levizzano, nel settore occidentale centrale in località Magliatica, nella zona sud orientale tra L'Olmo, M. S. Cassiano, Ca D'Acletto, Debbia, e tra Ca di Sante, Granata, Ponte Secchia, e nell'area settentrionale centrale tra Casalecchio e Paderna.

Altri accumuli, di minor volumetria, rispetto a quelli precedentemente descritti, ma di significativa estensione, si rilevano diffusamente sul territorio; tali processi evolutivi, prevalentemente attivi, caratterizzano il territorio di Baiso come quello a cinematica più dinamica della provincia di Reggio Emilia.

##### ***DEPOSITI FLUVIALI (OLOCENE ATTUALE E NON ATTUALE).***

Il tratto di asta valliva tra Ponte Secchia, La Volta, Roteglia e gli assi fluviali del T. Lucenta e T. Tresinaro, sono ricoperti da materassi alluvionali situati a varie quote e da depositi che assumono la forma di cono alla confluenza dei torrenti con i corsi principali.

Lungo, al fianco ed al letto del Secchia e del T. Tresinaro al confine settentrionale del comune, affiorano sedimenti stratificati con estensione e spessore variabili. Essi sono costituiti da ghiaie

poligeniche arrotondate, sub arrotondate ad assetto embriciato, immerse o intercalate a livelli subordinatamente sabbiosi, che mostrano gradazione di tipo diretto.

Per quanto concerne gli altri depositi alluvionali presenti nel territorio sono state riscontrate caratteristiche simili a quelle descritte sopra. Più precisamente si tratta di ghiaie embriciate, con grado di arrotondamento e classazione simile a quello osservato lungo il Secchia, che costituiscono letti intercalati a strati spessi 1 – 2 m, formati da sabbie gradate medio fini grigie con struttura lenticolare messa in risalto da lamine rossastre dovute ad alterazione. Tra questi sedimenti si ha inoltre la presenza di livelli a ciottolotti sub-angolari, spigolosi e psammitici intercalati ad unità limoso argillose che includono lenti di torba.

I settori dove sono maggiormente rappresentati i depositi alluvionali, oltre all'alveo del Secchia e del T.Tresinaro, sono il T.Lucenta e Rio Delle Viole, alla confluenza di dette aste fluviali con il Secchia, o tra i suddetti torrenti sono presenti coni di deiezione relativamente estesi.

Sono inoltre presenti depositi alluvionali terrazzati a quote più elevate di 30 ÷ 45 m rispetto agli attuali tracciati degli alvei fluviali come segnalato in località Cargnone, e di 50 ÷ 55 m come a il Bosco.

Dette quote rispetto agli attuali fondovalle evidenziano una dinamica evolutiva rapida nel territorio di Baiso.

#### **DEPOSITI EOLICI (OLOCENE NON ATTUALE - PLEISTOCENE).**

Sono rappresentati da superfici debolmente inclinate, a diverso grado di conservazione, che formano aree blandamente inclinate, circa 10° di pendenza, che rivestono i versanti.

Sono formati da materiali prevalentemente limoso argillosi e limi debolmente sabbiosi intensamente pedogenizzati. La messa in posto di tali depositi è correlata a trasporto e sedimentazione eolica di materiali fini che si generano in ambiente freddo; detti depositi sono scarsamente diffusi e sono osservabili nel settore orientale centrale circa tra Massegnano, Ca D'Ovio, I Novi.

## **B) SUCCESSIONE EPILIGURE**

#### **FORMAZIONE DI PANTANO (PAT) (Burdigaliano p.p.? – Langhiano p.p.)**

Areniti, areniti marnose e peliti sabbiose a stratificazione mal distinguibile per bioturbazione, con locali ricche malacofaune a Lamellibranchi, Gasteropodi, Coralli aermatipici. Parzialmente suddivisa nei membri basali di S.Maria, della Pietra e di M.Castellaro. potenza di oltre 400 m. Ambiente di piattaforma; Si rinvencono nei pressi del Castello di Baiso, Rio Spigone, Ca del Monte, M. Valestra.

#### **FORMAZIONE DI CONTIGNACO (CTG) (Acquitano terminale – Burdigaliano p.p.)**

Marne a contenuto siliceo, in strati sottili e medi, di colore grigio – verdognolo con patine manganesifere di alterazione, a frattura scheggiata. Selce generalmente diffusa, localmente in noduli e liste; locali sottili livelli vulcanoclastici. Parzialmente suddivisa nei membri eterotipici di Carpineti (CTG2) e Villaprara (CTG1). Potenza variabile da qualche decina di metri a 300 m.

#### **BRECCE ARGILLOSE DELLA VAL TIEPIDO - CANOSSA (MVT) (Acquitano)**

Brecce argillose poligeniche (diamictiti) a matrice argillosa prevalentemente grigia, costituita in gran parte da clasti millimetrici di marne e peliti, recanti clasti litoidi angolari da centimetrici a

metrici di dominanti calcilutiti (APA) ed arenarie (SCB) e sporadiche ofioliti. Geometria lenticolare, con potenza variabile da poche decine di metri ad oltre 200 m. Parzialmente suddivise in litofacies. Si interdigita con ANT. Sedimentazione per colate sottomarine multiple di fango e detrito, si riscontrano nei pressi di Lama, Ca del Monte, M. Corvo.

**FORMAZIONE DI ANTOGNOLA (ANT) (Rupeliano Terminale - Aquitaniano)**

Peliti e marne verdognole con patine mangesifere, a stratificazione mal distinta; locali sottili orizzonti vulcanoclastici. Vi sono intercalate le Brecce di Canossa (MVT), i Membri di Fola (ANT6) e di Iatica (ANT5) e lo Strato di Cà di Lama (cl). Potenza variabile da pochi metri a qualche centinaio di metri. Ambiente di scarpata e di base scarpata; affiorano nei pressi di Cassinago, nord di C. Lama, a nord di Baiso.

**FORMAZIONE DI RANZANO (RAN) (Priaboniano sup. – Rupeliano sup.)**

Data da più corpi sedimentari con geometria da lenticolare a tabulare e con facies deposizionali molto variabili da arenaceo.-conglomeratiche a pelitico arenacee, con prevalenza delle facies grossolane nella parte inferiore e delle facies fini nella parte superiore e nel settore sud orientale. Potenza variabile da qualche metro ad oltre 1500 m. è interamente distinta in sottunità. Origine prevalentemente torbitica; ambiente di scarpata e di bacino, con intercalazione di frane sottomarine.

**MEMBRO DI VARANO DE' MELEGARI (RAN3) (Rupeliano medio – sup.)**

Unità prevalentemente pelitico arenacea: litoareniti ben cementate di colore grigio piombo, particolarmente ricche di frammenti di rocce carbonatiche, in strati da molto sottili a spessi, talora molto spessi, con geometria sia tabulare che lenticolare. Presentano frequenti intervalli caotici. Sono presenti anche livelli ricchi di frammenti di serpentinoscisti ed altre metamorfiti di alta pressione e strati sottili di vulcano areniti feldspatiche. Potenza complessiva da pochi metri a circa 600 m, si rinvengono a nord di Ca Lama, nei pressi di monte Faraone, sud di Maruzzo.

**MEMBRO DELLA VAL PESSOLA (RAN2) (Priaboniano terminale - Rupeliano inf)**

Unità data da areniti, conglomerati e peliti in rapporti molto variabili e locali livelli caotici. Strati da medi a molto spessi, con geometria generalmente tabulare, talora lenticolare. Litoareniti grigio scure e verdastre, ricche di frammenti di serpentiniti con un aumento di frammenti di rocce carbonatiche verso l'alto, fra i minerali pesanti prevalgono il granato e la picotite. Alla base sono presenti alcuni strati con areniti grigie biancastre di composizione feldspatico-litica, riferibili al Membro del Pizzo d'Oca (RAN1). Verso est le areniti hanno composizione bimodale: agli strati con abbondanti frammenti ofiolitici si alternano strati di areniti a composizione quarzoso-feldspatiche con frammenti litici provenienti prevalentemente da rocce sedimentarie. Potenza variabile da pochi metri a quasi 1000 m, sono osservabili circa tra Lorano, Paderna, il Borgo, tra T. Lucenta a Casone Maruzzo.

**LITOFACIES ARENACEO-CONGLOMERATICA (RAN2a)**

Areniti in strati spessi e molto spessi, frequentemente amalgamati, con base conglomeratica a clasti ben arrotondati anche di dimensioni decimetriche; tale litofacies, potente fino ad alcune centinaia di metri, è costituita da più corpi grossolani lenticolari, che presentano base erosiva, talora direttamente su substrato ligure, si riscontra circa tra M. Pianella, Paderna, il Borgo, S.Giacomo.

**MARNE DI MONTEPIANO (MMP) (Luteziano Sup – Priaboniano p.p.)**

Argille ed argille marnose rossastre e verdi in sottili alternanze, recanti sottili strati di arenarie feldspatiche poco cementate. Verso l'alto stratigrafico, le argille rossastre passano gradualmente a marne siltose grigie. Ambiente di scarpata, si rilevano circa tra Rio dell'Oca, S.Giacomo, Rio Spigone, nei dintorni di Tresinaro, a sud di Castagneto.

**FORMAZIONE DI LOIANO (LOI) (Luteziano Terminale – Bartoniano inf.)**

Arenarie feldspatiche poco cementate in strati da medi a spessi, gradati, talora amalgamati e peliti rosso verdastre (A/P > 0 >> 1). Potenza variabile da poche decine ad un centinaio di metri. Nell'area costituisce localmente lente intercalata entro MMP (LOIa). Sedimentazione da correnti di torbidità, sono osservabili circa tra Bebbio, Ca de Lanzi, e tra Castagneto e C.I.Strinati.

**BRECCIE ARGILLOSE DI BAISO (BAI) (Luteziano sup. – Bartoniano)**

Brecce argillose poligeniche (diamictiti) a matrice argillosa grigia, recanti inclusi di AVV, SCB, APA, MMP. Differenziati membri lateralmente eteropici a scala regionale. Potenza variabile da poche decine al centinaio di metri. Sedimentazione per colate sottomarine di fango e detrito, sono riscontrabili nei pressi del settore nord del capoluogo e ad est dello stesso lungo Rio Giorgella, nei dintorni di Fontanella, M. Bradisnera, Sasso Gattone.

**MEMBRO DI COSTA DEI BUOI (BAI4)**

Brecce argillose poligeniche a matrice argillosa nerastra, contenenti clasti decimetrici di prevalenti calcilutiti biancastre. Rari inclusi di AVV, Flysch ad Elmintoidi e MMP. Potenza variabile da 40 a 200 m, sono diffusamente presenti tra Muraglione, T.Lucenta, Serra, Levizzano.

## C) DOMINIO LIGURE

### SUCCESSIONE DELLA VAL ROSSENNA

**COMPLESSO DI RIO CARGNONE (MVR) (Paleocene ? – Eocene inf?)**

Complesso sedimentario costituito da brecce argillose e lembi cartografabili di tettoniti APA, SCB e AVV. Potenza massima di alcune centinaia di metri.

**BRECCIE ARGILLOSE (MVRa)**

Brecce argillose poligeniche con matrice argillosa grigio-scura e clasti di prevalenti calcilutiti e siltiti manganesifere. Presenti inclusi di AVV, subordinatamente di AOPA e SCB, nella porzione stratigraficamente inferiore. Potenza variabile da qualche decina ad un centinaio di metri. Deposito per colate sottomarine di fango e detrito.

Argilliti ed argille siltose grigio-nerastre e rossastre, in sottili alternanze. Rari gli strati sottili di calcilutiti laminate con Fucoidi. Potenza media di qualche decina di metri. Sedimentazione di ambiente pelagico, in prossimità o al di sotto della CCD, sono osservabili tra Lugo, M.S.Cassiano, Lugara, Borgonuovo.

**FORMAZIONE DI MONGHIDORO (MOH) (Maastrichtiano sup ? – Paleocene sup)**

Arenarie micacee a grana medio - fine, poco cementate in strati sottili e spessi (raramente molto spessi), gradati e peliti nerastre, a luoghi argillitiche (A/P > 1). Intercalazioni di singoli strati calcareo-marnosi, sottili o medi, più raramente banchi. Distinto il membro pelitico-arenaceo MOH2. potenza media di 600 m. sedimentazione torbitica di piana bacinale, sono diffusamente presenti tra S. Cassiano, Torrazzo, Malpasso, Villa, Serra di Sopra, Levizzano, Guilghello.

**FORMAZIONE DI MONTEVENERE (MOV) (Campaniano sup. - Maastrichtiano)**

Marne calcaree a base arenitica in strati spessi e banchi gradati; al tetto sottili livelli di peliti nerastre. Ad essi si alternano pacchi di strati arenaceo pelitiche da sottili a molto spessi, tipo MOH. Potenza parziale di 600 m. Sedimentazione torbiditica di piana bacinale, si riscontrano circa tra Gavia, Granata, C. Benna, Villa, e tra Antignola, Castelvechio, Baiso.

**SUCCESSIONE DELLA VAL TRESINARO**

**ARGILLE DI VIANO (AVI) (Maastrichtiano – Paleocene inf.)**

Argille siltose ed argilliti rosso scure e grigio-bluestre in sottili alternanze, con presenza di radi strati di areniti laminate. Passaggio graduale a MCS, dato dalla diminuzione in frequenza e spessore degli orizzonti calcareo-marnosi di quest'ultimo. Sedimentazione di ambiente pelagico in prossimità o al di sotto della CCD, sono rilevabili circa tra S. Romano, Casalecchio, C. Bersana.

**FLYSCH DI MONTE CASSIO (MCS) (Campaniano sup. - Maastrichtiano)**

Marne calcaree grigio giallastre con base di areniti calcilitiche, in strati spessi e banchi. Subordinate le intercalazioni di pacchi di strati medi e sottili arenitico-pelitici (A/P minore o uguale a 1). Potenza di circa un migliaio di metri. Sedimentazione torbiditica di piana bacinale, è diffusamente presente tra M. Lusino, Visignolo, S. Romano.

**FORMAZIONI PRE-FLYSCH AD ELMINTOIDI**

**ARGILLE VARICOLORI DI CASSIO (AVV) (Cenomaniano – Campaniano sup.)**

Argilliti rosse e verdi sottilmente stratificate, caotiche per intensa tettonizzazione. Recano "boudins" di areniti tipo SCB e siltiti manganesifere. Presenti lenti raramente cartografabili appartenenti all'unità dei conglomerati dei Salti del Diavolo, costituite da conglomerati a clasti litici sedimentari, metamorfici e granitici, e strati medi e spessi arenacei silicoclastici; presenti sporadici strati medio-sottili di arenarie a composizione ofiolitica. Potenza geometrica variabile da qualche decina a qualche centinaio di metri. Sedimentazione pelagica intervallata da correnti di torbidità s.l. e flussi concentrati di locale alimentazione insubrica.

Localmente associate grandi masse ofiolitiche prevalentemente rappresentate da:

- Basalti in pillow ( $\beta p$ )
- Serpentiniti ( $sr$ )
- Breccie basaltiche ( $\beta b$ )
- Breccie poligeniche con ofioliti ( $bo$ )

Sono diffusamente presenti nel territorio Comunale circa tra Piana del Rio, Casale, Fontanella, M. Bradisnera, Rio delle Viole, Sasso Gattone, tra Baiso e Albareto.

**ARENARIE DI SCABIAZZA (SCB) (Turoniano sup.? – Campaniano inf.)**

Areniti grigio nocciola, micacee in strati sottili, gradati, passanti a peliti grigie o varicolorate ( $AP \leq 1$ ), intensamente tettonizzate. Potenza geometrica variabile da alcune decine ad un centinaio di metri. Contatti tettonizzati con AVV. Sedimentazione torbiditica; si riscontrano ad



ovest del Capoluogo, a nord di Cassinago tra L.Gozzo- C.Matta- Piano del Rio, in sinistra Rio delle Viole tra esso e La Luna, ad ovest di C. Borelle.

***ARGILLE A PALOMBINI - APA (Cretacico inf.)***

Argilliti grigio scure, tettonizzate, recanti “bouduins” di calciluliti biancastre, a luoghi silicizzate, pervasivamente fratturate. Presenti basalti in “pillow”. Potenza geometrica variabile da alcune decine di metri. Contatti ovunque tettonici. Sedimentazione pelagica argillosa, intervallata da risedimentazione di fanghi carbonatici.

Presenti lembi di :

- Breccie basaltiche ( $\beta b$ )
- Arenarie e breccie ofiolitiche ( $bo$ )
- Basalti in pillow ( $\beta p$ )
- Diaspri ( $ds$ )
- Serpentiniti ( $sr$ )
- Calcari a Campionelle (CCL)

Si riscontrano tra Cetto e Rio delle Viole, in sinistra Tresinaro circa tra Casone Tresinaro, C. dei Boschi, M.no del Comune.

UNITÀ CRONOSTRATIGRAFICHE		ETÀ Ma	SCALA CRONOSTRATIGRAFICA Ma
QUATERNARIO CONTINENTALE	SUPERSISTEMA EMILIANO ROMAGNOLO		
	SISTEMA EMILIANO ROMAGNOLO SUPERIORE	~0.12	PLEISTOCENE SUPERIORE - OLOCENE 0.125
	SISTEMA EMILIANO ROMAGNOLO INFERIORE	~0.35-0.45	PLEISTOCENE MEDIO
QUATERNARIO MARINO	SUPERSISTEMA DEL QUATERNARIO MARINO		
	SUBSISTEMA QUATERNARIO MARINO 3	~0.65	
	SUBSISTEMA QUATERNARIO MARINO 3		
P2	SUPERSISTEMA DEL PLEOCENE MEDIO-SUPERIORE		
	SISTEMA QUATERNARIO MARINO 2	~0.8	0.89
	SISTEMA QUATERNARIO MARINO 1	~1.0	PLEISTOCENE INFERIORE 1.72
P2	SUPERSISTEMA DEL PLEOCENE MEDIO-SUPERIORE	~2.2	PLEOCENE MEDIO - SUPERIORE 1.72
		~3.3-3.6	PLEOCENE INFERIORE 3.55
ALLUVIONI / QUATERNARIO MARINO E SABBIE DI ASTI			

**Da: G. Di Dio, 1998  
parz. Mod!**

[illegible]

Da: AA.VV. Prov. RE, 1989

SCALA GEO-CRONOMETRICA IN MA		SCALA CRONOSTRATIGRAFICA			
		EPOCHE		ETÀ STANDARD	
0					
5	PLEISTOCENE			1.7 CALABRIANO	
	PLIOCENE			2.8 PIACENZIANO	
				4.2 TABIARIANO	ROSSI LIANO
				5.2 MESSINIANO	
10	MIOCENE	SUPERIORE			CASTELLANIANO
		MEDIO			CESSOLANZANO
20		INFERIORE			GIRONDIANO
25	OLIGOCENE	SUPERIORE			
30		INFERIORE			
35	Eocene	SUPERIORE			
40		MEDIO			
45	INFERIORE				
50	PALEOCENE	SUPERIORE			
55	INFERIORE				
60					
65					

UNITÀ DELLA SCALA STANDARD						
DATE IN Ma	PERIODI	EPOCHES	ETÀ	ALTRE UNITÀ	UNITÀ LOCALI E NOMI ABBANDONATI	
1.8	QUATERNARIO	OLOCENE	VERSILIANO	FLANDRIANO	(RECENTE)	
5	NEOGENE	PLEISTOCENE	TIRRENIANO	CRITONIANO		
24	NEOGENE	PLIOCENE	MILAZZIANO			
37	NEOGENE	MIOCENE	SICILIANO			
53.5	PALEOGENE	EOCENE	EMILIANO			
65	PALEOGENE	PALEOCENE	CALABRIANO	SANTERAMO	YLLA-FRANCHIANO	ASTIANO
96	CRETACICO	superiore	PIACENZIANO	PONTICO		TAIARIANO
143	CRETACICO	interiore	ZANCIANO	PANORICO		ANDALUSIANO
212	GIURASSICO	superiore	MESSINIANO	SARMAZIANI		ELVEZIANO
247	GIURASSICO	medio	TORTONIANO			
289	GIURASSICO	inferiore	SERRAVALLIANO			
367	TRIASSICO	superiore	LANGHIANO			
416	TRIASSICO	medio	BURDIGALIANO			
446	TRIASSICO	inferiore	AQUITANIANO			
509	PERMIANO	superiore				
575	PERMIANO	inferiore				
	CARBONIFERO	SILESIANO				
	CARBONIFERO	Dinantiano				
	DEVONIANO	superiore				
	DEVONIANO	medio				
	DEVONIANO	inferiore				
	SILURIANO	superiore				
	SILURIANO	inferiore				
	ORDOVICIANO	superiore				
	ORDOVICIANO	inferiore				
	CAMBRIANO	superiore				
	CAMBRIANO	medio				
	CAMBRIANO	inferiore				

Da: P.R. Vail, 1977  
parz. mod.

## **INQUADRAMENTO SISMOTETTONICO**

L'assetto strutturale delle unità litologiche che formano il territorio di Baiso è complesso e scompaginato, localmente si osservano, a meridione del capoluogo, brachiantichinali strizzate alle quali seguono in verso settentrionale, brachisinclinali più o meno asimmetriche con asse orientato sud ovest – nord est; successivamente, in direzione nord, si rinvencono nuovamente brachianticlinali strizzate con assi orientati ovest – est, che sono a loro volta seguite, al confine con il comune di Viano dall'omonima sinclinale che presenta asse ovest – est.

Dal punto di vista strutturale, nella fascia dell'appennino reggiano in oggetto, le principali linee tettoniche sono orientate in direzione appenninica (NW-SE), e sono ubicate in prevalenza immediatamente a sud ed a nord della Successione Epiligure presente tra Baiso e S. Romano.

Detta conformazione rappresenta la parte attualmente affiorante del sistema di thrust che durante il Miocene ed il Pliocene ha permesso l'embriciatura dell'appennino.

Un altro importante sistema di linee tettoniche è quello trasversale a direttrice antiappenninica – sud ovest – nord est, osservabile circa tra Carpineti e Baiso in corrispondenza del T. Tresinaro.

Al sistema dislocativo appenninico appartengono i principali elementi tettonici lineari che interessano il territorio di Baiso:

- *linea Baiso – Castelvechio – Roteglia*: è costituita da una fascia di faglie con andamento tra loro subparallelo, larga circa 0,5 km, che si estende in direzione ovest est delle zone ad occidente del capoluogo e procedendo verso oriente transita circa tra quest'ultimo e Montecchio, sino a Bradisnera, assumendo un andamento sub parallelo a quello del Rio Giorgella.

- *linea Canossa – Monteduro – S. Romano – M. Baranzzone*: si estende in direttrice nord ovest – est sud est, nella fascia centro settentrionale del territorio comunale, circa da S. Giovanni di Querciola a S. Romano.

- *linea Pecorile – Cavazzone – S. Valentino*: risulta estesa in direzione ovest sud ovest – est nord est ubicandosi circa 1,5 km a settentrione del confine tra il territorio di Baiso e quello di Viano, allungandosi da Cavazzone a Rondinara a S. Valentino.

- *Linea del Secchia*: estesa in direttrice ovest sud ovest – est nord est circa da Talada a La Gatta, Quercioli, Casteldaldo, M. Cerredolo, Corciolano, La Bora (Roteglia), Castellarano; interessa il territorio di Baiso nella fascia orientale estesa in

senso sud ovest – nord est, circa da Tincana/ C.Montaletto - Monte Cerredolo/La Piola – Corciolano/Lugara – Inovi/ Borgonuovo/Ca D'Ovio – La Bora/C.se Azzoni.

Le linee tettoniche sopra descritte sono state interessate da processi deformativi in periodi pliocenico quaternari denotando quindi caratteri neotettonici.

Di dette linee quelle relativamente meno recenti sono rappresentate dalla Linea del Secchia (CNR, P. F. G. S. N; 1983) e la Linea Canossa – S. Romano, quest'ultima è costituita da uno sovrascorrimento di età pliocenica successivamente riattivatosi (M. Boccaletti, L. Martelli, 2004).

Risulta altresì essere una struttura attiva nel quaternario la linea Pecorile – Cavazzone – S. Valentino che è rappresentato dal fronte di accavallamento della Successione Carbonatica Meso – Cenozoica.

E inoltre attribuita attività in età Pliocene ed alla Linea Canossa – Baiso – M. Bradisnera – Rovinella – Querciola ( Roteaglia).

### **Attività tettonica**

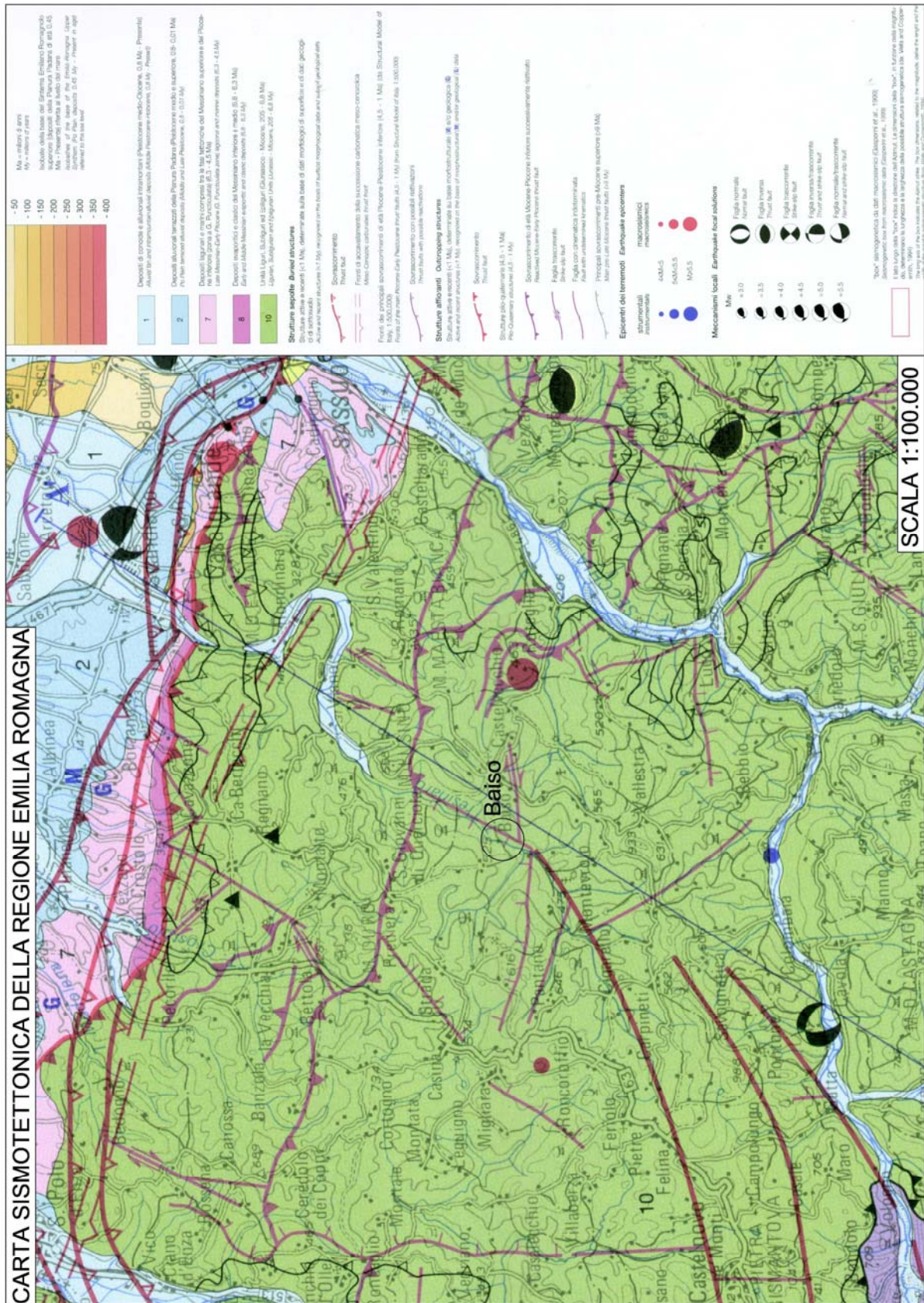
Le disamine relative alle strutture profonde redatte nell'ambito dell'elaborazione della *Carta Sismotettonica della Regione Emilia Romagna* (M. Boccaletti, L. Martelli; 2004) indicano attività della linea del fronte di accavallamento della successione carbonatica meso – cenozoica, orientata ovest est circa secondo l'allineamento Cavazzone – S. Valentino.

Nel medesimo elaborato è inoltre evidenziato un epicentro sismico tra Castelveccchio e Roteaglia con magnitudo:  $4,5 < M < 5$ .

L'attività sismica nell'area in oggetto è prevalentemente correlata alla fascia deformativa dei fronti di accavallamento delle pieghe pedeappenniniche che si estende in direttrice ovest nord ovest – est sud est, circa secondo l'allineamento S. Polo d'Enza – Vezzano sul Crostoso/Albinea – Rondinara/Scandiano – Sassuolo, assumendo una larghezza variabile tra  $1,3 \div 2,5 \div 3,8$  km, con valori minimi nei settori orientali (Sassuolo – Casalgrande), massimi nella zone mediane (Vezzano – Albinea) ed intermedi nelle aree occidentali (Ciano d'Enza – San Polo d'Enza). Una sensibile influenza sulla sismicità nel territorio del medio appennino reggiano è correlata all'attività sismogenetica della zona della Garfagnana.

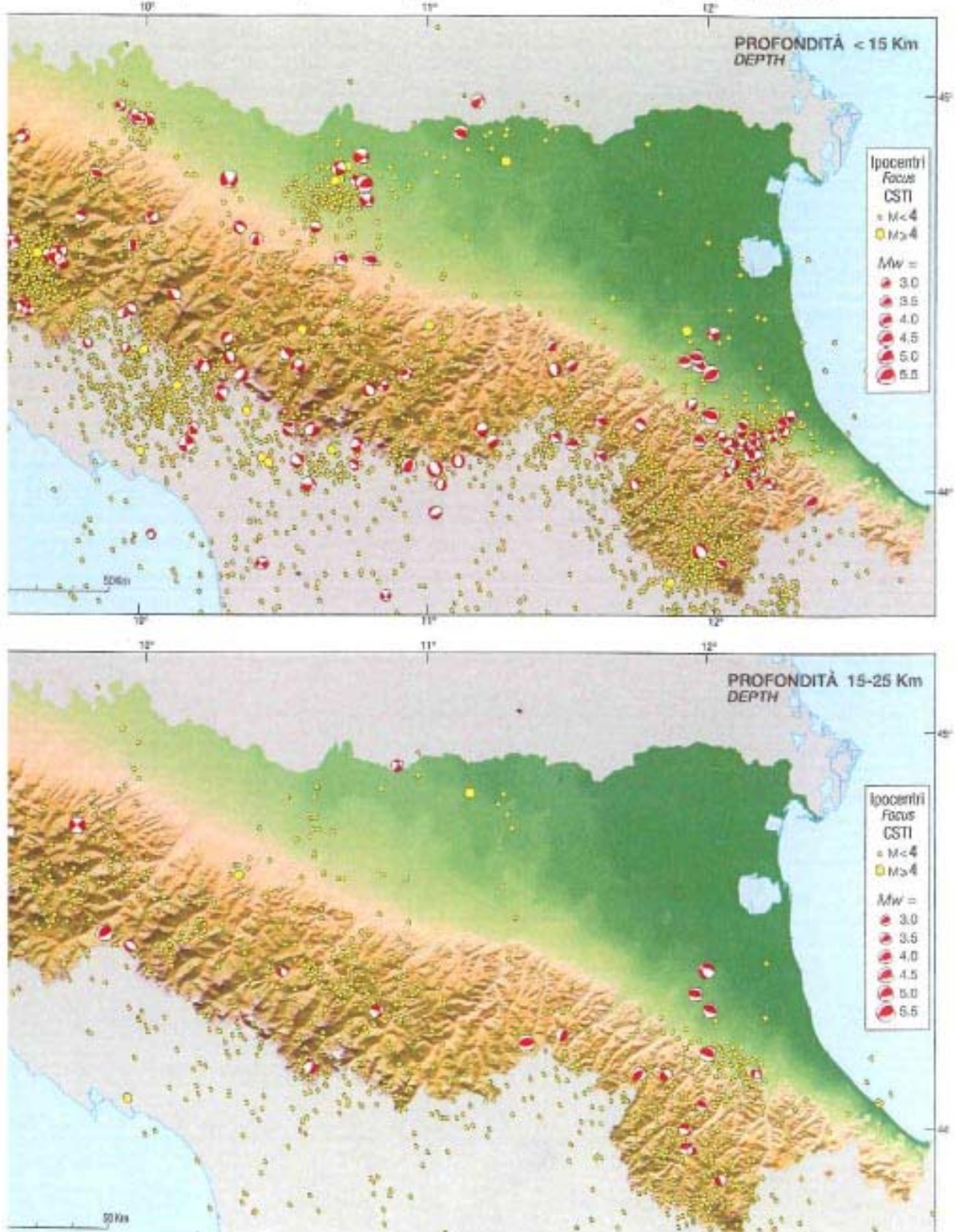
Nel territorio in analisi la sismicità è principalmente connessa all'attività dei processi deformativi che interessano le strutture superficiali nei primi 15 km del sottosuolo, prevalentemente collegate a meccanismi focali compressivi ed in subordine trascorrenti, ed in percentuale relativa inferiore alle deformazioni compressive delle strutture medio profonde ( $15 \div 25$  km) e profonde ( $25 \div > 35$  km).

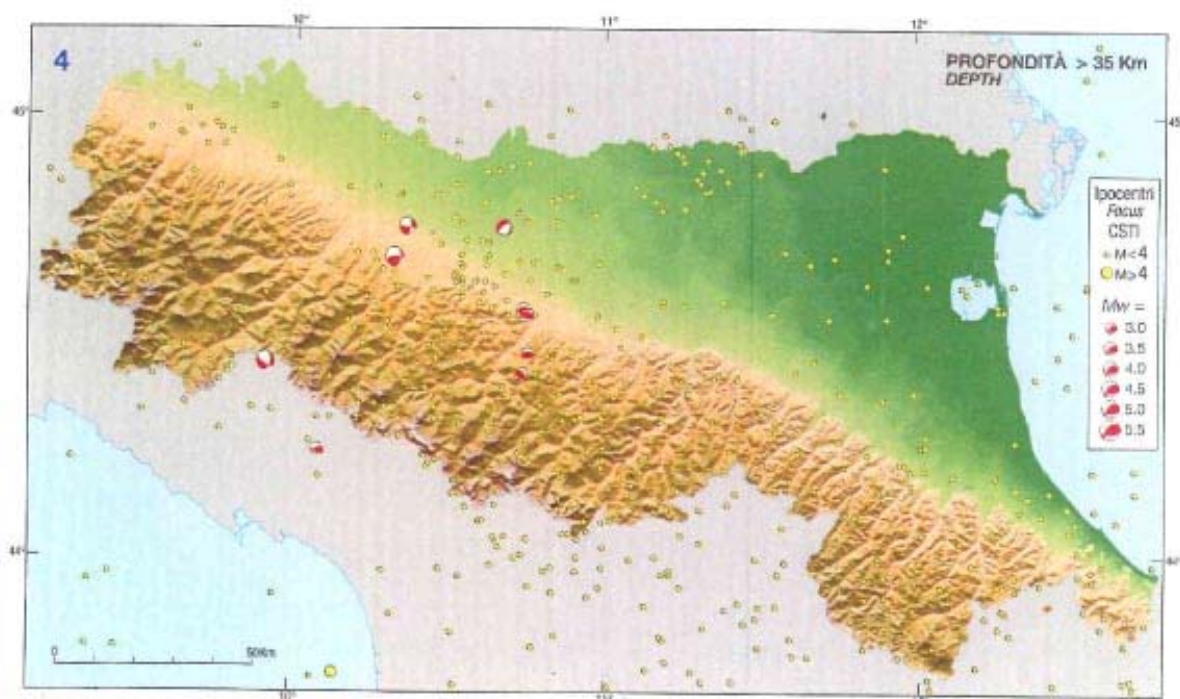
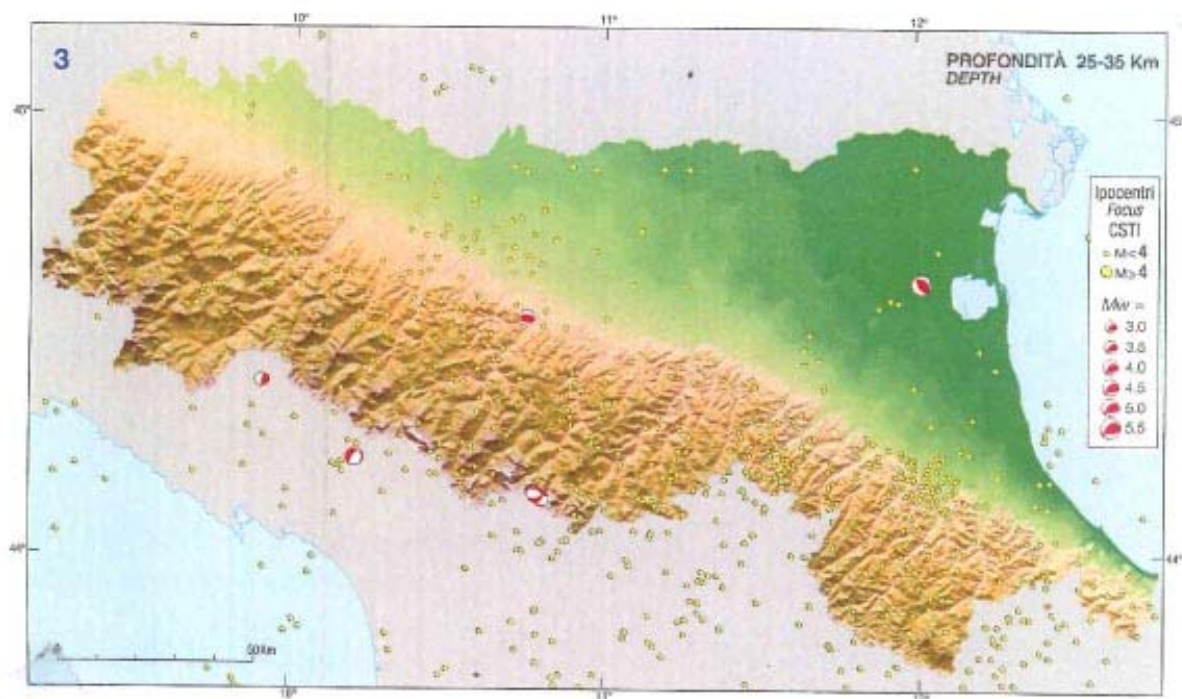






Sismicità strumentale per intervalli di profondità degli ipocentri Instrumental seismicity for focus depth ranges







### **Caratteri sismici**

Il territorio di Baiso RE appartiene agli ambiti classificati in zona 3, OPCM 3274/2003, DM 14-01-2008, con caratteristiche di intensità sismica assimilabili alle precedenti classificazioni zona S6.

Nell'ambito territoriale a cui appartiene Baiso il *Catalogo Parametrico dei terremoti di area italiana* NT4.1 (Camassi e Stucchi, 2004) documenta eventi sismici giungenti al  $7^{\circ} \div 8^{\circ}$  grado della scala Mercalli – Cancani – Sieberg, con intensità compresa tra  $M = 5,0 \div 5,4$ .

La zonazione sismica del territorio nazionale, che identifica le zone sorgente a caratteristiche sismiche omogenee, elaborata da I.N.G.V. (2003), attribuisce il territorio in oggetto alla zona sismogenetica 913.

In base alle indicazioni delle NTC di cui al D.M. 14/01/08, nell'area in esame, per strutture di classe 2 (vita nominale  $V_n = 50$  anni, coefficiente d'uso  $C_u = 1$ ), per le quali è prevista una probabilità di eccedenza dell'evento sismico corrispondente al 10% in 50 anni, risultano i seguenti coefficienti sismici:

$T_R$ (anni)	$a_g$ (g)	$F_0$ (-)	$T_c$ (s)
475	0.159	2.480	0.287

I valori di  $a_g$  elaborati dal Gruppo di Lavoro MPS (2004) pubblicati in Appendici della Protezione Civile, INGV Milano – Roma dello 08-09/2006, attribuiscono, alle fasce territoriali a cui appartiene il territorio di Baiso, RE valori di accelerazione compresi tra:

$$a_g = 0,1580 \div 0,1600 \text{ g}$$

per un eccedenza dell'evento del 10 % in 50 anni

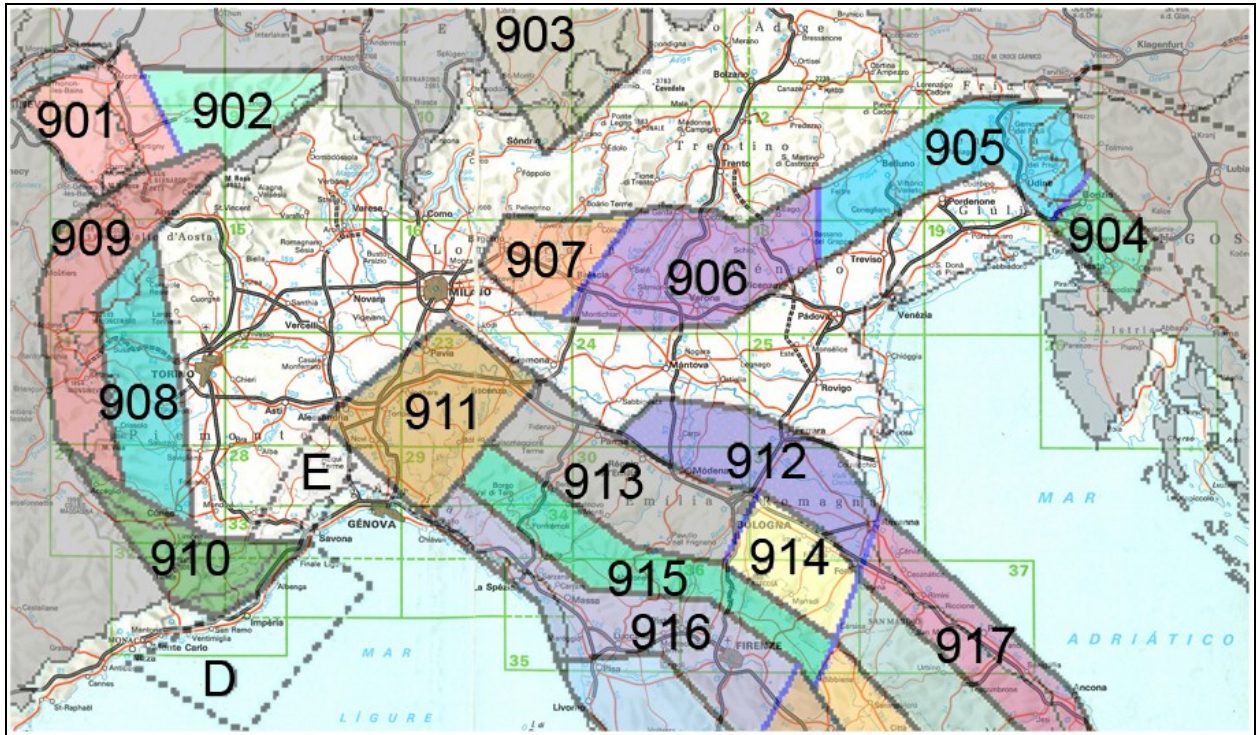
$$a_g = 0,1988 \div 0,2000 \text{ g}$$

per un eccedenza dell'evento del 5% in 50 anni

con i valori relativi inferiori nella parte centro meridionale e meridionale dell'area comunale, territorio a sud del capoluogo, e valori relativi maggiori nella fascia orientale prossima al Secchia al confine con il comune di Castellarano e nella zona settentrionale al confine comunale con Viano.

Il valore della  $a_g$  di riferimento riportato nell'allegato A4 della Delibera dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia Romagna n° 112/2007, corrisponde, per il comune di Baiso, a:

$$a_{\text{ref}} = 0,158g$$

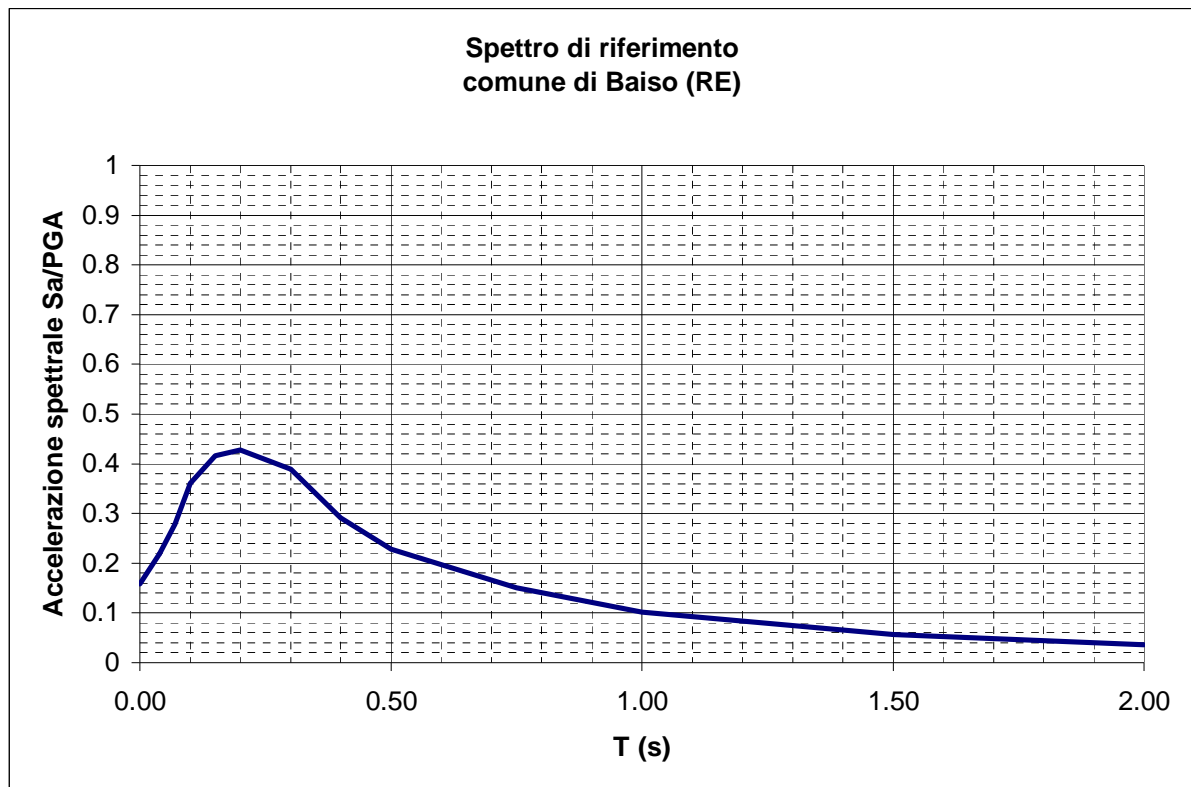


*Zonazione sismogenetica ZS9 (INGV, 2004)*

Lo spettro di risposta di riferimento del bedrock sismico o suolo A nel comune di Baiso, RE, per il valore di

$$a_g = 0,158g$$

con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni, è visualizzato nella seguente figura.



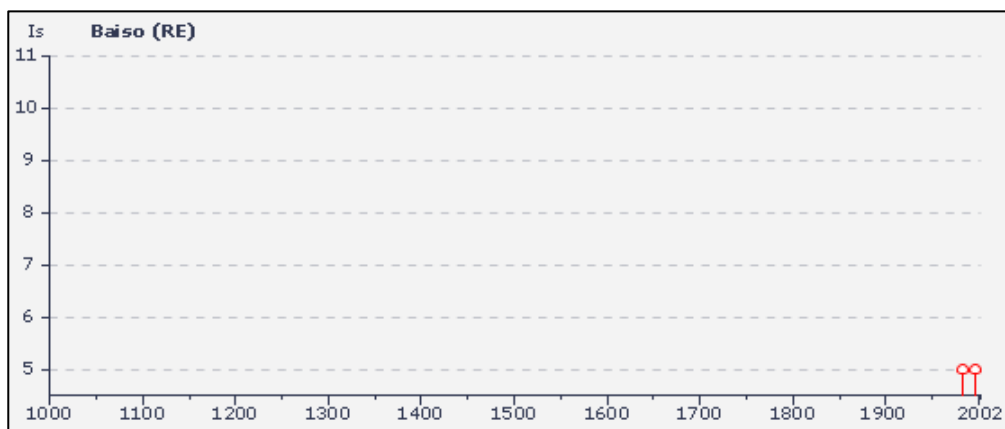
In riferimento a tale spettro, in funzione dei valori di VHS che competono alle unità litostratigrafiche che costituiscono le varie parti del territorio comunale, saranno da determinarsi gli spettri di risposta sismica locale in superficie, in funzione dei valori dei fattori di amplificazione di intensità sismica:  $F_a I_s$ , secondo i parametri esposti nelle tabelle dell'Allegato A2.1.1 della D.A.L. 112/2007.

Nelle zone nelle quali sono previsti approfondimenti di microzonazione di III livello in rapporto a quanto previsto nelle DAL 112/2007 art. 4.2 saranno da definirsi i fattori di amplificazione in base agli accelerogrammi disponibili per il territorio di Baiso elaborati con idoneo codice di calcolo.

### Storia sismica di Baiso (RE)

Osservazioni disponibili: 7

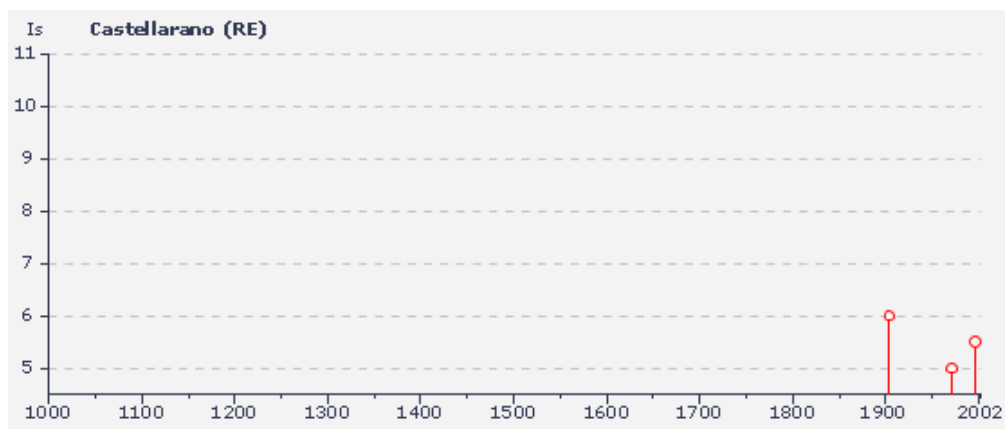
Effetti	In occasione del terremoto:								
Is	Anno	Me	Gi	Or	Mi	Se	AE	Io	Mw
5	1983	11	09	16	29	52	Parmense	6-7	5.10
5	1996	10	15	09	55	60	CORREGGIO	7	5.44
4	1995	10	10	06	54	22	LUNIGIANA	7	5.04
3	1965	11	09	15	35		ALTA V. SECCHIA	5	5.01
NF	1899	06	26	23	17	22	Valle del Bisenzio	7	5.09
NF	1986	12	06	17	07	19	BONDENO	6	4.56
NF	1998	03	26	16	26	17	APPENNINO UMBRO-MARCHIGIANO	6	5.33



### Storia sismica di Castellarano (RE)

Osservazioni disponibili: 11

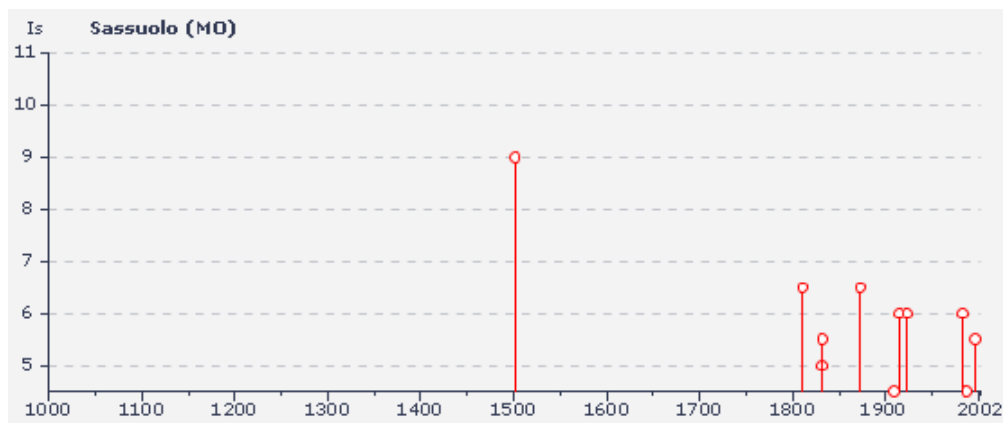
Effetti	In occasione del terremoto:									
Is	Anno	Me	Gi	Or	Mi	Se	AE		Io	Mw
6	1904	02	25	18	47	50	Reggiano		6	5.13
5-6	1996	10	15	09	55	60	CORREGGIO		7	5.44
5	1971	07	15	01	33	23	Parmense		7-8	5.61
4	1904	06	10	11	15	28	Frignano		6	5.08
4	1957	08	27	11	54		ZOCCA		6	5.06
4	1983	11	09	16	29	52	Parmense		6-7	5.10
3	1885	02	26	20	48		SCANDIANO		6	5.22
NF	1899	06	26	23	17	22	Valle del Bisenzio		7	5.09
NF	1965	11	09	15	35		ALTA V. SECCHIA		5	5.01
NF	1986	12	06	17	07	19	BONDENO		6	4.56
NF	1995	10	10	06	54	22	LUNIGIANA		7	5.04



### Storia sismica di Sassuolo (MO)

Osservazioni disponibili: 25

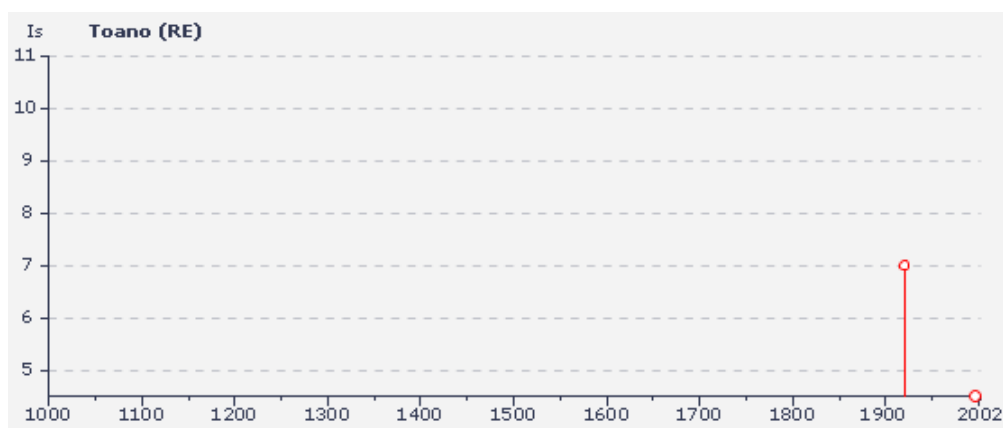
Effetti	In occasione del terremoto:											
Is	Anno	Me	Gi	Or	Mi	Se	AE		Io	Mw		
9	1501	06	05	10			Appennino modenese		8-9	5.85		
6-7	1811	07	15	22	44		SASSUOLO		7	5.24		
6-7	1873	05	16	19	35		REGGIANO		6-7	5.13		
6	1914	10	27	09	22		GARFAGNANA		7	5.79		
6	1923	06	28	15	12		FORMIGINE		6	5.21		
6	1983	11	09	16	29	52	Parmense		6-7	5.10		
5-6	1832	03	13	03	30		Reggiano		7-8	5.59		
5-6	1996	10	15	09	55	60	CORREGGIO		7	5.44		
5	1831	09	11	18	15		Reggiano		7-8	5.48		
4-5	1909	01	13	45			BASSA PADANA		6-7	5.53		
4-5	1987	05	02	20	43	53	REGGIANO		6	5.05		
4	1971	07	15	01	33	23	Parmense		7-8	5.61		
4	1972	10	25	21	56		PASSO CISA		5	4.95		
3-4	1957	08	27	11	54		ZOCCA		6	5.06		
3-4	1999	07	07	17	16	13	FRIGNANO		5	4.73		
3	1873	03	12	20	04		Marche meridionali		8	5.88		
3	1887	02	23	05	21	50	Liguria occidentale		9	6.29		
3	1930	05	24	22	02		FIUMALBO		6	5.22		
2	1919	06	29	15	06	13	Mugello		9	6.18		
2	1965	11	09	15	35		ALTA V. SECCHIA		5	5.01		
1-2	1995	10	10	06	54	22	LUNIGIANA		7	5.04		
NF	1909	08	25	22			MURLO		7-8	5.40		
NF	1911	02	19	07	18	30	Romagna meridionale		7	5.38		
NF	1986	12	06	17	07	19	BONDENO		6	4.56		
NR	1547	02	10	13	20		Reggio Emilia		7	5.21		



### Storia sismica di Toano (RE)

Osservazioni disponibili: 6

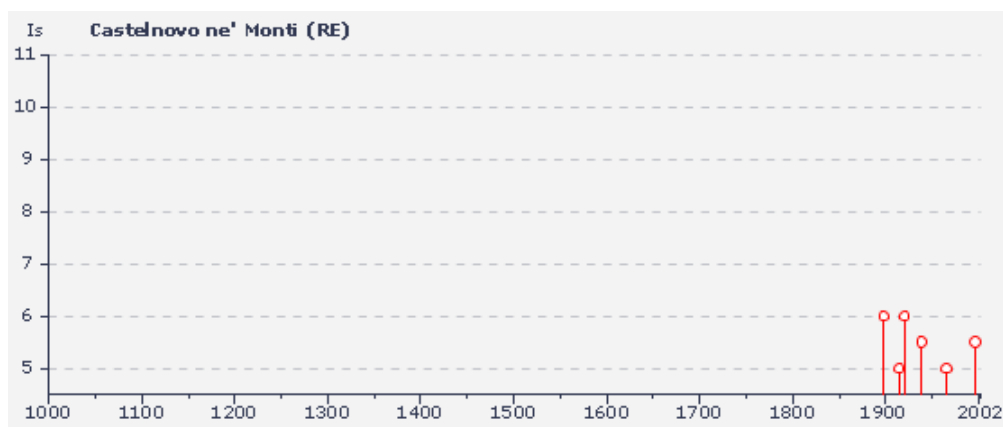
Effetti	In occasione del terremoto:									
Is	Anno	Me	Gi	Or	Mi	Se	AE	Io	Mw	
7	1920	09	07	05	55	40	Garfagnana	9-10	6.48	
4-5	1996	10	15	09	55	60	CORREGGIO	7	5.44	
4	1972	10	25	21	56		PASSO CISA	5	4.95	
4	1995	10	10	06	54	22	LUNIGIANA	7	5.04	
2-3	1987	05	02	20	43	53	REGGIANO	6	5.05	
NF	1986	12	06	17	07	19	BONDENO	6	4.56	



### Storia sismica di Castelnovo ne' Monti (RE)

Osservazioni disponibili: 17

Effetti	In occasione del terremoto:									
Is	Anno	Me	Gi	Or	Mi	Se	AE	Io	Mw	
6	1898	03	04				CALESTANO	6-7	5.07	
6	1920	09	07	05	55	40	Garfagnana	9-10	6.48	
5-6	1939	10	15	14	05		GARFAGNANA	6-7	5.20	
5-6	1996	10	15	09	55	60	CORREGGIO	7	5.44	
5	1914	10	27	09	22		GARFAGNANA	7	5.79	
5	1965	11	09	15	35		ALTA V. SECCHIA	5	5.01	
4	1972	10	25	21	56		PASSO CISA	5	4.95	
4	1983	11	09	16	29	52	Parmense	6-7	5.10	
4	1995	10	10	06	54	22	LUNIGIANA	7	5.04	
F	1885	02	26	20	48		SCANDIANO	6	5.22	
3-4	1971	07	15	01	33	23	Parmense	7-8	5.61	
3-4	1995	08	24	17	27	33	APPENNINO BOLOGNESE	6	4.67	
3	1904	11	17	05	02		PISTOIESE	7	5.18	
3	1936	10	18	03	10		BOSCO CANSIGLIO	9	5.90	
NF	1899	06	26	23	17	22	Valle del Bisenzio	7	5.09	
NF	1980	11	23	18	34	52	Irpinia-Basilicata	10	6.89	
NF	1987	05	02	20	43	53	REGGIANO	6	5.05	

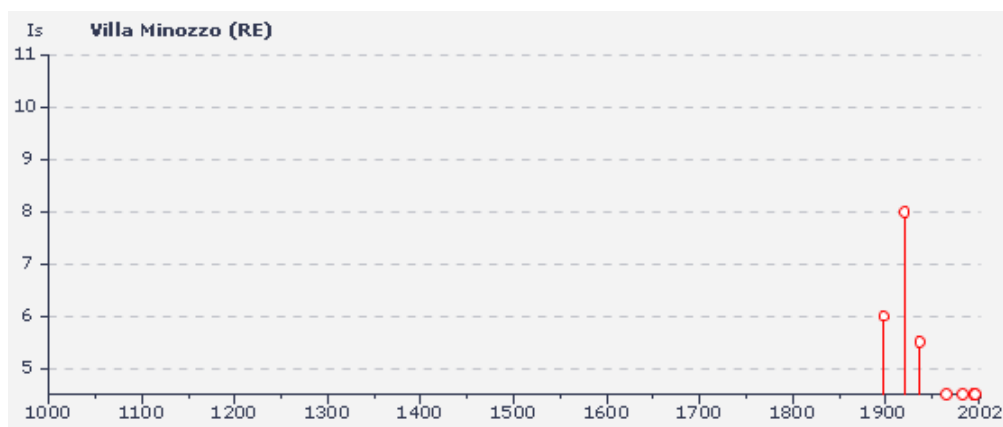




### Storia sismica di Villa Minozzo (RE)

Osservazioni disponibili: 17

Effetti	In occasione del terremoto:									
Is	Anno	Me	Gi	Or	Mi	Se	AE	Io	Mw	
8	1920	09	07	05	55	40	Garfagnana	9-10	6.48	
6	1898	03	04				CALESTANO	6-7	5.07	
5-6	1937	12	10	18	04		APPENNINO MODENESE	6-7	5.42	
4-5	1965	11	09	15	35		ALTA V. SECCHIA	5	5.01	
4-5	1983	11	09	16	29	52	Parmense	6-7	5.10	
4-5	1995	10	10	06	54	22	LUNIGIANA	7	5.04	
4-5	1996	10	15	09	55	60	CORREGGIO	7	5.44	
4	1887	02	23	05	21	50	Liguria occidentale	9	6.29	
4	1904	06	10	11	15	28	Frignano	6	5.08	
3	1904	11	17	05	02		PISTOIESE	7	5.18	
3	1919	06	29	15	06	13	Mugello	9	6.18	
3	1980	11	23	18	34	52	Irpinia-Basilicata	10	6.89	
2-3	1921	05	07	06	15		PONTREMOLI	6-7	5.03	
NF	1902	03	05	07	06		GARFAGNANA	7	5.17	
NF	1903	07	27	03	46		LUNIGIANA	7	5.15	
NF	1911	02	19	07	18	30	Romagna meridionale	7	5.38	
NF	1930	10	30	07	13		SENIGALLIA	9	5.94	



## **INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO**

Il territorio in oggetto è stato interessato, in epoche passate, da azioni modellatrici che hanno inciso e profondamente modificato le morfologie preesistenti all'Olocene.

Gli agenti modellanti di maggior influenza sono stati le acque di scorrimento, la gravità e processi di dissoluzione e, non da ultimo, l'uomo che, sia in periodi storici che attualmente, ha profondamente variato le forme naturali proprie del territorio in analisi.

L'area in narrativa, durante l'ultimo periodo glaciale: *Wurm* era sita al di sotto del limite delle nevi persistenti (stimato prossimo circa a 1500 m slm), nei territori a valle del margine dei ghiacciai che scendevano dal crinale appenninico (M.te Cusna e Alpe di Succiso).

L'aspetto del paesaggio era quindi in parte di prateria alpina con zone a vegetazione praticamente assente, tipico di ambiente morfoclimatico periglaciale, ed in parte con presenza di selva di conifere sostituite nelle zone a quote più basse da coperture arboree ed arbustive a macchia.

I depositi che si erano formati in tali ambienti sono stati praticamente completamente smantellati dalle azioni erosive delle acque e della gravità.

Brandelli di versante correlabili all'ambiente freddo sono rappresentati dai depositi eolici presenti nel settore orientale centrale dell'area comunale nei pressi di Massegnano – Ca D'Ovio, attualmente siti a quote più alte di circa 100 ÷ 130 m rispetto ai fondovalle dei corsi d'acqua ad essi più prossimi, T. Lucenta e F. Secchia.

Successivamente al *Wurm* e durante l'*Olocene antico*, le condizioni climatiche sono progressivamente mutate verso situazioni dapprima Boreali e poi Atlantiche, con conseguente scioglimento dei ghiacci e formazione di corsi d'acqua sempre più imponenti. Questi ultimi hanno progressivamente inciso i versanti generando intensi processi di degradazione ed asporto dei terreni

In dette condizioni climatiche, diverse dalle attuali, si sono evoluti imponenti processi gravitativi, generati da fenomeni di rammollimento e plasticizzazione di litotipi essenzialmente argillosi - argilloso limosi, sia nelle zone di sorgenza per contatto che per saturazione dei pendii e loro fenomeni di erosione che hanno teso a rendere sempre più ripidi i versanti.

Di detti processi, influenzati con tutta probabilità anche da eventi sismici, alcuni attualmente non sono in evoluzione o parzialmente stabilizzati, quali quelli osservabili tra Case Serra, Sarzana, T. Lucenta, l'accumulo tra Granata, Fornace e Ponte Secchia, quello in prossimità di Ca Vai, La Gorgola, e quello nella zona di La Baragalla – destra Rio dell'Oca.

Nel comune di Baiso sono altresì rappresentati diffusi processi di frana attiva che coinvolgono un'elevata percentuale di territorio con presenza anche di imponenti fenomeni franosi. Tra i maggiori di questi ultimi figurano le frane di Levizzano e Rio Cargnone che sviluppano aree di dissesto con lunghezze di 2,3 ÷ 2,5 km e fronti con lunghezza di 300 m circa; analoghe caratteristiche evidenzia la frana di Magliatica che coinvolge il territorio circa da Valestra al T. Lucenta, per una lunghezza di circa 2,8 km e larghezze variabili tra 250 e 400 m.

Altri imponenti fenomeni franosi sono presenti nella zona tra M. S. Cassiano ed il Secchia, circa tra Case Serra e Sarzana, tra Castelvechio ed il T. Lucenta, ad ovest del capoluogo lungo il versante che lo raccorda al T. Tresinaro, nell'area tra S. Romano, Paderna e Rio delle Viole.

Oltre ai suddetti processi gravitativi sono diffusamente presenti altri fenomeni franosi di estensione relativa inferiore, rispetto a quelli sopra descritti, ma comunque di rilevante incidenza sulle condizioni generali di stabilità del territorio.

## **FORME E PROCESSI DI MODELLAMENTO DEI VERSANTI**

Le variazioni litologico strutturali e climatiche hanno determinato aspetti del paesaggio che differenziano il territorio comunale in ambiti a morfologie diverse tra il settore nord occidentale e quello centrale e meridionale.

### **Depositi Eolici**

Sono costituiti da materiali prevalentemente fini a granulometria argillosa e limosa debolmente sabbiosa, generalmente intensamente pedogenizzati.

Tali materiali sono prodotti dall'erosione in ambienti freddi, di tipo glaciale, che sono presi in carico e successivamente depositati dalle azioni dei venti.

Si rinvenivano nel settore orientale del territorio comunale nei pressi di Massegnano – Cà D'Ovio.

### **Depositi Colluviali**

Sono costituiti da detriti attualmente non attivi di incerta genesi ed attribuzione cronologica formati da materiali a granulometria variabile dalle argille – limi – sabbie alle ghiaie spigolose, che possono presentare una classazione da grossolana ad assente ed occupare posizioni morfologiche diverse.

Tendenzialmente si localizzano al fianco ed in prossimità dei piedi dei versanti e generano superfici con inclinazione da media a medio bassa ( $20^\circ \div 10^\circ$ ).

Si rilevano diffusamente in tutto il territorio comunale ed assumono le estensioni di maggior nel settore sud occidentale tra Ca di Merlotto, Salvatore, Torrazzo e tra C. Lugadelli e Monte di Bebbio, nella fascia centrale tra Levizzano nord, Gorglianello, Ca d'Ovio, nella parte centrale del territorio tra Castelvechio e Fontanella, nella zona occidentale tra Cassinago e Tresinaro, nei territori settentrionali centrali tra Visignolo e Casalecchio e tra Vronchi ed il T. Tresinaro.

### **Forme e processi fluvio torrentizi**

L'influenza sul modellamento del paesaggio, esercitata dal F. Secchia, torrente Tresinaro e loro affluenti T. Luccola, Rio delle Viole, Rio Spigone, hanno generato profonde incisioni alle quali sono conseguiti sia terrazzamenti che l'insorgere di fenomeni franosi per erosioni sia laterali che di fondo.

Il tratto d'asta del F. Secchia che attraversa le formazioni a resistenza meccanica medio scadente – scadente, formazione di Montevenere, formazione di Monghidoro, Membro di Costa dei Buoi, Brecce Argillose di Rio Cagnone, Argille della Val Rossena, ha generato un ampio letto delimitato da scarpate di degradazione fluviale sia attive che non. Queste forme, legate all'erosione laterale del fiume hanno generato nelle fasce laterali al Secchia vari ripiani di depositi alluvionali. Si tratta di terrazzi fluviali a più ordini e coni di deiezione. Quelli più antichi costituiti da brandelli residuali (a sud di Cagnone, Secchia e il Bosco – Osteria Vecchia a sud ovest di Le Bore, zona nord Tresinaro) risultano rispettivamente terrazzati di circa  $30 \div 40$  m sull'attuale fondovalle in prossimità del Secchia; sono presenti incisioni di circa  $65 \div 70$  m nei terrazzi di Bosco – sud est Le Bore e  $25 \div 30$  m nell'area di Osteria Vecchia ed in destra T. Tresinaro a nord.

Alla confluenza dei torrenti e rii minori con i principali assi idrici: Secchia e Tresinaro, si sono formate conoidi alluvionali, attualmente non in evoluzione come alle affluenze del T. Lucenta al Secchia, quelle del Rio Spigone a La Gorgola, del Rio le Viole a Le Viole alla confluenza al T. Tresinaro.

I terrazzi medio recenti ed i coni, sono incisi da scarpate di erosione fluviale alte mediamente  $3 \div 5$  m; gli orli di erosione attuali incidono mediamente i sedimenti alluvionali e le formazioni pre quaternarie per altezze medie equivalenti ad  $1 \div 3$  m.

La dinamica erosiva fluviale risulta particolarmente intensa, conseguentemente alla prevalente presenza territoriale di litotipi a scarse qualità meccaniche, affioranti nelle zone latitanti il Secchia nelle zone a sud est del territorio comunale e nel tratto del T. Tresinaro, nella fascia occidentale del comune circa tra Zoccadello e C. del

Grillo, nel settore medio dell'area comunale lungo l'asta del T. Lucenta tra la Villa – Magliatica e C.Fabbrica/Le Bore.

Quanto esposto trova riscontro negli imponenti processi franosi presenti ai fianchi latitanti le sopradette aste fluviali, quali la frana di Magliatica, le frane di Rio Cagnone e Levizzano - Calita.

In detti ambienti le verticalizzazioni dei pendii, conseguite alle azioni erosive fluviali, hanno determinato precarie condizioni di equilibrio dei versanti sui quali influiscono anche variazioni della condizione al contorno non particolarmente intense.

I depositi alluvionali reinciati, evidenziati strutture a gradazione grossolana con embriciature delle ghiaie, si rilevano ai bordi dell'attuale alveo del Secchia e del Tresinaro e lungo le aste dei loro affluenti. In detti ambiti sono presenti depositi alluvionali terrazzati che formano l'alveo di piena ordinaria e straordinaria. I primi non sono generalmente ricoperti da vegetazione mentre i secondi di solito ospitano una flora di tipo prevalentemente arbustiva.

I coni di deiezione alluvionale più significativi si rilevano alla confluenza al F. Secchia del T.Luccola ed a quelle del Rio delle Viole e Rio Spigone al Tresinaro. Altri corpi sedimentari a caratteristiche equivalenti ma di minor estensione sono presenti alla confluenza del Rio Giorgella – T. Lucenta

### **Forme Strutturali**

Alcune forme del paesaggio risultano direttamente legate alla struttura del territorio, cioè alla litologia ed all'assetto tettonico delle formazioni che lo costituiscono.

Si tratta di morfologie poligenetiche e policronologiche che, benché siano state soggette a processi morfoclimatici diversi, devono la loro conformazione attuale soprattutto a fattori strutturali. I più caratteristici sono rilievi massicci e scarpate di varia altezza.

Per quanto riguarda le rocce più resistenti, si rilevano accentuate inclinazioni di pendio condizionate prevalentemente da fenomeni di erosione selettiva, come appare evidente per le formazioni arenitiche che costituiscono il crinale Castello di Baiso – C. Della Cava; analoghe morfologie caratterizzano le rocce marnose calcaree con strati arenitici del Flysch di Monte Cassio, nella zona di Monte Lusina tra il Rio Spigone ed il T. Tresinaro.

Il sistema di fratture, con orientazione appenninica ed antiappenninica, scompone l'area esaminata e controlla in modo rilevante il reticolo idrografico.

### **Processi di tipo lineare**

Sono connessi con le precipitazioni atmosferiche e risultano distribuiti uniformemente sull'area studiata, modellando tutti i litotipi presenti e con particolari intensità quelli argillosi, argillitici, marnosi, marnoso – argillosi.

Le acque atmosferiche cadendo sul terreno, determinano una diffusa rete di rivoli e, dove le direttrici del drenaggio si mantengono costanti nel tempo, provocano incisioni con varia profondità che possono evolvere in fossi o vallecicole. Molte di queste ultime oggi non appaiono più attive, infatti il loro fondo è intasato da detriti di vario genere e vegetazione spontanea di tipo arbustivo, oppure solo raramente mostrano forme di erosione attuale, conseguenti da occasionali eventi meteorici eccezionali.

Le zone interessate da erosione lineare attiva si contraddistinguono con assi di impluvi che tendono a progredire verso monte allargando le nicchie di degradazione che circoscrivono le vallecicole. In queste ultime le scarpate in erosione attiva hanno altezze comprese in prevalenza tra 2 ÷ 3 m e 30 m; lungo dette superfici sono diffusamente presenti dissesti che generalmente coinvolgono i primi 1 ÷ 3 m del sottosuolo.

Il progredire delle incisioni, unitamente alla sovrasaturazione in acqua genera un incremento degli accumuli di materiale con evoluzioni in fenomeni di frana per colata.

I settori dove i processi sopra descritti risultano più evidenti, si osservano nella zona tra Baiso-Visignolo – S. Romano – Antignola – Castelvechio, ad ovest – nord ovest di Magliatica, tra Serra di Sotto – Casalino ed il T. Lucenta, tra Monte S. Cassiano – Cassola – Cargnone, nelle quali detti processi sviluppano estesi e vistosi aspetti calanchivi.

### **Processi superficiali**

Comprendono i processi che coinvolgono spessori di versante compresi tra 0,5 ÷ 2 m a volte 3 m dall'interfaccia aria – suolo. Gli elementi che ne condizionano lo sviluppo e la tipologia sono: struttura, tessitura e litologia delle formazioni rocciose, acclività dei pendii, condizioni climatiche, forza di gravità e presenza o meno di copertura vegetale. Sono variamente diffusi su tutto il territorio comunale e di norma si esplicano in modo più generalizzato nei tipi litologici prevalentemente argilloso – argillitici, marnoso pelitici e nelle alternanze pelitico arenacee con netta prevalenza pelitica.

### ***Processi di ruscellamento diffuso***

Le acque superficiali, prima di concentrarsi in zone di drenaggio preferenziale, scorrono diffusamente sul terreno. Ne consegue un dilavamento superficiale che determina una mobilitazione dei detriti e dei suoli, più o meno intensa in ragione del tipo di precipitazione, con accumulo di materiali colluviali, prevalentemente fini, al piede dei versanti.

Lo svilupparsi di questo tipo di degradazione è condizionato dalla permeabilità dei terreni, dall'acclività del rilievo e dal clima. I primi due fattori determinano l'infiltrazione o meno, dell'acqua nel sottosuolo, il terzo governa il tipo e la presenza di vegetazione. Il risultato del tipo di erosione in esame è un aspetto a rada copertura vegetale, talora con chiazze arbustive sulle pendici con acclività di circa  $20^\circ \div 30^\circ \div 40^\circ$ .

Tali forme sono diffusamente presenti su tutti i versanti dell'area comunale.

### ***Processi di soliflusso***

Si manifestano in coltri colluviali-eluviali e nella parte più superficiale delle formazioni, prevalentemente marnoso-argillose.

L'alternarsi di periodi piovosi a secchi produce un'intensa fessurazione che agevola la penetrazione delle acque meteoriche determinando il rammollimento del terreno. Ne conseguono movimenti con profondità inferiore a 2 m, a volte, in subordine come percentuale, anche -3 m p.c., presentanti superfici di scivolamento piane o concave, di neoformazione, che corrispondono al livello raggiunto dall'imbibizione. Ciò si verifica conseguentemente alla saturazione in acqua che determina comportamenti plastici, i quali sommatamente all'azione della forza di gravità, superano i valori di resistenza al taglio del terreno determinandone il collasso.

Il fenomeno descritto è comune in zone con scarsa o assente copertura vegetale arbustiva o, a tratti, anche in quelle boschive e frequentemente nelle aree oggetto di sfruttamento agricolo di tipo intensivo. Nei settori boscati di solito predominano movimenti molto lenti, pochi mm all'anno (creeping), testimoniati dal ricurvamento alla base degli alberi. Lungo le pendici ricoperte da vegetazione arborea sono presenti, sporadicamente, assetti non verticali o caotici delle piante, che derivano da movimenti più veloci, rispetto a quelli precedenti, per fenomeni franosi o di soliflusso.

### ***Piccoli Fenomeni Franosi***

Sono generati da condizioni d'insieme analoghe a quelle che producono i soliflussi che però coinvolgono i terreni per spessori di  $2 \div 3$  m a volte  $4 \div 5$  m; Tali processi inoltre, date le ridotte estensioni areali risultano difficilmente cartografabili con fedeltà di ubicazione topografica alle scale del rilevamento.

Sono diffusamente presenti nel territorio comunale ed in genere si rinvencono preferenzialmente nei litotipi marnoso argillosi, alternanze arenaceo pelitiche con netta prevalenza delle peliti, argille ed argilliti.

### **Processi Profondi**

Comprendono tutti i dissesti, sia attualmente non in evoluzione: quiescenti, che quelli attivi, che hanno superfici di movimento situate a profondità superiori a  $3 \div 5$  m; sono rappresentati da frane di colata e frane di tipo complesso.

Un fenomeno abbastanza diffuso nell'area rilevata è costituito dalla rimobilizzazione, mediante processi plastici, di materiali crollati o depositatisi su terreni marnoso argillosi. Queste evoluzioni del dissesto generano frane di tipo misto o complesso cartografate comunque come frane di colata. Esse sono formate da ammassi argillosi che inglobano pezzame litico di varie dimensioni. Possono assumere forma allungata, quando si insinuano lungo incisioni, oppure a ventaglio, se si mobilitano sopra superfici a debole pendenza ed allo sbocco delle valleciole in cui si erano incanalate. Aspetti franosi del tipo sopra citato sono abbondantemente diffusi nel territorio e quelli di maggiori dimensioni si osservano nel tratto di versante compreso tra il crinale Castello di Baiso – Cassinago e la sponda orientale del T. Tresinaro, nella fascia settentrionale circa tra Visignolo – Cà di Martino ed il sopradetto torrente.

Per quanto riguarda i fenomeni franosi che risultano essere attivi va osservato che questi non sono generalmente soggetti a movimenti continui ma di tipo discontinuo nel tempo e con velocità variabili. In relazione a quanto esposto si evince che le forme di dissesto per colata, nelle quali non si è instaurato un reticolo idrografico superficiale generalizzato e una copertura vegetale di tipo superiore, che sono contraddistinte da acclività del versante non congruente con i caratteri geomeccanici dei litotipi presenti, denotano che sussistono condizioni di instabilità anche se al momento dell'osservazione non sono palesemente manifesti movimenti. Questi tipi di dissesto coinvolgono pendii con substrato prevalentemente argilloso-argillitico o argilloso marnoso e quelli dove sono presenti coperture di materiali sciolti.



Frequentemente detti fenomeni si innescano in prossimità di sorgenti di contatto e/o in zone di impluvio che favoriscono, unitamente alle precipitazioni atmosferiche, forti saturazioni in acqua dei terreni.

L'effetto conseguente è un appesantimento dei materiali ed una diminuzione della loro resistenza al taglio che, quando la quantità d'acqua inglobata è notevole, determinano traslazioni analoghe a quelle dei fluidi viscosi generando vere e proprie colate di fango secondo superfici concave di neoformazione. Nei casi in cui le frane avvengono in prossimità di sorgenti, molto spesso i piani di movimento progrediscono verso monte coinvolgendo le unità lapidee che sovrastano le argille e marne, in crolli più o meno estesi favoriti anche dal peso dei blocchi rocciosi. La conformazione tipica degli accumuli ha un netto sviluppo longitudinale con allargamento a ventaglio e corrugamenti nel fronte di frana. Questi tipi di movimento sono diffusi su tutti i versanti del territorio comunale e, quelli di maggiori dimensioni, come precedentemente accennato, sono rappresentati dalle frane di Magliatica e le frane di Levizzano e del Rio Cargnone, che si sviluppano per lunghezze di  $2,5 \div 3$  km e presentano piani di movimento molto profondi, maggiori di  $30 \div 50$  m.

Altri importanti processi franosi con lunghezze dell'ordine di 1 km e superfici di traslazioni a profondità maggiori di  $10 \div 15$  m si riscontrano a sud est di M.Cassinago in corrispondenza del Rio Torbido, a sud di C. Monte Bebbio, tra la Serra di Sopra e Sarzano, tra Levizzano est ed il F.Secchia, circa tra Castelvechio – La Villa – C.Lucenta/Osteria nel versante tra il crinale Collina – Immo villa – Baiso – Montecchio ed il T.Tresinaro, a nord – nord ovest di C.Calcinara, ad ovest di Cassinago – C.Motta, tra Visignolo/C. degli Abati e Vronchi/Paderna, tra S.Romano e Paderna.

Nel territorio comunale sono inoltre rappresentati numerosi ed imponenti accumuli attualmente non in evoluzione attribuiti a frane quiescenti.

Tra questi quelli di maggiore rilievo si osservano nella parte meridionale e centrale dell'area comunale circa tra Granata, Fornace e Ponte Secchia, tra S.Cassiano – Debbia ed il F. Secchia, nel versante in sinistra Secchia ad ovest di Cà di Geto.

Analoghi ammassi, ma di estensione maggiore, sono presenti tra Monte Ceredolo/Malpassa e C.Serra, La Sarzana ed il T.Lucenta. Altri accumuli quiescenti sono presenti in sponda settentrionale del suddetto torrente, tra esso e Talami e tra Corzano e Castelletto.

I corpi di frana quiescente di maggior rilievo nella parte centro settentrionale del territorio si osservano in prossimità di Ca Vai in destra Tresinaro, tra C.Sasso Grosso/C.Calcinara e detto torrente, nel versante a settentrione di Casalecchio – Cà degli Abati – L'Occhetta.

Oltre ai principali accumuli di frana attiva e quiescente precedentemente descritti, sono diffusamente presenti ammassi di dimensione relativa inferiore ma che

comunque impongono severe limitazioni alle possibilità di uso del territorio per condizioni di instabilità o instabilità potenziale.

### **Aree Esondabili**

Le zone costituite dalle aste degli assi fluviali e torrentizi sono ricoperte da depositi ghiaiosi – sabbioso ghiaiosi, attualmente terrazzati da scarpate con altezze oscillanti da 1 a 3 m per quelle più prossime all'alveo di piena ordinaria, tra 2 ÷ 3 e 5 m per quelle esterne a quest'ultimo e tra 5 ÷ 10 e 30 ÷ 50 m relativamente ai terrazzi oltre l'alveo di piena straordinaria.

Tali terrazzi conseguono a diverse condizioni del livello di base dei fiumi e torrenti e/o da locali temporanei sbarramenti dell'asta fluviale per frana.

In funzione delle altezze degli orli di terrazzo, della sezione dell'asta torrentizia o fluviale si generano condizioni che possono produrre l'esondatazione di dette aree in occasione di onde di piena con tempo di ritorno di 20 ÷ 100 ÷ 200 anni.

Tali aree, in corrispondenza degli assi idrici minori, sono state visualizzate con simbologia differenziata identificando le zone esondabili per tempi di ritorno inferiori a 20 anni TF0 (B1), per tempi di ritorno di 100 anni TF1(B2), includendo in queste anche gli ambiti alluvionabili per temporanea occlusione dell'asta torrentizia per fenomeni di frana, aree non esondabili TF2 - >1(B3 e >), depositi alluvionali più antichi con scarpate di terrazzo con altezze superiori ai 5 ÷ 10 m.

Appartengono a tale classe non esondabile anche TF1 o B2 qualora gli stessi presentino altezze delle scarpate di incisione rispetto al fondo dell'alveo maggiori di 3,5 ÷ 4 m, poichè gli studi di idraulica effettuati nel territorio reggiano hanno evidenziato che le altezze delle onde di piena per tempi di ritorno di 200 anni non superano i 3 ÷ 3,5 m.

Le zone nelle quali la condizione di esondabilità è correlata all'ordine dei terrazzi si riscontrano lungo gli alvei del T.Lucenta, Rio delle Viole e Rio Giorgella, Rio Spigone.

Per quanto riguarda gli assi idrici principali: F.Secchia e T.Tresinaro sono state recepiti e cartografati gli ambiti di fascia fluviale individuati nel P.T.C.P. che classificano dette zone come Fascia A, B, C, nelle quali sono imposti vincoli all'edificazione differenziati con l'esclusione nuovi interventi in fascia A.

Altezze di incisione corrispondenti a 1 ÷ 3 m contraddistinguono gli orli di scarpata attualmente in evoluzione presenti ai bordi degli assi idrici del territorio.

La variabilità in altezza di dette scarpate consegue dalle differenziazioni delle quote del piano campagna determinate dagli incrementi di spessore dei materiali depositati in relazione alle modificazioni dei livelli di base locali costituiti dai

principali assi idrici del territorio come è riscontrabile in prossimità delle confluenze dei rii, torrenti, vallecicole, alle aste del F. Secchia. e del T. Tresinaro.

I vari ordini di terrazzamento locali e le relative altezze evidenziano una dinamica delle evoluzioni fluviali relativamente rapida.

I progressivi approfondimenti dell'area sede dell'alveo di piena ordinaria e del letto d'inondazione hanno determinato incrementi dell'acclività dei versanti latitanti il fiume ai quali è conseguito lo svilupparsi di fenomeni franosi.

La maggior parte di questi ultimi, che giungono con il fronte sui terrazzi alluvionali recenti, attualmente non sono in evoluzione.

Nell'ambito di quanto esposto si riscontra però che alcuni accumuli di frana, come ad esempio quelli in sponda occidentale del Secchia, in prossimità del Rio Torbido, sono interessati da scarpate di incisione fluviale attiva che coinvolgono i terrazzi adiacenti la parte frontale dell'ammasso. Analoghe condizioni, ma con assenza di significativi terrazzi, si riscontrano al fronte della frana di Magliatica in corrispondenza del T.Lucenta.

### **Processi Antropici**

L'uomo, influenzando sul paesaggio con azioni di vario tipo, ha contribuito in molti casi ad alterare ed accelerare l'evoluzione naturale del rilievo; tali modificazioni hanno operato con intensità e metodologie diverse in relazione allo stadio di sviluppo infrastrutturale e produttivo dell'epoca in cui sono state effettuate.

In passato l'azione prevalente è stata il disboscamento di vaste aree, iniziato nel medioevo. Attualmente, sebbene questa degradazione sia diminuita in intensità, si possono ancora osservare zone disboscate in alcune fasce predisposte ad utilizzo agricolo intensivo. L'eliminazione della vegetazione superiore, e quindi della protezione esercitata dalle radici e dal fogliame, comporta la genesi di processi erosivi, idrici e/o eolici con la possibilità di danni irreversibili per l'ambiente. Questo è dimostrato dalla diversa degradazione osservabile sui versanti a seconda che sia presente o meno una copertura boschiva. Nel primo caso infatti sono più frequenti movimenti lenti, tipo creeping, mentre nel secondo prevalgono movimenti relativamente più veloci tipo soliflusso o frana.

Alle zone disboscate vengono poi spesso imposte altre modificazioni tra cui quella certamente più diffusa è l'aratura. Tale lavorazione, generalmente eseguita secondo le linee di massima pendenza dei versanti, determina come prima conseguenza uno spostamento del terreno dalle zone a monte verso quelle più a valle. Inoltre, poiché oggi il dissodamento viene spinto a profondità maggiori rispetto al passato e viene tralasciata l'esecuzione dei solchi sgrondanti trasversali ai campi, si

producono l'interramento di sorgenti e si limita la possibilità per le acque di pioggia di sgondare rapidamente dal terreno, sono prodotte condizioni che predispongono e generano fenomeni di soliflusso o frana. Tali movimenti interessano diffusamente le superfici coltivate ma sono, di solito, più frequenti al bordo delle stesse dove la coltre di materiale incoerente accumulato è maggiore. Quanto finora esposto contribuisce a formare vallecole a fondo concavo e dissesti generalizzati superficiali, in continua evoluzione.

Un ulteriore fattore che facilita oggi il degrado dei versanti è da ricercarsi nell'abbandono o sottoutilizzo dei campi coltivati e di infrastrutture, eseguite in passato, che intersecano superfici di discontinuità preesistenti.

Oltre ai processi descritti l'azione antropica si esplica anche mediante rimodellamenti per accumulo di materiali di riporto e d'attività estrattiva.

## **DINAMICA DEI VERSANTI**

Le forme e processi evolutivi, sia attivi che non in evoluzione, sono e sono stati sensibilmente influenzati dalle erosioni di sponda e di fondo del fiume Secchia e del T.Tresinaro che hanno costituito livelli di base per i loro affluenti. Nella zona in oggetto, negli ultimi 14.000 ÷ 10000 anni (dal Pleistocene all'Olocene), detti assi idrici si sono progressivamente approfonditi determinando un'incisione localmente stimabile di circa 30 ÷ 60 m.

Tali approfondimenti d'alveo sono comprovati dall'altezza delle scarpate che terrazzano i depositi alluvionali presenti tra Cargnone ed il Secchia e di quelle a nord tra l'allineamento C.Vernara – Il Borgo – Il Bosco – 0,3 km a nord di Paderna.

Testimonianze di sedimentazione e successiva erosione, relativamente più recenti, sono evidenziate dai depositi alluvionali terrazzati di C.Vernara – M.no Costi – Osteria Vecchia in sponda destra del Tresinaro, e quelli tra Lugo – Cà di Geto e tra Fornace e Borgonuovo in sinistra Secchia.

Tali sedimenti sono delimitati, verso l'alveo attuale, da scarpate di incisione fluviale non attiva con altezze di 5 ÷ 10 m.

Oltre agli orli di terrazzo sopra indicati se ne riscontrano altri che scolpiscono le formazioni prequaternarie ai bordi d'alveo, con altezze praticamente equivalenti a quelle precedentemente descritte.

Le fasi erosive fluviali successive hanno generato scarpate di erosione che terrazzano le alluvioni recenti, per altezze comprese tra 1 e 2 ÷ 3 m.

Altro aspetto molto significativo della dinamica evolutiva dei versanti nel territorio in oggetto è rappresentato dai diffusi e frequentemente imponenti corpi di frana. Questi ,oltre ad essere legati all'approfondimento delle incisioni d'alveo, sono

in elevato grado condizionati dalle scadenti caratteristiche litotecniche delle rocce che formano il territorio e dal loro intenso grado di fratturazione.

Gli ammassi di frana, sia attivi che quiescenti, tendono ad assumere forme prevalentemente allungate insinuate lungo vallecole nella parte centro-settentrionale e settentrionale del territorio comunale, forme sempre allungate ma relativamente più tozze e con spessori maggiori nella zona centro-meridionale e meridionale dell'area comunale.

A tali differenziazioni delle geometrie dei corpi di frana fanno riscontro le caratteristiche litotecniche del substrato roccioso, come evidenziano le morfologie tendenzialmente più allargate e di maggiori spessori degli ammassi di frana nella parte centrale meridionale del territorio costituita prevalentemente dalle Brecce Argillose di Baiso, Membro di Costa dei Buoi, e dalle unità litologiche argillitiche-argillose delle Argille della Val Rossenna e dalle arenarie con peliti e a luoghi argilliti della Formazione di Monghidoro.

D'altra parte nella zona centro settentrionale – settentrionale dell'area comunale, costituita da tipi litologici relativamente più resistenti alla degradazione, rappresentati dalle marne calcaree del Flysch di Monte Cassio, areniti pelitiche delle Arenarie di Scabiazza, marne della Formazione di Antognola, argille e argilliti delle Marne di Montepiano, argilliti delle Argille Varicolori di Cassio, si sviluppano prevalentemente corpi di frana stretti ed allungati e con spessori relativi inferiori, che si insinuano lungo vallecole.

### **Carta del dissesto**

In funzione degli obiettivi pianificatori del PSC per le scelte d'utilizzo del territorio nell'ottica della sostenibilità ambientale si è redatto un elaborato che visualizza le forme e processi che caratterizzano il territorio in rapporto alle differenti possibilità di uso.

La carta del dissesto, identifica con aree campite in rosso gli ambiti territoriali interessati da processi evolutivi in atto quali frane, incisioni di fossi e torrenti, scarpate in erosione.

Nella delimitazione delle zone coinvolte da detti processi sono compresi gli accumuli, le nicchie e/o scarpate di erosione e le aree ad esse contermini quando le stesse sono interessate da fenditure di tensione.

In tali zone, classificate come **Fr1 (a1 o Fa)**, nelle quali sono presenti condizioni di pericolosità molto elevata, in ottemperanza alle norme PAI e PTCP, vigono i vincoli e sono consentiti gli interventi riportati nella voce Fa delle relative norme.

Le zone campite in verde corrispondono agli accumuli di frana quiescente non in evoluzione attualmente identificanti condizioni di pericolosità elevata, per le quali vigono i vincoli e sono consentiti gli interventi riportati alla voce visualizzata come **Fr2** e corrispondente a **Fb** delle norme di P.A.I e PTCP.

Per quanto riguarda i coni di detrito risultano identificati in violetto scuro quelli in evoluzione ed in violetto chiaro quelli non attivi. Di questi, i primi siglati **Cn1**, sono classificabili a pericolosità molto elevata normati come nella lettera **Ca** e classe **Ea** delle *N.A. P.A.I.* e PTCP.; mentre i secondi, identificati dalla sigla **Cn2**, sono classificabili a pericolosità bassa o moderata per i quali non vigono particolari vincoli d'uso in subordine al rispetto di quanto riportato alla lettera **S** delle suddette norme PAI e per le classi Cn ed Em delle norme P.T.C.P.

Gli ambiti correlati alle forme e depositi alluvionali sono stati delimitati e campiti con diverse colorazioni in funzione del rischio di esondabilità che contraddistingue tali zone.

Le aree alluvionali in evoluzione, comprese le conoidi fluviali attive, che sono soggette a rischio di esondazione con tempo di ritorno ventennale e quindi ambiti a pericolosità molto elevata, sono campiti con colore violetto intenso e sigla **FFO**, corrispondente alla sigla **B1**, e sono assoggettati ai vincoli e possibilità d'uso riportati alla voce **B1** – **Ee** delle norme di attuazione P.A.I e P.T.C.P.

Le aree alluvionali terrazzate, con orli di scarpata superiori ai 3 m, comprese le conoidi fluviali non attive, che sono soggette a rischi di esondazione per eventi di piena con tempo di ritorno centennale e/o per temporanei fenomeni di occlusione dell'asta torrentizia conseguenti a sbarramenti per frana, classificabili come aree a pericolosità elevata, visualizzati con colore viola intermedio e con sigla **TF1**, sono assoggettate a vincoli e possibilità d'uso come riportato alla lettera **B2** – **Eb** delle *N.A. P.A.I* e *P.T.C.P.*

Nei depositi alluvionali terrazzati antichi, evidenziati da colorazione viola – blu e sigla **TF2 -6**, soggetti a rischi di esondazione per tempi di ritorno dell'evento superiori a 200 anni non sussistono particolari vincoli d'uso in subordine alla voce **S** delle *N.A. P.A.I* e voce Em P.T.C.P..

Per quanto riguarda i depositi quaternari colluviali, nivopluviali, di versante s.l., non sussistono particolari vincoli di utilizzo poiché rappresentano zone di versante stabili.

In funzione della variabilità delle caratteristiche geomeccaniche degli stessi, tali depositi sono assoggettati alle prescrizioni riportate alla voce **S** *N.A. P.A.I* ed all'articolo: *zone ad elementi caratterizzati da potenziale instabilità, norme P.T.C.P.*

Queste ultime prescrizioni sono da applicarsi anche a tutti i tratti di versante costituiti da litotipi prevalentemente argillosi e argillitici e da alternanze pelitico

arenacee, prevalentemente pelitiche quali: APA, SCB, AVV, MCS, AVI, MOV, MOH, MVR, BAI, MMP, RAN3, ANT, MVT, in funzione del tipo di fragilità che contraddistingue i versanti formati da detti termini rocciosi.

Le aree contraddistinte da intensi processi di erosione lineare, calanchi, visualizzate con retino a righe inclinate nocciola, sono soggette a vincolo di inedificabilità come dettato dalle norme del Piano Paesistico Regionale e del P.T.C.P.

## **CARATTERISTICHE GEOMECCANICHE DI MASSIMA DEI LITOTIPI CHE FORMANO IL TERRITORIO COMUNALE**

La variabilità composizionale dei litotipi che formano il substrato roccioso del territorio comunale determina condizioni di resistenza al taglio molto variabili che oscillano da grado elevato – medio elevato a basso – molto basso.

Analoghe caratteristiche contraddistinguono anche i depositi quaternari che presentano spessori che variano dal metro a  $20 \div 30$  m.

Le indagini geognostiche eseguite da AA.VV. e direttamente effettuate dallo scrivente, unitamente alle informazioni ottenute da prospezioni geofisiche a rifrazione mediante stendimenti Re.Mi, hanno evidenziato la presenza di terreni suscettibili di fenomeni con amplificazione d'onda con spessori che oscillano tra  $4 \div 5$  e  $20 \div 25$  m.

Ne consegue che gli interventi edificatori ed infrastrutturali nel territorio, in ottemperanza alle norme vigenti, dovranno essere corredati da adeguate indagini geologico geotecniche.

In funzione della variabilità dei caratteri geotecnici dei terreni e dello spessore dei litotipi soggetti ad amplificazione d'onda in occasione di eventi sismici, particolare attenzione è da adottarsi per la quantificazione del modesto rilievo degli interventi edilizi data la destinazione a residenza o di fruizione umana dei fabbricati.

Le peculiarità geotecniche e le condizioni di stabilità dei siti interessati dalle previste direttrici di sviluppo delle zone edificabili e le relative prescrizioni per l'uso ai fini edificatori risulteranno più dettagliatamente esaminate nel rapporto analisi di fattibilità geologica sulle aree delle previste direttrici di sviluppo delle zone edificabili.

## **MICROZONAZIONE SISMICA**

Nel contesto delle analisi per la formazione del quadro progettuale delle componenti che determinano le condizioni di rischio sismico, finalizzato alla prevenzione e riduzione dello stesso, relativamente alla vulnerabilità ed esposizione urbanistica, nel contesto degli strumenti di pianificazione territoriale, si è proceduto alla raccolta ed analisi di indagini geognostiche e geofisiche precedentemente effettuate nel territorio ed in zone contermini nelle quali risultano presenti formazioni rocciose con caratteristiche equivalenti a quelle dei tipi litologici affioranti nell'area comunale di Baiso.

Queste ultime sono state integrate da prospezioni geofisiche con metodo Re.Mi. ed HVSr, direttamente effettuate per acquisire un maggior grado di conoscenza delle caratteristiche sismotecniche dei tipi rocciosi che costituiscono il territorio di Baiso, con particolare attenzione per l'urbanizzato e gli ambiti di nuovo insediamento, riqualificazione, trasformazione.

La distribuzione di insieme di tali indagini nel territorio esaminato è risultata essere significativamente rappresentativa per l'elaborazione dell'analisi delle condizioni di pericolosità sismica dell'ambito comunale.

L'individuazione degli effetti locali attesi, stima quantitativa della risposta sismica locale semplificata con l'individuazione di sottozone a diversa pericolosità sismica, si è attuata in funzione di indagini, prospezioni geofisiche sia direttamente che precedentemente eseguite dallo Scrivente e da AA.VV., che hanno esaminato i tipi litologici affioranti nel territorio.

Oltre a ciò le sopradescritte prospezioni, unitamente ad analisi con criterio topografico, hanno consentito di trarre significative informazioni sullo spessore delle coperture presenti sui versanti e fondovalle del territorio.

### *Modello metodologico*

Per definire gli scenari di pericolosità sismica correlati agli effetti locali di risposta allo scuotimento, sono stati utilizzati, per la prima fase di analisi dell'azione sismica, i dati di seguito esposti:

- Banca dati della Carta geologica Appennino emiliano-romagnolo 1:10.000 aggiornata, con i dati IFFI, al 2007 (cfr. anche Carta del dissesto)
- Legenda della Carta geologica Appennino emiliano-romagnolo 1:10.000 per il territorio Comunale
- Carta delle aree soggette ad effetti locali e carta degli effetti attesi del PTCP della Provincia di Reggio Emilia

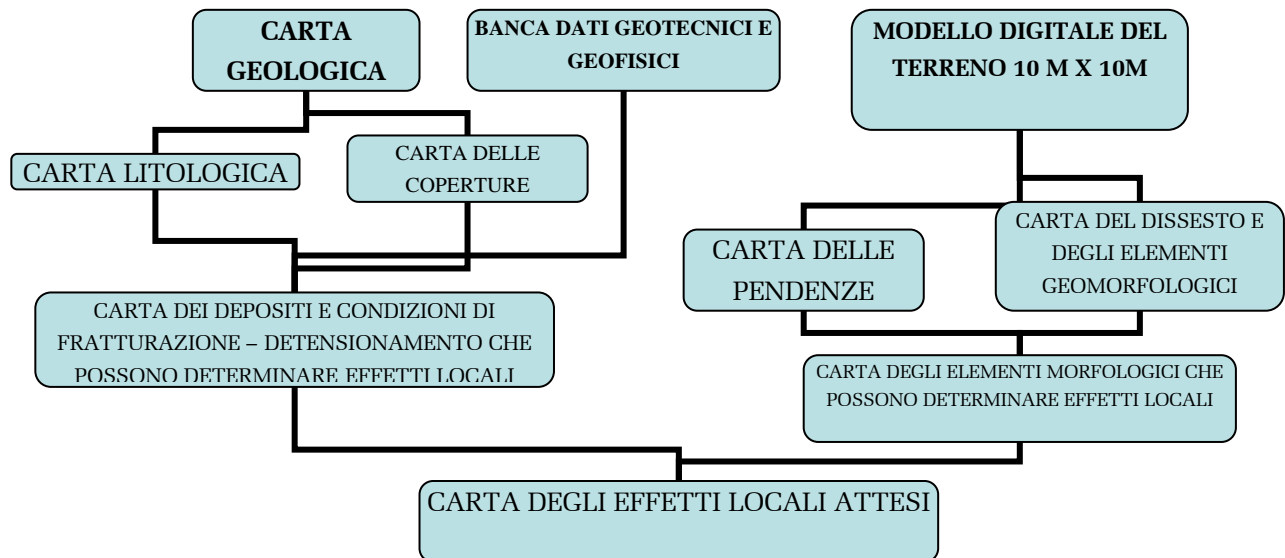


- Modello digitale del terreno con celle 10x10 derivato dalla CTR in scala 1:5000, DTM-RER.
- Elaborazione della carta litotecnica, in base alla carta geologica RER in scala 1:10.000 dell'Appennino Emiliano Romagnolo, accorpando le unità litostratigrafiche affioranti in classi a comportamento equivalente in rapporto agli effetti conseguenti allo scuotimento sismico.
- Carta del dissesto, dagli elaborati di PTCP della provincia di Reggio Emilia, integrata dagli elementi morfologici e geomorfologici visualizzati nella Carta geologica 1:10.000

Le aggregazioni individuate, in funzione dei parametri sismici acquisiti con le prospezioni geofisiche sia eseguite che raccolte, risultano come di seguito esposto.

- Litotipi contraddistinti da  $V_s = >800$  m/sec nei primi 40 ÷ 50 m del sottosuolo, costituiti da materiali rocciosi sia stratificati che non stratificati, evidenziando contrasti di impedenza non accentuati o gradiente di incremento delle  $V_s$  con la profondità di tipo graduale, assenza di accentuati picchi di amplificazione delle frequenze fondamentali dei litotipi nelle alte e medie – medio basse frequenze (picchi presenti per:  $f < 0,7 \div 0,8$  Hz). Rientrano in tale classe le formazioni prevalentemente arenitiche, arenarie grossolane e/o conglomeratiche, biocalcareni, areniti pelitiche, alternanze di strati arenaceo pelitici, marne calcaree, a grado di fratturazione non elevato.
- Litotipi caratterizzati da  $V_s < 800$  m/sec nei primi 40 ÷ 50 m del sottosuolo, costituiti da materiali argillitici, argillosi, brecce argillose, marne, marne argillose, alternanze di sottili strati arenitici e pelitici o argilloso siltosi, sequenze marnoso calcaree e pelitiche, contraddistinte da elevata fratturazione o tettonizzate.
- Unità litologiche intensamente fratturate: zone di faglia certa o incerta.
- Depositi di versante, poligenici e policronogici a componenti prevalentemente fini, ammassi di frana attivi e quiescenti, detriti di falda, depositi alluvionali, eolici, nivopluviali e crioclastici.

Lo schema degli elementi concorrenti alla redazione della carta degli effetti locali è come di seguito visualizzato.



## **CARTA DELLE AREE SOGGETTE AD EFFETTI LOCALI**

La carta delle aree soggette ad effetti locali, evidenziante le zone caratterizzate dai diversi scenari di pericolosità sismica e dei relativi effetti attesi da valutare, si è redatta utilizzando gli elaborati cartografici, prospezioni geognostiche e geofisiche direttamente e precedentemente effettuate, integrando dette documentazioni con valutazioni redatte con criterio topografico.

Nel contesto delle analisi territoriali si è inoltre fatto riferimento alle elaborazioni individuanti i differenti scenari di pericolosità sismica locale e gli effetti locali attesi, di prima fase, redatti nell'ambito del PTCP della Provincia di Reggio Emilia.

Per la delimitazione delle aree a diverse caratteristiche litotecniche si è utilizzata la carta del dissesto, individuante le zone soggette a processi in atto e non in evoluzione, prospezioni geofisiche con metodo sismico, precedentemente e direttamente effettuate, integrate dall'analisi d'insieme delle caratteristiche di fragilità dei depositi e di rigidità delle formazioni litologiche che costituiscono il territorio, il grado di fratturazione di quest'ultime, le condizioni di acclività dei versanti e delle variazioni accentuate dalla stessa.

L'attribuzione delle proprietà del substrato alle classi con diversa velocità di propagazione delle onde sismiche di taglio nei primi 30 ÷ 50 m del sottosuolo e del relativo contrasto di impedenza, si è attuata in riferimento a verticali sismotecniche, eseguite dallo scrivente sia nel territorio comunale di Baiso che in quelli dei comuni adiacenti e prospezioni precedentemente eseguite da AA.VV., che hanno esaminato le formazioni affioranti nell'Appennino reggiano-modenese; dette indagini sono state

criticamente rapportate alla caratterizzazione litologico – meccanica e grado di fratturazione delle medesime unità litotecniche.

Le sopradescritte disamine e documentazioni hanno consentito di individuare ambiti litotecnici contraddistinti da diverse caratteristiche geotecniche e di rigidità, definendo i differenti tipi di risposta sismica locale.

In funzione di quanto sopra esposto, il territorio comunale di Baiso, è stato suddiviso in otto zone integrate sia dalle perimetrazioni ex 267 che ex 445/09-071908, che degli elementi strutturali.

Nelle zone ottenute da tale classificazione sono stati definiti gli attesi diversi effetti locali o di sito, come di seguito esposto:

➤ **Frane attive**

Effetti attesi: amplificazione e instabilità dei versanti;

Studi: valutazione amplificazione e stabilità in condizioni dinamiche o pseudostatiche (nei casi in cui siano ammessi interventi).

➤ **Depositi di versante - frane quiescenti**

Effetti attesi: amplificazione e possibile instabilità dei versanti;

Studi: valutazione amplificazione e stabilità in condizioni dinamiche o pseudostatiche .

➤ **Depositi alluvionali e lacustri appenninici indifferenziati**

Effetti attesi: amplificazione, localmente cedimenti e densificazione

Studi: valutazione amplificazione, valutazione cedimenti – densificazione in presenza di materiali con caratteristiche litotecniche scadenti.

➤ **Deposito del substrato caratterizzati da  $V_{s30}$  minore di 800 m/s**

Effetti attesi: amplificazione;

Studi: valutazione amplificazione.

➤ **Depositi del substrato caratterizzati da  $V_{s30}$  maggiore/uguale di 800 m/s**

Effetti attesi: teoricamente nessuno;

Studi: indagini per caratterizzare  $V_{s30}$ : in caso  $V_{s30}$  maggiore/uguale di 800 m/s nessuna ulteriore analisi; in caso  $V_{s30}$  minore di 800 m/s valutazione del coefficiente di amplificazione litologico.

➤ **Depositi di origine antropica**

Effetti attesi: amplificazione, cedimenti ed eventuale instabilità dei versanti;

Studi: valutazione amplificazione, stima dei cedimenti e stabilità dei versanti in condizioni dinamiche o pseudostatiche.

➤ **Zona cataclastica, zona di faglia**

Effetti attesi: amplificazione, possibili cedimenti differenziali, eventuale instabilità dei versanti;

Studi: valutazione amplificazione, stime dei cedimenti e stabilità dei versanti in condizioni dinamiche o pseudostatiche.

Elementi morfologici che possono determinare effetti locali:

➤ **Versanti con acclività maggiore di 15° - zone ad accentuato contrasto di pendenza**

Effetti attesi: amplificazione, instabilità dei versanti;

Studi: valutazione amplificazione, valutazione della stabilità dei versanti in condizioni dinamiche o pseudostatiche.

Oltre a queste sono state recepite le delimitazioni delle zone

➤ **Aree a rischio idrogeologico molto elevato (ex l.267)**

➤ **Abitati da consolidare e trasferire (ex L. 445 del 09-07-1908)**

e gli elementi strutturali

➤ **Elementi tettonici certi**

➤ **Elementi tettonici incerti**

In dette zone (ex L. 267 – ex L. 445, elementi tettonici certi ed incerti) gli effetti attesi sono amplificazione ed instabilità dei versanti; gli studi da effettuare sono: valutazione amplificazione e stabilità in condizioni dinamiche o pseudo statiche, nei casi siano ammessi interventi.

Per le aree nelle quali è prevista la realizzazione di opere di rilevante interesse pubblico, a prescindere dagli effetti locali o di sito attesi, sono comunque da prevedersi approfondimenti di indagine.

## **CARTA DELLA SUSCETTIBILITA' AD EFFETTI ATTESI - MICROZONAZIONE SISMICA SEMPLIFICATA**

In funzione della valutazione della risposta sismica locale nelle varie parti dell'area comunale si è redatta la carta di microzonazione sismica del territorio di Baiso, corredata di sviluppi in tavole in scala 1:5.000 allegate alle schede di analisi di fattibilità geologica – azione sismica; in queste ultime sono riportati i coefficienti di amplificazione in riferimento sia all'accelerazione massima orizzontale FA PGA, che al rapporto di intensità FA IS, integrati dai valori delle frequenze e periodi fondamentali di vibrazione dei terreni e del parametro Vs30.

L'analisi semplificata con approfondimento di secondo livello sopra esposta, ha inoltre consentito di definire la tipologia delle indagini integrative da effettuarsi ed i livelli di approfondimento da attuarsi nelle successive fasi degli strumenti urbanistici attuativi.

In rapporto al modello sismostratigrafico locale, ottenuto dalle prospezioni geofisiche effettuate integrate dalle indagini geognostiche (prove penetrometriche, sondaggi meccanici) acquisite, sono stati individuati gli scenari dei livelli di approfondimento.

Questi ultimi in riferimento alle tabelle dell'Allegato 2 della DAL 112/2007, per gli ambiti del territorio comunale in oggetto hanno portato all'individuazione delle classi di analisi da effettuarsi per le successive fasi di valutazione della pericolosità di vulnerabilità ed esposizione urbanistica, di seguito descritte:

➤ **Area instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche, aree ex 267, aree ex L. 445.**

Studi: valutazione del coefficiente di amplificazione litologico e del grado di stabilità del versante in condizioni dinamiche e pseudostatiche (nei casi in cui siano ammessi interventi);

microzonazione sismica: approfondimento di III livello.

➤ **Area instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche.**

Studi: valutazione del coefficiente di amplificazione litologico e topografico e del grado di instabilità in condizioni dinamiche e pseudostatiche (nei casi in cui siano ammessi interventi);

Microzonazione sismica: approfondimento di III livello; nelle aree prossime ai bordi superiori di scarpate o a quote immediatamente

superiori agli ambiti soggetti ad amplificazione per caratteristiche topografiche, e nelle zone ad accentuato contrasto di pendenza, lo studio di microzonazione sismica deve valutare anche gli effetti della topografia.

➤ **Area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche**

Studi: valutazione del coefficiente di amplificazione litologico e del grado di stabilità del versante in condizioni dinamiche e pseudostatiche; Microzonazione sismica: approfondimento di II livello per i depositi di versante con acclività  $< 15^\circ$  e spessori ridotti o presumibilmente costanti; approfondimento di III° livello per depositi di versante con acclività  $> 15^\circ$ , spessore variabile lateralmente, scadenti caratteristiche geotecniche, assetto inclinato, e per gli accumuli di frana quiescente.

➤ **Area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche.**

Studi: valutazione del coefficiente di amplificazione litologico e topografico e del grado di stabilità del versante in condizioni dinamiche e pseudostatiche;

Microzonazione sismica: approfondimento di III livello; nelle aree prossime ai bordi superiori di scarpate o a quote immediatamente superiori agli ambiti soggetti ad amplificazione per caratteristiche topografiche e nelle zone con accentuato contrasto di pendenza, lo studio di microzonazione sismica deve valutare anche gli effetti della topografia.

➤ **Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche**

Studi: valutazione del coefficiente di amplificazione litologico;

Microzonazione sismica: approfondimento di II livello;

➤ **Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche**

Studi: valutazione del coefficiente di amplificazione litologico e topografico;

Microzonazione sismica: approfondimento di II livello; nelle aree prossime ai bordi superiori di scarpate e a quote immediatamente superiori agli ambiti soggetti ad amplificazione per caratteristiche topografiche e nelle zone con accentuato contrasto di pendenza, lo studio di microzonazione sismica deve valutare anche gli effetti della topografia.

➤ **Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziali cedimenti e a potenziale densificazione.**

Studi: valutazione del coefficiente di amplificazione litologico e dei cedimenti attesi;

Microzonazione sismica: sono ritenuti sufficienti approfondimenti di II livello per la valutazione del coefficiente di amplificazione litologico, qualora le indagini indichino presenza di materiali a scadenti caratteristiche geotecniche, sono richiesti approfondimenti di III livello per la stima di eventuali cedimenti - densificazione.

➤ **Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e potenziali cedimenti**

Studi: valutazione del coefficiente di amplificazione litologico e dei cedimenti attesi;

Microzonazione sismica: approfondimenti di III livello per la stima degli eventuali cedimenti.

➤ **Area potenzialmente non soggetta ad effetti locali**

Studi: indagini per caratterizzare Vs30: in caso Vs30 maggiore/uguale ad 800 m/s non è richiesta nessuna ulteriore indagine, in caso Vs30 minore di 800 m/s è richiesta la valutazione del coefficiente di amplificazione litologico.

Microzonazione sismica: non richiesta nel primo caso, nel secondo caso di approfondimenti del II livello.

➤ **Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche topografiche**

Studi: indagini per caratterizzare Vs30 e valutazione del coefficiente di amplificazione topografico: in caso Vs30 maggiore/uguale di 800 m/s è sufficiente la sola valutazione del coefficiente di amplificazione

topografico, in caso Vs30 minore di 800 m/s occorre valutare anche il coefficiente di amplificazione litologico.

Microzonazione sismica: valutazione degli effetti della topografia con particolare attenzione nelle aree prossime ai bordi di scarpata, alle quote immediatamente superiori agli ambiti soggetti ad amplificazione per caratteristiche topografiche e nelle zone con accentuato contrasto di pendenza; in caso di Vs30 minore di 800 m/s valutazione anche del coefficiente di amplificazione litologico.

➤ **Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per intensa fratturazione**

Studi: indagini per caratterizzare Vs30 e valutazione del coefficiente di amplificazione per effetti di variazione della densità e del contrasto di impedenza, valutazione dei possibili cedimenti differenziali e processi di densificazione.

Microzonazione sismica: approfondimenti di III° livello per la valutazione dell'amplificazione del segnale sismico e per la stima di cedimenti e densificazione in presenza di materiali a scadenti caratteristiche geotecniche.

Nelle aree in cui è prevista la realizzazione di opere di rilevante interesse pubblico, come definito dall'art. 21 Reg. RER n° 33 del 13-10-1986, delle quali è schematicamente riportato il tabulato riassuntivo (tab. A), indipendentemente dagli effetti di sito attesi, per l'analisi di microzonazione sismica sono richiesti approfondimenti di III° livello, Allegati A3 e A4 DAL. 112/2007.

In riferimento a quanto sopra esposto risulta che per le aree nelle quali sono previsti approfondimenti di III° livello secondo l'allegato A3 le valutazioni potranno essere effettuate utilizzando i valori delle tabelle dell'allegato A2 per quanto riguarda i fattori di amplificazione sismica, mentre per il rischio di suscettibilità alla liquefazione, densificazione, stima dei cedimenti postsismici sono da adottarsi le procedure dell'allegato A3.

Per quanto riguarda le aree nelle quali sono richiesti approfondimenti in conformità agli allegati A3 e A4, oltre all'utilizzo delle sopra descritte procedure per la suscettibilità alla liquefazione, densificazione, stima



dei cedimenti, dovrà essere definito il moto di riferimento in funzione dello spettro di risposta normalizzato rappresentativo del moto sismico atteso per un periodo di ritorno di 475 anni, con smorzamento del 5%, in Emilia Romagna (allegato A4).

Lo spettro di risposta normalizzato del territorio di Baiso per il valore della frazione di accelerazione di gravità assegnato al comune in parola equivalente ad:

$$a_{g\text{ ref}} = 0,158$$

è riportato nella seguente figura A,

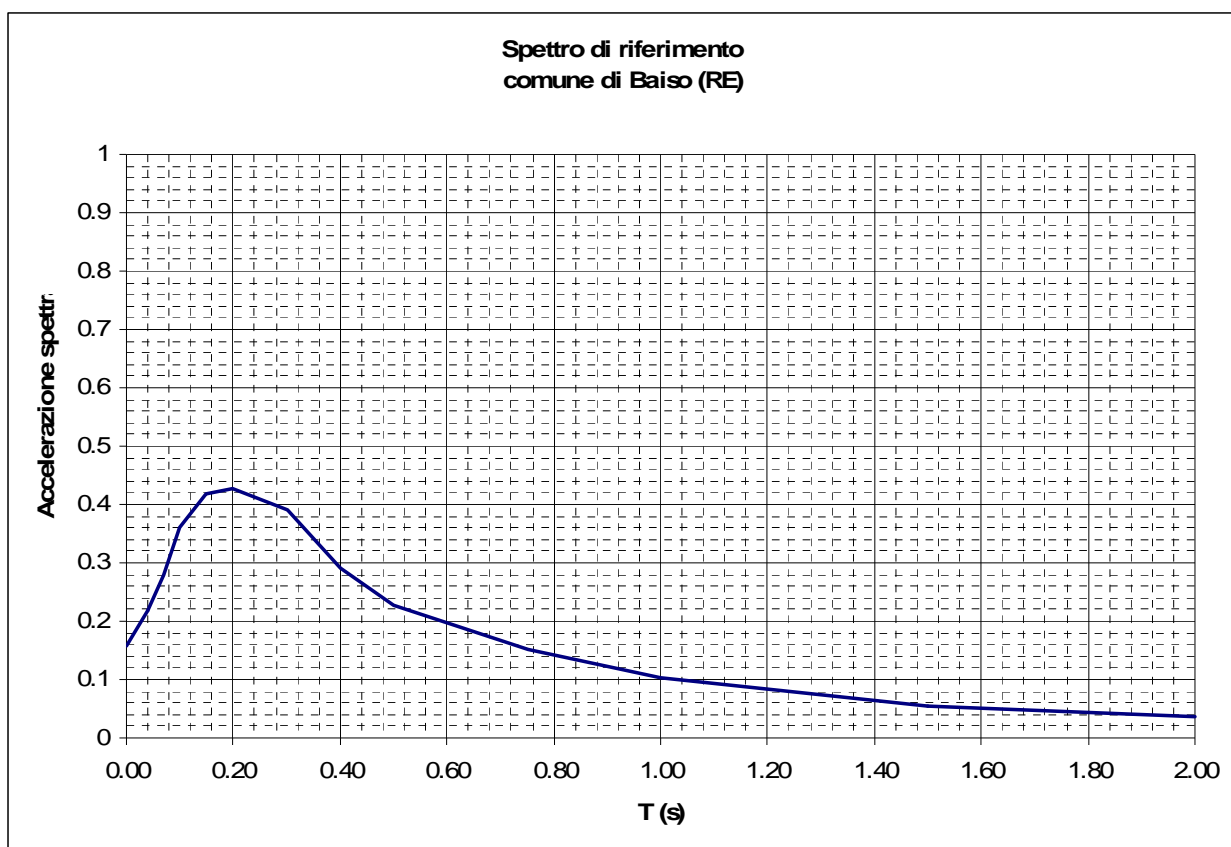


Fig A. Spettro di riferimento – Comune di Baiso, Reggio Emilia.

Lo spettro di riferimento del comune di Baiso evidenzia che i valori di amplificazione massima del suolo di riferimento (suolo A) si verificano per i periodi compresi tra

$$0,15 < T < 0,3 \text{ sec}$$

<ul style="list-style-type: none"><li>• OPERE DI RILEVANTE INTERESSE PUBBLICO (Art. 21 del Regolamento RER n° 33 del 13 ottobre 1986)  .... <i>Omissis</i>... costituiscono opere di rilevante interesse pubblico:<ul style="list-style-type: none"><li>• a) quelle di importanza primaria per la direzione e per l'esecuzione degli interventi di protezione civile, e cioè:<ul style="list-style-type: none"><li>• quelle destinate a sedi di Prefetture;</li><li>• quelle destinate a sedi comunali nonché a uffici e servizi tecnici dei Comuni e di altri enti elettivi;</li><li>• caserme dei Vigili del Fuoco, con edifici annessi, e altre caserme;</li><li>• ospedali, case di cura, altri presidi sanitari locali;</li><li>• quelle destinate a ospitare impianti essenziali per l'esercizio delle telecomunicazioni;</li><li>• quelle destinate a ospitare impianti essenziali per il funzionamento delle reti dei servizi tecnologici di interesse urbano per il rifornimento energetico e idrico;</li><li>• altri edifici eventualmente specificati nei Piani di protezione civile;</li></ul></li><li>• b) quelle che presentano un particolare rischio per le loro caratteristiche d'uso, e cioè:<ul style="list-style-type: none"><li>• 1) scuole e aule di istituti universitari;</li><li>• 2) chiese aperte al culto;</li><li>• 3) stazioni ferroviarie e tranviarie, autostazioni, aerostazioni, stazioni per la navigazione marittima o fluviale;</li><li>• 4) locali di spettacolo, di intrattenimento e di riunione;</li><li>• 5) grandi opere e costruzioni per esposizione o vendita all'ingrosso o al dettaglio;</li><li>• 6) grandi opere e costruzioni turistiche ricettive o per la ristorazione;</li><li>• 7) opere e costruzioni destinate al pubblico annesse a impianti per spettacoli sportivi;</li><li>• 8) dighe e sbarramenti di vario tipo;</li><li>• 9) ponti stradali;</li><li>• 10) grandi serbatoi di stoccaggio.</li></ul></li><li>• 3. Alle opere individuate dal precedente comma 1 sono equiparati, ai fini del presente regolamento, gli edifici esistenti che assumano rilevante interesse pubblico a seguito di mutamento della destinazione d'uso anche non connesso a trasformazioni fisiche, di cui all'art. 2, secondo comma, della L.R. 19 giugno 1984, n. 35, come modificata e integrata. Tali edifici esistenti sono, a titolo esemplificativo, quelli che assumono le destinazioni d'uso ricomprese nel precedente comma 2.</li></ul></li></ul>
---

**Tab A. Opere di rilevante interesse pubblico.**

### *Microzonazione semplificata*

In riferimento alle prospezioni geofisiche Re.Mi ed HVSR effettuate, sono stati definiti i valori del fattore di amplificazione dell'accelerazione di gravità FA.PGA ed i valori dei fattori di amplificazione di intensità sismica FA.IS, in base alle tabelle dell'allegato A2.1.1 della D.A.L 112/2007, definendo la microzonazione sismica con metodo semplificato degli ambiti di nuovo insediamento da riqualificare e da trasferire visualizzati nelle tavole 1:5000 allegate alle schede analisi di fattibilità

geologica – azione sismica. Tali zone, interessanti anche gli ambiti urbanizzati, hanno consentito di redigere le valutazioni di microzonazione anche per la vulnerabilità ed esposizione urbanistica dell'edificio.

In riferimento ai livelli di approfondimento richiesti dalle zonazioni effettuate, visualizzate in tav. 10 e tav. 11, risulta che nelle aree in cui sono state già eseguite prospezioni per l'acquisizione diretta delle Vs, possono essere utilizzati per i successivi livelli di approfondimento i dati delle allegate prospezioni effettuate, integrando i livelli di informazione con i dati ottenuti da adeguate indagini geognostiche. D'altra parte per quanto riguarda le proprietà sismiche attribuite in funzione dell'equivalenza delle caratteristiche litologiche, geologiche e sismotecniche, in rapporto a prospezioni eseguite in aree prossime con le stesse peculiarità dell'area esaminata, necessita procedere all'acquisizione diretta delle velocità di propagazione delle onde di taglio, mediante idonee prospezioni geofisiche ed esecuzione di indagini geognostiche per la caratterizzazione geotecnica o geomeccanica e definizione del modello spaziale delle sequenze litotecniche del sito.

***CENTROGEO SURVEY S.n.c.***

*Dr. Geol. GIAN PIETRO MAZZETTI*