



APPROVAZIONE



Provincia di Modena
COMUNI DI LAMA MOCOGNO - MONTECRETO - SESTOLA

**PSC e RUE
IN FORMA ASSOCIATA**

comune di
LAMA MOCOGNO



PROGETTO: LAMA MOCOGNO - MONTECRETO



Arch. Fatima Alagna
Ing. Claudia Aguzzoli

SESTOLA

Ing. Carlo Mario Piacquadio
Ing. Amelio Fraulini

CONSULENTI: Analisi e progetto sistema del verde comunale e paesaggio:

STUDIOSILVA S.r.l. :

Dott. Agr. Rita Bega

Analisi geologico- ambientali e approfondimenti geognostici:

INTERGEO:

Dott. Geol. Rino Guadagnini

Dott. Geol. Alessandro Maccaferri

Analisi inquinamento acustico atmosferico, elettromagnetico sostenibilità

STUDIO ALFA:

Geom. Luca Savigni

Consulenza tecnico scientifica aspetti trasportistici:

Prof. Ing. Giannino Praitoni

STAFF DI PROGETTO:

Dott. Mirko Losavio

Arch. Luigi Zagni

Dott. Emanuele Martignoni

Dott. Renzo Pavignani

ELABORAZIONI GRAFICHE-GIS:

Dott. Fabrizio Colacino

Dott. Stella Palladini

Sandra Zoboli

**Elaborato: INTEGRAZIONE ALLA RELAZIONE GEOLOGICA
AMBITI DI NUOVO INSEDIAMENTO**

opera	arg.	doc. e prog.	fase	rev.	prot.
P	S	L	M	R	E
0	2	D	0	3	6
0	3	6	0	3	

scala:		note:			
file name: PSLMRE02_D0_3603.MXD		cartella: 3603		prot: 3603	
5					
4					
3					
2					
1					
0	emissione	04/09/09	MACCAFERRI	LOSAVIO	AGUZZOLI
rev	descrizione	data	redatto	verific.	app.

Il presente progetto è il frutto del lavoro dei professionisti associati in Politecnica. A termine di legge tutti i diritti sono riservati.
E' vietata la riproduzione in qualsiasi forma senza autorizzazione di POLITECNICA Soc. Coop.
Politecnica aderisce al progetto Impatto Zero di Lifegate.
Le emissioni di CO2 di questo progetto sono compensate con la creazione di nuove foreste.

INDICE RELAZIONE

PREMESSA

AMBITO NIL2-NIL3

Premessa

1. Inquadramento geografico
2. Inquadramento geologico
3. Inquadramento geomorfologico
4. Aspetti sismici

Allegati

AMBITO APNL1

Premessa

1. Inquadramento geografico
2. Inquadramento geologico
3. Inquadramento geomorfologico
4. Aspetti sismici

Allegati

AMBITO APNL3

Premessa

1. Inquadramento geografico
2. Inquadramento geologico
3. Inquadramento geomorfologico
4. Aspetti sismici

Allegati

**RELAZIONE INTEGRATIVA INERENTE GLI AMBITI
DI NUOVO INSEDIAMENTO NEL COMUNE DI LAMA MOCOGNO
PARERE DELLA PROVINCIA DI MODENA PROT. 38239 DEL 09/04/2008**

Premessa

Su incarico del comune di Lama Mocogno si è redatta la presente relazione, in riferimento al parere della Provincia di Modena prot. 38239 del 09/04/2008, in merito allo studio geologico a supporto degli ambiti di nuovo insediamento del PSC del comune stesso.

La relazione redatta nello specifico riguarda le integrazioni relative agli approfondimenti sismici, come richiesto dal recente Atto di Indirizzi, approvato dalla Regione Emilia Romagna, con delibera dell'Assemblea Legislativa n. 112 del maggio 2007, non contenuti nel precedente studio in quanto non ancora in vigore.

In tale atto sono forniti i criteri per l'individuazione delle aree soggette ad effetti locali, in modo da orientare le scelte della pianificazione verso aree caratterizzate da minore pericolosità sismica; sono inoltre definiti i livelli di approfondimento richiesti per i differenti strumenti di pianificazione, in relazione al grado di sismicità ed alle caratteristiche delle aree studiate.

Infine, viene esplicitamente disposto che dalla data di entrata in vigore dell'atto di indirizzo (cioè dalla sua pubblicazione sul BUR), gli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica non possono essere approvati se non in conformità con gli indirizzi stessi.

Come noto, ai sensi di quanto disposto dal D.M. 14/09/2005 "Norme tecniche per le costruzioni" e dall'O.P.C.M. n° 3467 del 13/10/2005, dal 23 ottobre 2005 trova applicazione, con i conseguenti effetti per quanto riguarda i contenuti e le modalità di approvazione di tutti gli strumenti di pianificazione territoriale ed urbanistica, la nuova classificazione sismica del territorio nazionale (fornita in prima applicazione con l'O.P.C.M. n° 3274 del 20/03/2003) che classifica il territorio del Comune di Lama Mocogno in zona 3.

Con Delibera della G.R. n° 1677 del 24/10/2005 la Regione ha fornito le "Prime indicazioni applicative in merito al D.M. 14/09/2005", che prevedono, al punto 6 dell'Allegato A, la valutazione della compatibilità delle previsioni urbanistiche con le condizioni di pericolosità locale degli aspetti fisici del territorio.

Pertanto la relazione geologica redatta a supporto della fattibilità degli ambiti di nuovo insediamento nel PSC, è stata opportunamente integrata in conformità con quanto previsto nell'atto d'indirizzo precedentemente citato.

Il lavoro di approfondimento è stato articolato nello studio della pericolosità di base e della pericolosità locale, che ha come obiettivo l'individuazione delle aree dove, per terremoti

attesi, possono verificarsi effetti locali, oltre a definire gli studi necessari per la loro valutazione nelle successive fasi della pianificazione (POC/PUA).

A tale proposito si è fatto riferimento agli strumenti di pianificazione sovraordinata, PTCP 2008 della Provincia di Modena adottato con DCP 112/2008 e tuttora in fase di approvazione, che ha affrontato il tema della pericolosità sismica locale nell'ambito della stesura del Quadro Conoscitivo Preliminare redatto per la formazione del nuovo piano provinciale, elaborando la "Carta delle aree suscettibili di effetti locali", nelle quali sono indicati gli effetti attesi che possono interessare gli ambiti in oggetto e gli studi necessari per la valutazione di tali effetti.

A ciò si è aggiunta una specifica analisi basata su rilievi, osservazioni e valutazioni di tipo geologico e geomorfologico, associati a raccolte di informazioni sugli effetti indotti dai terremoti passati soprattutto mediante elaborazione dei dati disponibili, tra cui fondamentali le carte dello stesso PTCP.

Il presente studio a supporto del PSC, non esenta comunque dall'eseguire le opportune indagini e studi, richiesti dalla normativa vigente, nelle successive fasi di pianificazione, e in ancor più nelle fasi della progettazione esecutiva per la realizzazione degli interventi previsti.

AMBITI NIL 2 - NIL 3

Premessa

Gli ambiti NIL 2 e NIL 3 sono stati considerati insieme in quanto si collocano vicini tra loro e in una zona con condizioni geologiche del tutto simili.

Entrambi gli ambiti comprendono aree destinate a nuovi insediamenti residenziali e sono posti nella parte nord-orientale del centro abitato di Lama Mocogno.

Allo stato attuale le aree sono inserite in un contesto già ampiamente interessato dall'urbanizzazione, basti pensare che vicino alle due aree si colloca il nuovo polo scolastico di Lama Mocogno, di recente costruzione, più alcuni lotti residenziali liberi.

Le due aree sono attualmente mantenute a prato stabile, e verso nord-nordovest, confinano direttamente con aree boscate di scarso pregio.

1. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Le due aree in oggetto risultano ubicate nel medio Appennino modenese, nella parte nord-orientale del centro abitato di Lama Mocogno capoluogo.

Si tratta di una zona di media montagna, situata sul versante sinistro del Torrente Mocogno. I principali rilievi sono rappresentati dal M. Mocogno (1231 m) e dal M. Moro (866 m).

L'ambito NIL 2 è compreso tra le quote di 839 m e 860 m s.l.m., mentre l'ambito NIL 3 è compreso tra le quote di 870 m ed 885 m s.l.m.

L'area in oggetto è compresa nella seguente cartografia:

Tavola CTR n° 236NO denominata "Lama Mocogno" - Scala 1:25.000;

Sezione CTR n° 236050 denominata "Lama Mocogno" – Scala 1:10.000;

Elemento CTR n° 236052 denominata "Lama Mocogno" – Scala 1:5.000.

In Allegato 1 – 'Inquadramento geografico' si riporta l'ubicazione dei due ambiti in esame.

2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Per la caratterizzazione dei terreni presenti nell'area in esame, si è fatto riferimento alla nomenclatura adottata nella carta geologica della Regione Emilia Romagna, Sezione 236050 "Lama Mocogno" a scala 1: 10.000 ed a pubblicazioni e studi condotti nella zona dallo scrivente geologo di piano e da altri Autori.

L'area in esame si colloca nel medio Appennino modenese, lungo la zona di crinale alla destra idrografica del Torrente Mocogno. Nella zona affiorano prevalentemente terreni appartenenti alla coltre alloctona sommitale delle Liguridi e ai terreni epiliguri sovrastanti.

Il Dominio Ligure è contraddistinto da quell'insieme noto con il termine di "Flysch ad Elmintoidi", che sono qui rappresentati dalla Successione di Monte Venere-Monghidoro. Si tratta di una successione stratigrafica i cui termini inferiori (Cretaceo superiore-Paleocene), affioranti nell'Appennino parmense, modenese e bolognese, appartengono al Gruppo della Val di Sambro (Bettelli, 1980).

I terreni appartenenti alla Successione epiligure sono il prodotto della sedimentazione terrigena sintettonica sul prisma di accrezione ligure durante la sua progressiva traslazione verso i domini subligure, toscano e umbro-marchigiano (Bettelli et alii, 1987b).

In particolare, nella zona sulla quale si collocano gli ambiti NIL 2 e NIL 3 affiorano terreni riferibili alla Formazione di Montevenere (Allegato 2- Carta geologica).

Litologicamente la Formazione di M. Venere è costituita da una ripetizione verticale di potenti torbiditi calcareo-marnose alternate a pacchi di torbiditi arenaceo-pelitiche. La caratteristica principale di tale formazione è proprio la presenza di torbiditi a dominante calcarea, che compaiono in strati spessi (30 - 300 cm) o molto spessi (fino a 15 m), e talora in megastrati (oltre i 20 m); la loro porzione basale è calcareo-arenacea a grana fine, seguita da un potente intervallo marnoso o calcareo-marnoso di colore grigio chiaro e da un sottile livello emipelagico di argille scure.

Le sequenze torbiditiche più comuni sono del tipo T_{c-e} . Le torbiditi arenaceo-pelitiche costituiscono invece strati di spessore molto più ridotto (raramente superano il metro) e sono costituite da arenarie medio-fini di colore grigio o giallastro per alterazione, e da un intervallo pelitico di argille nerastre. Le sequenze torbiditiche più comuni sono ancora del tipo T_{c-e} . La Formazione di M. Venere non presenta mai a letto contatti stratigrafici con altre formazioni (Bettelli et alii, 1987). Le facies in essa presenti sono quelle tipiche di piana bacinale.

Alcuni straterelli arenacei sono tuttavia organizzati in sequenze negative e simmetriche, e potrebbero rappresentare le frange di una conoide ubicata a SW della piana bacinale (Sagri & Marri, 1980). L'età della Formazione di M. Venere è cretacea superiore.

La stratificazione nell'area in oggetto ha polarità dritta, con andamento prevalente orizzontale.

I terreni appartenenti al Dominio Epiligure, invece, affiorano poco più a nord dell'area oggetto di studio. Tra i depositi epiliguri nell'area affiorano litotipi appartenenti all'unità litologica denominata Formazione di Loiano, costituita da torbiditi prevalentemente arenacee, scarsamente cementate, grigio chiare o giallastre per alterazione, in banchi per lo più saldati o con sottile livello pelitico a tetto. Alla base di tale formazione si distingue un Membro argilloso (Argille di Rio Giordano), caratterizzato da argille marnose o siltose, talora molto compatte, di color grigio verdastro, affioranti in banchi con intercalazioni metriche di torbiditi sottili arenaceo pelitiche e di banchi arenacei poco cementati.

3. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

L'area in esame si sviluppa nella parte nord-occidentale del centro abitato di Lama Mocogno, ed è posta nella zona di monte del versante destro del Torrente Mocogno.

La morfologia dei versanti della zona è caratterizzata da forme ripide nella parte sommitale e morbide nella parte mediana e bassa, in cui si alternano ampi ripiani raccordati da ripide scarpate. L'acclività media del versante è pari a circa il 15% di pendenza.

Per lo più si tratta di forme strutturali, che derivano da fenomeni tettonici, localmente ammorbiditi e mascherati da eventi gravitativi succedutisi nel tempo.

I processi di incisione lineare di fondo e di sponda diventano significativi solo nella parte medio-bassa del versante, al di sotto della strada di C. Guidi, dove i solchi vallivi si presentano stretti e profondi.

Nella zona in esame il substrato flyscioide è ricoperto da coltri di detrito di versante di spessore variabile. Queste coltri sono in alcune aree accumuli caotici di antica o recente genesi gravitativa, mentre in altre aree sono il prodotto dell'alterazione e della disgregazione in posto della roccia, con la produzione dei cosiddetti detriti eluviali. Nei terreni affioranti, l'alterazione e disgregazione possono spingersi anche a grande profondità. Infine, le coltri detritiche possono essersi accumulate dopo un modesto trasporto operato dalla gravità o dalle acque di scorrimento superficiale, che portano all'accumulo di detriti colluviali. In ogni caso si tratta di depositi sciolti, costituiti da frammenti litoidi eterometrici, calcarei ed arenacei, irregolarmente inclusi in una abbondante matrice di limi argilloso-sabbiosi di colore grigio-nocciola o giallastro, con fiammature grigio-azzurre.

L'azione delle acque superficiali si manifesta in particolare con fenomeni di ruscellamento diffuso, andando a costituire modeste coltri colluviali che tendono a colmare le depressioni della superficie topografica. I processi di ruscellamento concentrato, invece, hanno prodotto una rete di fossi poco incisi, nei quali scorre acqua solo in occasione delle piogge.

Per quanto riguarda le emergenze geomorfologiche, è da segnalare la presenza in queste zone di alcuni fenomeni gravitativi quiescenti, classificabili come frane complesse ed in particolare come scivolamenti roto-traslativi che evolvono in colate verso valle, secondo le modalità tipiche dei terreni flyschiodi dell'Appennino.

Nello specifico, le aree indagate ricadono entrambe all'interno di un esteso corpo di frana quiescente, il cui coronamento è posto immediatamente a monte dell'ambito NIL3.

Tale dissesto è costituito da diversi rami di frana quiescente che, partendo dalle zone di monte, si uniscono più a valle a formare un unico ed esteso corpo che si protrae verso valle fino ad arrivare a ridosso del T. Mocogno.

Per le due aree specifiche si rilevano comunque sufficienti condizioni di stabilità, non ravvisando elementi che possano far pensare a situazioni di pericolo in atto o potenziali, come dimostra anche la spinta urbanizzazione del contesto.

Per quanto riguarda l'idrografia superficiale la zona d'intervento fa parte del bacino idrografico del Fiume Secchia, e si trova a circa 200 metri dallo spartiacque con il bacino del Fiume Panaro, che corre pressappoco in corrispondenza della S.P. n° 12 "Giardini".

Il deflusso delle acque meteoriche, in genere rapido, ma non vorticoso, è espletato dalle reti fognanti che scaricano direttamente nei solchi naturali.

Per quanto riguarda l'idrografia ipogea, nella zona di valle del comparto sono note diverse sorgenti di uso locale per cui, pur trattandosi di area già intensamente urbanizzata e quindi compromessa dal punto di vista della salvaguardia degli acquiferi, si dovranno eseguire opere di educazione dei reflui a tenuta.

4. ASPETTI SISMICI

L'Emilia-Romagna è interessata da una sismicità che può essere definita media relativamente alla sismicità nazionale, con terremoti storici di magnitudo massima compresa tra 5,5 e 6 della scala Richter e intensità del IX-X grado della scala Mercalli-Cancani-Sieberg (MCS).

La porzione del medio Appennino modenese in cui ricade l'area in esame risulta caratterizzata da un'attività tettonica attiva; basti pensare alle numerose faglie presenti sul territorio comunale e in corrispondenza della zona di crinale, dove blocchi rocciosi sono in spostamento relativo fra loro.

L'andamento dominante di tali faglie è a direzione nord est-sud ovest, e segue all'incirca l'orientazione delle valli e dei crinali di cui ne hanno regolato l'evoluzione strutturale.

Tutto ciò a dimostrare come la zona in esame sia caratterizzata da movimenti tettonici marcati, che scaricano gradualmente l'energia accumulata nel terreno, che possono originare fenomeni sismici frequenti ancorché di modesta entità.

A tale proposito l'Ordinanza del P.C.M. n. 3274 del 20/03/2003 e s.m.i., "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica", ha stabilito la nuova classificazione sismica di tutto il territorio nazionale, e disciplinato la progettazione e la costruzione di nuovi edifici soggetti ad azioni sismiche, nonché la valutazione della sicurezza e gli interventi di adeguamento e miglioramento su edifici esistenti soggetti al medesimo tipo di azioni.

Il sito di costruzione ed i terreni in esso presenti dovranno in generale essere esenti da rischi di instabilità di pendii e di cedimenti permanenti causati da fenomeni di liquefazione o eccessivo addensamento in caso di terremoto.

Con l'entrata in vigore, il 23 ottobre 2005, delle Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 14.09.2005, le cui norme tecniche includono tra le referenze tecniche essenziali anche

l'Ordinanza n. 3274/2003 e s.m.i., diventa obbligatoria la progettazione antisismica per tutto il territorio nazionale, facendo riferimento alle zone sismiche di cui alla **OPCM 3274/2003**.

Ai fini dell'applicazione di queste norme, il territorio nazionale è stato suddiviso in quattro zone sismiche, a ciascuna delle quali è assegnato un intervallo di valori dell'accelerazione di picco orizzontale del suolo (a_g), con probabilità di superamento del 10% in 50 anni; in particolare, per la determinazione delle azioni sismiche, risulta assegnato un valore (a_g/g), di ancoraggio dello spettro di risposta elastico, diverso per ogni zona sismica.

I valori di a_g , espressi come frazione dell'accelerazione di gravità g , da adottare in ciascuna delle zone sismiche del territorio nazionale sono:

Zona	Valore di a_g
1	0,35g
2	0,25g
3	0,15g
4	0,05g

Inoltre allo scopo di definire l'azione sismica di progetto, intesa come l'azione generata dal moto non uniforme del terreno di sedime per effetto della propagazione delle onde sismiche, deve essere classificato il terreno di fondazione, nelle seguenti categorie individuate dal suddetto D.M. e riprese dalla precedente ordinanza.

Il sito viene classificato sulla base di V_{s30} se disponibile, altrimenti sulla base del valore di N_{spt} , per terreni prevalentemente granulari, ovvero sulla base della c_u , per i terreni prevalentemente coesivi, nelle seguenti categorie di suolo:

- A - *Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi* caratterizzati da valori di $V_{s30} > 800$ m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.
- B - *Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti*, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero resistenza penetrometrica $N_{SPT} > 50$ nei terreni a grana grossa, o coesione non drenata $c_u > 250$ kPa nei terreni a grana fine).
- C - *Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensate, o terreni a grana fine mediamente consistenti*, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} compresi tra 180 e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT} < 50$ nei terreni a grana grossa, $70 < c_u < 250$ kPa nei terreni a grana fine).
- D - *Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fine scarsamente consistenti*, con spessori superiori ai 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s30} < 180$ m/s (ovvero $N_{SPT} < 15$ nei terreni a grana grossa, $c_u < 70$ kPa nei terreni a grana fine).

- E - *Profili di terreno costituiti da strati superficiali alluvionali, con valori di V_{s30} simili a quelli dei tipi C o D e spessore compreso tra 5 e 20 m, giacenti su di un substrato di materiale più rigido con $V_{s30} > 800$ m/s.*
- S1 - Depositi di terreni caratterizzati da valori $V_{s30} < 100$ m/s (ovvero $10 < c_u < 70$ kPa), che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fine di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o di argille altamente organiche.
- S2 - Depositi di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive, o qualsiasi altra categoria di terreno non classificabile nei tipi precedenti.

Nelle definizioni precedenti V_{s30} è la velocità media di propagazione entro i primi 30 m di profondità delle onde di taglio e viene calcolata con la seguente espressione:

$$V_{s30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_i}}$$

dove h_i e V_i indicano lo spessore (in metri) e la velocità delle onde di taglio dello strato i -esimo, per un totale di N strati presenti nei 30 m superiori.

Sulla base della categoria di suolo di appartenenza del terreno, l'Ordinanza introduce il parametro S , fattore di amplificazione, che amplifica l'azione sismica di progetto per le categorie B, C, D e E, come di seguito riportato:

Categoria	S
A	1.00
B, C e E	1.25
D	1.35

Con la Delibera della Giunta Regionale dell'Emilia-Romagna n. 1677/2005 si dà atto che a decorrere dal 23 ottobre trova attuazione la classificazione sismica dei comuni della regione, stabilita dall'OPCM n. 3274/2003, in via di prima applicazione, per la quale il territorio comunale di **Lama Mocogno** ricade in **zona 3** quindi a bassa sismicità.

La Regione Emilia Romagna con Deliberazione della G.R. n. 1435 del 21.07.2003 ha approvato questa nuova classificazione sismica dei Comuni della Regione, in ottemperanza alla suddetta Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri, classificazione, che risulta operante dall'08/05/2004, mentre per le norme antisismiche si è dovuto aspettare, come detto, l'entrata in vigore, il 23.10.2005, del D.M. 14.09.2005.

Per quanto attiene la normativa sismica per la progettazione, siamo in una fase di transizione, nella quale si possono utilizzare sia le norme vecchie di cui al D.M. 16.01.1996, sia quelle nuove previste dai due D.M. del 2005 e del 2008; bisognerà pertanto valutare al momento della progettazione esecutiva quale sarà la norma a cui fare riferimento.

4.1 Effetti locali

Come previsto anche dalla L.R. 20/2000 ed in particolare dalla Delibera dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia Romagna N. 112 del 2/05/2007 "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia Romagna per la pianificazione territoriale ed urbanistica" gli strumenti di pianificazione devono concorrere alla "prevenzione del rischio sismico, sulla base delle analisi di pericolosità, vulnerabilità ed esposizione".

Pertanto anche gli strumenti di pianificazione a livello comunale devono aggiornarsi su tali aspetti, al fine di "valutare la compatibilità delle previsioni in essi contenute con l'obiettivo della riduzione del rischio sismico e con le esigenze di protezione civile, sulla base di analisi di pericolosità locale nonché di vulnerabilità ed esposizione urbana".

A tale riguardo nei comuni in zona 3, come nel caso specifico del comune di Lama Mocogno, l'esame delle condizioni pericolosità locale, in ragione della bassa sismicità, come previsto dalla Delibera Regionale 1677 del 24.10.2005, si sono valutati gli aspetti di instabilità dei versanti, riferibili alle aree instabili, interessate da frane con indizi di attività recente o in atto, e a quelle potenzialmente instabili, cioè quelle che non mostrano evidenze di movimenti recenti, ma che sono comunque interessate da depositi detritici di versante, comprese le frane quiescenti e le paleofrane.

In tale analisi si è pertanto studiata l'area al fine di valutare quelle caratteristiche fisiche dei terreni presenti, che possono amplificare gli effetti in superficie dei terremoti e costituire quindi aspetti predisponenti per fenomeni di instabilità dei terreni, quali cedimenti e frane. Tali aumenti dei risentimenti sismici per condizioni locali sono definiti effetti di sito.

Con riferimento agli strumenti di pianificazione sovraordinata, si ricorda che il PTCP 2008 della Provincia di Modena, adottato con DCP 112/2008 e tuttora in fase di approvazione, ha affrontato il tema della pericolosità sismica locale nell'ambito della stesura del Quadro Conoscitivo Preliminare redatto per la formazione del nuovo piano provinciale, elaborando la "Carta delle aree suscettibili di effetti locali" in scala 1:10.000 (25 tavole della collina e montagna da 2.2b.1 a 2.2b.25).

In tale carta, di cui in allegato 3 si riporta uno stralcio, sono indicati gli effetti attesi che possono interessare l'area e gli studi necessari per la valutazione di tali effetti; gli ambiti in esame ricadono, per la maggior parte della loro estensione, in corrispondenza di un'"Area potenzialmente instabile soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche", e per alcune porzioni, caratterizzate dalla maggiore acclività, nelle "Aree potenzialmente instabili e soggette ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche".

Pertanto sarà necessario definire in fase di POC, sulla prima porzione di area il coefficiente di amplificazione litologica, e su quelle a maggiore acclività, anche il coefficiente di amplificazione topografica.

Sarà inoltre necessario condurre valutazioni del grado di stabilità, tenuto conto della frana quiescente, in condizioni dinamiche e/o pseudostatiche.

In fase di POC si dovrà inoltre eseguire un'analisi di II livello, che porti alla elaborazione della microzonazione sismica per l'ambito in esame; in tale fase si dovrà procedere alla esecuzione di un'adeguata indagine sismica, volta alla determinazione della Vs30 e quindi della relativa categoria di suolo di fondazione, utile inoltre per gli studi di microzonazione.

In considerazione della presenza della frana quiescente, che interessa parzialmente i due ambiti in esame, ai sensi della DAL della Regione Emilia Romagna 112/2007 si dovrà effettuare in fase di POC un'analisi di III livello, finalizzata alla verifica del grado di stabilità dell'area.

Per quanto concerne gli eventuali effetti locali si sono inoltre, come detto, valutate le condizioni di stabilità dell'area, in relazione alla presenza di frane attive o quiescenti che possano riattivarsi in seguito alla scossa sismica.

Premesso ciò è anche vero che nello specifico dell'area in esame, il corpo di frana quiescente si è rivelato attualmente del tutto stabile, per cui si ritiene molto improbabile una sua riattivazione in seguito ad eventuali scosse sismiche, tenendo conto sia del suo raggiunto equilibrio, sia della bassa magnitudo del sisma atteso.

Dal punto di vista topografico gli ambiti in esame presentano una topografia abbastanza acclive, con una pendenza prevalente verso Ovest (Ovest-Nord-Ovest nella parte settentrionale) e con inclinazioni medie pari a circa 15°, in alcuni casi superiori ai 15°.

Dal punto di vista litologico sono presenti terreni con buone caratteristiche meccaniche, per i quali non si ravvisano rischi particolari di cedimenti permanenti causati da fenomeni di liquefazione o eccessivo addensamento in caso di terremoto.

Anche storicamente, valutando l'elenco storico dei terremoti nella Provincia di Modena, l'area non ha mai presentato criticità particolari, in virtù della bassa magnitudo, e di un consolidato equilibrio raggiunto dai terreni presenti.

Tutto ciò considerato, tenuto conto degli approfondimenti da effettuarsi in fase di Piano Operativo Comunale, si ritiene fattibile per l'ambito in esame la nuova destinazione urbanistica.

Resta in ogni caso l'obbligatorietà di procedere nelle successive fasi di progettazione esecutiva, ad una progettazione antisismica come prevista dalle norme vigenti, che faccia riferimento come zonizzazione sismica per il territorio comunale di Lama Mocogno alla zona 3, e come categoria di suolo di fondazione alla categoria che verrà definita in fase di POC, con i relativi coefficienti di amplificazione.

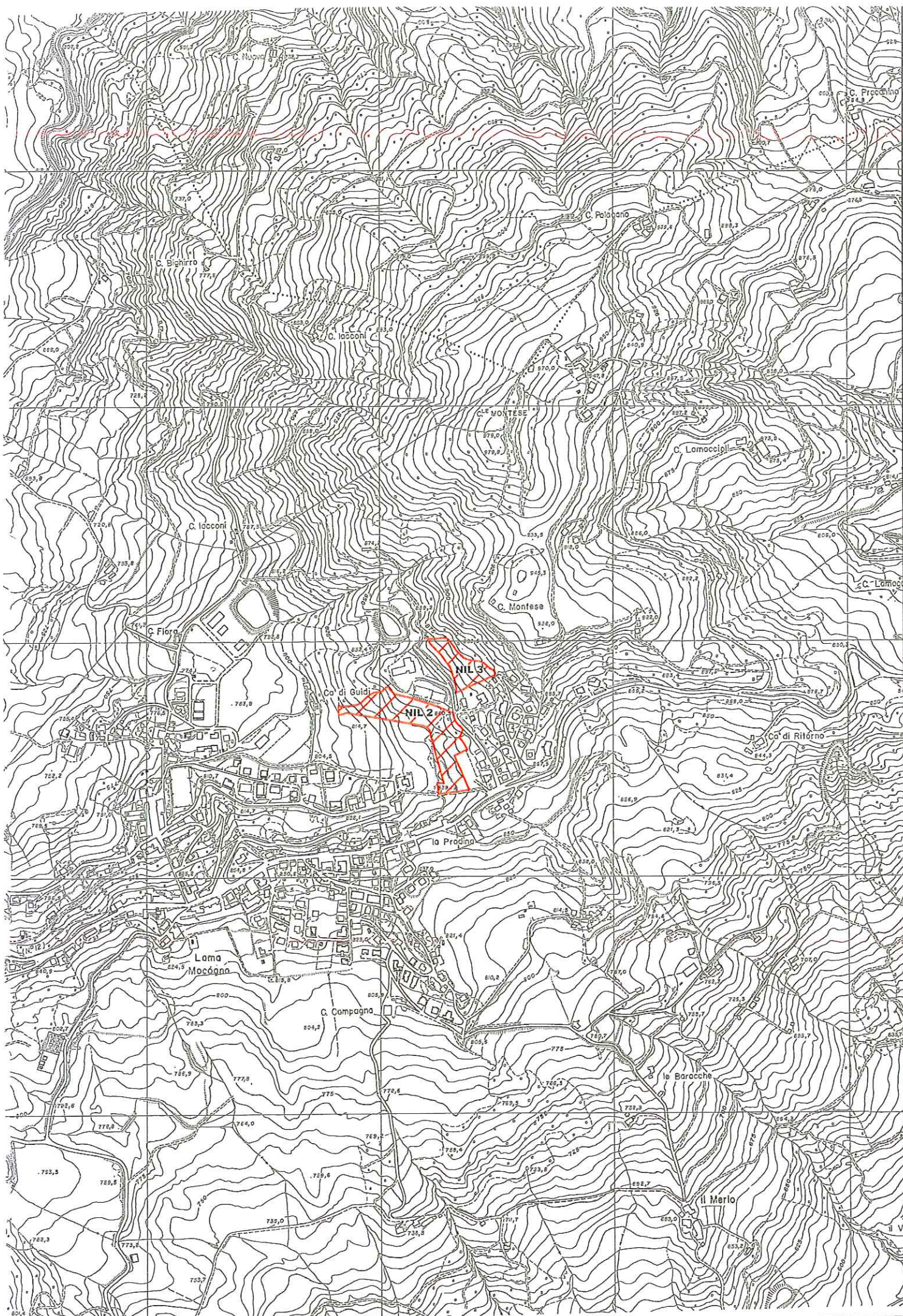
ALLEGATO 1

INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Estratto Elemento CTR N° 236063- "Montecenere" Scala 1:10.000



Area in esame



ALLEGATO 2

CARTA GEOLOGICA-GEOMORFOLOGICA

REGIONE EMILIA ROMAGNA

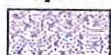
Scala 1:10.000



Ambito di nuovo insediamento

Legenda Geologica

Depositi e coperture quaternarie



Depositi alluvionali



Frane Attive



Frane Quiescenti



Depositi di versante s.l.

Formazioni prequaternarie



Argille a Palombini



Formazione di Loiano



Formazione di Loiano - membro di Rio Giordano



Formazione di Monghidoro



Formazione di Monghidoro - litofacies pelitica



Formazione di Monte Venere



Argille Varicolori di Grizzana Morandi



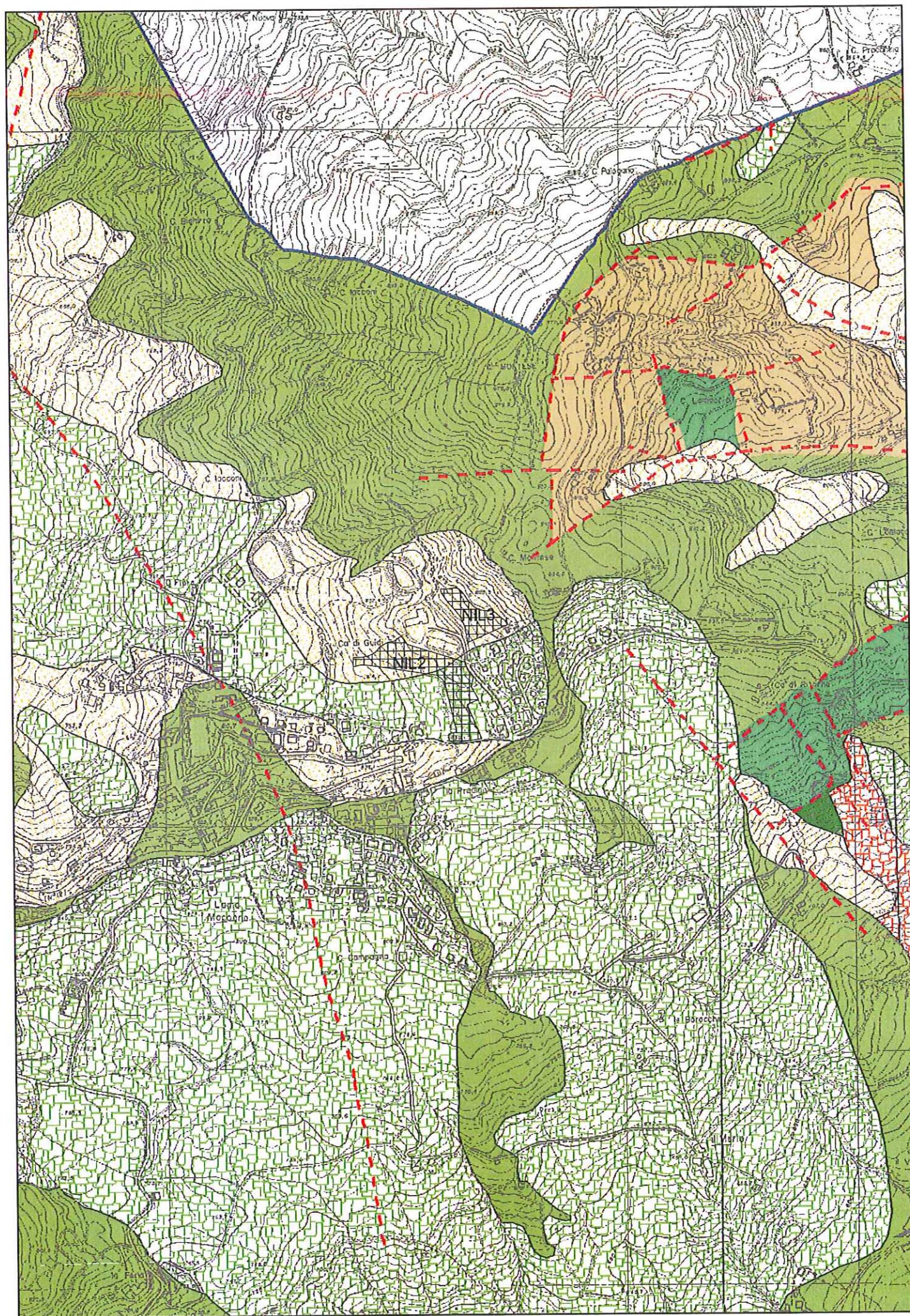
Serpentiniti



Elementi Strutturali



Limite comunale



ALLEGATO 3

CARTE DELLE SICUREZZE DEL TERRITORIO

Estratto TAV 2.2 - Rischio Sismico: Carta delle aree suscettibili degli
effetti locali

PTCP Provincia di Modena

Scala 1:10.000

VOCI DI LEGENDA

	Effetti attesi
--	----------------

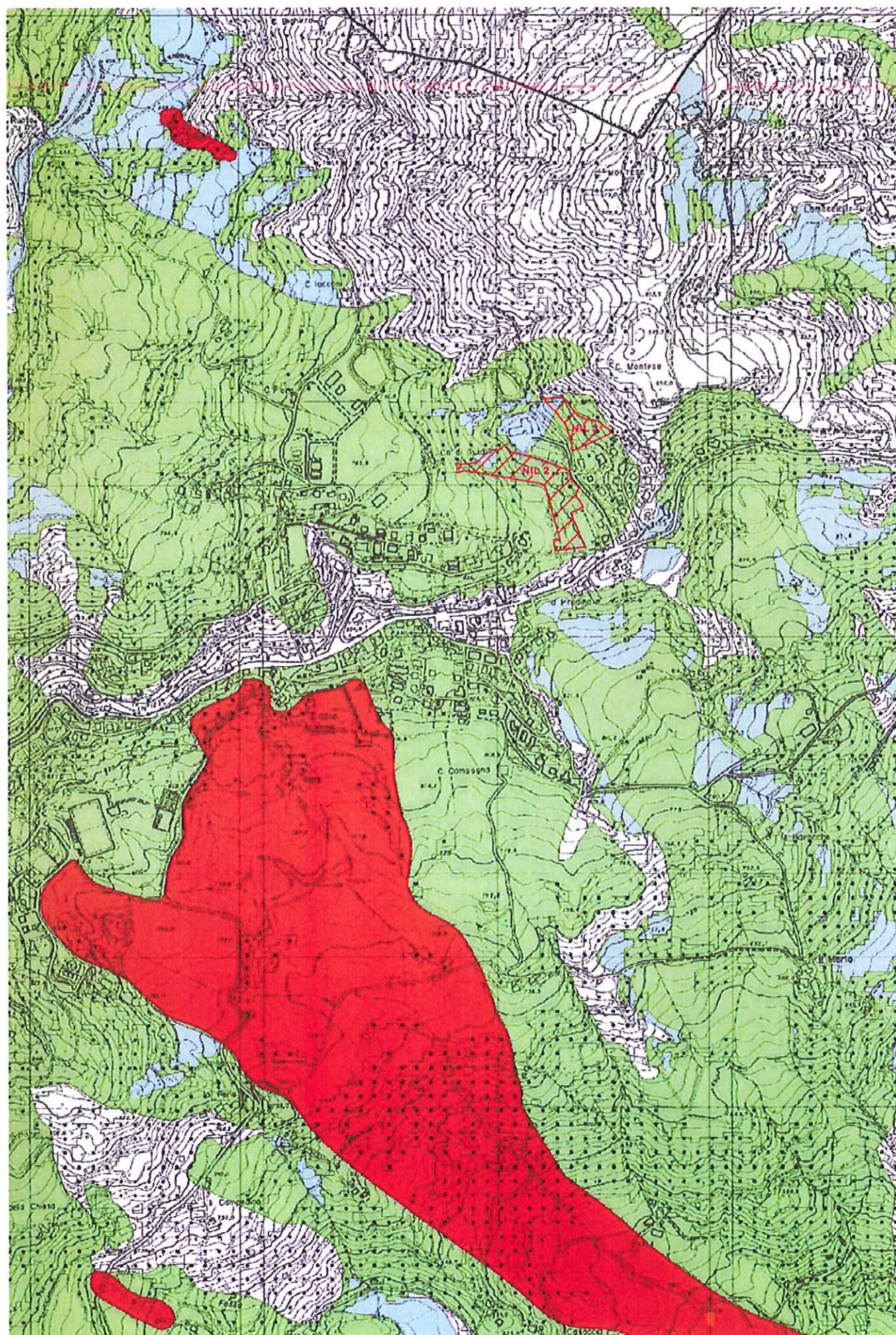
1	Area instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche <u>studi</u>: valutazione del coefficiente di amplificazione litologico e del grado di stabilità del versante in condizioni dinamiche o pseudostatiche (nei casi in cui siano ammessi interventi); <u>microzonazione sismica</u>: approfondimenti di III livello.
2	Area instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche <u>studi</u>: valutazione del coefficiente di amplificazione litologico e topografico e del grado di stabilità in condizioni dinamiche o pseudostatiche (nei casi in cui siano ammessi interventi); <u>microzonazione sismica</u>: approfondimenti 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.
3	Area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche <u>studi</u>: valutazione del coefficiente di amplificazione litologico e del grado di stabilità del versante in condizioni dinamiche o pseudostatiche; <u>microzonazione sismica</u>: approfondimenti di III livello.
4	Area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche <u>studi</u>: valutazione del coefficiente di amplificazione litologico e topografico e del grado di stabilità del versante in condizioni dinamiche o pseudostatiche; <u>microzonazione sismica</u>: approfondimenti 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.
5	Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche <u>studi</u>: valutazione del coefficiente di amplificazione litologico; <u>microzonazione sismica</u>: approfondimenti di II livello.
6	Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche <u>studi</u>: valutazione del coefficiente di amplificazione litologico e topografico; <u>microzonazione sismica</u>: approfondimenti di II 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.
7	Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziale liquefazione <u>studi</u>: valutazione del coefficiente di amplificazione litologico, del potenziale di liquefazione e dei cedimenti attesi; <u>microzonazione sismica</u>: approfondimenti di III livello.
8	Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziali cedimenti <u>studi</u>: valutazione del coefficiente di amplificazione litologico e dei cedimenti attesi; <u>microzonazione sismica</u>: sono ritenuti sufficienti approfondimenti di II livello per la valutazione del coefficiente di amplificazione litologico e sono richiesti approfondimenti di III livello per la stima degli eventuali cedimenti.
9	Area potenzialmente non soggetta ad effetti locali <u>studi</u>: indagini per caratterizzare V_{s30}; in caso V_{s30} maggiore/uguale di 800 m/s non è richiesta nessuna ulteriore indagine, in caso V_{s30} minore di 800 m/s è richiesta la valutazione del coefficiente di amplificazione litologico; <u>microzonazione sismica</u>: non richiesta nel primo caso, nel secondo caso approfondimenti di II livello.
10	Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche topografiche <u>studi</u>: indagini per caratterizzare V_{s30} e valutazione del coefficiente di amplificazione topografico; in caso V_{s30} maggiore/uguale di 800 m/s è sufficiente la sola valutazione del coefficiente di amplificazione topografico, in caso V_{s30} minore di 800 m/s occorre valutare anche il coefficiente di amplificazione litologico; <u>microzonazione sismica</u>: valutazione degli effetti della topografia, con particolare attenzione nelle aree prossime ai bordi di scarpata, negli ambiti immediatamente superiori ai settori soggetti ad amplificazione topografica, nelle zone con accentuato contrasto di pendenza; in caso V_{s30} minore di 800 m/s valutazione anche del coefficiente di amplificazione litologico.

- Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia Romagna n.112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art.18, c.1, della L.R. 20/2003 per "indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia Romagna n.94 del 17/5/2007.

	territorio interessato dalla cartografia serie 10a (scala 1:25.000)
--	---

LIMITI AMMINISTRATIVI

————— Limite di Comune



AMBITO APNL 1

Premessa

L'ambito oggetto di studio è posto a nord-est della località Montecenere, frazione ad est di Lama Mocogno capoluogo, quasi al confine con il comune di Pavullo nel Frignano.

L'ambito APNL 1 corrisponde ad un ampliamento di un'area artigianale prevista dal PRG vigente.

Allo stato attuale l'ambito insiste per buona parte della sua estensione all'interno di un'area classificata come zona agricola produttiva.

Adiacente al lato sud occidentale dell'area è presente uno stabilimento caseario.

1. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

L'area in oggetto è ubicata nel medio Appennino modenese, in prossimità della Strada Statale 12 dell'Abetone-Brennero, in località Montecenere, nel territorio comunale di Lama Mocogno, Provincia di Modena.

Si tratta di una zona di media montagna, compresa tra le quote di 700 m e 740 m s.l.m. e situata immediatamente a valle di una dorsale che si sviluppa da Ovest verso Est, separando le acque del Torrente Scoltenna (a Sud), da quelle del Fosso Lavacchiello (a Nord), quest'ultimo scorre a valle del versante in oggetto.

I principali rilievi sono rappresentati dal M. Mocogno (1231 m) e dal M. Moro (866 m).

L'area in oggetto è compresa nella seguente cartografia:

Tavola CTR n° 236NO denominata "Lama Mocogno" - Scala 1:25.000;

Sezione CTR n° 236060 denominata "Montecenere" – Scala 1:10.000;

Elemento CTR n° 236063 denominata "Montecenere" – Scala 1:5.000.

In Allegato 1 Inquadramento geografico si riporta l'ubicazione dell'ambito in esame.

2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Per la caratterizzazione dei terreni presenti nell'area in esame, si è fatto riferimento alla nomenclatura adottata nella carta geologica della Regione Emilia Romagna, Sezione 236060 "Montecenere" a scala 1: 10.000 ed a pubblicazioni e studi condotti nella zona dallo scrivente geologo di piano e da altri Autori.

L'area in esame si colloca nel medio Appennino modenese, lungo la zona di crinale alla sinistra idrografica del Torrente Scoltenna. Nella zona affiorano prevalentemente terreni appartenenti alla coltre alloctona sommitale delle Liguridi e ai terreni epiliguri sovrastanti.

Il Dominio Ligure è contraddistinto da quell'insieme noto con il termine di "Flysch ad Elmintoidi", che sono qui rappresentati dalla Successione di Monte Venere-Monghidoro. Si tratta di una successione stratigrafica i cui termini inferiori (Cretaceo superiore-Paleocene),

affioranti nell'Appennino parmense, modenese e bolognese, appartengono al Gruppo della **Val di Sambro** (Bettelli, 1980).

I terreni appartenenti alla Successione epiligure sono il prodotto della sedimentazione terrigena sintettonica sul prisma di accrezione ligure durante la sua progressiva traslazione verso i domini subligure, toscano e umbro-marchigiano (Bettelli et alii, 1987b).

In particolare, nella zona sulla quale si colloca l'ambito APNL1 affiorano terreni riferibili alla Formazione di Montevenere (Allegato 2 - Carta geologica).

Litologicamente la Formazione di M. Venere è costituita da una ripetizione verticale di potenti torbiditi calcareo-marnose alternate a pacchi di torbiditi arenaceo-pelitiche. La caratteristica principale di tale formazione è proprio la presenza di torbiditi a dominante calcarea, che compaiono in strati spessi (30 - 300 cm) o molto spessi (fino a 15 m), e talora in megastrati (oltre i 20 m); la loro porzione basale è calcareo-arenacea a grana fine, seguita da un potente intervallo marnoso o calcareo-marnoso di colore grigio chiaro e da un sottile livello emipelagico di argille scure. Le sequenze torbiditiche più comuni sono del tipo T_{c-e}. Le torbiditi arenaceo-pelitiche costituiscono invece strati di spessore molto più ridotto (raramente superano il metro) e sono costituite da arenarie medio-fini di colore grigio o giallastro per alterazione, e da un intervallo pelitico di argille nerastre. Le sequenze torbiditiche più comuni sono ancora del tipo T_{c-e}. La Formazione di M. Venere non presenta mai a letto contatti stratigrafici con altre formazioni (Bettelli *et alii*, 1987). Le facies in essa presenti sono quelle tipiche di piana bacinale. Alcuni straterelli arenacei sono tuttavia organizzati in sequenze negative e simmetriche, e potrebbero rappresentare le frange di una conoide ubicata a SW della piana bacinale (Sagri & Marri, 1980). L'età della Formazione di M. Venere è cretacea superiore.

Immediatamente a monte della zona in esame una faglia separa la suddetta Formazione di Montevenere dalla Formazione di Monghidoro. Tale formazione è costituita da un'alternanza ritmica di strati torbiditici a dominante arenacea suddivisi in membri tra loro eteropici. Tra questi prevale il membro arenaceo-pelitico, costituito da arenarie torbiditiche da fini a grossolane grigie se fresche, gialle se alterate, con cementazione variabile, in strati da sottili a molto spessi passanti ad argille siltose grigio scuro e ad argille marnose grigie; talvolta, possono essere presenti anche rari strati calcareo-marnosi da medi a molto spessi.

I terreni appartenenti al Dominio Epiligure, invece, affiorano poco più a Nord dell'area oggetto di studio. Tra i depositi epiliguri nell'area affiorano litotipi appartenenti all'unità litologica denominata Formazione di Loiano, costituita da torbiditi prevalentemente arenacee, scarsamente cementate, grigio chiare o giallastre per alterazione, in banchi per lo più saldati o con sottile livello pelitico a tetto. Alla base di tale formazione si distingue un Membro argilloso (Argille di Rio Giordano), caratterizzato da argille marnose o siltose, talora

molto compatte, di color grigio verdastro, affioranti in banchi con intercalazioni metriche di torbiditi sottili arenaceo pelitiche e di banchi arenacei poco cementati.

3. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

L'area in esame si colloca in zona mediana del versante destro della Valle del Fosso Lavacchiello, in prossimità del crinale.

Dal punto di vista morfologico, si distinguono rilievi caratterizzati da versanti mediamente inclinati in corrispondenza dell'affioramento di rocce arenacee riferibili alla Formazione di Montevenere, mentre, nelle aree dove si trovano rocce appartenenti alla Formazione di Loiano, che presentano una maggiore frazione pelitica e sono più facilmente alterabili, i pendii risultano più dolci ed ondulati.

Trattandosi di una zona in prossimità di un crinale, si rinvencono esigui spessori di depositi di versante, che raggiungono al massimo 1-2 metri circa, aumentando poi gradualmente procedendo verso valle. Si tratta di depositi costituiti da materiali eterogenei ed eterometrici, accumulati prevalentemente per gravità. L'azione delle acque superficiali si manifesta in particolare con fenomeni di ruscellamento diffuso, andando a costituire modeste coltri colluviali che tendono a colmare le depressioni della superficie topografica. I processi di ruscellamento concentrato, invece, hanno prodotto una rete di fossi poco incisi, nei quali scorre acqua solo in occasione delle piogge.

Per quanto riguarda le emergenze geomorfologiche, è da segnalare la presenza di alcuni fenomeni gravitativi di modeste dimensioni attualmente in evoluzione, classificabili come frane complesse ed in particolare come scivolamenti roto-traslativi che evolvono in colate verso il fondovalle del Lavacchiello, secondo le modalità tipiche dei terreni flyschiodi dell'Appennino. La località di Montecenere, a causa della presenza di questi fenomeni gravitativi, rientra nell'elenco dei centri abitati instabili della Provincia di Modena. I depositi di frana risultano costituiti da accumuli caotici di materiali eterogenei dal punto di vista litologico ed eterometrici da quello granulometrico, immersi in una matrice pelitica. Questi movimenti gravitativi si manifestano a Sud, ad Est ed a Ovest della zona in esame, ma, considerando la tipologia dei fenomeni stessi e la morfologia del rilievo, il loro raggio d'azione non interferisce in alcun modo con l'ambito oggetto di studio, per la quale non si rilevano particolari problemi. Inoltre, allo stesso modo, la messa in opera dell'intervento di fatto non influisce sui fenomeni suddetti.

4. ASPETTI SISMICI

L'Emilia-Romagna è interessata da una sismicità che può essere definita media relativamente alla sismicità nazionale, con terremoti storici di magnitudo massima compresa tra 5,5 e 6 della scala Richter e intensità del IX-X grado della scala Mercalli-Cancani-Sieberg. La porzione del medio Appennino modenese in cui ricade l'area in esame risulta caratterizzata da un'attività tettonica attiva; basti pensare alle numerose faglie presenti sul territorio comunale e in corrispondenza della zona di crinale, dove blocchi rocciosi sono in spostamento relativo fra loro.

L'andamento dominante di tali faglie è a direzione nord est-sud ovest, e segue all'incirca l'orientazione delle valli e dei crinali di cui ne hanno regolato l'evoluzione strutturale.

Tutto ciò a dimostrare come la zona in esame sia caratterizzata da movimenti tettonici marcati, che scaricano gradualmente l'energia accumulata nel terreno, che possono originare fenomeni sismici frequenti ancorché di modesta entità.

A tale proposito l'Ordinanza del P.C.M. n. 3274 del 20/03/2003 e s.m.i., "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica", ha stabilito la nuova classificazione sismica di tutto il territorio nazionale, e disciplinato la progettazione e la costruzione di nuovi edifici soggetti ad azioni sismiche, nonché la valutazione della sicurezza e gli interventi di adeguamento e miglioramento su edifici esistenti soggetti al medesimo tipo di azioni.

Il sito di costruzione ed i terreni in esso presenti dovranno in generale essere esenti da rischi di instabilità di pendii e di cedimenti permanenti causati da fenomeni di liquefazione o eccessivo addensamento in caso di terremoto.

Con l'entrata in vigore, il 23 ottobre 2005, delle Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 14.09.2005, le cui norme tecniche includono tra le referenze tecniche essenziali anche l'Ordinanza n. 3274/2003 e s.m.i., diventa obbligatoria la progettazione antisismica per tutto il territorio nazionale, facendo riferimento alle zone sismiche di cui alla OPCM 3274/2003.

Ai fini dell'applicazione di queste norme, il territorio nazionale è stato suddiviso in quattro zone sismiche, a ciascuna delle quali è assegnato un intervallo di valori dell'accelerazione di picco orizzontale del suolo (a_g), con probabilità di superamento del 10% in 50 anni; in particolare, per la determinazione delle azioni sismiche, risulta assegnato un valore (a_g/g), di ancoraggio dello spettro di risposta elastico, diverso per ogni zona sismica.

I valori di a_g , espressi come frazione dell'accelerazione di gravità g , da adottare in ciascuna delle zone sismiche del territorio nazionale sono:

Zona	Valore di a_g
1	0,35g
2	0,25g
3	0,15g
4	0,05g

Inoltre allo scopo di definire l'azione sismica di progetto, intesa come l'azione generata dal moto non uniforme del terreno di sedime per effetto della propagazione delle onde sismiche, deve essere classificato il terreno di fondazione, nelle seguenti categorie individuate dal suddetto D.M. e riprese dalla precedente ordinanza.

Il sito viene classificato sulla base di V_{s30} se disponibile, altrimenti sulla base del valore di N_{spt} , per terreni prevalentemente granulari, ovvero sulla base della c_u , per i terreni prevalentemente coesivi, nelle seguenti categorie di suolo:

- A - *Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi* caratterizzati da valori di $V_{s30} > 800$ m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.
- B - *Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti*, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero resistenza penetrometrica $N_{SPT} > 50$ nei terreni a grana grossa, o coesione non drenata $c_u > 250$ kPa nei terreni a grana fine).
- C - *Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensate, o terreni a grana fine mediamente consistenti*, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} compresi tra 180 e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT} < 50$ nei terreni a grana grossa, $70 < c_u < 250$ kPa nei terreni a grana fine).
- D - *Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fine scarsamente consistenti*, con spessori superiori ai 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s30} < 180$ m/s (ovvero $N_{SPT} < 15$ nei terreni a grana grossa, $c_u < 70$ kPa nei terreni a grana fine).
- E - *Profili di terreno costituiti da strati superficiali alluvionali*, con valori di V_{s30} simili a quelli dei tipi C o D e spessore compreso tra 5 e 20 m, giacenti su di un substrato di materiale più rigido con $V_{s30} > 800$ m/s.
- S1 - Depositi di terreni caratterizzati da valori $V_{s30} < 100$ m/s (ovvero $10 < c_u < 70$ kPa), che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fine di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o di argille altamente organiche.
- S2 - Depositi di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive, o qualsiasi altra categoria di terreno non classificabile nei tipi precedenti.

Nelle definizioni precedenti V_{s30} è la velocità media di propagazione entro i primi 30 m di profondità delle onde di taglio e viene calcolata con la seguente espressione:

$$V_{s30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_i}}$$

dove h_i e V_i indicano lo spessore (in metri) e la velocità delle onde di taglio dello strato i -esimo, per un totale di N strati presenti nei 30 m superiori.

Sulla base della categoria di suolo di appartenenza del terreno, l'Ordinanza introduce il parametro S , fattore di amplificazione, che amplifica l'azione sismica di progetto per le categorie B, C, D e E, come di seguito riportato:

Categoria	S
A	1.00
B, C e E	1.25
D	1.35

Con la Delibera della Giunta Regionale dell'Emilia-Romagna n. 1677/2005 si dà atto che a decorrere dal 23 ottobre trova attuazione la classificazione sismica dei comuni della regione, stabilita dall'OPCM n. 3274/2003, in via di prima applicazione, per la quale il territorio comunale di **Lama Mocogno** ricade in **zona 3** quindi a bassa sismicità.

La Regione Emilia Romagna con Deliberazione della G.R. n. 1435 del 21.07.2003 ha approvato questa nuova classificazione sismica dei Comuni della Regione, in ottemperanza alla suddetta Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri, classificazione, che risulta operante dall'08/05/2004, mentre per le norme antisismiche si è dovuto aspettare, come detto, l'entrata in vigore, il 23.10.2005, del D.M. 14.09.2005.

Per quanto attiene la normativa sismica per la progettazione, siamo in una fase di transizione, nella quale si possono utilizzare sia le norme vecchie di cui al D.M. 16.01.1996, sia quelle nuove previste dai due D.M. del 2005 e del 2008; bisognerà pertanto valutare al momento della progettazione esecutiva quale sarà la norma a cui fare riferimento.

4.1 Effetti locali

Come previsto anche dalla L.R. 20/2000 ed in particolare dalla Delibera dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia Romagna N. 112 del 2/05/2007 "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia Romagna per la pianificazione territoriale ed urbanistica" gli strumenti di pianificazione devono concorrere alla "prevenzione del rischio sismico, sulla base delle analisi di pericolosità, vulnerabilità ed esposizione".

Pertanto anche gli strumenti di pianificazione a livello comunale devono aggiornarsi su tali aspetti, al fine di "valutare la compatibilità delle previsioni in essi contenute con l'obiettivo della riduzione del rischio sismico e con le esigenze di protezione civile, sulla base di analisi di pericolosità locale nonché di vulnerabilità ed esposizione urbana".

A tale riguardo nei comuni in zona 3, come nel caso specifico del comune di Lama Mocogno, l'esame delle condizioni pericolosità locale, in ragione della bassa sismicità, come previsto dalla Delibera Regionale 1677 del 24.10.2005, si sono valutati gli aspetti di

instabilità dei versanti, riferibili alle aree instabili, interessate da frane con indizi di attività recente o in atto, e a quelle potenzialmente instabili, cioè quelle che non mostrano evidenze di movimenti recenti, ma che sono comunque interessate da depositi detritici di versante, comprese le frane quiescenti e le paleofrane.

In tale analisi si è pertanto studiata l'area al fine di valutare quelle caratteristiche fisiche dei terreni presenti, che possono amplificare gli effetti in superficie dei terremoti e costituire quindi aspetti predisponenti per fenomeni di instabilità dei terreni, quali cedimenti e frane. Tali aumenti dei risentimenti sismici per condizioni locali sono definiti effetti di sito.

Con riferimento agli strumenti di pianificazione sovraordinata, si ricorda che il PTCP 2008 della Provincia di Modena, adottato con DCP 112/2008 e tuttora in fase di approvazione, ha affrontato il tema della pericolosità sismica locale nell'ambito della stesura del Quadro Conoscitivo Preliminare redatto per la formazione del nuovo piano provinciale, elaborando la "Carta delle aree suscettibili di effetti locali" in scala 1:10.000 (25 tavole della collina e montagna da 2.2b.1 a 2.2b.25).

In tale carta, di cui in allegato 3 si riporta uno stralcio, sono indicati gli effetti attesi che possono interessare l'area e gli studi necessari per la valutazione di tali effetti; l'ambito in esame, per quanto riguarda la valutazione del rischio sismico, ricade nelle seguenti classi: la maggior parte dell'area si estende in corrispondenza di una zona classificata come "Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche", all'interno della quale sono presenti alcuni spot, caratterizzati da maggior acclività, che rientrano nella classificazione delle "Aree potenzialmente instabili e soggette ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche", mentre la porzione sud-orientale dell'ambito è compresa nelle "Aree potenzialmente non soggette ad effetti locali".

Pertanto sarà necessario definire in fase di POC, per l'area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche, il coefficiente di amplificazione litologica e topografica, attraverso l'esecuzione di specifiche indagini sismiche, che determinino la Vs30. Per la restante parte di area sarà comunque necessario, in sede di POC, effettuare indagini sismiche per la determinazione della Vs30. Qualora il valore ottenuto fosse maggiore di 800 m/sec, allora non saranno necessari ulteriori indagini, altrimenti bisognerà anche in tale caso procedere alla determinazione del coefficiente di amplificazione litologica.

In fase di POC si dovrà inoltre eseguire un'analisi di II livello, che porti alla elaborazione della microzonazione sismica per l'ambito in esame; in tale fase si dovrà procedere alla esecuzione di un'idonea indagine sismica, volta alla determinazione della Vs30 e quindi della relativa categoria di suolo di fondazione, utile inoltre per gli studi di microzonazione.

Per quanto concerne gli eventuali effetti locali si sono inoltre, come detto, valutate le condizioni di stabilità dell'area, in relazione alla presenza di frane attive o quiescenti che possano riattivarsi in seguito alla scossa sismica.

L'ambito in esame non è coinvolto da alcun tipo di fenomeno di dissesto sia facendo riferimento alla cartografia contenuta nel PTCP di adeguamento in materia di dissesto idrogeologico ai Piani di bacino dei fiumi Po e Reno, approvata con DCP 107/2006, sia facendo riferimento a quella contenuta nel PTCP 2008, adottato con DCP 112/2008.

Si ritiene pertanto di poter escludere per l'area in esame effetti locali legati alla instabilità dei versanti.

Dal punto di vista topografico la zona presenta una naturale e non eccessiva acclività in direzione N-NO, con pendenze medie comprese tra 10° e 15°; in fase di POC bisognerà procedere a quegli approfondimenti per valutare possibili effetti di amplificazione topografica per quelle porzioni caratterizzate da un'inclinazione maggiore di 15°.

Dal punto di vista geologico l'area in studio è interamente caratterizzata dalla presenza della formazione di Monte Venere, sormontata da una copertura detritica, con spessori modesti compresi tra 1,8 m a 2,1 m che aumenta gradualmente procedendo da monte verso valle;

Dal punto di vista litologico sono presenti terreni con buone caratteristiche meccaniche, per i quali non si ravvisano rischi particolari di cedimenti permanenti causati da fenomeni di liquefazione o eccessivo addensamento in caso di terremoto.

Premesso quanto sopra detto, in merito agli approfondimenti da eseguirsi in fase di POC, si è comunque approfondita l'analisi della risposta sismica locale, sulla base dei dati geognostici a disposizione, al fine di avere, in ogni caso una stima indicativa della V_{s30} , ancorché calcolata tramite il "Coefficiente di Poisson", dalla velocità delle onde V_p , ottenute dall'indagine sismica di effettuata, in occasione della precedente relazione.

Il valore delle V_{s30} calcolato con tale metodo risulta pari a circa 577 m/s, a cui corrisponde una categoria di suolo di fondazione di tipo B, del tutto confrontabile con quello ottenuto attraverso un'indagine MASW eseguita su due aree adiacenti e con terreni simili.

Tutto ciò considerato, tenuto conto degli approfondimenti da effettuarsi in fase di Piano Operativo Comunale, si ritiene fattibile per l'ambito in esame la nuova destinazione urbanistica.

Resta in ogni caso l'obbligatorietà di procedere nelle successive fasi di progettazione esecutiva, ad una progettazione antisismica come prevista dalle norme vigenti, che faccia riferimento come zonizzazione sismica per il territorio comunale di Lama Mocogno alla zona 3, e come categoria di suolo di fondazione alla categoria che verrà definita in fase di POC, con i relativi coefficienti di amplificazione.

<i>ALLEGATO 1</i>	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO Estratto Elemento CTR N° 236063- “Montecenere” Scala 1:10.000  <i>Area in esame</i>
-------------------	---



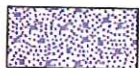
<i>ALLEGATO 2</i>	CARTA GEOLOGICA-GEOMORFOLOGICA REGIONE EMILIA ROMAGNA Scala 1:10.000
-------------------	---



Ambito specializzato per attività produttive
manifatturiere di nuovo insediamento

Legenda Geologica

Depositi e coperture quaternarie



Depositi alluvionali



Frane Attive



Frane Quiescenti



Depositi di versante s.l.

Formazioni prequaternarie



Argille a Palombini



Formazione di Loiano



Formazione di Loiano - membro di Rio Giordano



Formazione di Monghidoro



Formazione di Monghidoro - litofacies pelitica



Formazione di Monte Veneri



Argille Varicolori di Grizzana Morandi



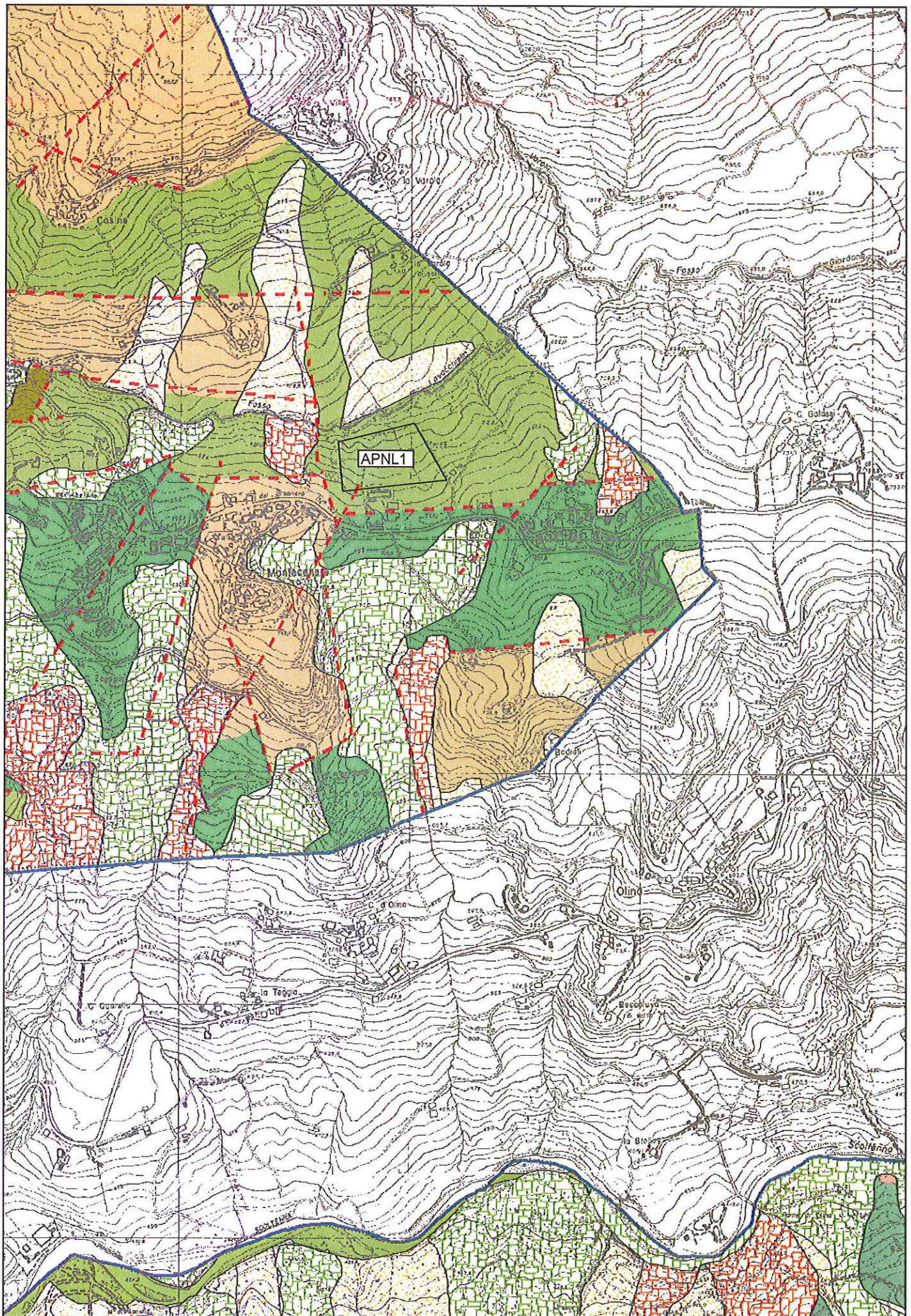
Serpentiniti



Elementi Strutturali



Limite comunale



ALLEGATO 3

CARTE DELLE SICUREZZE DEL TERRITORIO

Estratto TAV 2.2 - Rischio Sismico: Carta delle aree suscettibili degli
effetti locali

PTCP Provincia di Modena

Scala 1:10.000

VOCI DI LEGENDA

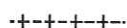
Effetti attesi	
1	Area instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche <i>studi</i> : valutazione del coefficiente di amplificazione litologico e del grado di stabilità del versante in condizioni dinamiche o pseudostatiche (nei casi in cui siano ammessi interventi); <i>microzonazione sismica</i> : approfondimenti di III livello.
2	Area instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche <i>studi</i> : valutazione del coefficiente di amplificazione litologico e topografico e del grado di stabilità del versante in condizioni dinamiche o pseudostatiche (nei casi in cui siano ammessi interventi); <i>microzonazione sismica</i> : approfondimenti 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.
3	Area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche <i>studi</i> : valutazione del coefficiente di amplificazione litologico e del grado di stabilità del versante in condizioni dinamiche o pseudostatiche; <i>microzonazione sismica</i> : approfondimenti di III livello.
4	Area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche <i>studi</i> : valutazione del coefficiente di amplificazione litologico e topografico e del grado di stabilità del versante in condizioni dinamiche o pseudostatiche; <i>microzonazione sismica</i> : approfondimenti 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.
5	Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche <i>studi</i> : valutazione del coefficiente di amplificazione litologico; <i>microzonazione sismica</i> : approfondimenti di II livello.
6	Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche <i>studi</i> : valutazione del coefficiente di amplificazione litologico e topografico; <i>microzonazione sismica</i> : approfondimenti di II 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.
7	Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziale liquefazione <i>studi</i> : valutazione del coefficiente di amplificazione litologico, del potenziale di liquefazione e dei cedimenti attesi; <i>microzonazione sismica</i> : approfondimenti di III livello.
8	Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziali cedimenti <i>studi</i> : valutazione del coefficiente di amplificazione litologico e dei cedimenti attesi; <i>microzonazione sismica</i> : sono ritenuti sufficienti approfondimenti di II livello per la valutazione del coefficiente di amplificazione litologico e sono richiesti approfondimenti di III livello per la stima degli eventuali cedimenti.
9	Area potenzialmente non soggetta ad effetti locali <i>studi</i> : indagini per caratterizzare V_{s30} ; in caso V_{s30} maggiore/uguale di 800 m/s non è richiesta nessuna ulteriore indagine, in caso V_{s30} minore di 800 m/s è richiesta la valutazione del coefficiente di amplificazione litologico; <i>microzonazione sismica</i> : non richiesta nel primo caso, nel secondo caso approfondimenti di II livello.
10	Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche topografiche <i>studi</i> : indagini per caratterizzare V_{s30} e valutazione del coefficiente di amplificazione topografico; in caso V_{s30} maggiore/uguale di 800 m/s è sufficiente la sola valutazione del coefficiente di amplificazione topografico; in caso V_{s30} minore di 800 m/s occorre valutare anche il coefficiente di amplificazione litologico; <i>microzonazione sismica</i> : valutazione degli effetti della topografia, con particolare attenzione nelle aree prossime ai bordi di scarpata, negli ambiti immediatamente superiori ai settori soggetti ad amplificazione topografica, nelle zone con accentuato contrasto di pendenza; in caso V_{s30} minore di 800 m/s valutazione anche del coefficiente di amplificazione litologico.

* riferimento:

- Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia Romagna n.112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art.16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia Romagna n.64 del 17/5/2007.

territorio interessato dalla cartografia serie 10a (scala 1:25.000)

LIMITI AMMINISTRATIVI



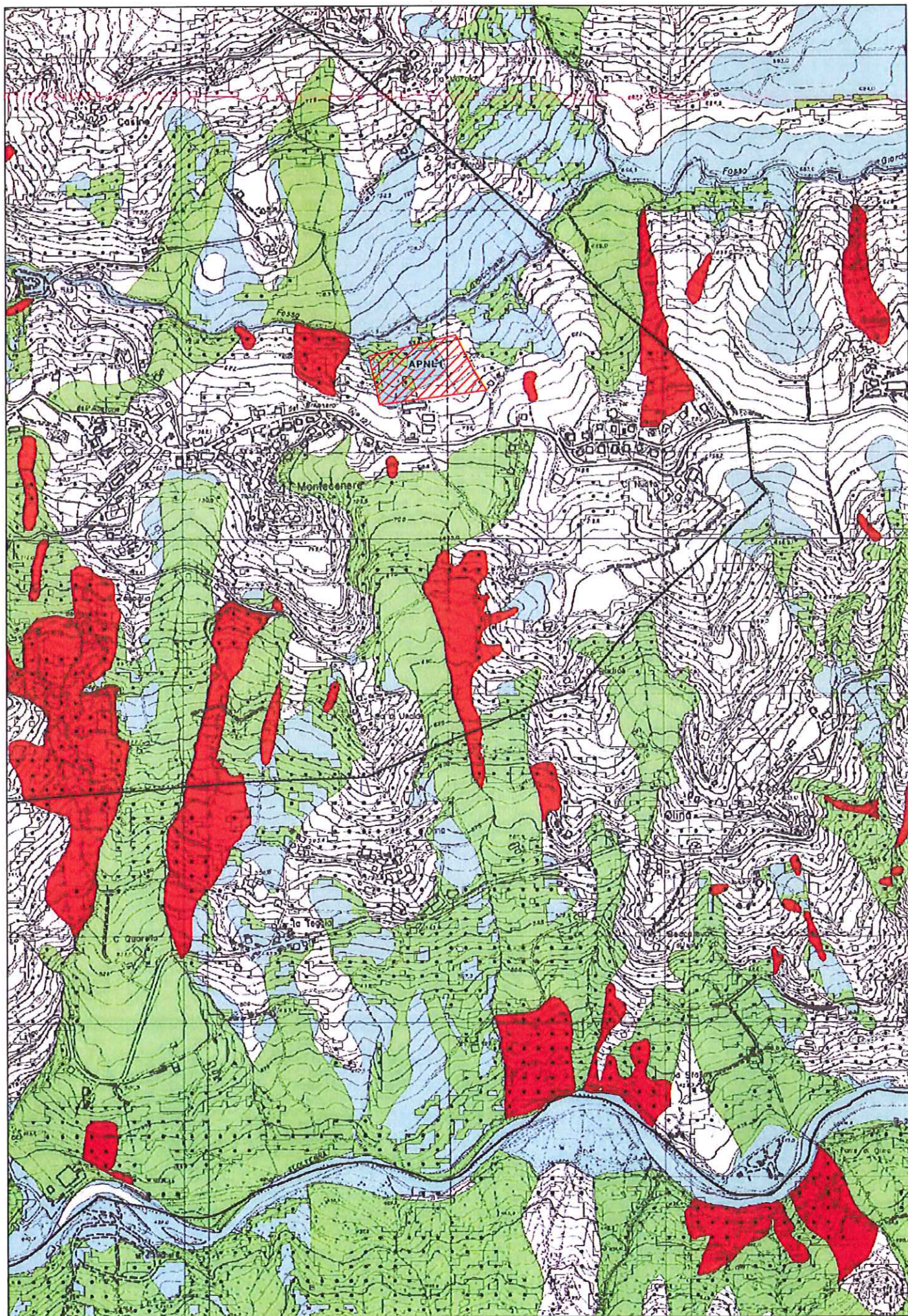
Limite di Regione



Limite di Provincia



Limite di Comune



AMBITO APNL 3

Premessa

L'ambito APNL 3 è situato a nord del centro abitato di Lama Mocogno.

Si tratta di un'area destinata all'ampliamento di un polo artigianale comunale, compresa tra un tessuto urbano di recente formazione e una zona già destinata ad attività produttive.

Allo stato attuale la porzione orientale dell'area è occupata da un bacino di raccolta acque piovane artificiale, mentre la restante parte è mantenuta a prato stabile.

1. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

L'area dell'ambito APNL3 oggetto di studio è ubicata nel medio Appennino modenese, nella parte settentrionale del centro abitato di Lama Mocogno.

Si tratta di una zona di media montagna, situata sul versante destro del Torrente Mocogno.

I principali rilievi sono rappresentati dal M. Mocogno (1231 m) e dal M. Moro (866 m).

L'ambito APNL 3 è compreso tra le quote di 740 m e 805 m s.l.m.

L'area in oggetto è compresa nella seguente cartografia:

Tavola CTR n° 236NO denominata "Lama Mocogno" - Scala 1:25.000;

Sezione CTR n° 236050 denominata "Lama Mocogno" – Scala 1:10.000;

Elemento CTR n° 236052 denominata "Lama Mocogno" – Scala 1:5.000.

In Allegato 1 Inquadramento geografico è riportata l'ubicazione dell'ambito in esame.

2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Per la caratterizzazione dei terreni presenti nell'area in esame, si è fatto riferimento alla nomenclatura adottata nella carta geologica della Regione Emilia Romagna, Sezione 236050 "Lama Mocogno" a scala 1:10.000 ed a pubblicazioni e studi condotti nella zona dallo scrivente geologo di piano e da altri Autori.

L'area in esame si colloca nel medio Appennino modenese, ed è posta a mezza costa del versante alla destra idrografica del Torrente Mocogno. Nella zona affiorano prevalentemente terreni appartenenti alla coltre alloctona sommitale delle Liguridi e ai terreni epiliguri sovrastanti.

Il Dominio Ligure è contraddistinto da quell'insieme noto con il termine di "Flysch ad Elmintoidi", che sono qui rappresentati dalla Successione di Monte Venere-Monghidoro. Si tratta di una successione stratigrafica i cui termini inferiori (Cretaceo superiore-Paleocene), affioranti nell'Appennino parmense, modenese e bolognese, appartengono al Gruppo della Val di Sambro (Bettelli, 1980).

I terreni appartenenti alla Successione epiligure sono il prodotto della sedimentazione terrigena sintettonica sul prisma di accrezione ligure durante la sua progressiva traslazione verso i domini subliguri, toscano e umbro-marchigiano (Bettelli et alii, 1987b).

In particolare, nella zona sulla quale si collocano l'ambito APNL3 affiorano terreni riferibili alla Formazione di Montevenere (Allegato 2 - Carta geologica).

Litologicamente la Formazione di M. Venere è costituita da una ripetizione verticale di potenti torbiditi calcareo-marnose alternate a pacchi di torbiditi arenaceo-pelitiche. La caratteristica principale di tale formazione è proprio la presenza di torbiditi a dominante calcarea, che compaiono in strati spessi (30 - 300 cm) o molto spessi (fino a 15 m), e talora in megastrati (oltre i 20 m); la loro porzione basale è calcareo-arenacea a grana fine, seguita da un potente intervallo marnoso o calcareo-marnoso di colore grigio chiaro e da un sottile livello emipelagico di argille scure. Le sequenze torbiditiche più comuni sono del tipo T_{ce}.

Le torbiditi arenaceo-pelitiche costituiscono invece strati di spessore molto più ridotto (raramente superano il metro) e sono costituite da arenarie medio-fini di colore grigio o giallastro per alterazione, e da un intervallo pelitico di argille nerastre.

La Formazione di M. Venere non presenta mai a letto contatti stratigrafici con altre formazioni (Bettelli et alii, 1987).

Le facies in essa presenti sono quelle tipiche di piana bacinale. Alcuni straterelli arenacei sono tuttavia organizzati in sequenze negative e simmetriche, e potrebbero rappresentare le frange di una conoide ubicata a SW della piana bacinale (Sagri & Marri, 1980).

L'età della Formazione di M. Venere è cretacea superiore. La stratificazione nell'area in oggetto ha polarità dritta con andamento prevalente orizzontale.

I terreni appartenenti al Dominio Epiliguri, invece, affiorano poco più a Nord dell'area oggetto di studio.

Tra i depositi epiliguri nell'area affiorano litotipi appartenenti all'unità litologica denominata Formazione di Loiano, costituita da torbiditi prevalentemente arenacei, scarsamente cementate, grigio chiare o giallastre per alterazione, in banchi per lo più saldati o con sottile livello pelitico a tetto.

Alla base di tale formazione si distingue un Membro argilloso (Argille di Rio Giordano), caratterizzato da argille marnose o siltose, talora molto compatte, di color grigio verdastro, affioranti in banchi con intercalazioni metriche di torbiditi sottili arenaceo pelitiche e di banchi arenacei poco cementati.

3. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

L'area in esame si sviluppa nella parte nord-occidentale del centro abitato di Lama Mocogno, ed è posta nella zona di monte del versante destro del Torrente Mocogno.

La morfologia dei versanti della zona è caratterizzata da forme ripide nella parte sommitale e morbide nella parte mediana e bassa, in cui si alternano ampi ripiani raccordati da ripide scarpate. L'acclività media del versante è pari a circa il 15% di pendenza.

Per lo più sono forme che derivano da fenomeni tettonici, localmente ammorbiditi e mascherati da fenomeni erosivi e da eventi gravitativi succedutisi nel tempo.

I processi di incisione lineare di fondo e di sponda diventano significativi solo nella parte medio-bassa del versante, al di sotto della strada di C. Guidi, dove i solchi vallivi si presentano stretti e profondi.

Nella zona in esame il substrato flyscioide è ricoperto da coltri di detrito di versante di spessore variabile: queste coltri sono in alcune aree accumuli caotici di antica o recente genesi gravitativa; in altre aree sono il prodotto dell'alterazione e della disgregazione in posto (detriti eluviali) della roccia, alterazione e disgregazione che possono spingersi fino a grande profondità; infine possono essersi accumulate per un modesto trasporto operato dalla gravità o dalle acque di scorrimento superficiale (detriti colluviali). In ogni caso si tratta di depositi sciolti, costituiti da frammenti litoidi eterometrici, calcarei ed arenacei, irregolarmente inclusi in una abbondante matrice di limi argilloso-sabbiosi di colore grigio-nocciola o giallastro, con fiammature grigio-azzurre.

L'azione delle acque superficiali si manifesta in particolare con fenomeni di ruscellamento diffuso, andando a costituire modeste coltri colluviali che tendono a colmare le depressioni della superficie topografica. I processi di ruscellamento concentrato, invece, hanno prodotto una rete di fossi poco incisi, nei quali scorre acqua solo in occasione delle piogge.

Per quanto riguarda le emergenze geomorfologiche, è da segnalare la presenza in queste zone di alcuni fenomeni gravitativi quiescenti, classificabili come frane complesse ed in particolare come scivolamenti roto-traslativi che evolvono in colate verso valle, secondo le modalità tipiche dei terreni flyschiodi dell'Appennino.

Nello specifico l'area indagata ricade all'interno di un esteso ammasso detritico, che nel PTCP della Provincia di Modena, viene classificato come detrito, mentre nella nuova carta del dissesto RER 2004, è risultato cartografato come frana quiescente, ben conoscendo la sottile distinzione tra il detrito normale e quello identificabile come Fq.

Le evidenze dei rilevamenti eseguiti, elementi geomorfologici specifici e presenza superficiale del substrato, portano a concludere una situazione del dissesto riportata in allegato 4.

Tale ammasso detritico è costituito da diversi rami di frana quiescente che, partendo dalle zone di monte, si uniscono più a valle a formare un unico ed esteso corpo che si protrae

verso valle fino ad arrivare a ridosso del T. Mocogno. Nell'area in studio si rilevano comunque sufficienti condizioni di stabilità, non ravvisando elementi di pericolo in atto o potenziali, che possano far pensare ad una situazione critica.

Solo la porzione più settentrionale dell'ambito ricade al di fuori di tale corpo di frana ed è compresa in una zona attualmente identificata come costituita da detrito di versante un tempo facente parte della suddetta frana quiescente.

Per quanto riguarda l'idrografia superficiale la zona d'intervento fa parte del bacino idrografico del Fiume Secchia, e si trova a circa 200 metri dallo spartiacque con il bacino del Fiume Panaro, che corre pressappoco in corrispondenza della S.P. n° 12.

Come precedentemente accennato nella porzione settentrionale dell'area è presente un bacino artificiale di forma circa rettangolare, alimentato dalle acque di un fosso proveniente dalla zona sovrastante denominata C. Montese.

Per quanto riguarda l'idrografia ipogea, nella zona di valle dell'ambito sono note diverse sorgenti di uso locale per cui, pur trattandosi di area già intensamente urbanizzata e quindi compromessa dal punto di vista della salvaguardia degli acquiferi, si dovranno eseguire opere di educazione dei reflui a tenuta.

4. ASPETTI SISMICI

L'Emilia-Romagna è interessata da una sismicità che può essere definita media relativamente alla sismicità nazionale, con terremoti storici di magnitudo massima compresa tra 5,5 e 6 della scala Richter e intensità del IX-X grado della scala Mercalli-Cancani-Sieberg (MCS).

La porzione del medio Appennino modenese in cui ricade l'area in esame risulta caratterizzata da un'attività tettonica attiva; basti pensare alle numerose faglie presenti sul territorio comunale e in corrispondenza della zona di crinale, dove blocchi rocciosi sono in spostamento relativo fra loro.

L'andamento dominante di tali faglie è a direzione nord est-sud ovest, e segue all'incirca l'orientazione delle valli e dei crinali di cui ne hanno regolato l'evoluzione strutturale.

Tutto ciò a dimostrare come la zona in esame sia caratterizzata da movimenti tettonici marcati, che scaricano gradualmente l'energia accumulata nel terreno, che possono originare fenomeni sismici frequenti ancorché di modesta entità.

A tale proposito l'Ordinanza del P.C.M. n. 3274 del 20/03/2003 e s.m.i., "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica", ha stabilito la nuova classificazione sismica di tutto il territorio nazionale, e disciplinato la progettazione e la costruzione di nuovi edifici

soggetti ad azioni sismiche, nonché la valutazione della sicurezza e gli interventi di adeguamento e miglioramento su edifici esistenti soggetti al medesimo tipo di azioni.

Il sito di costruzione ed i terreni in esso presenti dovranno in generale essere esenti da rischi di instabilità di pendii e di cedimenti permanenti causati da fenomeni di liquefazione o eccessivo addensamento in caso di terremoto.

Con l'entrata in vigore, il 23 ottobre 2005, delle Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 14.09.2005, le cui norme tecniche includono tra le referenze tecniche essenziali anche l'Ordinanza n. 3274/2003 e s.m.i., diventa obbligatoria la progettazione antisismica per tutto il territorio nazionale, facendo riferimento alle zone sismiche di cui alla OPCM 3274/2003.

Ai fini dell'applicazione di queste norme, il territorio nazionale è stato suddiviso in quattro zone sismiche, a ciascuna delle quali è assegnato un intervallo di valori dell'accelerazione di picco orizzontale del suolo (a_g), con probabilità di superamento del 10% in 50 anni; in particolare, per la determinazione delle azioni sismiche, risulta assegnato un valore (a_g/g), di ancoraggio dello spettro di risposta elastico, diverso per ogni zona sismica.

I valori di a_g , espressi come frazione dell'accelerazione di gravità g , da adottare in ciascuna delle zone sismiche del territorio nazionale sono:

Zona	Valore di a_g
1	0,35g
2	0,25g
3	0,15g
4	0,05g

Inoltre allo scopo di definire l'azione sismica di progetto, intesa come l'azione generata dal moto non uniforme del terreno di sedime per effetto della propagazione delle onde sismiche, deve essere classificato il terreno di fondazione, nelle seguenti categorie individuate dal suddetto D.M. e riprese dalla precedente ordinanza.

Il sito viene classificato sulla base di V_{s30} se disponibile, altrimenti sulla base del valore di N_{spt} , per terreni prevalentemente granulari, ovvero sulla base della c_u , per i terreni prevalentemente coesivi, nelle seguenti categorie di suolo:

- A - *Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi* caratterizzati da valori di $V_{s30} > 800$ m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.
- B - *Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti*, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero resistenza penetrometrica $N_{SPT} > 50$ nei terreni a grana grossa, o coesione non drenata $c_u > 250$ kPa nei terreni a grana fine).

- C - *Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensate, o terreni a grana fine mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} compresi tra 180 e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT} < 50$ nei terreni a grana grossa, $70 < c_u < 250$ kPa nei terreni a grana fine).*
- D - *Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fine scarsamente consistenti, con spessori superiori ai 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s30} < 180$ m/s (ovvero $N_{SPT} < 15$ nei terreni a grana grossa, $c_u < 70$ kPa nei terreni a grana fine).*
- E - *Profili di terreno costituiti da strati superficiali alluvionali, con valori di V_{s30} simili a quelli dei tipi C o D e spessore compreso tra 5 e 20 m, giacenti su di un substrato di materiale più rigido con $V_{s30} > 800$ m/s.*
- S1 - Depositi di terreni caratterizzati da valori $V_{s30} < 100$ m/s (ovvero $10 < c_u < 70$ kPa), che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fine di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o di argille altamente organiche.
- S2 - Depositi di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive, o qualsiasi altra categoria di terreno non classificabile nei tipi precedenti.

Nelle definizioni precedenti V_{s30} è la velocità media di propagazione entro i primi 30 m di profondità delle onde di taglio e viene calcolata con la seguente espressione:

$$V_{s30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_i}}$$

dove h_i e V_i indicano lo spessore (in metri) e la velocità delle onde di taglio dello strato i -esimo, per un totale di N strati presenti nei 30 m superiori.

Sulla base della categoria di suolo di appartenenza del terreno, l'Ordinanza introduce il parametro S , fattore di amplificazione, che amplifica l'azione sismica di progetto per le categorie B, C, D e E, come di seguito riportato:

Categoria	S
A	1.00
B, C e E	1.25
D	1.35

Con la Delibera della Giunta Regionale dell'Emilia-Romagna n. 1677/2005 si dà atto che a decorrere dal 23 ottobre trova attuazione la classificazione sismica dei comuni della regione, stabilita dall'OPCM n. 3274/2003, in via di prima applicazione, per la quale il territorio comunale di **Lama Mocogno** ricade in **zona 3** quindi a bassa sismicità.

La Regione Emilia Romagna con Deliberazione della G.R. n. 1435 del 21.07.2003 ha approvato questa nuova classificazione sismica dei Comuni della Regione, in ottemperanza

alla suddetta Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri, classificazione, che risulta operante dall'08/05/2004, mentre per le norme antisismiche si è dovuto aspettare, come detto, l'entrata in vigore, il 23.10.2005, del D.M. 14.09.2005.

Per quanto attiene la normativa sismica per la progettazione, siamo in una fase di transizione, nella quale si possono utilizzare sia le norme vecchie di cui al D.M. 16.01.1996, sia quelle nuove previste dai due D.M. del 2005 e del 2008; bisognerà pertanto valutare al momento della progettazione esecutiva quale sarà la norma a cui fare riferimento.

4.1 Effetti locali

Come previsto anche dalla L.R. 20/2000 ed in particolare dalla Delibera dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia Romagna N. 112 del 2/05/2007 "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia Romagna per la pianificazione territoriale ed urbanistica" gli strumenti di pianificazione devono concorrere alla "prevenzione del rischio sismico, sulla base delle analisi di pericolosità, vulnerabilità ed esposizione".

Pertanto anche gli strumenti di pianificazione a livello comunale devono aggiornarsi su tali aspetti, al fine di "valutare la compatibilità delle previsioni in essi contenute con l'obiettivo della riduzione del rischio sismico e con le esigenze di protezione civile, sulla base di analisi di pericolosità locale nonché di vulnerabilità ed esposizione urbana".

A tale riguardo nei comuni in zona 3, come nel caso specifico del comune di Lama Mocogno, l'esame delle condizioni pericolosità locale, in ragione della bassa sismicità, come previsto dalla Delibera Regionale 1677 del 24.10.2005, si sono valutati gli aspetti di instabilità dei versanti, riferibili alle aree instabili, interessate da frane con indizi di attività recente o in atto, e a quelle potenzialmente instabili, cioè quelle che non mostrano evidenze di movimenti recenti, ma che sono comunque interessate da depositi detritici di versante, comprese le frane quiescenti e le paleofrane.

In tale analisi si è pertanto studiata l'area al fine di valutare quelle caratteristiche fisiche dei terreni presenti, che possono amplificare gli effetti in superficie dei terremoti e costituire quindi aspetti predisponenti per fenomeni di instabilità dei terreni, quali cedimenti e frane. Tali aumenti dei risentimenti sismici per condizioni locali sono definiti effetti di sito.

Con riferimento agli strumenti di pianificazione sovraordinata, si ricorda che il PTCP 2008 della Provincia di Modena, adottato con DCP 112/2008 e tuttora in fase di approvazione, ha affrontato il tema della pericolosità sismica locale nell'ambito della stesura del Quadro Conoscitivo Preliminare redatto per la formazione del nuovo piano provinciale, elaborando la "Carta delle aree suscettibili di effetti locali" in scala 1:10.000 (25 tavole della collina e montagna da 2.2b.1 a 2.2b.25).

In tale carta, di cui in allegato 3 si riporta uno stralcio, sono indicati gli effetti attesi che possono interessare l'area e gli studi necessari per la valutazione di tali effetti; l'ambito in

esame ricade, per la maggior parte della sua estensione, in corrispondenza di un' "Area potenzialmente instabile soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche", e per la porzione più meridionale, caratterizzata da maggior acclività, nelle "Aree potenzialmente instabili e soggette ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche".

Pertanto sarà necessario definire in fase di POC, i coefficienti di amplificazione litologica e topografica e condurre valutazioni del grado di stabilità, tenuto conto della frana quiescente, in condizioni dinamiche e/o pseudostatiche.

In fase di POC si dovrà inoltre eseguire un'analisi di II livello, che porti alla elaborazione della microzonazione sismica per l'ambito in esame; in tale fase si dovrà procedere alla esecuzione di un' idonea indagine sismica, volta alla determinazione della Vs30 e quindi della relativa categoria di suolo di fondazione, utile inoltre per gli studi di microzonazione.

In considerazione della presenza della frana quiescente, ai sensi della DAL della Regione Emilia Romagna 112/2007 si dovrà effettuare in fase di POC un'analisi di III livello, finalizzata alla verifica del grado di stabilità dell'area.

Per la restante parte di area sarà comunque necessario, in sede di POC, effettuare indagini sismiche per la determinazione della Vs30. Qualora il valore ottenuto fosse maggiore di 800 m/sec, allora non saranno necessari ulteriori indagini, altrimenti bisognerà anche in tale caso procedere alla determinazione del coefficiente di amplificazione litologica.

Per quanto concerne gli eventuali effetti locali si sono inoltre, come detto, valutate le condizioni di stabilità dell'area, in relazione alla presenza di frane attive o quiescenti che possano riattivarsi in seguito alla scossa sismica.

Premesso ciò è anche vero che nello specifico dell'area in esame, il corpo di frana quiescente si è rivelato attualmente del tutto stabile, per cui si ritiene molto improbabile una sua riattivazione in seguito ad eventuali scosse sismiche, tenendo conto sia del suo raggiunto equilibrio, sia della bassa magnitudo del sisma atteso.

Dal punto di vista topografico l'ambito in questione presenta una topografia abbastanza dolce, con pendenza prevalente verso sud e con inclinazioni medie inferiori ai 15°, che diventano superiori solo nella sua estrema porzione meridionale.

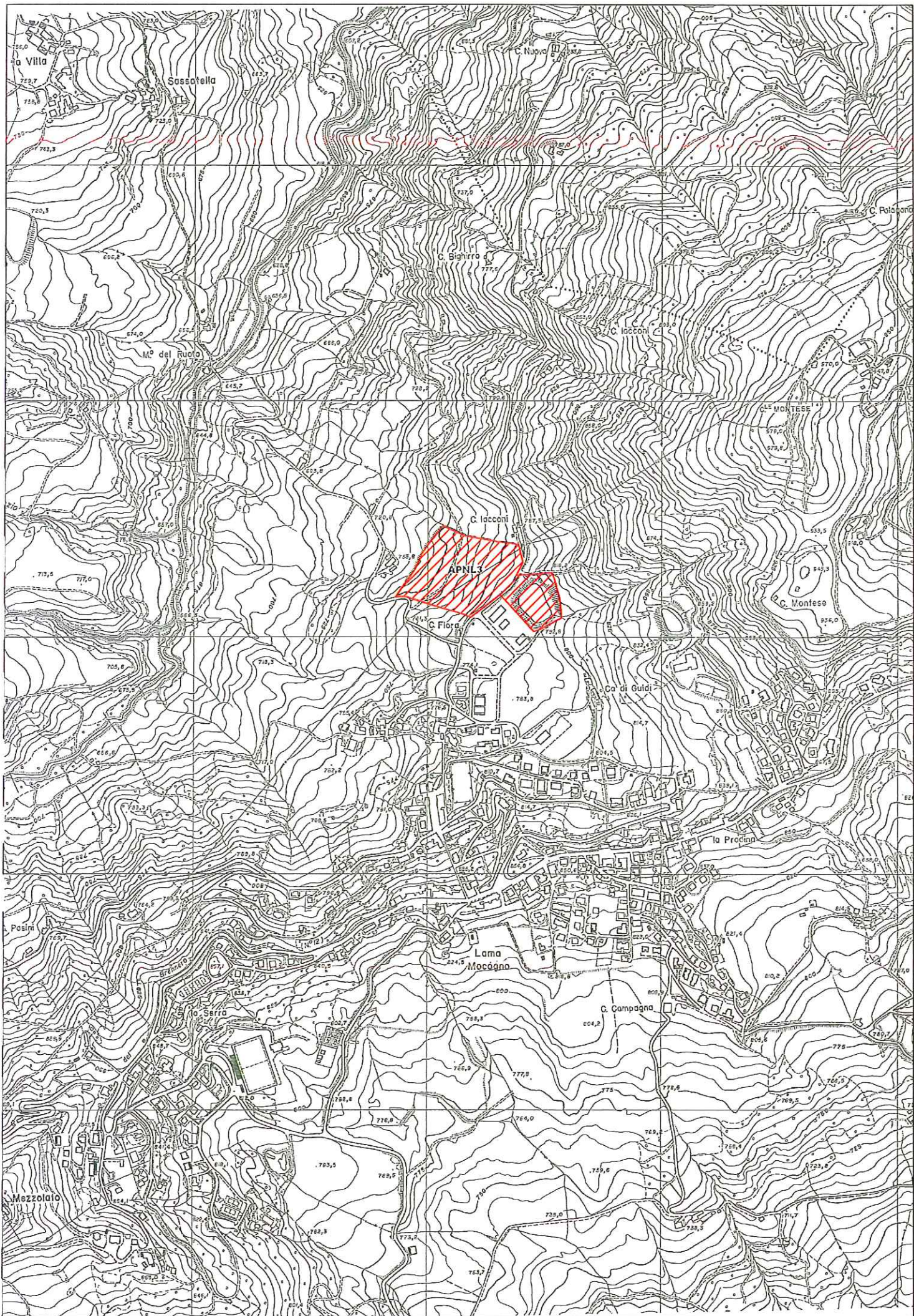
Dal punto di vista litologico sono presenti terreni con buone caratteristiche meccaniche, per i quali non si ravvisano rischi particolari di cedimenti permanenti causati da fenomeni di liquefazione o eccessivo addensamento in caso di terremoto.

Anche storicamente, valutando l'elenco storico dei terremoti nella Provincia di Modena, l'area non ha mai presentato criticità particolari, in virtù della bassa magnitudo, e di un consolidato equilibrio raggiunto dai terreni presenti.

Tutto ciò considerato, tenuto conto degli approfondimenti da effettuarsi in fase di Piano Operativo Comunale, si ritiene fattibile per l'ambito in esame la nuova destinazione urbanistica.

Resta in ogni caso l'obbligatorietà di procedere nelle successive fasi di progettazione esecutiva, ad una progettazione antisismica come prevista dalle norme vigenti, che faccia riferimento come zonizzazione sismica per il territorio comunale di Lama Mocogno alla zona 3, e come categoria di suolo di fondazione alla categoria che verrà definita in fase di POC, con relativi coefficienti di amplificazione.

<i>ALLEGATO 1</i>	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO Estratto Elemento CTR N° 236052- "Lama Mocogno" Scala 1:10.000  <i>Area in esame</i>
-------------------	--



ALLEGATO 2

CARTA GEOLOGICA-GEOMORFOLOGICA

REGIONE EMILIA ROMAGNA

Scala 1:10.000



Ambito di nuovo insediamento

Legenda Geologica

Depositi e coperture quaternarie



Depositi alluvionali



Frane Attive



Frane Quiescenti



Depositi di versante s.l.

Formazioni prequaternarie



Argille a Palombini



Formazione di Loiano



Formazione di Loiano - membro di Rio Giordano



Formazione di Monghidoro



Formazione di Monghidoro - litofacies pelitica



Formazione di Monte Venere



Argille Varicolori di Grizzana Morandi



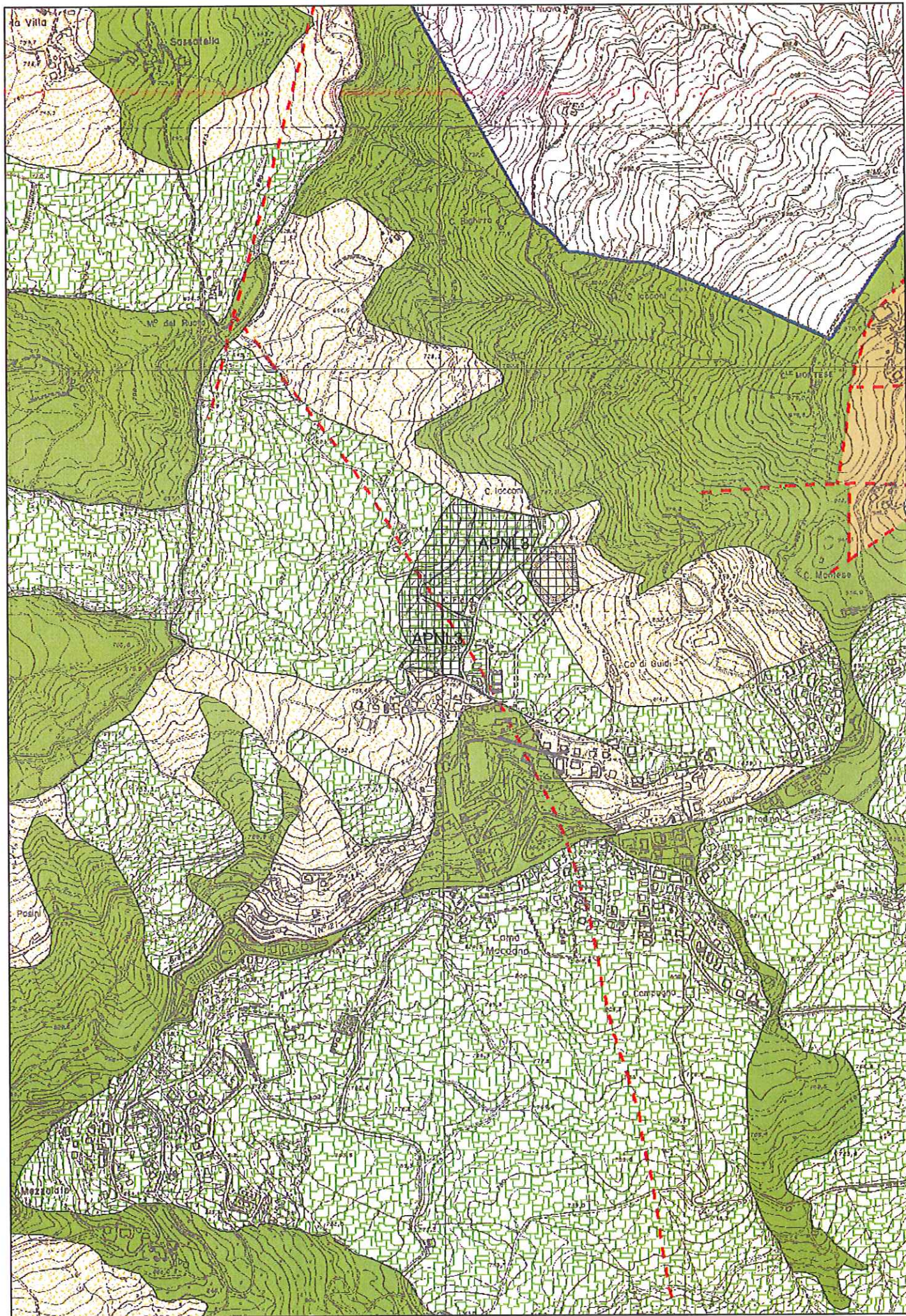
Serpentiniti



Elementi Strutturali



Limite comunale



ALLEGATO 3

CARTE DELLE SICUREZZE DEL TERRITORIO

Estratto TAV 2.2 - Rischio Sismico: Carta delle aree suscettibili degli
effetti locali

PTCP Provincia di Modena

Scala 1:10.000

VOCI DI LEGENDA

Effetti attesi	
1	Area instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche <u>studi</u> : valutazione del coefficiente di amplificazione litologico e del grado di stabilità del versante in condizioni dinamiche o pseudostatiche (nei casi in cui siano ammessi interventi); <u>microzonazione sismica</u> : approfondimenti di III livello.
2	Area instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche <u>studi</u> : valutazione del coefficiente di amplificazione litologico e topografico e del grado di stabilità in condizioni dinamiche o pseudostatiche (nei casi in cui siano ammessi interventi); <u>microzonazione sismica</u> : approfondimenti 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.
3	Area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche <u>studi</u> : valutazione del coefficiente di amplificazione litologico e del grado di stabilità del versante in condizioni dinamiche o pseudostatiche; <u>microzonazione sismica</u> : approfondimenti di III livello.
4	Area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche <u>studi</u> : valutazione del coefficiente di amplificazione litologico e topografico e del grado di stabilità del versante in condizioni dinamiche o pseudostatiche; <u>microzonazione sismica</u> : approfondimenti 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.
5	Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche <u>studi</u> : valutazione del coefficiente di amplificazione litologico; <u>microzonazione sismica</u> : approfondimenti di II livello.
6	Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche <u>studi</u> : valutazione del coefficiente di amplificazione litologico e topografico; <u>microzonazione sismica</u> : approfondimenti di II 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.
7	Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziale liquefazione <u>studi</u> : valutazione del coefficiente di amplificazione litologico, del potenziale di liquefazione e dei cedimenti attesi; <u>microzonazione sismica</u> : approfondimenti di III livello.
8	Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziali cedimenti <u>studi</u> : valutazione del coefficiente di amplificazione litologico e dei cedimenti attesi; <u>microzonazione sismica</u> : sono ritenuti sufficienti approfondimenti di II livello per la valutazione del coefficiente di amplificazione litologico e sono richiesti approfondimenti di III livello per la stima degli eventuali cedimenti.
9	Area potenzialmente non soggetta ad effetti locali <u>studi</u> : indagini per caratterizzare V_{s30} ; in caso V_{s30} maggiore/uguale di 600 m/s non è richiesta nessuna ulteriore indagine, in caso V_{s30} minore di 600 m/s è richiesta la valutazione del coefficiente di amplificazione litologico; <u>microzonazione sismica</u> : non richiesta nel primo caso, nel secondo caso approfondimenti di II livello.
10	Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche topografiche <u>studi</u> : indagini per caratterizzare V_{s30} e valutazione del coefficiente di amplificazione topografico; in caso V_{s30} maggiore/uguale di 600 m/s è sufficiente la sola valutazione del coefficiente di amplificazione topografico, in caso V_{s30} minore di 600 m/s occorre valutare anche il coefficiente di amplificazione litologico; <u>microzonazione sismica</u> : valutazione degli effetti della topografia, con particolare attenzione nelle aree prossime ai bordi di scarpata, negli ambiti immediatamente superiori ai settori soggetti ad amplificazione topografica, nelle zone con accentuato contrasto di pendenza; in caso V_{s30} minore di 600 m/s valutazione anche del coefficiente di amplificazione litologico.

* riferimento:

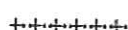
- Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia Romagna n.112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art.10, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia Romagna n.64 del 17/5/2007.

territorio interessato dalla cartografia serie 10a (scala 1:25.000)

LIMITI AMMINISTRATIVI



Limite di Regione



Limite di Provincia



Limite di Comune

