

# COMUNE DI ALSENO

PROVINCIA DI PIACENZA

LAVORO:

## VARIANTE P.A.E. 2012

### PIANO COMUNALE DELLE ATTIVITA' ESTRATTIVE

TITOLO:

#### RELAZIONE ILLUSTRATIVA E COMPATIBILITA' GEOLOGICA

COMMESSA N° G 1 1 G A 1 6 1

ELABORATO **P A E R 3 b**

DOCUMENTO G11GA161\_R3b

ESTENSORI:

COMMITTENTE:



**Geode** scrI

Via Martinella 50/C

43124 – PARMA

tel 0521257057-fax 0521-921910

e-mail: [geologia@geodeonline.it](mailto:geologia@geodeonline.it)

Dott. Geol. Giancarlo Bonini



Amministrazione  
Comunale di  
**ALSENO**

Piazza XXV Aprile, 1  
29010 ALSENO (PC)

	DATA	DESCRIZIONE
A	29-02-2012	PRIMA EMISSIONE
B	18-09-2012	REVISIONE IN SEGUITO A PRESCRIZIONI ED OSSERVAZIONI

FILE: VPAAE11\_R03b\_Illustrativa.doc

ADOZIONE	15/03/2012		
APPROVAZIONE	27/09/2012		
Il Sindaco Rosario Milano		Il Vice Sindaco Maurizio Villa	Il Segretario comunale Dott. Giuseppe D'Urso

# SCHEDA PROGETTO CAVA SERPENTE. AMBITO 6. SINTESI AZIONI DI PIANO

## Dati dimensionali:

Superficie totale: 89.976 mq  
 Superficie utile al netto delle aree boscate: 77.885 mq  
 Profondità di escavazione massima: 5.0 m  
**Volume argille per laterizi utile: 128.000 mc**

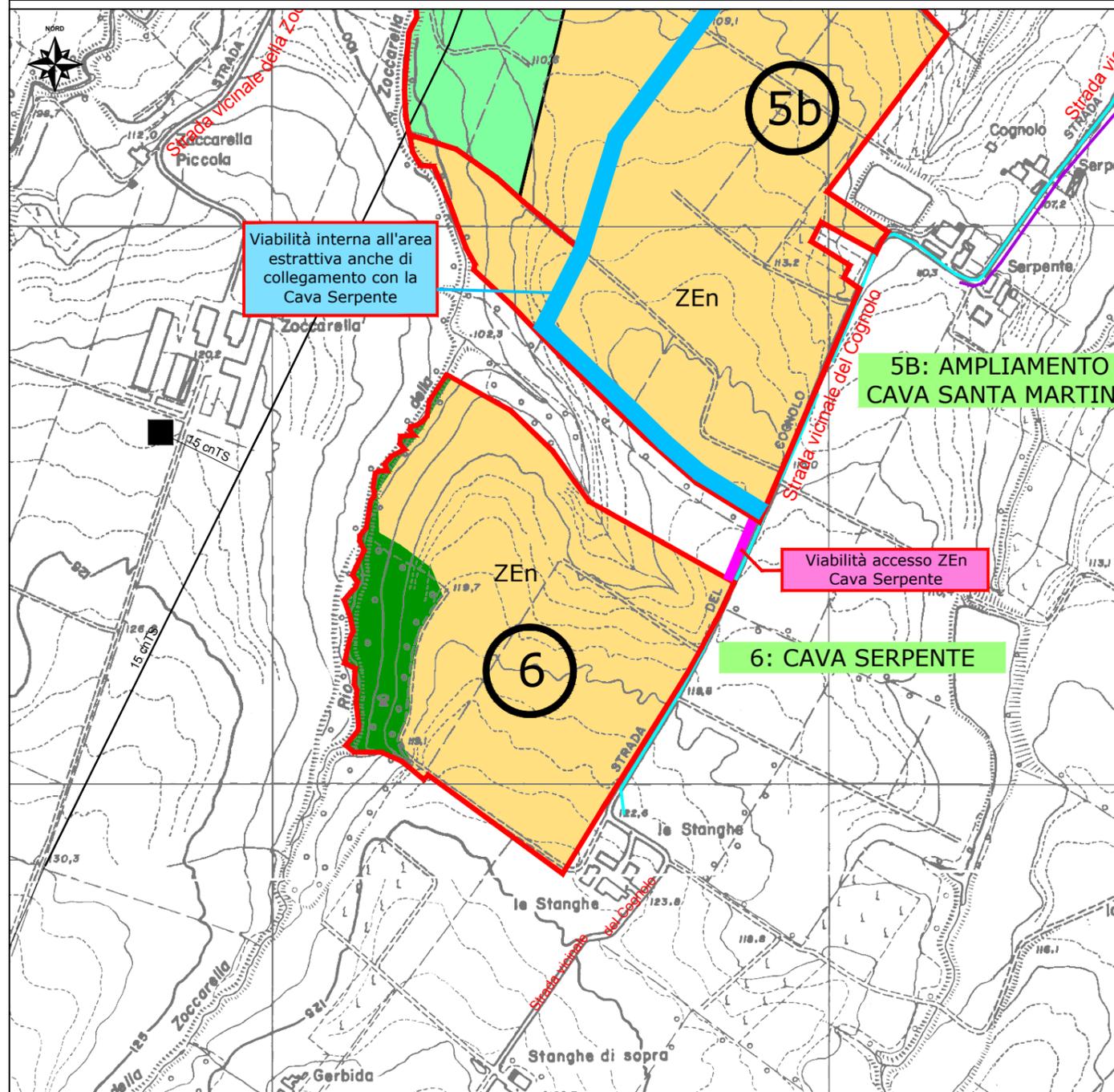
## Zonizzazioni di P.A.E.:

Superficie ZEn: 89.976 mq

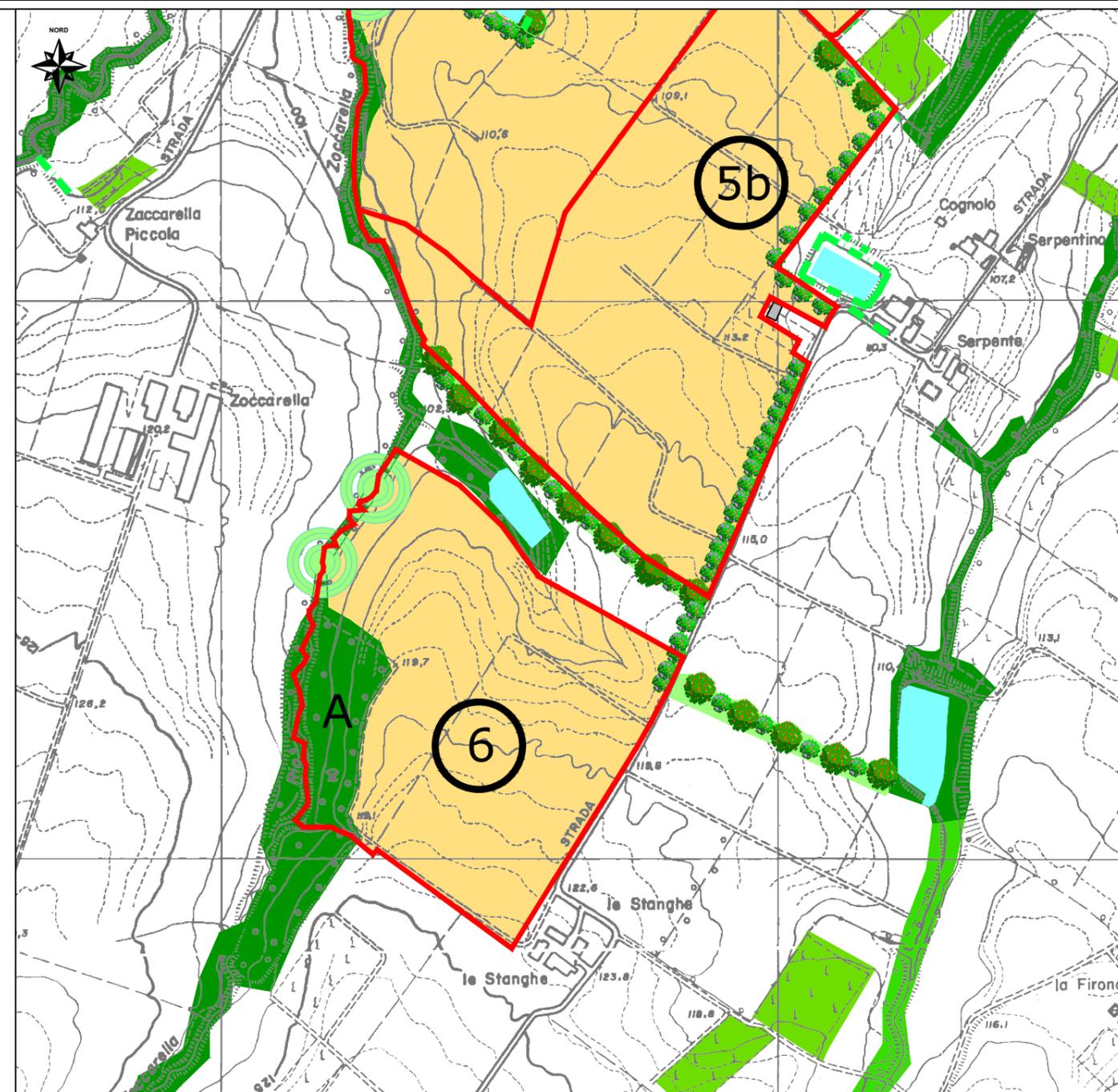
**Recupero: Funzionalità agricola con ricostruzione ed intergrazione dei corridoi ecologici di progetto e o esistenti.** Le superfici di recupero naturalistico (pari al 20% dell'area di intervento) suddivise in aree da eseguire internamente o esternamente all'ambito di coltivazione sono quantificate nella tavola T12c.

## Prescrizioni principali:

Profondità di scavo massima 5.0 m.  
 Franco livello piezometrico 1.0 m  
 Salvaguardia vegetazione lungo rio Zoccarella e divieto di abbattimento area boscata (denominata A nella presente scheda) presente lungo il margine sud occidentale dell'ambito Serpente.  
 Esecuzione di dune in terra perimetrali per riduzione impatto acustico ed emissioni in atmosfera a seguito di analisi modellistica  
 Divieto di accesso alla SP 31 Salsediana utilizzando la strada vicinale del Cognolo. Utilizzo innesto viabilità esistente tra strada Zoccarella e SP Salsediana. Possibilità di raccordo tra l'ambito Serpente e l'ambito Cava Santa Martina con esecuzione di nuova viabilità in adiacenza alla strada del Cognolo o risezionatura e adeguamento della strada vicinale del Cognolo. Mantenimento della viabilità di servizio di pertinenza all'ambito 5b Cava Santa Martina sino alla conclusione delle attività relative all'ambito 6 Cava Serpente.  
 Obbligo recupero naturalistico di una superficie pari al 20% dell'ambito od esecuzione recuperi in aree extraPAE; le aree esterne agli ambiti di coltivazione dovranno essere presentate all'interno del Piano di Sistemazione della Cava.



Planimetria progetto di Piano. Scala 1:5.000



Planimetria recuperi. Scala 1:5.000

# SCHEDA PROGETTO CAVA SANTA MARTINA ED AMPLIAMENTO CAVA SANTA MARTINA. AMBITI 5 E 5b.

## SINTESI AZIONI DI PIANO

### Dati dimensionali:

Superficie totale: 302.131 mq  
 Superficie Cava Santa Martina esistente: 188.942 mq  
 Superficie Ampliamento Cava Santa Martina: 113.189 mq  
 Profondità di escavazione massima: 5.0 m  
**Volume argille per laterizi utile: 313.613,40 mc**

### Zonizzazioni di P.A.E.:

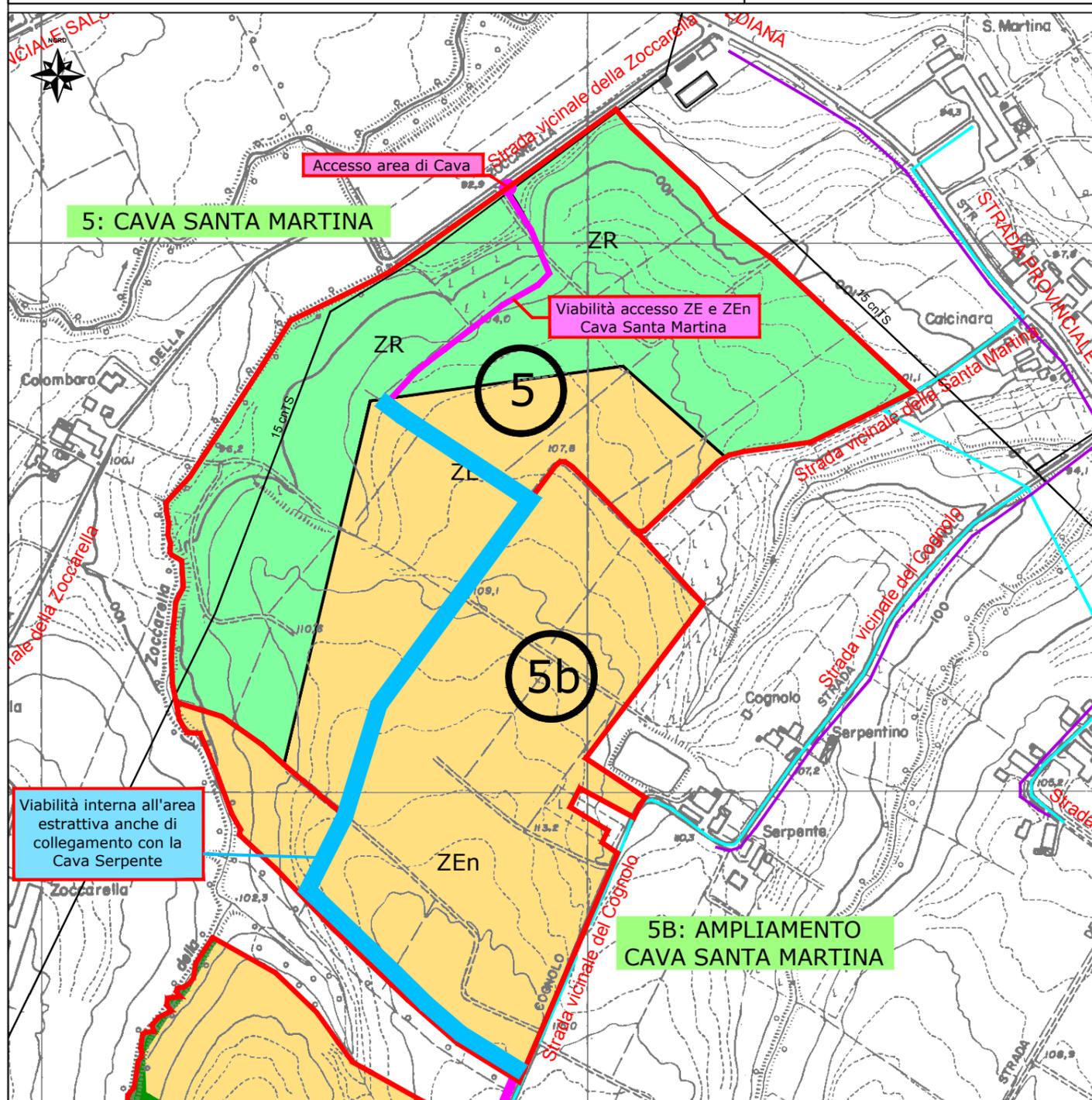
Superficie ZE: 59.934 mq  
 Superficie ZEn: 113.189 mq  
 Superficie ZR: 129.008 mq

**Recupero: Funzionalità agricola con ricostruzione ed integrazione dei corridoi ecologici di progetto e o esistenti.**

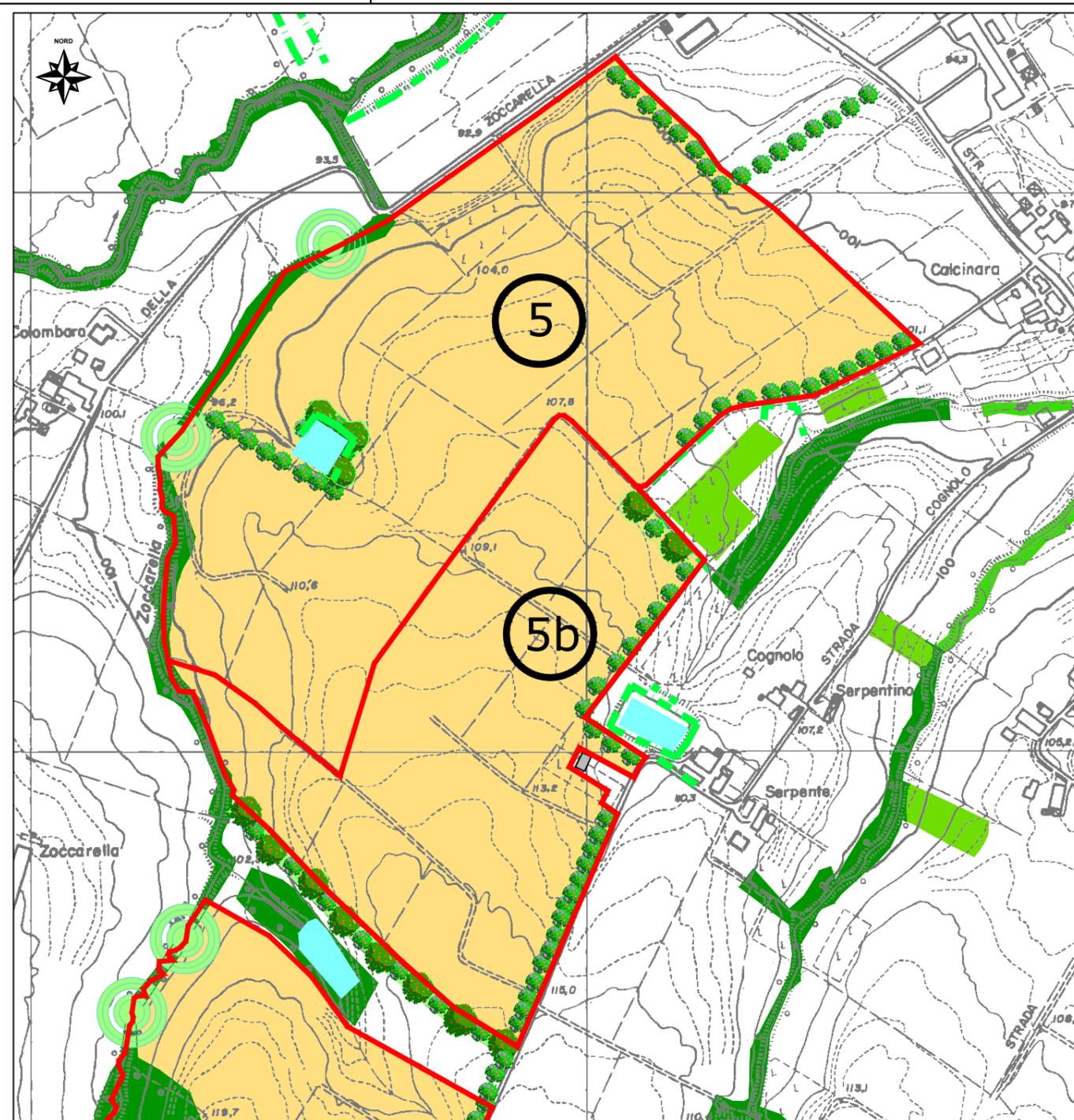
*Le superfici di recupero naturalistico (pari al 20% dell'area di intervento) suddivise in aree da eseguire internamente o esternamente all'ambito di coltivazione sono quantificate nella tavola T12c.*

### Prescrizioni principali:

Profondità di scavo massima 5.0 m. Franco livello piezometrico 1.0 m  
 Salvaguardia vegetazione lungo rio Zoccarella  
 Esecuzione di dune in terra perimetrali per riduzione impatto acustico  
 emissioni in atmosfera a seguito di analisi modellistica  
 Obbligo di utilizzo viabilità esistente (accesso cava lungo via Zoccarella innesto con SP 31 Salsediana attraverso nuovo incrocio)  
 Obbligo recupero naturalistico di una superficie pari al 20% dell'ambito esecuzione recuperi in aree extraPAE; le aree esterne agli ambiti coltivazione dovranno essere presentate all'interno del Piano di Sistemazione della Cava.



Planimetria progetto di Piano. Scala 1:5.000



Planimetria recuperi. Scala 1:5.000



**LAVORO A CURA DI**

*Geode srl Via Martinella 50/C 43124 Parma Tel 0521/257057 – Fax 0521/921910*

Dott. Geol. Giancarlo Bonini

Dott. Agr. Massimo Donati  
iscritto all'Ordine dei Dottori Agronomi e Forestali della Provincia di Parma (n. 245)

Dott. Geol. Alberto Giusiano  
Tecnico competente in acustica ambientale (D.D. 5383 del 20/12/2004 - Provincia di Parma)

Dott.ssa Simona Contini

**INDICE**

<b>A. Introduzione</b>	<b>5</b>
<b>A.1 Dimensionamento della Variante PAE 2012</b>	<b>7</b>
A.1.1 Motivazioni delle scelte di pianificazione	9
<b>A.2 Metodologia redazione della variante al PAE 2012</b>	<b>14</b>
<b>A.3 Inquadramento territoriale</b>	<b>14</b>
<b>A.4 Viabilità e infrastrutture</b>	<b>14</b>
<b>A.5 Le attività estrattive della Cava Santa Martina</b>	<b>14</b>
<b>B. Ambiti di cava esaminati e pianificati</b>	<b>15</b>
<b>B.1 Cava Santa Martina (5) ed ampliamento Cava Santa Martina (6)</b>	<b>15</b>
B.1.1 Geologia e dati giacimentologico-minerari	15
B.1.2 Suolo e Uso reale del suolo	16
B.1.3 Vincoli	16
B.1.4 Valutazione della potenzialità del giacimento utile	18
B.1.5 Gestione dell'attività estrattiva	19
B.1.5.1 Viabilità	20
B.1.6 Sistemazione e recupero	20
<b>B.2 Cava Serpente</b>	<b>21</b>
B.2.1 Geologia e dati giacimentologico-minerari	21
B.2.2 Suolo e Uso reale del suolo	21
B.2.3 Vincoli	22
B.2.4 Valutazione della potenzialità del giacimento utile	22
B.2.5 Gestione dell'attività estrattiva	23
B.2.5.1 Viabilità	24
B.2.6 Sistemazione e recupero	24
<b>C. Compatibilità geologico-sismica</b>	<b>25</b>
<b>C.1 Geologia e litologia</b>	<b>25</b>
C.1.1 Stratigrafia	25
C.1.1.1 Subsintema di Ravenna (AES8)	25
C.1.1.2 Unità di Modena (AES8a)	26
C.1.1.3 Subsintema di Villa Verucchio (AES7)	26
C.1.1.4 Unità di Vignola (AES7b)	26
C.1.1.5 Subsintema di Agazzano (AES3)	26
C.1.2 Sismicità	26
C.1.2.1 Zonazione sismica e pericolosità	26
C.1.2.2 Classificazione sismica	27
C.1.3 Elementi di microzonazione sismica	29
C.1.3.1 Rischio sismico da PTCP di Piacenza	29
C.1.3.2 Rischio sismico da PSC di Alseno	30
C.1.3.3 Elementi di Analisi locale di secondo livello	30
<b>C.2 Aspetti geomorfologici</b>	<b>32</b>
<b>C.3 Idrologia ed idrogeologia</b>	<b>33</b>
C.3.1 La piezometria	35
C.3.2 La qualità delle acque sotterranee	37
C.3.3 La Tutela delle risorse idriche	37
<b>C.4 Sintesi di compatibilità geologico-sismica per l'ambito 5b Cava Santa Martina</b>	<b>40</b>
<b>C.5 Sintesi di compatibilità geologico-sismica per l'ambito 6 Cava Serpente</b>	<b>41</b>
<b>ALLEGATO 1: SCHEDE DI PROGETTO</b>	<b>42</b>

## A. INTRODUZIONE

La presente Variante rappresenta un aggiornamento al vigente PAE del comune di Alseno (PC) approvato il 10.11.2004 e aggiornato con varianti specifiche approvate il 29.12.2005 (variante specifica per argille da laterizio) ed il 28.12.2006 (modifica per redazione del Piano di Tutela e Valorizzazione T. Arda); la variante in esame riguarda il settore delle **Argille da laterizi** (con la peculiarità di materiali destinati alla colorazione degli impasti) prevedendo un aggiornamento dei volumi pianificabili e destinati alle attività previste nell'ambito di cava denominato "Santa Martina", vengono pertanto individuati l'ampliamento di questo ambito (ampliamento cava Santa Martina) ed un nuovo ambito denominato "cava Serpente". La variante aggiorna le volumetrie degli ambiti autorizzati non variando il volume complessivo destinato al PAE dal PIAE vigente.

In ottemperanza a quanto riportato nell'Allegato 1 alle NTA del PIAE "Contenuti del PAE" la presente variante al PAE comunale di Alseno si compone dei seguenti elaborati:

Codice	Titolo	Scala	Edizione*
PAE-T01	Inquadramento territoriale	1:12.500	2012
PAE - R02b	Relazione sullo stato di fatto		2012
PAE-R03b	Relazione illustrativa e compatibilità geologica		2012
PAE-T07	Carta dei vincoli	1:12.500	2012
PAE-R08b	Relazione agro-vegetazionale e paesistica		2012
PAE-T09b	Carta agro-vegetazionale e paesistica	1:5.000	2012
PAE-R010c	Rapporto Ambientale ed elementi di valutazione di incidenza		2012
PAE-T11b	Progetto - Zonizzazione	1:5.000	2012
PAE-T12d	Progetto di recupero comparto delle argille da laterizi	1:2.000	2012
PAE-R13c	Norme tecniche di attuazione		2012
PAE-R015c	Relazione di sintesi		2012

Restano altresì di riferimento al PAE vigente

Codice	Titolo	Scala	Edizione*
PAE-R02	Relazione sullo stato di fatto		2004
PAE-R03	Relazione tecnica illustrativa		2004
PAE-R04	Relazione geologico mineraria		2004
PAE-T05	Carta geologico-mineraria	1:12.500	2004
PAE-T06	Carta idrogeologica	1:12.500	2004
PAE-R08	Relazione agro-vegetazionale e paesistica		2004
PAE-T09	Carta agro-vegetazionale e paesistica	1:5.000	2004
PAE-R10	Studio di compatibilità ambientale		2004
PAE-R10b	Studio di compatibilità ambientale		2005
PAE-T11	Progetto di massima su base CTR alla scala 1:5.000	1:5.000	2004
PAE-T12	Progetto di dettaglio su base CTR alla scala 1:2.000	1:2.000	2004
PAE-T12b	Progetto di dettaglio su base CTR alla scala 1:2.000	1:2.000	2004
PAE-T14	Tavole di PRG (Tavole 3, 7 e 8)	1:5.000	2004
PAE-T14b	Tavole di PRG (Tavole 8 e 9)	1:5.000	2005
PAE-R15	Relazione di sintesi		2004
PAE-R15b	Relazione di sintesi		2005

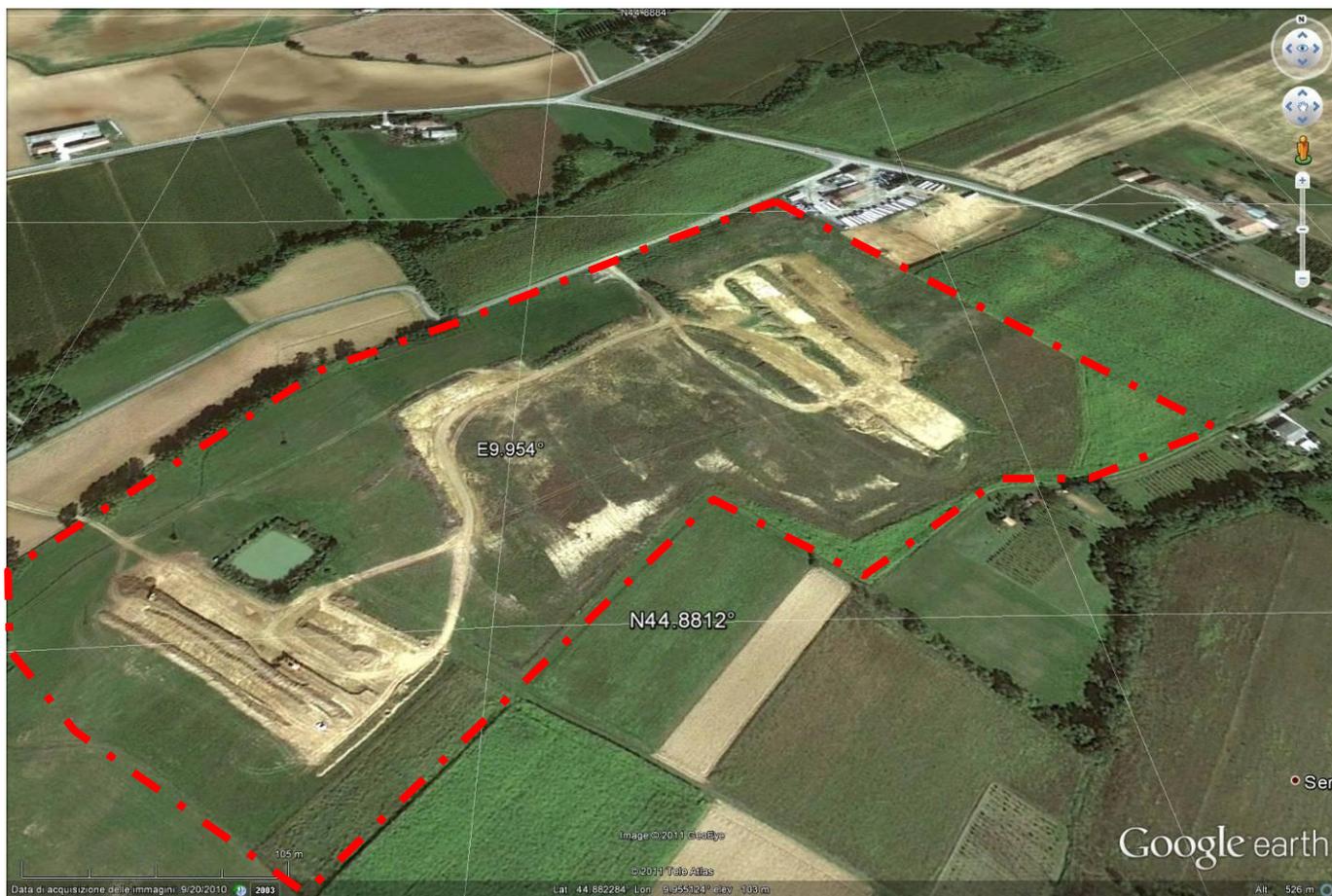
\* **2004** indica tavole e relazioni approvate il 10.11.2004 dal C.C. e non modificate

**2005** indica tavole e relazioni editate nel 2005 che modificano o integrano gli elaborati del 2004

**2012** indica gli elaborati editati nel 2012 che modificano o integrano gli elaborati precedenti

Nelle norme tecniche di attuazione (PAE-R13c) sono stati modificati i seguenti articoli della normativa 2 - 3 - 5 - 8 - 10 - 12- 14 - 15 - 16 - 17 - 19 - 20- 24 - 30 - 31 - 35 - 37 - 38- 44 - 45- 46 - 51 - 52 - 62.

In fase di controdeduzione sono stati ulteriormente modificati gli articoli 14 - 15 - 16 - 45 - 46 - 51 e l'allegato 2.



Visione da sud area Cava Santa Martina attualmente attiva (Ottobre 2010).

### A.1 Dimensionamento della Variante PAE 2012

Il PIAE 2001 della provincia di Piacenza assegnava al Comune di Alseno 400.000 mc di Argille per laterizi da zonizzare all'interno del territorio comunale in aree non soggette a vincoli ostativi.

Nel PAE 2004 e nella successiva Variante 2005 sono stati Pianificati 255.500 mc.

Sulla base di quanto riportato nell'art.3 delle NTA del PAE di Alseno il quantitativo residuo di argille da laterizi da pianificare risulta pari a 144.500mc.

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

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

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

Tabella 1. Riepilogo dei volumi pianificati nel PAE 2004 e nella variante 2005

La presente Variante 2012 è stata redatta al fine di zonizzare i residui 144.500mc (da PAE 2005) di argille da laterizi in modo da attuare pienamente le previsioni di PIAE 2001, inoltre, sulla base di quanto espresso nell'art.10 delle NTA di PIAE 2001, verranno assegnati alle argille da laterizi ulteriori 210.000 mc, pari al 15% del quantitativo complessivo di materiali assegnato dal PIAE 2001, per un totale di **354.500 mc di argille da laterizi (144.500 di residui + 210.000 di nuova zonizzazione).**

Il quantitativo di 210.000 mc è derivato dai 155.000mc di terreni da riempimento non ancora zonizzati, parte dai 30.000mc di terreni da riempimento indicati per laghi irrigui da pianificare, parte dai quantitativi di ghiaie alluvionali derivanti dal PIAE 1996 e non zonizzati 6.000 mc e parte dai quantitativi assegnati alla cava Palazzo nel PAE 1996 e non utilizzati.

Il PIAE 2001 della Provincia di Piacenza assegnava al Comune di Alseno i quantitativi riassunti nella tabella seguente per un totale 1.400.000mc.

Tabella 4		QUANTITATIVI DA PIANIFICARE IN ZONE NON TUTELATE							
		Tipologie di materiali (volumi in m <sup>3</sup> )							
Comuni		Ghiaie alluvionali	Sabbie silicee	Detriti ofiolitici e pietrisco	Terreni da riempimento	Limi per rilevati arginali	Argille da laterizi	Calcare e marne da cemento	Pietre da conci
ALSENO	Pianificati dal PIAE 93 e dalla Variante 96	190.000							
	Pianificati dal PAE comunale	184.000							
	Incremento PIAE 2001	500.000			500.000		400.000		
	Residui da pianificare dal Comune	500.000			500.000		400.000		

Figura A.1. Estratto dall'Art.10 delle NTA del PIAE 2001 della Provincia di Piacenza

Nuova ripartizione per tipologia di materiali PAE 2012

	residui PIAE 1996 e PAE 1996	PIAE 2001	PAE 2004-2005	PAE 2012	Residui rilocalizzati ai sensi art.10 PIAE (15%)
	mc	mc	mc	mc	mc
Ghiaie alluvionali	38.103	500.000	500.000	500.000	38.103
Terreni da riempimento		500.000	345.000	328.103	171.897
Argille da laterizi		400.000	255.500	610.000	0
<b>Totale PAE</b>		<b>1.400.000</b>	<b>1.100.500</b>	<b>1.438.103</b>	<b>210.000</b>
<b>Variazione materiali diversi (15%) art 10 PIAE2001</b>				<b>0,15*1400000 =</b>	<b>210.000</b>

In particolare

Volumi aggiunti destinati alle argille per laterizio

	Da PIAE 1996	Da PIAE 2001	Pianificati	Coltivati	Residui destinati alle argille per laterizi
	mc		mc	mc	mc
PAE 1996	190.000		184.000		6.000
Cava Palazzo			184.000	151.897	32.103
PAE 2004 Terreni da riempimento		500.000	345.000		
PAE 2012 Terreni da riempimento (vengono ridotti i volumi da pianificare per i laghi irrigui)			328.103		171.897
<b>Totale volumi convertiti</b>					<b>210.000</b>
PAE 2004-2005 Argille per laterizi		400.000	255.500		144.500
<b>Totale Volumi di nuova pianificazione 2012</b>					<b>354.500</b>

Sulla base di quanto riportato precedentemente e riassunto nella tabella seguente il quantitativo totale pianificato per le argille da laterizi nella presente VPAE 2012 di **354.500 mc** (144.500+210.000 mc) risulta compatibile con le norme di PIAE.

I volumi di nuova zonizzazione sono destinati in parte alle attività previste nell'ambito "cava S. Martina" per un totale di **226.500 mc** che assommata ai volumi precedentemente zonizzati per detta cava (PAE 2005 volumi S.Martina 250.000 mc) portano l'ambito ad un valore complessivo di **476.500 mc**. Al quantitativo complessivo pianificato nei PAE 2005 e 2012 per l'ambito cava Santa Martina bisogna sottrarre i volumi coltivati nelle annualità 2007-2011 risultati pari a 162.886,60 mc per un totale ancora coltivabile pari a **313.613,40 mc**.

Per quanto concerne la volumetria finale dell'ambito "Cava Santa Martina" il quantitativo totale di 476.500 mc pianificato nella presente VPAE 2012 di (250.000mc da PAE 2005 + 226.500 mc di ampliamento VPAE 2012) risulta compatibile con le norme di PIAE e alle L.R. 17/91 e sm.i.

TOTALE ASSEGNATO DA PAE 2005	AMPLIAMENTO PAE 2012	TOTALE AMBITO CAVA SANTA MARTINA	VOLUME COLTIVABILE DA PAE 2012
250.000 MC	226.500 MC	476.500 MC	313.613,40 MC

La Variante al PAE 2012 individua anche un nuovo ambito denominato "cava Serpente" assegnando ad esso un quantitativo di **128.000 mc**.

#### A.1.1 Motivazioni delle scelte di pianificazione

La scelta di accedere al quantitativo del 15% risulta dettata da diverse considerazioni:

1. Le infrastrutture sono state adeguate al transito dei mezzi di trasporto;
2. Le infrastrutture interne alla cava Santa Martina sono già esistenti;
3. Il giacimento risulta esterno a vincoli sia assoluti (ostativi all'attività estrattiva) sia relativi, anche nelle Tavole A2 e A3 del Documento preliminare del PIAE 2011 della Provincia di Piacenza;
4. L'area proposta in ampliamento interessa una parte importante del giacimento minerario di potenziale coltivazione individuato negli elaborati del PAE 2005;
5. Le attività di coltivazione e gestione di cava del periodo 2007-2011 non hanno evidenziato criticità ambientali e gestionali tali da pregiudicare il proseguo ed ampliamento dell'attività di coltivazione della Cava Santa Martina.

Di seguito si riporta una descrizione dei punti sopra riportati. L'accesso all'area di cava esistente avviene dalla S.P. n. 31 "Salsediana" attraverso la strada vicinale della Zoccarella sulla quale è stato realizzato l'ingresso alla cava. Come opera propeudeutica all'inizio delle lavorazioni fu realizzata nel 2007 una modifica sostanziale dell'incrocio esistente tra la S.P. Salsediana e la strada vicinale della Zoccarella. I lavori furono realizzati in ottemperanza alle prescrizioni di PAE e a seguito di progetto approvato dagli enti pubblici preposti alle autorizzazioni (Determinazione della Provincia di Piacenza n. 2022 del 10/10/2006 , Autorizzazione comune di Alseno n.5939 del 23/08/2006).

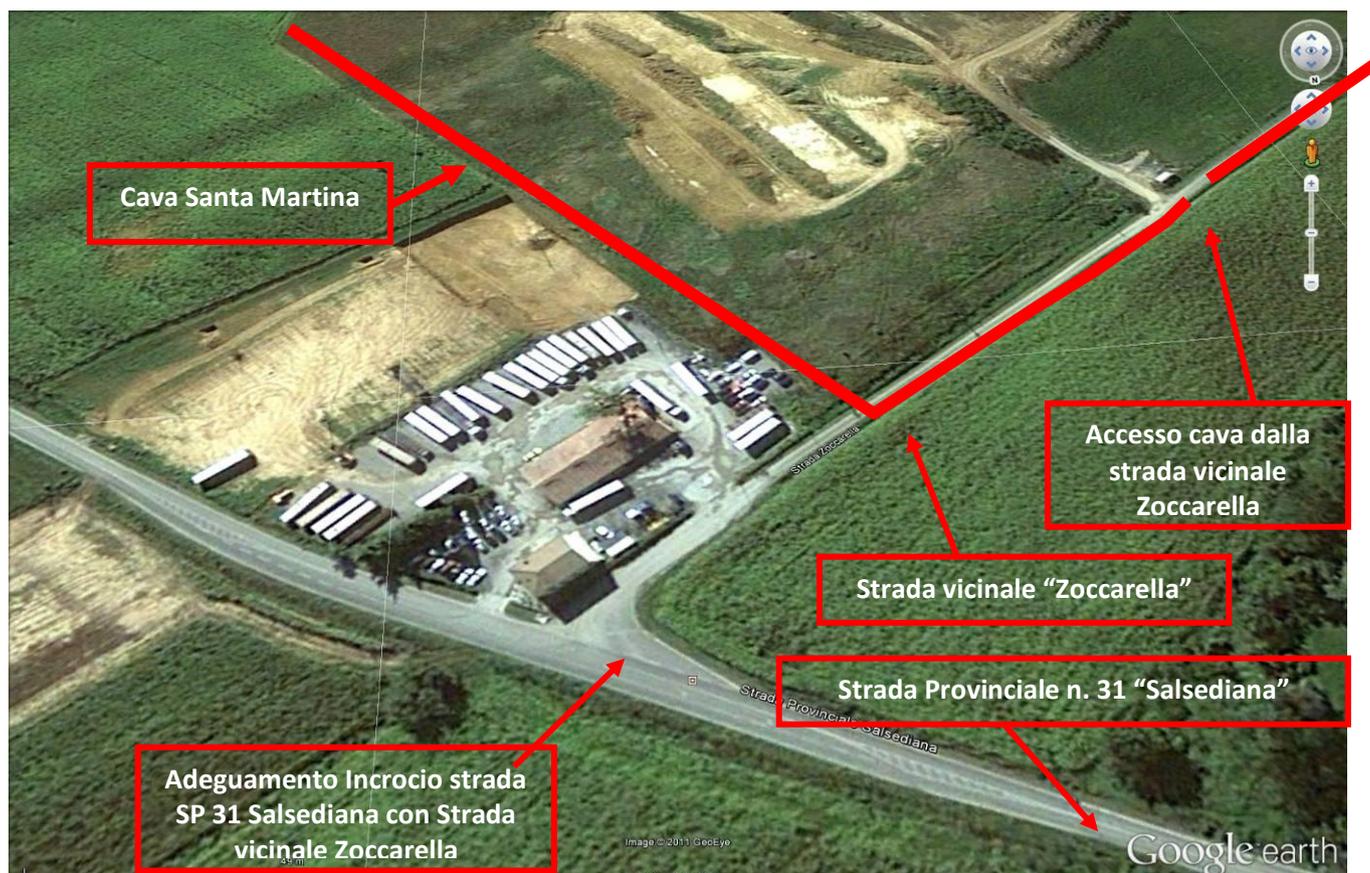


Figura A.2. Visione incrocio strada provinciale Salsediana – strada vicinale Zoccarella (realizzato nel 2007) e accesso alla cava Santa Martina dalla strada Zoccarella

Tra le opere realizzate durante il periodo di gestione della cava (2007-2011) sono state eseguite le piste di cantiere per accesso ai vari lotti di coltivazione e sistemazione. In particolare è presente una pista consolidata di accesso alla cava che si innesta sulla strada vicinale della Zoccarella (con tratto terminale asfaltato); sono altresì presenti la recinzione dell'area di cava, con annessi cartelli ammonitori, ed è presente il box uffici.

Tratto di pista di accesso alla cava Santa Martina in corrispondenza dell'innesto con la Strada Vicinale della Zoccarella



Figura A.3. Visione Piste ed aree di coltivazione e recupero

Di seguito si riporta estratto delle Tavole A2.1 (Carta dei Vincoli) e A3.1 (Carta degli scarti) del Documento Preliminare del PIAE 2011 della Provincia di Piacenza ove si evidenzia che l'area in esame è esterna ai vincoli assoluti e relativi.

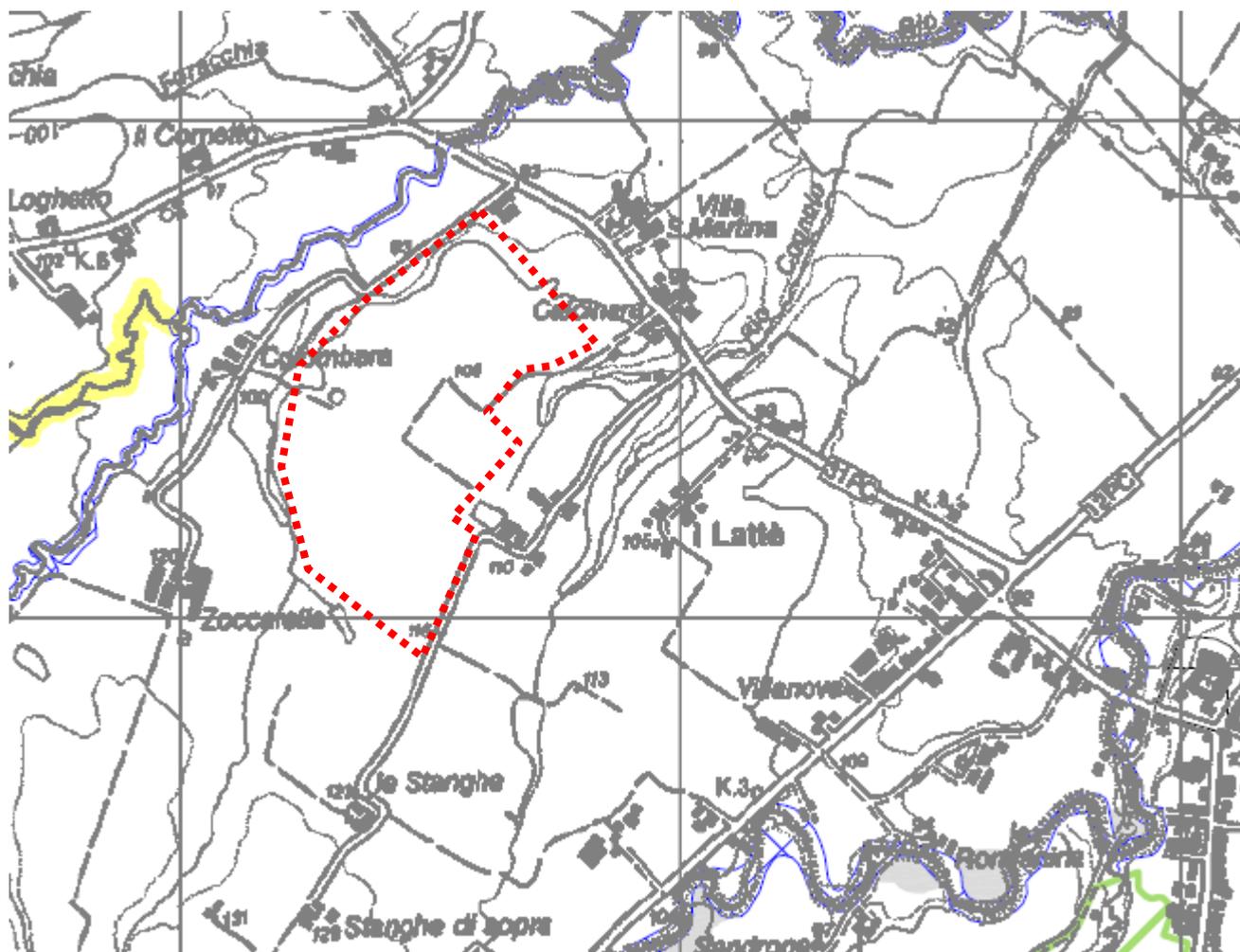


Figura A.4. Estratto Tavola A2.1 Variante PIAE 2012. Tavola dei vincoli. In puntinato rosso l'area della cava Santa Martina

L'area oggetto di ampliamento è individuata in area esterna a vincoli ostativi alla coltivazione anche nella Tavola 7 (Carta dei Vincoli), allegata al presente PAE.

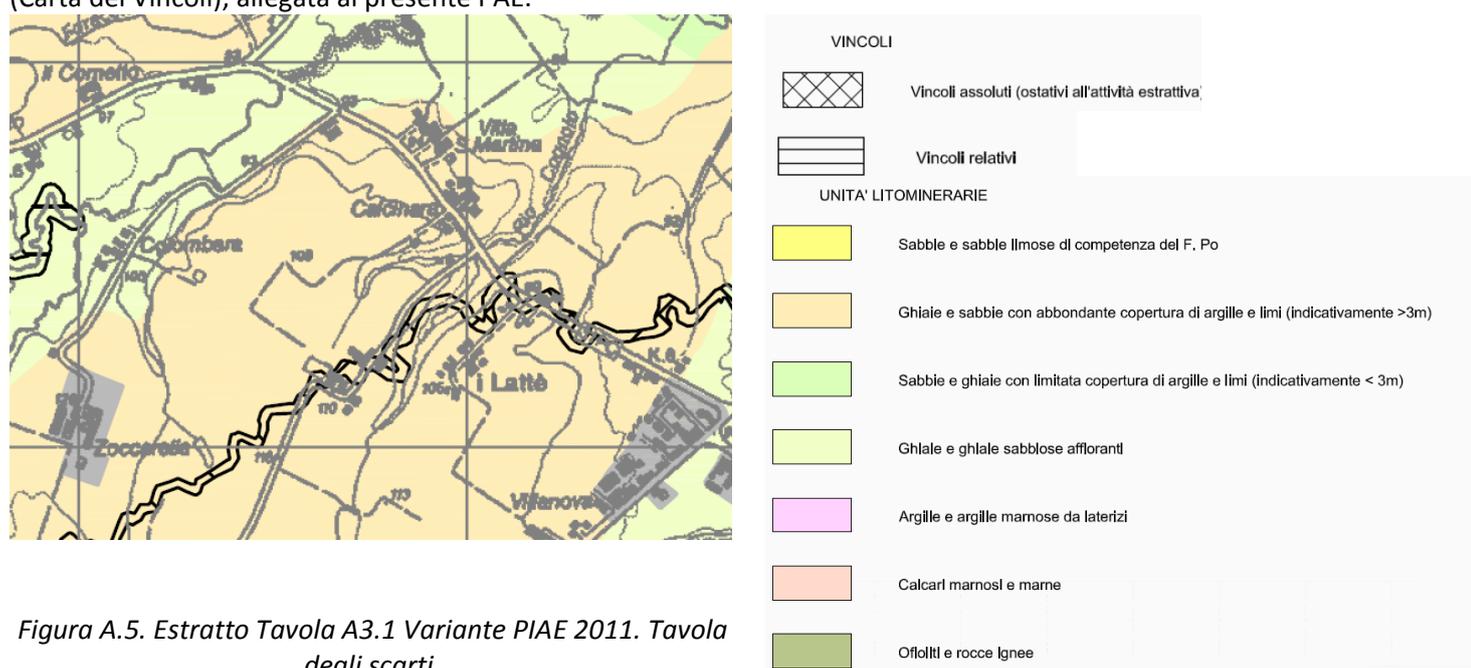
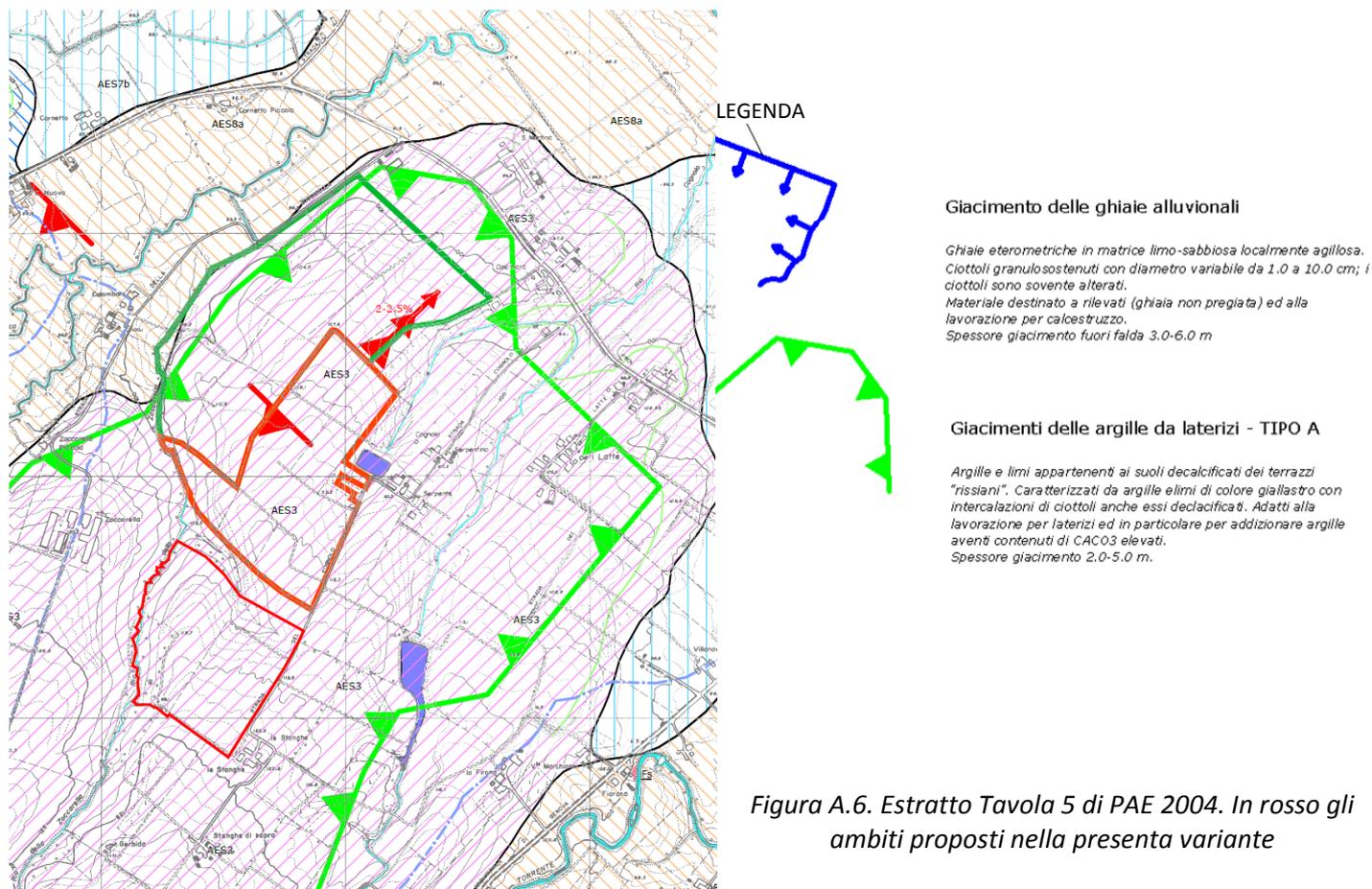


Figura A.5. Estratto Tavola A3.1 Variante PIAE 2011. Tavola degli scarti.

Le aree proposte si inseriscono all'interno del giacimento di argille tipo A come definite dalla tavola 5 del PAE 2004.



Per quanto concerne le attività di cava non sono state riscontrate nei 5 anni di attività preclusioni o criticità di gestione tali da precludere la possibilità di prosecuzione delle attività. In particolare nella presente relazione e nel Rapporto ambientale sono riportati la sintesi dei vari monitoraggi ambientali e le attività di coltivazione eseguite a conferma di quanto sopra affermato.

## A.2 Metodologia redazione della variante al PAE 2012

Per la stesura della presente variante PAE è stata eseguita innanzitutto un'accurata analisi della normativa di settore vigente, nonché degli elaborati del PIAE della provincia di Piacenza e del PAE vigente, alla quale è fatto seguito un approfondito esame sia bibliografico sia diretto, desunto anche dai monitoraggi eseguiti nel quinquennio 2007-2011, delle caratteristiche ambientali, naturalistiche ed antropiche del territorio.

## A.3 Inquadramento territoriale

Il territorio del comune di Alseno si trova nel settore orientale della provincia di Piacenza al confine con la provincia di Parma, in particolare confina con i comuni di Besenzone, Fiorenzuola d'Arda e Castell'Arquato in Provincia di Piacenza e con i comuni di Salsomaggiore Terme, Fidenza e Busseto in Provincia di Parma.

Dal punto di vista altimetrico si sviluppa tra i 47 ed i 200 m s.l.m. e si colloca nella fascia pedecollinare in cui sono presenti la pianura, i primi rilievi appenninici e le valli dei torrenti Arda, Ongina e Stirone.

## A.4 Viabilità e infrastrutture

In tavola T01 sono riportate distinte per categorie le infrastrutture viarie del comune di Alseno. Dall'analisi della cartografia risulta che l'arteria principale che attraversa il comune di Alseno, fatta eccezione per l'autostrada A1, è la S.S. n.9 "Via Emilia", che attraversa anche il capoluogo comunale in direzione est ovest. In direzione nord-sud sono invece presenti quattro strade provinciali: la SP. N.4 "Strada di Bardi" collega la porzione più occidentale del comune con Fiorenzuola d'Arda e Lugagnano; la SP. N.54 "Strada di Chiaravalle" collega il capoluogo con Chiaravalle della Colomba; la SP. N.12 "Strada di Genova" collega la SS n.9 con l'abitato di Castelnuovo Fogliani e con Vernasca; la SP. N.31 "Salsediana" collega Salsomaggiore Terme con l'abitato di Castelnuovo Fogliani e tale abitato con Castell'Arquato. L'intero territorio comunale è inoltre percorso da numerose strade comunali e vicinali.

## A.5 Le attività estrattive della Cava Santa Martina

La presente variante allo strumento territoriale modifica un ambito di coltivazione per argille da laterizio denominata Cava Santa Martina, attiva dal 2007.

I volumi pianificati nella Variante PAE 2005 per la Cava Santa Martina ammontavano a 250.000 mc dei quali, negli anni 2007-2011, sono stati escavati 162.886,6mc con un residuo al 30.11.2011 di **87.113,40mc**.

Nella tabella seguente sono riportati i volumi escavati negli anni 2007-2011.

Anno	Volumi scavati (mc)
2007	47 985,79
2008	36 821,41
2009	6 466,90
2010	33 993,50
2011	37 619,00
Volumi Totali	162 886,60
Volumi Residui da PCS	87 113,40

## B. AMBITI DI CAVA ESAMINATI E PIANIFICATI

### B.1 Cava Santa Martina (5) ed ampliamento Cava Santa Martina (6)

L'area della cava Santa Martina è ubicata nella porzione centrale del territorio comunale a sud dell'abitato di Alseno in un'area compresa tra la il Rio della Zoccarella, la strada provinciale Salsediana e la strada del Cognolo.

L'area ha un'estensione complessiva di **302.131 mq** di cui **188.942 mq** già oggetto di escavazione e **113.189 mq** oggetto della presente variante e si trova ad una quota compresa tra 95 e 115 m s.l.m. con pendenza verso nord nord est.

Tipologia di materiale: **Argille da laterizi**.

#### B.1.1 Geologia e dati giacimentologico-minerari

Le coltivazioni interesseranno l'unità geologica denominata "Subsistema di Agazzano (codice RER AES3)"; la descrizione stratigrafica e di dettaglio è riportata nei capitoli successivi. In sintesi l'unità geologica è costituita da depositi ghiaiosi e, localmente, da depositi più fini di colore grigio-nocciola, giallo-rossastro all'alterazione e sono interpretabili come sedimenti di conoide alluvionale. I depositi fini sono costituiti da limi stratificati prevalenti di colore grigio-nocciola, giallo-ocracei all'alterazione. La litologia di superficie è essenzialmente costituita da limi e limi argillosi. In particolare è possibile evidenziare la presenza di una copertura diffusa di loess (deposito eolico in ambiente arido) associata ad una coltre di alterazione. La copertura è di 1.0-4.0 m, la coltre di alterazione può raggiungere i 5.0-6.0 m.

Dal punto di vista litologico locale, come riportato nell'indagine geomineraria del marzo 2004 di Ambiter S.r.l. e desunta dai report annuali del Direttore della Cava Santa Martina, il giacimento è costituito da argille limose e limi argillosi con scarsa presenza della componente calcarea, talvolta intercalate ai limi argillosi sono presenti ghiaie decalcificate; sovente la base del giacimento è individuata dalla presenza di concrezioni calcaree "calcinelli" che rendono non idoneo il materiale all'utilizzo industriale. Sono presenti concrezioni di magnesio e ferro che rendono particolarmente pregiato il giacimento.

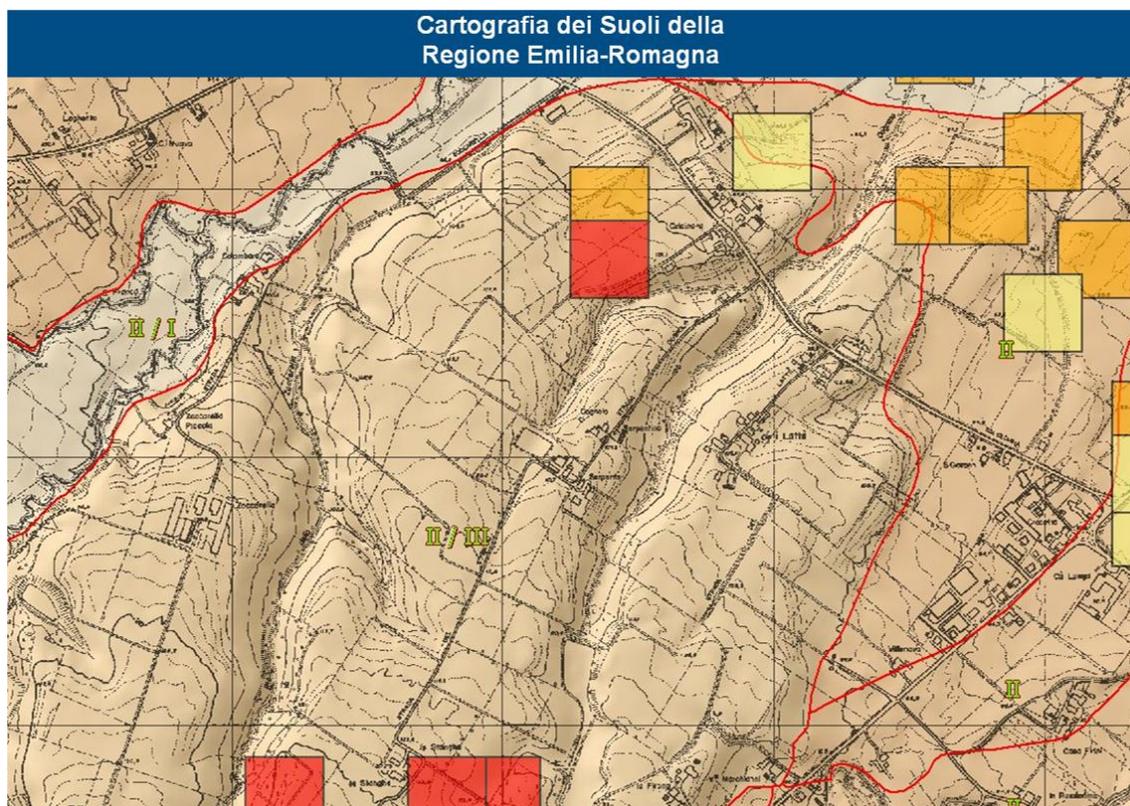
Il materiale viene coltivato con escavatori meccanici fino alla base, individuata o per la presenza di calcinelli o per la presenza delle ghiaie decalcificate; il giacimento è caratterizzato quindi dalla componente argilloso-limosa il cui spessore è variabile da 2.0 a 6.0 m con uno spessore caratteristico di 3.0-5.0 m.

Il materiale scavato trova impiego nell'industria per laterizi in particolare anche come "colorante" per l'impasto industriale.

Le lavorazioni sono sempre avvenute sopra falda e dovranno proseguire con tale criterio monitorando che la superficie piezometrica non venga interferita dagli scavi.

### B.1.2 Suolo e Uso reale del suolo

I suoli dell'area appartengono alla consociazione dei suoli CITTADELLA franco limosi, 1-5% pendenti. Rispetto alla capacità di uso agricolo sono classificati in classe II/III (vedasi Figura seguente) Tale classe rappresenta situazioni intermedie fra terreni con qualche limitazione che riduce la scelta di piante o richiede moderate pratiche di conservazione, e terreni con severe limitazioni che riducono la scelta di piante e/o richiedono speciali pratiche di conservazione.



L'area è caratterizzata da un uso agricolo del suolo essenzialmente a seminativo. Sono presenti, esternamente all'area di coltivazione e lungo i corsi d'acqua limitate fasce di vegetazione ripariale. Sono presenti altresì alcuni filari arborei e alcune siepi.

Per un maggior dettaglio si veda la carta dell'uso del suolo e la relazione agrovegetazionale.

### B.1.3 Vincoli

Per quanto riguarda i vincoli territoriali si osserva che non sussistono vincoli ostativi come definiti dal PIAE; sono invece presenti: Zone di interesse paesaggistico (D.lgs 42/2004), vincolo archeologico (sulla base delle disposizioni della soprintendenza prot. 10422 del 16/08/2006) e Linee aeree 15 KVolt.

Nei pressi dell'area, ma esternamente alla zona di cava, sono presenti rete del metano, rete acquedottistica, canale consortile, S.P. 31 Salsediana, strada vicinale Zoccarella, strada vicinale Santa Martina (o Calcinara) e strada vicinale del Cognolo. Di seguito si riporta un estratto della carta dei vincoli (tavola PAE T07).

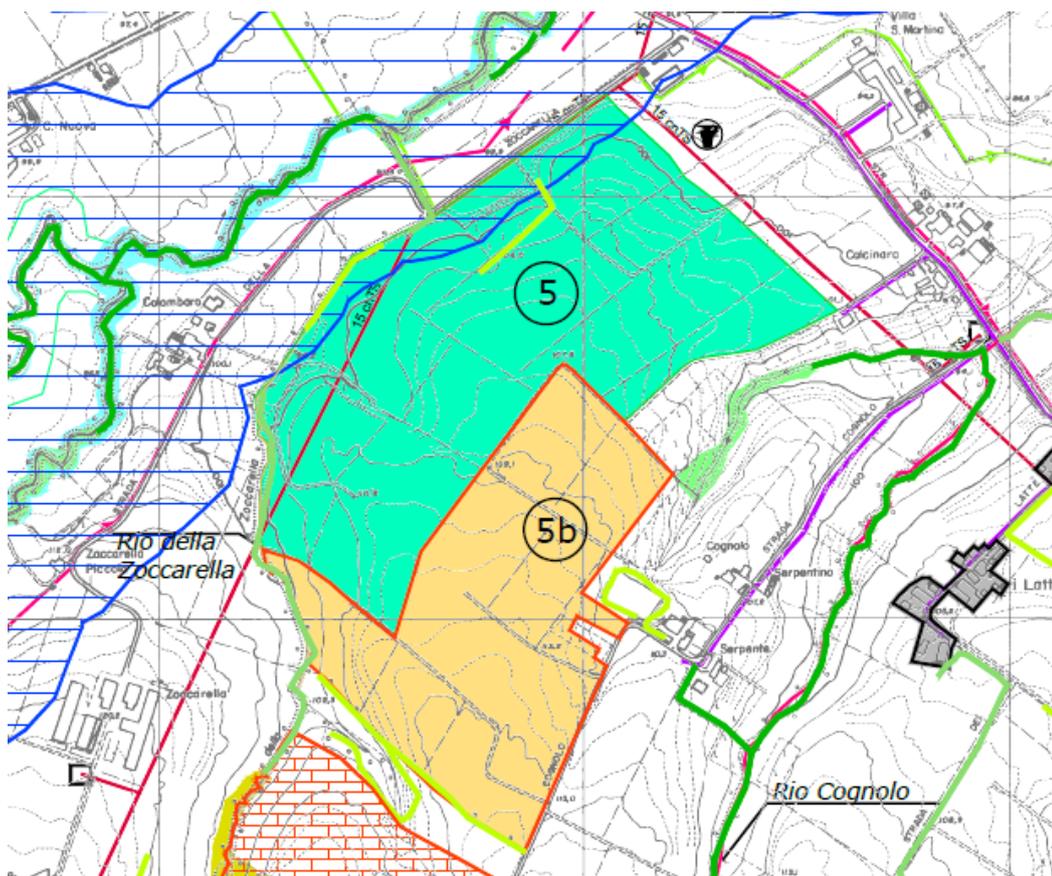
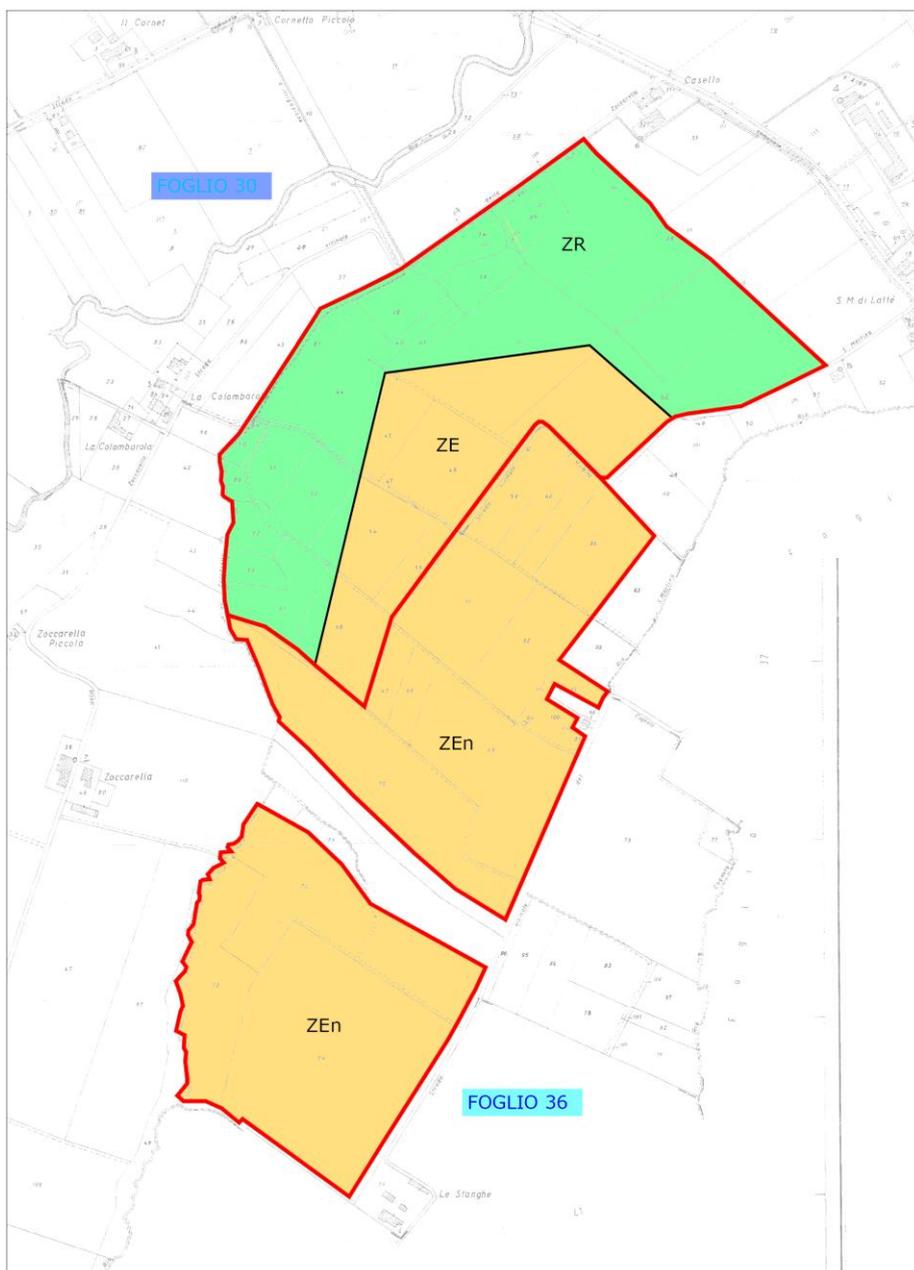


Figura B.1. Estratto carta dei vincoli (PAE T7)



Figura B.2. Estratto dalla Tavola QC-C3 del quadro conoscitivo del PSC di Alseno

Dal punto di vista catastale l'area è ubicata nei fogli 30 e 36 del catasto terreni del comune di Alseno di cui di seguito si riporta un estratto.



**B.1.4 Valutazione della potenzialità del giacimento utile**

La valutazione del volume utile di argilla da laterizi è stato ottenuto valutando i dati dei sondaggi provenienti dall'indagine geomineraria a cura di Ambiter (Marzo 2004), dai dati riportati nelle relazioni annuali della Cava Santa Martina a cura della Direzione lavori, da sopralluoghi e rilievi eseguiti in sito. Vista la valutazione giacimentologica effettuata è stata considerata una profondità di scavo di **4-5 m**. La profondità di suolo agrario da conservare in appositi cumuli è stata valutata in circa 25-30 cm.

Nella tabella sono riportati i principali dati dimensionali

Superficie totale .....	302.131 m <sup>2</sup>
Superficie Cava Santa Martina esistente .....	188.942 m <sup>2</sup>
Superficie Ampliamento Cava Santa Martina .....	113.189 m <sup>2</sup>
Profondità di escavazione massima.....	5.0 m
<b>Volume argille per laterizi utile .....</b>	<b>313.613,40 m<sup>3</sup></b>

**Ambito Cava Santa Martina (5) e Ampliamento Cava Santa Martina (5b)**

### B.1.5 Gestione dell'attività estrattiva

La coltivazione della cava dovrà avvenire in conformità alle Norme Tecniche di Attuazione del presente PAE ed in particolare con pendio unico.

La coltivazione deve avvenire per lotti contigui a fasi successive per ridurre al minimo l'impatto sul ruscellamento delle acque e sul suolo. Nelle fasi progettuali previste dalla vigente normativa è da prevedere un'organizzazione del lavoro in cava in modo tale da soddisfare l'esigenza di minimizzazione degli impatti.

Dovrà essere prevista la realizzazione di un fosso di guardia sul ciglio di monte e fossi di scolo ogni 8m per evitare un ruscellamento incontrollato all'interno del perimetro di cava; i dettagli realizzativi per la coltivazione sono riportati nelle NTA. Sarà necessario inoltre realizzare vasche di decantazione delle acque meteoriche al fine di minimizzare l'impatto dei solidi sospesi sul sistema acque superficiali. I fossi di guardia che perimetrano verso monte e lateralmente l'area di cava dovranno evitare che le acque esterne possano interessare l'area in escavazione. La regimazione di tali acque, pur non interessando direttamente le aree di lavorazione, rappresenta una misura necessaria sia per la stabilità dei fronti sia per ridurre il ruscellamento ed il relativo trasporto solido. Dato che le acque di monte scorrono su terreni non modificati dall'intervento estrattivo, esse saranno immesse nel reticolo naturale senza necessità di effettuarne il trattamento. I fossi e canali di regimazione del nuovo reticolo idrografico interno all'area di cava dovranno convergere in vasche di decantazione prima di immettere le acque nel sistema idrografico naturale esistente. Si ritiene opportuno aggiungere che il reticolo dovrà essere progettato con la massima densità di drenaggio possibile in funzione della metodologia di coltivazione, inoltre è opportuno prevedere piccole briglie in legno e piccoli "allarghi" laterali in modo da ridurre il trasporto solido prima dell'arrivo nelle vasche di decantazione. Le vasche dovranno essere realizzate anche a setti separati e ove possibile su quote differenziate.

Particolare attenzione dovrà essere posta allo scortico ed allo stoccaggio del terreno vegetale, che dovrà essere conservato in appositi cumuli, distinti dallo sterile di cava, per poi essere riutilizzato nelle operazioni di recupero.

Il progetto di coltivazione della cava dovrà essere redatto prevedendo, ove possibile, che i nuovi fronti di cava siano mitigati con mascheramenti artificiali (dune, barriere artificiali, alberature). Tali barriere potranno essere realizzate con lo strato di terreno vegetale di scotico dell'area di intervento, e dovranno essere inerbite al fine di evitare la dispersione di polveri nell'atmosfera.

In particolare dovranno essere realizzate delle dune dell'altezza minima di 3 m sul perimetro dell'area di intervento ove risulti necessario anche sulla base delle verifiche dello studio acustico di dettaglio previsto in fase di screening del piano di coltivazione. L'attenzione dovrà essere massima alla progettazione di tali mitigazioni soprattutto ove sono presenti recettori ad una distanza inferiore a 100m dal perimetro dell'area di coltivazione (Tavola 11b).

La coltivazione avverrà da valle verso monte lasciando tra i ricettori e le macchine operatrici oltre alla duna la scarpata dello scavo in corso.

Per quanto concerne le mitigazioni per l'immissione di polveri in atmosfera dovranno essere previste: bagnature delle piste, realizzazione di eventuali dune perimetrali, messa a dimora di essenze arboree/arbustive, manutenzione della parte della strada comunale della Zoccarella interessata dal passaggio dei mezzi di trasporto. La coltivazione dovrà avvenire a lotti con ripristino a fine coltivazione del singolo lotto; sono inoltre da evitare accumuli di terreno con altezze superiori ai 5.0 m.

Sarà necessario prima dell'inizio dei lavori prevedere la realizzazione di n°1 piezometro posto a monte e la prosecuzione del monitoraggio dei piezometri già realizzati per il controllo quali-quantitativo della falda acquifera più superficiale, che dovrà avvenire nelle modalità descritte nelle NTA del presente PAE.

Nell'organizzazione interna della cava sarà necessario evitare la sistemazione di strutture di pertinenza (es. spogliatoi, guardiole, ecc) all'interno delle fasce di rispetto degli elettrodotti così come previste dalla L.R. 30 del 31/10/2000 e s.m.i. e dalla direttiva 197/01. Nel caso in cui siano da prevedere escavazioni in aree interne alle fasce di rispetto sarà necessario in fase di PCS prevedere un'organizzazione del lavoro tale per cui gli addetti alla cava non sostino in tali aree per un tempo superiore alle 4 ore giornaliere o che comunque l'organizzazione del lavoro rispetti i limiti definiti dal DPCM 8/7/2003.

#### B.1.5.1 Viabilità

Il trasporto del materiale estratto sarà effettuato tramite autocarri lungo un tratto della strada vicinale della Zoccarella fino a raggiungere la Strada Provinciale Salsediana.

Le piste di cantiere interne all'area di cava di nuova zonizzazione saranno, ove possibile, realizzate a ridosso delle dune per mitigare la dispersione delle polveri in atmosfera.

La viabilità interna di collegamento alla Cava Serpente dovrà essere mantenuta fino al completamento, oltre che della Cava santa Martina, anche della vicina Cava Serpente.

#### B.1.6 Sistemazione e recupero

Il profilo finale del versante dovrà essere a pendio unico ricreando una situazione morfologica non eccessivamente alterata rispetto alla situazione dello stato di fatto; nello schema di seguito riportato è riportata una schematizzazione del profilo finale

Al termine della coltivazione della cava, dovrà essere steso uno spessore uniforme del suolo conservato ed essere realizzate le necessarie canalizzazioni per la raccolta delle acque meteoriche. L'area così recuperata potrà essere restituita alla funzione agricola.

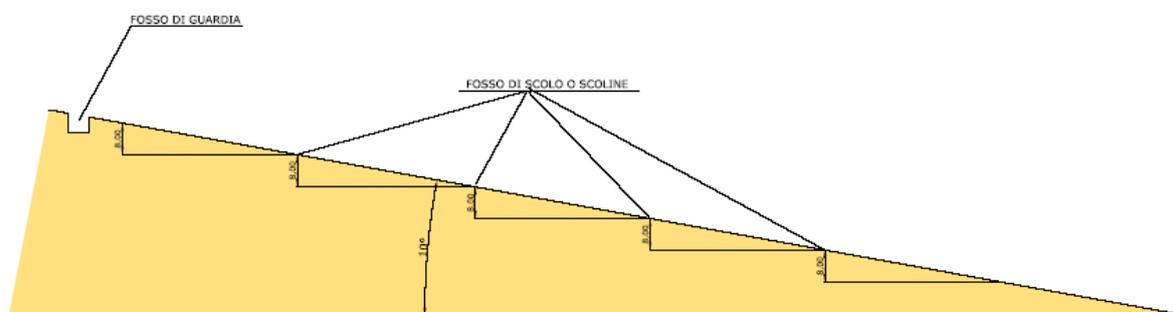


Figura B.3 Schema esemplificativo di scavo a pendio unico

## B.2 Cava Serpente

L'area della cava Serpente è ubicata nella porzione centrale del territorio comunale, a sud dell'abitato di Alseno, in un'area compresa tra la il Rio della Zoccarella e la strada del Cognolo.

La **Cava Serpente** ha un'estensione complessiva di **89.976 mq** e si trova ad una quota compresa tra 110 e 125 m s.l.m. con pendenza verso nord nord est

Tipologia di materiale: **Argille da laterizi**.

### B.2.1 Geologia e dati giacimentologico-minerari

Le coltivazioni interesseranno l'unità geologica denominata "Subsistema di Agazzano" (codice RER AES3); la descrizione stratigrafica e di dettaglio è riportata nei capitoli successivi. In sintesi l'unità geologica è costituita da depositi ghiaiosi e, localmente, da depositi più fini di colore grigio-nocciola, giallo-rossastro all'alterazione e interpretabili come sedimenti di conoide alluvionale. I depositi fini sono costituiti da limi stratificati prevalenti di colore grigio-nocciola, giallo-ocracei all'alterazione. La litologia di superficie è essenzialmente costituita da limi e limi argillosi. In particolare è possibile evidenziare la presenza di una copertura diffusa di loess (deposito eolico in ambiente arido) associata ad una coltre di alterazione. La copertura è di 1.0-4.0 m, la coltre di alterazione può raggiungere i 5.0-6.0 m.

Dal punto di vista litologico locale, come riportato nell'indagine geomineraria del marzo 2004 di Ambiter S.r.l. e desunta dai report annuali del direttore della vicina Cava Santa Martina, il giacimento è costituito da argille limose e limi argillosi con scarsa presenza della componente calcarea, talvolta sono presenti ghiaie decalcificate intercalate ai limi argillosi; sovente la base del giacimento è individuata dalla presenza di concrezioni calcaree "calcinelli" che rendono non idoneo il materiale all'utilizzo industriale. Sono presenti concrezioni di magnesio e ferro che rendono particolarmente pregiato il giacimento.

Il materiale viene coltivato con escavatori meccanici fino alla base, individuata o per la presenza di calcinelli o per la presenza delle ghiaie decalcificate; il giacimento è caratterizzato quindi dalla componente argilloso-limosa il cui spessore è variabile da 2.0 a 6.0 m con uno spessore caratteristico di 3.0-5.0 m.

Il materiale scavato trova impiego nell'industria per laterizi in particolare anche come "colorante" per l'impasto industriale.

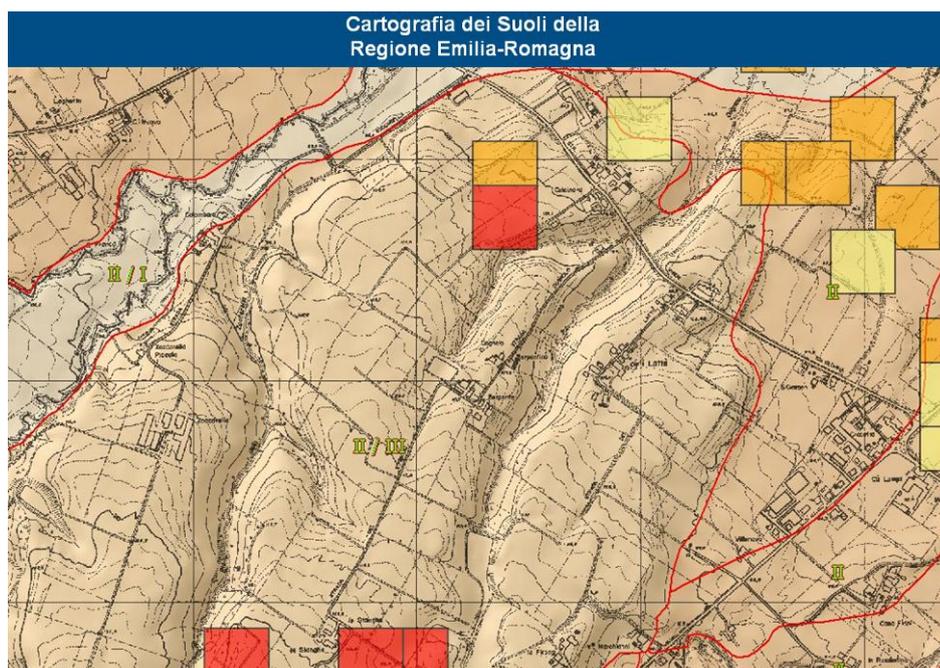
Le lavorazioni sono sempre avvenute sopra falda e dovranno avvenire monitorando che la superficie piezometrica non sia interferita dagli scavi.

### B.2.2 Suolo e Uso reale del suolo

I suoli dell'area appartengono alla consociazione dei suoli CITTADELLA franco limosi, 1-5% pendenti.

Rispetto alla capacità di uso agricolo sono classificati in classe II/III (vedasi Figura a lato). Tale classe rappresenta situazioni intermedie fra terreni con qualche limitazione che riduce la scelta di piante o richiede moderate pratiche di conservazione, e terreni con severe limitazioni che riducono la scelta di piante e/o richiedono speciali pratiche di conservazione.

L'area è caratterizzata da un uso agricolo del suolo essenzialmente a seminativo. Sono presenti, esternamente all'area di coltivazione e lungo i corsi d'acqua limitate fasce di vegetazione ripariale. Sono presenti altresì alcuni filari arborei e alcune siepi. Per un maggior dettaglio si veda la carta dell'uso del suolo e la relazione agrovegetazionale.



**B.2.3 Vincoli**

Per quanto riguarda i vincoli territoriali si osserva che non sussistono vincoli ostativi come definiti dal PIAE; è invece presente una Zone di interesse paesaggistico (D.lgs 42/2004). E' fatto divieto del taglio della porzione boscata individuata nel PTCP e descritta nella relazione agrovegetazionale e nella tavola T09b del presente PAE. Nei pressi dell'area, ma esternamente alla zona di cava, sono presenti rete del metano, rete acquedottistica, Rio Zoccarella e la strada vicinale del Cognolo. Di seguito si riporta un estratto della carta dei vincoli (tavola PAE T07).

Dal punto di vista catastale l'area è ubicata nel foglio 36 del catasto terreni del comune di Alseno di cui di seguito si riporta un estratto.

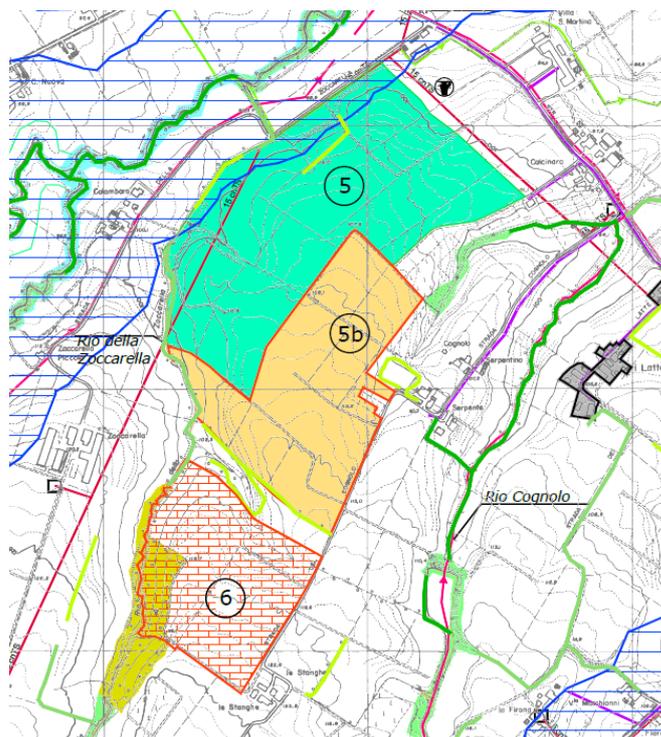
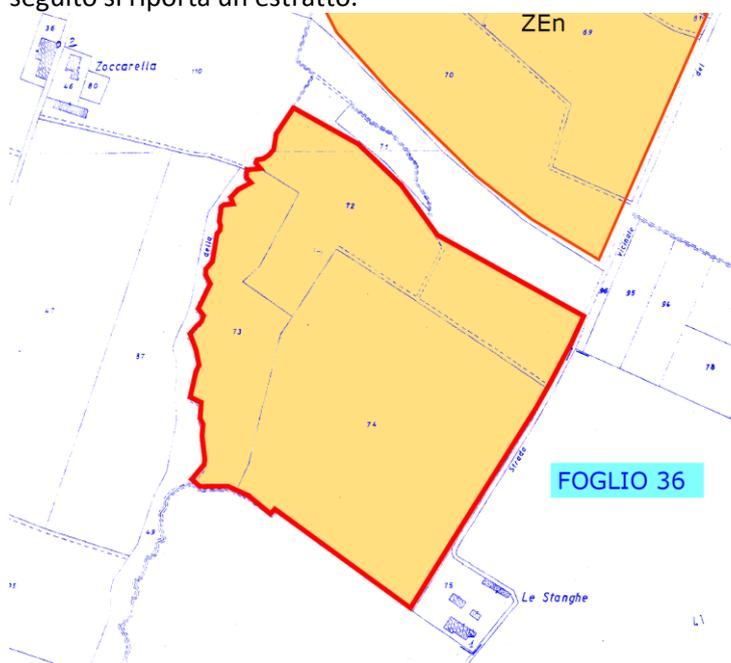


Figura B.4. Estratto carta dei vincoli (PAE T7)

**B.2.4 Valutazione della potenzialità del giacimento utile**

La valutazione del volume utile di argilla da laterizi è stato ottenuto sulla base dei dati dei sondaggi provenienti dall'indagine geomineraria a cura di Ambiter (Marzo 2004), dai dati riportati nelle relazioni annuali della Cava Santa Martina a cura della Direzione lavori, dai sopralluoghi e rilievi eseguiti in sito. Vista la valutazione giacimentologica effettuata è stata considerata una profondità di scavo di **4-5 m**. La profondità di suolo agrario da conservare in appositi cumuli è stata valutata in circa 25-30 cm.

Nella tabella sono riportati i principali dati ottenuti

Superficie totale .....	89.976 m <sup>2</sup>
Superficie utile al netto delle aree boscate .....	77.885 m <sup>2</sup>
Profondità di escavazione massima.....	5.0 m
<b>Volume argilla per laterizi utile .....</b>	<b>128 000 m<sup>3</sup></b>

**Ambito Cava Serpente (6)**

### B.2.5 Gestione dell'attività estrattiva

La coltivazione della cava dovrà avvenire in conformità alle Norme Tecniche di Attuazione del presente PAE ed in particolare con pendio unico.

La coltivazione deve avvenire per lotti contigui a fasi successive per ridurre al minimo l'impatto sul ruscellamento delle acque e sul suolo. Nelle fasi progettuali previste dalla vigente normativa è da prevedere un'organizzazione del lavoro in cava in modo tale da soddisfare l'esigenza di minimizzazione degli impatti.

Dovrà essere prevista la realizzazione di un fosso di guardia sul ciglio di monte e fossi di scolo ogni 8m per evitare un ruscellamento incontrollato all'interno del perimetro di cava; i dettagli realizzativi per la coltivazione sono riportati nelle NTA. Sarà necessario inoltre realizzare vasche di decantazione delle acque meteoriche al fine di minimizzare l'impatto dei solidi sospesi sul sistema acque superficiali. I fossi di guardia che perimetrano verso monte e lateralmente l'area di cava dovranno evitare che le acque esterne possano interessare l'area in escavazione. La regimazione di tali acque, pur non interessando direttamente le aree di lavorazione, rappresenta una misura necessaria sia per la stabilità dei fronti sia per ridurre il ruscellamento ed il relativo trasporto solido. Dato che le acque di monte scorrono su terreni non modificati dall'intervento estrattivo, esse saranno immesse nel reticolo naturale senza necessità di effettuarne il trattamento. I fossi e canali di regimazione del nuovo reticolo idrografico interno all'area di cava dovranno invece convergere in vasche di decantazione prima di immettere le acque nel sistema idrografico naturale esistente. Si ritiene opportuno aggiungere che il reticolo dovrà essere progettato con la massima densità di drenaggio possibile, in funzione della metodologia di coltivazione, inoltre è opportuno prevedere piccole briglie in legno e piccoli "allarghi" laterali in modo da ridurre il trasporto solido prima dell'arrivo nelle vasche di decantazione. Le vasche dovranno essere realizzate anche a setti separati e ove possibile su quote differenziate.

Particolare attenzione dovrà essere posta allo scortico ed allo stoccaggio del terreno vegetale, che dovrà essere conservato in appositi cumuli, distinti dallo sterile di cava, per poi essere riutilizzato nelle operazioni di recupero.

Il progetto di coltivazione della cava dovrà essere redatto prevedendo, ove possibile, che i nuovi fronti di cava siano mitigati con mascheramenti artificiali (dune, barriere artificiali, alberature). Tali barriere potranno essere realizzate con lo strato di terreno vegetale di scotico dell'area di intervento, e dovranno essere inerbite al fine di evitare la dispersione di polveri nell'atmosfera.

In particolare dovranno essere realizzate delle dune dell'altezza minima di 3 m sul perimetro dell'area di intervento ove risulti necessario anche sulla base delle verifiche dello studio acustico di dettaglio previsto in fase di screening del piano di coltivazione. L'attenzione dovrà essere massima alla progettazione di tali mitigazioni soprattutto ove sono presenti recettori ad una distanza inferiore a 100m dal perimetro dell'area di coltivazione (Tavola 11c).

La coltivazione avverrà da valle verso monte lasciando tra i recettori e le macchine operatrici, oltre alla duna, la scarpata dello scavo in corso.

Per quanto concerne le mitigazioni per l'immissione di polveri in atmosfera dovranno essere previste: bagnature delle piste, realizzazione di eventuali dune perimetrali, messa a dimora di essenze arboree/arbustive, manutenzione della parte della strada comunale della Zoccarella interessata dal passaggio dei mezzi di trasporto. La coltivazione dovrà avvenire a lotti con ripristino a fine coltivazione del singolo lotto; sono inoltre da evitare accumuli di terreno con altezze superiori a 5.0 m.

Sarà necessario prima dell'inizio dei lavori prevedere la realizzazione di n°1 piezometro posto a monte e o la prosecuzione del monitoraggio dei piezometri già realizzati per il controllo quali-quantitativo della falda acquifera più superficiale della cava Santa Martina, che dovrà avvenire nelle modalità descritte nelle NTA del presente PAE o la realizzazione di un nuovo piezometro posto a valle dell'area di cava.

Nell'organizzazione interna della cava sarà necessario evitare la sistemazione di strutture di pertinenza (es. spogliatoi, guardiole, ecc) all'interno delle fasce di rispetto degli elettrodotti così come previste dalla L.R. 30 del 31/10/2000 e s.m.i. e dalla direttiva 197/01. Nel caso in cui siano da prevedere escavazioni in aree interne alle fasce di rispetto sarà necessario in fase di PCS prevedere un'organizzazione del lavoro tale per cui gli addetti alla cava non sostino in tali aree per un tempo superiore alle 4 ore giornaliere o che comunque l'organizzazione del lavoro rispetti i limiti definiti dal DPCM 8/7/2003.

#### B.2.5.1 Viabilità

Il trasporto del materiale estratto sarà effettuato tramite autocarri o lungo un tratto di pista da realizzarsi parallelamente alla strada vicinale della Cognolo o sulla strada del Cognolo stessa previo ampliamento e risezionatura fino a raggiungere la Cava Santa Martina; utilizzando la pista interna alla stessa cava Santa Martina, che dovrà essere mantenuta fino al completamento della cava Serpente, sarà possibile raggiungere la strada della Zoccarella e quindi la Strada Provinciale Salsediana.

Le piste di cantiere interne all'area di cava saranno, ove possibile realizzate a ridosso delle dune per mitigare la dispersione delle polveri in atmosfera.

#### B.2.6 Sistemazione e recupero

Il profilo finale del versante dovrà essere a pendio unico ricreando una situazione morfologica non eccessivamente alterata rispetto alla situazione dello stato di fatto; nello schema di seguito riportato è riportata una schematizzazione del profilo finale

Al termine della coltivazione della cava, dovrà essere steso uno spessore uniforme del suolo conservato ed essere realizzate le necessarie canalizzazioni per la raccolta delle acque meteoriche. L'area così recuperata potrà essere restituita alla funzione agricola.

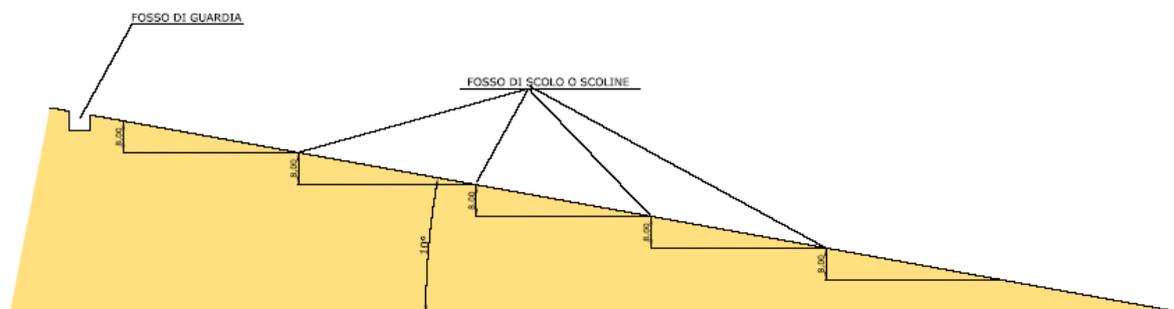


Figura B.5 Schema esemplificativo di scavo a pendio unico

## C. COMPATIBILITA' GEOLOGICO-SISMICA

### C.1 Geologia e litologia

La zona in esame rientra nel Foglio 180 "Salsomaggiore Terme" della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000 (Progetto CARG).

#### C.1.1 Stratigrafia

Le unità geologiche affioranti nell'area in esame possono essere raggruppate all'interno del ciclo Quaternario Continentale, denominato Supersistema Emiliano-Romagnolo (equivalente all'Allogruppo Emiliano-Romagnolo di R.E.R., ENI-AGIP, 1998<sup>1</sup>) nel quale sono state individuate due unità principali: un'unità inferiore, detta Sintema Emiliano-Romagnolo Inferiore (equivalente all'Alloformazione Emiliano-Romagnola Inferiore della pubblicazione citata) ed un'unità superiore, detta Sintema Emiliano-Romagnolo Superiore (equivalente all'Alloformazione Emiliano-Romagnola Superiore della pubblicazione citata). Nell'area in esame affiorano i depositi del Sintema Emiliano-Romagnolo Superiore. Il Sintema Emiliano-Romagnolo Superiore (Pleistocene medio-Olocene) è stato suddiviso in cinque subsistemi identificabili in affioramento mediante caratteristiche morfo-pedostratigrafiche: si tratta infatti di conoidi alluvionali terrazzate, le cui superfici deposizionali relitte, poste a quote diverse e separate da scarpate erosive, presentano un'evoluzione pedostratigrafica differente; in ordine crescente di età si trova: Subsintema di Ravenna (AES8); Subsintema di Villa Verucchio (AES7); Subsintema di Agazzano (AES3); Subsintema di Maiatico (AES2); Subsintema di Monterlinzana (AES1).

In corrispondenza dell'area in studio affiorano il Subsintema Ravenna (AES8), il Subsintema di Villa Verucchio (AES7) e il Subsintema di Agazzano (AES3); nei paragrafi successivi si riportano le descrizioni tratte dalle note illustrative disponibili sul sito <http://geo.regione.emilia-romagna.it>.

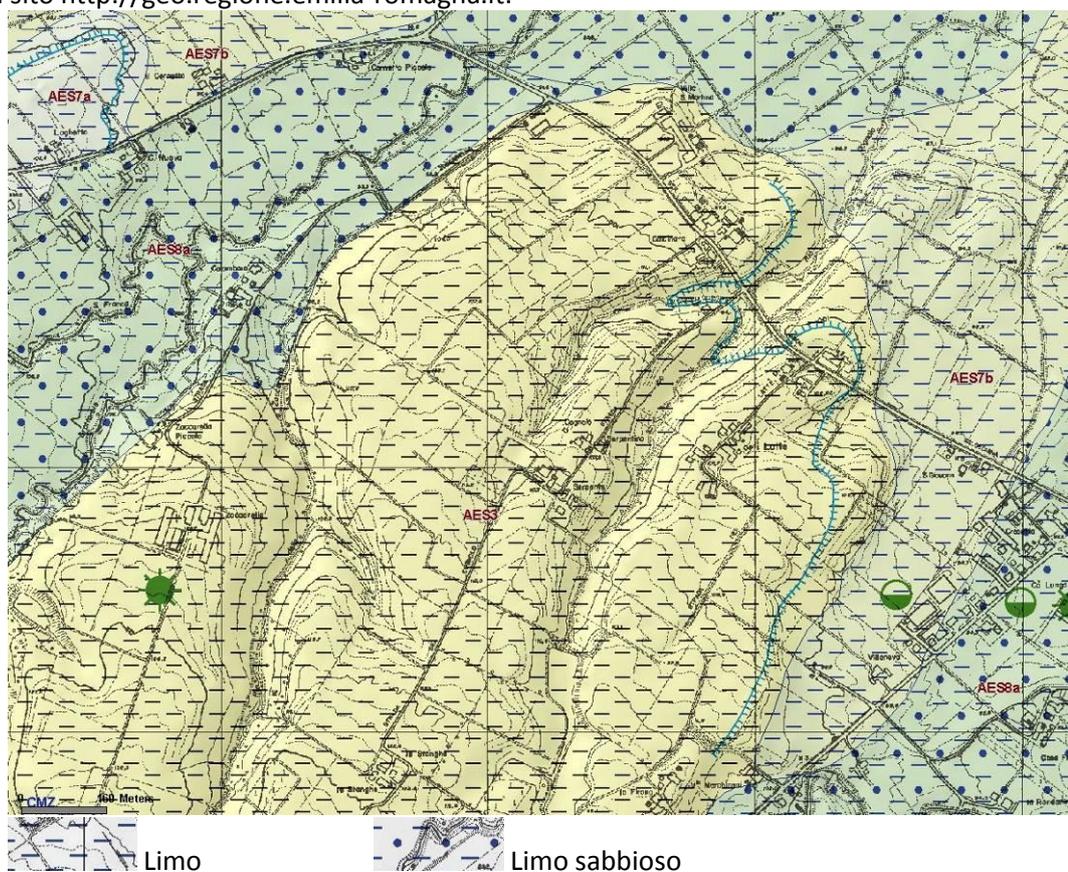


Figura C.1. Estratto del Foglio Geologico 180 "Salsomaggiore Terme" relativo all'area in esame; da Progetto CARG della Regione Emilia Romagna (disponibile sul sito <http://geo.regione.emilia-romagna.it>). Sono indicate anche le litologie prevalenti.

#### C.1.1.1 Subsintema di Ravenna (AES8)

<sup>1</sup> REGIONE EMILIA-ROMAGNA & ENI-AGIP (1998) - *Riserve Idriche Sotterranee della Regione Emilia-Romagna*. A cura di G. Di Dio. S.EL.CA., Firenze, 120 pp.

Questa unità è composta da ghiaie sabbiose, sabbie e limi stratificati, ricoperti da una coltre limoso-argillosa discontinua e da limi, talora sabbiosi, di limitato spessore (3-4 m), interpretabili rispettivamente come depositi di conoide alluvionale, di interconoide e del reticolo idrografico minore. Il contatto di base è discontinuo, spesso erosivo e discordante sul substrato Pliocenico e su AES3, AES7. Lo spessore massimo di questa unità è inferiore a 20 metri. Il tetto dell'unità è rappresentato dalla superficie deposizionale, per gran parte relitta, corrispondente al piano topografico, mentre il contatto di base è discontinuo, spesso erosivo e discordante, sugli altri subsistemi e sulle unità più antiche.

In affioramento, su base geologica, archeologica e pedostratigrafica vengono distinti i depositi sommitali di AES8 ed attribuiti ad una unità stratigrafica denominata "unità di Modena".

*Pleistocene sup.-Olocene*

#### C.1.1.2 Unità di Modena (AES8a)

L'unità è costituita da ghiaie prevalenti con livelli e lenti di sabbie, ricoperte da una coltre limoso-argillosa discontinua. In contesto intravallivo e di pianura questi sedimenti costituiscono depositi alluvionali terrazzati, adiacenti all'alveo di piena degli attuali corsi d'acqua. La scarpata fluviale che la separa dalla parte più antica del Subsistema di Ravenna varia da 1 a 2 m di altezza, mentre la scarpata fluviale che la separa dalle alluvioni attuali varia da 0.5 a 3 m di altezza. Lo spessore massimo dell'unità è di alcuni metri.

*Olocene*

#### C.1.1.3 Subsistema di Villa Verucchio (AES7)

Questa unità corrisponde ad estese aree terrazzate, in genere adiacenti a quelle attribuite al Subsistema di Agazzano, basculate verso N-NE (pendenza 0.5-2%), a quote comprese tra 250 e 100 m s.l.m.; queste aree sono costituite da ghiaie e ghiaie sabbiose prevalenti, con locali intercalazioni di sabbie e limi sabbiosi, attribuibili ad ambienti di conoide alluvionale. Localmente sono presenti limi e limi sabbiosi prevalenti, interpretabili come depositi di interconoide e del reticolo idrografico minore. Il contatto di base è erosivo e discordante con AES (indifferenziato), AES3, CMZ, ATS e BDG, mentre il limite di tetto è costituito dalla superficie deposizionale relitta coincidente con la superficie topografica. Il subsistema di Villa Verucchio raggiunge lo spessore massimo di 30 m circa. Sulla base della quota delle superfici topografiche (del tetto delle ghiaie per i terrazzi intravallivi) e del profilo di alterazione pedogenetica, sono state individuate e cartografate due unità informali (unità di Niviano e unità di Vignola).

*Pleistocene sup.*

#### C.1.1.4 Unità di Vignola (AES7b)

È costituita da ghiaie sabbiose, sabbie e limi stratificati, ricoperti da una coltre limoso-argillosa discontinua; in contesto intravallivo è rappresentata da depositi terrazzati, mentre in pianura è rappresentata da depositi di conoide ghiaiosa; la scarpata che la separa dal Subsistema di Ravenna è di ordine metrico e l'unità è sede di attività agricola diffusa e di nuclei abitati.

*Pleistocene sup.*

#### C.1.1.5 Subsistema di Agazzano (AES3)

Si tratta di unità profondamente incise e basculate verso N-NE (pendenza 2-4%), costituite da prevalenti depositi ghiaiosi e, localmente, da depositi più fini. I depositi grossolani sono costituiti da ghiaie e ghiaie sabbiose prevalenti di colore grigio-nocciola, giallo-rossastro all'alterazione e sono interpretabili come sedimenti di conoide alluvionale. I depositi fini sono costituiti, invece, da limi stratificati prevalenti, grigio-nocciola, giallo-ocracei all'alterazione, con subordinati livelli di ghiaie e sabbie e sono interpretati come sedimenti di ambiente di interconoide e del reticolo idrografico minore. Entrambi i depositi possiedono una copertura fine, prevalentemente limoso-argillosa, di colore giallastro e dello spessore massimo di 4 m. Lo spessore massimo è di circa 25-30 metri.

*Pleistocene medio*

Dal punto di vista litologico, come riportato nell'indagine geomineraria del marzo 2004 di Ambiter, il giacimento è costituito da argille limose e limi argillosi quasi completamente esenti da componenti calcaree talvolta intercalate da ghiaie decalcificate.

### C.1.2 *Sismicità*

#### C.1.2.1 Zonazione sismica e pericolosità

L'area in esame, nella zonazione sismogenetica pubblicata sul sito <http://zonesismiche.mi.ingv.it/> (G.d L., 2004<sup>2</sup>), si viene a trovare nella zona sismogenetica 913. Le zone sismogenetiche 913, 914 e 918 risultano dalla scomposizione della fascia che da Parma si estende fino all'Abruzzo. In questa fascia si verificano terremoti prevalentemente compressivi nella porzione nord-occidentale e probabilmente distensivi nella porzione più sud-orientale; si possono altresì avere meccanismi trascorrenti nelle zone di svincolo che dissecano la continuità longitudinale delle strutture. L'intera fascia è caratterizzata da terremoti storici che raramente hanno raggiunto valori molto elevati di magnitudo. Le profondità ipocentrali sono mediamente maggiori in questa fascia di quanto non siano nella fascia più esterna. Nel "Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani" (Gruppo di lavoro CPTI, 2004<sup>3</sup>) per un intorno significativo dell'area in esame (un raggio di 30 Km con centro lat. 44.886° e long. 9.958) sono stati identificati 11 eventi significativi dei quali si riportano alcuni dati nella tabella successiva.

Interrogazione effettuata sui seguenti parametri:

Area circolare con centro C (44.886, 9.958) e raggio 30 km

N	Tr	Anno	Me	Gi	Or	Mi	Se	AE	Rt	Np	Imx	Io	TI	Lat	Lon	TL	Maw	Daw	TW	Mas	Das	TS	Msp	Dsp	ZS9	TZ	Ncft	Nnt	Ncpt	
74	DI	1303	3	22	23			PIACENZA	DOM	1	55	55		45.052	9.693	A	4.63	0.13		4.00	0.20		4.25	0.19	911	G		517	74	
113	DI	1383	7	24	20			PARMA	DOM	7	55	55		45.058	9.915	A	4.63	0.13		4.00	0.20		4.25	0.19	911	A		597	113	
144	DI	1438	6	11	20			Parmense	CPTI	12	80	80		44.85	10.23	A	5.62	0.17		5.47	0.26		5.61	0.26	913	G	181	599	144	
221	DI	1522	10	5	8			CREMONA	DOM	7	55	55		45.136	10.024	A	4.63	0.13		4.00	0.20		4.25	0.19				2011	221	
511	DI	1738	11	5	30			PARMA	DOM	10	70	70		44.906	10.028	A	5.40	0.20		5.15	0.30		5.31	0.28	913	G		612	511	
780	DI	1829	9	6	19	30		CREMONA	DOM	2	65	65		45.136	10.024	A	5.03	0.33		4.60	0.49		4.80	0.45				2034	780	
1523	CP	1910	1	23	1	50		PONTE DELL'OLIO	POS85			55		44.9	9.633		4.63	0.13		4.00	0.20		4.25	0.19	911	G		525	1523	
1931	CP	1937	9	17	12	19	5	PARMA OVEST	POS85			60		44.8	10.3		4.56	0.11		3.89	0.17		4.15	0.16	913	G		632	1931	
1960	CP	1940	5	1	9	36	5	NOCETO	POS85			50		44.8	10.183		4.89	0.14		4.39	0.21		4.61	0.19	913	G		634	1960	
2417	CP	1980	12	23	12	1	6	VERNASCA	POS85					44.817	9.85		5.03	0.18		4.60	0.27		4.80	0.25	913	G		643	2417	
2437	DI	1983	11	9	16	29	52	Parmense	CPTI	836	70	65		44.765	10.27	A	5.10	0.18		0	4.99	0.06		5.16	0.05	913	G			2435

Numero di record estratti: 11

N numero d'ordine del record N numero d'ordine del record

Tr tipo di record DI: parametri calcolati da dati di base macrosismici; CP: parametri adottati da cataloghi parametrici

Tr tipo di record

Anno tempo origine: anno Anno tempo origine: anno

Me tempo origine: mese Me tempo origine: mese

Gi tempo origine: giorno Gi tempo origine: giorno

Or tempo origine: ora Or tempo origine: ora

Mi tempo origine: minuto Mi tempo origine: minuto

Se tempo origine: secondo Se tempo origine: secondo

AE denominazione dell'area dei massimi effetti

AE denominazione dell'area dei massimi effetti

Rt codice dell'elaborato di riferimento vedi tabella 1

Np numero dei dati puntuali di intensità disponibili

Np numero dei dati puntuali di intensità disponibili

Imx intensità massima x 10 (scala MCS)

Imx intensità massima x 10 (scala MCS)

Io intensità epicentrale x 10 (scala MCS)

Io intensità epicentrale x 10 (scala MCS)

TI codice di determinazione di Io M: valore assegnato manualmente

TI codice di determinazione di Io

Lat localizzazione epicentrale: latitudine in gradi sessagesimali-decimali

Lat localizzazione epicentrale: latitudine in gradi sessagesimali-decimali

Lon localizzazione epicentrale: longitudine in gradi sessagesimali-decimali

Lon localizzazione epicentrale: longitudine in gradi sessagesimali-decimali

TL codice di localizzazione A: localizzazione macrosismica automatica M: localizzazione macrosismica manuale S: localizzazione strumentale

TL codice di localizzazione

Me Magnitudo equivalente

De Errore associato alla stima di Me

Mm Magnitudo macrosismica (calibrata a Ms)

Dm Errore associato alla stima di Mm

Tm Codice di determinazione di Mm

Ms magnitudo calcolata sulle onde di superficie

Ds errore associato alla stima di Ms

Ts codice di determinazione di Ms

Maw Magnitudo momento --

Daw Errore associato alla stima di Maw --

TW codice di determinazione di Maw O valore osservato --

Mas Magnitudo calcolata sulle onde di superficie fino al 1980 coincide con Ma di CPTI99

Ma Magnitudo media (calibrata a Ms)

Das Errore associato alla stima di Mas fino al 1980 coincide con Da di CPTI99

Da Errore associato alla stima di Ma

TS Codice di determinazione delle magnitudo per la zona etnea En: valore per il calcolo del quale è stata usata la relazione Io/Mm di Azzaro e Barbano (1997)

Msp Magnitudo da utilizzare in combinazione con la relazione di attenuazione di Sabetta e Pugliese (1996) per Ms>5.5: Msp=Ms; per Ms≤5.5: Msp=(Ms+0.584)/1.079

Dsp Errore associato alla stima di Msp

ZS9 Zona sorgente di ZS9 cui l'evento è assegnato

TZ Codice di assegnazione alla zona sorgente G: assegnazione geografica A: assegnazione ponderata cautelativa

Ncft Numero progressivo dei record nel catalogo CPTI2

Ncft Numero progressivo dei record nel catalogo CPTI2

Nnt Numero d'ordine dei record nel catalogo NT4.1.1

Tabella 2. Estratto dal Catalogo Parametrico dei Terremoti italiani, terremoti con epicentro compreso in un raggio di 30Km dall'area in esame.

### C.1.2.2 Classificazione sismica

Nell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274/2003 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica", pubblicata sul Supplemento Ordinario n. 72 alla Gazzetta Ufficiale n. 105 dell'8 maggio 2003 il Comune di Alseno viene classificato in **zona 3**. Nella figura seguente viene riportata la classificazione sismica a scala regionale.

<sup>2</sup> Gruppo di Lavoro (2004): Redazione della mappa di pericolosità sismica prevista dall'Ordinanza PCM 3274 del 20 marzo 2003. Rapporto conclusivo per il Dipartimento della Protezione Civile, INGV, Milano-Roma.

<sup>3</sup> Gruppo di lavoro CPTI (2004). Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani, versione 2004 (CPTI04), INGV, Bologna.

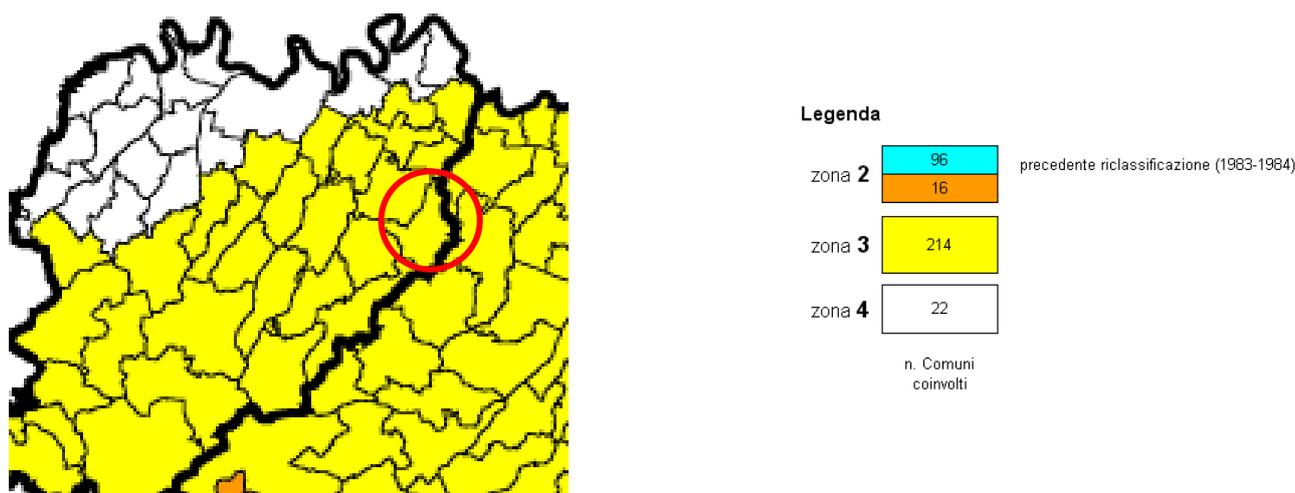


Figura C.2. Riclassificazione sismica dell'Emilia-Romagna in base all'Ordinanza del PCM n. 3274 / 2003, il n° di comuni si riferisce all'intero territorio regionale.

Nelle norme tecniche allegata all'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274/2003 ogni zona sismica è contrassegnata da un diverso valore del parametro  $a_g$  (accelerazione orizzontale massima su suolo di categoria A).

zona	accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10 % in 50 anni [ $a_g/g$ ]	accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico (Norme Tecniche) [ $a_g/g$ ]
1	> 0,25	0,35
2	0,15-0,25	0,25
3	0,05-0,15	0,15
4	<0,05	0,05

Con Decreto del Ministero delle Infrastrutture del 14/01/08 sono state approvate le *Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni* (G.U. n°29 del 04/02/08) nelle quali è presente un allegato relativo alla pericolosità sismica del territorio nazionale, in particolare è fornita la pericolosità sismica su reticolo di riferimento nell'intervallo di riferimento dai dati pubblicati sul sito <http://esse1.mi.ingv.it/>. Nell'Allegato B delle NTC sono riportati i valori di  $a_g$ ,  $F_0$ ,  $T_c^*$  relativi alla pericolosità sismica su reticolo di riferimento nell'intervallo di riferimento.

Poiché l'area in esame non ricade precisamente su uno di tali punti, i valori dei parametri di interesse per la definizione dell'azione sismica di progetto possono essere calcolati come media pesata dei valori assunti da tali parametri nei quattro vertici della maglia elementare del reticolo di riferimento attraverso la seguente espressione:

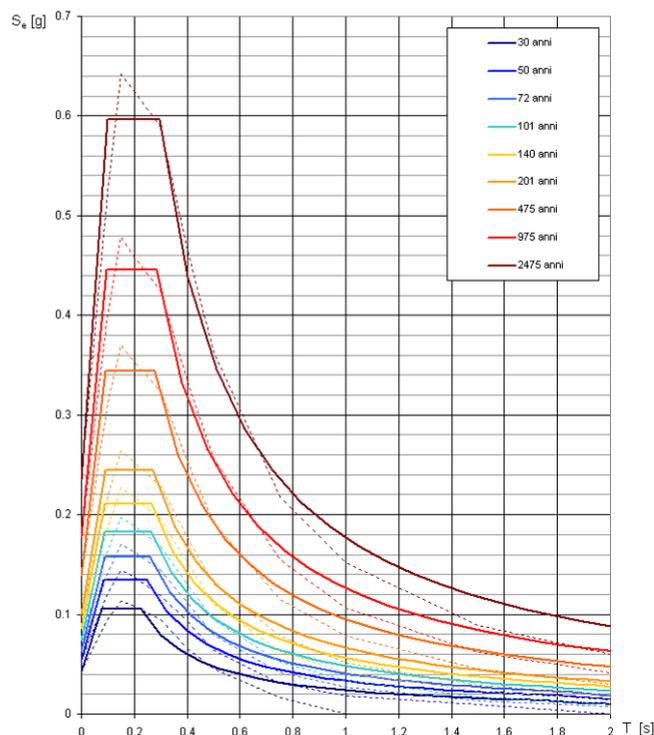
$$p = \frac{\sum_{i=1}^4 \frac{p_i}{d_i}}{\sum_{i=1}^4 \frac{1}{d_i}}$$

dove  $p$  è il valore del parametro di interesse nel punto in esame;  $p_i$  è il valore del parametro di interesse nell'iesimo punto della maglia elementare contenente il punto in esame;  $d$  è la distanza del punto in esame dall'iesimo punto della maglia suddetta.

Di seguito si riportano i parametri  $a_g$ ,  $F_0$  e  $T_c'$  per diversi periodo di ritorno TR ottenuti con il programma "Spettri-NTC ver 1.3" disponibile sul sito del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici <http://www.cslp.it/cslp/>.



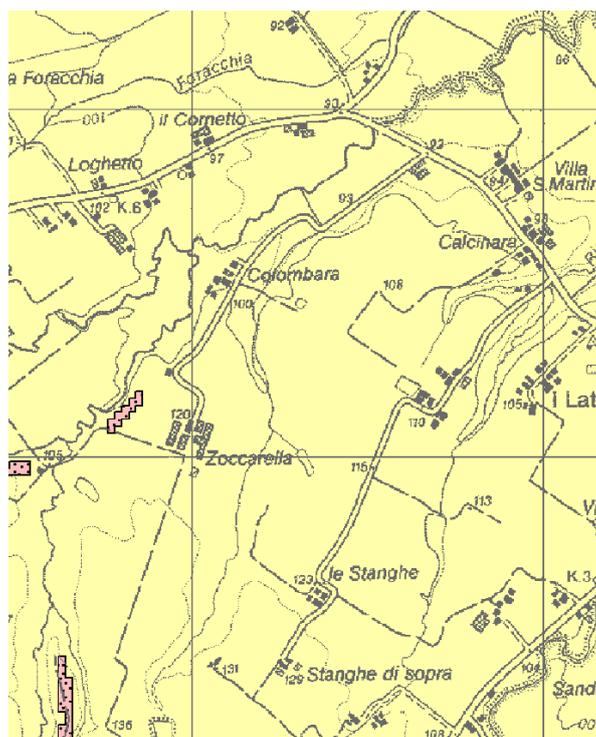
$T_R$ [anni]	$a_g$ [g]	$F_0$ [-]	$T_C$ [s]
30	0.042	2.492	0.227
50	0.054	2.469	0.248
72	0.064	2.467	0.259
101	0.075	2.452	0.263
140	0.086	2.451	0.268
201	0.100	2.454	0.271
475	0.139	2.482	0.277
975	0.178	2.507	0.283
2475	0.235	2.541	0.296



### C.1.3 Elementi di microzonazione sismica

#### C.1.3.1 Rischio sismico da PTCP di Piacenza

Nella tavola A4 “Carta delle aree suscettibili di effetti sismici locali” del PTCP di Piacenza (anno 2010), il sito oggetto di studio ricade tra le aree di tipo “D” ovvero caratterizzate da depositi detritici, depositi alluvionali ghiaiosi, limosi o indifferenziati, con substrato roccioso con  $V_{s30} < 800$  m/s e assimilati. Per tali aree tra gli effetti attesi è indicata l’amplificazione litologica ed è richiesto un livello di approfondimento II (rif. Delib. A.L. n°112/2007).



CLASSE	EFFETTI DI SITO					LIVELLO DI APPROFONDIMENTO (rif. Delib. A.L. n. 112/2007)
	amplificazione litologica	amplificazione topografica	instabilità di versante	cedimenti	liquefazione	
F1i	X	X	X			III
F2i	X	X	X			III
F2ii	X	X	X			III
F2iii	X	X	X			III
Di	X	X	X			III (classe Di se si esclude il rischio di liquefazione)
Si	X	X	X		X	III (classe Di se si esclude il rischio di liquefazione)
Ci	X	X	X	X		III (classe Di se si esclude il rischio di liquefazione)
S	X				X	III (II, classe D, se si esclude il rischio di liquefazione)
C	X			X		III (II, classe D, se si esclude il rischio di liquefazione)
T	X					II (III, classe Di, in caso di inclinazione critica degli eventuali orizzonti di alterazione/fratturazione di spessore > 5m)
I		X				II (III, classe Di, in caso di orizzonti di alterazione/fratturazione di spessore > 5m)
D	X					II (II, classe D, in caso di orizzonti di alterazione/fratturazione di spessore > 5m)
R						I (II, classe D, in caso di orizzonti di alterazione/fratturazione di spessore > 5m)

- I Aree con inclinazione critica (pendenza > 15° e dislivello >= 30 m)
- D Depositi detritici, depositi alluvionali ghiaiosi, limosi o indifferenziati, substrato roccioso con  $V_{s30} < 800$  m/s e assimilati
- R Substrato roccioso rigido ( $V_{s30} >= 800$  m/s)

Figura C.3. Estratto dalla tavola A4 “Carta delle aree suscettibili di effetti sismici locali” del PTCP di Piacenza (anno 2010).

### C.1.3.2 Rischio sismico da PSC di Alseno

Nella tavola QC\_B18 "Analisi sismica di 1° livello" sono indicati per l'area in esame "elementi che necessitano di un'analisi di secondo livello", in particolare si evidenziano depositi alluvionali terrazzati e di fondovalle che possono determinare amplificazione (spessore >5m), sono indicati inoltre alcune scarpate morfologiche.

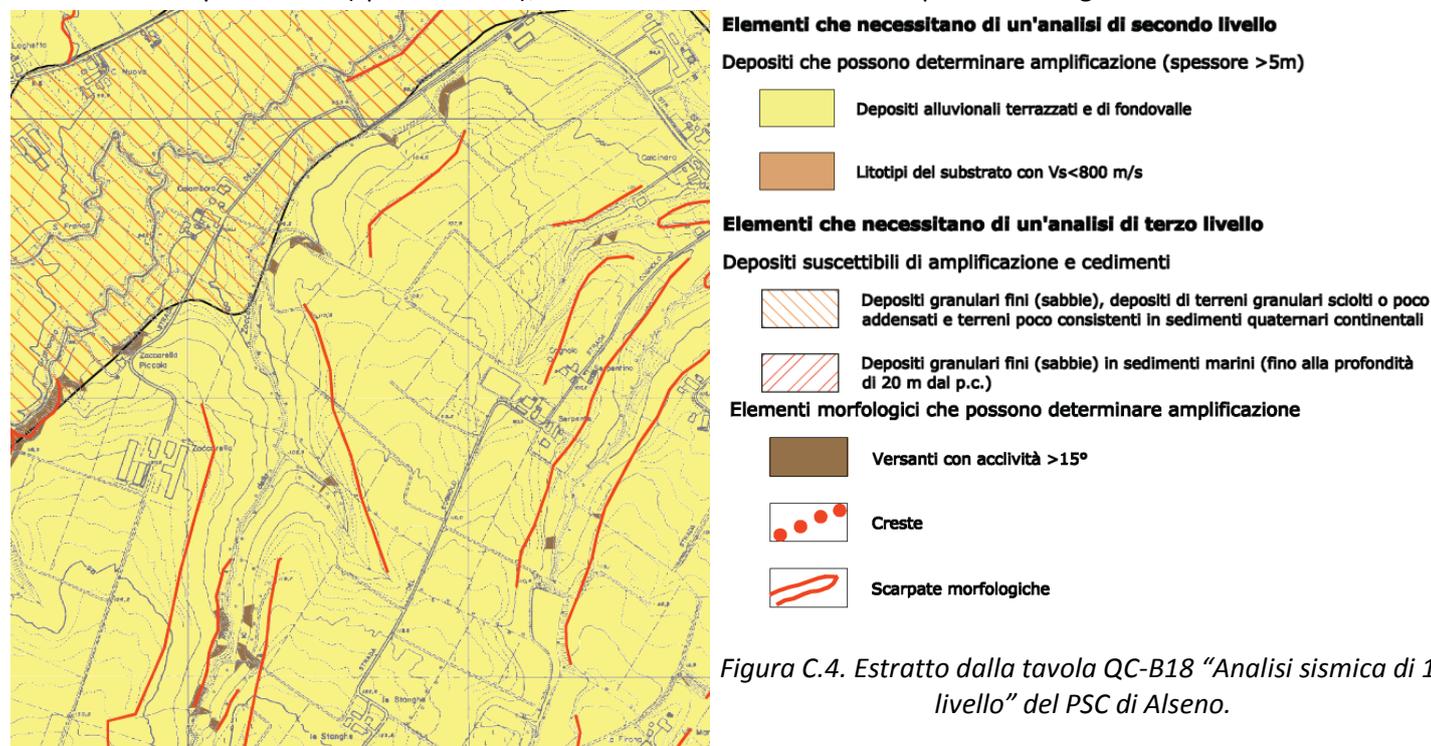


Figura C.4. Estratto dalla tavola QC-B18 "Analisi sismica di 1° livello" del PSC di Alseno.

### C.1.3.3 Elementi di Analisi locale di secondo livello

Non disponendo di analisi sismiche dirette sono stati ricavati i dati di  $V_s$  attraverso l'utilizzo di formule empiriche di correlazione con i valori di  $q_c$  delle prove penetrometriche reperite nei pressi dell'area in esame. Tale metodologia è da considerarsi adeguata solo per valutazioni di massima.

In letteratura sono reperibili diverse relazioni dirette tra  $V_s$  e  $q_c$  in particolare sono state considerate le relazioni proposte da Barrow & Stokoe (1983)

$$V_s = \alpha + (\beta * q_c)$$

dove  $\alpha$  e  $\beta$  sono due coefficienti che hanno valore 154 e 0.64 rispettivamente.

Tale relazione è valida per tutti i tipi di terreno, nel caso in cui i terreni indagati siano sabbiosi i coefficienti sono stati modificati da Sykora & Stokoe (1983) in  $\alpha = 134$  e  $\beta = 0.52$ . Tale correzione permette di ridurre la sopravvalutazione del parametro  $V_s$  per tali tipologie di terreni.

Iyisan (1996) ha proposto una relazione valida per tutti i tipi di terreno

$$V_s = 55.3 * q_c^{0.377}$$

Più recentemente Andrus et al. (2001) ha proposto delle relazioni determinate in base a regressioni statistiche definite come segue:

$$V_s = 26.3 * (q_c)^{0.199} * (f_s)^{0.003} * ASF \quad \text{per i terreni sabbiosi}$$

$$V_s = 14.3 * (q_c)^{0.280} * (f_s)^{0.108} * ASF \quad \text{per terreni argillosi}$$

dove  $q_c$  e  $f_s$  sono espressi in KPa e ASF è fattore legato all'età ed alla tipologia dei terreni.

Nella figura successiva si riportano i dati di  $V_s$  in funzione delle profondità, che rappresentano i dati ottenuti con i metodi sopra descritti, ricavati dalla una prova penetrometrica statica eseguita nei pressi nell'area in esame.

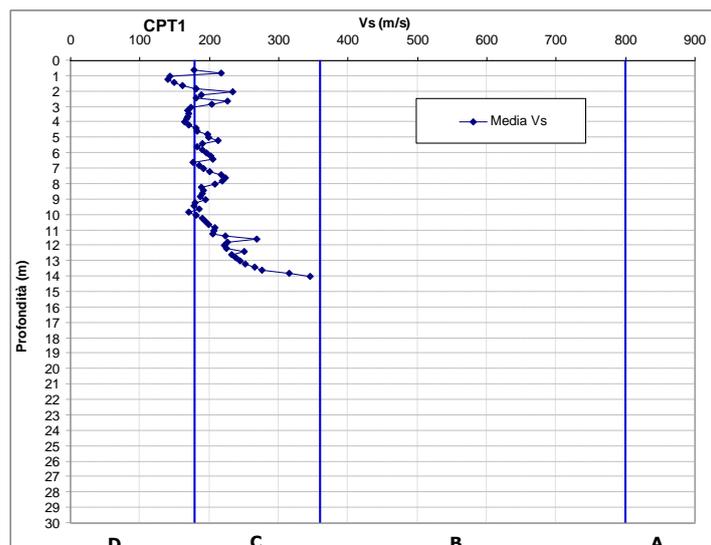
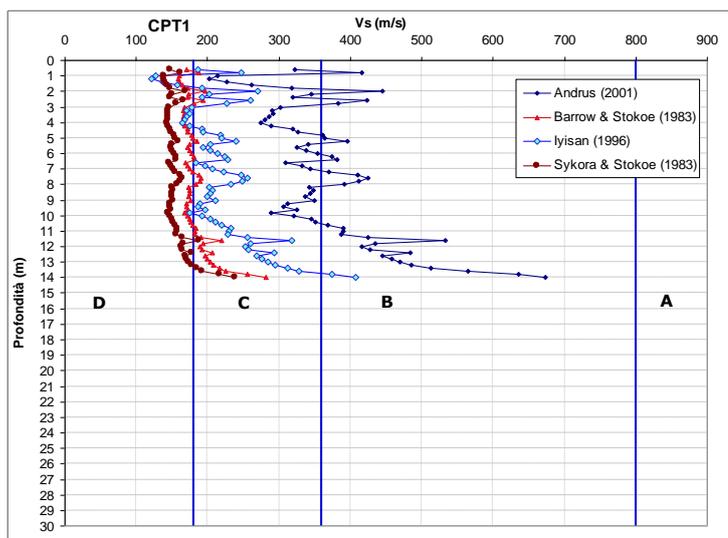


Figura C.5. Variazione della Vs con la profondità per la prova CPT1 calcolata con diversi metodi descritti nel testo.

Figura C.6. Variazione della Vs con la profondità per la prova CPT 1 calcolata come media dei diversi metodi.

I valori di Vs da una prova MASW realizzata nella vicina località Calcinara permettono di ipotizzare un valore di  $V_{s30}$  di circa 300 m/s.

L'area in esame può pertanto essere ubicata in un ambito di "Pianura 1" rappresentato da un profilo stratigrafico costituito da presenza di potenti orizzonti di ghiaie (anche decine di metri) e da alternanze di sabbie e peliti, con substrato poco profondo (< 100 m da p.c.). Si devono quindi usare le seguenti tabelle:

F.A. P.G.A.

$V_{s30}$	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800
F.A.	1.7	1.7	1.6	1.6	1.6	1.5	1.4	1.2	1.0	1.0

F.A. INTENSITA' SPETTRALE -  $0.1s < T_0 < 0.5s$

$V_{s30}$	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800
F.A.	1.9	1.9	1.8	1.8	1.7	1.6	1.5	1.3	1.1	1.0

F.A. INTENSITA' SPETTRALE -  $0.5s < T_0 < 1.0s$

$V_{s30}$	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800
F.A.	2.6	2.5	2.4	2.1	1.9	1.7	1.6	1.4	1.1	1.0

Il valore di  $a_{refg}$  per il Comune di Alseno è pari a 0.139g.

L'analisi delle tabelle ha permesso di ipotizzare per l'area in esame un valore di F.A. P.G.A. di **1.6**, un valore di F.A. INTENSITÀ SPETTRALE ( $0.1s < T_0 < 0.5s$ ) di **1.8** e un valore di F.A. INTENSITÀ SPETTRALE ( $0.5s < T_0 < 1.0s$ ) di **2.4**.

L'area in esame si presenta pianeggiante/sub pianeggiante con pendenza normalmente inferiore a 15° per cui non sono previsti effetti di amplificazione legati alla topografia. Il fattore  $S_T$  (coefficiente di amplificazione topografica) è valutato quindi pari a 1.

## C.2 Aspetti geomorfologici

Dal punto di vista morfologico l'area è in prevalenza il risultato dell'azione prodotta dalle acque di scorrimento superficiale e dall'intervento antropico.

Il sito oggetto di studio appartiene all'ambito morfologico della Prima collina. Tale area è caratterizzata dalla presenza di terrazzi AES3 (rissiani in bibliografia). Tali terrazzi sono elevati rispetto alla pianura di circa 8.0-12.0 m e sono caratterizzati dalla presenza di numerose vallecole a V con fondo in erosione. La litologia di superficie è essenzialmente costituita da limi e limi argillosi. In particolare in una porzione ampia dei terrazzi è possibile evidenziare la presenza di una copertura diffusa di loess (deposito eolico in ambiente arido) associata ad una coltre di alterazione. Tale copertura è di 1.0-2.0 m; la coltre di alterazione può raggiungere i 5-6.0 m.

L'elemento idraulico più rilevante dell'area è il Rio Grattarolo, che poco più a monte, presso le località Colombara, unendosi al rio Santa Franca forma un'unica valle alluvionale caratterizzata dai depositi dell'AES8. Poco a valle della confluenza con il rio Zoccarella, il rio Grattarolo produce un'area alluvionale la cui forma sembra far ipotizzare la presenza di conoide fossile. Tale conoide presenta una pendenza di circa 1.0% ed è prevalentemente costituito da depositi fini che coprono le sub affioranti ghiaie AES3 presenti a Villa S. Martina. Tale conoide è attualmente eroso dal rio Grattarolo che forma scarpate fluviali attive e terrazzi esondabili.

Per quanto riguarda il reticolo idrografico minore va segnalata la presenza di canali del Consorzio Bacini Piacentini di Levante.

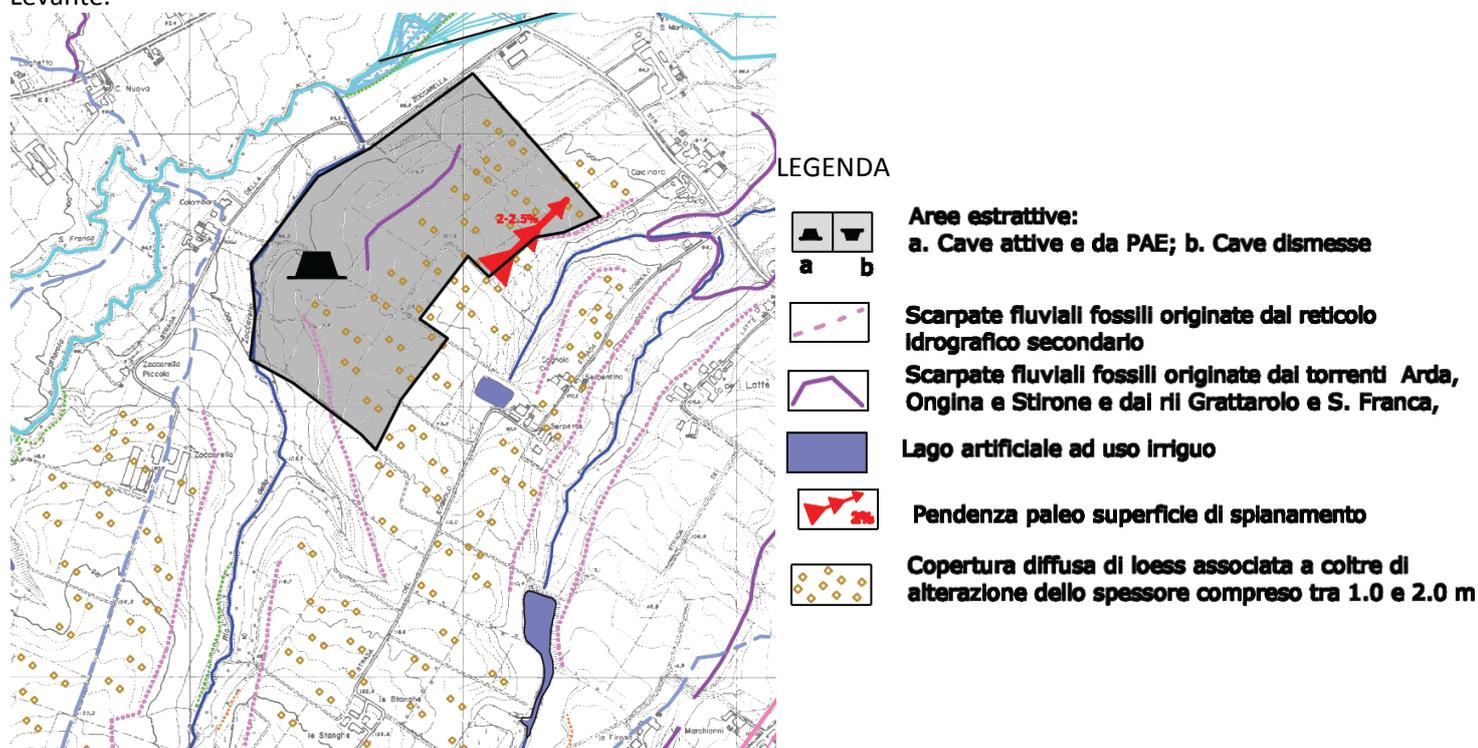


Figura C.7. Estratto dalla tavola QC-B10 "Carta geomorfologica" del PSC.

Il sito ricade esternamente alle aree interessate da esondazioni come segnalato all'interno della "Carta idrografica e dell'esondabilità" (tav. QC-B12) del PSC di Alseno e della carta della "Tutela ambientale, paesaggistica e storico culturale" (tav. A1.6) del PTCP della Provincia di Piacenza.

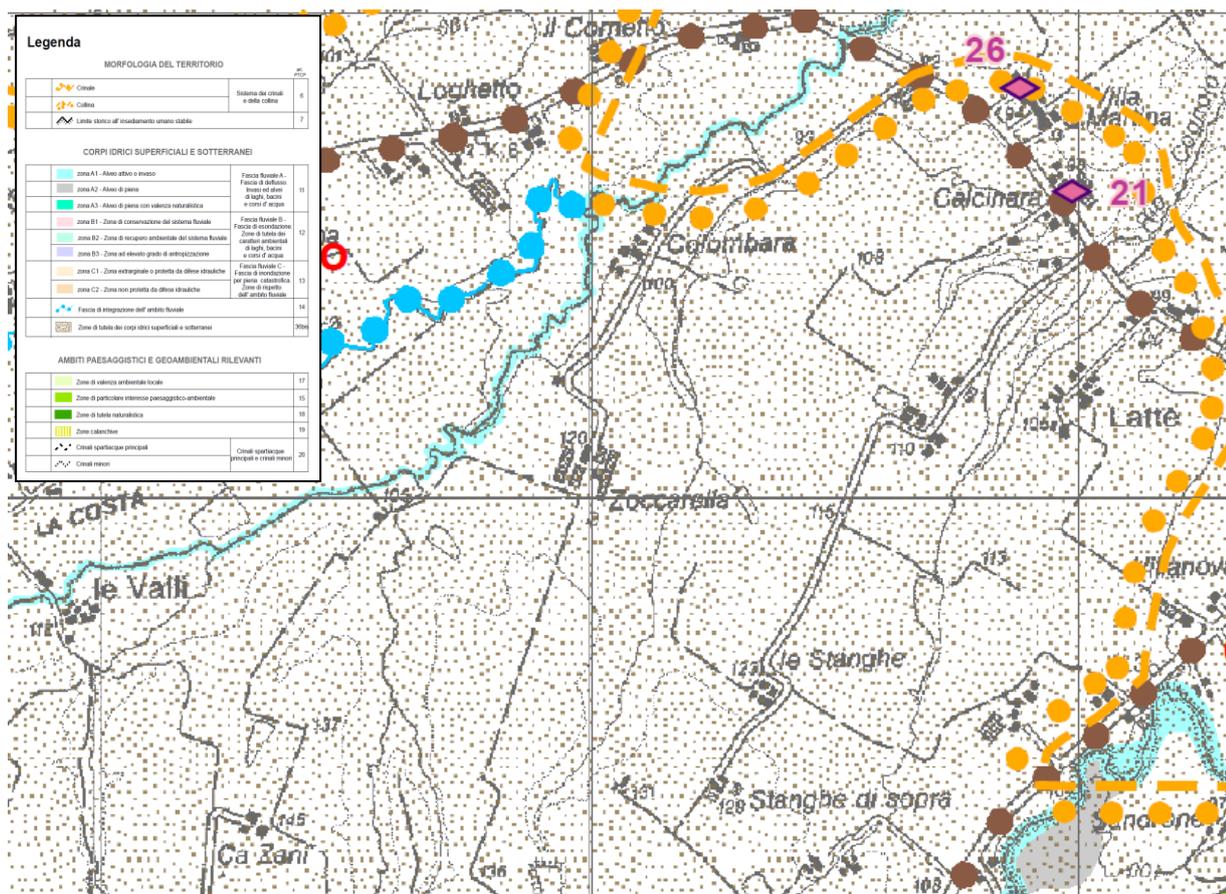


Figura C.8. Estratto della tav. A1.6 "Tutela ambientale, paesaggistica e storico culturale" del PTCP.

### C.3 Idrologia ed idrogeologia

L'area in esame è ubicata a circa 200m dalla sponda destra del Rio Grattarolo, che nell'area in esame si presenta sinuoso ed essenzialmente erosivo; l'erosione incide i depositi alluvionali del torrente stesso. Sono presenti solo alcuni terrazzi riattivabili ed esondabili comunque ubicati sul conoide a valle di Villa Santa Martina.

All'altezza della località Colombara avviene la confluenza del rio Santa Franca nel rio Grattarolo. Alla confluenza il rio S. Franca ha una sezione di deflusso paragonabile se non superiore rispetto al rio Grattarolo. All'altezza della località Santa Martina il Grattarolo si immette nella valle alluvionale formata dai torrenti Arda ed Ongina; tale immissione è caratterizzata dalla presenza di blando conoide di deiezione con pendenza della superficie, piuttosto uniforme, pari a 1.02% (pendenza di poco inferiore al conoide del t. Arda e comunque superiore al "conoide" del t. Ongina).

Il corso d'acqua presenta stagioni di magra (estate e frequentemente inverno \_ il periodo siccitoso estivo è parzialmente mitigato, nella parte valliva, dalla presenza delle sorgenti solfuree) e stagioni con portate elevate (autunno e primavera).

Ad ovest dall'area in esame a una distanza di circa 30m si trova il Rio Zoccarella che si immette nel rio Grattarolo poco a monte della SP Salsediana; il rio Zoccarella presenta una larghezza dell'alveo di pochi metri (<3.0 m) e si presenta in prevalente erosione; le scarpate hanno un'altezza di 2-3 m.

Nella pubblicazione "Riserve idriche sotterranee della Regione Emilia-Romagna" (1998) <sup>4</sup> l'area in esame è ubicata in una zona in cui lo spessore cumulativo dei depositi porosi permeabili del gruppo acquifero A è compresa tra 0-20 m e la profondità del limite basale tra 0-50 m s.l.m. Il sito in esame è ubicato in una zona di ricarica del gruppo acquifero A per infiltrazione dalla superficie.

4 Regione Emilia Romagna, ENI-AGIP (1998) "Riserve idriche sotterranee della Regione Emilia-Romagna" a cura di G. Di Dio. S.EL.CA. (Firenze), 120pp.

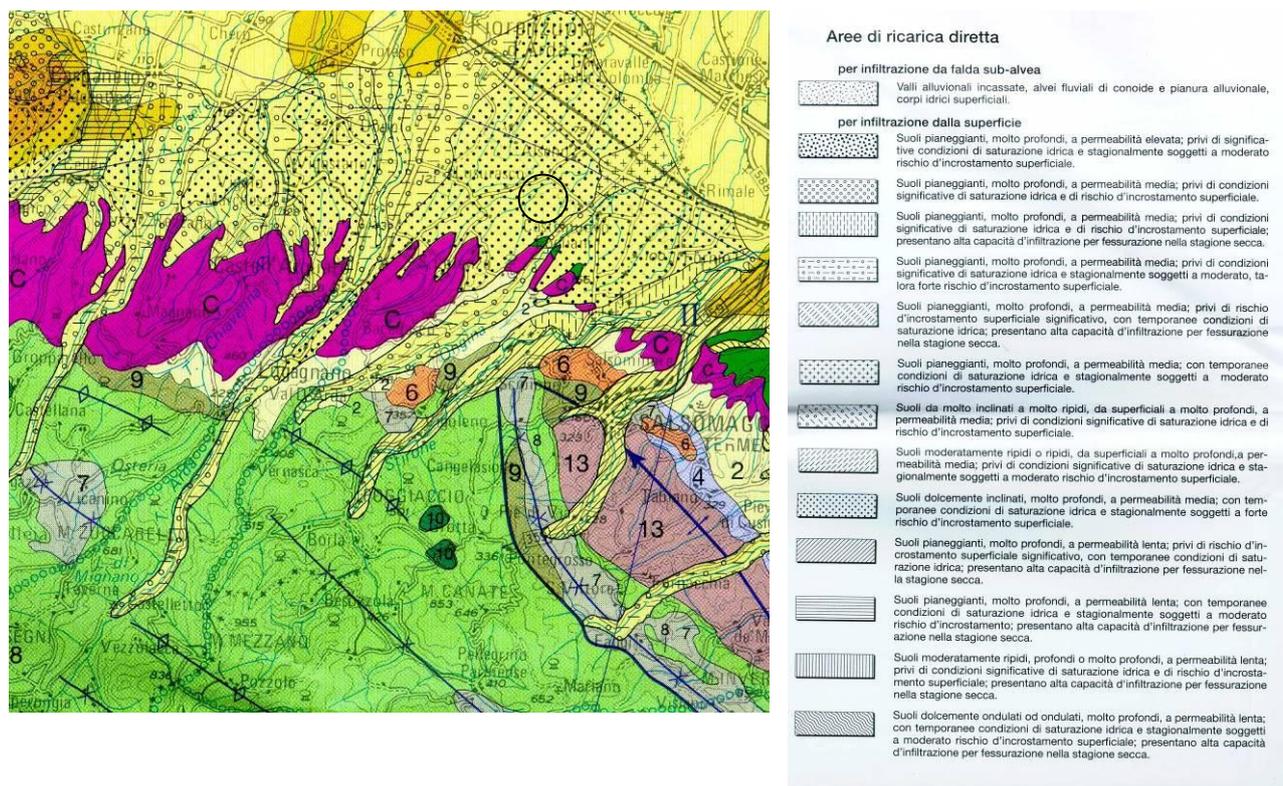


Figura C.9 Estratto da “Riserve idriche sotterranee della Regione Emilia-Romagna” (1998): Gruppo Acquifero “A” spessore cumulativo dei depositi porosi-permeabili e area di ricarica diretta potenziale. Scala 1:250.000

In base allo schema di correlazione tra Unità Geologiche e Unità Idrostratigrafiche riportato in figura seguente è possibile attribuire la falda presente all’interno dei sedimenti AES3 all’acquifero A<sub>2</sub>. Dalla carta idrogeologica del PSC (tav. QC-B13) si evince anche che nella porzione meridionale dell’area in esame la soggiacenza del tetto del serbatoio dell’acquifero A2 è generalmente inferiore i 10 m dal p.c. e con un gradiente dello 0.70%.

Unità Idrostratigrafiche		Unità Geologiche	
Gruppo Acquifero	Complesso Acquifero		
A	Acquifero superficiale (A0)	AES8/AES8a	
	A1	AES7	
	A2	AES3	
	A3	Complessi Acquiferi non affioranti nel comune di Aseno	
A4			
B	B1		
	B2		
	B3		
	B4		
C	C1		
	C2		
	C3		CMZ
	C4		BAD

Figura C.10. Schema di correlazione tra Unità Geologiche e Unità Idrostratigrafiche

Il complesso acquifero A<sub>2</sub> presenta un’ampia zona di ricarica diretta, anche se al tetto è spesso costituito da alcuni metri di sedimenti fini; l’A<sub>2</sub> è composto da livelli ghiaiosi aventi una discreta estensione areale e di spessore variabile. Vista la sua giacitura immerge al di sotto del complesso acquifero A<sub>1</sub> e può raggiungere profondità di 70-80m ad Aseno. Nella “Carta idrogeologica” (tav. QC-B13) del PSC è indicata per il sito la presenza dell’acquifero A2 con una soggiacenza della falda superficiale prossima al piano campagna (vedi figura seguente).

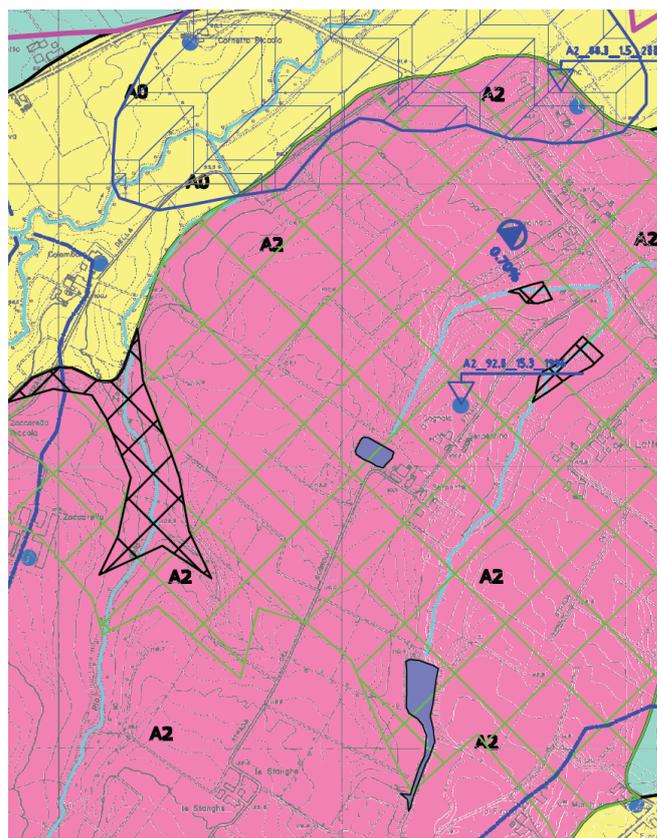
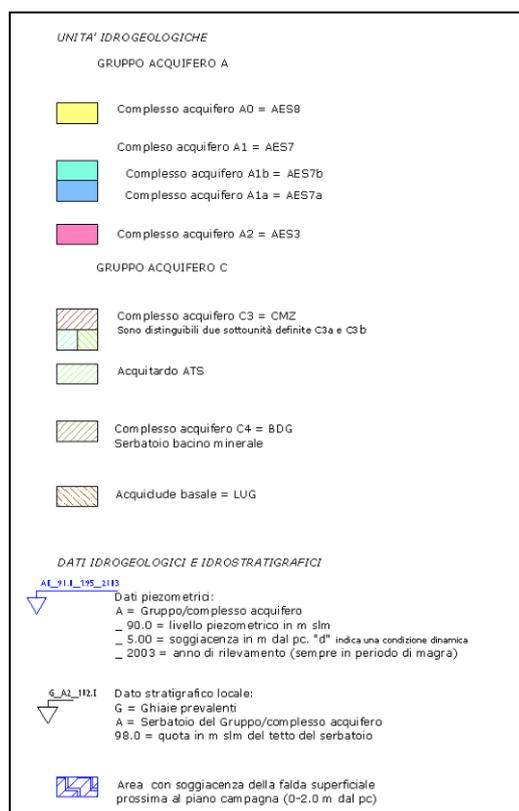


Figura C.11. Estratto dalla tavola QC-B13 "Carta idrogeologica" del PSC.

### C.3.1 La piezometria

Lo studio dei dati piezometrici relativi all'area in esame ha tenuto in considerazione dati provenienti da differenti fonti: i dati rilevati nel luglio 1996 in occasione della stesura del precedente PAE comunale, i dati presenti nel PRG del comune di Alseno del 1989, quelli del "Piano per la tutela e l'uso delle risorse idriche destinate al consumo umano" (USSL n°3, 1993), nonché i dati rilevati in occasione di prove geognostiche reperite e/o eseguite per il presente lavoro. In occasione del "Piano per la tutela e l'uso delle risorse idriche destinate al consumo umano" (U.S.S.L. n°3 Fiorenzuola d'Arda, 1993) fu eseguita, nel periodo novembre - dicembre 1991, una campagna piezometrica di cui nella figura seguente si riporta uno stralcio. L'area in esame è caratterizzata da una falda con quote intorno a 90-95m s.l.m.

Lo studio idrogeologico eseguito in occasione della stesura del PAE comunale 1996 riporta una carta delle isopiezze, eseguita misurando esclusivamente il livello piezometrico dei pozzi aventi profondità massima di 30m; tali misure furono eseguite nel periodo 19 - 22 giugno 1995.

Infine i rilevamenti effettuati alla Cava Santa Martina hanno evidenziato quanto segue:

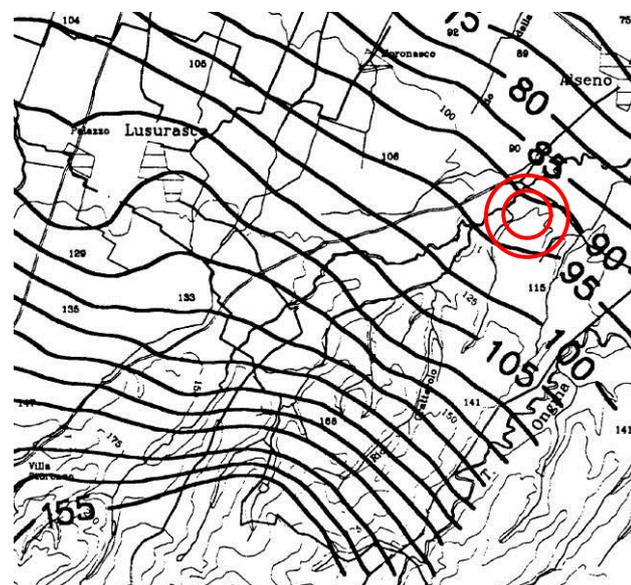


Figura C.12. Isopiezometriche della prima falda al novembre - dicembre 1991 (da USSL n.3 Fiorenzuola, 1993)

AREA	Quota topografica	Livello piezometrico	Escursione falda	Soggiacenza minima	Soggiacenza massima
Limite settentrionale	100 m slm	89 m slm	2.0 m	9 m	11 m
Zona centrale	106.5 m slm	92 m slm	2.0 m	12.5	14.5
Limite meridionale	113.0 m slm	98 m slm	2.0 m	13.0	15.0

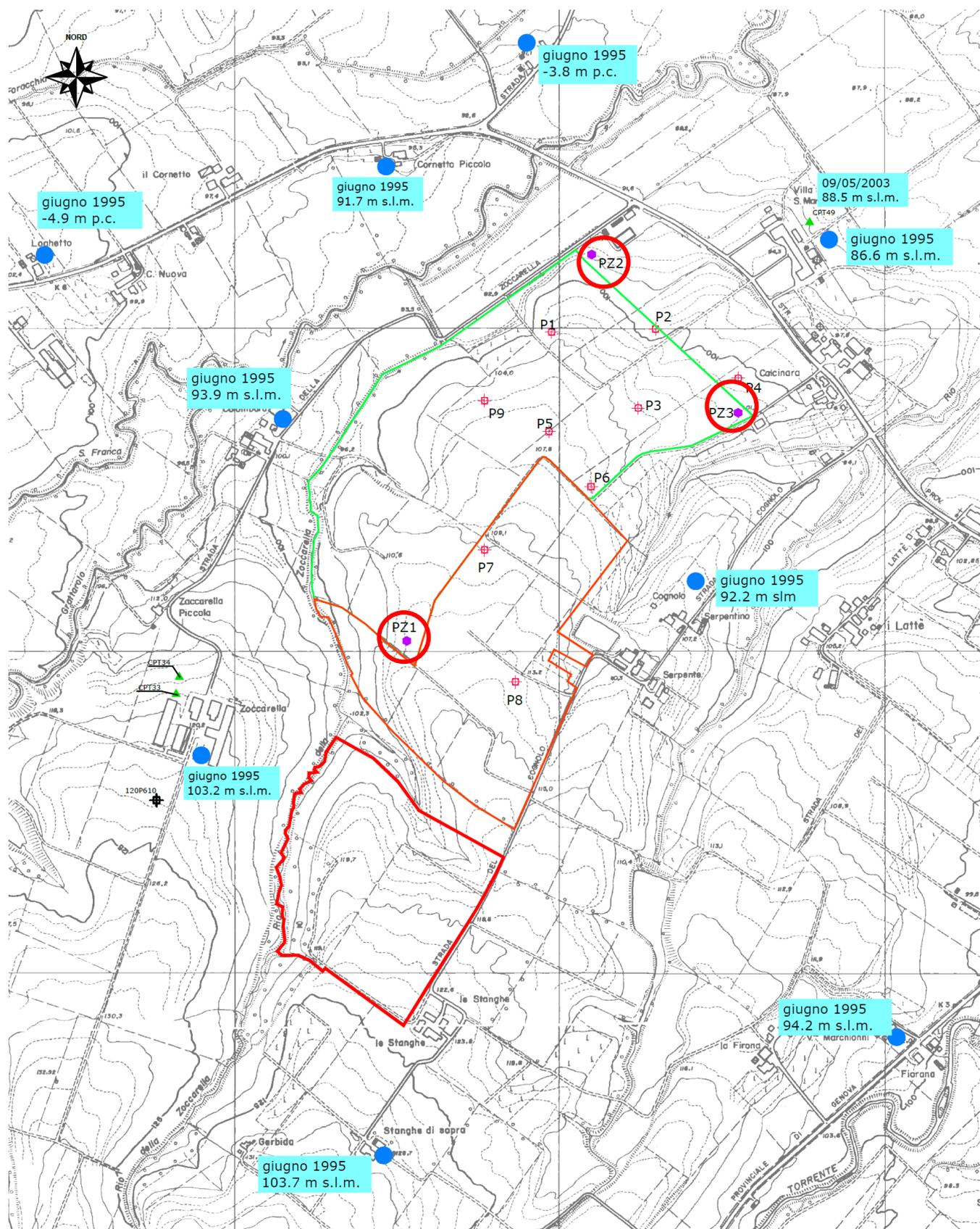


Figura C.13. Quote piezometriche locali ed ubicazione indagini reperite

Nella tabella seguente sono riportati i valori minimi, massimi medi e di escursione della falda derivati dai dati provenienti dal monitoraggio delle acque sotterranee (2007-2011) ad opera dell' esercente della cava Santa Martina.

	Pz1		Pz2		Pz3	
	soggiacenza m dal p.c.	livello falda m s.l.m.	soggiacenza m dal p.c.	livello falda m s.l.m.	soggiacenza m dal p.c.	livello falda m s.l.m.
Minimo	13.76	95.11	0.26	89.07	5.79	91.36
Massimo	16.89	98.24	3.93	92.74	10.14	95.71
Medio	15.05	96.95	2.33	90.67	7.77	93.73
Escursione	3.13		3.67		4.35	

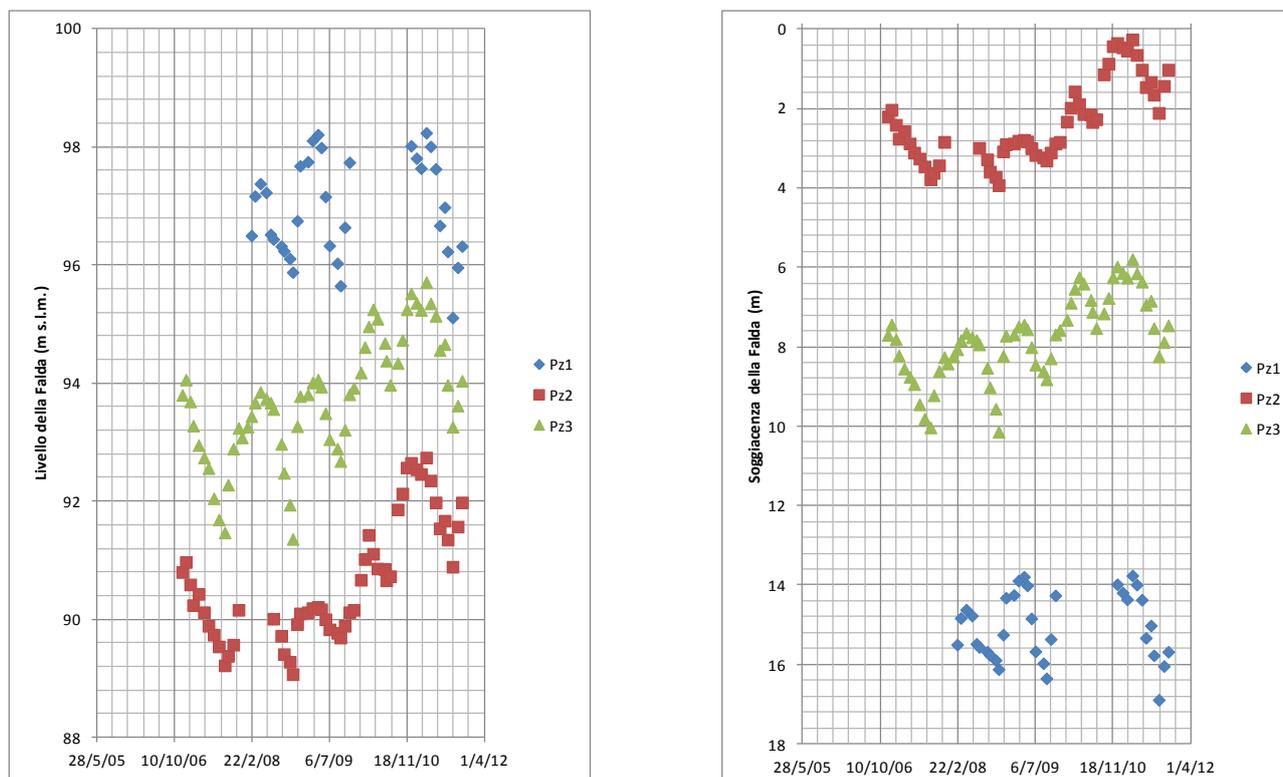


Figura C.14. Variazioni della soggiacenza e del livello della falda nei tre piezometri di controllo della Cava Santa Martina

### C.3.2 La qualità delle acque sotterranee

La valutazione della qualità delle acque sotterranee ha considerato i dati provenienti dal monitoraggio dei piezometri di controllo della cava Santa Martina.

La campagna di monitoraggio dello stato qualitativo eseguita negli anni 2007-2011 da parte dei gestori della Cava Santa Martina hanno evidenziato un sostanziale rispetto dei limiti normativi. Il monitoraggio, pur nel rispetto dei limiti normativi, ha messo in luce alcune criticità in relazione alla presenza di idrocarburi totali, che, quando rilevati, sono presenti in tutti i piezometri analizzati e pertanto difficilmente attribuibili in modo esclusivo all'attività di cava.

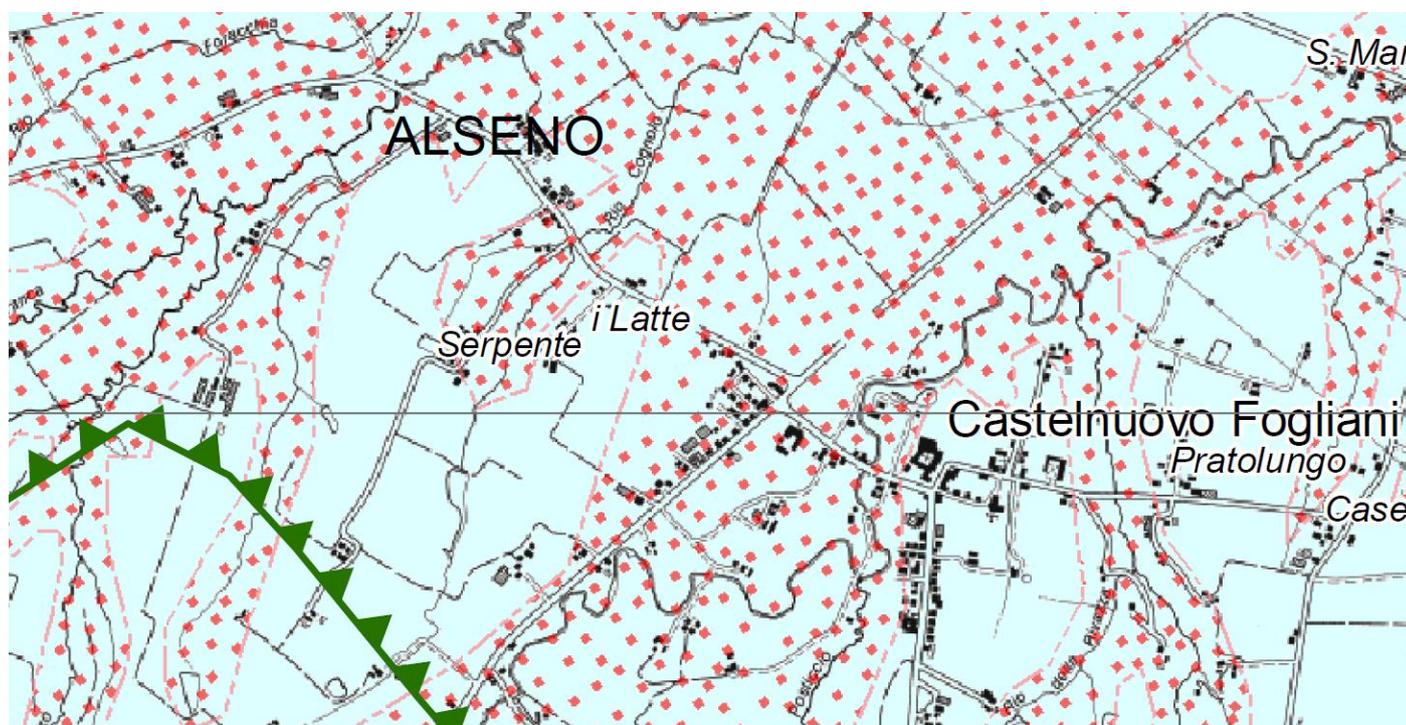
### C.3.3 La Tutela delle risorse idriche

Nell'area in esame non sono presenti derivazioni ad uso idropotabile; i pozzi ad uso acquedottistico più prossimi sono ubicati a 1430 m a nord (Alseno capoluogo) e a 1260 m a sud-est (campo pozzi "Colle San Giuseppe).

Per meglio individuare la zona in esame sotto il profilo della pericolosità idrogeologica sono state consultate diverse cartografie disponibili.

Nella tavola A1 "Tutela ambientale, paesaggistica e storico culturale" del PTCP il sito è compreso all'interno delle zone di tutela dei corpi idrici superficiali e sotterranei.

Nella Tavola A5 “Tutela delle Risorse Idriche” del PTCP, il cui estratto è riportato nella figura seguente, è possibile notare che l’area in esame si trova in una zona di vulnerabilità da nitrati (ZVN), e all’interno del settore di ricarica tipo B – ricarica indiretta, mentre una porzione limitata sul lato orientale è interna alla zona di vulnerabilità intrinseca alta, elevata ed estremamente elevata della falda superficiale.



**Aree di ricarica**

Territorio di pedecollina-pianura

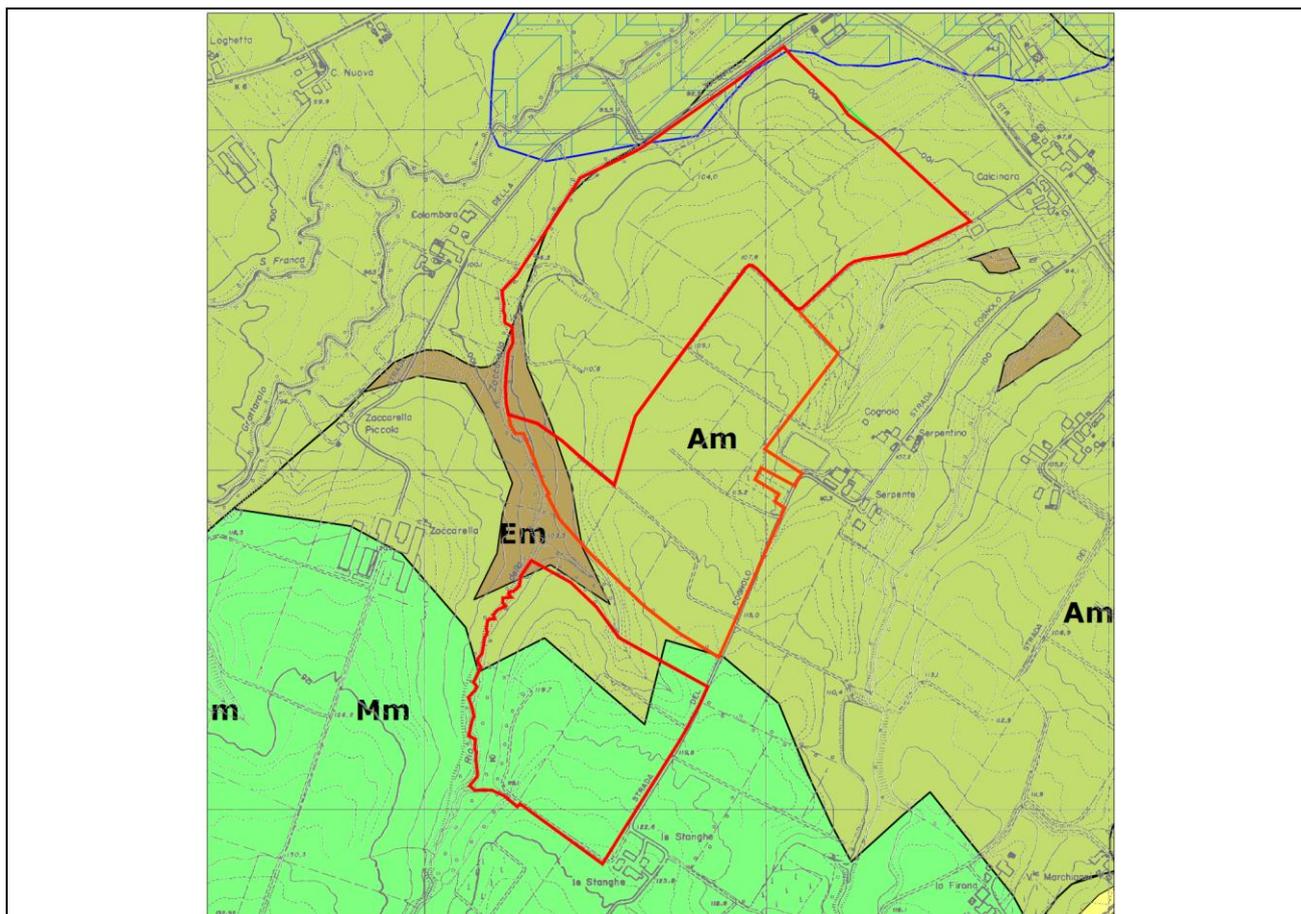
-  Settore di ricarica di tipo D - Alimentazione laterale subalvea
-  Settore di ricarica di tipo A - Ricarica diretta
-  Settore di ricarica di tipo B - Ricarica indiretta
-  Settore di ricarica di tipo C - Alimentazione dei settori di tipo A e B

**Aree critiche**

-  Zone di vulnerabilità da nitrati (ZVN)
-  Zone di vulnerabilità intrinseca alta, elevata ed estremamente elevata dell'acquifero superficiale<sup>(4)</sup>
-  Zone da sottoporre ad approfondimento per eventuale presenza di nuove "rocce-magazzino"
-  Zone da sottoporre ad approfondimento per eventuale conferma delle aree di possibile alimentazione delle sorgenti utilizzate per il consumo umano

Figura C.15. Estratto della tav. A5 “Carta delle aree rilevanti per la tutela delle acque” del PTCP.

Nella “Carta della vulnerabilità all’inquinamento delle acque sotterranee” (tav. QC-B15) del PSC, di cui si riporta un estratto, l’area in esame è indicata **vulnerabilità media Am**, derivata da vulnerabilità idrogeologica Alta e da una capacità di attenuazione dei suoli Moderata e limitatamente all’area più settentrionale **Em**, derivata da vulnerabilità idrogeologica Elevata e da una capacità di attenuazione dei suoli Moderata.



	Classi di capacità di attenuazione dei suoli		
Classi di vulnerabilità Idrogeologica	Bassa	Moderata	Alta
Bassa	Bassa (Bb)	Bassa (Bm)	Bassa (Ba)
Media	Media (Mb)	Media (Mm)	Bassa (Ma)
Alta	Alta (Ab)	Media (Am)	Media (Aa)
Elevata	Elevata (Eb)	Alta (Em)	Alta (Ea)
Estremamente elevata	Estremamente elevata (Ee)	Estremamente elevata (Ee)	Estremamente elevata (Ee)

Figura C.16. Estratto dalla tavola QC-B15 "Carta della vulnerabilità all'inquinamento delle acque sotterranee" del PSC.

#### C.4 Sintesi di compatibilità geologico-sismica per l'ambito 5b Cava Santa Martina

Le ricerche ed indagini eseguite e reperite hanno permesso di valutare le varie problematiche e criticità geologiche definendo una positiva compatibilità all'intervento proposto.

	<b>Problematica – aspetto trattato</b>	<b>Descrizione - analisi</b>	<b>Valutazione criticità</b>	<b>Azioni da attuare</b>
Geologia	Depauperamento della risorsa mineraria	Terrazzi AES3 molto diffusi	Trascurabile	-
Geologia	Stabilità dei versanti	Scavi con altezze molto basse e ripristini con blande pendenze	Trascurabile	Verifiche di stabilità allegate al progetto e Documento di stabilità annuale ai sensi del D.L. 624/1996
Geologia	Perdita di suolo agrario	Suolo di scarso valore agronomico.	Bassa	Conservazione del suolo agrario. Obbligo di riutilizzo del suolo asportato per i ripristini in loco
Geologia	Erosione dei suoli e del versante	Le basse pendenze (scavi in aree sub pianeggianti) rendono ridotto e localizzato il fenomeno di erosione	Bassa	Obbligo di progettare ed eseguire i recuperi agro-ambientali con una tempistica ridotta
Acque superficiali	Ruscamento diffuso ed incanalato con fenomeni di trasporto solido	Fenomeno presente nel tratto di pista di accesso all'area di cava e potenzialmente sulle scarpate di monte dell'ampliamento della cava.	Sensibile	Necessità di prevedere la realizzazione di fossi di guardia, un reticolo di drenaggio diffuso e correttamente gestito. Realizzazione di vasche di decantazione.
Acque superficiali	Rischio di allagamento ed esondazione	Area esterna alle fasce fluviali (A, B o C) del Piano Assetto Idrogeologico (PAI) e agli ambiti fluviali definiti nel PTCP di Piacenza e nel PSC-PRG del Comune di Alseno	Trascurabile	-
Acque sotterranee	Derivazioni e/o captazioni ad uso idropotabile acquedottistico	I pozzi dell'acquedotto del Comune di Alseno sono posti a distanze superiori 1.0 km. Area di cava esterna a zone di tutela e rispetto dei pozzi acquedottistici	Trascurabile	-
Acque sotterranee	Scavo in falda	Gli scavi sono previsti sopra falda. La falda ha una soggiacenza variabile da 9.0-13.0 m dal pc	Trascurabile	Proseguire monitoraggio livelli piezometrici e verifiche dirette
Acque sotterranee	Contaminazione falda	Gli scavi comporteranno l'aumento della superficie denudata: conseguentemente si avrà un aumento del rischio di inquinamento accidentale in fase di cantiere	Sensibile	Proseguire monitoraggio sulla qualità delle acque

### C.5 Sintesi di compatibilità geologico-sismica per l'ambito 6 Cava Serpente

Le ricerche ed indagini eseguite e reperite hanno permesso di valutare le varie problematiche e criticità geologiche definendo una positiva compatibilità all'intervento proposto.

	<b>Problematica – aspetto trattato</b>	<b>Descrizione - analisi</b>	<b>Valutazione criticità</b>	<b>Azioni da attuare</b>
Geologia	Depauperamento della risorsa mineraria	Terrazzi AES3 molto diffusi	Trascurabile	-
Geologia	Stabilità dei versanti	Scavi con altezze molto basse e ripristini con blande pendenze	Trascurabile	Verifiche di stabilità allegate al progetto e Documento di stabilità annuale ai sensi del D.L. 624/1996
Geologia	Perdita di suolo agrario	Suolo di scarso valore agronomico.	Bassa	Conservazione del suolo agrario. Obbligo di riutilizzo del suolo asportato per i ripristini in loco
Geologia	Erosione dei suoli e del versante	Le basse pendenze (scavi in aree sub pianeggianti) rendono ridotto e localizzato il fenomeno di erosione	Bassa	Obbligo di progettare ed eseguire i recuperi agro-ambientali con una tempistica ridotta
Acque superficiali	Ruscellamento diffuso ed incanalato con fenomeni di trasporto solido	Gli scavi comporteranno l'aumento della superficie denudata: conseguentemente si avrà un aumento della superficie soggetta ad erosione	Sensibile	Necessità di prevedere la realizzazione di fossi di guardia, un reticolo di drenaggio diffuso e correttamente gestito. Realizzazione di vasche di decantazione.
Acque superficiali	Rischio di allagamento ed esondazione	Area esterna alle fasce fluviali (A, B o C) del Piano Assetto Idrogeologico (PAI) e agli ambiti fluviali definiti nel PTCP di Piacenza e nel PSC-PRG del Comune di Alseno	Trascurabile	-
Acque sotterranee	Derivazioni e/o captazioni ad uso idropotabile acquedottistico	I pozzi dell'acquedotto del Comune di Alseno sono posti a distanze superiori 1.0 km. Area di cava esterna a zone di tutela e rispetto dei pozzi acquedottistici	Trascurabile	-
Acque sotterranee	Scavo in falda	Gli scavi sono previsti sopra falda.	Trascurabile	Monitoraggio livelli piezometrici e verifiche dirette
Acque sotterranee	Contaminazione falda	Gli scavi comporteranno l'aumento della superficie denudata: conseguentemente si avrà un aumento del rischio di inquinamento accidentale in fase di cantiere	Sensibile	Monitoraggio sulla qualità delle acque

**ALLEGATO 1:  
SCHEDE DI PROGETTO**