

**COMUNE DI CENTO (FE)**  
ZONA AGRICOLA E1 DELLE PARTECIPANZE AGRARIE CENTO-PIEVESI

**PIANO DI RECUPERO DI INIZIATIVA PRIVATA, COMPARTO ZONA E1  
(ART. 74 N.T.A. – PRG VIGENTE) DI VIA LARGA A RENAZZO.**



Via Larga n° 8/A - Località Renazzo - Comune di Cento (FE)

***RAPPORTO PRELIMINARE***  
***Verifica assoggettabilità alla Valutazione Ambientale Strategica (VAS)***  
***Ai sensi dell'art.12 D.Lgs. n.152/2006 e s.m.i.***

**PROPRIETA'/COMMITTENTE:**

LU.VA SRL  
Via Rossetti n° 20 - 44042 Cento (FE)  
P.IVA 01633610389

**TECNICO INCARICATO PROGETTISTA:**

GALEOTTI ING. FRANCO  
Via Matteotti n° 40 – 44042 - Cento (FE)  
C.F.: GLT FNC 76A22 C469G

## INDICE

1 - PREMESSA.....	3
2 - APPROCCIO METODOLOGICO.....	4
3 - INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E TERRITORIALE.....	6
4 - INQUADRAMENTO PROGRAMMATICO PIANO DELLA RICOSTRUZIONE.....	9
5 - DESCRIZIONE DEL PIANO DI RECUPERO .....	14
6 - ASPETTI GEOLOGICI E SISMICI .....	15
7 - ASPETTI ACUSTICI .....	44
8 - ASPETTI IDRAULICI E INVARIANZA IDRAULICA DEL COMPARTO .....	48
9 - QUALITA' DELL'ARIA .....	49
10- ASPETTI PAESAGGISTICI.....	51
11 – ELETTROMAGNETISMO.....	52
12 – RIFIUTI.....	52
13 - RISCHIO INDUSTRIALE.....	52
14 - RISCHIO INCENDI BOSCHIVI .....	53
15- RISCHIO ARCHEOLOGICO.....	53
16 – RAPPORTO PRELIMINARE, CARATTERISTICHE AMBIENTALI, EFFETTI E INTERVENTI DI MITIGAZIONE.....	54

## 1 - PREMESSA

In base alle Direttive Europee (CE 42/2001) del Parlamento e del Consiglio Europeo, riguardante la valutazione degli effetti di piani e programmi, è stata regolamentata a livello europeo, la Valutazione Ambientale Strategica, uno mezzo la cui finalità è quella di valutare le conseguenze ambientali di politiche, piani e programmi, con lo scopo di assicurare che gli effetti ambientali siano nel loro complesso inclusi e presi in considerazione in maniera mirata e appropriata a partire dalle fasi iniziali del processo decisionale, ponendo allo stesso livello anche le considerazioni e valutazioni economiche e sociali.

In Italia, la procedura di valutazione ambientale è stata inserita in alcune legislazioni a carattere regionale (la Regione Emilia-Romagna ne è uno caso con la Legge n°9/99 ed in particolare la Legge n°20/2000), in particolare in relazione alla valutazione di piani e programmi per l'uso del territorio. Di recente è stato anche introdotto a livello nazionale il D.lgs. 152/2006 ed il successivo provvedimento di aggiornamento e rettifica D.lgs. 4/2008 e del D. Lgs 128/2010, recante Norme in materia ambientale.

Il presente documento è stato redatto, ai sensi dell'art.12 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., in riferimento al Piano di Recupero denominato "PIANO DI RECUPERO DI INIZIATIVA PRIVATA DI FABBRICATI ATTUALMENTE ARTIGIANALI DA ADIBIRE AD USO ABITATIVO UBICATI IN LOCALITA' RENAZZO VIA LARGA, COMPARTO ZONA E1 ZONA AGRICOLA E1 DELLE PARTECIPANZE AGRARIE CENTO-PIEVESI."

Lo scopo è quello di valutare se il piano di recupero può avere un impatto significativo sull'ambiente e quindi debba essere sottoposto alla fase di valutazione secondo le disposizione del sopracitato decreto legge. L'art. 6 del D.Lgs. n.152/2006 nel dettaglio è il riferimento per una valutazione accurata che preveda la totalità degli impatti significativi sull'ambiente, trattandosi di un intervento da collocarsi all'interno del comma 3 ovvero "piccole aree a livello locale".

Il Rapporto Preliminare in questione ha il solo fine di fornire ad uno degli enti preposti, che dovranno in seguito emettere il provvedimento di verifica, le informazioni necessarie per la determinazione dell'assoggettabilità o meno a V.A.S. (Valutazione Ambientale Strategica).

Il presente Rapporto Preliminare propone una descrizione dell'intervento e di tutti i dati indispensabili alla verifica degli impatti significativi sull'ambiente. L'insieme delle informazioni descrivono le caratteristiche del P.d.R con indicazione degli obiettivi/azioni, analisi del contesto, iter attuativo, caratteristiche degli effetti attesi dalla sua attuazione soprattutto in riferimento ai dettami contenuti all'interno dell'allegato 1 del D.Lgs. 4/2008 e del D. Lgs 128/2010, recante Norme in materia ambientale.

## 2 - APPROCCIO METODOLOGICO

La metodologia impiegata ai fini della valutazione qualitativa degli effetti ambientali significativi che l'attuazione della proposta di piano potrebbe comportare sul quadro ambientale si articola come di seguito riportato.

Per introdurre l'approccio metodologico si fa riferimento a quanto riportato all'interno dell'art.5 titolo I parte seconda Dlgs152/06 e smi, ove si riporta la definizione di Valutazione Ambientale Strategica:

“il processo che comprende, secondo le disposizioni di cui al titolo II della seconda parte del presente decreto, lo svolgimento di una verifica di assoggettabilità, l'elaborazione del rapporto ambientale, lo svolgimento di consultazioni, la valutazione del piano o del programma, del rapporto e degli esiti delle consultazioni, l'espressione di un parere motivato, l'informazione sulla decisione ed il monitoraggio;”

Successivamente si pone l'attenzione sulla disciplina di VAS, la quale è dettagliata all'articolo 6 titolo I parte seconda Dlgs152/06 e smi:

“1. La valutazione ambientale strategica riguarda i piani e i programmi che possono avere impatti significativi sull'ambiente e sul patrimonio culturale.

2. Fatto salvo quanto disposto al comma 3, viene effettuata una valutazione per tutti i piani e i programmi:

a) che sono elaborati per la valutazione e gestione della qualità dell'aria ambiente, per i settori agricolo, forestale, della pesca, energetico, industriale, dei trasporti, della gestione dei rifiuti e delle acque, delle telecomunicazioni, turistico, della pianificazione territoriale o della destinazione dei suoli, e che definiscono il quadro di riferimento per l'approvazione, l'autorizzazione, l'area di localizzazione o comunque la realizzazione dei progetti elencati negli allegati II, III e IV del presente decreto;

3. Per i piani e i programmi di cui al comma 2 che determinano l'uso di piccole aree a livello locale e per le modifiche minori dei piani e dei programmi di cui al comma 2, la valutazione ambientale è necessaria qualora l'autorità competente valuti che possano avere impatti significativi sull'ambiente, secondo le disposizioni di cui all'articolo 12.”

Riprendendo le modalità di svolgimento della procedura di VAS, come riportata dal decreto, si può osservare come la valutazione ambientale strategica sia avviata dall'autorità competente (nel caso in esame il Comune di Cento) contestualmente al processo di formazione del piano o programma e comprende, secondo le disposizioni seguenti:

- lo svolgimento di una verifica di assoggettabilità (da effettuarsi da parte dell'autorità competente (in questo caso la Provincia di Ferrara);
- l'elaborazione del rapporto ambientale;
- lo svolgimento di consultazioni;
- la valutazione del rapporto ambientale e gli esiti delle consultazioni;
- la decisione;
- l'informazione sulla decisione;
- il monitoraggio.

Come primo punto si ha che la procedura di VAS indichi l'individuazione dei requisiti per attivare la verifica di assoggettabilità o ricorrere direttamente alla procedura di VAS.

Nel caso in oggetto i requisiti per attivare la Verifica di assoggettabilità, senza passare direttamente alla procedura di VAS, sussistono in funzione delle seguenti considerazioni:

- L'oggetto del Piano rientra sicuramente tra quelli che la lettera a) del comma 2 dell'art. 6 del D.lgs. 04/08 (Parte Prima) definisce come “.....che sono elaborati per la valutazione e gestione della qualità dell'aria ambiente, per i settori agricolo, forestale, della pesca, energetico, industriale, dei trasporti, della gestione dei rifiuti e delle acque, delle telecomunicazioni, turistico, della pianificazione territoriale o della destinazione dei suoli, e che definiscono il quadro di riferimento per l'approvazione, l'autorizzazione, l'area di localizzazione o comunque la realizzazione dei progetti elencati negli allegati II, III e IV del presente decreto;...”
- L'oggetto non risulta essere uno dei Piani “che definiscono il quadro di riferimento per l'approvazione, l'autorizzazione, l'area di localizzazione o comunque la realizzazione dei progetti elencati negli allegati II, III e IV”<sup>2</sup> del Dlgs 152/06 e s.m.i.;
- Per l'intervento in esame risultano sussistere i requisiti previsti al comma 3 del citato articolo e cioè:
  - “determinano l'uso di piccole aree a livello locale”: il presente intervento si configura come il PIANO DI RECUPERO DI INIZIATIVA PRIVATA DI FABBRICATI ATTUALMENTE ARTIGIANALI DA ADIBIRE AD USO ABITATIVO UBICATI IN LOCALITA' RENAZZO VIA LARGA, COMPARTO ZONA E1 ZONA AGRICOLA E1 DELLE PARTECIPANZE AGRARIE CENTO-PIEVESI”.
  - Trattasi di “modifiche minori dei piani e dei programmi”, anche in questo caso il PIANO DI RECUPERO proposto interessa un ambito territoriale che può essere definito “minore” data la superficie interessata dall'intervento.

### 3 - INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E TERRITORIALE

#### 3.1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE DEL PIANO di RECUPERO

L'inquadramento territoriale è stato effettuato analizzando le previsioni in materia urbanistica, ambientale e paesaggistica, prendendo a riferimento i seguenti piani e programmi:

- PTCP (Piano territoriale di coordinamento provinciale)
- PRG Comune di Cento -Piano della Ricostruzione
- PTA (Piano di Tutela e Risanamento delle Acque) (documento Preliminare);
- Piano di stralcio autorità Bacino Po
- PTRQA provincia Ferrara (Piano di tutela e risanamento della Qualità dell'Aria);

L'oggetto del nostro studio è il PIANO DI RECUPERO DI INIZIATIVA PRIVATA DI FABBRICATI ATTUALMENTE ARTIGIANALI DA ADIBIRE AD USO ABITATIVO UBICATI IN LOCALITA' RENAZZO VIA LARGA, COMPARTO ZONA E1 ZONA AGRICOLA E1 DELLE PARTECIPANZE AGRARIE CENTO-PIEVESI".



*Inquadramento territoriale dell'area di PIANO DI RECUPERO*



*Inquadramento territoriale dell'area di PIANO DI RECUPERO*



*Inquadramento catastale dell'area di PIANO DI RECUPERO*

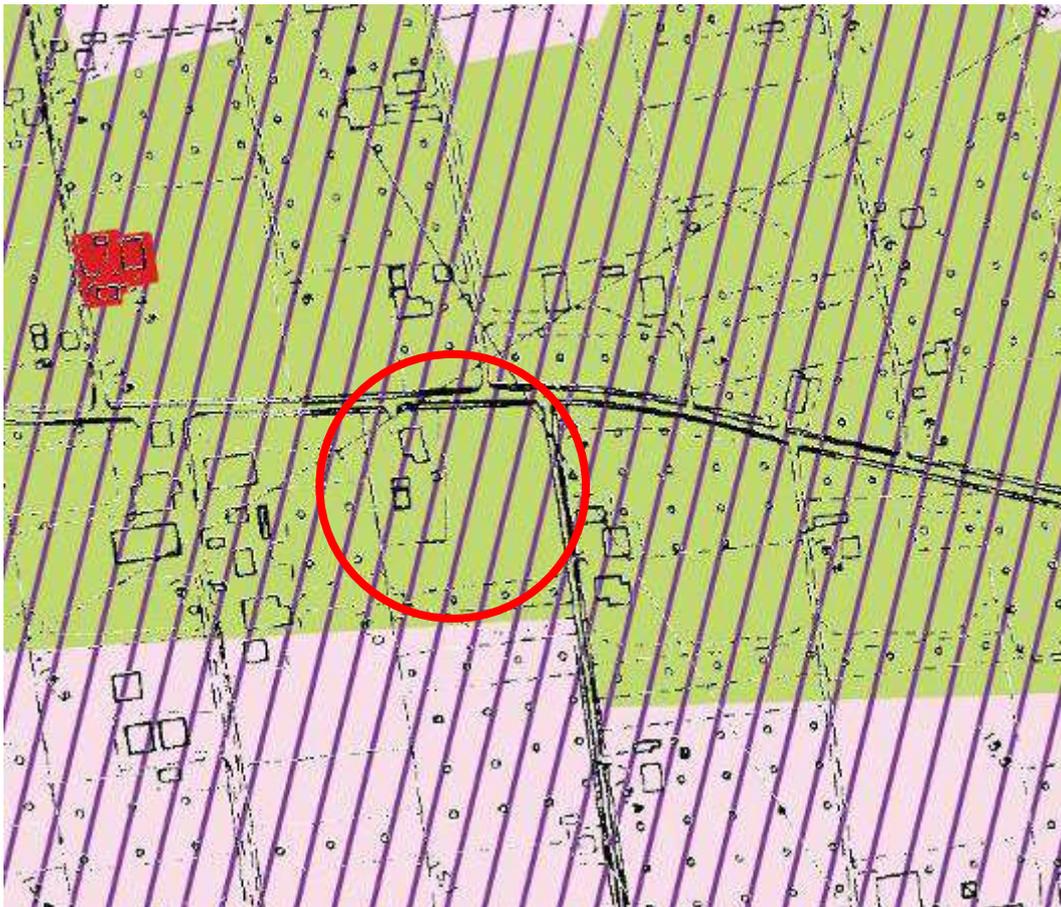
### 3.2. PTCP – PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE

Trattiamo il PTCP unitamente al PTPR in relazione al fatto che il recente strumento di pianificazione provinciale ha assorbito integralmente le prescrizioni del PTPR.

Il Piano territoriale di coordinamento provinciale della Provincia di Ferrara, PTCP, è redatto secondo le disposizioni dell'art.20 del D.lgs. 267/2000, dell'art.57 del D. Lgs 112/1998 e dell'art. 26 della L.R. 20/2000.

Il PTCP costituisce un atto di programmazione generale, esso considera la totalità del territorio provinciale ed è lo strumento di pianificazione che ha il compito di indicare le diverse destinazioni del territorio in relazione alla prevalente vocazione delle sue parti, la localizzazione di massima delle infrastrutture e delle principali linee di comunicazione, i parchi e le riserve naturali, le linee d'intervento per la sistemazione idrica, idrogeologica ed idraulico-forestale.

Analizzando la relazione e la cartografia di progetto del PTCP della Provincia di Ferrara è possibile rilevare ed analizzare possibili vincoli e/o indicazioni di uso presenti nell'area oggetto di studio. In particolare, è possibile individuare la localizzazione dei vari vincoli e/o usi attraverso l'utilizzo della mappatura interattiva della carta geografica unica della Provincia di Ferrara la quale consente di caricare tutti i tematismi trattati dal PTCP. L'interrogazione di tale mappa ha riportato per l'area in esame i seguenti vincoli:



*Estratto Tavola C.12 Ptcp Associazione Intercomunale Alto Ferrarese*

Legenda		UNITA' DI PAESAGGIO DI RANGO COMUNALE	
.....	Confini comunali		U.P. dei Serragli (Bondeno)
	Aree urbanizzate: residenze e principali attrezzature territoriali		U.P. delle aree agricole e delle golene attive (Bondeno)
	Aree urbanizzate: produttive		U.P. della Bonifica Estense della Diamantina (Bondeno-Vigarano Mainarda)
	Espansioni residenziali non ancora situate		U.P. del Po di Ferrara (Vigarano Mainarda)
	Espansioni produttive non ancora situate		U.P. delle Valli del Reno (Vigarano Mainarda-Cento)
	Cispadane		U.P. dei Maceri (Cento)
	Cispadane di progetto		U.P. della Partecipanza (Cento)
<b>ELEMENTI STORICO TESTIMONIALI</b>			U.P. di Transizione tra unità palustre ed unità fluviale (Mirabello-S.Agostino)
	Dossi di rilevanza storico documentale (art 20a P.T.C.P.)		U.P. fluviale dominata dai fiumi Reno e Panaro (Mirabello-S.Agostino)
	Dossi di rilevanza idrogeologica (art 20b P.T.C.P.)		U.P. Bosco della Panfilia (S.Agostino)
	Strade storiche (art 24a P.T.C.P.)		U.P. Alto topografico di pertinenza fluviale del Reno ( Poggio Renatico)
	Centri storici		U.P. Bacino di sedimentazione palustre (Poggio Renatico)
	Ambiti urbani di valore storico, ville e corti coloniche di pregio ed edifici tutelati entro il territorio urbanizzato		U.P. zone imbutiforme a catino (Poggio Renatico)
	Edifici di valore storico e testimoniale		U.P. zona interalveo (Poggio Renatico)
	Edifici di interesse ambientale		U.P. facies palustre (Poggio Renatico)
	Elementi storico-testimoniali		Limiti dei Serragli
	Zone di interesse storico testimoniale della Partecipanza (art 23 P.T.C.P.)		
	Zone di interesse storico archeologico (art 21b1 e 21b2b P.T.C.P.)		

#### 4 - INQUADRAMENTO PROGRAMMATICO PIANO DELLA RICOSTRUZIONE

##### ESTRATTO NORME PIANO DELLA RICOSTRUZIONE

###### ART.73 SOTTOZONA E1 - DELLE PARTECIPANZE :

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale dopo aver recepito il P.T.P.R. colloca il sistema delle partecipanze agrarie all'interno delle "Zone di elementi di interesse storico-testimoniale".

Si tratta di una forma di ordinamento fondiario di origine tardo-medievale che ha determinato un particolare assetto agrario ed insediativo tuttora presente sui territori interessati, ragion per cui il particolare carattere di infrastrutture del territorio riveste ormai carattere documentario. In questa sottozona sono consentiti tutti gli usi agricoli previsti dagli artt. 76 e 77 delle presenti norme ad eccezione degli usi AG.3, AG.4, AG.9, AG.10. Questa sottozona è definita e normata secondo le prescrizioni di cui all'art. 83 delle presenti norme fino all'approvazione delle normative in itinere da effettuarsi da un gruppo di studio.

###### ART. 83 ZONE DI INTERESSE STORICO TESTIMONIALE:

Partecipanze agrarie cento-pievesi (art. 23 del P.T.C.P.) In questa zona sono consentiti tutti gli usi agricoli previsti dagli art. 76 e 77 delle presenti norme ad eccezione degli usi AG.3, AG.4, AG.9, AG.10.

Gli indici ed i parametri previsti sono uguali a quelli descritti ai succitati articoli delle presenti norme ad eccezione della superficie massima edificabile consentita che per i fabbricati ad uso civile abitazione non aventi valore storico ammonta a 120 mq per ogni unità abitativa, comprensivi dei servizi, mentre per gli altri edifici agricoli consentiti ammonta a mq. 600 di superficie massima edificabile compreso l'esistente.

Gli interventi di nuova costruzione sono concessi ai soggetti di cui all'art.70 delle presenti norme. Per tale zona vale quanto riportato all'art. 23 del P.T.C.P ed in particolare è vietato qualsiasi alterazione delle caratteristiche essenziali degli elementi dell'organizzazione territoriale.

Gli interventi di nuova edificazione devono essere coerenti con l'organizzazione territoriale e di norma costituire unità accorpate urbanisticamente e paesaggisticamente con l'edificazione preesistente.

Gli interventi edilizi ed urbanistici devono pertanto garantire il rispetto degli elementi della organizzazione territoriale e dei caratteri costruttivi locali.

Nel caso di:

a) Opere di ristrutturazione e ampliamento di edifici storici

Gli interventi dovranno essere realizzati secondo criteri di conservazione, recupero e restauro dell'esistente mantenendo le caratteristiche costruttive e materiali dell'edificio e per i nuovi ampliamenti la stessa tipologia storica dell'immobile.

b) Opere di nuova edificazione nel territorio delle Partecipanze

Deve essere riproposta la stessa tipologia degli edifici storici delle Partecipanze Agrarie, gli stessi materiali di finitura esterna anche se non necessariamente gli stessi materiali per le strutture interne.

c) Opere di ristrutturazione e ampliamento di edifici di recente costruzione

Gli interventi edilizi saranno adeguati all'edificio, in base all'epoca e tecniche di costruzione ed omogenei per tecniche e materiali costruttivi. Si intendono compresi gli interventi di nuova costruzione nella stessa unità insediativa extraurbana.

d) Opere pubbliche e infrastrutturali.

I lavori di carattere urbanistico, viario, tecnologico, canalizio, saranno realizzati per quanto possibile secondo i criteri della bioingegneria, con materiali e tecniche esecutive della tradizione locale. Nel territorio delle Partecipanze, sottoposto a tutela ai sensi della Legge 1497/39, sono applicati i procedimenti autorizzativi previsti dalla Legge 431/85.

Il Comune rilasciata l'autorizzazione o concessione edilizia, a seguito del parere favorevole espresso dalla Commissione Edilizia, provvederà ad inviare alla Soprintendenza di Ravenna, Ferrara, Forlì e Rimini, autorizzazione ex art. 7 della Legge 1497/39 con relativa documentazione grafica, fotografica e tecnica.

La Soprintendenza, entro 60 giorni dalla data di ricevimento della pratica, potrà eventualmente proporre l'annullamento della autorizzazione, con provvedimento motivato, al Superiore Ministero.

Tale procedura è applicata anche alle richieste di concessione in sanatoria ai sensi della Legge 47/85.

Al fine di ridurre l'inquinamento provocato da eventuali scarichi civili si consiglia l'adozione di impianti di fitodepurazione come previsto dall'art.77 uso AG.13 delle presenti norme.

## AREE A DESTINAZIONE E1 INTERVENTI AMMESSI:

Per i fabbricati esistenti (destinati ad uso U4, U5, U6, U7, U13, U14 e U15), nel caso in cui si intenda mantenere le attività esistenti è possibile realizzare interventi del tipo RE1, RE2, RE3 e RE4, purché compatibili dal punto di vista ambientale e paesaggistico con l'area interessata.

Le attività in essere dovranno risultare non inquinanti anche sotto il profilo acustico.

Nei fabbricati artigianali (uso U14 e U15) in cui è esistente l'attività alla data del 23/11/1999, documentata da idonea certificazione, è ammesso l'intervento del tipo RE5 per esigenze dovute all'adeguamento dell'impianto produttivo dettato da nuove leggi e regolamenti e tecnologie innovative.

Tali ampliamenti saranno concessi al massimo per una superficie utile del 20% di quella attuale ed a seguito degli accertamenti sia sulla compatibilità ambientale, da parte della competente azienda U.S.L., sia sulle nuove o accresciute produzioni, da parte del Comune di Cento; a seguito dei suddetti ampliamenti non è consentito il frazionamento delle unità immobiliari interessate.

Nel caso di intervento del tipo RE4 con frazionamento delle unità immobiliari esistenti (al fine di ricavare un numero di unità diverso da quello attuale) non è ammessa alcuna possibilità di ampliamento.

Per gli stessi immobili (U14 e U15) è ammesso il CD sia fra gli usi artigianali U14 e U15, sia verso gli usi commerciali U4, U6 e U7, non che verso gli usi agricoli previsti nella sottozona E1 dell'art. 73. Pertanto non è ammesso il CD né verso l'uso U5 né verso altre destinazioni non sopra elencate. Per gli altri immobili ad uso U4, U5, U6, U7 e U13 è ammesso il CD fra gli stessi usi commerciali, ma non verso l'uso U5.

E' pure consentita la trasformazione verso gli usi agricoli elencati nell'art. 73 per la sottozona E1. Pertanto, oltre verso l'uso U5, non è consentito il CD verso gli usi U14 e U15 e agli altri usi non sopra elencati.

E' consentito il recupero con CD ai fini abitativi delle unità immobiliari produttive dismesse, collocate all'interno di fabbricati a prevalente destinazione residenziale esistenti, finalizzato ad integrare l'edificio principale con spazi accessori, e/o con ampliamento della SU abitativa, senza incremento delle unità immobiliari esistenti.

## MODALITA' DI ATTUAZIONE:

Il P.R.G. si attua mediante intervento edilizio diretto con i seguenti parametri: Hf = 8 ml. D1 minima 5 ml D2 e D3 = come da Regolamento Edilizio P1 e P3 come stabilito dagli usi corrispondenti nell'art. 35 delle presenti norme. In caso di intervento attraverso il Piano di Recupero dovrà essere prevista la dotazione territoriale prevista dalla normativa vigente

### Art. 28 Contenuti e criteri per la formazione dei Piani di Recupero (P.d.R.)

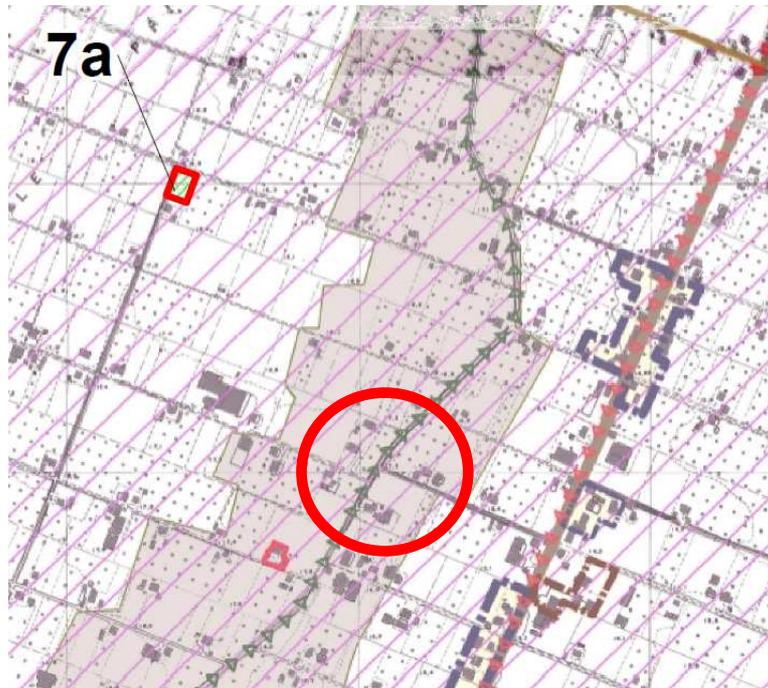
Preceden

I Piani di Recupero (P.d.R.) di cui all'Art. 28 della Legge 457/78 dovranno essere predisposti secondo le prescrizioni e seguire la procedura di cui al Titolo IV della Legge 457/78.

I Piani di Recupero (P.d.R.) di cui all'Art. 28 della Legge 457/78 dovranno essere predisposti secondo le prescrizioni e seguire la procedura di cui al Titolo IV della Legge 457/78.



*Estratto Planimetrico Piano Della Ricostruzione*



*Estratto Planimetrico Piano Della Ricostruzione*

▶▶▶▶▶ - Piste ciclabili esistenti

■ Dossi di rilevanza storico documentale (a) e di rilevanza idrogeologica (b)

▨ Zone di interesse storico testimoniale: "Partecipanza"

■ Zone di particolare interesse paesaggistico e ambientale (artt. 17 e 19 del PTCP)



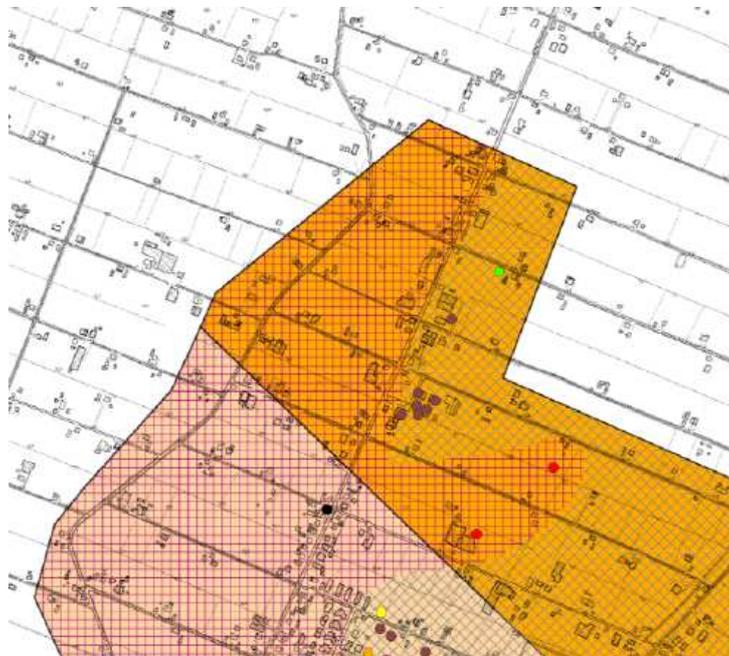
Microzonazione sismica - carta dei fattori



FAPGA = 1.7; FH 0.1 - 0.5s = 1.9; FH 0.5 - 1.0s = 2.6

Stima con abachi DAL 112/2007

Presenza di terreni suscettibili di liquefazione già nei primi 10 m dal piano campagna



Microzonazione sismica - microzone omogenee



Substrato a profondità < 120 m

Presenza di terreni suscettibili di liquefazione già nei primi 10 m dal piano campagna

## 5 - DESCRIZIONE DEL PIANO DI RECUPERO

L'intervento proposto fa riferimento alla presentazione di un piano di recupero di fabbricati artigianali dismessi siti in Renazzo, via Larga, ai fini residenziali come espresso nell'art. 74 della normativa, tale immobile originariamente destinato a segheria imballaggi, è composto di locali laboratorio, tettoia di immagazzinamento finiti e tettoia per materiali vari, nonché area di pertinenza da sempre utilizzata per lo scarico tronchi e per le operazioni preliminari di spellatura e sgrossatura legname, tale area in gran parte ancora asfaltata come evidenziato nelle foto; una piccola parte dello scoperto a seguito della dismissione dell'attività è stata recentemente utilizzata come frutteto a cachi con una ventina di piante circa.

Tali immobili sono stati costruiti con concessioni edilizie a partire dal 1990 e completate con licenza del 1997 con fine lavori in data 15.10.1998 e relativo accatastamento generale in data 27.08.1999 come da allegati.

La superficie attuale dell'immobile ad uso artigianale è di mq. 586.62, su un'area di complessivi mq. 3779.

Il progetto prevede la demolizione del fabbricato attualmente artigianale e la realizzazione di n. 6 unità abitative, di cui n. 4 unità unifamiliari e un fabbricato bifamiliare; il loro posizionamento è stato tenuto più possibile a ridosso della via creando una corte comune generale con accesso carrabile privato, l'intenzione è di creare una similitudine con le vecchie corti tipiche della zona delle Partecipanze che normalmente prevede o un'abitazione con casella laterale, oppure con due caselle dirimpetto; anche l'aspetto estetico è stato progettato nella speranza di assomigliare il più possibile alle origini, in modo tale da poter sembrare un intervento di recupero; le pareti saranno intonacate e tinteggiate in giallo antico, scuri, infissi e tetto in legno, con manto di copertura in coppi vecchi di recupero.

Per quanto riguarda gli standard, seguendo i dettami del verbale della commissione e a seguito di chiarimenti con tecnici dell'amministrazione, si è deciso di monetizzare sia gli standard S2, così da eliminare l'invasività degli stessi, che i parcheggi P1.

La via privata di accesso di larghezza ml. 5.00, viene come richiesto posizionata a fianco lotto con esposizione est, avrà un andamento sinuoso e si completa a centro lotto con un allargamento che permetterà l'accesso ai vari alloggi e sarà dimensionata per dare la possibilità di manovra anche ai mezzi di primo soccorso, lungo la stessa via saranno posizionati parcheggi, distribuiti in prossimità delle varie costruzioni.

Infine per quanto riguarda il calcolo dei parametri urbanistici, all'interno della tavola n. 3 sono specificati i vari calcoli, che si possono riassumere nella progettazione allegata pari a mq. 545,28 per quanto riguarda la S.U., e mq. 230.33 di S.N.R. di cui mq. 119.08 adibiti a garage pari al 20% della S. U ammissibile, fermo restando come succitato, la richiesta di monetizzazione sia degli standard S2 che i parcheggi P1, ci si riserva di utilizzare le residue superfici S.U. ed S.A. per eventuali varianti da apportare al progetto definitivo.

## CALCOLO RIASSUNTO DELLE SUPERFICI:

UNITA' 1 S.U. mq. 89.72 SNR mq. 23.99 GARAGE mq. 20.82  
UNITA' 2 S.U. mq. 108.74 SNR mq. 27.36 GARAGE mq. 23.10  
UNITA' 3 S.U. mq. 89.72 SNR mq. 23.99 GARAGE mq. 20.82  
UNITA' 4 S.U. mq. 83.69 SNR mq. 6.01 GARAGE mq. 16.76  
UNITA' 5 S.U. mq. 83.69 SNR mq. 6.01 GARAGE mq. 16.76  
UNITA' 6 S.U. mq. 89.72 SNR mq. 23.99 GARAGE mq. 20.82  
TOTALI S.U. MQ. 545.28 < MQ. 586.62 AMMISSIBILI  
SNR MQ. 111.25 + 119.08 = MQ. 230.33 pari al 42% < al 60%  
GARAGE MQ. 119.08 pari al 20.3% della S.U. ammissibile

## 6 - ASPETTI GEOLOGICI E SISMICI

Dalla relazione geologica e geotecnica redatta dalla Geogroup si evince quanto segue:

### INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

L'area in esame è sita nel Comune di Cento, in località "Renazzo", in via Larga, come illustrato nella "Carta corografica", tavola CTR 202\_NE alla scala 1: 25.000 (tav. n. 1); nella "Carta topografica" alla scala 1: 10.000, sezione n°202040-Cento (tav. n. 2) e nella "Ripresa fotografica generale" (tav. n. 3), riportate in allegato.

Le coordinate geografiche relative al sito in oggetto, calcolate mediante apposito software ed utilizzando la maglia di punti riportata in fig. 1.4 sono le seguenti:

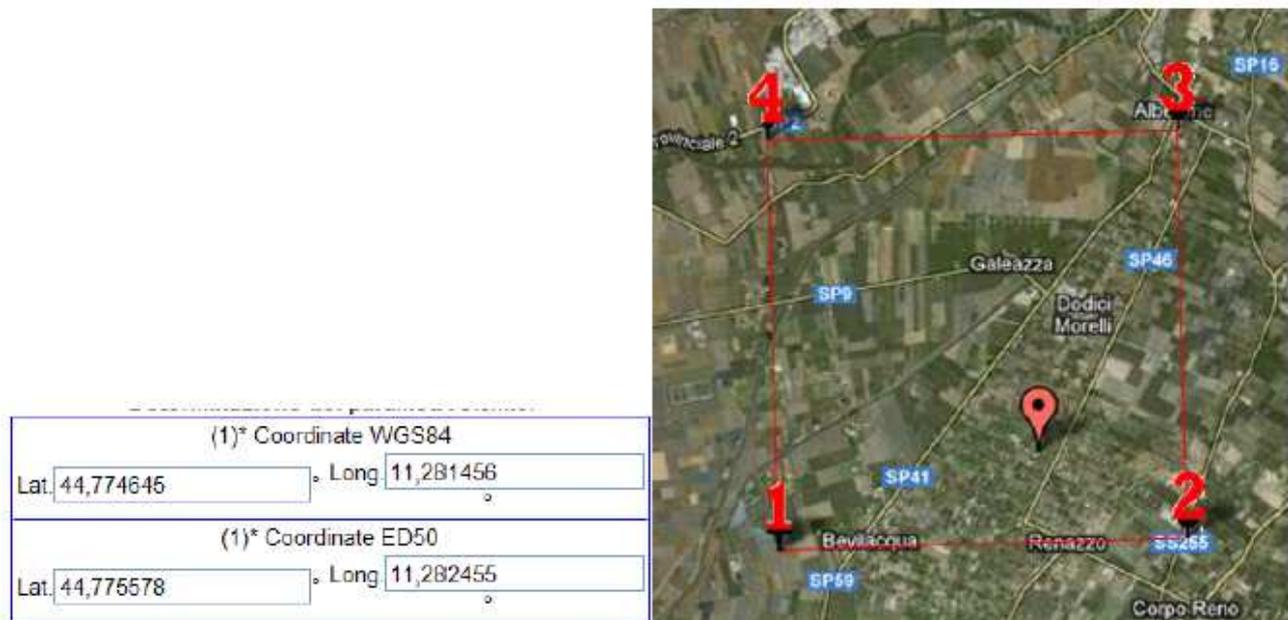


Fig. 1.4: Maglia dei punti che identificano l'area di interesse; tratta da GeoStru Parametri Sismici.

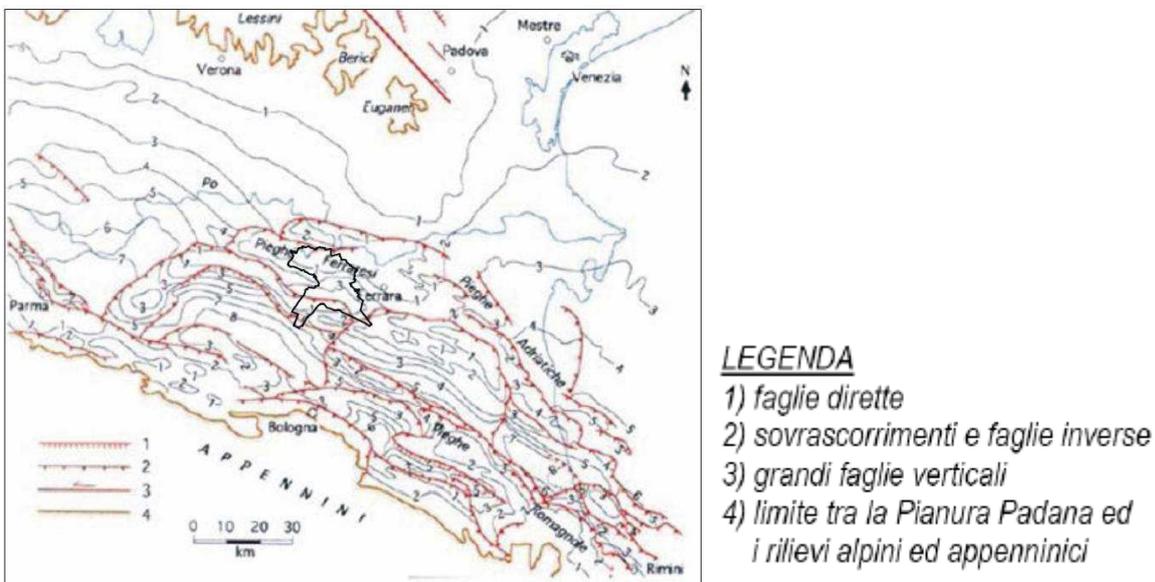
## RELAZIONE GEOLOGICA

### TETTONICA, GEOLOGIA e GEOMORFOLOGIA del SITO

#### TETTONICA DELL' AREA

Nell'area in studio, tettonicamente parlando siamo nella zona interessata dall'Arco delle pieghe ferraresi e romagnole.

L'unità dominante delle pieghe ferraresi è la "Dorsale ferrarese", costituita da pieghe, pieghe-faglie e faglie molto inclinate ad orientamento WNW-ESE, vergenti verso NNE, lungo una linea passante tra Bondeno e Poggio Rusco la quale già nel Pliocene aveva funzione di alto strutturale (La base del Pliocene varia tra i 400 e i 600 m). La dorsale ferrarese è localizzata nell'area centro occidentale della provincia ferrarese, le sue culminazioni principali sono costituite dalle anticlinali di Ficarolo, Poggio Rusco, Mirandola e Novi-Correggio. Come già detto questo sistema di pieghe costituisce un alto strutturale. Ai lati della Dorsale si sono impostate due zone a forte subsidenza, in particolare a sud si individua il bacino Emiliano Romagnolo dove la base del Pliocene si approfondisce rapidamente, come a nord verso la Fossa Padano-Adriatica.



**Figura 2.1.1.- Stralcio dello Schema Tettonico della Pianura padana orientale, con le Pieghe Ferraresi dell'Appennino sepolto (da Pieri e Groppi 1981; CNR 1992), il cerchio rosso indica l'area in studio.**

#### GEOLOGIA DELL'AREA

L'area oggetto di studio è posta a nord-ovest del centro di Renazzo, in via Larga in una zona principalmente agricola. L'area è pianeggiante e si trova ad una quota topografica media di 16.00 m s.l.m.

Da quanto si osserva nella "Carta della litologia di superficie" alla scala 1:5.000, (tav. n. 4) tratta dalla "Carta geologica progetto CARG Regione Emilia Romagna" nell'area oggetto di studi affiora la seguente litologia:

Successione neogenico - quaternaria del margine appenninico padano AES8a - Unità ' di Modena – Litofacies : limo-sabbiosa Depositi ghiaiosi passanti a sabbie e limi di terrazzo alluvionale. Limi prevalenti nelle fasce pedecollinari di interconoide. Unità definita dalla presenza di un suolo a bassissimo grado di alterazione, con profilo potente meno di 100 cm, calcareo, grigiogiallastro o bruno grigiastro. Nella pianura ricopre resti archeologici di età romana del VI secolo d.C..

Potenza massima di alcuni metri (< 10 m). Post-VI secolo d.C.

Dalla “Tavola delle Litologie di Superficie” (Tav. B2.2) a scala 1: 40.000, redatta per il Piano Comunale Strutturale Associato (PSC) dei comuni: Bondeno, Cento, Mirabello, Poggio Renatico, Sant’agostino, Vigarano Mainarda, “Associazione Alto Ferrarese”, di cui si riporta di seguito uno stralcio, si evince che nell’area in esame siamo in presenza di: - Argille Limo-Sabbiose ALS ;

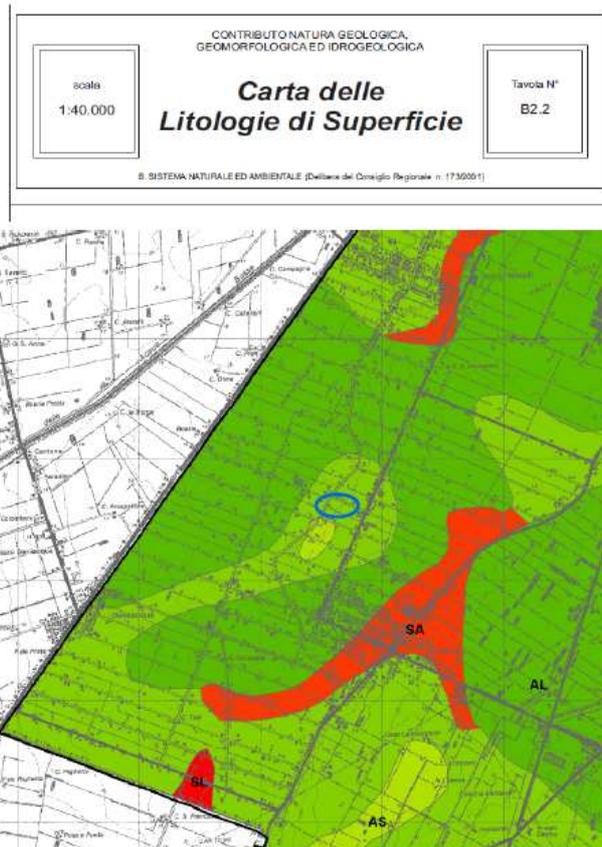
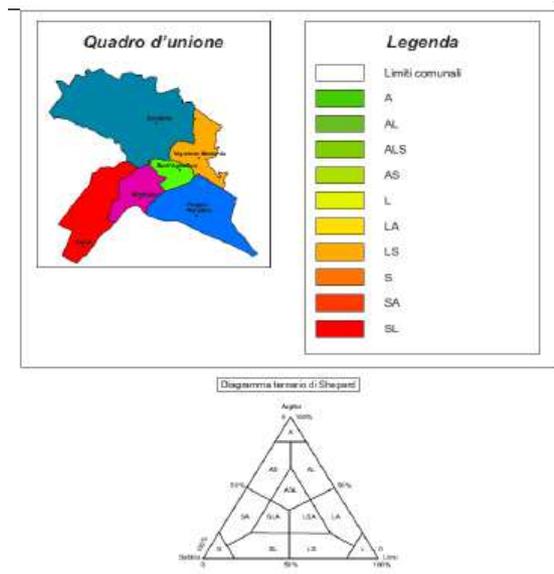


Figura 2.1.2.- “Carta delle Litologie di superficie” Tratta da PSC Alto Ferrarese e relativa Legenda, il cerchio blu individua l’area in studio



Come si può notare la distribuzione dei vari tipi litologici è legata al reticolo idrografico dei rami secondari dei fiumi Po e Reno, che anticamente divagavano in questa zona della pianura. In corrispondenza dei paleo alvei, come la zona di interesse, sono presenti principalmente sedimenti sabbiosi (limi, sabbie e sabbie argillose), alternati a terreni argilloso limosi e talvolta sabbiosi. Nella zona nord occidentale del territorio comunale di Cento prevalgono corpi allungati sabbioso-argillosi, proprio come in prossimità dell'abitato di Renazzo, testimonianza di antichi alvei fluviali.

#### GEOMORFOLOGIA DELL'AREA

Da quanto emerso dal quadro conoscitivo del PSC dell'associazione intercomunale Alto Ferrarese, si può affermare che l'assetto geomorfologico del territorio è connesso al modello genetico della sua formazione. Le principali caratteristiche morfologiche in pianura sono legate all'evoluzione del sistema idrografico, a sua volta condizionato dal clima e dalle strutture geologiche sepolte. La genesi della Pianura Padana è stata un'alternanza di episodi di sommersione ed emersione, provocati dalle fluttuazioni del livello del mare, in connessione con le variazioni climatiche. Ad ogni glaciazione corrispondeva una regressione del livello del mare e conseguente emersione di terre che venivano poi di nuovo sommerse durante le fasi interglaciali, quando il livello del mare si alzava e le grandi quantità di sedimenti portate dai fiumi colmavano le fasce marine litoranee, con conseguente avanzamento della linea di costa. L'evoluzione della rete idrografica padana è collegata alle suddette variazioni climatiche, dalle quali dipendono i processi geomorfologici di erosione e sedimentazione dei fiumi.

Nel 1459 il fiume Reno, rompe gli argini presso la confluenza con il Samoggia, ad est di Cento, tuttavia il nuovo alveo non riesce più a raggiungere il Po di Ferrara, ma disegna un ampio arco a sud della città estense ed esaurisce infine la propria cadente spandendosi nei territori vallivi. Ancora oggi è riconoscibile l'area interessata dall'antico alveo del F. Reno, in quanto nettamente emergente rispetto alle campagne circostanti.

Tale area si estende dal punto di confluenza attuale del Samoggia nel Reno, per proseguire poi verso nord, ad ovest di Cento, dopo aver attraversato i territori di Renazzo (area in studio), Bevilacqua, XII Morelli e Alberone.

La carta geomorfologica, di cui si allega uno stralcio è costituita da un fitto groviglio di tracce di paleo alvei, che si sono intersecati nel tempo e sono stati alterati dall'intervento antropico. Il territorio risulta così dominato da un lato da fasce di terreno particolarmente elevate (12/14 metri slm per i paleoalvei dossivi principali Po e Reno e 9/11 metri slm per i paleo alvei secondari) e dall'altro da zone depresse e bacini interfluviali (3/6 metri slm)

Tutta la rete fluviale attuale ed antica e gli elementi morfologici dossivi hanno un andamento WNW – ESE, sub parallelo alle strutture tettoniche profonde della Dorsale Ferrarese.

Tra i principali paleo alvei, di certa ubicazione, c'è anche:

#### Paleoalveo Vecchio Reno

Si tratta di un paleo delta formato dal Reno tra il XVII e il XVIII secolo nei territori a sud di Ferrara e supera i 10 m s.l.m.. Si estende dal punto di attuale confluenza del samoggia nel Reno, proseguendo verso Nord, ad ovest di Cento e si dirige verso il Panaro dopo aver attraversato il territorio di Renazzo (area in studio).

Quindi dopo quanto finora esposto, dalla consultazione della “Carta Geomorfológica” (Tav. B2.1) a scala 1:40.000, sempre redatta per il Piano Comunale Strutturale Associato (PSC) dei comuni: Bondeno, Cento, Mirabello, Poggio Renatico, Sant’agostino, Vigarano Mainarda, “Associazione Alto Ferrarese”, di cui si riporta di seguito uno stralcio, si evince che nell’area in esame siamo in presenza di:

- Sabbie medie e fini per quanto riguarda la geologia di Pianura ;
- Paleoalvei di sicura ubicazione .

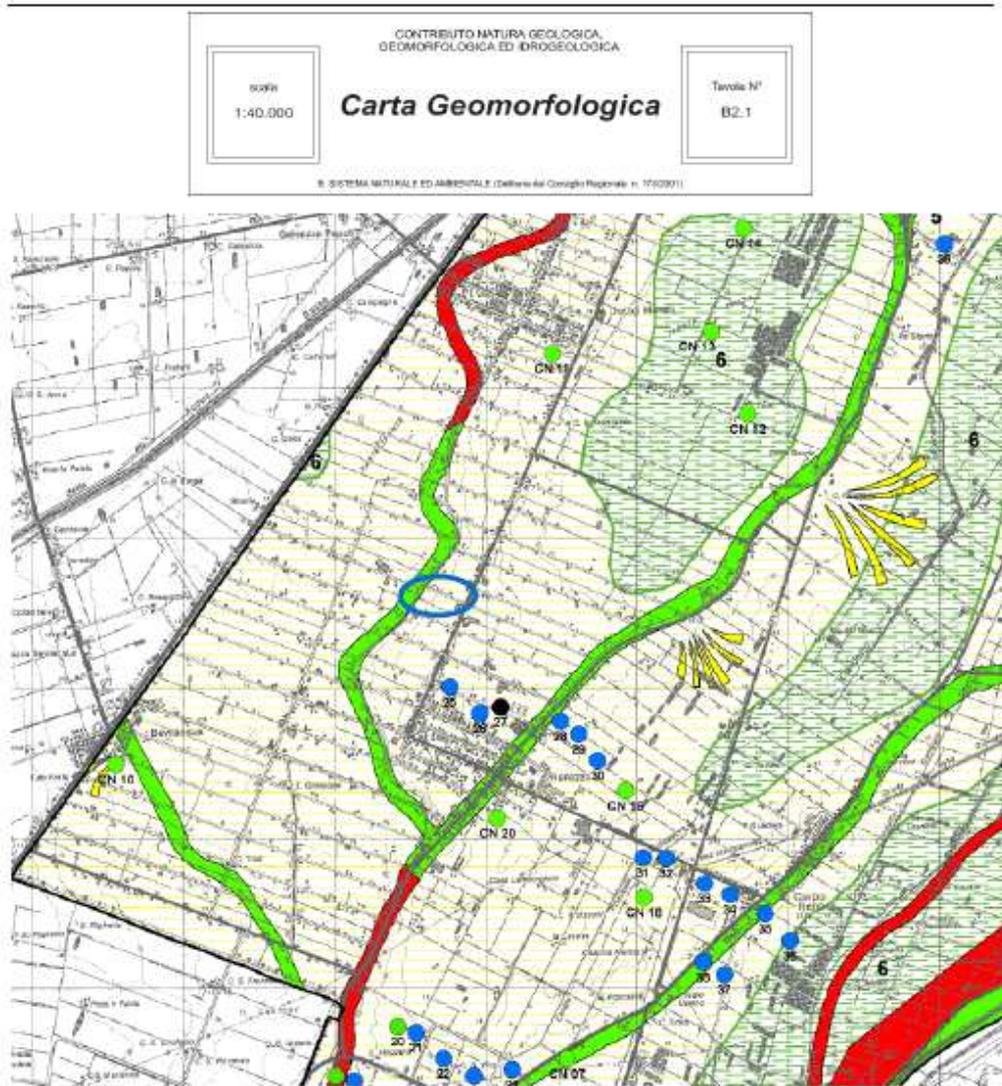


Figura 2.1.3.- “Carta Geomorfológica” Tratta da PSC Alto Ferrarese e relativa Legenda, il cerchio blu individua l’area in studio

Sempre dalla consultazione del quadro conoscitivo del PSC dell’associazione intercomunale Alto Ferrarese, si evince che, sulla base dello studio di svariate foto aeree della zona, unitamente a rilievi di campagna, è stato possibile identificare forme relitte, non rilevabili o riconoscibili in altro modo. Le forme relitte riconosciute e studiate sono soprattutto “paleo alvei” e “paleo valli”. Le prime corrispondono per lo più a Dossi, le seconde ad aree depresse.

Di seguito si riporta una figura sempre tratta dal PSC comuni Alto Ferrarese, dove sono visibili le varie tracce geomorfologiche emerse dall’interpretazione delle foto aeree consultate.

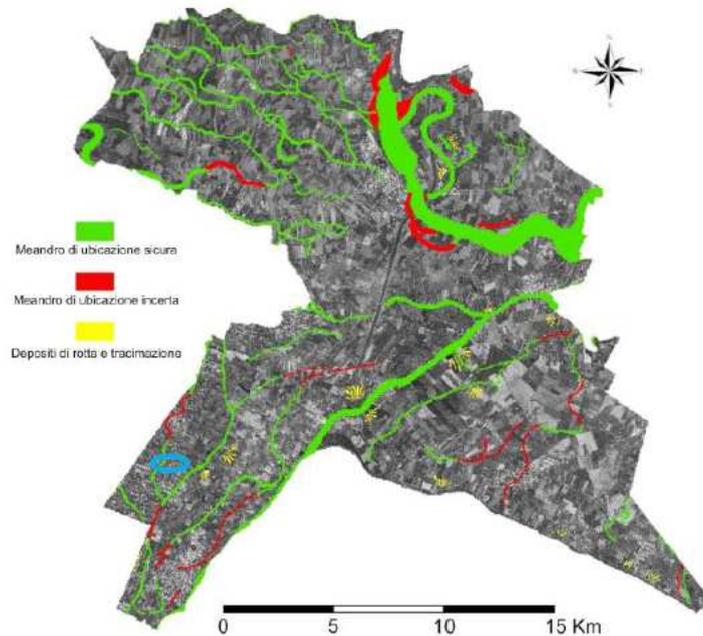


Figura 2.1.4.- “Principali elementi geomorfologici dell’area dell’alto ferrarese” il cerchio blu indica la zona in studio.

#### INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

L’area dell’Alto Ferrarese, in cui ricade anche la zona in studio, è interessata dal complesso idrogeologico della pianura alluvionale e deltizia padana, costituito quasi esclusivamente da sabbie grossolane e medie.

Di seguito si allega una carta rappresentante la “Distribuzione dei complessi idrogeologici riconosciuti nella Pianura Emiliano Romagnola”, tratta dal PSC dell’Associazione Comuni dell’Alto Ferrarese.

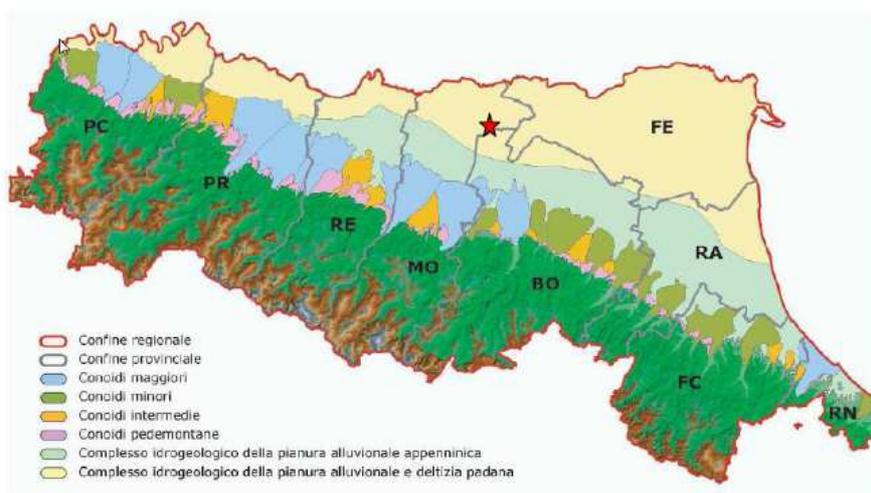


Figura2.2.1.-“Distribuzione dei complessi idrogeologici della Pianura Emiliano-Romagnola”

Come si nota dalla figura sopra esposta l'area in esame (stella rossa) ricade all'interno del Complesso Idrogeologico della Pianura alluvionale e Deltizia Padana.

Dalla consultazione della "Carta del Rischio Potenziale", redatta per il Piano strutturale Comunale Associato dell'Alto Ferrarese, di cui si allega uno stralcio e relativa legenda di seguito, risulta che l'area in studio non ricade in alcuna zona potenzialmente a rischio idraulico, mentre l'area ad est di Renazzo risulta topograficamente depressa e pertanto soggetta a potenziale rischio idraulico.

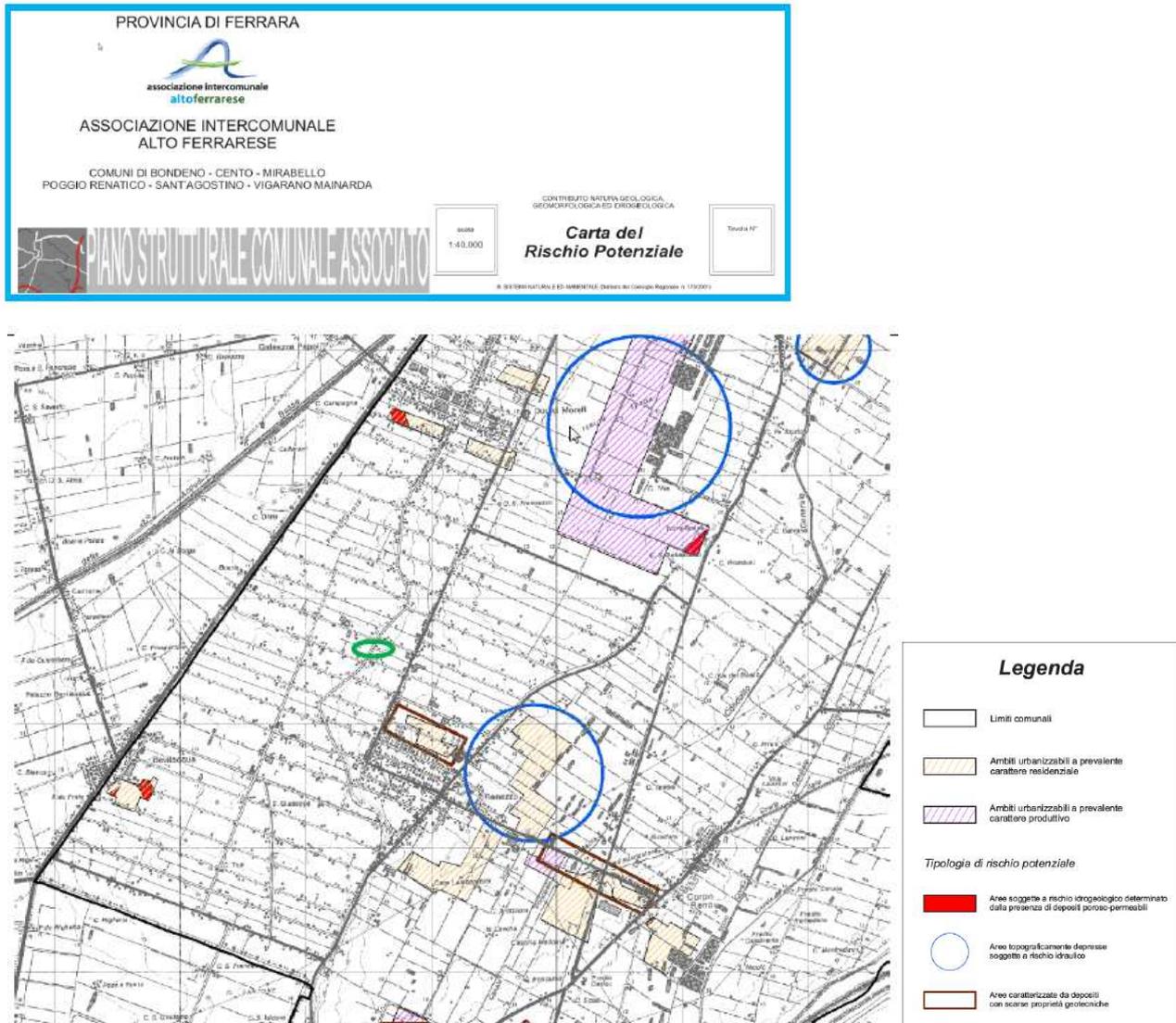


Figura 2.2.2.-"Stralcio della "Carta del Rischio Potenziale", il cerchio verde indica l'area in studio.

## CARATTERISTICHE LITOSTRATIGRAFICHE E GEOTECNICHE DEL TERRENO DI FONDAZIONE

Sulla base dei dati emersi dall'elaborazione geotecnica e litostratigrafica delle prove penetrometriche eseguite, illustrati nell'allegato n. 1, si può riassumere quanto segue:

Le cinque CPT sono state eseguite all'incirca in corrispondenza dei n. 5 fabbricati che verranno realizzati, recuperando gli attuali fabbricati artigianali esistenti; Le CPT presentano una discreta analogia litostratigrafica;

Tutte le CPT eseguite presentano fino a profondità variabili da – 10.00 m a – 12.00 m da p.c. uno strato di argilla limosa a scarsa consistenza ( $0.78 \text{ MPa} < R_p < 0.98 \text{ MPa}$ ), in alcune alternato a livelli di sabbia o sabbia limosa poco addensata ( $Dr\%$  medio circa  $28^\circ$ ). Da tali profondità si ha un livello di argilla limosa a media consistenza ( $0.78 \text{ MPa} < R_p < 1.27 \text{ MPa}$ ), presente fino alla profondità di circa – 16.00/17.00 m da p.c., sempre con alternati livelletti limo sabbiosi sciolti. La CPT n. 2, approfondita a – 20.00 m da p.c. ha rilevato alla profondità di – 17.00 m da p.c. uno strato di sabbia limosa poco addensata ( $2.06 \text{ MPa} < R_p < 4.80 \text{ MPa}$ );

Per quanto riguarda il grado di consolidazione dei materiali coesivi, è stata rinvenuta la presenza di terreni sovraconsolidati SC (con  $OCR > 4$ ) fino a – 4.00/5.80 m da p.c., seguiti fino a fondo foro da terreni leggermente consolidati

LC con OCR tra 2 e 4, terreni normalconsolidati NC con OCR compreso tra 1 e 2 e terreni sottoconsolidati con OCR inferiore a 1 ;

Dalla consultazione della Tav. B2.8 “ Carta delle Qualità Geotecniche”, redatta per il Piano strutturale Comunale Associato dell'Alto Ferrarese, di cui si allega uno stralcio e relativa legenda di seguito, si evince che i dati da Noi ricavati dalle CPT eseguite trovano corrispondenza con i valori di  $R_p$  registrati durante l'esecuzione delle prove penetrometriche eseguite per il PSC al fine di una valutazione dell'edificabilità nelle aree in studio. Di seguito si riporta uno stralcio tratto dalla “Relazione Geologica “ redatta sempre per la stesura del Piano strutturale Comunale Associato dell'Alto Ferrarese, in cui sono descritte le varie classi della qualità dei terreni ai fini dell'edificabilità.

Per la valutazione dell'edificabilità in aree di pianura si propongono quindi le seguenti classi:

Zone caratterizzate da terreni di qualità **Molto Scarse** ( $0 < p < 1$ ) e/o da terreni alternati a livelli particolari (torbe, argille sensibili, ecc..) di potenza considerevole, tale da sconsigliare l'insediamento anche per edifici o infrastrutture di modesto impegno, se non con particolari tecniche costruttive.

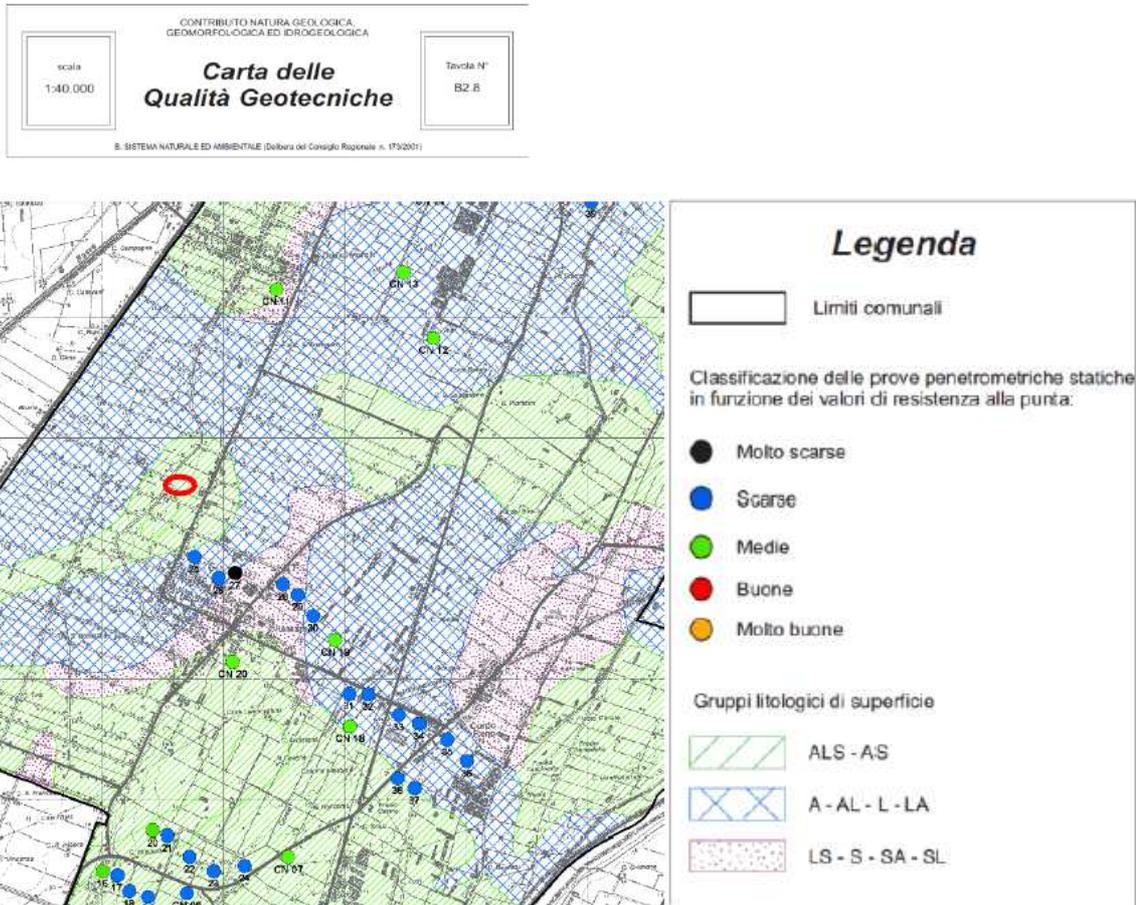
Zone caratterizzate da terreni di qualità **Scarse** ( $1 < p < 3$ ) che, con le normali tecniche costruttive possono essere considerate edificabili, per insediamenti di modesto impegno (modeste pressioni di esercizio unitarie, distribuzione omogenea e simmetrica dei carichi); mentre per edifici anche di non rilevante impegno possono rivelarsi necessarie fondazioni particolari.

Zone caratterizzate da terreni di qualità **Medie** ( $3 < p < 5$ ), edificabili con normali tecniche costruttive per insediamenti di modesto impegno; le caratteristiche meccaniche dei terreni richiedono comunque cautela ed analisi geognostiche dettagliate. Per edifici di un certo impegno possono rivelarsi necessarie fondazioni che trasferiscano i carichi statici ad una maggiore profondità.

Zone caratterizzate da terreni dotati di qualità meccaniche **Buone** ( $5 < p < 7$ ), edificabili con normali tecniche costruttive per insediamenti di normale impegno (edifici residenziali fino a tre piani). Per opere impegnative è probabile debbano essere richieste fondazioni particolari.

Zone dotate di terreni di qualità meccaniche **Molto Buone** ( $7 < p < 8$ ), edificabili con normali tecniche costruttive; nei casi in cui questa categoria di terreni sia al limite con le zone **Medie** o **Scarse**, è opportuno specificare la necessità di un approfondimento conoscitivo nelle fasi successive.

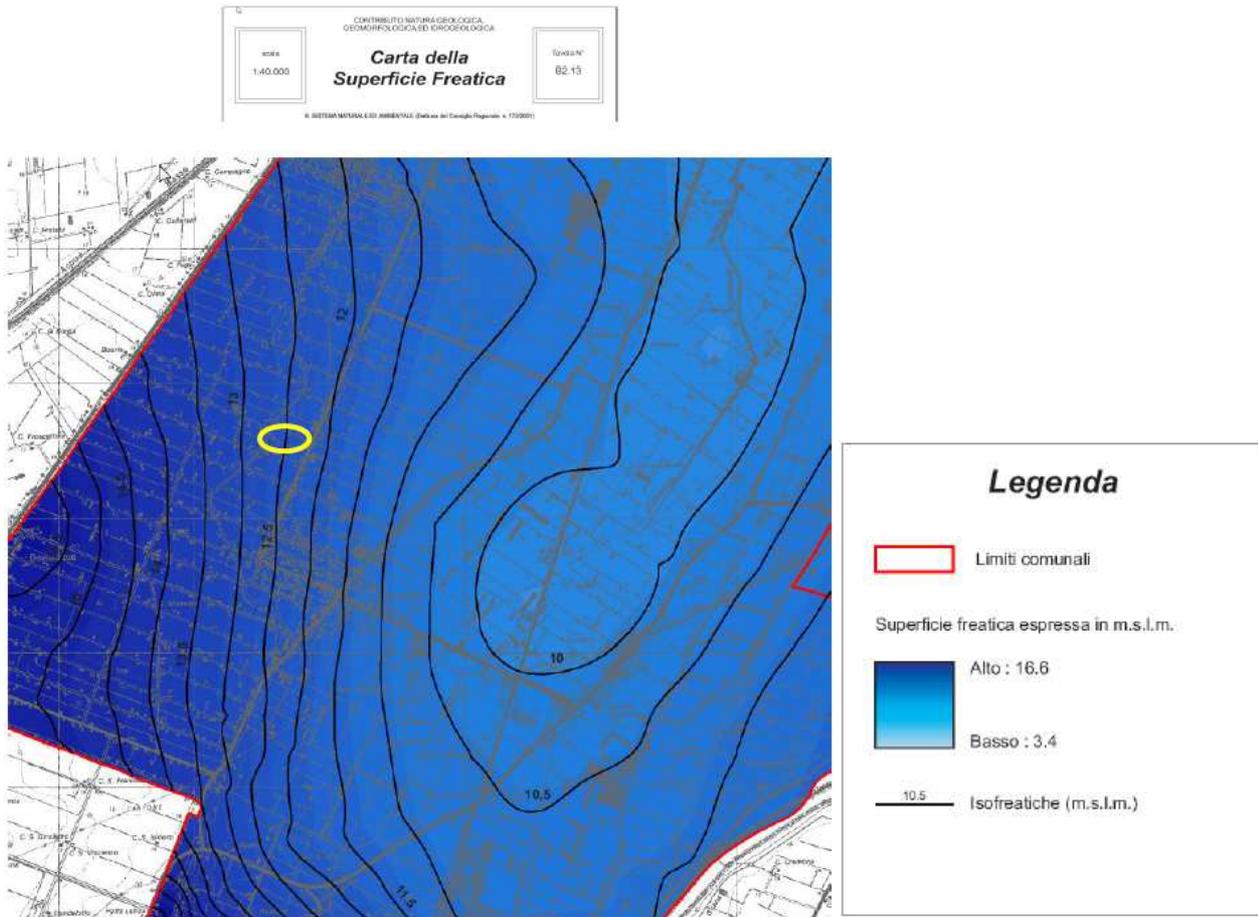
Si allega ora di seguito lo stralcio della “Carta delle Qualità Geotecniche” prima enunciata, da cui si evince che la zona in studio è interessata da litologia argilloso-limosabbiosa e le CPT eseguite più vicino hanno evidenziato valori di Rp scarsi. La zona quindi si può considerare edificabile per edifici di modesto impegno.



**Figura 2.4.1.-“Stralcio della “Carta delle qualità geotecniche”, il cerchio rosso indica l’area in studio**

Al termine delle prove penetrometriche CPT è stata eseguita la misura del livello piezometrico all’interno dei fori di sondaggio mediante un freatimetro elettroacustico, dopo un periodo di intensa piovosità; il livello piezometrico è risultato variabile da  $D_w = - 1.30$  m da p.c. (CPT n. 3) a  $D_w = - 1.55$  m da p.c.(CPT n. 1);

Dalla consultazione della Tav. B2.13 “Carta della superficie freatica”, redatta per il Piano strutturale Comunale Associato dell’Alto Ferrarese, di cui si allega uno stralcio e relativa legenda di seguito, risulta infatti, che, nell’area in studio le isofreatiche si attestano a 12,5 m s.l.m.. e la direzione di flusso è NNE. Pertanto da tale dato si ricava che le isobate da p.c. si attestano nella zona in studio ad una profondità di circa - 3.00/- 3.50 m da p.c..



**Figura 2.2.2.-“Stralcio della “Carta della superficie freatica” e relativa legenda, il cerchio giallo indica l’area in studio.**

## RELAZIONE GEOTECNICA INDAGINI GEOTECNICHE

In relazione alla litologia presente nell’area e in base all’intervento in progetto che consiste nella realizzazione di un PPIP comprensivo di esecuzione di n. 4 abitazioni monofamiliare e n. 1 abitazione bifamiliare, la campagna geognostica è stata espletata mediante le seguenti indagini geognostiche:

n. 5 prove penetrometriche statiche CPT, eseguite in data 19/04/2013;

n. 2 indagini sismiche a rifrazione MASW, eseguite in data 06 /05/2013;

L’ubicazione delle indagini geognostiche è illustrata nella tav. n. 5, riportata in allegato, mentre i diagrammi relativi alle CPT eseguite, dotati d’interpretazione geotecnica, sono presenti nell’allegato n. 1; in allegato 3 sono invece visibili i grafici e i risultati delle indagini sismiche MASW.

## MODELLO GEOTECNICO DEL SOTTOSUOLO

Il modello geotecnico è finalizzato a fornire tutti i dati geotecnici necessari per il futuro intervento. Sulla base dei dati emersi dall’elaborazione geotecnica e litostratigrafica delle indagini geotecniche eseguite, abbiamo differenziato vari modelli geotecnici tenendo conto per ciascun fabbricato fabbricato della prova CPT eseguita nelle sue adiacenze, e precedentemente descritte. I fabbricati in progetto sono n. 5 e sono così contrassegnati:

Unità 2,3,6 Edifici monofamiliari con analoga tipologia, Unità 1 Edificio monofamiliare, Unità 4 e 5 Edificio Bifamiliare. Di seguito, si riassumono i vari modelli geotecnici schematici del terreno investigato:

Strato	Profondità	falda	Litotipo	Parametri geotecnici	
1	0.0 – 2.20 m da p.c.	- 1.50 m da p.c.	Argilla o argilla limosa poco consistente	$\gamma$	1750 kg/cm <sup>3</sup> ≈ 17.50 kN/m <sup>3</sup>
				$\gamma'$	2050 kg/cm <sup>3</sup> ≈ 20.50 kN/m <sup>3</sup>
				$C_{uk}$	0.30 kg/cm <sup>2</sup> ≈ 30.0 kN/m <sup>2</sup>
				$C'_k$	0.03 kg/cm <sup>2</sup> ≈ 3.0 kN/m <sup>2</sup>
				$M_0$	25.0 kg/cm <sup>2</sup> ≈ 2500 kN/m <sup>2</sup>
				$E_s$	42.0 kg/cm <sup>2</sup> ≈ 4200 kN/m <sup>2</sup>
				$\phi_k$	18°
2	2.20 – 3.20 m da p.c.		Sabbia limosa poco addensata	$\gamma$	1800 kg/cm <sup>3</sup> ≈ 18.00 kN/m <sup>3</sup>
				$\gamma'$	2100 kg/cm <sup>3</sup> ≈ 21.00 kN/m <sup>3</sup>
				Dr%	10
				$E_s$	25.0 kg/cm <sup>2</sup> ≈ 2500 kN/m <sup>2</sup>
				$\phi_k$	28°
				$v$	0.35
				3	3.20 – 12.00 m da p.c.
$\gamma'$	2100 kg/cm <sup>3</sup> ≈ 21.00 kN/m <sup>3</sup>				
$C_{uk}$	0.30 kg/cm <sup>2</sup> ≈ 30.0 kN/m <sup>2</sup>				
$C'_k$	0.03 kg/cm <sup>2</sup> ≈ 3.0 kN/m <sup>2</sup>				
$M_0$	25.0 kg/cm <sup>2</sup> ≈ 2500 kN/m <sup>2</sup>				
$E_s$	42.0 kg/cm <sup>2</sup> ≈ 4200 kN/m <sup>2</sup>				
$\phi_k$	18°				
4	12.00 – 17.00 m da p.c.		Argilla o argilla limosa a media consistenza	$\gamma$	1850 kg/cm <sup>3</sup> ≈ 18.50 kN/m <sup>3</sup>
				$\gamma'$	2150 kg/cm <sup>3</sup> ≈ 21.50 kN/m <sup>3</sup>
				$C_{uk}$	0.50 kg/cm <sup>2</sup> ≈ 50.0 kN/m <sup>2</sup>
				$C'_k$	0.05 kg/cm <sup>2</sup> ≈ 5.0 kN/m <sup>2</sup>
				$M_0$	40.0 kg/cm <sup>2</sup> ≈ 4000 kN/m <sup>2</sup>
				$E_s$	70.0 kg/cm <sup>2</sup> ≈ 7000 kN/m <sup>2</sup>
				$\phi_k$	23°
5	17.00 – 20.00 m da p.c.		Sabbia limosa poco addensata	$\gamma$	1900 kg/cm <sup>3</sup> ≈ 19.00 kN/m <sup>3</sup>
				$\gamma'$	2200 kg/cm <sup>3</sup> ≈ 22.00 kN/m <sup>3</sup>
				Dr%	25
				$E_s$	100.0 kg/cm <sup>2</sup> ≈ 10000 kN/m <sup>2</sup>
				$\phi_k$	28°
				$v$	0.35
				<b>Legenda</b>	
$\gamma'$	= peso specifico terreno saturo				
$C_{uk}$	= coesione non drenata caratteristica				
$C'_k$	= coesione efficace caratteristica				
Dr	= densità relativa				
$M_0$	= modulo di deformazione edometrico				
$E_s$	= modulo elastico				
$\phi_k$	= angolo d'attrito caratteristico				

### CALCOLO DELLA CAPACITÀ PORTANTE

Sulla base dei dati emersi dall'elaborazione delle indagini geognostiche eseguite in sito, al fine di verificare la sola capacità portante del terreno si sono ipotizzate, per tutti i fabbricati in progetto, fondazioni superficiali dirette su platea in c.a., approfondite alla quota di D = - 0.60 m da p.c. attuale.

Per il calcolo della capacità portante del terreno si sono utilizzati i parametri geotecnici emersi dall'elaborazione delle prove penetrometriche statiche CPT in sito in corrispondenza di ogni singolo fabbricato futuro. I parametri geotecnici del terreno sono per tutti i vari calcoli eseguiti, quelli più cautelativi dello strato a bassa consistenza, anche dove il primo strato presentava migliori caratteristiche geotecniche.

**Fondazioni superficiali su platea in c.a. (CPT n. 2)**

- larghezza della base	B	=	6.00 m
- lunghezza della fondazione	B <sup>l</sup>	=	14.85 m
- profondità della quota di imposta	D	=	0.60 m da p.c.
- peso specifico terreno naturale sopra falda	$\gamma$	=	1750 kg/m <sup>3</sup> $\approx$ 17.50 kN/m <sup>3</sup>
- peso specifico terreno saturo	$\gamma'$	=	2050 kg/m <sup>3</sup> $\approx$ 20.50 kN/m <sup>3</sup>
- coesione non drenata caratteristica	C <sub>uk</sub>	=	0.30 kg/cm <sup>2</sup> $\approx$ 30.0 kN/m <sup>2</sup>
- coesione efficace caratteristica	C' <sub>k</sub>	=	0.03 kg/cm <sup>2</sup> $\approx$ 3.0 kN/m <sup>2</sup>
- angolo d'attrito caratteristico	$\phi_K$	=	18°
- coefficiente di Poisson	$\nu$	=	0.50
- modulo di deformazione edometrico	M <sub>o</sub>	=	25.0 kg/cm <sup>2</sup> $\approx$ 2500 kN/m <sup>2</sup>
- modulo elastico	E <sub>s</sub>	=	42.0 kg/cm <sup>2</sup> $\approx$ 4200 kN/m <sup>2</sup>
- profondità falda freatica	D	=	- 1.55 m da p.c.
- pendenza del terreno	$\beta$	=	$\sim$ 0°
- classe di sismicità	C <sub>s</sub>	=	3

I calcoli delle pressioni ammissibili sono stati eseguiti utilizzando l'equazione di Terzaghi per fondazioni superficiali dirette su platea generale in c.a. con la condizione a breve termine dove  $C_u \neq 0$  e  $\phi = 0$ .

Considerando, inoltre, un fattore di sicurezza  $F_s = 3$  si ottengono i seguenti risultati:

<b>Pressione ammissibile Q<sub>amm</sub></b>		
(Verifica a breve termine $C_u \neq 0$ e $\phi = 0$ )		
Quota di imposta	Pressione limite	Pressione ammissibile
- 0.60 m da p.c.	1.80 kg/cm <sup>2</sup> $\approx$ 180 kN/m <sup>2</sup>	0.60 Kg/cm <sup>2</sup> $\approx$ 60.0 kN/m <sup>2</sup>

**VERIFICA DEI CEDIMENTI**

È stato eseguito il calcolo della distribuzione delle tensioni indotte al terreno di fondazione secondo il metodo di Newmark (Allegato n. 2).

Il metodo di Newmark si basa sul presupposto che il terreno di fondazione possa essere assimilato ad uno spazio semi-infinito a comportamento perfettamente elastico, omogeneo e isotropo. Per la verifica dei cedimenti sono stati considerati i parametri geotecnici emersi dall'elaborazione delle indagini eseguite in sito. Utilizzando il metodo di calcolo di Streibrenner per gli strati coesivi sono stati ottenuti i seguenti risultati:

**Fondazioni superficiali su platea in c.a. (CPT n. 1)**

<b>Calcolo dei cedimenti del terreno di fondazione</b>	
<b>Quota di imposta D = - 0.60 m da piano campagna</b> <b>Carico applicato sul terreno <math>\Delta P = 0.40</math> kg/cm<sup>2</sup> <math>\approx</math> 40 kN/m<sup>2</sup></b>	
<b>Metodo di calcolo dei cedimenti degli strati coesivi Steinbrenner</b>	
Cedimento della fondazione	S = 1.21 cm
Cedimento totale degli strati coesivi	S = 1.21 cm
Cedimento totale terreno di fondazione	S = 1.21 cm

## MODULO DI SOTTOFONDO

Il modello di Winkler considera il terreno come formato da una distribuzione di vincoli semplici bilaterali elastici. La relazione che ne regola il comportamento è di tipo lineare tra il cedimento ( $w$ ) e la pressione di contatto ( $p$ ):  $p = kw$ .

Il parametro  $k$  è detto costante di sottofondo. Come è noto,  $k$  non dipende solo dal terreno ma anche dai carichi applicati, dalle proprietà del terreno, dalla forma e le dimensioni della fondazione. Utilizzando la Formula di Bowles (1974):

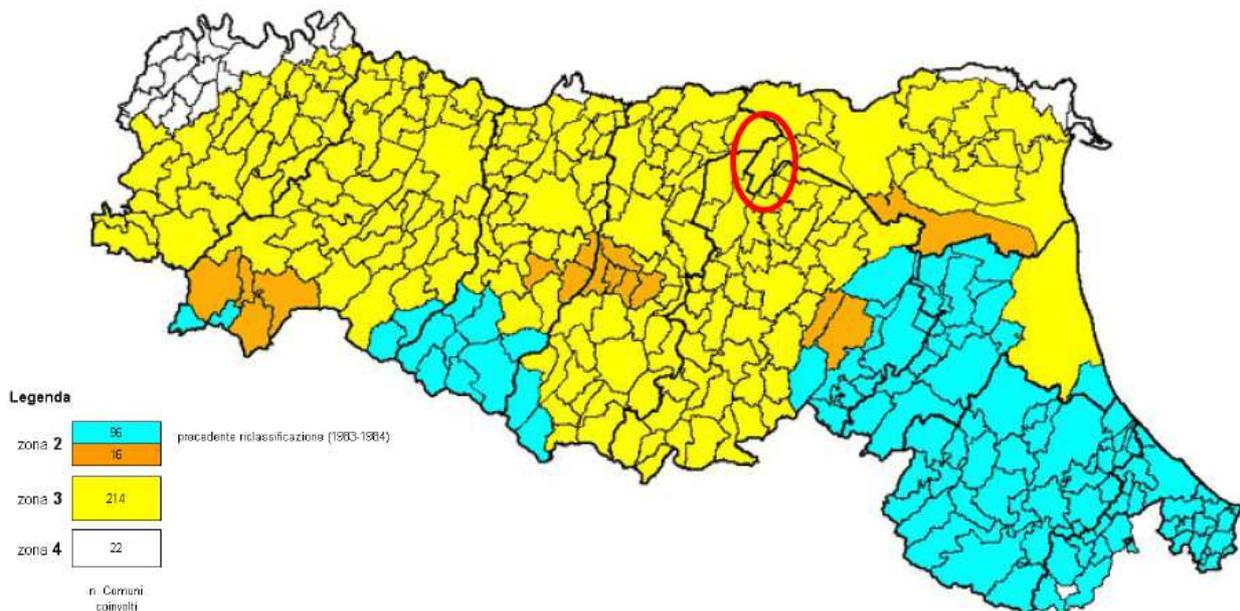
$$k \text{ (kN/mc)} = 40 \cdot Q_{\text{lim}} \text{ effettivo applicato} \cdot F_c$$

dove  $F_c = 2.54/\text{cedimento della fondazione (in cm)}$  e considerando il cedimento di riferimento ed il carico applicato al terreno di fondazione ottenuti dalle verifiche geotecniche eseguite e illustrate nell'allegato n. 2, si ottiene il seguente valore di costante di Winkler :

Modulo di sottofondo		
Cedimento di riferimento	Carico applicato sul terreno	Costante di Winkler
<b>S = 1.58 cm</b>	<b><math>\Delta P = 0.60 \text{ kg/cm}^2 \approx 60 \text{ kN/m}^2</math></b>	<b><math>1.16 \text{ kg/cm}^3 \approx 11600 \text{ kN/m}^3</math></b>

## CLASSIFICAZIONE e CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL SOTTOSUOLO (CALCOLO DEGLI SLU) SISMICITÀ DELL'AREA

In base alla normativa riguardante la situazione sismica del territorio, il Comune di Cento, ricade in categoria III.



**Fig. 4.1:** Classificazione sismica vigente secondo OPCM 3274 (2003) dei comuni della regione Emilia-Romagna  
Il cerchio rosso individua il Comune di Cento

Sulla base della nuova normativa sismica per gli edifici (D.M. 14 Gennaio 2008), secondo le indagini geofisiche eseguite in sito si classifica il terreno di fondazione interessato, come appartenente alla categoria C, corrispondente a depositi di terreni a grana grossa mediamente

addensati o terreni a grana fine di media consistenza con spessori superiori a 30 metri, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero  $15 < NSPT, 30 < 50$  nei terreni a grana grossa e  $70 < cu30 < 250$  KPa nei terreni a grana fine).

Sulla base dei contenuti del D.M. 14/01/2008 “Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni” è stato definito un parametro di accelerazione massima attesa  $a_g$  in relazione ad un tempo di riferimento TR stimato di 475 anni. Per l’area in oggetto, identificata dalle seguenti coordinate geografiche (ED50): Latitudine: 44,775578°, Longitudine 11,282455°, tale parametro è risultato pari ad  $a_g$  attesa= 0.155g.

**Determinazione dei parametri sismici**

(1)\* Coordinate WGS84

Lat.  Long.

(1)\* Coordinate ED50

Lat.  Long.

Classe dell'edificio  
 Il. Affollamento normale. Assenza di funz. pubbliche e soc.

Vita nominale  
 (Opere provvisorie <=10, Opere ordinarie >=50, Grandi opere >=100)

Interpolazione

Stato Limite	Tr [anni]	$a_g$ [g]	Fo	Tc' [s]
Operatività (SLO)	30	0,041	2,540	0,255
Danno (SLD)	50	0,054	2,470	0,267
Salvaguardia vita (SLV)	475	0,155	2,590	0,271
Prevenzione collasso (SLC)	975	0,207	2,538	0,278
Periodo di riferimento per l'azione sismica:	50			

**Tabella dei parametri sismici desunti dal programma GEOSTRU**

Poiché tale valore di accelerazione sismica orizzontale  $a_g$  si riferisce al bedrock, per definire il valore di  $a_g$  in superficie si calcola inizialmente il fattore stratigrafico  $S_s$  caratteristico dell’area secondo il NTC 2008 D.M. 14/01/2008 da cui, essendo in classe

C si avrà:

$$1,00 S_s = 1,70 - (0,60 F_o a_g/g) 1,50 \quad (4.1)$$

dove:

$F_o$  = Fattore che quantifica l’amplificazione spettrale massima, su sito di riferimento rigido orizzontale, ed ha valore minimo pari a 2.2; per il sito oggetto di studio tale valore, calcolato mediante l’utilizzo di apposito software, risulta pari a 2.590;

$a_g/g$  = accelerazione orizzontale del sito, con tempo di ritorno pari a 475 anni/accelerazione di gravità;

SS = Coefficiente di amplificazione stratigrafica o fattore stratigrafico, calcolato tramite la relazione (4.1); per il sito oggetto di studio risulta pari a 1.46. Successivamente, sulla base delle condizioni topografiche del sito studiato, si ricava il fattore topografico ST dalla seguente tabella:

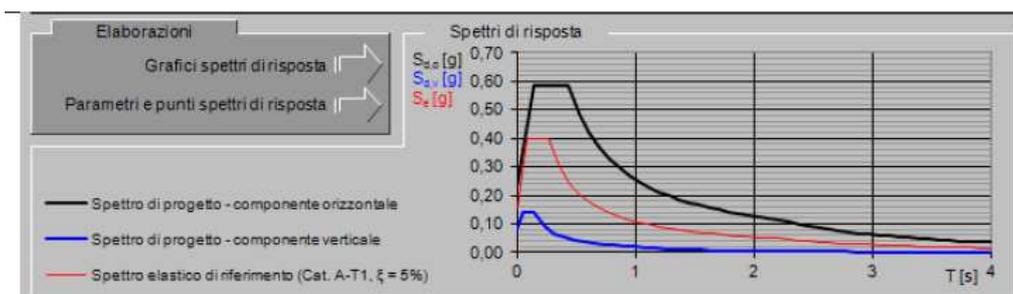
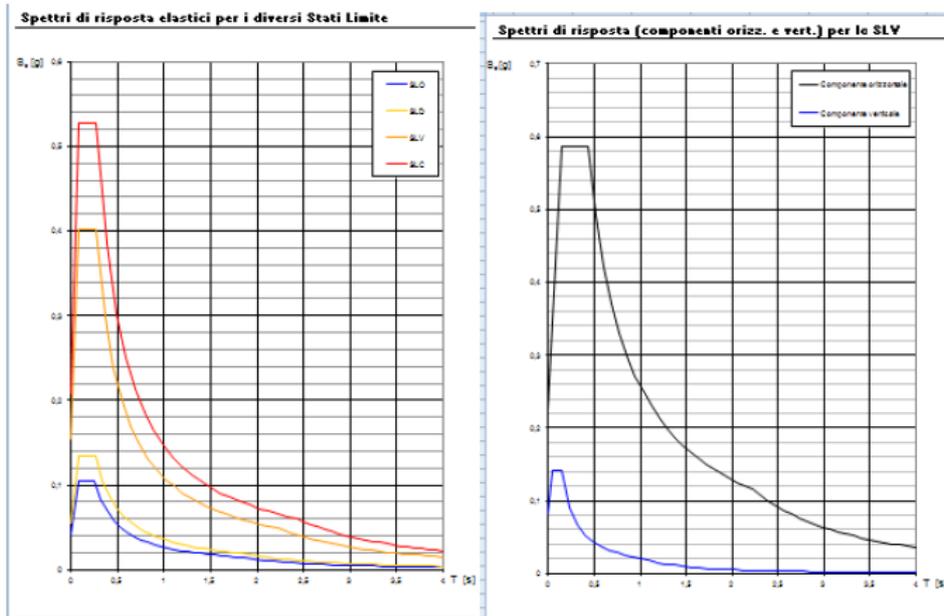
Categoria topografica	Ubicazione opera/intervento	ST
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $\leq 15^\circ$	1.0
T2	Pendii con inclinazione media $> 15^\circ$	1.2
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$	1.2
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $> 30^\circ$	1.4

Per l'area studiata, appartenente alla categoria topografica T1, si ottiene un fattore topografico ST pari a 1.0.

In base a tali valori del fattore stratigrafico  $S_s$  e del fattore topografico ST si procede al calcolo dell'accelerazione massima orizzontale  $A_{max}$ :

$$A_{max} = S_s \cdot a_g = 1.46 \cdot 0.155g = 0.226g$$

### Spettri di risposta del sito in oggetto



## INDAGINI GEOFISICHE

Per la classificazione sismica dell'area in studio sono state eseguite in sito le seguenti indagini geofisiche:

n. 2 indagini sismiche a rifrazione, Multichannel Analysis of Surface Waves (MASW).

Indagine sismica a rifrazione con metodo MASW

Per potere classificare con precisione l'area da un punto di vista sismico, sono state eseguite in sito n. 2 indagini sismiche a rifrazione con metodo MASW;

Per misurare le velocità delle onde di taglio si possono eseguire prospezioni sismiche mediante stendimenti superficiali, utilizzando geofoni verticali da 4,5 Hz ed acquisendo attivamente i segnali delle onde rifratte alla superficie mediante una sorgente artificialmente provocata. Questa tecnica, nota con la sigla MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves), permette di ricostruire il profilo verticale delle Vs con procedimenti di modellazione diretta delle velocità di fase delle onde, rifratte alla superficie. Partendo dal sismogramma registrato mediante sorgente energizzante in asse con lo stendimento, viene eseguita un'analisi spettrale che ha consentito di elaborare un'immagine della distribuzione del segnale di velocità sismica in funzione delle diverse frequenze che lo compongono. Da tale elaborazione, tramite una fase di "picking" del segnale ad elevata intensità è stata ottenuta la "curva di dispersione", dalla cui inversione è stato calcolato il modello sismo-stratigrafico espresso in termini di velocità delle onde di taglio (Vs). I dati sono stati registrati mediante un sismografo Geode Geometrics 24 bit con filtri disinseriti, velocità di campionamento (sample rate) di 0.2 millisecondi e lunghezza delle acquisizioni di 1 secondo. Si effettuano battute poste ad offset diversi (es.10.00 m da geofono 1 e 5.00 m da geofono 1) mediante grave da 8,0 kg di massa.

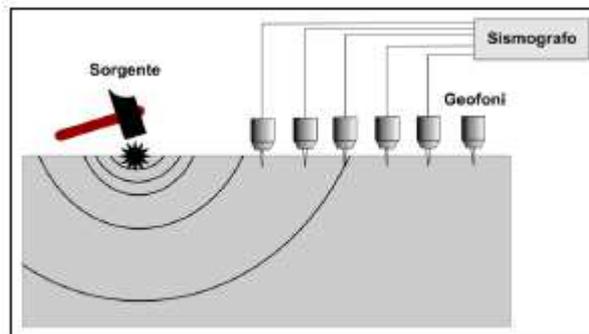


Fig. 4.2.1 schema di Array lineare e punto energizzante.

Il calcolo del profilo delle velocità delle onde di Rayleigh,  $V(\text{fase})/\text{freq.}$ , può essere convertito nel profilo Vs/profondità. Tale metodo non è univoco e quindi il modello che ne scaturisce è un modello teorico; per questo motivo è preferibile operare in presenza di dati di taratura (come nel caso specifico) onde ricavare il modello reale.

Le indagini eseguite hanno permesso la determinazione dell'andamento della velocità delle Vs fino a circa 35 m di profondità. Dalle indagini eseguite è stata ricavata la Vs30 desunta dalla formula:

$$V_{s30} = \frac{30}{\sum \frac{h_i}{v_i}}$$

I valori, nell'area indagata, per la classificazione sismica dei terreni di fondazione seguendo le indicazioni del D.M. 14/01/2008, sono risultati pari a:

- MASW 1 - Vs30 = 182 m/s;

- MASW 2 - Vs30 = 187 m/s;

Pertanto secondo la classificazione del suolo, si definisce il terreno di fondazione dell' area studiata come appartenente alla categoria C, corrispondente a depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di VS30 compresi tra 180 e 360 m/s (ovvero  $15 < NSPT,30 < 50$  nei terreni a grana grossa e  $70 < cu,30 < 250$  kPa nei terreni a grana fina).

Valutazione degli effetti di sito secondo approccio della D.A.L. della Regione Emilia Romagna n. 112 del 02/05/2007

L'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna con deliberazione n.112- oggetto n°2131 del 02/05/2007 ha approvato l'atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della LR 20/2000: "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica" e dei suoi allegati.

In tale documento sono forniti i criteri per l'individuazione delle aree soggette ad effetti locali e per la microzonazione sismica del territorio con particolare riguardo alla tipologia ed al livello di approfondimento degli studi da effettuare per una migliore definizione della risposta sismica locale.

E' ormai accertato da numerosi studi a livello internazionale che, a parità di magnitudo e localizzazione della sorgente sismica (ipocentro), terreni a caratteristiche fisico meccaniche diverse subiscono deformazioni di intensità differente. Strumentalmente, ciò è rilevabile attraverso la modifica del moto sismico (accelerogramma o spettro di risposta elastico) impressa in termini di accelerazione in un dato periodo di tempo. Il moto

ismico, impresso alle particelle, si propaga in modo contiguo nel terreno ampliandosi o smorzandosi in funzione del grado di addensamento e viscosità del materiale attraversato, caratterizzandosi per velocità delle onde di taglio (Vsh), più veloci tanto più il mezzo attraversato è addensato.

Tutto ciò risulta di primaria importanza per un'attenta analisi della risposta sismica locale, al fine di individuare delle aree soggette ad effetti locali e per orientare un'accurata indagine di campagna finalizzata alla definizione delle proprietà di seguito elencate:

Indagine geologica e geomorfologia classica:

a) stratigrafia delle formazioni superficiali con definizione del contatto tra copertura superficiale e bedrock;

b) morfologia di dettaglio dell'area con rilievo delle forme lineari o strutturali che possono generare amplificazione del moto sismico.

Studi geofisici specifici:

c) profili di velocità delle onde sismiche trasversali Vs e longitudinali dentro le formazioni superficiali.

Recentemente, per la valutazione della pericolosità sismica di base si può fare riferimento all'Allegato A4 della Dal. Regione Emilia-Romagna n. 112 del 02.05.2007 "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica" in cui sono riportati i valori di accelerazione massima orizzontale al suolo (con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni) per ogni Comune della Regione.

Secondo tale classificazione il comune di Cento presenta un valore di accelerazione massima orizzontale di picco al suolo (cioè per periodo  $T=0$ )  $a_{refg} = 0,157$  (espressa sempre in frazione dell'accelerazione di gravità).

Per gli studi di micro zonazione si sono considerati i dati estrapolati dalla relazione sismica eseguita per il PSC Associato Intercomunale dell'Alto Ferrarese (OTTOBRE 2008), redatta dal prof. Fioravanti et al.

#### PRIMO LIVELLO DI APPROFONDIMENTO:

Il primo livello è finalizzato quindi alla realizzazione di un elaborato di sintesi delle conoscenze a livello geologico-geomorfologico e di tipo urbanistico, dalla cui integrazione delle informazioni si produce una prima zonizzazione delle aree potenzialmente soggette ad amplificazione di effetto locale a cui si associa un effetto atteso (liquefazione, cedimento, amplificazione del moto etc.).

Tale elaborato di sintesi è propedeutico per la scelta della tipologia di studio e per decidere a quale livello di approfondimento attenersi al fine di meglio caratterizzare una determinata area dal punto di vista sismico.

Da quanto emerso dalla consultazione della relazione sismica, eseguita dal Prof. V. Fioravante e altri per la stesura del PSC Associato Intercomunale dell'Alto Ferrarese (OTTOBRE 2008), elaborato che ha recepito gli "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia Romagna per la pianificazione territoriale ed urbanistica" (Allegato A4 n. 112 del 02.05.2007), si evince che nell'area dell'Alto Ferrarese si possono distinguere i seguenti ambienti deposizionali:

- Ambito dei paleoalvei principali, caratterizzato in superficie da poche decine di centimetri di fanghi di chiusura dei canali e, più in profondità, da sabbie con intercalazioni di livelli limosi ed argillosi (depositi del canale fluviale attivo).
- Ambito dei bacini interfluviali, ovvero delle aree di sedimentazione delle frazioni più fini, caratterizzate dalla prevalenza di argille organiche con frequenti lenti torbose.
- Ambito di transizione dall'ambito dei paleoalvei a quello dei bacini interfluviali, caratterizzato, sia in superficie che in profondità, da limi sabbiosi ed argille organiche, localmente intercalate a sottili livelli di sabbie.

I terreni caratteristici dell'area sono quindi costituiti da sabbie, limi ed argille con presenza di materiale organico, stratificati in livelli anche centimetrici. Nella Figura 3.1 è rappresentata la carta della litologia di superficie, dalla quale emerge che l'area in studio ricade in ambiente litologico costituito da Argille Limo-Sabbiose.

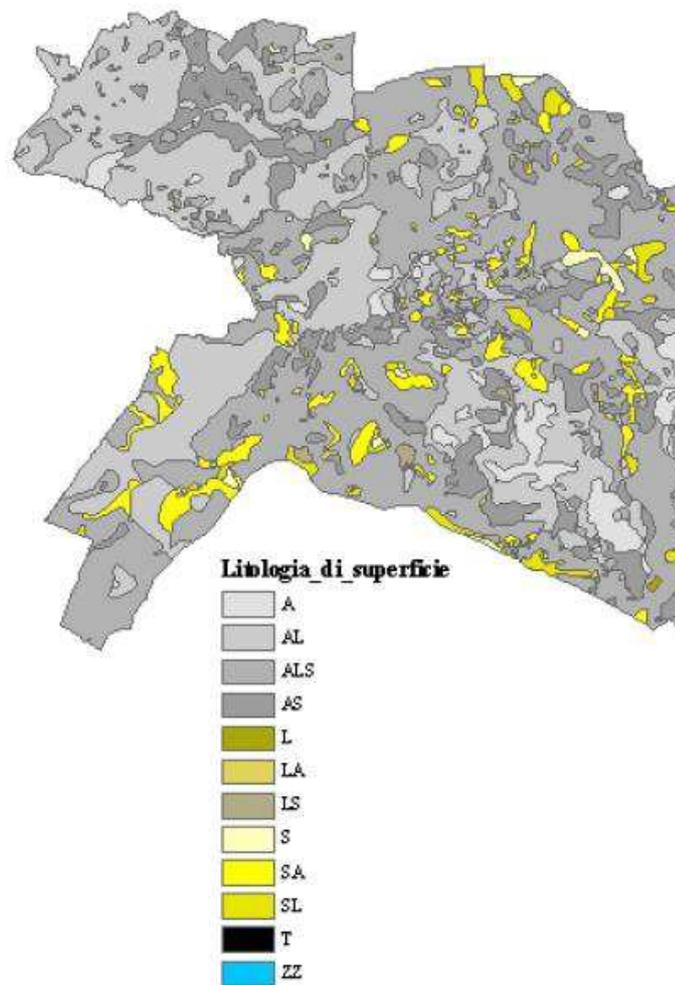


Figura 3.1 – Carta delle Litologie di superficie del territorio dell'Alto Ferrarese

## SECONDO e TERZO LIVELLO DI APPROFONDIMENTO

Sempre da quanto emerso dalla consultazione della relazione sismica, eseguita dal Prof. V. Fioravante e altri per la stesura del PSC Associato intercomunale dell'Alto Ferrarese (OTTOBRE 2008) si riportano di seguito i risultati ottenuti dall'elaborazione delle indagini eseguite per il suddetto studio, relativi al Comune di Cento.

- I terreni del comune sono classificabili simicamente all'interno delle categorie C e D
- Il fattore di amplificazione sismico di origine litostratigrafica è ovunque pari ad  $F.A. = 1.5$
- I siti indagati mostrano generalmente una bassa o nulla suscettibilità a liquefare se soggetti al sisma di progetto

Una parte dei siti analizzati (in particolare quelli ricadenti nel database regionale e provinciale) mostra una potenziale suscettibilità a manifestare cedimenti indotti da sisma a causa delle scarse proprietà geotecniche dei terreni presenti. La maggior parte dei siti indagati con la specifica campagna di indagine condotta è risultata esente da problemi di cedimenti indotti da sisma. Le valutazioni qui riportate sono strettamente legate alle verticali di prova (CPT) utilizzate.

Di seguito si allegano gli elaborati cartografici redatti al fine degli Studi di Microzonazione per la stesura del PSC Associato intercomunale dell'Alto Ferrarese (OTTOBRE 2008).

#### Carta semaforica di 1° livello

Carta redatta sulla base delle informazioni cartografiche disponibili (carta geomorfologica, carta geologica di superficie,..) in cui sono individuate le aree che necessitano di un secondo ed un terzo livello di approfondimento di analisi al fine di valutarne la pericolosità sismica come richiesto dalla vigente legislazione regionale. Le aree che necessitano un terzo livello di approfondimento sono quelle potenzialmente suscettibili di liquefazione e di instabilità di versante (si veda la carta successiva). Le aree che necessitano di un secondo livello di approfondimento sono quelle pianeggianti non incluse nella precedente categoria in quanto suscettibili di sola amplificazione stratigrafica in base all'analisi di prima fase.

Dalla consultazione della suddetta carta l'area sembra ricadere in una zona che necessita il terzo livello di approfondimento.

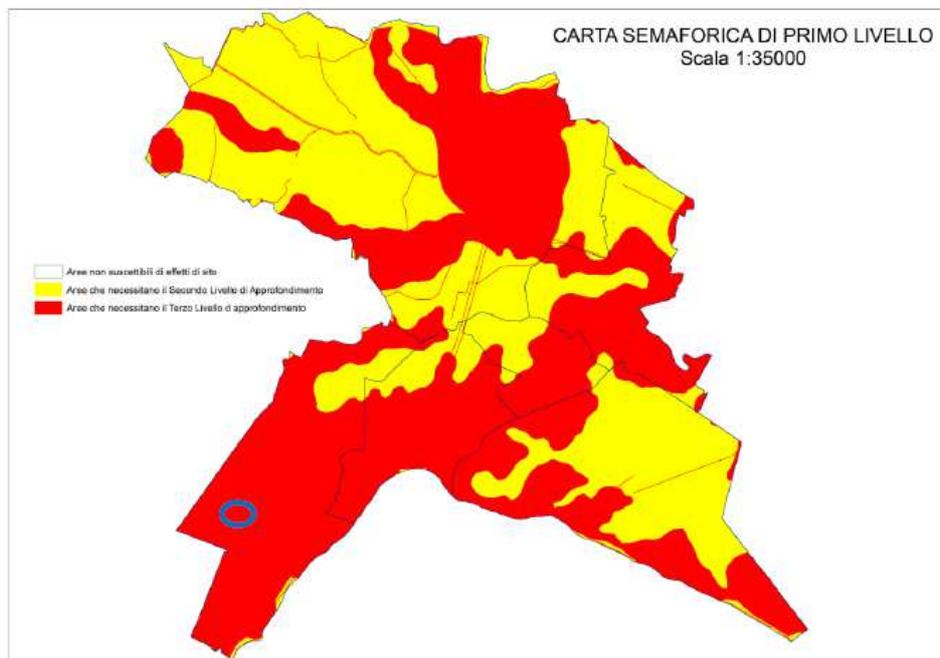


Figura 5.2.1- Carta semaforica, il cerchio blu indica l'area in esame

#### Carta degli effetti di sito di 1° livello

Carta redatta sulla base delle informazioni cartografiche disponibili (carta geomorfologica, carta geologica di superficie,..) in cui sono individuate le aree potenzialmente suscettibili di liquefazione (ovvero con depositi granulari sotto falda), le aree in cui sono presenti depositi alluvionali che possono determinare amplificazione sismica e i versanti potenzialmente instabili (costituiti da rilevati arginali o stradali di altezza superiore a 1.5 m circa dal piano campagna).

Da tale carta si evince che l'area in studio è interessata da depositi suscettibili di Liquefazione

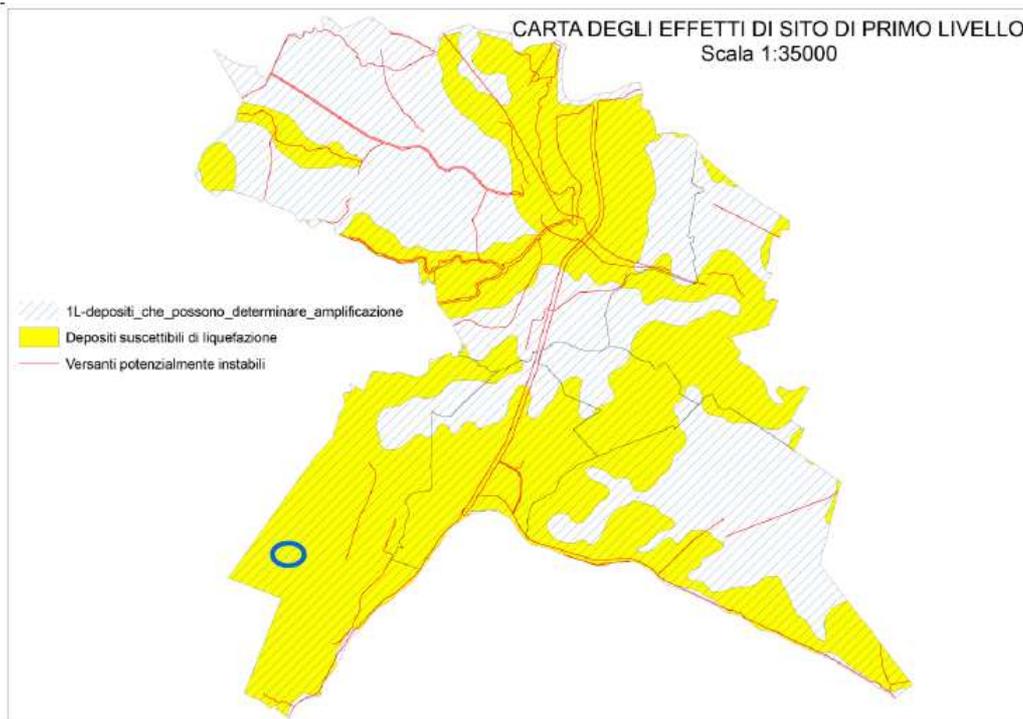


Figura 5.2.2- Carta degli effetti di sito di 1° livello, il cerchio blu indica l'area in esame

Si è proceduto, tenendo conto di quanto emerso dalla consultazione della carta precedentemente esposta ad un approfondimento di terzo livello per quanto riguarda il potenziale rischio di liquefazione del sito oggetto di studi, utilizzando il metodo semplificato di Robertson e Wride,

#### Carta della suscettibilità dei cedimenti

In questa carta, per ciascuna verticale indagata per la stesura del PSC Associato intercomunale dell'Alto Ferrarese (OTTOBRE 2008), è indicata la propensione del sito a manifestare eventuali cedimenti indotti dal sisma di progetto.

Come si può notare nell'area in studio non si hanno dati per poter determinare la propensione o meno del sito a manifestare eventuali cedimenti indotti dal sisma.

A tal fine si riportano anche i dati ricavati dalle due CPT analizzate relative all'abitato di Renazzo con i rispettivi risultati. (Il tutto tratto sempre dalla Relazione Sismica eseguita dal Prof. Fioravante per il PSC dell'Alto Ferrarese – anno 2008).

Prova	Categoria sismica sito	Fattore di amplificazione	Potenziale liquefazione	Suscettibilità liquefazione	Suscettibilità cedimenti
Renazzo CPT1	C	1.5	0.58	Bassa	Assente
Renazzo CPT2	C	1.5	0.34	Bassa	Assente

Tabella 6.6.2 – Risultati delle elaborazioni condotte sulle prove CPT del database della Regione Emilia Romagna e della Provincia di Ferrara

Da ciò risulta che l'area in studio non ha nessuna suscettibilità a cedimenti, pertanto non sono stati eseguiti approfondimenti di terzo livello per potenziali cedimenti post sismici.

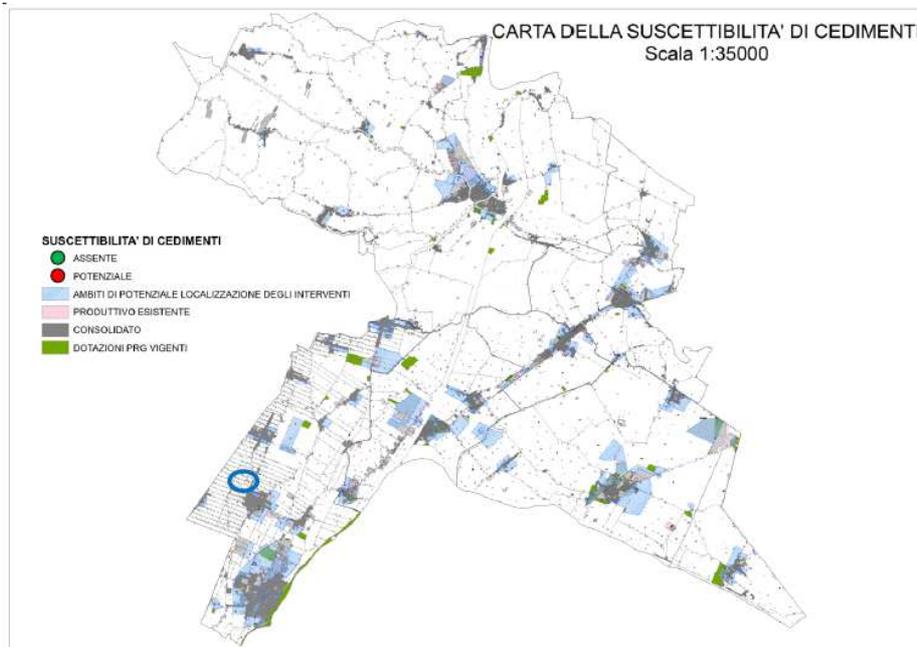


Figura 5.2.3- Carta della suscettibilità a cedimenti, il cerchio blu indica l'area in esame

Una volta identificati gli scenari che individuano il livello di approfondimento dell'area in oggetto, dovrà essere valutato il coefficiente di amplificazione litologico, quindi sarà necessario effettuare studi di microzonazione sismica di dettaglio del territorio indagato.

A tale scopo è stata redatta la "Carta di Microzonazione Sismica" (tav. n. 6) quale sintesi dei risultati delle indagini per la definizione del modello sismostratigrafico e dei profili di velocità di propagazione delle onde di Taglio Vs.

Sempre da quanto emerso dalla consultazione della relazione sismica, eseguita dal Prof. V. Fioravante e altri per la stesura del PSC Associato intercomunale dell'Alto Ferrarese (OTTOBRE 2008) si evince che nell'area dell'Alto Ferrarese, sulla base di tutte le prove eseguite e analizzate al fine di studi di micro zonazione, risulta che, complessivamente in tutte le verticali analizzate la stima della VS,30 ottenuta dalla correlazione è risultata sempre inferiore a 300 m/s, dato confermato anche dalle indagini sismiche da Noi eseguite per il presente lavoro.

Pertanto, sulla base di dati bibliografici raccolti per l'area in oggetto e dei risultati ottenuti dalle indagini geofisiche eseguite in sito MASW 1 e MASW 2 ( $V_{s30} = 182/187$  m/sec) si evince che la zona in studio ricade all'interno dell'ambito, classificato secondo l'allegato A2 del D.A.L. 112 della L.R. 20/2000, come: "Ambito di pianura caratterizzato da profilo stratigrafico costituito da alternanza di sabbie e peliti, con spessori anche decametrici, talora con intercalazioni di orizzonti di ghiaie ( di spessore anche di decine di metri), con substrato profondo ( $\geq 100$  m da p.c.) e definito PIANURA 2".

Per tale ambito i fattori di amplificazione litologica sono risultati i seguenti:

F.A. P.G.A. = 1,5

F.A. SI ( $0,1 < T_0 < 0,5$ ) = 1,8

F.A. SI ( $0,5 < T_0 < 1,0$ ) = 2,5

### TERZO LIVELLO DI APPROFONDIMENTO-VERIFICA ALLA LIQUEFAZIONE

Tenendo conto di quanto emerso dalla consultazione della carta precedentemente esposta si è proceduto, in via cautelativa, ad un approfondimento di terzo livello per quanto riguarda il potenziale rischio di liquefazione del sito oggetto di studi, utilizzando il metodo semplificato di Robertson e Wride.

Per liquefazione di un terreno s'intende il quasi totale annullamento della sua resistenza al taglio, con l'assunzione del comportamento meccanico caratteristico dei liquidi. I fenomeni di liquefazione interessano i depositi sabbiosi saturi e dipendono da:

- proprietà geotecniche dei terreni;
- caratteristiche delle vibrazioni sismiche e loro durata;
- genesi e storia geologica dei terreni;
- fattori ambientali.

Un terreno incoerente saturo, in assenza di sollecitazioni sismiche, è soggetto soltanto alla pressione litostatica, dovuta al peso dei sedimenti sovrastanti (in campo libero e con superficie piana). Durante una sollecitazione sismica vengono indotte nel terreno delle sollecitazioni cicliche di taglio, dovute alla propagazione delle onde sismiche verso la superficie, mentre la pressione litostatica resta costante. Per tutta la durata della scossa ogni elemento di terreno è soggetto ad una serie di sforzi tangenziali che cambiano ripetutamente verso ed ampiezza.

Nel terreno si possono generare fenomeni di liquefazione se la scossa sismica produce un numero di cicli tale da far sì che la pressione interstiziale uguagli la pressione di confinamento. Nei depositi la pressione di confinamento aumenta con la profondità, mentre l'ampiezza dello sforzo di taglio indotto dal sisma diminuisce. La resistenza alla liquefazione quindi è maggiore con la profondità. Si osserva inoltre che, maggiore è la durata di un terremoto (maggiore numero di cicli), più alta è la possibilità che si arrivi alla liquefazione e che maggiore è l'ampiezza della vibrazione e della deformazione indotta e minore è il numero di cicli necessari per giungere a tale condizione.

Il terreno può essere però soggetto a sforzi di taglio statici dovuti alla presenza di strutture in superficie o alla sua particolare posizione (per es. al di sotto di un versante).

In questo caso l'instaurarsi del fenomeno della liquefazione dipende, oltre che dalle caratteristiche del sisma, anche dal rapporto che si stabilisce tra le tensioni di taglio indotte da quest'ultimo e quelle statiche preesistenti al terremoto.

La probabilità che un deposito raggiunga le condizioni per la liquefazione dipende anche dallo stato di addensamento, dalla composizione granulometrica, dalle condizioni di drenaggio, dalla storia delle sollecitazioni sismiche e dall'età del deposito stesso.

Tanto minore è il grado di addensamento del materiale (elevato indice dei vuoti e bassa densità relativa) tanto maggiore è la probabilità che, a parità di altre condizioni, un deposito raggiunga lo stato di liquefazione.

Anche la distribuzione, la forma delle particelle e il grado di uniformità influenzano notevolmente il fenomeno, per le implicazioni che questi fattori hanno sulla resistenza al taglio e per il modo di dissiparsi della pressione interstiziale in eccesso.

Per quanto riguarda la storia delle sollecitazioni sismiche, si può affermare che precedenti deformazioni moderate influiscano positivamente sulla resistenza del deposito, mentre una storia

caratterizzata da alti livelli di deformazione (deposito già soggetto a liquefazione) ha effetti negativi sul potenziale di ri-liquefazione.

I depositi sabbiosi con più alto potenziale di liquefazione sono i più recenti. A parità di composizione e di altre condizioni lo stesso deposito, se più antico, avrà sviluppato legami intergranulari e cementazioni sempre più forti con il tempo.

Inoltre, la struttura di un deposito antico sarà resa più stabile e omogenea per gli effetti delle vibrazioni indotte da precedenti terremoti di piccola entità.

Dopo aver caratterizzato il terreno attraverso l'interpretazione dei dati ottenuti da prove penetrometriche statiche CPTEU, è stata eseguita una stima del rischio di liquefazione dei terreni sotto falda, in condizioni sismiche, mediante il metodo semplificato di "Robertson e Wride".

I metodi semplificati richiedono che venga definito un sisma di progetto, attraverso l'introduzione dell'accelerazione sismica orizzontale massima in superficie e della magnitudo di riferimento.

Tutti i metodi semplificati permettono di esprimere la predisposizione alla liquefazione del deposito attraverso un coefficiente di sicurezza, dato dal rapporto fra la resistenza al taglio mobilabile nello strato CRR ("Cyclic Resistance Ratio") e lo sforzo tangenziale indotto dal sisma CSR ("Cyclic Stress Ratio"). In pratica si avrà:

$$FS = \frac{CRR}{CSR}$$

Un deposito è considerato suscettibile di liquefazione se il coeff. di sicurezza  $F_s$  è minore di 1.

La grandezza CSR dipende dai parametri del sisma di progetto (accelerazione sismica massima al suolo e magnitudo di progetto). CRR è funzione delle caratteristiche meccaniche dello strato e può essere ricavato direttamente attraverso correlazioni con i risultati di prove penetrometriche statiche.

La grandezza CSR viene ricavata attraverso la relazione:

$$CSR = 0.65 \cdot \left( \frac{a_{max}}{g} \right) \cdot \left( \frac{\sigma_{v0}}{\sigma'_{v0}} \right) \cdot r_d$$

dove:

$a_{max}$	= accelerazione massima alla superficie;
$g$	= accelerazione di gravità = 980.7 cm/s <sup>2</sup> ;
$\sigma_{v0}$	= pressione verticale totale alla profondità $z$ dal p.c.;
$\sigma'_{v0}$	= pressione verticale efficace alla profondità $z$ dal p.c.;
$r_d$	= coefficiente funzione della profondità dal p.c., valutabile secondo il seguente schema: $r_d = 1 - 0.00765z$ per $z \leq 9.15$ m $r_d = 1.174 - 0.0267z$ per $9.15 < z \leq 23$ m $r_d = 0.774 - 0.008z$ per $23 < z \leq 30$ m $r_d = 0.5$ per $z > 30$ m

Il metodo di Robertson e Wride permette di correlare la resistenza al taglio CRR mobilata nel terreno con i dati delle prove penetrometriche statiche (CPTE/U). La procedura di calcolo si basa sulle due seguenti equazioni:

$$CRR_{7.5} = 0.833 \cdot \left[ \frac{(q_{c1n})_{cs}}{1000} + 0.05 \right] \quad \text{per } (q_{c1n})_{cs} < 50;$$

$$CRR_{7.5} = 93 \cdot \left[ \frac{(q_{c1n})_{cs}}{1000} \right]^3 + 0.08 \quad \text{per } 50 \leq (q_{c1n})_{cs} < 160.$$

La grandezza  $(q_{c1n})_{cs}$  rappresenta la resistenza alla punta normalizzata a circa 100 KPa e corretta per tenere conto della percentuale di fine presente.

Il valore di  $CRR_{7.5}$  è calcolato per un terremoto di magnitudo 7.5: per i terremoti di magnitudo minore o maggiore,  $CRR_{7.5}$  sarà corretto utilizzando la seguente relazione:

$$CRR = CRR_{7.5} \cdot MSF$$

Una stima del rischio di liquefazione complessivo lungo una verticale di calcolo viene fornita dal parametro indice di liquefazione IL (LPI). Tale indice viene definito dalla seguente relazione:

$$IL = \sum_{i=1}^n F W(z) \cdot \Delta z$$

dove:

$n$  = numero degli intervalli di calcolo di  $F_s$  lungo la verticale;

$F$  =  $1 - F_s$  per  $F_s \leq 1$  e  $F = 0$  per  $F_s > 1$ ;

$\Delta z$  = spessore dell'intervallo di calcolo;

$W(z)$  =  $10 - 0,5z$ , con  $z$  = profondità di calcolo (massimo 20 m).

In base al valore di IL (LPI) ottenuto è possibile fornire un'indicazione del rischio di liquefazione attraverso la seguente tabella:

IL (LPI)	Rischio di liquefazione
IL=0	Molto basso
0<IL≤5	Basso
5<IL≤15	Alto
15<IL	Molto alto

Sono state eseguite cinque verifiche a liquefazione, una su ogni verticale di prova penetrometrica eseguita, effettuate con programma Liquef della ProgramGeo.

Nel nostro caso le verifiche a liquefazione sono state eseguite, in via cautelativa, considerando una magnitudo di riferimento  $M = 6.0$  (considerando gli eventi sismici del Maggio 2012),

un'accelerazione massima orizzontale  $A_{max} = 0.226g$  (calcolata sulla base delle N.N.T.C) e la soggiacenza della falda freatica a quote variabili da  $D_w = - 1.30$  m da p.c. a  $D_w = - 1.55$  m da p.c.: le verifiche hanno fornito i valori dell'indice di liquefazione IL (LPI) indicati nella seguente tabella:

PROVE	IL	Rischio di liquefazione
CPT n. 1	0.30	Rischio basso
CPT n. 2	0.09	Rischio basso
CPT n. 3	0.00	Rischio molto basso
CPT n. 4	0.20	Rischio basso
CPT n. 5	0.00	Rischio molto basso

Sono state eseguite le indagini geologiche e i relativi studi geotecnici e sismici del terreno di fondazione dell'area che sarà interessata dalla realizzazione del Piano di Recupero di fabbricati attualmente artigianali da adibire ad uso abitativo, ubicati in località "Renazzo", via Larga, comune di Cento (FE).

Le indagini eseguite sono state le seguenti:

- RELAZIONE GEOLOGICA inerente le indagini geognostiche eseguite, la definizione delle unità litotecniche, gli eventuali processi geomorfici al fine della modellazione geologica del sito (6.2.1. DM 14/01/08)
- RELAZIONE GEOTECNICA basata sulle indagini eseguite, fornisce tutti i dati geotecnici necessari per il progetto e la caratterizzazione e la modellazione del volume significativo di terreno interessato (6.2.2. DM 14/01/08)
- Relazione concernente la "RISPOSTA SISMICA DEL SITO" (ai sensi del D. M. 14/01/2008 NNTC), la Verifica agli Stati Limiti Ultimi (SLU) (par. 6.4 del D.M. 14/01/08) e la verifica a possibili fenomeni di liquefazione.
- MICROZONAZIONE SISMICA dell'area, ai sensi della Delibera di Assemblea Legislativa n.112/2007, art. 16 – c.1 "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia Romagna per la pianificazione territoriale ed urbanistica".

#### CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Il presente elaborato è relativo allo studio geologico-geotecnico e sismico del terreno di fondazione di un'area che sarà interessata dalla realizzazione di un PPIP, consistente in un Piano di recupero di fabbricati attualmente artigianali da adibire ad uso abitativo, ubicati in località "Renazzo", via Larga, comune di Cento (FE). La zona è sita a nord ovest del centro di Renazzo, in zona principalmente adibita all'attività agricola.

La presente relazione è stata redatta ai sensi del D.M. 14 Gennaio 2008 "Nuove Norme Tecniche per le costruzioni". Sono inoltre stati eseguiti studi di MICROZONAZIONE SISMICA DELL'AREA ai

sensi della Delibera Assemblea Legislativa (DAL) n. 112/2007 Art. 16 c.1 "indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica".

Sulla base delle CPT eseguite si sono ipotizzate per tutti i fabbricati in progetto delle fondazioni impostate su platea generale approfondite a  $D = - 0.60$  m da p.c. attuale.

La capacità portante per i fabbricati in progetto è risultata pari a:

- Fabbricato Tipologia A Monofamiliare:  $Q_{amm} = 0.61 \text{ kg/cm}^2 \approx 61 \text{ kN/m}^2$ ,
- Fabbricato Tipologia A Monofamiliare:  $Q_{amm} = 0.60 \text{ kg/cm}^2 \approx 60 \text{ kN/m}^2$ ,
- Fabbricato Tipologia A Monofamiliare:  $Q_{amm} = 0.51 \text{ kg/cm}^2 \approx 51 \text{ kN/m}^2$ ,
- Fabbricato Tipologia A Monofamiliare:  $Q_{amm} = 0.57 \text{ kg/cm}^2 \approx 57 \text{ kN/m}^2$ ,
- Fabbricato Tipologia A Monofamiliare:  $Q_{amm} = 0.60 \text{ kg/cm}^2 \approx 60 \text{ kN/m}^2$ ,

calcolata alle Tensioni Ammissibili (tali dati sono stati ricavati utilizzando un fattore di sicurezza  $F_s = 3$  imposto dal D.M. 11/03/1988).

Si è calcolato il valore degli SLU secondo i seguenti approcci:

- a) Approccio 1, combinazione 2 (A2 + M2 + R2);
- b) Approccio 2 combinazione (A1 + M1 + R3).

I risultati sono visibili nel paragrafo 4.3

Si riassumono nella seguente tabella i valori di portanza del terreno di fondazione sia calcolati alle tensioni ammissibili TA che agli stati limite ultimi SLU.

Tipologia di FABBRICATO	T.A. F.S. = 3	SLU – APPROCCIO 1 (A2 + M2 + R2) – F.S.= 1.8		SLU – APPROCCIO 2 (A1 + M1 + R3) – F.S.= 2.3	
		Condizioni non drenate	Condizioni drenate	Condizioni non drenate	Condizioni drenate
UNITA 1	$0.61 \text{ Kg/cm}^2 \approx 61 \text{ kN/m}^2$	$0.74 \text{ kg/cm}^2 \approx 74 \text{ kN/m}^2$	$0.83 \text{ kg/cm}^2 \approx 83 \text{ kN/m}^2$	$1.01 \text{ kg/cm}^2 \approx 101 \text{ kN/m}^2$	$0.95 \text{ kg/cm}^2 \approx 95 \text{ kN/m}^2$
UNITA 2	$0.60 \text{ Kg/cm}^2 \approx 60 \text{ kN/m}^2$	$0.74 \text{ kg/cm}^2 \approx 74 \text{ kN/m}^2$	$0.59 \text{ kg/cm}^2 \approx 59 \text{ kN/m}^2$	$1.01 \text{ kg/cm}^2 \approx 101 \text{ kN/m}^2$	$0.67 \text{ kg/cm}^2 \approx 67 \text{ kN/m}^2$
UNITA 3	$0.51 \text{ Kg/cm}^2 \approx 51 \text{ kN/m}^2$	$0.74 \text{ kg/cm}^2 \approx 74 \text{ kN/m}^2$	$0.59 \text{ kg/cm}^2 \approx 59 \text{ kN/m}^2$	$1.01 \text{ kg/cm}^2 \approx 101 \text{ kN/m}^2$	$0.67 \text{ kg/cm}^2 \approx 67 \text{ kN/m}^2$
UNITA 6	$0.57 \text{ Kg/cm}^2 \approx 57 \text{ kN/m}^2$	$0.74 \text{ kg/cm}^2 \approx 74 \text{ kN/m}^2$	$0.59 \text{ kg/cm}^2 \approx 59 \text{ kN/m}^2$	$1.01 \text{ kg/cm}^2 \approx 101 \text{ kN/m}^2$	$0.67 \text{ kg/cm}^2 \approx 67 \text{ kN/m}^2$
UNITA 4 e 5	$0.60 \text{ Kg/cm}^2 \approx 60 \text{ kN/m}^2$	$0.74 \text{ kg/cm}^2 \approx 74 \text{ kN/m}^2$	$1.12 \text{ kg/cm}^2 \approx 112 \text{ kN/m}^2$	$1.01 \text{ kg/cm}^2 \approx 101 \text{ kN/m}^2$	$1.30 \text{ kg/cm}^2 \approx 130 \text{ kN/m}^2$

In relazione a quanto esposto nel Testo Unico Nuove Norme Tecniche per le costruzioni in base alla nuova classificazione sismica, redatta al fine di definire un sistema normativo per la progettazione antisismica ed acquisire dei criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale, il Comune di Cento (FE) ricade in classe 3.

Sono state eseguite in sito due indagini sismiche a rifrazione MASW per determinare il parametro  $V_{s30}$  e la relativa categoria del suolo di fondazione come esplicitamente richiesto dalle Norme Tecniche per le Costruzioni del 14 gennaio 2008. Nell'area in studio tale valore è risultato pari a :

Indagine sismica MASW 1 : Vs30 = 182 m/s

Indagine sismica MASW 2 : Vs30 = 187 m/s

Secondo la classificazione del suolo, sulla base della nuova normativa sismica per gli edifici (D.M. 14 Gennaio 2008) in base ai dati ottenuti dall'indagine geofisica eseguita si classifica il terreno di fondazione interessato da PPIP, come appartenente alla categoria C corrispondente a "Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di VS,30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero con valori di  $15 < NSPT,30 < 50$  nei terreni a grana grossa e  $70 < cu30 < 250$  KPa nei terreni a grana fina)".

Sulla base dei contenuti del D.M. 14/01/2008 "Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni" è stato definito un parametro di accelerazione massima attesa  $a_g$  in relazione ad un tempo di riferimento TR stimato di 475 anni. Per l'area in oggetto, identificata dalle seguenti coordinate geografiche (ED50): Latitudine: 44,775578°,

Longitudine 11,282455°, tale parametro è risultato pari ad  $a_g$  attesa = 0.155g.

Poiché tale valore di accelerazione sismica orizzontale  $a_g$  si riferisce al bedrock, per definire il valore di  $a_g$  in superficie si calcola inizialmente il fattore stratigrafico Ss e il fattore topografico St caratteristico dell'area secondo il NTC 2008 D.M. 14/01/2008 da cui si avrà:

$A_{max} = 0.226g$

Sono stati eseguiti per l'area in oggetto Studi di microzonazione sismica di II e III Livello.

E' stata a tal fine redatta una "Carta di Microzonazione Sismica" (tav. n. 6) quale sintesi dei risultati delle indagini per la definizione del modello sismostratigrafico e dei profili di velocità di propagazione delle onde di Taglio Vs (II livello di approfondimento).

Sulla base di dati bibliografici raccolti per l'area in oggetto e dei risultati ottenuti dalle indagini geofisiche eseguite in sito: MASW 1 e 2 (Vs30 = 182/187 m/sec) si evince che la zona in studio ricade all'interno dell'ambito, classificato secondo l'allegato A2 del D.A.L.

112 della L.R. 20/2000, come: "Ambito di pianura caratterizzato da profilo stratigrafico costituito da alternanza di sabbie e peliti, con spessori anche decametrici, talora con intercalazioni di orizzonti di ghiaie ( di spessore anche di decine di metri), con substrato profondo ( $\geq 100$  m da p.c.) e definito PIANURA 2".

Per tale ambito i fattori di amplificazione litologica da bibliografia sono risultati i seguenti:

P.G.A. in superficie = 0,226

F.A. P.G.A. = 1,5

F.A. SI (0,1<T0<0,5) = 1,8

F.A. SI (0,5<T0<1,0) = 2,5

In accordo con l'art.16, comma 1 della LR 20/2000 "Disciplina generale sulla tutela e l'uso del territorio", in merito a "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica" (Proposta dalla Giunta regionale in data 10 gennaio 2007, n.1), sono stati eseguiti studi di III livello per la potenziale liquefazione del terreno di fondazione, con il metodo di Robertson e Wride (1977) che hanno fornito i seguenti risultati:

PROVE	IL	Rischio di liquefazione
CPT n. 1	0.30	Rischio basso
CPT n. 2	0.09	Rischio basso
CPT n. 3	0.00	Rischio molto basso
CPT n. 4	0.20	Rischio basso
CPT n. 5	0.00	Rischio molto basso

Si può concludere, pertanto, asserendo che l'area in studio, dal punto di vista dei fenomeni di amplificazione e rischio sismico, non presenta criticità e pericolosità degne di nota.

## 7 - ASPETTI ACUSTICI

Con DOCUMENTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO redatta da Dott. Ing. Enrico Toselli si sono affrontati gli interventi in oggetto che prevedono un cambio di vocazione dell'areale di via Larga n. 8/A, con recupero di superficie produttiva all'uso residenziale e la creazione di n. 5 edifici abitativi, ovvero aventi funzioni acusticamente sensibili ed oggetto di verifica previsionale ai sensi della L. 447/95.

La Zonizzazione acustica del territorio comunale di Cento, adottata in data 19/12/2005 con Delibera del Consiglio Comunale n. 139 ai sensi del DPCM 14/11/1997 e della LR n. 15 del 9/05/2000, prevede per l'areale di indagine e per i lotti vicini la classe acustica III per aree di tipo misto.

Per le diverse classi acustiche valgono i seguenti limiti assoluti di immissione sonora:

Classe acustica	Definizione	Note	Limite assoluto di immissione	
			Diurno (06-22)	Notturno (22-06)
I	Aree particolarmente protette	<u>La quiete ne rappresenta un elemento base per l'utilizzazione.</u> Ne sono esempio: aree ospedaliere, aree scolastiche, aree destinate al riposo e svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici.	50	40
II	Aree prevalentemente residenziali	Aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, limitata presenza di attività commerciali, assenza di attività industriali ed artigianali.	55	45
III	Aree di tipo misto	Aree urbane interessate da traffico veicolare locale e di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali e di uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali, aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.	60	50
IV	Aree di intensa attività umana	Aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, elevata presenza di attività commerciali ed uffici, presenza di attività artigianali, aree in prossimità di strade di grande comunicazione, di linee ferroviarie, di aeroporti e porti, aree con limitata presenza di piccole industrie.	65	55
V	Prevalentemente industriali	Aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.	70	60
VI	Esclusivamente industriali	Aree interessate esclusivamente da insediamenti industriali e prive di insediamenti abitativi.	70	70

Tabella n. 1 – Limiti assoluti di immissione secondo DPCM 14/11/1997

Ai sensi del DPCM 14/11/97, i valori di confronto della classe III presso recettori esposti nell'intorno di indagine valgono pertanto i limiti assoluti di immissione di 60 dB(A) nel periodo di riferimento diurno (fra le 6:00 e le 22:00) e 50 dB(A) nel periodo di riferimento notturno (fra le 22:00 e le 6:00);

Il contributo prevalente alla rumorosità del sito allo stato attuale è riconducibile al traffico veicolare circolante sulle vicine via Larga e via Paratore e, in misura minore, su via Maestra Grande, distante comunque circa 300 m. Il traffico stradale attorno al lotto in oggetto è di tipo di attraversamento, costituito da mezzi leggeri e pesanti: la portata diurno di traffico sulle strade vicine è comunque inferiore ai 100 veicoli/ora nel periodo diurno.

Durante il sopralluogo effettuato non sono state individuate sorgenti di rumore estemporanee quali sorvoli aerei, né sono emerse ulteriori sorgenti in grado di incidere in maniera significativa sul clima acustico dell'area.

Comportando la formazione di un nuovo comparto residenziale, l'intervento comporterà giocoforza un incremento di traffico veicolare indotto sulle strade di comparto, tuttavia, in relazione ai flussi di traffico esistenti (< 100 veicoli/ora) ed alla superficie complessiva dell'insediamento, non si ritiene che esso possa di per se comportare significativi incrementi sulla rumorosità di zona.

Il progetto non prevede altresì alcuna installazione di sorgenti sonore passibili di emissioni sonore significative, né sono state ravvisate nel corso del sopralluogo sorgenti sonore estranee al progetto capaci di intervenire in maniera continuativa sul livello equivalente rilevato.

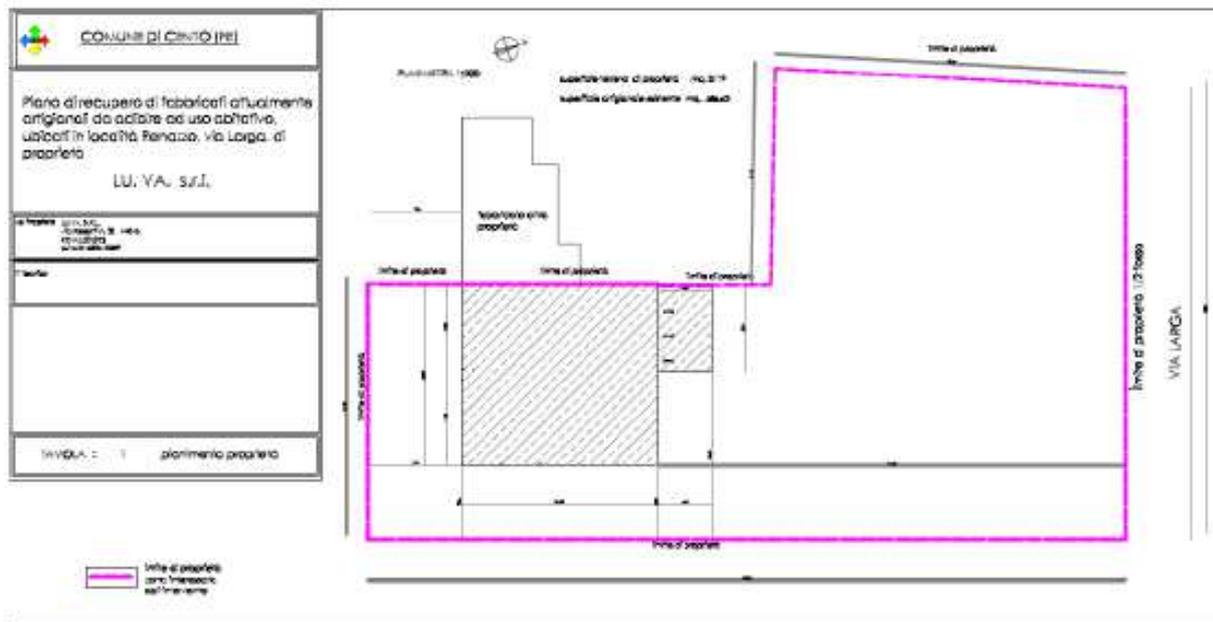


Figura n. 2 – Planimetria del lotto con indicazione dell'area oggetto di recupero

Le misure sono state svolte in conformità a quanto indicato all'allegato B del D.M. 16/03/1998, Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico. Il principale parametro misurato è stato il Livello equivalente  $L_{eq}$  con costante di tempo fast utilizzando il filtro A. Prima e dopo ogni ciclo di misura è stata eseguita la calibrazione. Il microfono, durante ogni misura, era sempre dotato di cuffia antivento. Sono stati altresì acquisiti i principali parametri statistici.

La postazione P è localizzata all'interno della corte di via Larga 8/A, sul corsello ghiaiato di accesso, in posizione baricentrica nel lotto fondiario oggetto d'intervento.

La rumorosità è di tipo diffuso, caratterizzata dai passaggi veicolari sulle strade vicine via Larga (su ambedue i rami) e via Paratore, con percezione del traffico veicolare circolante su via Maestra Grande in lontananza.



Postazione di misura all'interno dell'area di intervento

Durante la misura non sono stati rilevati eventi estemporanei (tipo passaggi di aerei o latrati di animali), pertanto la misura non risulta epurata. Il risultato è riportato nella seguente tabella:

Postazione di misura	Ora inizio	Durata	L <sub>Aeq</sub> [dB]	L <sub>AFmax</sub> [dB]	L <sub>AFmin</sub> [dB]	L <sub>A10</sub> [dB]	L <sub>A50</sub> [dB]	L <sub>A90</sub> [dB]	L <sub>A95</sub> [dB]
P	02/12/2015 14:43:50	0:30:00	46,6	70,7	33,2	46,9	40,1	36,2	34,3

Tabella n. 2 – Risultati delle indagini fonometriche

Dalle misure emerge, per la postazione P:

- in riferimento ai limiti di cui al DPCM 14.11.1997, il rispetto del limite assoluto di immissione diurno posto in 60 dB(A);
- L'assenza di impianti o apparecchiature tecnologiche estranei al progetto tali da implicare il superamento dei limiti differenziali di immissione;

Ulteriormente, sulla base delle medesime curve di traffico veicolare per condizioni di circolazione medio – scarse, è possibile cautelativamente stimare il complessivo livello equivalente di immissione per il periodo di riferimento notturno. Tale valutazione è condotta a partire dagli scarti tipici di diminuzione dei livelli di pressione sonora rispetto al livello equivalente diurno, come meglio illustrato alla tabella seguente e come desumibile dalla curve di distribuzione tipica del traffico urbano riportate in figura n. 5 per condizioni di traffico medio.

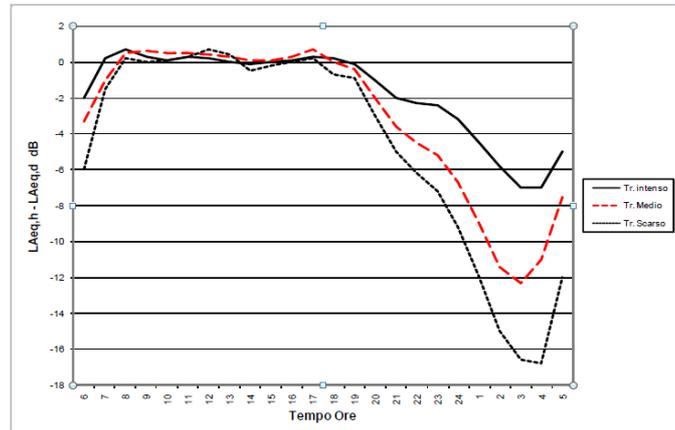


Figura n. 5 – Scarto tipico tra Livello equivalente orario e Livello equivalente medio diurno in funzione di diversi tipi di traffico

Fascia oraria	22/23	23/24	24/01	01/02	02/03	03/04	04/05	05/06
Scarto rispetto a $LA_{eq,D}$	-4,5	-5,2	-6,7	-9	-11,4	-12,3	-11	-7
$LA_{eq,orario}$	43,5	42,8	41,3	39,0	37,6	35,7	37,0	41,0

Tabella n. 3 - Decrementi tipici rispetto al livello equivalente diurno per le singole fasce orarie del periodo di riferimento notturno

Sulla base dei fenomeni osservati e delle valutazioni numeriche condotte è pertanto possibile affermare che i fronti dei fabbricati del comparto residenziale in progetto saranno interessati da livelli di pressione sonora inferiori ai limiti assoluti di immissione previsti per la classe acustica III nel periodo di riferimento diurno e notturno.

In conclusione si può riportare che:

La verifica strumentale, condotta per caratterizzare il clima acustico attuale, ha evidenziato livelli di pressione sonora inferiori ai limiti assoluti di immissione per il periodo diurno della pertinente classe acustica III.

Il clima acustico documentato è risultato influenzato in maniera preponderante dal traffico veicolare circolante sulle strade di comparto. Per l'orizzonte temporale delle attività in progetto, l'insediamento di nuove unità abitative comporterà un incremento delle portate di traffico attuali, tuttavia non in misura tale da determinare sostanziali variazioni della rumorosità di zona, pertanto il campo di validità della caratterizzazione acustica allo stato attuale può essere estesa nelle medesime componenti anche allo stato futuro.

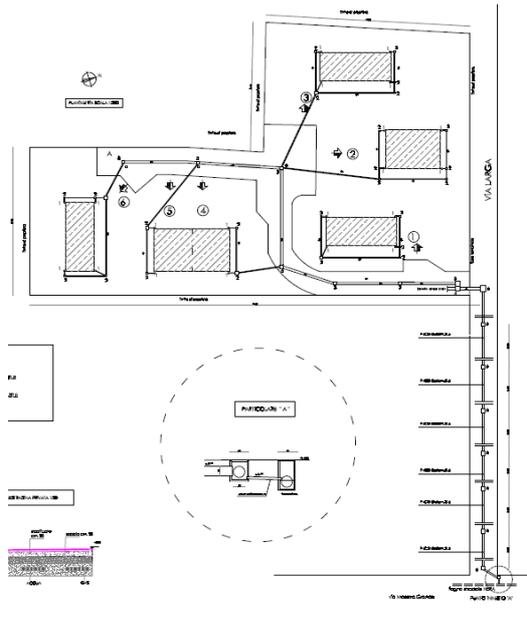
Nel corso delle verifiche strumentali non è stata rilevata la presenza di impianti o apparecchiature tecnologiche tali da implicare il superamento dei limiti differenziali di immissione all'interno del lotto di indagine.

Allo stesso modo, il Piano in oggetto non prevede al momento l'introduzione di sorgenti sonore passibili di emissioni sonore significative prive di mitigazioni acustiche.

Sulla base di tali osservazioni, si può quindi affermare la piena compatibilità dell'intervento in termini di rispetto dei limiti assoluti e differenziali di immissione nei periodi notturno e diurno, ferme restando le previsioni di progetto architettonico ed in relazione alla classificazione acustica di riferimento per l'ambito d'indagine, sia nello stato attuale che in quello di progetto di lungo periodo.

## 8 - ASPETTI IDRAULICI E INVARIANZA IDRAULICA DEL COMPARTO

Il progetto è stato sottoposto al parere dell'ente gestore Hera fognature, che ha espresso parere FAVOREVOLE in merito al progetto delle acque meteoriche e conseguentemente anche agli aspetti legati all'invarianza idraulica del comparto, prima e dopo la trasformazione prevista in progetto.



HERA S.p.A.  
Direzione Tecnica Clienti  
Via Carlo Casati 1 - 40026 Imola BO  
tel. 0542.521.111 fax 0542.43.170  
www.gruppohera.it

Lavori /Area BO-FE  
Presidio al business  
LRs/POn

SPA-Hera spa  
Data prot. 27-01-2016  
Num. prot. 0011454

Spett.le Studio Tecnico

GEOM. FABIO BUSI  
Via Renazzo, 83/A  
44045 Renazzo (FE)

Direzione Acqua – Fognature e depurazione - Reti Fognarie – Area Emilia Ovest – Distretto di Ferrara

Oggetto: DTC - Pratica n. 15900358 – Richiesta di parere su progetto di Piano Particolareggiato di Iniziativa Privata in Via Larga a Renazzo in Comune di Cento (FE) .  
**PARERE PRELIMINARE ACQUE METEORICHE**  
Ditta: LU.VA SRL  
Rif. Vs nota assunta con Prot HERA SPA n. 146534 del 15/12/2015.

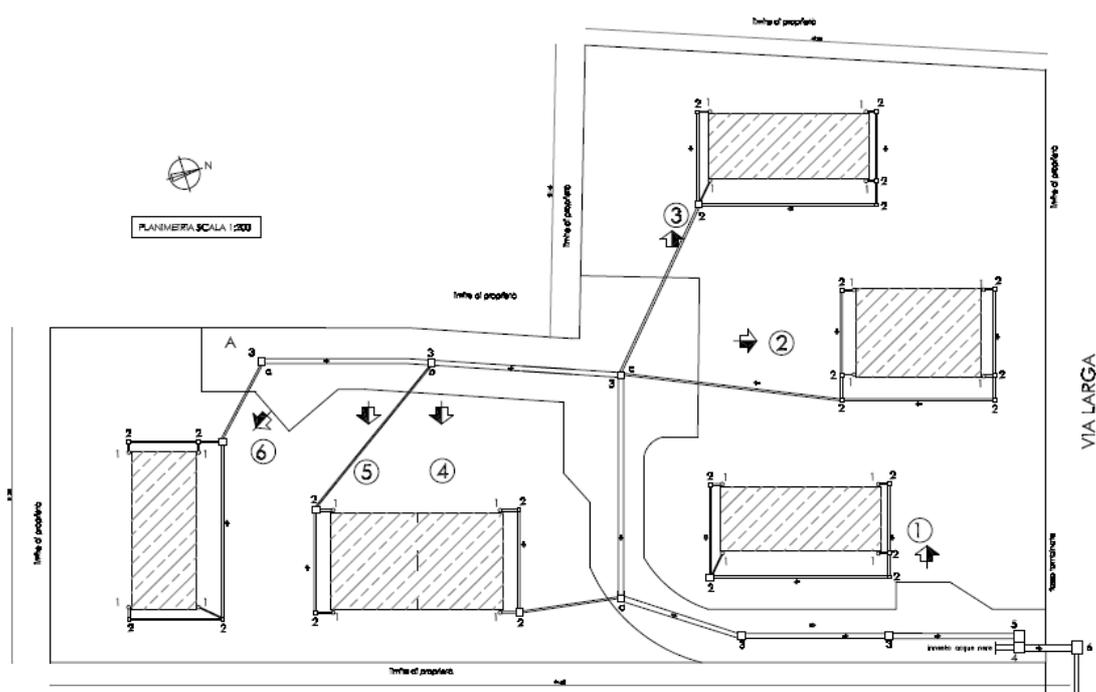
In riferimento alla nuova Area residenziale in oggetto si comunica quanto segue.

**Servizio fognatura per acque meteoriche:**

### **PARERE FAVOREVOLE CONDIZIONATO**

a quanto riportato nel progetto Tav. 5 e all'adempimento delle prescrizioni di seguito descritte:

- La realizzazione di tutti i collettori, gli impianti ed i manufatti particolari deve rigorosamente attenersi alle prescrizioni contenute nel documento "Principali Prescrizioni Tecniche per le reti di fognatura pubblica" allegato al precedente parere trasmesso con Prot. Hera n. 139652 in data 27/11/2015.



## 9 - QUALITA' DELL'ARIA

I vari elaborati costituenti il Piano Provinciale di Tutela e Risanamento della Qualità dell'Aria della Provincia di Ferrara ci consente di ricostruire l'attuale stato dell'aria individuando zone critiche ed eventuali piani atti al miglioramento o al mantenimento della qualità dell'aria.

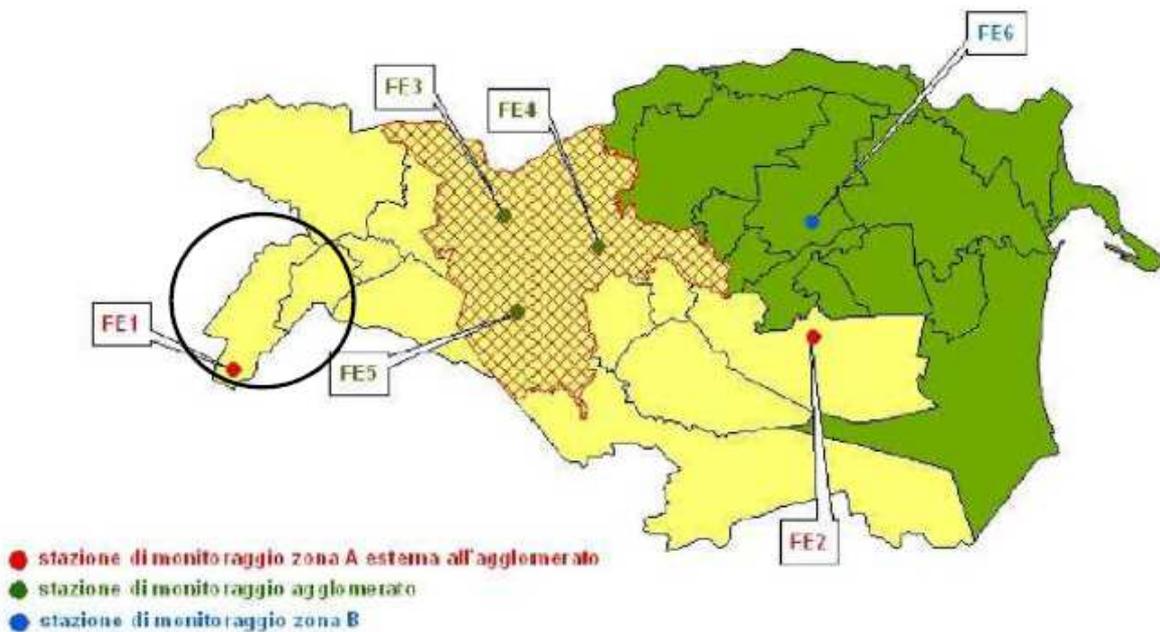
Gli inquinanti monitorati e normati dal Piano della Provincia sono i seguenti:

- SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>, NMCOV, PM<sub>10</sub>, NH<sub>3</sub>, O<sub>3</sub>

Per il territorio provinciale si parla difatti di zone ed agglomerati, più precisamente si hanno le Seguenti definizioni:

- Zona A territorio dove c'è il rischio di superamento del valore limite e/o delle soglie di allarme e in cui si avrà l'attuazione di piani e programmi a lungo termine;
- Zona B, territorio dove i valori della qualità dell'aria sono inferiori ai valori limite, in cui si avrà l'attuazione dei piani di mantenimento;
- Agglomerati, porzione di zona A dove è particolarmente elevato il rischio di superamento del valore limite e/o delle soglie di allarme in cui andranno applicati piani d'azione nel breve termine

Provincia di Ferrara - Rete di monitoraggio della qualità dell'aria



### quadro riassuntivo della zonizzazione provinciale con le stazioni di misura della rete di monitoraggio regionale

#### ZONA "A"

In tale zona sono inseriti:

– i territori dei comuni più densamente popolati e nei quali sono presenti stabilimenti industriali o di servizio che, per potenzialità produttiva o numero, possono provocare un elevato inquinamento atmosferico;

– i territori dei comuni confinanti con quelli indicati al punto precedente e per i quali è previsto o è prevedibile uno sviluppo industriale o antropico in grado di produrre un notevole inquinamento atmosferico.

L'elenco dei comuni assegnati alla Zona "A" per la provincia di Ferrara è il seguente:

Argenta, Bondeno, Cento, Ferrara, Masi Torello, Mirabello, Ostellato, Poggio Renatico, Portomaggiore, Sant'Agostino, Vigarano Mainarda, Voghiera.

Le tavole grafiche riportate evidenziano l'appartenenza del comune di Cento, comune ove ricade l'area qui oggetto di studio, all'interno della zona A.

Conseguentemente a quanto sopra, al fine dell'analisi dell'area di intervento occorrerà tener in considerazione che già attualmente ci trova in una zona definita dal Piano di Recupero critica in cui esiste una elevata probabilità di superamento dei valori limite relativi agli inquinanti atmosferici definiti critici dal piano, ovvero NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub>, O<sub>3</sub> sia nel breve che nel lungo periodo.

Pertanto di dovrà seguire quanto indicato nei piani di risanamento e piani d'azione.

Le attività riguardanti l'intervento in oggetto sono prevalentemente caratterizzate da:

- Demolizione e smaltimento materiale da costruzione, previa opportuno accantonamento in area delimitata;
- Approvvigionamento in modeste quantità di materiale da costruzione e relativo deposito in area protetta;
- Modesta movimentazione in ingresso e uscita di mezzi per trasportare materiali di risulta o di approvvigionamento.

Dato il modesto flusso di traffico indotto e l'utilizzo puntuale e saltuario del mezzo addetto alla demolizione, si può ritenere di trascurabile importanza l'impatto dell'attività sulla componente aria, non andando di conseguenza in contrasto con quanto indicato dal PTQRA provinciale.

Per quanto riguarda le operazioni ed interventi che interesseranno l'emissione di polveri, le imprese addette ai lavori metteranno in campo le opportune misure, quali la bagnatura dei materiali di risulta dalle demolizioni e la relativa cautela nella loro movimentazione.

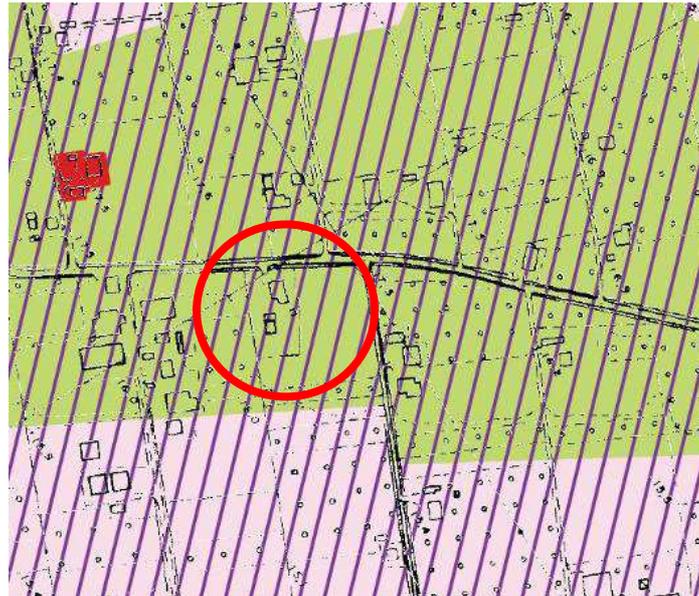
L'attività oggetto di intervento è esclusivamente caratterizzata da un intervento a livello residenziale a bassa intensità abitativa, composto da fabbricati mono e bifamiliari.

In conclusione si può asserire che il traffico indotto dal nuovo intervento risulta essere molto modesto e compatibile con quanto già edificato nell'immediato contesto e nell'area limitrofa, poiché trattasi di n° 5 edifici a bassa densità abitativa.

## 10- ASPETTI PAESAGGISTICI

L'area interessata dal PIANO DI RECUPERO è collocata all'interno di un lotto esistente attualmente ospitante fabbricati artigianali dismessi. Tale lotto è ubicato nella frazione di Renazzo ad una distanza modesta dal centro abitato.

L'area è classificata nel sistema delle partecipanze agrarie all'interno delle "Zone di elementi di interesse storico-testimoniale". La suddetta classificazione non individua particolari elementi di tutela e/o di rilevanza ambientale sia per l'area in oggetto che per quanto riguarda il suo intorno.



Estratto Tavola C.12 Ptcp Associazione Intercomunale Alto Ferrarese

### Legenda

..... Confini comunali

Area urbanizzate: residenza e principali attrezzature territoriali

Area urbanizzate: produttivo

Espansioni residenziali non ancora attuate

Espansioni produttive non ancora attuate

Ciapadana

Ciapadana di progetto

### ELEMENTI STORICO TESTIMONIALI

Dossi di rilevanza storico documentale (art 20a P.T.C.P.)

Dossi di rilevanza idrogeologica (art 20b P.T.C.P.)

Strade storiche (art 24a P.T.C.P.)

Centri storici

Ambiti urbani di valore storico, ville e corti coloniche di pregio ed edifici tutelati entro il territorio urbanizzato

Edifici di valore storico e testimoniale

Edifici di interesse ambientale

Elementi storico-testimoniali

Zone di interesse storico testimoniale della Partecipanza (art 23 P.T.C.P.)

Zone di interesse storico archeologico (art 21b1 e 21b2b P.T.C.P.)

### UNITA' DI PAESAGGIO DI RANGO COMUNALE

U.P. dei Serragli (Bondeno)

U.P. delle aree agricole e delle golene attive (Bondeno)

U.P. della Bonifica Estense della Diamantina (Bondeno-Vigarano Mainarda)

U.P. del Po di Ferrara (Vigarano Mainarda)

U.P. delle Valli del Reno (Vigarano Mainarda-Cento)

U.P. dei Maceri (Cento)

U.P. della Partecipanza (Cento)

U.P. di Transizione tra unità palustre ed unità fluviale (Mirabello-S.Agostino)

U.P. fluviale dominata dai fiumi Reno e Panaro (Mirabello-S.Agostino)

U.P. Bosco della Panfilia (S.Agostino)

U.P. Alto topografico di pertinenza fluviale del Reno (Poggio Renatico)

U.P. Bacino di sedimentazione palustre (Poggio Renatico)

U.P. zone imbutiforme a casino (Poggio Renatico)

U.P. zona interalveo (Poggio Renatico)

U.P. facies palustre (Poggio Renatico)

\*\*\* - Limiti dei Serragli

#### Componente paesaggio

- Mantenimento allineamenti preesistenti;
- Mantenimento coni ottici preesistenti;
- Realizzazione aree verdi all'interno del lotto;
- Miglioramento qualità edilizia esistente;

Si evidenzia come tutti gli interventi previsti nel Piano di Recupero siano esclusivamente interni all'area individuata, pertanto essi non hanno alcuna ricaduta al di fuori dell'ambito di intervento. A fronte della realizzazione si evince una esclusiva ricaduta privata.

### **11 – ELETTROMAGNETISMO**

Nell'area di progetto del PIANO DI RECUPERO, non verranno realizzate nuove cabine di trasformazione MT/BT e non vi sono cabine esistenti oltre le distanze minime che possano interferire con le abitazioni residenziali in progetto.

Non si riscontrano antenne e ripetitori nelle immediate vicinanze dell'area di PIANO DI RECUPERO.

### **12 – RIFIUTI**

Il Comune di Cento di concerto con l'ente gestore rifiuti ha impiegato efficaci sistemi per la raccolta differenziata dei rifiuti urbani e assimilati al fine di raggiungere gli obiettivi di gestione dei rifiuti nonché le percentuali di raccolta differenziata fissati dal D. Lgs. n. 152/2006 e s.m.i., salvaguardando gli interessi pubblici connessi all'ambiente attraverso una riduzione delle quantità di rifiuti indifferenziati destinati allo smaltimento in discarica.

Il PIANO DI RECUPERO in esame prevedendo in termini di destinazione d'uso esclusivamente quella residenziale, non produrrà nessun tipo di rifiuto speciale o differente da quello di tipologia domestica.

I rifiuti prodotti saranno organizzati e allontanati come da regolamento dell'ente gestore e conferiti in discarica Comunale adibita a tale scopo.

### **13 - RISCHIO INDUSTRIALE**

Per considerare questa tipologia di rischio si è valutata la presenza o meno nell'immediato contesto dell'area oggetto di intervento di attività industriali classificabili tra quelle a rischio di incidente rilevante individuate dalle seguenti normative di settore:

DPR n. 175 del 17/05/1988;

DPCM del 31/3/1989;

DM del 17/12/1991;

D.Lgs. 334/99;

Ma anche in base alla conoscenza diretta del territorio e in base a quanto indicato nell'elenco delle attività industriali a rischio di incidente rilevante nel territorio della provincia di Ferrara e in quello adiacente confinante di Bologna.

Inoltre essendo che anche il PIANO DI RECUPERO in se avrà carattere esclusivamente residenziale, il rischio industriale risulta escluso.



## 16 – RAPPORTO PRELIMINARE, CARATTERISTICHE AMBIENTALI, EFFETTI E INTERVENTI DI MITIGAZIONE

### RAPPORTO PRELIMINARE

Nel presente capitolo si organizzano le informazioni e le analisi raccolte per dare risposta a quanto richiesto per effettuare la Verifica di Assoggettabilità. Il testo segue esattamente il contenuto dell'allegato 1 alla Direttiva DG 2170 del 21.12.2015 Art. 4.1.1 Contenuti del rapporto Ambientale Preliminare ed è organizzato come checklist, che si amplia nel caso in cui le risposte non siano sintetiche.

### COMMA 1: CARATTERISTICHE DEL PIANO O PROGRAMMA

“1.a) in quale misura il piano o il programma stabilisce un quadro di riferimento per progetti ed altre attività, o per quanto riguarda l'ubicazione, la natura, le dimensioni e le condizioni operative o attraverso la ripartizione delle risorse”

Il PIANO DI RECUPERO di Via Larga ha i seguenti obiettivi:

- Recuperare una area pressoché dismessa di tipo artigianale;
- Realizzare un intervento residenziale a basso indice fondiario e densità abitativa;
- Non creare nuovi standard di verde e parcheggi a carico dell'Amministrazione Comunale;

Alla luce dei presupposti programmatici sopra riportati si evidenzia che l'attuazione del PIANO DI RECUPERO porterà ad un impatto ambientale minimo per la pianificazione urbanistica dell'area in cui insiste.

1.b) in quale misura il piano o il programma influenza altri piani o programmi, inclusi quelli gerarchicamente ordinati?

Il PIANO DI RECUPERO in esame, considerata la sua ridotta estensione e la sua ubicazione in un'area già occupata da preesistenze, non influenza in nessun modo nessun piano o programma.

1.c) la pertinenza del piano o del programma per l'integrazione delle considerazioni ambientali, in particolare al fine di promuovere lo sviluppo sostenibile

L'intervento in oggetto fa riferimento alla presentazione di un PIANO DI RECUPERO di fabbricati artigianali dismessi siti in Renazzo, via Larga ,ai fini residenziali come espresso ex nell'art. 74 della normativa.

Il progetto prevede la demolizione del fabbricato attualmente artigianale e la realizzazione di n. 6 unità abitative, di cui n. 4 unità unifamiliari e un fabbricato bifamiliare;

Per quanto riguarda gli standard, seguendo i dettami del verbale della commissione e a seguito di chiarimenti con tecnici dell'amministrazione, si è deciso di monetizzare sia gli standard S2 , così da eliminare l'invasività degli stessi, che i parcheggi P1.

Infine per quanto riguarda il calcolo dei parametri urbanistici, all'interno della tavola n. 3 sono specificati i vari calcoli, che si possono riassumere nella progettazione allegata pari a mq. 545,28 per quanto riguarda la S.U., e mq. 230.33 di S.N.R. di cui mq. 119.08 adibiti a garage pari al 20% della S. U ammissibile, fermo restando come succitato, la richiesta di monetizzazione sia degli standard S2 che i parcheggi P1, ci si riserva di utilizzare le residue superfici S.U. ed S.A. per eventuali varianti da apportare al progetto definitivo.

#### CALCOLO RIASSUNTO DELLE SUPERFICI:

UNITA' 1 S.U. mq. 89.72 SNR mq. 23.99 GARAGE mq. 20.82  
UNITA' 2 S.U. mq. 108.74 SNR mq. 27.36 GARAGE mq. 23.10  
UNITA' 3 S.U. mq. 89.72 SNR mq. 23.99 GARAGE mq. 20.82  
UNITA' 4 S.U. mq. 83.69 SNR mq. 6.01 GARAGE mq. 16.76  
UNITA' 5 S.U. mq. 83.69 SNR mq. 6.01 GARAGE mq. 16.76  
UNITA' 6 S.U. mq. 89.72 SNR mq. 23.99 GARAGE mq. 20.82  
TOTALI S.U. MQ. 545.28 < MQ. 586.62 AMMISSIBILI  
SNR MQ. 111.25 + 119.08 = MQ. 230.33 pari al 42% < al 60%  
GARAGE MQ. 119.08 pari al 20.3% della S.U. ammissibile

L'intervento porta ad un miglioramento della qualità ambientale poiché sostituisce un fabbricato ad uso artigianale con un complesso molto ridotto di abitazione residenziali, in piena compatibilità con il contesto limitrofo e prevalente della zona.

#### 1.d) problemi ambientali pertinenti al piano o al programma

1.d-1 Il PIANO DI RECUPERO crea impatti ambientali caratteristici della Pianificazione Urbanistica con le criticità sotto riportate.

La relazione geologica e geotecnica ha messo in evidenza la caratterizzazione dell'area in oggetto, mettendo in rilievo che l'area in studio, dal punto di vista dei fenomeni di amplificazione e rischio sismico, non presenta criticità e pericolosità degne di nota.

Sono altresì stati valutati gli aspetti legati al dimensionamento delle fondazioni.

1.d-2 " L'analisi ambientale – valutazioni e condizioni di sostenibilità specifiche per gli interventi oggetto del Piano della Ricostruzione – secondo stralcio" allegata al Piano della Ricostruzione specifica, in coerenza con la D.A.L. Regionale n° 112/2007. Per approfondimenti si rimanda alla relazione allegata al PIANO DI RECUPERO.

#### 1.d-3 Considerazioni conclusive

L'analisi delle caratteristiche geologiche e geomorfologiche dell'area ha consentito di definire il rischio relativo nullo.

Il rischio industriale e il rischio di incendi boschivi sono inesistenti.

L'aspetto archeologico non evidenzia nessuna criticità, vincolo o tutela.

Il rischio idraulico risulta trascurabile.

1.d-4 Dalle verifiche espone al capitolo "aspetti acustici", si può quindi affermare la piena compatibilità dell'intervento in termini di rispetto dei limiti assoluti e differenziali di immissione nei periodi notturno e diurno, ferme restando le previsioni di progetto architettonico ed in relazione alla classificazione acustica di riferimento per l'ambito d'indagine, sia nello stato attuale che in quello di progetto di lungo periodo.

1.d-5 Il contributo prevalente alla rumorosità del sito allo stato attuale è riconducibile al traffico veicolare circolante sulle vicine via Larga e via Paratore e, in misura minore, su via Maestra Grande, distante comunque circa 300 m. Il traffico stradale attorno al lotto in oggetto è di tipo di attraversamento, costituito da mezzi leggeri e pesanti: la portata diurna di traffico sulle strade vicine è comunque inferiore ai 100 veicoli/ora nel periodo diurno.

1.d-6 Sulla base delle osservazioni di cui sopra, si può quindi affermare la piena compatibilità dell'intervento in termini di rispetto dei limiti assoluti e differenziali di immissione nei periodi notturno e diurno, ferme restando le previsioni di progetto architettonico ed in relazione alla classificazione acustica di riferimento per l'ambito d'indagine, sia nello stato attuale che in quello di progetto di lungo periodo.

1.e) la rilevanza del piano o del programma per l'attuazione della normativa comunitaria nel settore dell'ambiente (es. piani e programmi connessi alla gestione dei rifiuti o alla protezione delle acque)

La realizzazione di quanto previsto dal PIANO DI RECUPERO produrrà rifiuti assimilabili a rifiuti domestici, per i quali sono già previste e attive le strutture di conferimento degli stessi alle discariche previste.

I fabbricati residenziali previsti in progetto smaltiscono le acque reflue di tipo domestico (opportunosamente e preventivamente trattate) per mezzo di rete interna al lotto che va poi a confluire nella rete fognaria esistente su Via Larga, la quale risulta compatibile alla ricezione.

## COMMA 2: CARATTERISTICHE DEGLI IMPATTI E DELLE AREE INTERESSATE

2.a) probabilità, durata, frequenza e reversibilità degli impatti

Gli impatti presi in esame presentano caratteristiche di probabilità, durata, frequenza e reversibilità non peggiorativi rispetto a quanto già edificato nell'immediato contesto esistente.

2.b) carattere cumulativo degli impatti

La realizzazione di quanto previsto dal PIANO DI RECUPERO ha dimensioni minime rispetto a quanto previsto dalla programmazione urbanistica, in quanto non va ad occupare nuove aree non in precedenza edificate.

Quanto analizzato ha caratterizzato tutte le possibili interferenze determinate da aspetti geologici, idraulici, qualità dell'aria, paesaggistici, ecc. col risultato di possibile compatibilità ambientale col contesto limitrofo.

2.c) natura transfrontaliera degli impatti

Gli impatti non hanno natura transfrontaliera come indicato al successivo comma 2.e.

2.d) rischi per la salute umana o per l'ambiente (es. in caso di incidenti)

Il complesso delle residenze previste nel PDR non comporta rischi per la salute umana e per l'ambiente.

2.e) entità ed estensione nello spazio degli impatti (area geografica e popolazione potenzialmente interessata)

Gli impatti dell'intervento, essendo lo stesso circoscritto in una area già in precedenza edificata non influiscono su zone adiacenti e limitrofe in alcun modo.

L'ingresso all'area occupata avverrà dalla sola Via Larga per mezzo di una strada interna che rimarrà privata.

2.f) valore e vulnerabilità dell'area che potrebbe essere interessata a causa:

- delle speciali caratteristiche naturali o del patrimonio culturale;
- del superamento dei livelli di qualità ambientale o dei valori limite dell'utilizzo intensivo del suolo.

Secondo il Piano di stralcio deAdB PO l'area non risulta fra quelle indicate a rischio.

Nel territorio provinciale, lo strumento di riferimento cui devono attenersi l'attività pianificatori degli strumenti urbanistici e le loro varianti, è costituito dal P.T.C.P. (Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale), strumento di riferimento per gli strumenti di pianificazione comunale e per l'attività amministrativa attuativa.

Secondo il P.T.C.P. l'area ricade all'interno delle aree di tutela delle aree di interesse storico Documentale.

L'attuazione del PIANO DI RECUPERO non comporta modifiche rispetto all'attuale assetto del territorio.

2.g) impatti su aree o paesaggi riconosciuti come protetti a livello nazionale, comunitario o internazionale.

L'intervento non genera impatto su aree o paesaggi riconosciuti come protetti a livello nazionale, comunitario o internazionale.

## SINTESI DELLE MOTIVAZIONI E PARERE DI ASSOGETTABILITÀ

In sintesi, considerando che le opere in previsione intendono:

- Risolvere in modo permanente il degrado presente all'interno dell'area in oggetto;
- Trasformare spazi per una migliore fruizione del territorio, compatibilmente alle caratteristiche naturalistiche e paesaggistiche della zona;
- Sostituire fabbricati artigianali dismessi con fabbricati residenziali a bassa densità abitativa, migliorando l'area sia dal punto di vista architettonico che funzionale;

Non solo si può ritenere l'intervento proposto compatibile con le esigenze di tutela dell'aspetto paesaggistico della area interessata, ma si deve anche tener conto che le azioni previste dal Piano di Recupero potrebbero anche incidere positivamente sull'ambiente circostante in termini di spazi migliori degli attuali che vanno ad armonizzarsi con il contesto esistente.

Pertanto, in considerazione:

- della natura e degli obiettivi del Piano di Recupero;
- della sostenibilità delle trasformazioni proposte;
- degli effetti potenziali attesi;
- delle misure di mitigazione previste;

che il PIANO DI RECUPERO DI INIZIATIVA PRIVATA DI FABBRICATI ATTUALMENTE ARTIGIANALI DA ADIBIRE AD USO ABITATIVO UBICATI IN LOCALITA' RENAZZO VIA LARGA, COMPARTO ZONA E1 ZONA AGRICOLA E1 DELLE PARTECIPANZE AGRARIE CENTO-PIEVESI", oggetto di questo Rapporto preliminare, non debba essere assoggettato a Valutazione Ambientale Strategica.

Cento lì 31/03/20019

Ing. Franco Galeotti  
(documento firmato digitalmente)