

Intervento: 6	SCHEDA DI PROGETTO	ARPM
Ubicazione: OSTELLATO	Ostellato Via Argine Mezzano nord-ovest	prop.: 6317/2011-1569/2013

L'intervento ricade nell'ambito agricolo di rilievo paesaggistico ARPM – ambito del Mezzano localizzato a sud di Ostellato capoluogo in un'area vocata all'uso agricolo. Tra gli interventi ammissibili: gli allevamenti, gli edifici funzionali alle attività agricole e zootecniche nonché alle attività aziendali di trasformazione e commercializzazione.

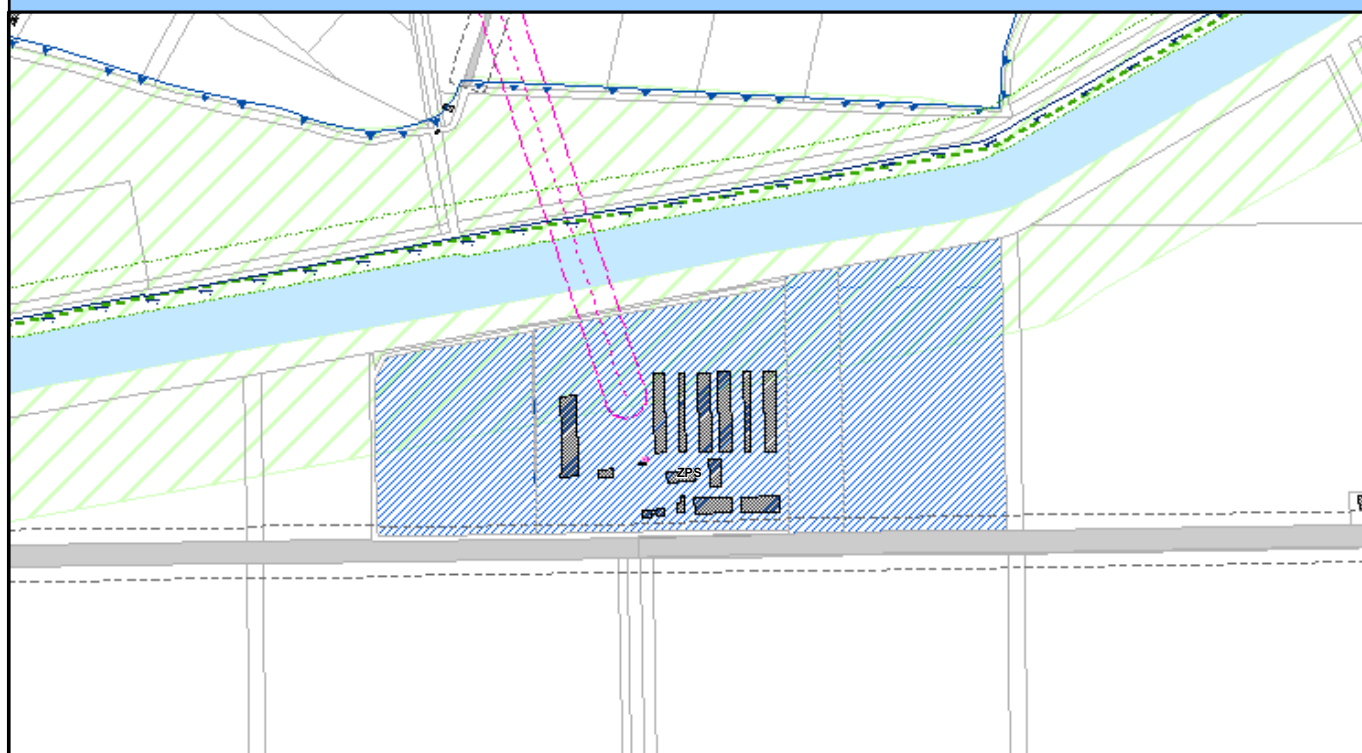
Macroclassificazione:	Territorio rurale	Ambito PSC: Parte ARPM e parte zona di particolare interesse paesaggistico ambientale
Destinazione urbanistica:	Allevamento di tipo industriale (d5)- ampliamento di allevamento di galline ovaiole	
Modalità di attuazione:	A-18 + PUA	

INDIVIDUAZIONE CARTOGRAFIA STRUMENTI COORDINATI



Estratto tav. O.3.2 del PSC, approvato il 27/11/2009

riprodotta in scala 1:10.000



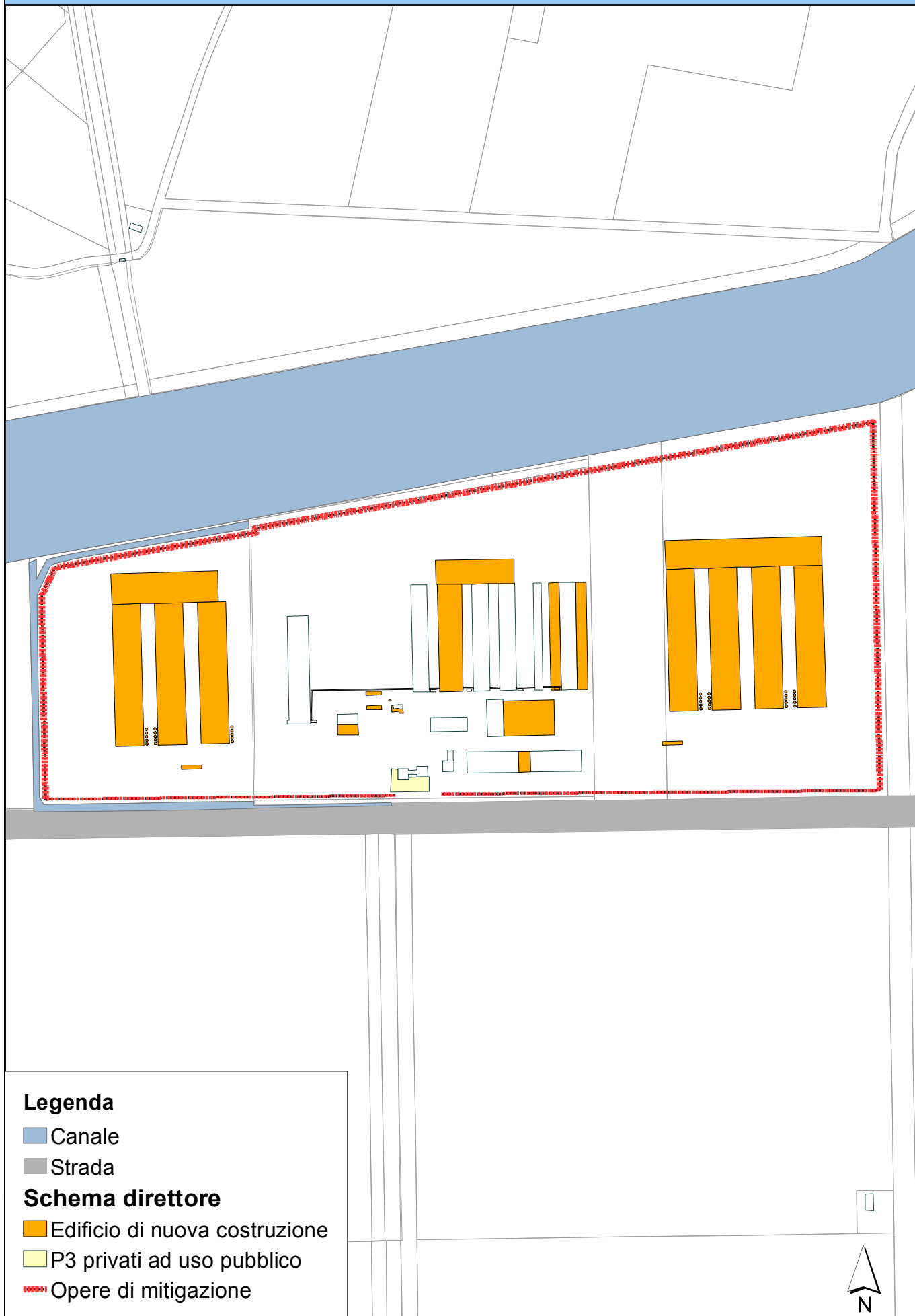
Estratto tav. 1.02 del POC-RUE

riprodotta in scala 1:10.000

This is a land use map showing various parcels with identification numbers. A large parcel, 90-8, is outlined in blue. Other parcels include 43-6, 43-51, 43-52, 43-53, 43-54, 43-1, 43-61, 43-83, 43-25, 43-35, 90-37, 90-36, 92-31, 92-32, 92-, 90-, 92-18, 92-10, 92-11, 92-12, 92-29, 90-17, 90-23, 92-25, 90-14, 74-30, 74-26, 74-31, 74-28, 91-2, and 43-64. A north arrow is located in the bottom right corner.

Scala 1:5.000

SCHEMA DIRETTORE



Legenda

Canale

Strada

Schema direttore

Edificio di nuova costruzione

P3 privati ad uso pubblico

Opere di mitigazione

Base su estratto tav.O.3.2. del PSC. approvato con D.C.C. n. 86 il 27/11/2009

Scala 1:5.000

PARAMETRI URBANISTICI	
ST_{PRO} - Superficie Territoriale dell'area edificabile oggetto d'intervento (mq.)	255.620,00
SC_{PRO} - Superficie complessiva per nuova edificazione (comprensiva di capannoni ricovero animali, tettoie, magazzini, zona lavorazione uova, etc) (mq.)	43.800,00

PARAMETRI EDILIZI	
H_{max} – Altezza massima	Secondo PUA
SP_{min} - Superficie permeabile minima	---
Q_{max} - Rapporto di copertura massimo	---
Distanza minima dalla strada	20,00
Distanze minima tra gli edifici	H _{MAX} con minimo 10,00 m
Distanze minima dai confini di proprietà	m. 20,00
Distanza minima dal perimetro del territorio urbanizzato	m. 2.500 *
Distanza minima dal perimetro dei nuclei rurali	m. 2.500 *
Distanza minima dalle abitazioni sparse	m. 500 *
Distanza minima da altri allevamenti	m. 2.000 *

*** tali distanze si applicano nei casi di interventi su allevamenti esistenti in cui, a seguito dell'aumento del numero di capi, si determini il passaggio da allevamento aziendale ad allevamento industriale (art. III.34 del RUE)**

DESTINAZIONI D'USO AMMESSE
Sono ammessi i seguenti usi: d5 (attività di allevamento industriale), g1 (mobilità), g3 (reti tecnologiche e relativi impianti), g5 (impianti di trasmissione via etere), g11 (opere per la tutela idrogeologica) Sono considerati inoltre compatibili, previo realizzazione della quota differenziale di dotazioni dovute ai sensi dell'art. II.6.3 del RUE, i seguenti ulteriori tipi d'uso : d4.1 (depositi di materiale e prodotti agricoli, silos, rimesse per macchine agricole dell'azienda), d4.5 (mense per lavoratori stagionali) L'accordo art.18 della L.R. 20/2000 sottoscritto in data 14.08.2013 Rep.n.16 prevede l'obbligo di demolizione e bonifica del sito in caso di dismissione dell'attività, così come previsto all'art. III.41 del RUE, fatto salvo i casi di subentro. Dovrà altresì essere mantenuto l'apparato vegetazionale realizzato per l'inserimento paesaggistico dell'intervento nel contesto assieme ad eventuali bacini di accumulo realizzati per garantire l'invarianza idraulica.

The map displays a topographic view of the Chiavica Battiosola area. A large, irregularly shaped area is highlighted in orange and outlined with a thick blue border. This area contains a detailed architectural drawing of a building complex, including a central structure with multiple vertical elements and several smaller rectangular buildings. The surrounding terrain is marked with numerous elevation points and contour lines. A road labeled 'Circondariale' runs along the right side of the highlighted area. In the bottom left corner, there is a legend box with the title 'Legenda' and a blue square icon labeled 'Comparto'.

Scala 1:5.000

VALUTAZIONE DI SOSTENIBILITA' AMBIENTALE E TERRITORIALE

Data l'entità dell'intervento e tenuto conto della gestione sovracomunale delle politiche sul Mezzano, si rimanda la valutazione della sostenibilità/compatibilità dell'intervento alla sottoscrizione di un Accordo inter-istituzionale da predisporre per concertare le scelte tra gli attori interessati e a seguito dell'approfondimento di ulteriori valutazioni.

INFORMAZIONI DI SINTESI

Descrizione dell'intervento

L'intervento prevede l'ampliamento di un allevamento di galline ovaiole localizzato lungo l'Argine destro del Canale Circondariale, nell'ambito rurale di rilievo paesaggistico della valle del Mezzano.

Nel 2010, l'area occupata da un allevamento bovino dismesso, è stata convertita in un allevamento di galline ovaiole, recuperando i fabbricati esistenti, eliminando le situazioni di pericolosità ambientale, interventi ancora in corso (coperture in amianto), ed estendendo l'area di pertinenza alla zona agricola circostante. Attualmente sono allevati 222.000 capi di pollame, in parte secondo il sistema di allevamento a terra (180.000 capi in sei capannoni) e in parte secondo il sistema di allevamento all'aperto (42.000 capi in due capannoni). La superficie territoriale dell'ambito è di 255.620 mq e la superficie complessiva dei fabbricati esistenti è di 16.980 mq.

L'intervento di ampliamento prevede la trasformazione integrale dell'allevamento in allevamento a terra e comprende anche interventi sull'insediamento già esistente finalizzati alla riqualificazione e all'adeguamento dell'impianto alle nuove necessità. Gli interventi sull'edificato già esistente proposti sono:

- la demolizione e la nuova edificazione di due dei capannoni esistenti (a due piani),
- la demolizione definitiva di uno dei capannoni esistenti;
- l'ampliamento delle cabine elettriche e della sala idrica per la depurazione;
- la costruzione della nuova concimaia in adiacenza ai fabbricati per l'allevamento;
- l'ampliamento della struttura per l'imballaggio delle uova;
- la realizzazione di piazzola e di locale di deposito per il gasolio da autotrazione.

A destra e a sinistra dell'insediamento esistente viene proposta la realizzazione di due insediamenti comprendenti in complesso sette capannoni (a tre piani) per l'allevamento, due concimaie, le relative cabine elettriche e 35 silos.

Il numero dei capi di pollame complessivamente potrebbe raggiungere 4 milioni.

La superficie complessiva aggiuntiva è di circa 43.800 mq.

Obiettivi di sostenibilità

L'intervento investe una delle attività attualmente già presenti e in esercizio nel Mezzano, attività la cui dimensione difficilmente potrebbe risultare compatibile in altri contesti territoriali più densamente abitati.

L'ampliamento dell'attività di allevamento si propone di incrementare e diversificare le fonti di reddito per un territorio agricolo a scarsa capacità produttiva, mettendo in valore il sistema delle attività già presenti ed offrendo nuove opportunità lavorative alla popolazione.

La localizzazione nel Mezzano, seppur in un'area marginale, impone che vengano adottate tutte le misure necessarie a minimizzare e ridurre gli impatti delle attività, nel rispetto delle Linee guida ministeriali sulle migliori tecniche disponibili per gli allevamenti intensivi declinate alle caratteristiche del contesto.

Nel caso di dismissione dell'attività, la richiesta di conservazione dei principali sistemi di vegetazione e l'obbligo di recupero della zona all'attività agricola, potrebbero favorire una maggiore integrazione di quest'area al sistema di aree riallargate a nord del Canale Circondariale.

Criticità principali

L'intervento interferisce con le zone di particolare interesse paesaggistico-ambientale ed è interamente compreso in area soggetta a vincolo paesaggistico.

L'intervento interferisce con i corridoi ecologici primari, ed è interamente compreso nell'areale del Mezzano (connettivo ecologico diffuso del PTCP) oltre che nella ZPS Valle del Mezzano.

Scarsa portanza del terreno e presenza, in particolare ad est, dell'effetto di sito della liquefazione delle sabbie, con possibili cedimenti post-sismici in terreni coesivi soffici.

Condizioni e prescrizioni principali

L'attività svolta rientra nel punto 6.6, lett. b) dell'allegato I del D. Lgs 59/2005 (Impianti per l'allevamento intensivo di pollame con più di 40.000 capi) e quindi **ASSOGGETTATA AD AIA**.

L'attività svolta rientra tra le opere dell'allegato III lettera ac del D. Lgs. 152/2006 (impianti per l'allevamento di pollame con più di 60.000 posti galline) ed è quindi **ASSOGGETTATA A VIA**.

L'area intervento ricade interamente in una Zona a Protezione Speciale e quindi **SI PRESCRIVE LA VINCA**

L'area intervento ricade interamente in una zona assoggettata a vincolo paesaggistico ai sensi del D. Lgs 42/2004 e quindi **SI PRESCRIVE LA RELAZIONE PAESAGGISTICA** con funzioni anche di studio di inserimento paesaggistico.

Per l'entità dell'intervento in termini di impermeabilizzazione dei suoli **SI PRESCRIVE UNO STUDIO IDRAULICO** finalizzato a verificare le soluzioni più opportune per garantire l'invarianza idraulica. Dovranno essere studiate le soluzioni più opportune che coniughino le esigenze di sicurezza idraulica con l'organizzazione della vegetazione e degli spazi liberi, integrando così tra loro le proposte dello studio idraulico e della relazione paesaggistica.

In sede di PUA occorrerà predisporre la "**DOCUMENTAZIONE DI PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO**" e una **VALUTAZIONE PRELIMINARE RELATIVA ALL'IMPATTO ODORIGENO**.

Nell'esercizio dell'attività si ricorda il rispetto delle condizioni indicate dall'AIA per l'allevamento esistente. Occorrerà, inoltre, predisporre un **PIANO DI MONITORAGGIO E CONTROLLO** che verifichi, a scadenza temporale fissata, gli impatti ambientali dell'allevamento futuro.

Nel caso di dismissione è fatto obbligo di demolizione e bonifica del sito, restituendolo all'attività agricola con la conservazione dell'apparato vegetazionale realizzato per l'inserimento paesaggistico dell'intervento nel contesto, insieme agli eventuali bacini di accumulo realizzati per garantire l'invarianza idraulica.

CONDIZIONI DI SOSTENIBILITA'
Relazioni
Integrazione con il contesto
<i>Stato di fatto:</i> L'allevamento esistente è localizzato in una zona estesamente coltivata a seminativi interrotta sporadicamente da strutture vegetazionali (boschetti) con sviluppo in direzione nord-sud. È contiguo al Canale Circondariale a nord del quale sono localizzate zone già oggetto di rinaturalizzazione (aree umide e prati umidi). L'allevamento è ai margini nord-occidentali della valle bonificata del Mezzano. <i>Condizioni:</i> Il progetto di ampliamento dovrebbe essere assoggettato ad uno studio di inserimento paesaggistico che preveda interventi di mitigazione rappresentati simbolicamente con un segno continuo sul confine. Ciò non implica che ci si debba limitare alla riqualificazione del filare esistente, comunque necessario. Gli interventi di inserimento paesaggistico dovranno essere progettati seguendo un approccio che sappia integrare nel medesimo progetto le esigenze funzionali dell'attività, adottando le tecnologie più opportune per salvaguardare l'ambiente ed il benessere degli animali, con la sistemazione degli spazi liberi interni all'allevamento, la realizzazione degli eventuali bacini di accumulo per le acque meteoriche, la definizione di un arredo vegetazionale, variabile per morfologia, e adatto alle condizioni di elevata salinità delle falde. In coerenza con quanto prescritto in sede di AIA per l'allevamento esistente, si prescrive una manutenzione della vegetazione per almeno tre anni dalla messa a dimora delle nuove essenze, con reimpianto, in questo periodo, delle eventuali fallanze. Lo spazio aperto potrà essere organizzato per continuare a mantenere porzioni di allevamento con caratteristiche di allevamento biologico.
Compatibilità funzionale con il contesto
<i>Stato di fatto:</i> L'area non presenta particolari conflittualità rispetto alle destinazioni d'uso e alle attività esistenti, trovandosi ad una distanza di circa 3 km dal centro di Ostellato e a 700 m circa dalle abitazioni. Dal punto di vista delle strategie di progetto del PSC, l'intervento è contiguo all'itinerario di connessione principale che si sviluppa lungo il Canale Circondariale finalizzato alla fruizione turistica (tangente alle aree di gronda è stato realizzato un itinerario cicloturistico appartenente alla rete provinciale) ed è contiguo ad una zona che il PSC destina alla valorizzazione ambientale. <i>Condizioni:</i> Nel caso di dismissione dell'attività è fatto obbligo di demolizione e bonifica del sito, restituendolo all'attività agricola con la conservazione dell'apparato vegetazionale realizzato per l'inserimento paesaggistico dell'intervento nel contesto, insieme agli eventuali bacini di accumulo realizzati per garantire l'invarianza idraulica.
Criticità ambientali esistenti
Inquinamento elettromagnetico
<i>Stato di fatto:</i> L'area è servita da una cabina elettrica ed è attraversata da una linea elettrica di media tensione e dalla relativa fascia di rispetto. <i>Condizioni:</i> Le nuove edificazioni non dovranno essere localizzate all'interno della fascia di rispetto dell'elettrodotto.
Inquinamento acustico
<i>Stato di fatto:</i> L'ambito edificato dell'allevamento esistente ricade nella Classe acustica IV, mentre la zona di pertinenza non edificata è in classe III. <i>Condizioni:</i> Nessuna.
Inquinamento atmosferico
<i>Stato di fatto:</i> L'allevamento esistente utilizza tecniche di allevamento che riducono al massimo le emissioni in ammoniaca e metano. <i>Condizioni:</i> È consigliabile che vengano adottate tecniche di allevamento altrettanto sostenibili dal punto di vista delle emissioni in atmosfera.

CONDIZIONI DI SOSTENIBILITA'	
Sicurezza *	
Idraulica	
<i>Stato di fatto:</i> Dalla carta delle aree allagate, l'ambito di intervento non ha subito allagamenti persistenti, pur mantenendo la sua vulnerabilità legata alla soggiacenza rispetto al Canale Circondariale ed alle sue quote negative rispetto il livello medio mare e rispetto alla quota d'acqua delle residue valli di Comacchio. L'efficienza del sistema della bonifica operata dall'uomo tutela queste aree dal rischio di allagamento. <i>Condizioni:</i> Vedi condizioni per le infrastrutture di smaltimento delle acque meteoriche.	
Geologica	
<i>Stato di fatto:</i> L'assetto morfologico di questa area è legato alla presenza di ambienti deposizionali fluviali distali. L'ambito di intervento ricade in una zona di catino interfluviale interrotta localmente da piccoli paleoalvei, alcuni dei quali di ubicazione incerta, ed è quindi caratterizzata da sedimenti a bassa energia idrodinamica. Le caratteristiche geotecniche dei terreni sono molto scarse. <i>Condizioni:</i> Vedi condizioni per la parte sismica.	
Sismica	
<i>Stato di fatto:</i> <u>Analisi di I livello:</u> L'ambito di pertinenza mostra caratteri predisponenti agli effetti di sito per la presenza di depositi coesivi soffici. La stratigrafia delle prove SCPTU1 e CPTU2 con rif.U07-12 mostra la presenza prevalentemente di terreni coesivi soffici e qualche banco sabbioso isolato in profondità, quindi quest'area potrebbe essere suscettibile a fenomeni di instabilità causati da cedimenti di terreni coesivi soffici e da liquefazione. <u>Analisi di II livello:</u> Le stratigrafie delle prove penetrometriche statiche con punta elettrica e sismocono mostrano la presenza dominante di terreni coesivi soffici, ma anche di banchi di sabbie immerse in falda, quindi quest'area potrebbe essere sia suscettibile a fenomeni di instabilità causati da liquefazione delle sabbie, sia passibile di cedimenti post-sismici dei terreni coesivi soffici. <u>Analisi di III livello</u> Per l'analisi di III livello sono state effettuate una prova penetrometrica statica con punta elettrica e sismocono SCPTU1 spinta alla profondità di -30,00 m da p.c. e una prova penetrometrica statica con punta elettrica CPTU2 spinta alla profondità di -30,32 m da p.c. con rif. U07-12. L'Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c. 1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale ed urbanistica", per il comune di Ostellato prevede accelerazioni massime di 0.133g. Il valore di Vs30 misurato è di 154m/sec per cui il sito è soggetto ad amplificazione sismica. Tale amplificazione è fornita dall'Atto di Indirizzo 112/2007 della R.E.R. ed altresì, è calcolabile con i procedimenti dettati dal D.M. 14/01/2008. Secondo l'Atto di Indirizzo regionale in ambito di pianura caratterizzato da profilo stratigrafico costituito da alternanze di sabbie e peliti (PIANURA 2), come nel caso in esame, per suoli caratterizzati da valori di Vs30 fino a 300 m/s si dovrà adottare un fattore di amplificazione sismica F.A.=1,50 per cui l'accelerazione diventerà P.G.A.=0,199g. Secondo il vigente D.M. 14/01/2008 l'accelerazione sitospecifica è stata calcolata in 0,144g, l'amplificazione sismica Ss è stata invece calcolata in 1,8, per cui P.G.A. = 0,259g. La magnitudo massima attesa nei tempi di ritorno adottati è di 6,14 Mw, dato che l'area ricade all'interno della zona sismogenetica 912. Gli eventi sismici del maggio 2012 hanno dato valori di 5,9. Dai calcoli emerge che nell'area di intervento il fenomeno della liquefazione è un effetto di sito atteso. L'area ad ovest degli stabilimenti esistenti non presenta rischio di liquefazione per assenza di strati sabbiosi significativi. L'area ad est ha mostrato uno strato sabbioso tra -9,0m e -18,5m dal p.c. presenta una situazione di rischio di liquefazione delle sabbie presenti da -7,50m fino a -18,5m dal p.c. L'indice del potenziale di liquefazione è IPL=1,42 nell'area ad ovest, ovvero "basso", mentre IPL=7,93 nell'area ad est, per cui il rischio di liquefazione è "alto". I cedimenti di riconsolidazione postssmica sono compresi tra 1,4 cm e 25 cm. Dal punto di vista geotecnico la situazione rilevata con la prova CPTU2 è molto più favorevole all'edificazione rispetto alla situazione rilevata con la CPTU1. I terreni rilevati in sito, coesivi moderatamente consistenti immersi in falda presenti dalla profondità di -3,00 m da p.c. fino a -11,50 m da p.c. hanno valori di coesione media Cu pari a 30kPa per cui inferiori al valore di riferimento normativo (Cu ≤70kPa) e un indice plastico IP conservativamente scelto maggiore a 30% (IP ≥30%). Il rapporto di pressione interstiziale medio calcolato è superiore a 0,3 ($ru = \Delta u / \sigma'v0 = 0,43 > 0,30$). Dall'elaborazione dei calcoli il cedimento post-sismico medio risultano dell'ordine di : $\Delta H = 7$ cm. <i>Condizioni:</i> La liquefazione non è un fattore escludente ma penalizzante, per cui occorre tenerne conto in fase di progettazione delle opere. Una prima linea guida con le tipologie di intervento per contrastare tale rischio di instabilità nei terreni di fondazione è contenuta nell'Allegato 4 della Determinazione n° 12418 del 02/10/2012 approvata dalla Giunta Regionale. La bonifica del Mezzano è notoriamente un'area a basse caratteristiche geotecniche, e questo si ripercuote anche nella risposta sismica locale, dove l'amplificazione è pari a S=1,8 (D.M. 14/01/2008). Le poche sabbie rilevate sono poco addensate, ed i terreni coesivi che dominano sono "soffici", quindi soggetti a cedimenti postsismici. Tutte queste caratteristiche non sono escludenti l'edificabilità ma la condizionano. Ai fini della progettazione le azioni sismiche dovranno essere stimate sulla base delle indicazioni delle NTC vigenti. In fase di progettazione dei capannoni occorre adottare soluzioni che considerino l'interazione con le instabilità dei terreni. In primo luogo occorre realizzare opere duttili, flessibili, che possano sopportare i cedimenti differenziali che si possono avere sia in condizioni statiche che in condizioni dinamiche.	

* Per l'approfondimento delle analisi effettuate si rimanda interamente alla Relazione di *Modellazione geologica* richiesta ai privati ad integrazione della proposta candidata a POC. Questa sezione ne rappresenta una sintesi.

CONDIZIONI DI SOSTENIBILITA'	
Dotazioni territoriali	
Accessibilità e infrastrutture per la mobilità	
<i>Stato di fatto:</i> L'ambito di intervento è accessibile, come avviene attualmente, da Strada Argine Mezzano.	
<i>Condizioni:</i> L'attuale sede stradale è strutturata per supportare il traffico esistente. In sede di PUA, occorrerà valutare se l'incremento dei flussi di traffico riconducibili all'ampliamento delle attività di allevamento, comporteranno un adeguamento della strada comunale.	
<i>Prescrizioni:</i> Le eventuali opere di adeguamento della sede stradale comunale saranno a carico del proponente.	
<i>Direttive:</i> L'intervento dovrà realizzare un sistema di percorsi e piazzali finalizzati alla razionalizzazione dei movimenti.	
Infrastrutture per l'approvvigionamento idrico	
<i>Stato di fatto:</i> L'attuale condotta ha una capacità massima di fornitura nel punto posto in via del Purgatorio incrocio strada Argine Vallone di 1 l/s. L'allevamento esistente usufruisce di una fornitura di acqua potabile mediante contatore da 1, 5 pollici limitata all'uso domestico. L'acqua ad uso zootecnico viene invece prelevata dal Canale Circondariale previa opportuna depurazione.	
<i>Condizioni Prescrizioni:</i> L'incremento del consumo idrico richiede che venga verificata con il Consorzio di Bonifica la fattibilità tecnica del prelievo di acqua dal Canale Circondariale sulla base delle nuove esigenze, valutando, se necessaria, la richiesta di un'ulteriore autorizzazione alla Regione Emilia-Romagna Servizio Tecnico di Bacino Po di Volano e della Costa per il prelievo idrico da corpo idrico superficiale, con la realizzazione di un acquedotto industriale. Nel caso fosse necessario rispondere alla domanda di prelievo anche con la rete acquedottistica, consumi superiori alla massima capacità di fornitura della condotta esistente, sono condizionati alla realizzazione di una nuova linea idrica che si colleghi con la rete acquedottistica del capoluogo di Ostellato. Si ricorda che, secondo quanto disposto tra le condizioni dell'AIA per l'allevamento esistente, occorrerà essere in possesso dell'autorizzazione ad utilizzare il pozzo presente nel sito per prelievi in condizioni di emergenza aggiornando la documentazione con i nuovi quantitativi.	
Infrastrutture per lo smaltimento delle acque meteoriche	
<i>Stato di fatto:</i> Le acque meteoriche provenienti dai tetti e dai piazzali dei capannoni vengono attualmente convogliate in una vasca di raccolta che recapita le acque meteoriche, attraverso un altro scarico, nel Canale del Sole.	
<i>Condizioni:</i> Occorrerà predisporre le opportune verifiche ed acquisire le necessarie autorizzazioni dal Consorzio di Bonifica per valutare la capacità di scolo del Canale del Sole rispetto ai quantitativi della portata di punta in caso di precipitazione meteorica ed in relazione all'incremento delle superfici impermeabili. Si prescrive l'elaborazione di uno studio idraulico finalizzato alla progettazione del sistema di smaltimento delle acque meteoriche che dovrà garantire l'invarianza idraulica e coordinato allo studio di inserimento paesaggistico.	
<i>Prescrizioni:</i> Progettare la rete di raccolta e di smaltimento delle acque meteoriche in conformità con la DGR 286/2005 e la DGR 1860/2006. Gli scarichi per le acque meteoriche dovranno essere dotati di pozzetti di campionamento con le stesse caratteristiche di quelli prescritti, nell'ambito dell'AIA, per l'impianto esistente.	
<i>Monitoraggio:</i> Occorrerà predisporre strumenti di controllo della tenuta delle vasche di laminazione (piezometri).	
Infrastrutture per lo smaltimento dei reflui e depurazione	
<i>Stato di fatto:</i> L'area di intervento non è servita dalla fognatura pubblica. Attualmente gli scarichi dei servizi igienici vengono convogliati in fossa imhoff di dimensioni adeguate al numero di abitanti equivalenti, passano poi nel filtro batterico anaerobico (previo passaggio nel degrassatore per le abitazioni) che convergono in un unico scarico e poi nel Canale del Sole. Non sono presenti scarichi produttivi provenienti dalla pulizia e disinfezione dei capannoni.	
<i>Condizioni:</i> L'incremento di abitanti equivalenti richiede di verificare l'adeguamento dell'attuale sistema di smaltimento dei reflui in termini di capacità di smaltimento.	
<i>Prescrizioni:</i> Gli scarichi per le acque domestiche dovranno essere dotati di pozzetti di campionamento con le stesse caratteristiche di quelli prescritti, nell'ambito dell'AIA, per l'impianto esistente. Non si potrà utilizzare la sub-irrigazione.	
Infrastrutture per la distribuzione dell'energia elettrica	
<i>Stato di fatto:</i> L'impianto esistente è già servito dalla rete elettrica.	
<i>Condizioni:</i> In merito all'energia che l'azienda stima di consumare in un anno si chiede di rientrare all'interno dell'intervallo di valori previsto dal BRef (3,78 Wh/capo/giorno – 6, 25 Wh/capo/giorno). Si richiede di provvedere al fabbisogno energetico dell'attività attraverso l'autoproduzione di energia da FER (es: fotovoltaico sulle coperture).	
Infrastrutture per la distribuzione del gas	
<i>Stato di fatto:</i> Non si registrano problematiche di approvvigionamento.	
<i>Condizioni:</i> Nessuna.	
Infrastrutture per le telecomunicazioni	
<i>Stato di fatto:</i> Non si segnalano criticità per l'infrastrutturazione dell'area.	
<i>Condizioni:</i> Nessuna.	
Infrastrutture per lo smaltimento dei rifiuti	
<i>Stato di fatto:</i> L'attività esistente ha già dovuto attenersi alle condizioni per l'esercizio dell'impianto definite dall'AIA.	
<i>Condizioni:</i> Occorrerà attenersi allo stesso regime di prescrizioni definite per l'impianto esistente, classificare i rifiuti prodotti e dare evidenza, anche nelle planimetrie, delle aree individuate per il loro deposito. Si prescrive lo smaltimento dei rifiuti provenienti dalla demolizione degli edifici esistenti, con particolare riferimento all'amianto.	
Dotazioni ecologiche e ambientali	
<i>Stato di fatto:</i> L'ambito di intervento è contiguo ad un corridoio della rete ecologica.	
<i>Condizioni:</i> Lungo il corridoio occorrerà individuare un'ideale fascia di vegetazione che possa raggiungere congiuntamente le finalità di potenziamento della continuità ecologica e di mitigazione dell'impatto visivo da nord. Tale fascia dovrà essere definita nell'ambito dello studio di inserimento paesaggistico.	
Prestazioni degli edifici	
Requisiti energetici	
<i>Condizioni:</i> Dovranno essere preferenzialmente rispettati i requisiti costruttivi equiparabili alla classe energetica richieste dalla normativa vigente.	

IMPATTI ESERCITATI	
Popolazione	
Inquinamento acustico	
<i>Effetti attesi:</i> Le funzioni di progetto modificano la Classe acustica che passa da Classe III a Classe IV per le aree nelle quali sono localizzati gli ampliamenti. L'incremento dei capi allevati porterà ad un aumento anche del traffico degli automezzi e quindi ad un probabile incremento dei livelli di rumorosità. <i>Mitigazioni:</i> Trattandosi di un contesto sostanzialmente non abitato potrebbe non essere necessaria la realizzazione di interventi di mitigazione acustica rilevanti in termini di opere. Ai fini della mitigazione acustica potrebbe essere sufficiente l'inserimento di vegetazione sul perimetro dell'allevamento prescritto per mitigare l'impatto visivo sul contesto limitrofo. Essendo l'intervento assoggettato a VIA è comunque necessario, in sede di PUA, provvedere alla elaborazione della "Documentazione di Previsione di Impatto Acustico".	
Inquinamento atmosferico	
<i>Effetti attesi:</i> Le attività di allevamento potrebbero produrre in atmosfera emissioni di ammoniaca e di metano. Le attività possono anche produrre polveri ed odori. <i>Mitigazioni:</i> Per il contenimento delle emissioni in ammoniaca e in metano, l'allevamento dovrà adeguarsi alle "Linee guida per l'individuazione e l'utilizzo delle migliori tecniche disponibili per la categoria 6.6", rispettando nel contempo quanto indicato dall'art. 40 delle NTA del PTRQA. Per contenere le emissioni da combustibile fossile, secondo quanto richiesto dall'art. 33 delle NTA del PTRQA si dovrà continuare ad utilizzare il GPL per il riscaldamento degli ambienti. Per le polveri e le emissioni odorigene la direzione dei venti è un fattore determinante. Nel contesto di studio, dal rapporto ambientale elaborato per l'allevamento esistente, i venti, pur variando sensibilmente, non assumono di frequente una direzione verso il centro abitato di Ostellato. Dato l'incremento delle emissioni previste per l'incremento del numero di capi, sarà comunque da verificare in sede successiva, l'impatto esercitato sul centro abitato capoluogo e, nel caso, predisporre misure atte a contenere le eventuali dispersioni di polveri/o odori tramite la progettazione di interventi di mitigazione e l'adozione di best practices per le attività di settore. A questo scopo si prescrive anche l'elaborazione di una valutazione preliminare relativa all'impatto odorigeno.	
Tutela igienico-sanitaria	
<i>Effetti attesi:</i> La ditta è già classificata come industria insalubre, I Classe, lett. c) numero 1 ai sensi del DM 05/04/94. Le attività potrebbero generare problematiche di carattere sanitario con proliferazione di insetti e roditori. <i>Mitigazioni:</i> Si chiede che, come nell'allevamento esistente, vengano adottate tipologie di impianto che prevedano l'essiccazione della pollina riducendo la possibilità di formazione di larve. Congiuntamente si prescrive l'adozione di idonei trattamenti di lotta biologica contro la proliferazione degli insetti e dei roditori. La gestione degli animali morti è prevista nel rispetto della normativa vigente.	
Sistema delle risorse paesaggistico-culturali	
Patrimonio storico-architettonico	
<i>Effetti attesi:</i> L'ambito non è contiguo a nessun complesso di pregio storico-architettonico. <i>Mitigazioni:</i> Nessuna.	
Sito Unesco	
<i>Effetti attesi:</i> L'intervento non ricade nelle aree del Sito Unesco. <i>Mitigazioni:</i> Nessuna.	
Patrimonio storico-testimoniale	
<i>Effetti attesi:</i> L'intervento non ha effetti diretti sul patrimonio storico-testimoniale. <i>Mitigazioni:</i> Nessuna.	
Sistema delle risorse naturalistico-ambientali	
Rete ecologica	
<i>Effetti attesi:</i> L'intervento ricade all'interno della matrice ambientale principale del Canale Circondariale con valenza di corridoio ecologico principale della rete ecologica. Ricade, inoltre, nell'areale del Mezzano (così come definito dall'art. 27quarter delle NTA del PTCP). L'intervento comporta una trasformazione del suolo compreso all'interno degli attuali confini dell'allevamento, con la nuova edificazione di ulteriori capannoni e strutture di servizio. <i>Mitigazioni:</i> Gli interventi dovranno adottare adeguate misure di controllo e mitigazione volte a ridurre gli impatti ambientali sul Canale Circondariale garantendo la continuità ecologica in una fascia perimetrale lungo il Canale Circondariale adottando le soluzioni suggerite dall'abaco degli interventi allegato alle norme del PTCP (in particolare tipo D3). Tale fascia potrebbe servire come ricovero per la fauna delle limitrofe aree umide a nord del Canale Circondariale.	

Sic e zps
<i>Effetti attesi:</i> L'intervento ricade sul confine della ZPS della Valle del Mezzano (IT 4060008).
<i>Mitigazioni:</i> Si prescrive l'elaborazione della Valutazione di incidenza .
Acqua
<i>Effetti attesi:</i> <u>Consumo:</u> L'ampliamento del numero dei capi allevati comporterà un consistente aumento del consumo idrico. <u>Contaminazioni:</u> Possibili contaminazioni delle falde acquifere. <u>Gestione degli effluenti zootecnici</u> L'intervento ricade in area vulnerabile ai nitrati di origine agricola, come del resto tutto il territorio provinciale (Piano di Tutela delle Acque). Occorrerà rispettare il valore limite di 170 kgN/ha annuo.
<i>Mitigazioni:</i> <u>Riduzione del consumo:</u> Occorre adottare tutte le misure e le tecniche idonee a ridurre gli sprechi della risorsa idrica. <u>Gestione degli effluenti zootecnici:</u> Occorre verificare l'entità degli impatti sul suolo e sulle acque considerando le condizioni restrittive imposte dal Programma d'azione regionale per le aree vulnerabili da nitrati di origine agricola.
<i>Monitoraggio:</i> Si prescrive di proseguire la costante attività di monitoraggio delle acque del Canale del Sole concordando con ARPA le analisi da condurre.
Suolo
<i>Effetti attesi:</i> <u>Consumo</u> L'ampliamento dell'allevamento esistente insiste sul territorio di pertinenza dell'attività esistente. <u>Contaminazioni:</u> Possibili contaminazioni del suolo con deiezioni animali. <u>Gestione degli effluenti zootecnici</u> L'intervento ricade in area vulnerabile ai nitrati di origine agricola, come del resto tutto il territorio provinciale (Piano di Tutela delle Acque). Occorrerà rispettare il valore limite di 170 kgN/ha annuo.
<i>Mitigazioni:</i> <u>Contaminazioni:</u> Per evitare contaminazioni delle acque si prescrive che il pavimento delle concimaie sia totalmente impermeabilizzato, in calcestruzzo e dotato di cordolo perimetrale per evitare fuoriuscite. Allo stesso modo si prescrive che lo spostamento della pollina e le operazioni carico/scarico avvengano al riparo dagli eventi meteorici. <u>Gestione degli effluenti zootecnici</u> Occorre verificare l'entità degli impatti sul suolo considerando le condizioni restrittive imposte dal Programma d'azione regionale per le aree vulnerabili da nitrati di origine agricola.
Interferenze con i vincoli sovraordinati
Dossi
<i>Effetti attesi:</i> L'ambito di intervento non interessa dossi.
<i>Mitigazioni:</i> Nessuna.
Viabilità storica e panoramica
<i>Effetti attesi:</i> L'intervento non si attesta e non altera né la viabilità storica né quella panoramica anche se è visibile dalla viabilità panoramica del Canale Circondariale.
<i>Mitigazioni:</i> Occorre adottare misure di mitigazione visiva dell'impianto dal percorso adiacente all'altra sponda del Canale Circondariale. La cortina alberata esistente andrà infittita in corrispondenza dei confini, facendo uso di un mix di vegetazione (alto fusto ed arbusti) che possa risultare maggiormente coprente rispetto all'impianto attuale.
Aree archeologiche
<i>Effetti attesi:</i> L'intervento non ricade in un'area archeologica.
<i>Mitigazioni:</i> Nessuna.
Zone di particolare interesse paesaggistico ed ambientale
<i>Effetti attesi:</i> L'intervento ricade parzialmente nella zona di interesse paesaggistico ed ambientale del Canale Circondariale.
<i>Mitigazioni:</i> Il Canale Circondariale è anche corridoio ecologico principale. Le mitigazioni adottate per ridurre gli impatti ambientali sul Canale dovranno congiuntamente raggiungere obiettivi di potenziamento e qualificazione del paesaggio vegetazionale in coerenza con le esigenze di manutenzione del corso d'acqua.
Vincolo paesaggistico
<i>Effetti attesi:</i> L'area di intervento è interamente compresa nel vincolo paesaggistico della Valle del Mezzano.
<i>Mitigazioni:</i> Si prescrive l'elaborazione della Relazione paesaggistica/studio di inserimento paesaggistico all'interno della quale occorrerà definire gli interventi per l'inserimento dell'allevamento nel contesto della valle Bonificata del Mezzano. La Relazione paesaggistica è indispensabile al fine di ottenere l'autorizzazione paesaggistica. Particolare attenzione va prestata alla fascia di territorio a ridosso del Circondariale e ai punti di vista a nord dello stesso verso l'area del Mezzano (il percorso di gronda è già utilizzato come itinerario cicloturistico).



Studio Servizi Tecnici
Settore geologia e ambiente

DOTT. GEOL. THOMAS VERONESE

Via Roma, 10

44021 CODIGORO (Ferrara)

Tel e fax. 0533 / 713798 - cell. 335 5240380

E-mail: thomas.veronese@tin.it

MODELLAZIONE GEOLOGICA

Comune di Ostellato Provincia di Ferrara

Analisi di III Livello per la mitigazione del rischio sismico per l'area candidata a POC
sita in loc. Argine Mezzano, comune di Ostellato.



Committente: Soc. Agr. San paolo s.r.l.
Sede: via Mensa n. 3
Santa Maria in Fabriago – Lugo RA

16 ottobre 2012

S.S.T. - SETTORE GEOLOGIA E AMBIENTE

Geotecnica; Studio terreni di fondazione; Stabilità dei versanti; Rilevamento geologico; Rilievi topografici; Geofisica - Contributi allo Studio di Impatto Ambientale; Assistenza alle pubbliche amministrazioni negli studi di fattibilità e di realizzazione dei P.R.G., cimiteri, discariche, piani attività estrattive, studi di acquiferi per la tutela e per l'utilizzo di risorse idriche sotterranee; subirrigazioni.

Timbro

INDICE:

1. PREMESSA	3
2. CARATTERI MORFOLOGICI ED IDROGEOLOGICI.....	3
3. ACQUISIZIONE DATI	5
4. RIDUZIONE DEL RISCHIO SISMICO.....	5
I LIVELLO DI APPROFONDIMENTO	5
II LIVELLO DI APPROFONDIMENTO.....	5
III LIVELLO DI APPROFONDIMENTO	7
Azioni sismiche “Delibera Assemblea Legislativa n°112/2007 della Regione Emilia Romagna”	8
Categoria di suolo di fondazione – Secondo D.M. 14/01/2008	9
Magnitudo di progetto	10
4.1. VERIFICA DELLA RESISTENZA ALLA LIQUEFAZIONE DELLE SABBIE	10
4.2. CALCOLO CEDIMENTI POSTSISMICI NEI TERRENI GRANULARI	16
4.3. CALCOLO CEDIMENTI POSTSISMICI IN TERRENI COESIVI	17
5. CONCLUSIONI	21

1. PREMESSA

Su incarico della soc. Agricola San Paolo s.r.l., con sede in via Mensa n. 3 a Santa Maria in Fabriago (RA), si redige l'analisi di terzo livello per la mitigazione del rischio sismico dell'area candidata a POC, sita in Loc. Argine Mezzano nel comune di Ostellato (Fe).

L'area è ubicata nella parte meridionale dell'abitato di Ostellato, all'interno dello stabilimento Eurovo, in adiacenza al Canale Circondariale Bando-Valle Lepri.

L'ubicazione dell'area di intervento è riportata sullo stralcio della C.T.R. di FIGURA 1.1.

Per effettuare l'analisi di terzo livello è stata effettuata una prova penetrometrica statica con punta elettrica e sismocono SCPTU1 spinta alla profondità di -30,00 m da p.c. e una prova penetrometrica statica con punta elettrica CPTU2 spinta alla profondità di 30,32 m da p.c. con rif. U07-12.



FIGURA 1.1 – Ubicazione area a ostellato

2. CARATTERI MORFOLOGICI ED IDROGEOLOGICI

L'area di intervento ricade in un'area geomorfologicamente complessa, dove ha avuto sede per circa un millennio la foce del fiume Padoa - Eridano, antica diramazione di foce principale, di quello che è poi diventato l'attuale fiume Po. In questa area di delta fluviale ambienti di sedimentazione diversi si sono frequentemente sovrapposti ed affiancati, con il risultato di avere una forte disomogeneità stratigrafica in senso sia verticale che orizzontale. Le facies deposizionali che hanno interferito l'un l'altra durante la progradazione dominante della linea di costa (accompagnata da eventi non rari di trasgressione marina), hanno visto ambienti marini, marino-costieri, fluviali, palustri succedersi alternando la deposizione di sedimenti di alta e di bassa energia idrodinamica.

L'assetto morfologico di questa area è legato alla presenza di ambienti deposizionali fluviali distali, in particolare l'area oggetto di studio ricade una zona di catino interfluviale interrotta localmente da piccoli paleovalvei, alcuni dei quali di ubicazione incerta, ed è quindi caratterizzata da sedimenti a bassa energia idrodinamica (FIGURA 2.1).

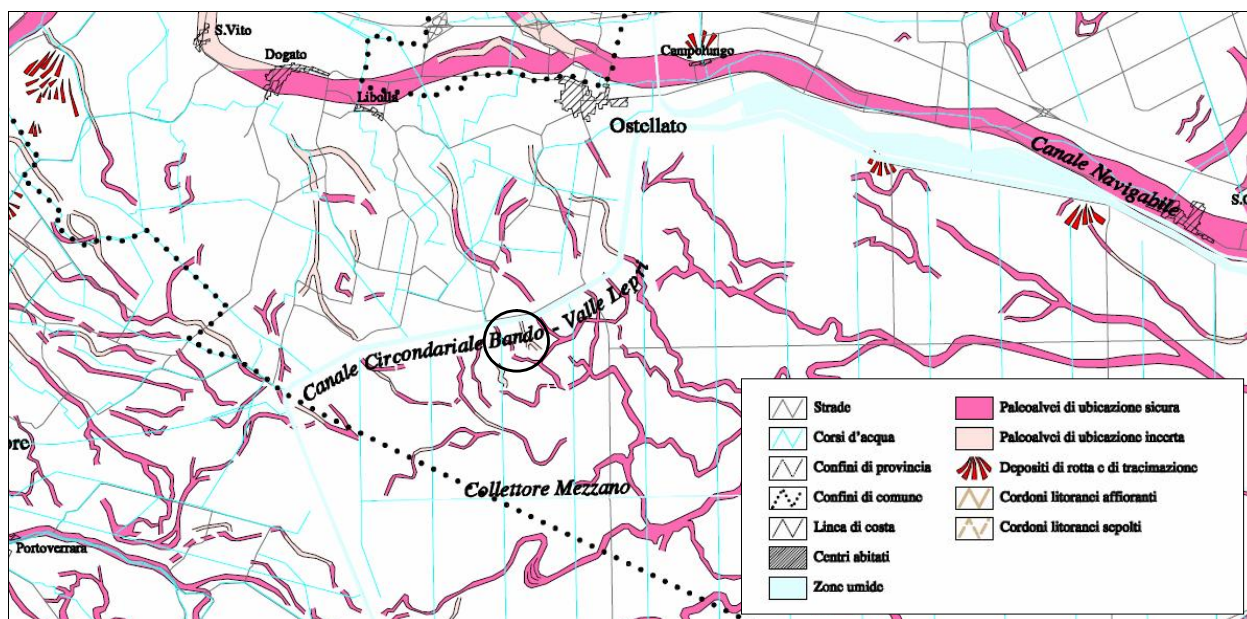


FIGURA 2.1 - Carta Geomorfologica della provincia di Ferrara

L'area di studio appartiene al settore orientale delle Valli del Mezzano. Sino al 1964 il Mezzano è stato un vasto specchio d'acqua. Sul suo lungo perimetro si ergevano le campagne di Comacchio, Ostellato, Portomaggiore e Argenta. L'esercizio delle opere di bonifica, imperniato prevalentemente sul funzionamento delle idrovore, sull'attività derivatoria e sulle conseguenti manovre di regolazione idraulica, consente di mantenere il franco di bonifica, cioè il livello idrico necessario per un corretto rapporto terra/acqua, teso a garantire le migliori condizioni di stabilità e vivibilità dell'ambiente. La presenza del canale circondariale Bando – Valle Lepri regola il funzionamento idraulico dell'area in esame alimentandone anche le falde sotterranee.

Nell'area è stata rilevata la quota della superficie di falda nel foro di esecuzione delle due prove penetrometriche statiche con punta elettrica con rif. U07-12. Tale quota, in data 18/09/2012 era a -3,00 m da p.c..

In FIGURA 2.2, si riporta un particolare della Carta delle aree allagate in seguito a piogge intense negli anni 1995 e 1996 dell'Amministrazione provinciale di Ferrara, dove si nota come l'area non abbia subito allagamenti persistenti, pur mantenendo la sua vulnerabilità legata alla soggiacenza rispetto al Canale Circondariale ed alle sue quote negative rispetto il livello medio mare e rispetto alla quota d'acqua delle residue valli di Comacchio.

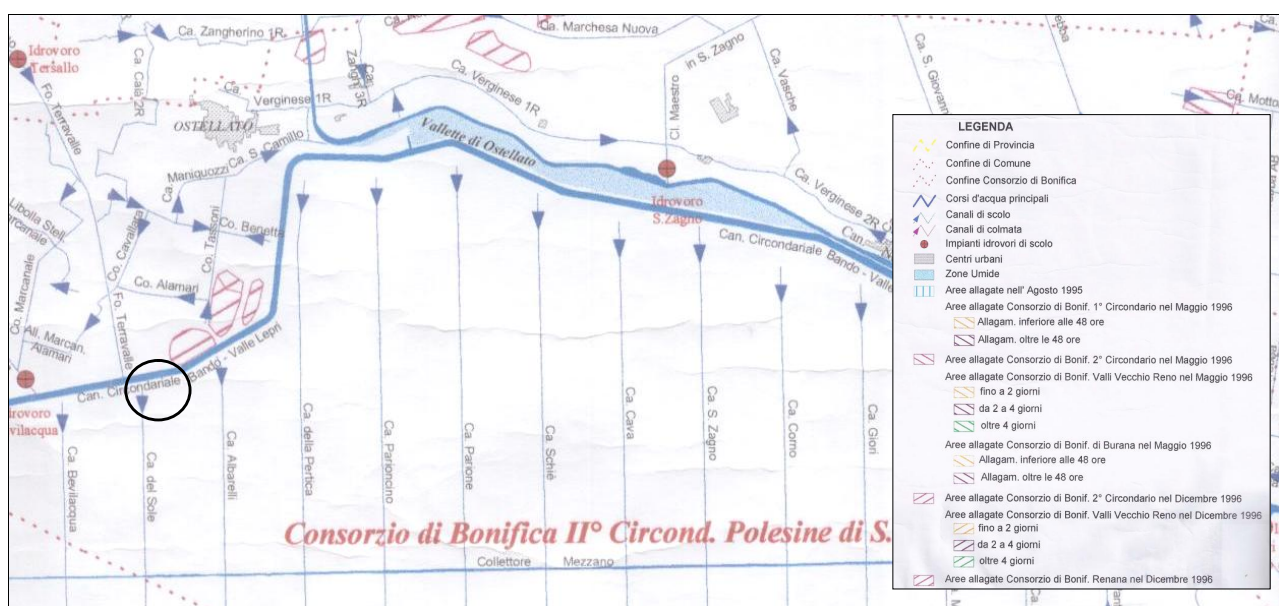


FIGURA 2.2 – Particolare della Carta delle aree allagate in seguito a piogge intense negli anni 1995 e 1996 dell'Amministrazione provinciale di Ferrara

3. ACQUISIZIONE DATI

Lo scrivente ha effettuato una prova penetrometrica statica con punta elettrica e sismocono SCPTU1 spinta alla profondità di 30,00 m da p.c., e una prova penetrometrica statica con punta elettrica CPTU2 spinta fino alla profondità di 30,32 m da p.c. con rif. U 07-12.

In allegato si riportano l'ubicazione delle prove e l'elaborazione delle prove penetrometriche statiche con punta elettrica SCPTU1 ed CPTU2 con rif. U 07-12.

4. RIDUZIONE DEL RISCHIO SISMICO

I Livello di approfondimento

La Carta dei caratteri predisponenti ai fenomeni di instabilità mostra come questa area sia caratterizzata dalla presenza di caratteri predisponenti agli effetti di sito per la presenza di depositi coesivi soffici.

La stratigrafia delle prove SCPTU1 e CPTU2 con rif. U07-12 mostra la presenza prevalentemente di terreni coesivi soffici e qualche banco sabbioso isolato in profondità, quindi questa area potrebbe essere suscettibile a fenomeni di instabilità causati da cedimenti di terreni coesivi soffici e da liquefazione.

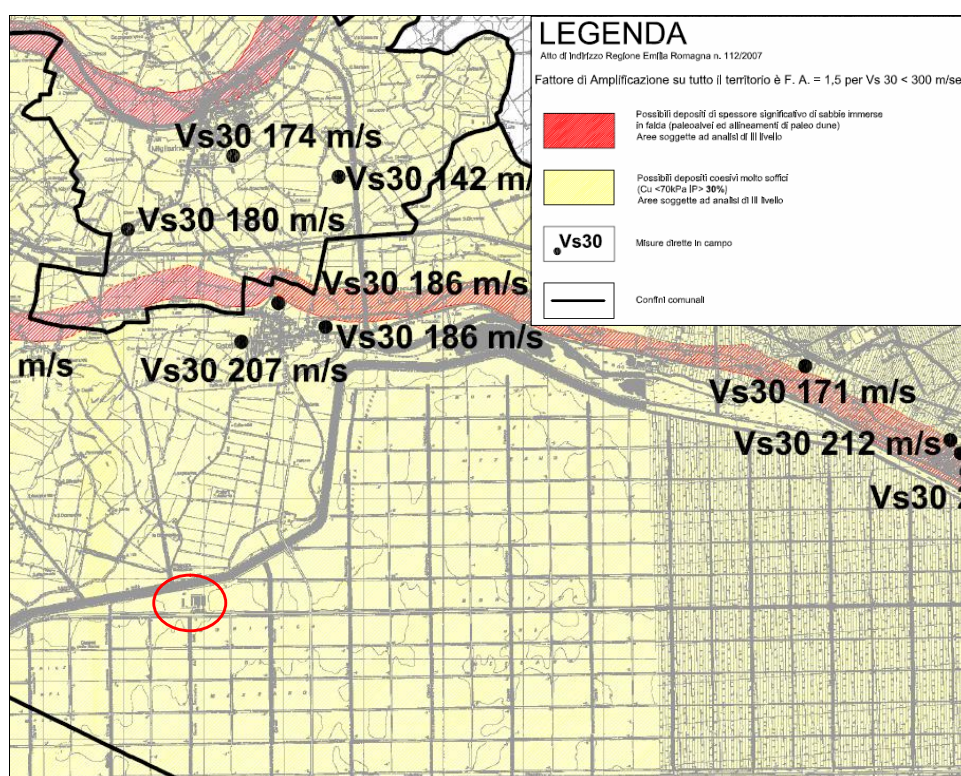
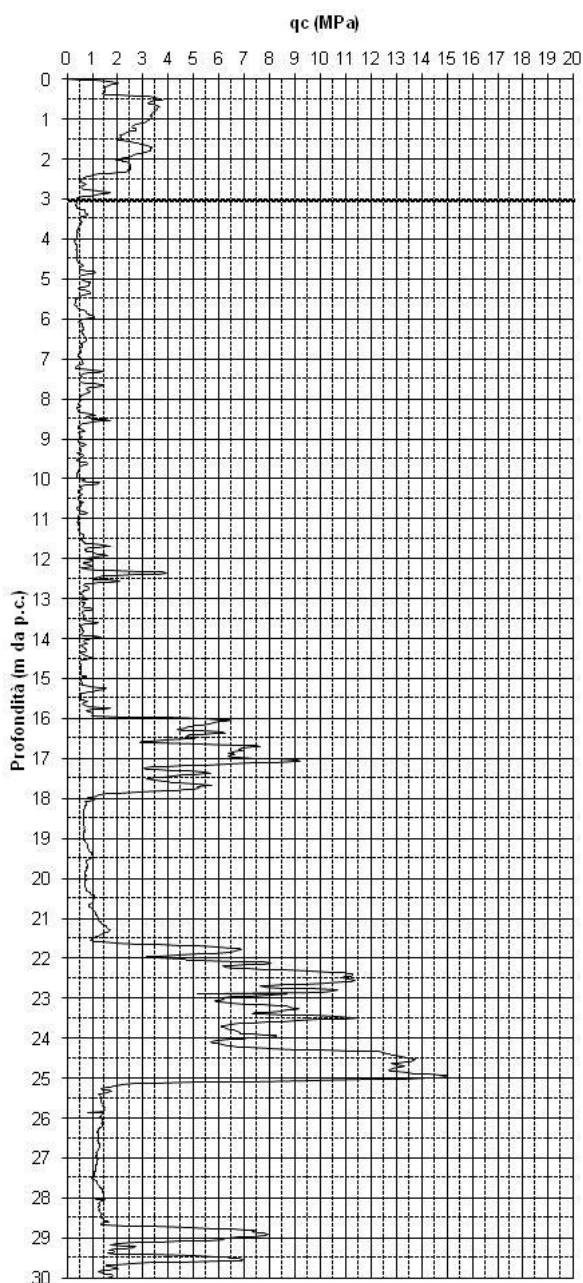


FIGURA 4.1 – Carta dei caratteri predisponenti ai fenomeni di instabilità

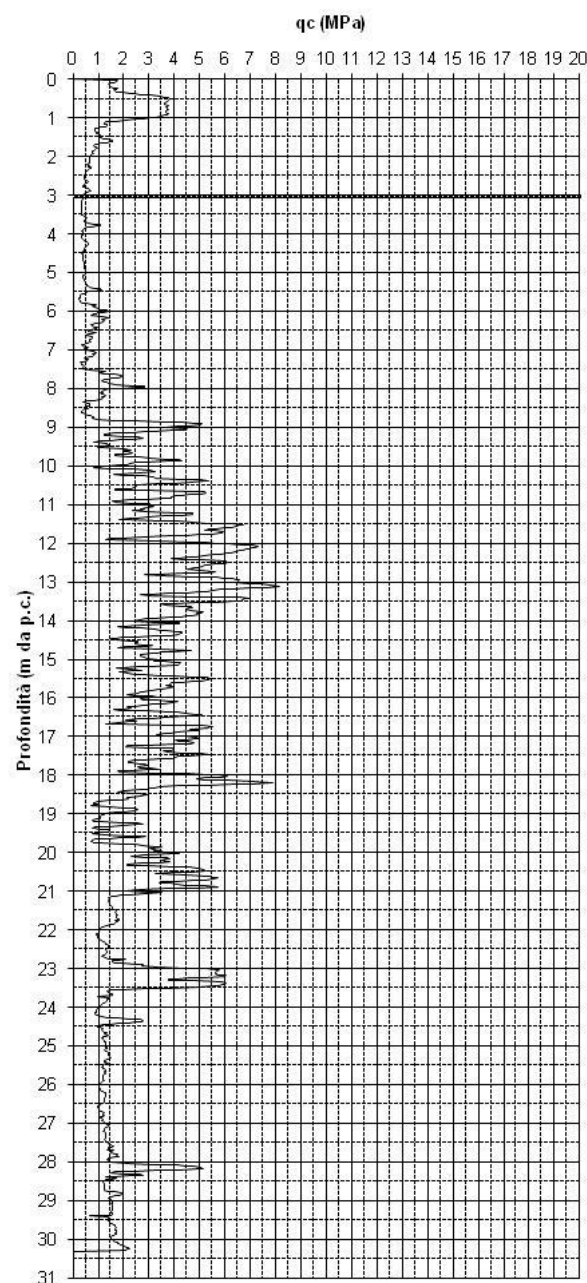
II Livello di approfondimento

In virtù dell'analisi del I livello di approfondimento si rende necessaria l'analisi di II livello.

In questo caso, come detto, le stratigrafie delle prove penetrometriche statiche con punta elettrica e sismocono (FIGURA 4.2) mostrano la presenza dominante di terreni coesivi soffici, ma anche di banchi di sabbie immerse in falda, quindi questa area potrebbe essere sia suscettibile a fenomeni di instabilità causati da liquefazione delle sabbie sia passibile di cedimenti post-sismici dei terreni coesivi soffici.



SCPTU1



CPTU2

FIGURA 4.2 – Diagramma di resistenza della prova penetrometrica

Quindi lo scrivente ha proceduto con le indagini necessarie allo sviluppo del terzo livello di approfondimento.

III Livello di approfondimento

In questo studio, viste le caratteristiche dell'area, si è reso necessario effettuare l'analisi di III livello.

Lo scrivente, come già menzionato, ha dunque eseguito una prova penetrometrica statica con punta elettrica e sismocono SCPTU1 spinta fino alla profondità di -30,00 m da p.c., per la definizione delle V_{s30} e della categoria di suolo e una prova penetrometrica statica con punta elettrica CPTU2 spinta fino alla profondità di -30,32 m da p.c. con *rif. U07-12*.

Il parametro V_{s30} rappresenta la media ponderata dei valori delle velocità dell'onda di taglio "S" nei primi 30 m di sottosuolo indagato, matematicamente espressa da (eq. 1):

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

dove,

V_{s30} : velocità media ponderata delle onde di taglio "S",

h_i : spessore dello strato *i*-esimo,

v_i : velocità delle onde di taglio "S" nello strato *i*-esimo.

Il valore di V_{s30} viene di seguito calcolato attraverso la prova penetrometrica elettrica con sismocono SCPTU1 con *rif. U07-12*, che raggiunge la profondità di -30,00 m da p.c..

La prova consiste nell'inserire sulla punta elettrica della prova penetrometrica elettrica dei ricevitori (geofoni) che con opportuna strumentazione e una sorgente di onde in superficie possono essere misurati, a profondità diverse, in questo caso ogni metro, i tempi di arrivo delle onde sismiche fra la superficie (sorgente) ed i ricevitori (in profondità), analogamente a quanto avviene con il metodo geofisico cosiddetto "downhole". La punta utilizzata prende il nome di Piezocono G1-CPL2IN (FIGURA 4.3).

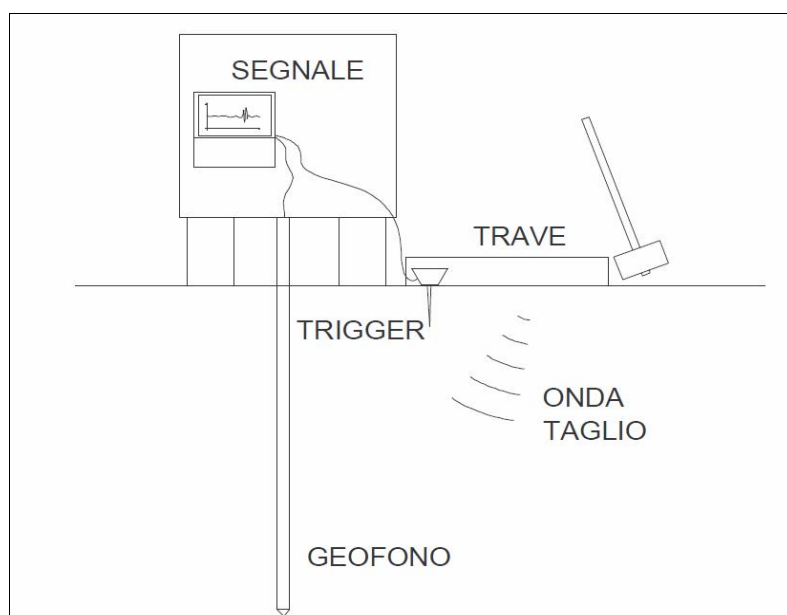


FIGURA 4.3 – Rappresentazione grafica della prova penetrometrica con piezocono sismico

In base ai tempi di arrivo conoscendo la distanza tra la sorgente ed il ricevitore si può calcolare la velocità delle onde sismiche ed in particolare delle onde di taglio (V_s).

In allegato si riporta l'elaborazione della prova SCPTU1 realizzata in sito con riportato il profilo verticale delle velocità delle onde di taglio alle diverse profondità rilevate ogni metro.

Il valore di V_{s30} calcolato risulta: $V_{s30} = 153 \text{ m/s}$.

$V_{s30} = 153 \text{ m/s}$

Azioni sismiche "Delibera Assemblea Legislativa n°112/2007 della Regione Emilia Romagna"

L'Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c. 1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale ed urbanistica" fornisce i valori di accelerazione massima orizzontale di picco al suolo, espressa in frazione dell'accelerazione di gravità g (a_{refg}) per ogni comune della regione Emilia Romagna.

Per il comune di Ostellato vengono previste accelerazioni massime di 0.133g.

Nel medesimo atto viene specificato che in ambito di pianura caratterizzato da profilo stratigrafico costituito da alternanze di sabbie e peliti (PIANURA 2), come nel caso in esame, per suoli caratterizzati da valori di V_{s30} fino a 300 m/s si dovrà adottare un fattore di amplificazione sismica $F.A.=1,50$ per cui l'accelerazione diventerà $A_{max}=0,1995$.

$$V_{s30} = 153 \text{ m/s} \quad F.A.=1,5$$

Accelerazione di progetto = 0,1995 g

In ambito di pianura caratterizzato da profilo stratigrafico costituito da alternanze di sabbie e peliti, con spessori anche decametrici, talora con intercalazioni di orizzonti di ghiaie (di spessore anche decine di metri), con substrato profondo ($\geq 100 \text{ m}$ da p.c.) (PIANURA 2) si devono usare le seguenti tabelle.

F.A. P.G.A.

V_{s30}	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800
F.A.	1.5	1.5	1.5	1.4	1.4	1.4	1.3	1.1	1.0	1.0

In FIGURA 4.4 è riportato lo spettro di risposta secondo l'atto di indirizzo 112/2007.

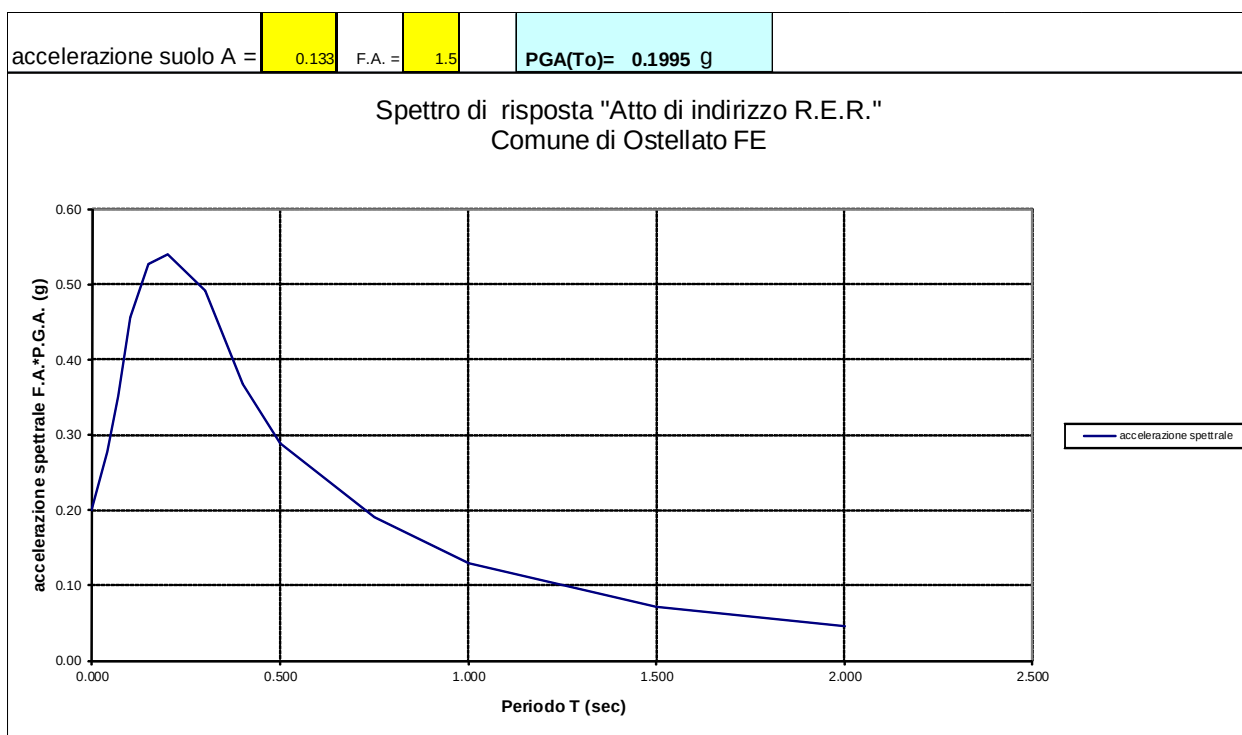


FIGURA 4.4 – Spettro di risposta secondo atto di indirizzo con $T_R=475$ anni, smorzamento = 5%.

Categoria di suolo di fondazione – Secondo D.M. 14/01/2008

La categoria di suolo dipende dal valore di V_{s30} .

Il valore di V_{s30} misurato risulta: $V_{s30} = 153$ m/s e quindi secondo il D.M. 14/01/2008 la Categoria di suolo è D.

$V_{s30} = 153$ m/s Categoria di suolo D

L'amplificazione sismica è dunque uno degli effetti di sito attesi.

Parametri sismici (calcolati con GeoStru – parametri sismici)

Salvaguardia della vita (SLV):

Probabilità di superamento:	10	%
Tr:	475	[anni]
ag:	0,144	g
Fo:	2,590	
Tc*:	0,272	[s]

Coefficienti sismici:

SLV:

Ss:	1,800
Cc:	2,400
St:	1,000
Kh:	0,062
Kv:	0,031
Amax:	2,533
Beta:	0,240

L'amplificazione sismica è calcolata in $S=S_S \times S_T=1,8$.

La P.G.A. è dunque pari a:

$$P.G.A. = a_{\max}g \times S = 0,144g \times 1,8 = 0,259g$$

Magnitudo di progetto

La zonizzazione sismica ZS9 pone come magnitudo attesa massima nella zona sismogenetica 912 il valore di $M = 6,14$, per cui lo scrivente propone l'assunzione di questo valore, in accordo con quanto pubblicato dalla R.E.R.:

Magnitudo di progetto
 $M \leq 6,14 \text{ Mw}$

Gli eventi sismici del maggio 2012 hanno dato eventi di magnitudo massima di 5,9.

4.1. VERIFICA DELLA RESISTENZA ALLA LIQUEFAZIONE DELLE SABBIE

L'obiettivo della riduzione del rischio sismico passa anche per l'analisi delle componenti territoriali che possono innescare fenomeni negativamente impattanti con le strutture antropiche e la loro sicurezza. Vale comunque la pena evidenziare che laddove sono presenti i caratteri predisponenti, non è detto che si possano realizzare le condizioni di cause scatenanti; ovvero un terreno sabbioso può avere tutti i requisiti granulometrici e di addensamento per liquefarsi, ma nell'area non si verificherà un sisma con energia sufficiente ad indurre liquefazione.

In particolare vengono ritenuti motivi di esclusione dalla verifica a liquefazione, la verifica di almeno una di queste circostanze:

1. Eventi sismici attesi di magnitudo di momento M_w inferiore a 6 e durata inferiore a 15 sec. ("La Liquefazione del terreno in condizioni sismiche" – Crespellani, Nardi, Simoncini – Zanichelli 1988).
2. Accelerazioni massime attese al piano campagna in condizioni *free-field* minori di 0,1g;
3. Accelerazioni massime al piano campagna in condizioni *free-field* minori di 0,15g e terreni con caratteristiche ricadenti in una delle tre seguenti categorie:
 - -frazione di fine, FC, superiore al 20%, con indice di plasticità $PI > 10$;
 - $FC \geq 35\%$ e resistenza $(N_1)_{60} > 20$;
 - $FC \leq 5\%$ e resistenza $(N_1)_{60} > 25$

Dove $(N_1)_{60}$ è il valore normalizzato della resistenza penetrometrica della prova SPT.

4. Distribuzione granulometrica esterna alle zone indicate nella FIGURA 4.5 da distinguere i materiali in funzione del coefficiente di uniformità $U_c < 3,5$ o $U_c > 3,5$.
5. Profondità media stagionale della falda superiore ai 15m dal piano campagna.
6. Copertura di strati superficiali non liquefacibili con spessore maggiore di 3m, oppure con spessore maggiore di 5m per magnitudo maggiori di $M > 7$.
7. Un ulteriore motivo di esclusione dalla verifica di liquefazione è dato dal valore della densità relativa D_r del deposito. Gibbs ha eseguito diversi studi su risultati di vari autori stabilendo che una densità relativa pari a 70% è valore limite tra terreni liquefacibili e non liquefacibili (*Manuale di geotecnica per l'ingegneria civile* di Nunziante Marino, Maggioli Editore, 2006), di conseguenza tutti i terreni con $D_r > 70\%$ vengono automaticamente esclusi dalla verifica alla liquefazione.

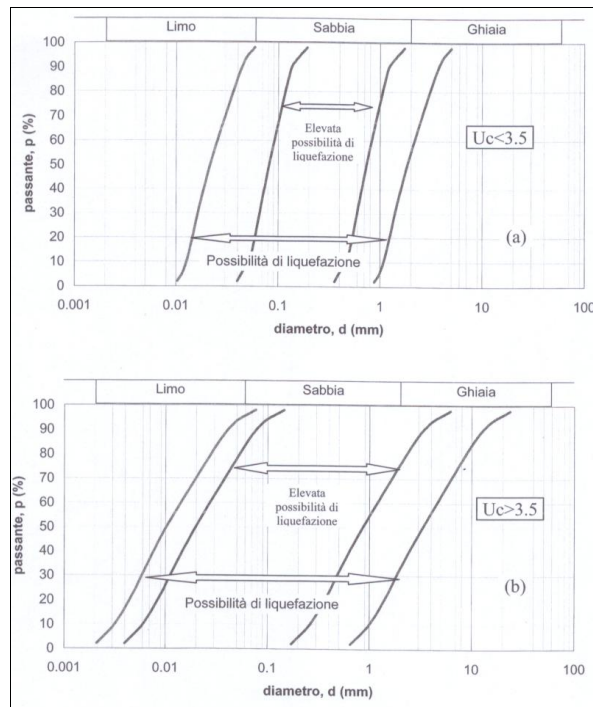


FIGURA 4.5 - Fasce granulometriche per la valutazione preliminare della suscettibilità alla liquefazione di un terreno

Per la verifica della liquefazione delle sabbie si è fatto riferimento alle due prove penetrometriche statiche con punta elettrica SCPTU1 e CPTU2 con rif. U07-12.

È stato utilizzato un software di calcolo che analizzando ogni strato da 2 cm individuato dalla prova CPTU, ne verifica la potenzialità di liquefazione.

I dati di input che caratterizzano le energie sismiche adottate sono:

- P.G.A. = $a_{\max}g \times S = 0,144g \times 1,8 = 0,259g \approx 0,26g$
- Mw=6,14

Utilizzando i dati di input (secondo il D.M. 14 gennaio 2008) visualizzati in FIGURA 4.6, se ne deduce che nell'area di studio il fenomeno della liquefazione è un effetto di sito atteso.



Dott. Geol. Thomas Veronese
via Roma 10 - 44021 Codigoro FE
tel/fax: 0533713798
mail: thomas.veronese@tin.it

LIQUEFACTION ANALYSIS REPORT

Project title :

Location :

CPT file : Argine Mezzano Ostellato CPTU1

Input parameters and analysis data

Analysis method:	NCEER (1998)	G.W.T. (in-situ):	3.00 m	Use fill:	No	Clay like behavior	
Fines correction method:	NCEER (1998)	G.W.T. (earthq.):	3.00 m	Fill height:	N/A	applied:	Sands only
Points to test:	Based on Ic value	Average results interval:	3	Fill weight:	N/A	Limit depth applied:	Yes
Earthquake magnitude M_w :	6.14	Ic cut-off value:	2.60	Trans. detect. applied:	No	Limit depth:	20.00 m
Peak ground acceleration:	0.26	Unit weight calculation:	Based on SBT	K_0 applied:	Yes		

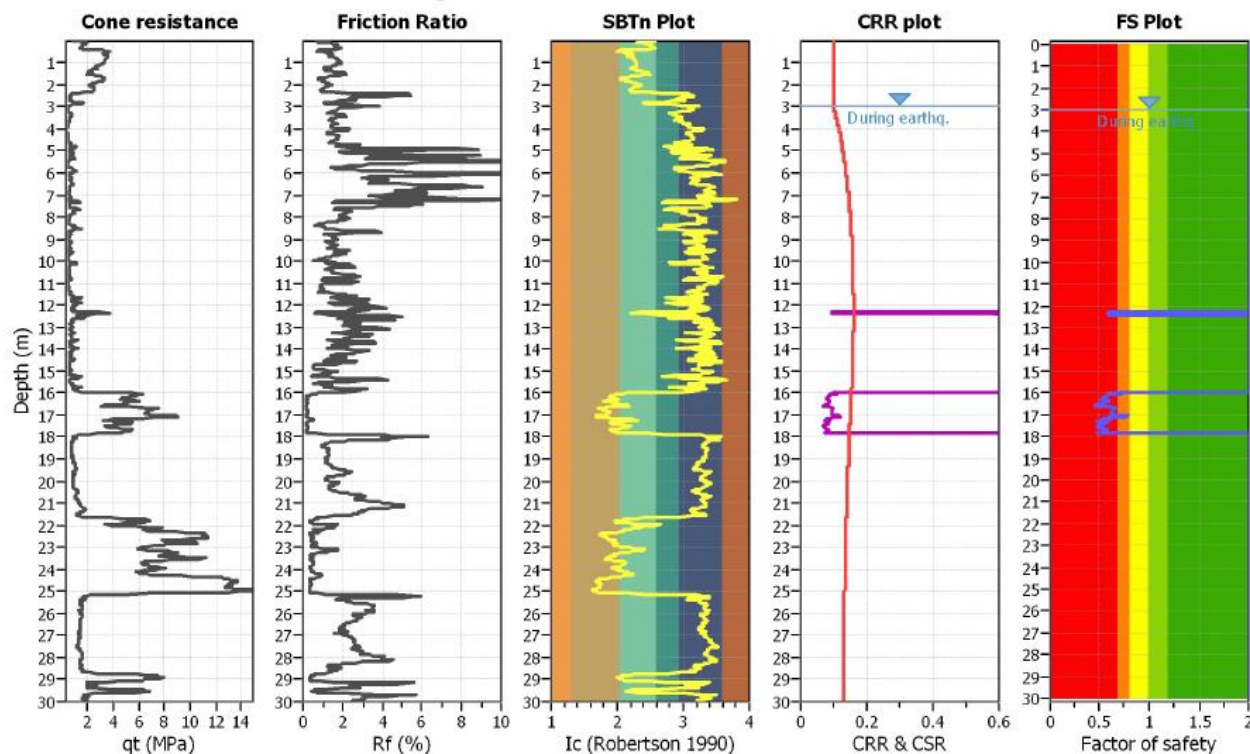
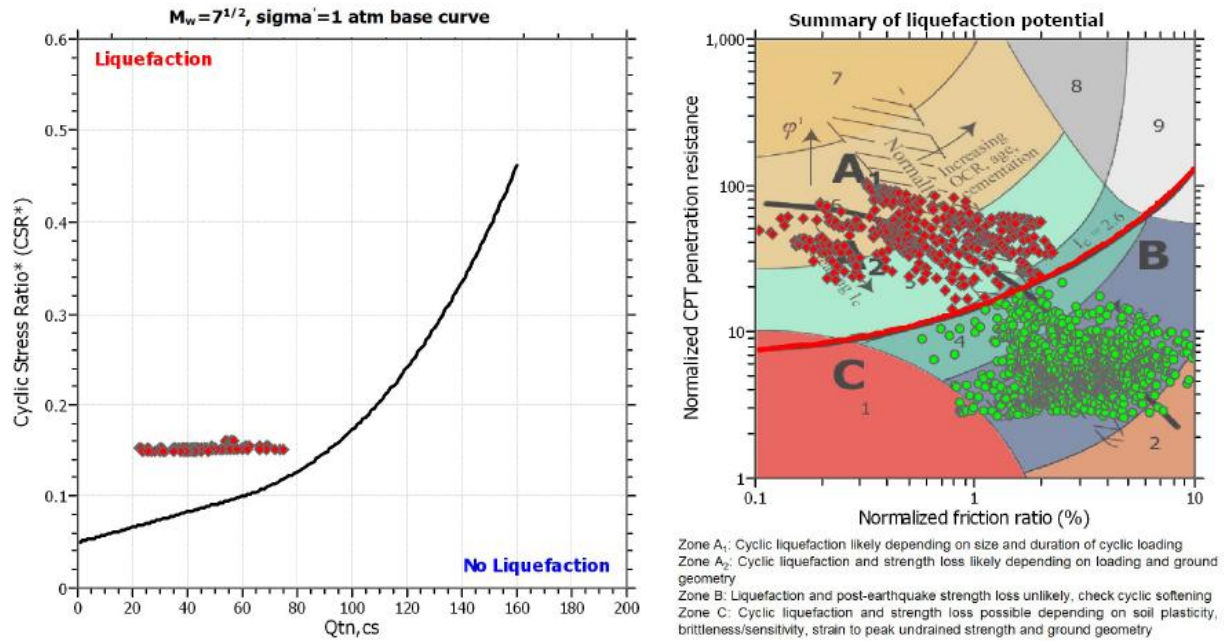


FIGURA 4.6 – Dati input e metodi di calcolo adottati – CPTU1

In FIGURA 4.7, si riporta un diagramma CSR, qc_1N_{cs} , in cui si schematizzano i comportamenti di liquefazione e non liquefazione degli strati esaminati.



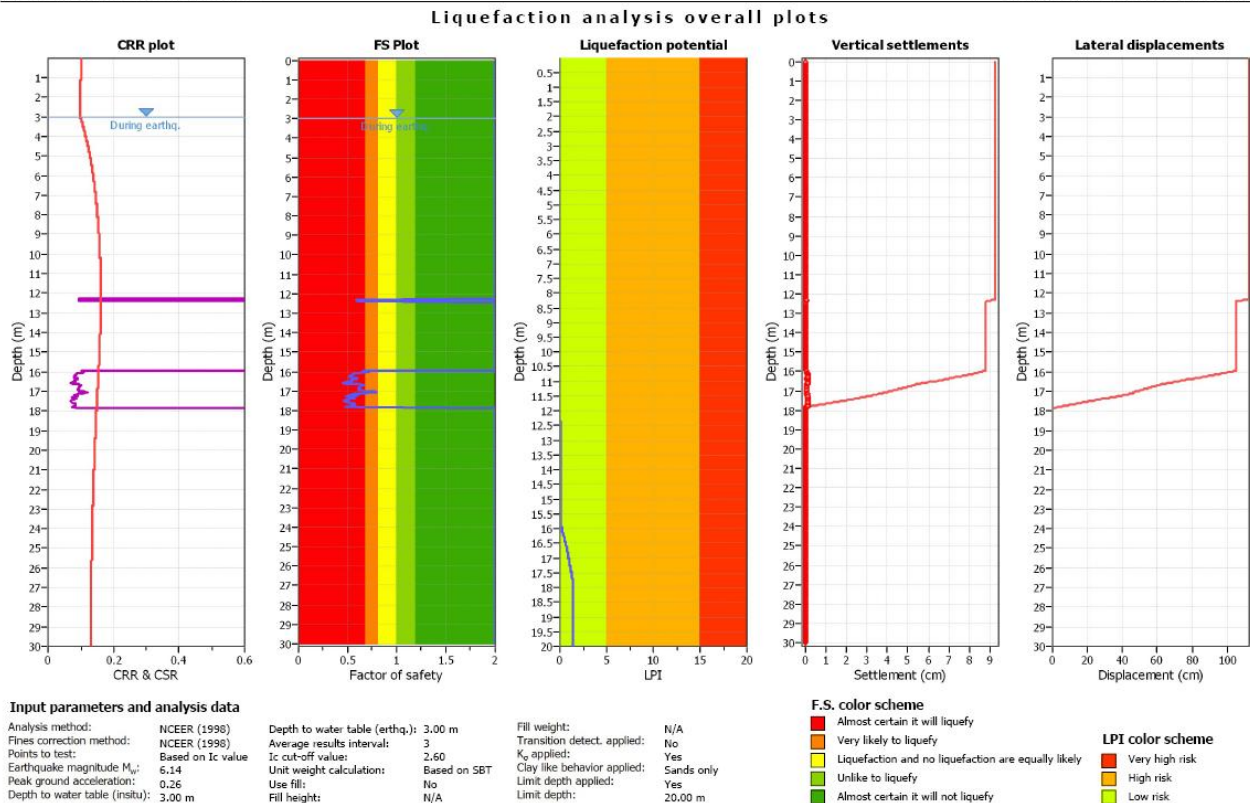
CLiq v.1.7.1.6 - CPT Liquefaction Assessment Software - Report created on: 29/10/2012, 14.38.41
Project file: Z:\AAATHOMAS\relazioni\anno2012\Relaz Temporanee\Ostellato Eurovo Soc. San Paolo U07-12\CLiq.clq

1

FIGURA 4.7 – Diagramma di liquefazione, da software CLiq, vers. 1.4.1.22 –CPTU1

This software is licensed to: Thomas Veronese

CPT name: Argine Mezzano Ostellato CPTU1



5

CPTU1



Dott. Geol. Thomas Veronese
via Roma 10 - 44021 Codigoro FE
tel/fax: 0533713798
mail: thomas.veronese@tin.it

LIQUEFACTION ANALYSIS REPORT

Project title :

Location :

CPT file : Argine Mezzano Ostellato CPTU2

Input parameters and analysis data

Analysis method:	NCEER (1998)	G.W.T. (in-situ):	3.00 m	Use fill:	No	Clay like behavior	
Fines correction method:	NCEER (1998)	G.W.T. (earthq.):	3.00 m	Fill height:	N/A	applied:	Sands only
Points to test:	Based on Ic value	Average results interval:	3	Fill weight:	N/A	Limit depth applied:	Yes
Earthquake magnitude M_w :	6.14	Ic cut-off value:	2.60	Trans. detect. applied:	No	Limit depth:	20.00 m
Peak ground acceleration:	0.26	Unit weight calculation:	Based on SBT	K_0 applied:	Yes		

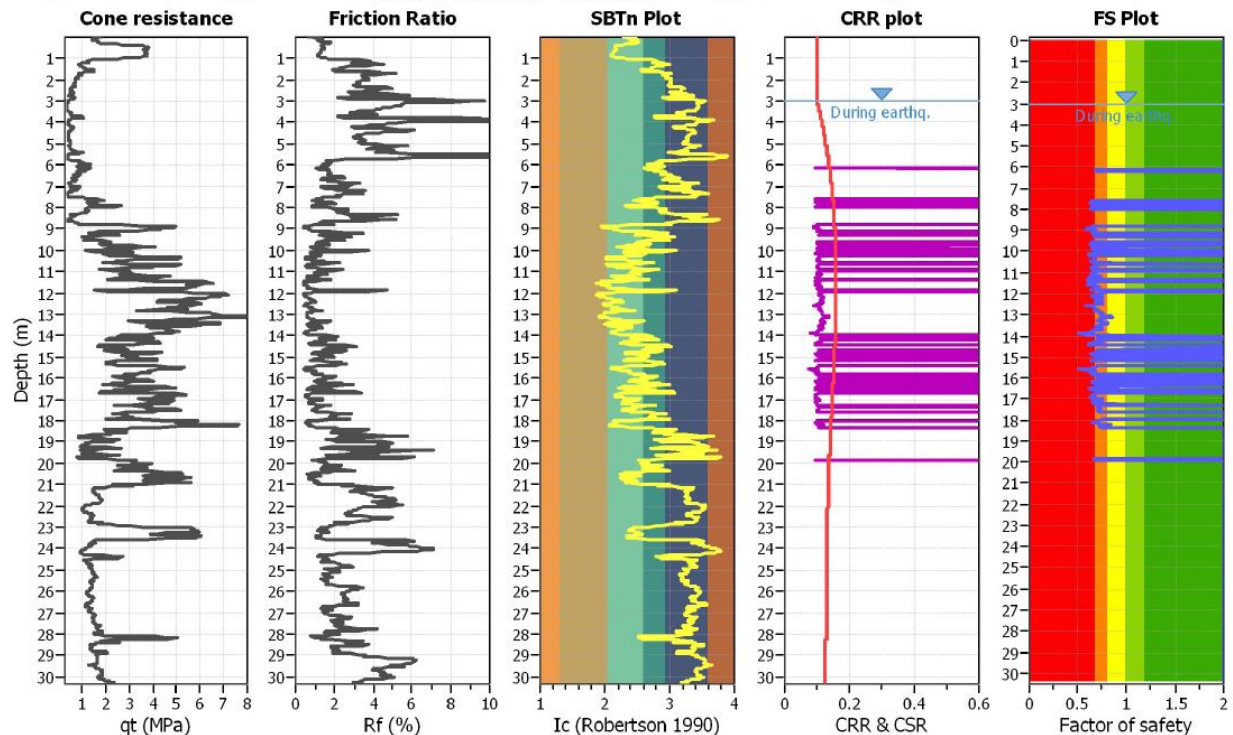
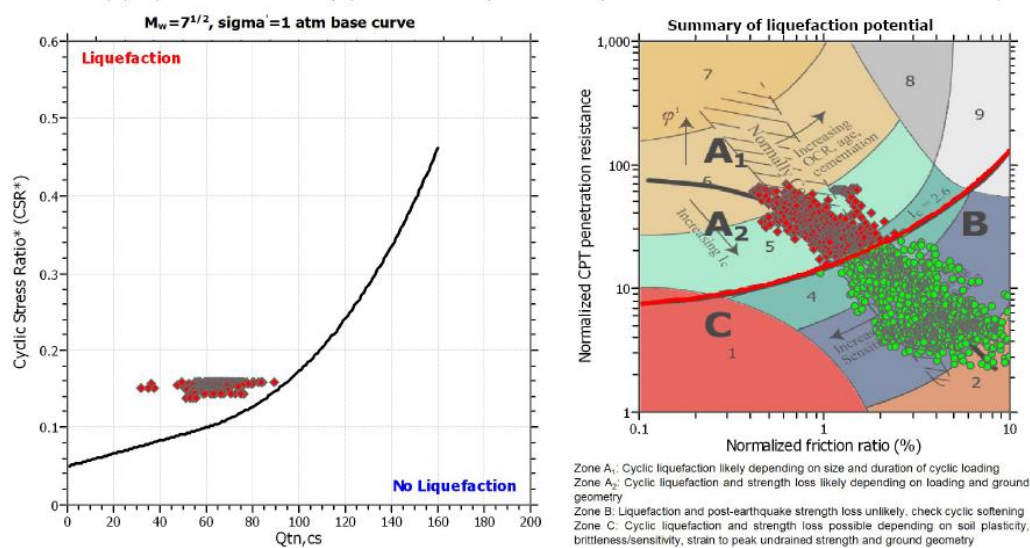
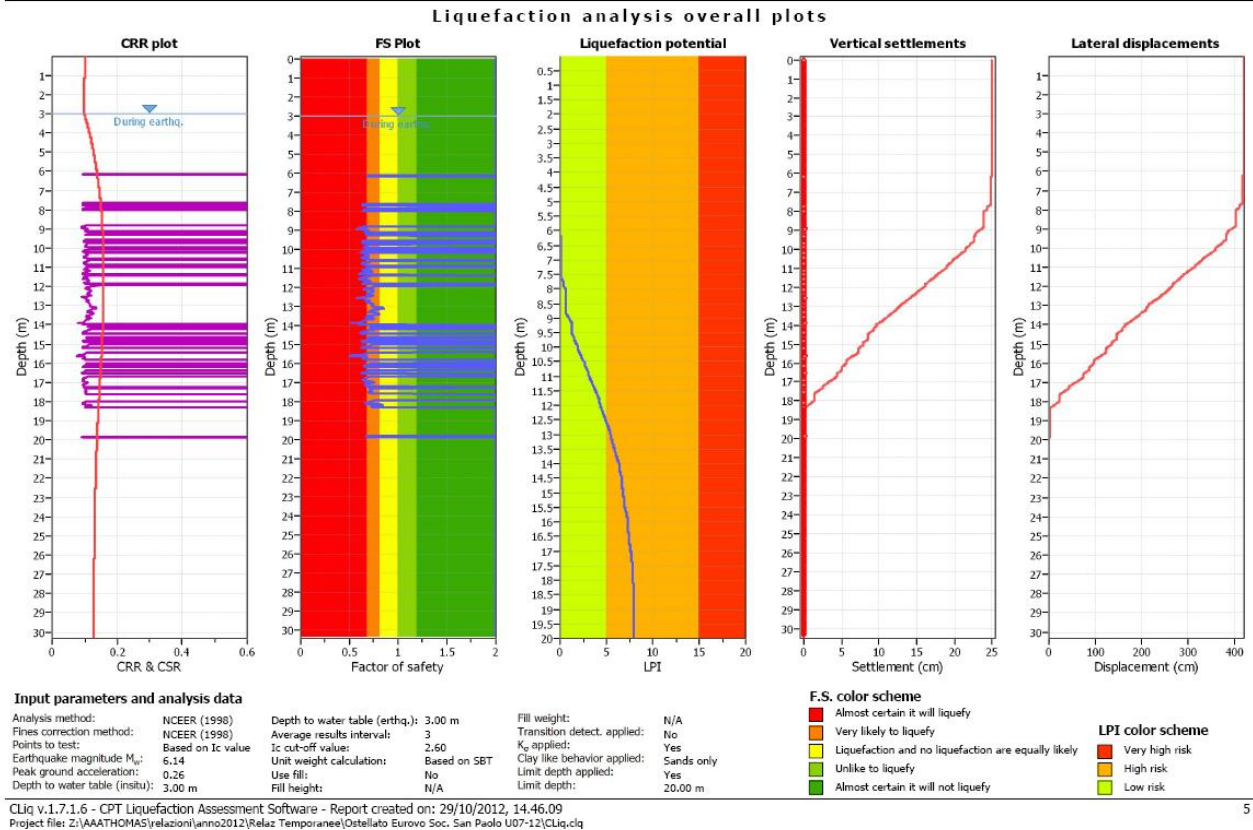


FIGURA 4.8 – Dati input e metodi di calcolo adottati – CPTU2



CLiq v.1.7.1.6 - CPT Liquefaction Assessment Software - Report created on: 29/10/2012, 14.46.09
Project file: Z:\AAATHOMAS\relazioni\anno2012\Relaz Temporanee\Ostellato Eurovo Soc. San Paolo U07-12\CLiq.clq

FIGURA 4.9 – Diagramma di liquefazione, da software CLiq, vers. 1.4.1.22 – CPTU2



CPTU2

Dei calcoli effettuati si riporta solo la sintesi dei risultati finali.

Inoltre è stato verificato l'indice del potenziale di liquefazione, I_L , definito dalla seguente relazione:

$$I_L = \int_0^{20} F(z)w(z)dz,$$

in cui z è la profondità dal piano di campagna in metri e $w(z)=10-0.5z$

Ad una quota z il fattore $F(z)=F$ vale:

$$F = 1 - F_L \text{ se } F_L \leq 1.0$$

$$F = 0 \text{ se } F_L > 1.0$$

dove F_L è il fattore di sicurezza alla liquefazione alla quota considerata.

Con il software si calcola nei primi 20,00 m da p.c. per la CPTU il valore del potenziale di liquefazione per tutti gli strati incoerenti (Metodo Iwasaki).

In base alle Tabelle 4.1 e 4.2 l'indice del potenziale di liquefazione risulta basso per la CPTU1 e alto per la CPTU2 (dove si sono rilevate in modo veramente anomalo, delle sabbie con spessore importante).

Potenziale Liquefazione I_{PL}	Classificazione
$I_{PL} = 0$	<i>Non liquefacibile</i>
$0 < I_{PL} \leq 2$	<i>Basso</i>
$2 < I_{PL} \leq 5$	<i>Moderato</i>
$5 < I_{PL} \leq 15$	<i>Alto</i>
$I_{PL} \geq 15$	<i>Molto Alto</i>

Tabella 4.1 – Classificazione indice potenziale liquefazione

CPTU	Potenziale Liquefazione I_{PL}
SCPTU1	1,42
CPTU2	7,93

Tabella 4.2 – Indice potenziale liquefazione calcolato per la CPTU

4.2. CALCOLO CEDIMENTI POSTSISMICI NEI TERRENI GRANULARI

Dell'elaborazione completa dei cedimenti post sismici si riporta solo il risultato finale. Sono stati stimati i cedimenti postsismici nei banchi sabbiosi rilevati con la prova CPTU1 e la CPTU2.

Dalle elaborazioni informatiche, si ricava che con una Magnitudo di 6.14, solo alcuni dei livelli hanno il fattore di resistenza alla liquefazione inferiore a 1,25 (EC-8), determinando cedimenti post sismici pari a 25 cm circa per la CPTU2 e di circa 1,4cm per la CPTU1. I calcoli sono stati condotti per $PGA = 0,26 \text{ g}$ (Tabelle 4.3).

CPTU	Cedimenti (cm) $PGA = 0,26 \text{ g}$
SCPTU1	9,2cm
CPTU2	25,0cm

Tabella 4.3 – Cedimenti post-sismici

4.3. CALCOLO CEDIMENTI POSTSISMICI IN TERRENI COESIVI

Per l'Atto di Indirizzo nr.112/2007, nei depositi coesivi molto soffici ($c_u \leq 70\text{kPa}$) e plastici ($I_p \geq 30\%$) in cui si prevede un incremento delle pressioni interstiziali $\frac{\Delta u}{\sigma'_{v0}} \geq 0.3$

durante il terremoto di riferimento deve essere stimato il cedimento di riconsolidazione conseguente alla dissipazione delle pressioni interstiziali accumulate durante il terremoto. Tale rapporto può essere valutato dal grafico riportato in FIGURA 4.8 in funzione della deformazione indotta dal terremoto di progetto negli strati di terreno.

Tale deformazione è valutabile utilizzando la seguente espressione:

$$\text{deformazione (\%)} \quad \gamma_{\max} = 0.65 \cdot a_{g,\text{rif}} \cdot S \cdot \sigma_{v0} \cdot r_d \cdot \frac{1}{G} \quad \text{eq. (4.1)}$$

$a_{g,\text{rif}}$ = accelerazione di riferimento per il comune allo studio (Ostellato $a_{g,\text{rif}}=0,133g$)

S = fattore di amplificazione funzione della velocità di propagazione delle onde di taglio V_s e dunque della stratigrafia dei terreni (nel caso in esame $F.A.=1,5$);

σ_{v0} = carico litostatico in termini di tensioni totali a metà dello strato considerato

$r_d = 1 - 0,015z$ (da Atto indirizzo, n.112/2007)

G = valore ridotto di G_0 funzione dell'accelerazione $a_{\max}$.

G_0 = modulo di taglio alle piccole deformazioni.

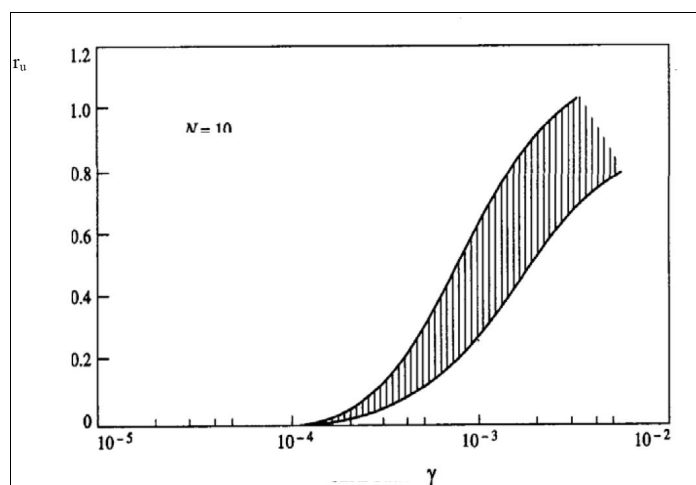


FIGURA 4.8: Valore del rapporto di pressione interstiziale r_u in funzione della deformazione di taglio massima indotta dal terremoto

Per questo studio, viene presa come rappresentativa dell'area di intervento, la prova SCPT1.

La stratigrafia del lotto di indagine, è rappresentata prevalentemente da uno strato argilloso con C_u inferiore a 70kPa presente da -3,00 m da p.c. fino a -11,50 m da p.c..

Profondità maggiori non vengono valutate in quanto difficilmente gli incrementi di pressione neutra possono essere superiori al 30% del carico litostatico presente a quelle quote.

In base alle caratteristiche stratigrafiche e geotecniche rilevate in sito, tale strato potrebbe essere interessato da cedimenti di riconsolidazione postsismica.

Viene attribuito allo strato in esame il modulo di deformazione G_0 alle basse deformazioni.

Già con questo parametro è possibile stabilire se il rapporto di pressione interstiziale r_u sarà o meno superiore a 0,3, così come previsto dall'Atto di Indirizzo per poter discriminare se procedere o meno a nuovi campionamenti ed indagini di laboratorio.

Il modulo di taglio a piccole deformazioni G_0 per i terreni coesivi è stato determinato interpolando il valore di resistenza alla punta media ed il valore di PGA relativa al comune di Ostellato, dove l'accelerazione $a_{max} = 0,133 \times 1,5 = 0,200$ g, per cui il rapporto G/G_0 è pari a 0,50 (FIGURA 4.9).

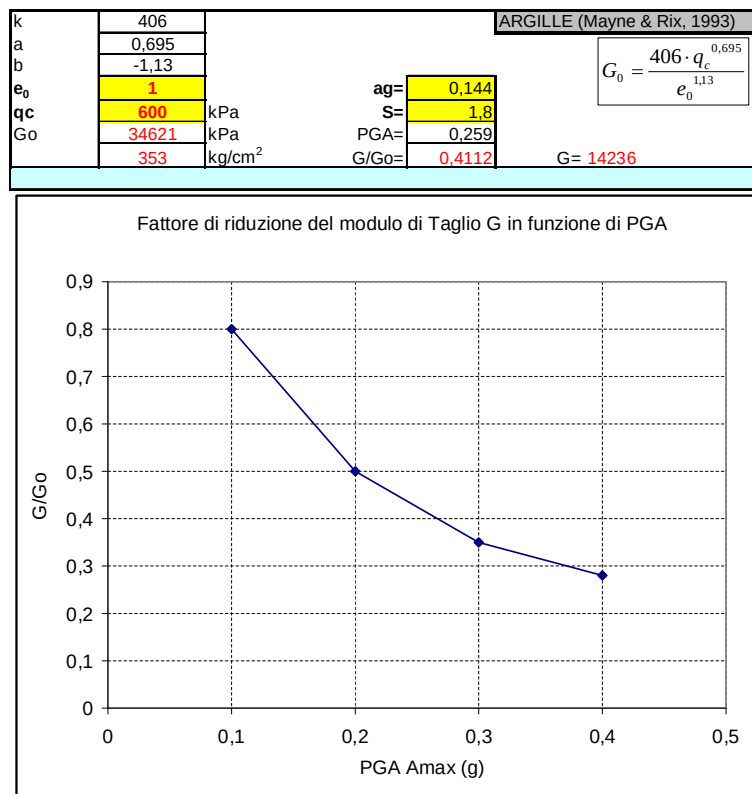
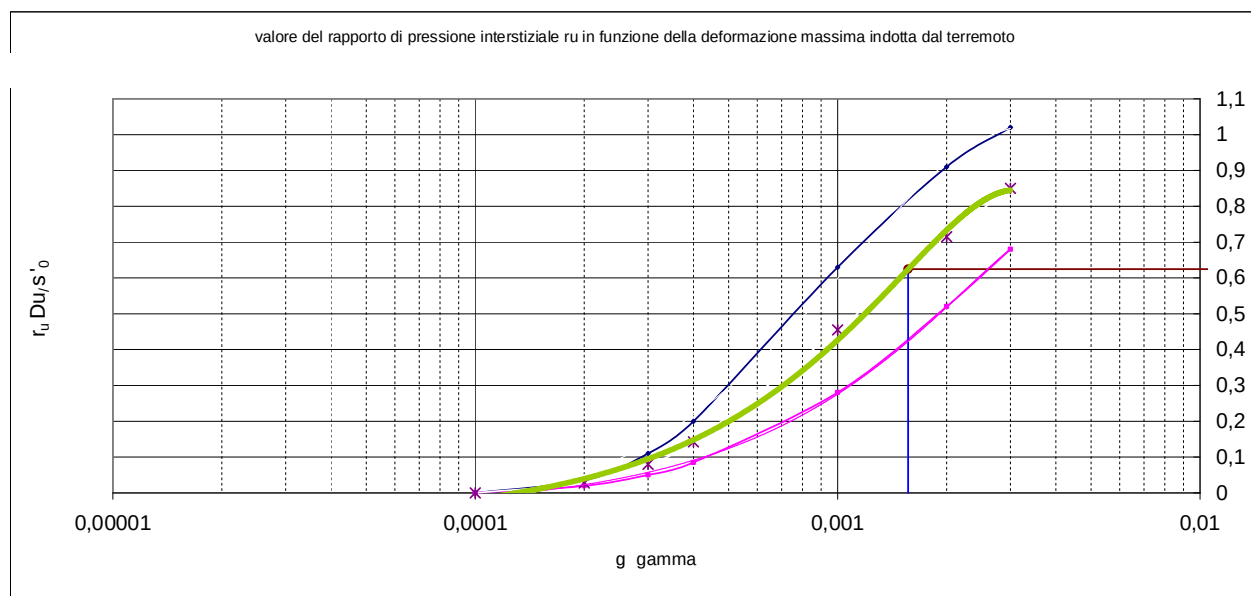


FIGURA 4.9 - Fattore di riduzione del modulo di taglio G in funzione dell'accelerazione ($a_{g,rit}$) (AGI, 2005)

Mettendo in ascissa i valori calcolati di deformazione massima si valuta se la r_u è tale da dover procedere o meno al calcolo dei cedimenti postsismici.

In FIGURA 4.10 si ricava il valore finale del rapporto di pressione interstiziale r_u .



Profondità metà strato (m): 7,2 m
carico litostatico efficace s'_0 : 98 kPa
profondità falda da p.c. (m): 3 m
carico litostatico totale s_0 : 140 kPa

	arif a/g	S	sigma vo kPa	Go kPa	G/Go	G kPa	rd	gamma max %	r_u medio $\Delta u/s'_0$	r_u minimo $\Delta u/s'_0$	r_u massimo $\Delta u/s'_0$
Strato1	0,144	1,8	140	34621,12	0,4112	14236	0,94492	0,0015656	0,624	0,423	0,701

FIGURA 4.10– Valori di r_u per il primo strato analizzato

Come si può notare, il rapporto di pressione interstiziale medio è superiore a 0,3:

$$r_u = \Delta u / \sigma'_{v0} = 0,423 > 0,30$$

pertanto, in base alle condizioni descritte dall'Atto di indirizzo n°112/2007 occorre determinare il cedimento post sismici in questo strato di terreno coesivo.

Per il calcolo del cedimento post-sismico si ricorre all'equazione:

$$\Delta H = H \cdot \frac{\alpha \cdot Cr}{1 + e_0} \cdot \log \left(\frac{1}{1 - \frac{\Delta u}{\sigma'_0}} \right)$$

Sostituendo con i seguenti valori per lo strato considerato:

$$H = 8,50 \text{ m}$$

$$\alpha = 1,25 \text{ (valore compreso tra 1 e 1,5)}$$

$$(\Delta u / \sigma'_0) = 0,43 \text{ (come ricavabile da FIGURA 4.10)}$$

$$\text{Adottando conservativamente } Cc = 0,15 \text{ ed } e_0 = 1,0$$

Il cedimento post-sismico medio risulta:

$$DH = 7,45 \text{ cm}$$

CEDIMENTO POST-SISMICO IN TERRENI COESIVI SOFFICI CON $C_u < 70 \text{ kPa}$ e $IP > 30\%$

$$\Delta H = H \cdot \frac{\alpha \cdot Cr}{1 + e_0} \cdot \log \left(\frac{1}{1 - \frac{\Delta u}{\sigma'_0}} \right)$$

Spessore strato $H = 850 \text{ cm}$

$C_c = 0,15$

$Cr = 0,0330$

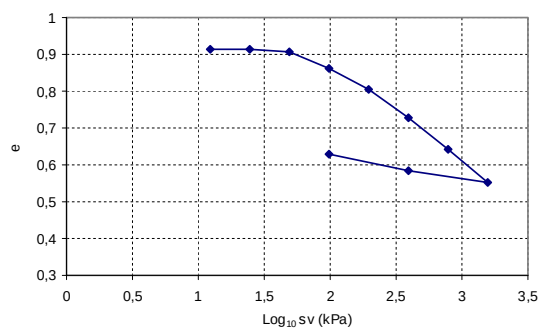
$e_0 = 1$

Calcolo del cedimento post-sismico nei terreni coesivi soffici

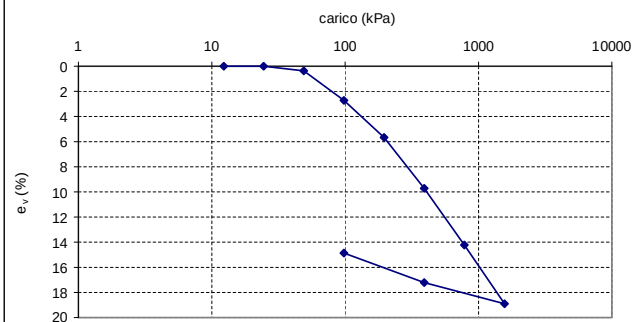
minimo	DH= 4,19 cm	rapporto $r_v =$	0,423
medio	DH= 7,45 cm	rapporto $r_v =$	0,624
massimo	DH= 9,19 cm	rapporto $r_v =$	0,701

sv (kPa)	DH (mm)	log sv(kPa)	e%	DH/H	e_0	Mo (kPa)	$e / D \log_{10} s_v$	Cc CR	indice di compressibilità rapporto di compressione	RR rapporto di ricomprensione
12,3	0	1,0899	0,00	0,0000	0,914					
24,5	0	1,3892	0,00	0,0000	0,914	#DIV/0!	0,0000			
49	0,073	1,6902	0,37	0,0037	0,907	6622	0,0123			
98	0,543	1,9912	2,72	0,0272	0,862	2085	0,0781			
196	1,133	2,2923	5,67	0,0567	0,805	3322	0,0980			
392	1,943	2,5933	9,72	0,0972	0,728	4840	0,1345			
784	2,845	2,8943	14,23	0,1423	0,642	8692	0,1498			
1568	3,78	3,1953	18,90	0,1890	0,552	16788	0,1551			
392	3,443	2,5933	17,22	0,1722	0,584	70000	0,0279			
98	2,971	1,9912	14,86	0,1486	0,629	12458	0,0392			

Curva indice dei vuoti $e_0 - \log_{10} s_v'$



Curva di compressione $e - s'_v$



5. CONCLUSIONI

- Per la mitigazione del rischio sismico dell'area candidata a POC, sita in Loc. Argine Mezzano nel comune di Ostellato Fe è stata eseguita una campagna di indagine consistente in una prova penetrometrica statica con punta elettrica e sismocono SCPTU1 spinta alla profondità di -30,00 m da p.c. e una prova penetrometrica statica con punta elettrica CPTU2 spinta alla profondità di 30,32 m da p.c. con *rif. U07-12*.

- Dal punto di vista geomorfologico l'assetto di questa area è legato alla presenza di ambienti deposizionali fluviali distali, in particolare l'area oggetto di studio ricade una zona di catino interfluviale interrotta localmente da piccoli paleoalvei, alcuni dei quali di ubicazione incerta, ed è quindi caratterizzata da sedimenti a bassa energia idrodinamica.

L'area di studio appartiene al settore orientale delle Valli del Mezzano. Sino al 1964 il Mezzano è stato un vasto specchio d'acqua. Sul suo lungo perimetro si ergevano le campagne di Comacchio, Ostellato, Portomaggiore e Argenta. L'esercizio delle opere di bonifica, imperniato prevalentemente sul funzionamento delle idrovore, sull'attività derivatoria e sulle conseguenti manovre di regolazione idraulica, consente di mantenere il franco di bonifica, cioè il livello idrico necessario per un corretto rapporto terra/acqua, teso a garantire le migliori condizioni di stabilità e vivibilità dell'ambiente. La presenza del canale circondariale Bando – Valle Lepri regola il funzionamento idraulico dell'area in esame alimentandone anche le falde sotterranee. Nell'area è stata rilevata la quota della superficie di falda nel foro di esecuzione delle due prove penetrometriche statiche con punta elettrica con *rif. U07-12*. Tale quota, in data 18/09/2012 era a -3,00 m da p.c.. Tale quota è stata rilevata dopo un lungo periodo di siccità, per cui potrebbe anche modificarsi avvicinandosi al p.c..

- L'efficienza del sistema della bonifica operata dall'uomo tutela queste aree dal rischio di allagamento.

- Lo scrivente ha effettuato una prova penetrometrica statica con punta elettrica e sismocono SCPTU1 spinta alla profondità di -30,00 m da p.c. e una prova penetrometrica statica con punta elettrica CPTU2 spinta alla profondità di 30,32 m da p.c. con *rif. U07-12*.

-L'Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c. 1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale ed urbanistica" fornisce i valori di accelerazione massima orizzontale di picco al suolo, espressa in frazione dell'accelerazione di gravità g (a_{refg}) per ogni comune della regione Emilia Romagna, per il comune di Ostellato vengono previste accelerazioni massime di 0.133g.

Il valore di V_{s30} misurato è di 154m/sec per cui il sito è soggetto ad amplificazione sismica. Tale amplificazione è fornita dall'Atto di Indirizzo 112/2007 della R.E.R. ed altresì, è calcolabile con i procedimenti dettati dal D.M. 14/01/2008.

Secondo l'Atto di Indirizzo regionale in ambito di pianura caratterizzato da profilo stratigrafico costituito da alternanze di sabbie e peliti (PIANURA 2), come nel caso in esame, per suoli caratterizzati da valori di V_{s30} fino a 300 m/s si dovrà adottare un fattore di amplificazione sismica $F.A.=1,50$ per cui l'accelerazione diventerà $P.G.A.=0,199g$.

- Secondo il vigente D.M. 14/01/2008 l'accelerazione sitospecifica è stata calcolata in 0,144g, l'amplificazione sismica S_s è stata invece calcolata in 1,8, per cui $P.G.A. = 0,259g$.

-La magnitudo massima attesa nei tempi di ritorno adottati è di 6,14 Mw, dato che l'area allo studio ricade all'interno della zona sismogenetica 912. Gli eventi sismici del maggio 2012 hanno dato valori di 5,9.

- Per la verifica della liquefazione delle sabbie è stato utilizzato un software di calcolo C-Liq che analizzando ogni strato da 2cm individuato dalla prova penetrometrica con punta elettrica e sismocono SCPTU1, ne verifica la potenzialità di liquefazione.

Dai calcoli emerge che nell'area di studio il fenomeno della liquefazione è un effetto di sito atteso, in particolare nel punto investigato con la CPTU2. Dall'elaborazione dell'indagine è emerso che il sito esaminato mostra un basso indice del potenziale di liquefazione nella CPTU1 ed un alto indice di potenziale di liquefazione nella CPTU2.

Gli indici di potenziale di liquefazione sono: CPTU1 IPL=1,42 e CPTU2 IPL=7,93. I cedimenti di riconsolidazione postsismica sono compresi tra 1,4cm e 25cm.

- I terreni rilevati in sito, coesivi moderatamente consistenti immersi in falda presenti dalla profondità di - 3,00 m da p.c. fino a -11,50 m da p.c. hanno valori di coesione media C_u pari a 30kPa per cui inferiori al valore di riferimento normativo ($C_u \leq 70\text{kPa}$) e un indice plastico IP conservativamente scelto maggiore a 30% ($IP \geq 30\%$). Il rapporto di pressione interstiziale medio calcolato è superiore a 0,3 ($r_u = \Delta u / \sigma'_{v0} = 0,43 > 0,30$).

Dall'elaborazione dei calcoli il cedimento post-sismico medio risultano dell'ordine di : $\Delta H = 7 \text{ cm}$.

- La bonifica del Mezzano è notoriamente un'area a basse caratteristiche geotecniche, e questo si ripercuote anche nella risposta sismica locale, dove l'amplificazione è pari a $S=1,8$ (D.M. 14/01/2008). Le poche sabbie rilevate sono poco addensate, ed i terreni coesivi che dominano sono "soffici", quindi soggetti a cedimenti postsismici. Tutte queste caratteristiche però non sono escludenti l'edificabilità ma la condizionano. Il POC prevede sull'area la possibilità di ampliare i leggeri capannoni dentro cui e attorno ai quali vengono allevate le galline ovaiole. Questa tipologia di attività, con modesti carichi impattanti sul terreno, deve tener conto che in fase di progettazione dei capannoni ci sono delle soluzioni da adottare in termini di interazione con le instabilità dei terreni; prima di tutto occorre realizzare opere duttili, flessibili, che possano sopportare i cedimenti differenziali che si possono avere sia in condizioni statiche che in condizioni dinamiche.

Codigoro, 16 ottobre 2012

Dott. Geol. Thomas Veronese

COMUNE DI OSTELLATO

Area candidata a POC

ALLEGATI

*dott. Geol. Thomas Veronese
via Roma n°10
44021 Codigoro -FE-
tel. 0533-713798*

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA
UBICAZIONE DELLE PROVE SVOLTE - FOTO PIAZZAMENTI

RIF. PROVA:	CPTU n°:
rif.U 07-12	SCPTU1

COMMITTENTE: Eurovo Soc. San Paolo

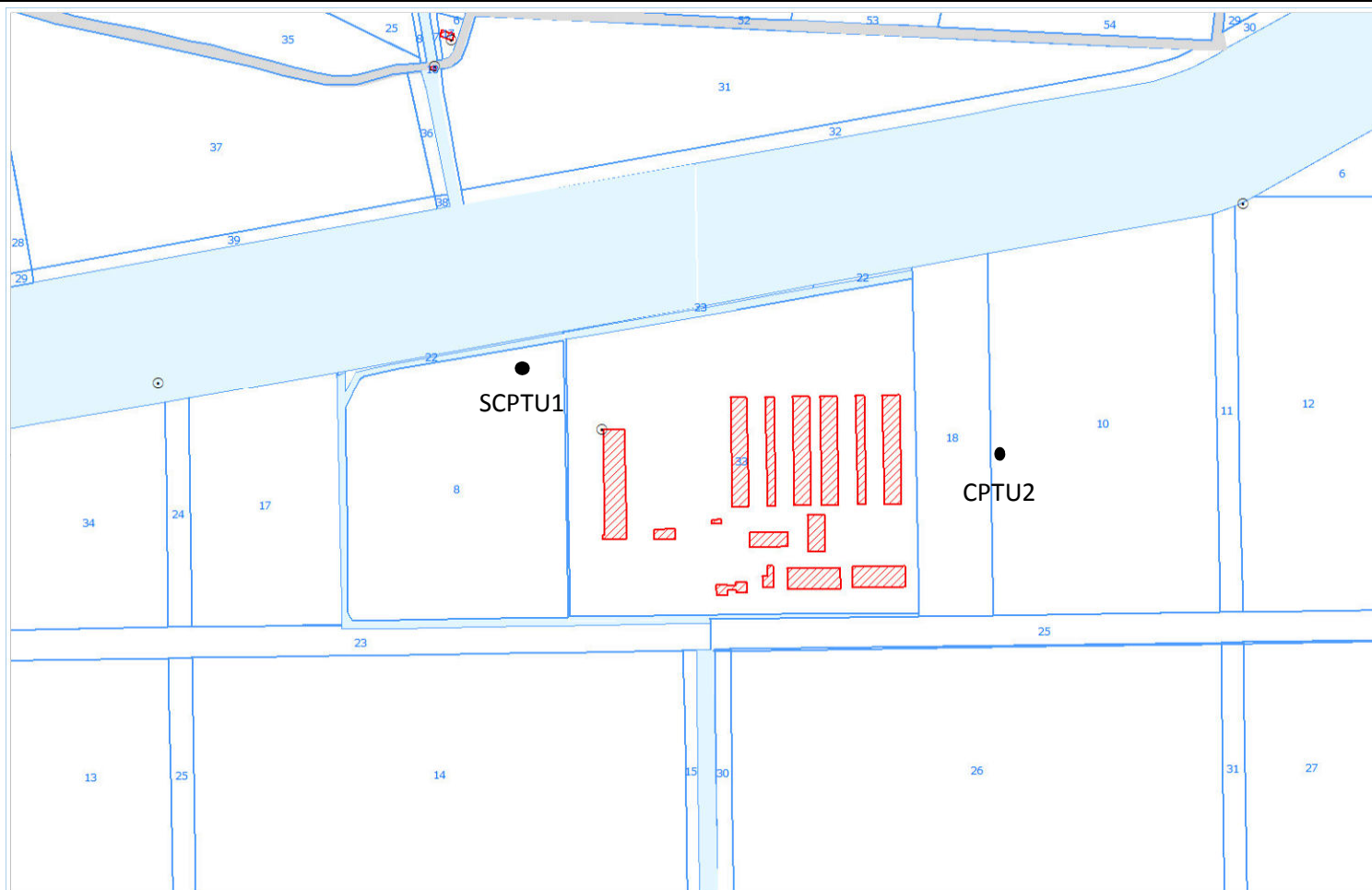
CANTIERE: POC Ostellato Argine Mezzano

DATA: 18/09/2012

PROFONDITA' MASSIMA DELLA PROVA (m da p.c.): 30.00

PROFONDITA' FALDA (m da p.c.): 3.00

PREFORO (m da p.c.): 0.00



Scala 1:5.000



Ufficio SIG
Provincia di Ferrara



SCPTU1



CPTU2

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA															RIF. PROVA:		CPTU n°:		
LETTURE DI CAMPAGNA															rif.U 07-12		SCPTU1		
COMMITTENTE: Eurovo Soc. San Paolo										PROFONDITA' MASSIMA DELLA PROVA (m da p.c.): 30.00									
CANTIERE: POC Ostellato Argine Mezzano										PROFONDITA' FALDA (m da p.c.): 3.00									
DATA: 18/09/2012										PREFORO (m da p.c.): 0.00									
Prof. (m)	qc mPa	fs kPa	U kPa	Inc. °	Prof. (m)	qc mPa	fs kPa	U kPa	Inc. °	Prof. (m)	qc mPa	fs kPa	U kPa	Inc. °	Prof. (m)	qc mPa	fs kPa	U kPa	Inc. °
0.02	0.64	6.37	23.33	0.08	1.82	3.13	30.76	9.77	0.03	3.62	0.57	7.85	39.61	0.08	5.42	0.59	57.04	217.33	0.38
0.04	1.21	6.93	23.33	0.03	1.84	3.03	30.31	9.77	0.03	3.64	0.54	8.29	38.26	0.08	5.44	0.51	60.71	214.62	0.38
0.06	1.70	13.92	24.69	0.03	1.86	2.91	29.65	9.77	0.03	3.66	0.51	8.07	39.61	0.08	5.46	0.44	60.93	213.27	0.40
0.08	1.97	17.59	24.69	0.03	1.88	2.75	30.76	9.77	0.03	3.68	0.50	7.74	39.61	0.10	5.48	0.41	55.93	211.91	0.38
0.10	2.04	22.04	24.69	0.10	1.90	2.62	31.53	9.77	0.03	3.70	0.46	7.85	39.61	0.10	5.50	0.39	47.15	211.91	0.40
0.12	1.97	27.48	23.33	0.15	1.92	2.54	31.31	9.77	0.03	3.72	0.49	7.08	39.61	0.08	5.52	0.36	37.26	211.91	0.40
0.14	1.75	33.37	23.33	0.20	1.94	2.49	31.31	9.77	0.03	3.74	0.47	7.41	39.61	0.10	5.54	0.36	27.71	210.54	0.38
0.16	1.64	26.15	21.98	0.23	1.96	2.44	30.87	9.77	0.03	3.76	0.44	7.97	39.61	0.10	5.56	0.35	22.71	210.54	0.40
0.18	1.52	25.59	21.98	0.20	1.98	2.25	30.76	9.77	0.03	3.78	0.40	7.63	39.61	0.10	5.58	0.34	19.15	209.19	0.40
0.20	1.44	25.82	21.98	0.18	2.00	2.08	30.20	8.41	0.03	3.80	0.40	6.53	40.97	0.10	5.60	0.34	17.04	209.19	0.40
0.22	1.51	22.15	21.98	0.20	2.02	1.94	31.31	8.41	0.03	3.82	0.40	6.08	42.32	0.10	5.62	0.34	15.37	209.19	0.40
0.24	1.48	24.93	20.61	0.20	2.04	2.18	27.12	2.44	0.03	3.84	0.43	5.53	42.32	0.13	5.64	0.30	10.29	196.98	0.40
0.26	1.52	25.26	21.98	0.23	2.06	2.21	27.79	1.09	0.03	3.86	0.41	5.86	43.68	0.13	5.66	0.33	10.73	198.34	0.40
0.28	1.52	25.71	21.98	0.23	2.08	2.36	28.34	1.09	0.03	3.88	0.40	5.97	43.68	0.13	5.68	0.37	11.07	199.70	0.40
0.30	1.49	27.59	20.61	0.23	2.10	2.46	28.79	2.44	0.05	3.90	0.39	5.53	43.68	0.13	5.70	0.40	10.62	199.70	0.40
0.32	1.50	27.49	20.61	0.23	2.12	2.48	28.01	2.44	0.03	3.92	0.38	5.43	45.03	0.13	5.72	0.40	10.07	201.06	0.40
0.34	1.50	29.26	20.61	0.23	2.14	2.46	26.12	1.09	0.03	3.94	0.39	5.43	46.39	0.13	5.74	0.42	9.73	202.41	0.45
0.36	1.37	28.49	20.61	0.25	2.16	2.48	26.12	1.09	0.03	3.96	0.38	5.65	46.39	0.18	5.76	0.54	9.29	207.83	0.40
0.38	1.52	27.15	20.61	0.25	2.18	2.49	26.23	2.44	0.03	3.98	0.38	6.43	46.39	0.13	5.78	0.66	10.07	213.27	0.40
0.40	2.07	25.60	20.61	0.25	2.20	2.48	24.90	1.09	0.03	4.00	0.34	7.10	46.39	0.18	5.80	0.75	10.51	214.62	0.40
0.42	2.80	24.94	21.98	0.25	2.22	2.48	23.56	1.09	0.03	4.02	0.27	6.84	62.68	0.25	5.82	0.75	13.18	217.33	0.40
0.44	3.23	23.72	21.98	0.25	2.24	2.50	22.56	2.44	0.03	4.04	0.32	8.18	64.03	0.25	5.84	0.76	16.18	222.76	0.40
0.46	3.46	23.72	21.98	0.25	2.26	2.52	21.79	2.44	0.03	4.06	0.30	7.29	64.03	0.28	5.86	0.81	18.51	224.11	0.40
0.48	3.68	26.61	23.33	0.25	2.28	2.40	23.03	2.44	0.03	4.08	0.30	6.51	65.39	0.25	5.88	0.88	23.29	228.19	0.45
0.50	3.64	32.17	21.98	0.23	2.30	2.40	21.81	2.44	0.03	4.10	0.33	6.07	69.46	0.28	5.90	0.89	29.18	228.19	0.40
0.52	3.77	36.28	21.98	0.25	2.32	2.27	20.69	2.44	0.03	4.12	0.35	5.62	72.17	0.28	5.92	1.04	34.63	226.83	0.40
0.54	3.47	42.28	21.98	0.23	2.34	2.05	22.25	2.44	0.03	4.14	0.37	5.29	74.88	0.25	5.94	1.07	42.63	222.76	0.40
0.56	3.27	46.18	20.61	0.23	2.36	1.63	24.47	2.44	0.03	4.16	0.37	5.40	76.24	0.25	5.96	1.07	48.41	192.91	0.40
0.58	3.23	47.18	20.61	0.23	2.38	1.25	31.81	3.80	0.03	4.18	0.38	4.96	78.96	0.25	5.98	0.89	52.74	171.21	0.40
0.60	3.18	49.96	20.61	0.20	2.40	1.02	38.92	3.80	0.03	4.20	0.38	4.84	80.31	0.28	6.00	0.67	60.30	161.71	0.40
0.62	3.24	50.74	20.61	0.23	2.42	0.87	42.58	3.80	0.03	4.22	0.39	5.07	83.02	0.28	6.02	0.60	66.45	131.87	0.45
0.64	3.38	49.07	20.61	0.20	2.44	0.76	42.92	1.62	0.03	4.24	0.38	5.40	84.38	0.28	6.04	0.53	63.34	130.51	0.45
0.66	3.57	46.63	20.61	0.18	2.46	0.70	39.14	7.04	0.03	4.26	0.36	4.54	99.30	0.33	6.06	0.47	59.90	137.29	0.45
0.68	3.65	45.96	20.61	0.18	2.48	0.68	34.58	13.83	0.03	4.28	0.38	6.65	100.66	0.28	6.08	0.47	52.34	145.43	0.45
0.70	3.63	48.08	20.61	0.15	2.50	0.62	31.03	15.19	0.03	4.30	0.38	7.21	102.01	0.33	6.10	0.53	45.79	153.57	0.45
0.72	3.58	51.19	19.26	0.15	2.52	0.56	27.47	16.54	0.03	4.32	0.37	7.32	102.01	0.28	6.12	0.60	38.23	163.07	0.45
0.74	3.57	54.08	19.26	0.15	2.54	0.53	21.03	17.90	0.03	4.34	0.38	6.99	103.38	0.28	6.14	0.61	30.22	172.57	0.45
0.76	3.57	56.64	19.26	0.15	2.56	0.50	17.58	16.54	0.03	4.36	0.39	6.76	103.38	0.33	6.16	0.62	24.78	173.92	0.45
0.78	3.48	58.86	19.26	0.15	2.58	0.53	16.14	19.26	0.03	4.38	0.39	6.99	104.73	0.33	6.18	0.61	21.78	177.99	0.45
0.80	3.48	60.31	19.26	0.10	2.60	0.63	15.69	20.61	0.03	4.40	0.38	7.32	104.73	0.33	6.20	0.65	20.22	182.06	0.45
0.82	3.42	60.86	19.26	0.10	2.62	0.74	15.58	20.61	0.03	4.42	0.37	6.76	106.09	0.33	6.22	0.61	20.56	184.78	0.45
0.84	3.38	60.08	19.26	0.15	2.64	0.73	16.81	21.98	0.03	4.44	0.37	6.77	106.09	0.33	6.24	0.65	19.67	186.13	0.48
0.86	3.36	59.09	17.90	0.10	2.66	0.67	16.81	20.61	0.03	4.46	0.36	6.88	106.09	0.33	6.26	0.64	21.11	186.13	0.48
0.88	3.33	58.75	17.90	0.10	2.68	0.58	17.69	20.61	0.03	4.48	0.38	6.99	107.44	0.33	6.28	0.61	22.89	188.84	0.48
0.90	3.30	56.49	13.83	0.15	2.70	0.56	14.70	21.98	0.03	4.50	0.37	7.21	107.44	0.33	6.30	0.62	26.33	188.84	0.48
0.92	3.35	59.71	13.83	0.15	2.72	0.58	12.70	23.33	0.03	4.52	0.39	6.88	111.51	0.33	6.32	0.56	28.44	190.20	0.48
0.94	3.32	64.71	13.83	0.15	2.74	0.60	12.47	23.33	0.03	4.54	0.40	6.32	114.22	0.33	6.34	0.60			

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA															RIF. PROVA:		CPTU n°:		
LETTURE DI CAMPAGNA															rif.U 07-12		SCPTU1		
COMMITTENTE: Eurovo Soc. San Paolo										PROFONDITA' MASSIMA DELLA PROVA (m da p.c.): 30.00									
CANTIERE: POC Ostellato Argine Mezzano										PROFONDITA' FALDA (m da p.c.): 3.00									
DATA: 18/09/2012										PREFORO (m da p.c.): 0.00									
Prof. (m)	qc mPa	fs kPa	U kPa	Inc. °	Prof. (m)	qc mPa	fs kPa	U kPa	Inc. °	Prof. (m)	qc mPa	fs kPa	U kPa	Inc. °	Prof. (m)	qc mPa	fs kPa	U kPa	Inc. °
9.02	0.44	7.59	130.51	0.93	10.82	0.63	7.71	168.49	1.21	12.62	0.92	29.69	191.56	1.49	14.42	0.77	13.60	209.19	1.79
9.04	0.44	7.93	131.87	0.93	10.84	0.81	7.04	169.84	1.21	12.64	0.73	37.81	201.06	1.49	14.44	0.84	8.93	207.83	1.76
9.06	0.43	7.37	131.87	0.91	10.86	0.80	8.27	168.49	1.21	12.66	0.67	36.58	206.48	1.49	14.46	0.85	15.16	207.83	1.79
9.08	0.42	7.71	133.22	0.93	10.88	0.65	8.16	163.07	1.21	12.68	0.74	31.69	213.27	1.49	14.48	0.96	10.60	210.54	1.79
9.10	0.49	7.59	135.93	0.93	10.90	0.48	14.04	161.71	1.21	12.70	0.80	27.25	217.33	1.49	14.50	0.86	8.60	209.19	1.79
9.12	0.66	6.93	137.29	0.93	10.92	0.45	14.27	163.07	1.21	12.72	0.86	28.03	215.98	1.51	14.52	0.72	8.93	205.12	1.79
9.14	0.75	8.15	137.29	0.93	10.94	0.45	13.82	164.42	1.21	12.74	0.85	25.69	218.69	1.51	14.54	0.55	15.04	202.41	1.84
9.16	0.70	10.37	135.93	0.93	10.96	0.46	13.49	165.78	1.21	12.76	0.86	16.58	217.33	1.49	14.56	0.51	14.49	203.77	1.84
9.18	0.63	9.59	134.58	0.96	10.98	0.46	14.27	167.13	1.21	12.78	0.78	15.03	213.27	1.51	14.58	0.51	16.27	207.83	1.84
9.20	0.57	8.81	134.58	0.96	11.00	0.45	11.71	168.49	1.21	12.80	0.67	18.69	213.27	1.51	14.60	0.52	13.60	209.19	1.84
9.22	0.51	8.15	134.58	0.96	11.02	0.44	10.04	167.13	1.21	12.82	0.67	16.91	214.62	1.51	14.62	0.54	12.82	210.54	1.84
9.24	0.53	8.04	134.58	0.96	11.04	0.42	6.26	168.49	1.21	12.84	0.63	18.47	215.98	1.51	14.64	0.55	12.26	211.91	1.84
9.26	0.48	9.37	133.22	0.93	11.06	0.42	3.82	169.84	1.23	12.86	0.57	18.80	215.98	1.51	14.66	0.55	10.82	211.91	1.84
9.28	0.49	9.48	134.58	0.96	11.08	0.40	3.82	169.84	1.21	12.88	0.56	16.91	218.69	1.56	14.68	0.55	5.93	213.27	1.84
9.30	0.56	9.15	137.29	0.96	11.10	0.43	4.38	171.21	1.21	12.90	0.60	17.25	218.69	1.56	14.70	0.54	3.49	214.62	1.84
9.32	0.53	8.04	135.93	0.96	11.12	0.44	4.26	172.57	1.21	12.92	0.67	16.80	221.40	1.56	14.72	0.55	3.26	215.98	1.84
9.34	0.46	8.15	134.58	0.96	11.14	0.44	4.60	173.92	1.21	12.94	0.67	13.25	221.40	1.56	14.74	0.55	3.49	215.98	1.86
9.36	0.42	8.26	135.93	0.96	11.16	0.46	5.60	173.92	1.23	12.96	0.61	12.25	220.04	1.51	14.76	0.55	3.04	217.33	1.86
9.38	0.50	7.37	138.64	1.01	11.18	0.49	4.49	175.28	1.21	12.98	0.83	22.70	214.62	1.51	14.78	0.54	3.26	218.69	1.86
9.40	0.62	7.48	140.00	1.01	11.20	0.52	4.38	176.63	1.23	13.00	0.84	23.36	214.62	1.51	14.80	0.54	2.82	218.69	1.86
9.42	0.65	7.71	140.00	1.01	11.22	0.49	4.93	175.28	1.23	13.02	0.78	21.03	210.54	1.56	14.82	0.54	3.15	220.04	1.86
9.44	0.60	8.81	137.29	1.01	11.24	0.48	5.15	175.28	1.23	13.04	0.61	26.93	206.48	1.59	14.84	0.54	3.15	221.40	1.86
9.46	0.55	11.70	137.29	1.01	11.26	0.44	5.04	175.28	1.23	13.06	0.53	27.70	211.91	1.59	14.86	0.56	2.71	221.40	1.86
9.48	0.55	9.26	137.29	1.01	11.28	0.44	4.71	176.63	1.23	13.08	0.62	27.59	218.69	1.56	14.88	0.55	3.38	221.40	1.86
9.50	0.49	9.37	137.29	1.01	11.30	0.46	4.60	177.99	1.23	13.10	0.71	24.14	222.76	1.59	14.90	0.56	3.71	222.76	1.86
9.52	0.39	10.15	134.58	1.01	11.32	0.48	4.49	177.99	1.23	13.12	0.73	19.04	220.04	1.59	14.92	0.60	4.04	225.48	1.86
9.54	0.39	10.70	137.29	1.03	11.34	0.49	6.26	179.34	1.23	13.14	0.66	19.59	218.69	1.59	14.94	0.77	5.16	240.40	1.89
9.56	0.43	9.81	140.00	1.03	11.36	0.54	5.49	179.34	1.23	13.16	0.65	20.92	220.04	1.59	14.96	0.74	7.94	234.97	1.86
9.58	0.49	9.37	141.36	1.03	11.38	0.60	5.82	182.06	1.29	13.18	0.60	18.81	218.69	1.59	14.98	0.61	10.38	232.26	1.89
9.60	0.78	12.26	149.50	1.03	11.40	0.63	5.26	182.06	1.29	13.20	0.60	15.70	220.04	1.59	15.00	0.55	10.71	234.97	1.86
9.62	0.79	13.15	144.08	1.01	11.42	0.66	4.93	182.06	1.31	13.22	0.69	14.81	224.11	1.56	15.02	0.55	10.83	236.32	1.89
9.64	0.77	15.71	142.71	1.03	11.44	0.67	7.93	183.41	1.29	13.24	0.93	14.25	228.19	1.59	15.04	0.54	7.49	237.68	1.86
9.66	0.67	16.04	141.36	1.03	11.46	0.66	8.26	182.06	1.29	13.26	1.03	13.14	226.83	1.59	15.06	0.55	8.83	240.40	1.89
9.68	0.56	13.60	141.36	1.03	11.48	0.58	9.26	179.34	1.29	13.28	0.89	17.92	210.54	1.61	15.08	0.56	7.94	241.76	1.89
9.70	0.54	11.26	142.71	1.03	11.50	0.50	12.93	179.34	1.31	13.30	0.73	16.36	207.83	1.61	15.10	0.58	8.38	244.47	1.89
9.72	0.50	9.49	145.43	1.03	11.52	0.52	12.49	182.06	1.29	13.32	0.60	22.70	207.83	1.61	15.12	0.58	5.94	244.47	1.89
9.74	0.50	8.26	146.79	1.03	11.54	0.60	11.93	183.41	1.31	13.34	0.60	24.03	218.69	1.61	15.14	0.57	4.71	245.82	1.92
9.76	0.48	8.38	146.79	1.03	11.56	0.62	14.93	184.78	1.31	13.36	0.62	21.70	222.76	1.61	15.16	0.60	4.60	248.53	1.89
9.78	0.46	7.71	146.79	1.03	11.58	0.73	18.82	175.28	1.29	13.38	0.65	22.70	224.11	1.61	15.18	0.70	3.83	251.24	1.89
9.80	0.46	6.38	148.14	1.03	11.60	0.65	19.60	168.49	1.31	13.40	0.66	23.70	225.48	1.59	15.20	0.90	4.71	253.97	1.92
9.82	0.45	5.82	149.50	1.03	11.62	0.72	22.04	175.28	1.31	13.42	0.71	21.81	226.83	1.61	15.22	1.36	6.94	262.10	1.92
9.84	0.44	5.26	149.50	1.03	11.64	1.02	18.82	179.34	1.31	13.44	0.67	18.48	225.48	1.61	15.24	1.57	7.16	248.53	1.92
9.86	0.40	5.15	149.50	1.06	11.66	1.44	20.93	176.63	1.31	13.46	0.65	14.92	225.48	1.61	15.26	1.51	13.27	234.97	1.89
9.88	0.38	4.49	150.86	1.06	11.68	1.72	23.93	172.57	1.34	13.48	0.62	15.36	225.48	1.61	15.28	1.42	21.16	228.19	1.92
9.90	0.38	4.04	152.21	1.06	11.70	1.52	22.71	152.21	1.34	13.50	0.62	14.81	225.48	1.61	15.30	1.13	21.71	229.54	1.92
9.92	0.38	3.38	153.57	1.06	11.72	1.20	23.71	144.08	1.34	13.52	0.66	16.03	228.19	1.61	15.32	1.05	20.60	229.54	1.92
9.94	0.37	3.15	153.57	1.06	11.74	0.89	24.93	140.00	1.34	13.54	0.72	15.59							

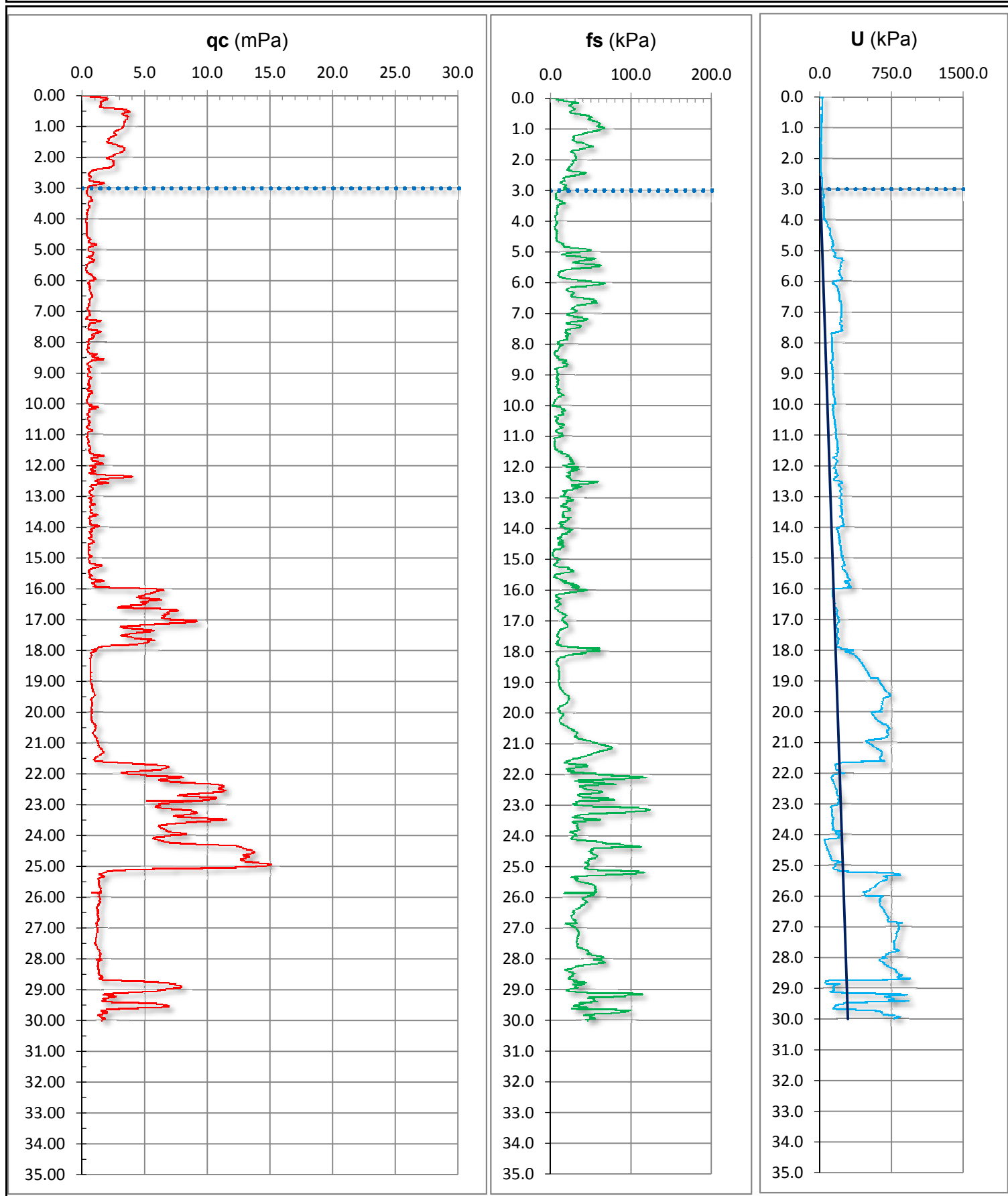
PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA															RIF. PROVA:		CPTU n°:		
LETTURE DI CAMPAGNA															rif.U 07-12		SCPTU1		
COMMITTENTE: Eurovo Soc. San Paolo										PROFONDITA' MASSIMA DELLA PROVA (m da p.c.): 30.00									
CANTIERE: POC Ostellato Argine Mezzano										PROFONDITA' FALDA (m da p.c.): 3.00									
DATA: 18/09/2012										PREFORO (m da p.c.): 0.00									
Prof. (m)	qc mPa	fs kPa	U kPa	Inc. °	Prof. (m)	qc mPa	fs kPa	U kPa	Inc. °	Prof. (m)	qc mPa	fs kPa	U kPa	Inc. °	Prof. (m)	qc mPa	fs kPa	U kPa	Inc. °
18.02	1.13	37.79	266.18	2.60	19.82	0.73	11.03	644.68	2.97	21.62	1.97	17.34	675.89	3.15	23.42	8.75	33.35	131.87	3.43
18.04	1.02	44.13	258.03	2.57	19.84	0.73	10.47	644.68	2.97	21.64	2.84	20.45	296.02	3.18	23.44	9.73	45.24	137.29	3.43
18.06	0.82	42.57	264.81	2.60	19.86	0.73	9.92	647.40	2.97	21.66	3.74	25.12	229.54	3.18	23.46	10.66	56.56	138.64	3.45
18.08	0.73	35.79	300.09	2.60	19.88	0.73	9.14	647.40	2.97	21.68	4.50	34.45	207.83	3.18	23.48	11.40	61.56	141.36	3.43
18.10	0.74	27.79	317.72	2.60	19.90	0.73	9.47	647.40	2.97	21.70	5.25	44.23	187.49	3.18	23.50	11.50	58.12	140.00	3.43
18.12	0.76	22.13	339.43	2.62	19.92	0.77	10.48	636.54	2.97	21.72	5.99	45.56	153.57	3.18	23.52	10.79	42.45	134.58	3.43
18.14	0.78	18.02	348.93	2.60	19.94	0.77	11.26	632.48	2.97	21.74	6.58	42.67	159.00	3.18	23.54	9.85	30.23	131.87	3.45
18.16	0.74	17.35	354.36	2.60	19.96	0.68	10.04	627.04	3.00	21.76	6.83	38.67	161.71	3.18	23.56	9.08	26.89	129.14	3.45
18.18	0.71	16.90	362.50	2.62	19.98	0.70	10.37	631.11	3.00	21.78	6.91	32.56	163.07	3.18	23.58	8.44	30.22	129.14	3.43
18.20	0.71	13.23	369.28	2.62	20.00	0.74	11.37	646.04	3.00	21.80	6.78	24.67	165.78	3.18	23.60	7.86	32.66	127.79	3.45
18.22	0.71	10.46	376.07	2.62	20.02	0.80	15.16	538.87	3.00	21.82	6.60	19.79	167.13	3.20	23.62	7.27	33.88	127.79	3.45
18.24	0.69	8.90	384.20	2.62	20.04	0.77	15.60	538.87	3.00	21.84	6.43	20.01	168.49	3.20	23.64	6.77	33.22	127.79	3.45
18.26	0.67	8.68	389.63	2.62	20.06	0.73	15.38	540.22	3.00	21.86	6.29	23.45	168.49	3.18	23.66	6.41	32.44	129.14	3.45
18.28	0.66	8.79	395.06	2.62	20.08	0.72	14.94	545.64	3.00	21.88	5.72	28.34	165.78	3.20	23.68	6.19	32.55	130.51	3.48
18.30	0.66	8.68	401.84	2.62	20.10	0.70	14.16	551.08	3.00	21.90	5.12	21.01	211.91	3.18	23.70	6.07	33.55	131.87	3.45
18.32	0.67	7.46	408.62	2.62	20.12	0.70	13.49	556.50	3.00	21.92	4.30	22.12	202.41	3.18	23.72	6.10	33.55	134.58	3.48
18.34	0.67	7.01	412.69	2.67	20.14	0.72	13.05	560.57	3.02	21.94	3.61	29.23	192.91	3.18	23.74	6.18	33.54	137.29	3.48
18.36	0.67	7.12	416.77	2.67	20.16	0.72	13.49	566.00	3.02	21.96	3.13	46.34	190.20	3.15	23.76	6.33	32.54	140.00	3.48
18.38	0.66	7.57	422.19	2.67	20.18	0.72	12.38	570.07	3.02	21.98	3.24	56.12	196.98	3.18	23.78	6.48	33.10	141.36	3.48
18.40	0.67	7.68	427.61	2.67	20.20	0.73	11.60	575.49	3.02	22.00	3.66	77.12	247.18	3.18	23.80	6.60	35.65	140.00	3.53
18.42	0.67	7.01	431.69	2.70	20.22	0.73	10.83	580.92	3.02	22.02	4.65	59.03	183.41	3.15	23.82	6.67	34.21	137.29	3.48
18.44	0.67	8.01	437.11	2.67	20.24	0.74	11.16	586.34	3.02	22.04	4.72	75.69	160.36	3.18	23.84	6.72	30.31	127.79	3.48
18.46	0.69	8.68	441.18	2.70	20.26	0.74	11.05	591.78	3.05	22.06	5.38	92.80	144.08	3.18	23.86	6.85	27.65	129.14	3.53
18.48	0.67	9.35	445.26	2.70	20.28	0.77	11.38	597.20	3.02	22.08	6.78	107.80	134.58	3.15	23.88	6.85	24.36	222.76	3.48
18.50	0.67	9.90	449.32	2.67	20.30	0.78	11.94	605.34	3.02	22.10	7.76	117.58	125.08	3.15	23.90	7.35	26.58	186.13	3.45
18.52	0.67	10.12	452.03	2.70	20.32	0.82	12.05	616.19	3.05	22.12	8.03	109.80	123.72	3.18	23.92	7.84	27.47	169.84	3.45
18.54	0.66	10.12	458.82	2.70	20.34	0.87	13.16	628.40	3.05	22.14	7.74	96.14	122.37	3.18	23.94	8.28	29.14	168.49	3.45
18.56	0.68	10.02	462.89	2.70	20.36	0.92	14.16	639.26	3.05	22.16	7.03	82.36	121.01	3.18	23.96	8.25	30.36	168.49	3.48
18.58	0.67	10.02	466.96	2.72	20.38	0.92	15.60	648.76	3.05	22.18	6.45	54.36	121.01	3.18	23.98	7.86	30.81	167.13	3.48
18.60	0.68	9.57	472.39	2.72	20.40	0.99	16.16	659.61	3.05	22.20	6.13	34.91	122.37	3.18	24.00	7.12	32.54	217.33	3.48
18.62	0.68	9.79	476.46	2.72	20.42	1.08	17.83	678.60	3.05	22.22	6.23	30.13	126.43	3.18	24.02	6.93	27.65	202.41	3.48
18.64	0.68	9.46	480.52	2.72	20.44	1.09	19.71	701.67	3.05	22.24	6.68	38.24	130.51	3.18	24.04	6.34	26.87	198.34	3.53
18.66	0.68	9.46	484.60	2.72	20.46	1.04	20.49	704.38	3.05	22.26	7.20	54.13	134.58	3.18	24.06	5.90	25.65	195.62	3.48
18.68	0.68	9.90	488.67	2.75	20.48	1.04	21.16	705.73	3.10	22.28	7.86	65.02	137.29	3.18	24.08	5.66	25.43	195.62	3.48
18.70	0.69	10.02	491.38	2.75	20.50	1.07	23.04	708.44	3.05	22.30	8.71	73.90	142.71	3.18	24.10	5.65	25.32	196.98	3.53
18.72	0.69	9.90	495.44	2.72	20.52	1.07	24.93	716.59	3.10	22.32	9.66	80.46	145.43	3.20	24.12	5.80	28.43	173.92	3.53
18.74	0.68	10.13	498.17	2.72	20.54	1.04	28.27	723.37	3.10	22.34	10.51	63.79	145.43	3.18	24.14	6.00	33.98	104.73	3.53
18.76	0.68	10.13	502.23	2.75	20.56	1.03	27.93	724.72	3.05	22.36	10.93	48.45	148.14	3.20	24.16	6.13	44.54	53.18	3.53
18.78	0.69	10.02	504.94	2.75	20.58	1.01	27.04	720.66	3.05	22.38	11.13	39.01	150.86	3.20	24.18	6.36	53.43	49.11	3.53
18.80	0.68	10.02	509.01	2.75	20.60	0.97	29.60	711.16	3.10	22.40	11.25	35.34	153.57	3.20	24.20	6.53	62.87	47.74	3.53
18.82	0.69	10.13	511.73	2.75	20.62	0.95	31.04	696.23	3.10	22.42	11.29	38.89	156.28	3.25	24.22	6.78	64.76	47.74	3.53
18.84	0.69	10.02	515.80	2.75	20.64	0.90	32.82	694.88	3.10	22.44	11.19	40.00	159.00	3.25	24.24	7.28	68.09	47.74	3.53
18.86	0.68	10.35	518.51	2.75	20.66	0.87	31.60	696.23	3.10	22.46	10.94	41.78	160.36	3.25	24.26	8.10	81.76	50.47	3.55
18.88	0.68	9.80	522.58	2.77	20.68	0.86	30.93	700.31	3.10	22.48	10.86	45.00	164.42	3.25	24.28	9.10	87.87	53.18	3.53
18.90	0.68	9.46	525.30	2.77	20.70	0.87	32.04	705.73	3.10	22.50	10.88	49.33	167.13	3.25	24.30	10.18	90.31	55.89	3.55
18.92	0.68	8.70	608.06	2.77	20.72	0.93	30.71	709.80	3.10	22.52	11.18	53.33	171.21	3.28	24.32	11.31	99.64	58.60	3.55
18																			

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA
DIAGRAMMI DI RESISTENZA

RIF. PROVA:	CPTU n°:
rif.U 07-12	SCPTU1

COMMITTENTE: Eurovo Soc. San Paolo
 CANTIERE: POC Ostellato Argine Mezzano
 DATA: 18/09/2012

PROFONDITA' MASSIMA DELLA PROVA (m da p.c.): 30.00
 PROFONDITA' FALDA (m da p.c.): 3.00
 PREFORO (m da p.c.): 0.00



PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA
PROVA DOWN HOLE SCPTU

RIF. PROVA: CPTU n°:
 rif.U 07-12 SCPTU1

COMMITTENTE: Eurovo Soc. San Paolo
 CANTIERE: POC Ostellato Argine Mezzano
 DATA: 18/09/2012

PROFONDITA' MASSIMA DELLA PROVA (m da p.c.): 30.00
 PROFONDITA' FALDA (m da p.c.): 3.00
 PREFORO (m da p.c.): 0.00

Peso mazza battente:

Ricevitore Down Hole:

G1-cpl2IN

Equipaggiamento di registrazione:

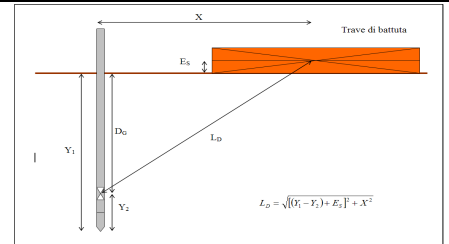
D1-SISMI USB

Distanza centro sorgente-verticale X:

4 m

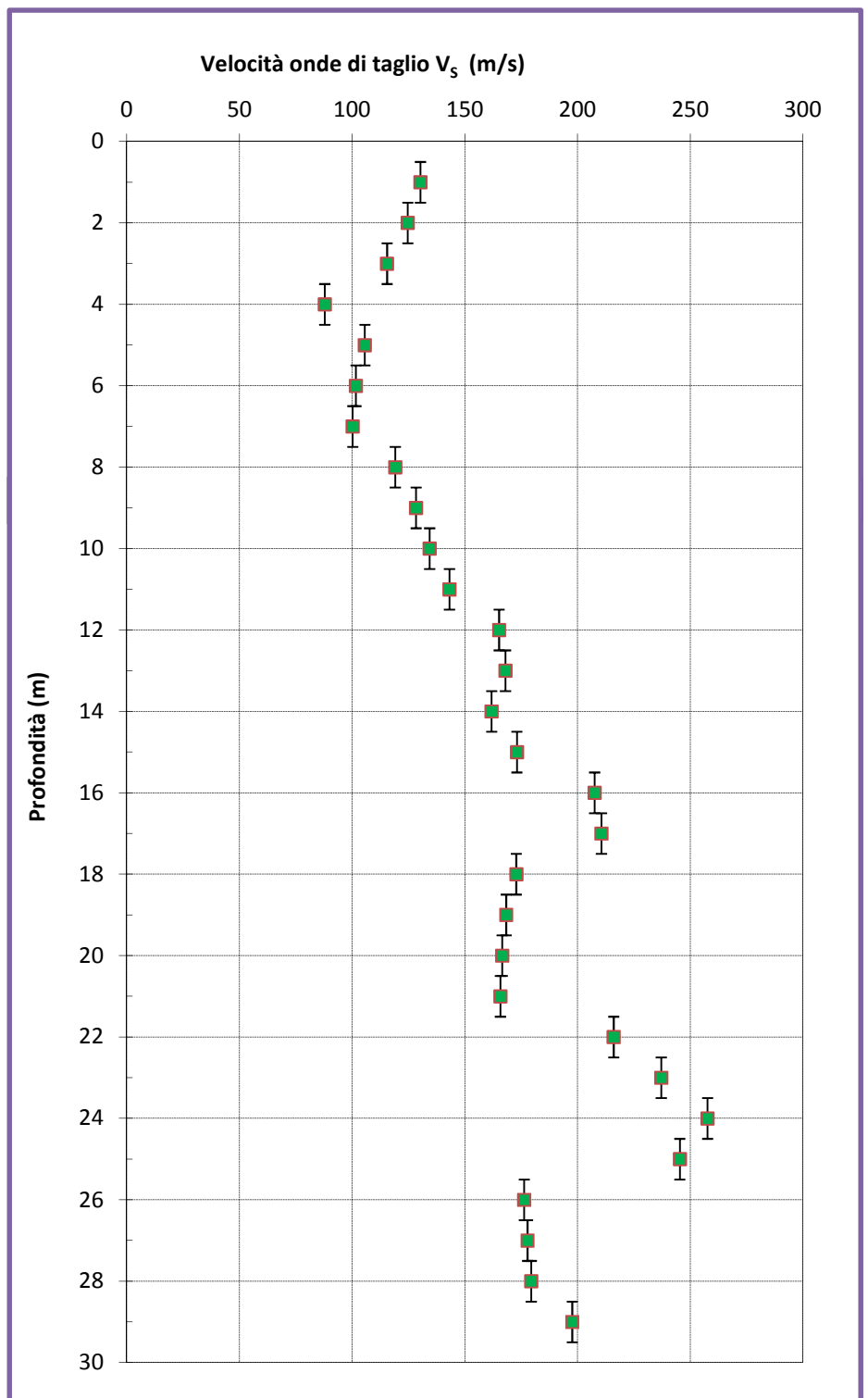
Distanza punta-accelerometro Y_2 :

0.2 m



V_{s30} = 153 m/sec Categoria suolo di fondazione = D

Profondità punta elettrica Y_1 (m)	Tempo di arrivo onda S (millisecondi)	Velocità onde S dello strato (m/sec)
0	0	0
1	29.526	130
2	31.884	125
3	35.865	115
4	41.361	88
5	49.686	106
6	57.237	102
7	65.536	100
8	74.284	119
9	81.846	128
10	89.003	134
11	95.942	143
12	102.527	165
13	108.285	168
14	113.986	162
15	119.936	173
16	125.526	208
17	130.206	211
18	134.834	173
19	140.488	168
20	146.306	167
21	152.198	166
22	158.128	216
23	162.685	237
24	166.842	258
25	170.672	245
26	174.698	176
27	180.306	178
28	185.872	179
29	191.391	198
30	196.405	



PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA																	RIF. PROVA:		CPTU n°:					
LETTURE DI CAMPAGNA																	rif.U 07-12		CPTU2					
COMMITTENTE: Eurovo Soc. San Paolo										PROFONDITA' MASSIMA DELLA PROVA (m da p.c.): 30.34														
CANTIERE: POC Ostellato Argine Mezzano										PROFONDITA' FALDA (m da p.c.): 3.00														
DATA: 18/09/2012										PREFORO (m da p.c.): 0.00														
Prof. (m)	qc mPa	fs kPa	U kPa	Inc. °	Prof. (m)	qc mPa	fs kPa	U kPa	Inc. °	Prof. (m)	qc mPa	fs kPa	U kPa	Inc. °	Prof. (m)	qc mPa	fs kPa	U kPa	Inc. °	Prof. (m)	qc mPa	fs kPa	U kPa	Inc. °
0.02	1.56	10.23	70.81	0.48	1.82	0.85	30.23	80.31	0.73	3.62	0.50	18.51	12.48	0.35	5.42	1.06	43.16	42.32	0.33	7.22	0.47	19.00	22.80	0.18
0.04	1.75	13.45	74.88	0.38	1.84	0.81	29.11	80.31	0.71	3.64	0.49	19.62	11.12	0.35	5.44	1.12	44.39	40.97	0.30	7.24	0.56	16.56	18.72	0.15
0.06	1.72	15.12	68.10	0.63	1.86	0.77	28.34	78.96	0.71	3.66	0.46	20.18	9.77	0.35	5.46	1.03	47.50	36.90	0.33	7.26	0.62	15.56	17.37	0.18
0.08	1.59	16.56	61.31	0.73	1.88	0.75	28.34	81.67	0.71	3.68	0.47	20.51	15.19	0.33	5.48	0.86	51.05	31.47	0.30	7.28	0.53	14.22	18.72	0.18
0.10	1.44	21.23	55.89	0.48	1.90	0.79	28.23	84.38	0.66	3.70	0.51	20.52	19.26	0.35	5.50	0.63	56.72	24.69	0.33	7.30	0.37	13.00	21.44	0.15
0.12	1.42	18.45	53.18	0.58	1.92	0.81	28.45	85.73	0.66	3.72	0.61	20.63	23.33	0.33	5.52	0.48	59.50	23.33	0.33	7.32	0.31	12.78	21.44	0.15
0.14	1.43	20.01	51.82	0.63	1.94	0.77	28.23	84.38	0.66	3.74	0.86	20.97	30.11	0.33	5.54	0.43	57.28	21.98	0.33	7.34	0.32	10.11	17.37	0.18
0.16	1.43	21.56	47.74	0.53	1.96	0.73	27.67	81.67	0.66	3.76	1.10	21.19	31.47	0.33	5.56	0.36	50.40	78.96	0.30	7.36	0.35	9.22	16.01	0.15
0.18	1.45	18.79	45.03	0.50	1.98	0.70	27.34	78.96	0.66	3.78	1.06	24.30	28.76	0.33	5.58	0.30	46.84	78.96	0.25	7.38	0.35	8.22	13.30	0.15
0.20	1.49	17.79	43.68	0.71	2.00	0.68	26.56	81.67	0.63	3.80	0.90	32.64	23.33	0.33	5.60	0.29	40.73	77.60	0.25	7.40	0.37	9.45	11.94	0.15
0.22	1.61	18.90	42.32	0.71	2.02	0.67	24.79	81.67	0.63	3.82	0.73	42.64	17.90	0.33	5.62	0.28	35.73	76.24	0.30	7.42	0.43	9.34	9.23	0.15
0.24	1.75	21.01	42.32	0.63	2.04	0.67	23.45	81.67	0.63	3.84	0.55	50.86	13.83	0.33	5.64	0.27	28.40	76.24	0.30	7.44	0.42	8.67	9.23	0.15
0.26	1.73	26.23	38.26	0.73	2.06	0.65	23.01	80.31	0.60	3.86	0.46	54.65	11.12	0.33	5.66	0.25	22.95	76.24	0.25	7.46	0.42	8.34	7.88	0.15
0.28	1.61	30.46	35.54	0.71	2.08	0.65	22.79	77.60	0.60	3.88	0.41	56.42	8.41	0.33	5.68	0.24	18.62	74.88	0.25	7.48	0.38	8.34	10.59	0.15
0.30	1.64	31.79	35.54	0.73	2.10	0.65	21.57	77.60	0.60	3.90	0.38	56.43	7.04	0.33	5.70	0.24	15.95	76.24	0.25	7.50	0.40	11.11	9.23	0.15
0.32	1.71	31.35	34.18	0.76	2.12	0.65	20.68	77.60	0.60	3.92	0.36	50.76	5.69	0.33	5.72	0.27	13.73	76.24	0.25	7.52	0.72	15.34	23.33	0.15
0.34	1.98	32.91	35.54	0.76	2.14	0.65	21.46	78.96	0.58	3.94	0.38	41.54	5.69	0.33	5.74	0.28	12.18	74.88	0.25	7.54	1.27	14.68	0.27	0.15
0.36	2.28	34.80	36.90	0.76	2.16	0.65	22.24	81.67	0.58	3.96	0.40	34.21	5.69	0.30	5.76	0.30	10.95	76.24	0.25	7.56	1.26	16.01	28.76	0.15
0.38	2.46	37.80	35.54	0.78	2.18	0.63	21.79	80.31	0.58	3.98	0.40	26.76	4.33	0.30	5.78	0.37	10.29	78.96	0.25	7.58	1.06	14.46	20.61	0.15
0.40	2.66	39.14	35.54	0.76	2.20	0.54	17.57	74.88	0.58	4.00	0.39	21.88	4.33	0.33	5.80	0.53	10.29	85.73	0.25	7.60	1.04	14.68	31.47	0.15
0.42	3.09	41.36	38.26	0.81	2.22	0.65	21.98	95.23	0.58	4.02	0.38	18.88	1.62	0.33	5.82	0.78	11.18	89.81	0.25	7.62	1.27	18.79	38.26	0.15
0.44	3.43	46.04	36.90	0.81	2.24	0.63	21.98	99.30	0.53	4.04	0.36	17.21	1.62	0.30	5.84	0.94	14.29	49.11	0.25	7.64	1.65	17.35	27.40	0.15
0.46	3.60	49.15	35.54	0.81	2.26	0.63	21.31	100.66	0.53	4.06	0.36	16.88	0.27	0.30	5.86	0.89	15.62	9.23	0.25	7.66	1.94	15.35	7.04	0.15
0.48	3.76	50.93	35.54	0.81	2.28	0.70	20.98	103.38	0.53	4.08	0.36	16.99	0.27	0.30	5.88	0.78	15.07	0.27	0.25	7.68	1.89	19.23	19.26	0.15
0.50	3.85	53.60	35.54	0.81	2.30	0.72	21.20	103.38	0.50	4.10	0.36	16.89	1.09	0.30	5.90	0.87	16.51	7.04	0.25	7.70	1.94	15.68	4.33	0.10
0.52	3.84	55.05	34.18	0.86	2.32	0.66	22.20	100.66	0.50	4.12	0.40	16.89	1.09	0.30	5.92	1.04	18.07	13.30	0.23	7.72	1.74	15.68	13.30	0.15
0.54	3.76	57.16	31.47	0.86	2.34	0.62	22.54	95.23	0.50	4.14	0.41	17.00	1.09	0.30	5.94	1.01	19.51	20.09	0.25	7.74	1.49	17.12	7.88	0.10
0.56	3.75	56.05	31.47	0.86	2.36	0.56	24.09	88.44	0.50	4.16	0.44	17.33	0.27	0.30	5.96	1.07	19.51	17.37	0.25	7.76	1.37	17.23	13.30	0.10
0.58	3.69	52.95	30.11	0.86	2.38	0.51	25.87	85.73	0.48	4.18	0.47	15.85	2.98	0.25	5.98	1.36	21.07	13.30	0.25	7.78	1.23	19.12	10.59	0.10
0.60	3.62	49.17	30.11	0.88	2.40	0.49	26.09	87.09	0.48	4.20	0.50	15.86	8.41	0.25	6.00	1.42	21.07	18.72	0.23	7.80	1.15	23.23	9.23	0.10
0.62	3.63	47.84	28.76	0.86	2.42	0.49	25.54	88.44	0.48	4.22	0.56	16.63	12.48	0.25	6.02	1.19	17.96	18.72	0.25	7.82	1.26	27.35	13.30	0.10
0.64	3.63	47.73	28.76	0.86	2.44	0.50	24.65	88.44	0.48	4.24	0.60	16.63	15.19	0.25	6.04	0.95	12.18	20.09	0.23	7.84	1.37	29.57	11.12	0.10
0.66	3.63	47.29	28.76	0.86	2.46	0.51	23.54	89.81	0.45	4.26	0.60	17.74	15.19	0.25	6.06	0.90	10.74	17.37	0.25	7.86	1.42	21.23	16.54	0.10
0.68	3.75	47.96	28.76	0.86	2.48	0.50	21.87	88.44	0.45	4.28	0.60	20.63	15.19	0.25	6.08	0.83	11.74	17.37	0.23	7.88	1.45	21.79	8.41	0.10
0.70	3.71	47.85	28.76	0.86	2.50	0.48	19.32	85.73	0.45	4.30	0.57	23.75	16.54	0.25	6.10	0.71	12.74	18.72	0.23	7.90	1.71	29.12	32.82	0.10
0.72	3.68	47.74	27.40	0.86	2.52	0.47	17.43	84.38	0.45	4.32	0.56	25.75	15.19	0.25	6.12	0.71	12.85	18.72	0.25	7.92	2.42	24.57	26.04	0.15
0.74	3.70	47.30	28.76	0.86	2.54	0.45	17.10	81.67	0.45	4.34	0.49	28.42	15.19	0.25	6.14	1.16	14.19	0.27	0.23	7.94	2.80	25.90	26.04	0.10
0.76	3.73	46.30	28.76	0.86	2.56	0.45	16.76	81.67	0.45	4.36	0.48	29.53	17.90	0.25	6.16	1.47	14.08	10.59	0.23	7.96	2.80	22.79	17.90	0.10
0.78	3.74	45.41	28.76	0.86	2.58	0.47	16.76	81.67	0.45	4.38	0.47	29.31	20.61	0.25	6.18	1.34	15.30	20.0						

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA															RIF. PROVA:	CPTU n°:			
LETTURE DI CAMPAGNA															rif.U 07-12	CPTU2			
COMMITTENTE: Eurovo Soc. San Paolo										PROFONDITA' MASSIMA DELLA PROVA (m da p.c.): 30.34									
CANTIERE: POC Ostellato Argine Mezzano										PROFONDITA' FALDA (m da p.c.): 3.00									
DATA: 18/09/2012										PREFORO (m da p.c.): 0.00									
Prof. (m)	qc mPa	fs kPa	U kPa	Inc. °	Prof. (m)	qc mPa	fs kPa	U kPa	Inc. °	Prof. (m)	qc mPa	fs kPa	U kPa	Inc. °	Prof. (m)	qc mPa	fs kPa	U kPa	Inc. °
9.02	3.89	30.79	91.17	0.05	10.82	3.88	28.43	62.68	0.10	12.62	5.09	33.96	87.09	0.10	14.42	3.15	24.38	62.68	0.18
9.04	4.54	33.68	103.38	0.05	10.84	3.53	30.98	58.60	0.08	12.64	4.95	35.51	85.73	0.10	14.44	2.47	24.16	55.89	0.18
9.06	4.38	31.23	99.30	0.05	10.86	2.88	31.21	53.18	0.08	12.66	4.77	35.85	85.73	0.08	14.46	1.93	31.60	50.47	0.13
9.08	3.83	28.79	89.81	0.05	10.88	2.19	30.76	46.39	0.10	12.68	4.58	36.85	83.02	0.10	14.48	1.63	43.71	49.11	0.18
9.10	3.19	27.79	81.67	0.05	10.90	1.75	32.76	42.32	0.10	12.70	4.53	41.18	87.09	0.08	14.50	1.50	56.37	133.22	0.18
9.12	2.77	26.68	77.60	0.03	10.92	1.56	41.09	39.61	0.10	12.72	5.10	42.51	99.30	0.08	14.52	1.75	55.37	371.99	0.18
9.14	2.29	26.57	73.52	0.03	10.94	1.70	49.98	55.89	0.13	12.74	5.57	43.29	106.09	0.08	14.54	2.33	50.49	260.74	0.18
9.16	1.62	30.34	65.39	0.05	10.96	2.37	45.76	54.53	0.13	12.76	5.62	41.18	107.44	0.08	14.56	2.56	49.82	206.48	0.20
9.18	1.26	35.57	62.68	0.03	10.98	3.01	44.20	65.39	0.13	12.78	5.25	39.51	99.30	0.08	14.58	2.57	49.82	116.94	0.18
9.20	1.24	42.45	66.74	0.03	11.00	3.01	33.31	59.96	0.13	12.80	4.30	38.29	84.38	0.08	14.60	2.46	50.15	104.73	0.20
9.22	1.38	61.01	70.81	0.03	11.02	2.96	34.98	59.96	0.13	12.82	3.33	40.73	76.24	0.08	14.62	2.46	49.04	112.87	0.20
9.24	2.01	49.01	92.52	0.03	11.04	3.07	33.42	64.03	0.10	12.84	2.83	53.06	73.52	0.08	14.64	2.77	41.15	93.88	0.20
9.26	2.58	40.90	54.53	0.03	11.06	3.18	36.09	65.39	0.13	12.86	3.64	45.73	93.88	0.08	14.66	3.15	47.71	103.38	0.20
9.28	2.76	35.00	53.18	0.03	11.08	2.95	28.20	58.60	0.13	12.88	4.83	48.18	106.09	0.08	14.68	2.86	38.15	91.17	0.20
9.30	2.27	27.00	49.11	0.03	11.10	2.65	26.53	55.89	0.18	12.90	5.72	49.85	107.44	0.08	14.70	2.08	43.48	78.96	0.20
9.32	1.80	23.67	43.68	0.03	11.12	2.83	27.86	61.31	0.13	12.92	5.92	49.40	104.73	0.08	14.72	1.77	46.04	77.60	0.20
9.34	1.45	22.33	36.90	0.03	11.14	2.61	37.08	57.24	0.13	12.94	6.28	44.29	111.51	0.05	14.74	1.97	63.37	84.38	0.18
9.36	1.06	23.89	35.54	0.03	11.16	2.35	44.53	54.53	0.13	12.96	6.47	39.51	114.22	0.08	14.76	3.49	60.82	122.37	0.20
9.38	0.80	30.44	34.18	0.03	11.18	2.90	46.53	58.60	0.13	12.98	6.57	38.29	115.58	0.08	14.78	4.66	51.82	125.08	0.20
9.40	1.00	28.33	107.44	0.03	11.20	4.12	44.97	76.24	0.13	13.00	6.51	40.07	114.22	0.08	14.80	4.52	41.15	118.30	0.20
9.42	1.32	25.22	121.01	0.03	11.22	4.71	33.75	80.31	0.13	13.02	6.44	39.63	112.87	0.08	14.82	3.87	34.48	106.09	0.20
9.44	1.41	24.44	145.43	0.03	11.24	4.72	30.97	80.31	0.13	13.04	6.42	38.07	114.22	0.08	14.84	3.45	28.74	97.94	0.20
9.46	1.47	23.44	111.51	0.03	11.26	4.74	29.64	76.24	0.13	13.06	6.97	43.18	126.43	0.08	14.86	3.36	27.51	93.88	0.18
9.48	1.17	28.33	100.66	0.03	11.28	4.22	26.97	68.10	0.13	13.08	7.47	46.73	133.22	0.08	14.88	3.06	31.29	85.73	0.20
9.50	1.06	24.78	97.94	0.03	11.30	3.54	22.97	61.31	0.18	13.10	7.77	48.51	135.93	0.08	14.90	2.64	34.63	80.31	0.18
9.52	0.96	27.11	64.03	0.03	11.32	2.93	21.64	55.89	0.13	13.12	8.14	49.29	140.00	0.08	14.92	2.66	39.52	80.31	0.20
9.54	1.22	31.44	106.09	0.03	11.34	2.51	21.97	51.82	0.18	13.14	8.09	49.18	138.64	0.10	14.94	2.64	55.19	77.60	0.18
9.56	2.03	29.00	112.87	0.03	11.36	2.17	27.19	49.11	0.18	13.16	7.63	46.85	131.87	0.08	14.96	2.83	50.85	99.30	0.18
9.58	2.29	24.11	118.30	0.03	11.38	1.83	39.86	46.39	0.18	13.18	6.94	45.40	123.72	0.10	14.98	2.81	58.41	85.73	0.20
9.60	2.05	23.89	104.73	0.03	11.40	2.29	50.19	59.96	0.18	13.20	6.24	46.95	116.94	0.10	15.00	2.94	62.07	89.81	0.18
9.62	1.99	24.22	104.73	0.03	11.42	3.45	46.08	87.09	0.18	13.22	5.77	47.40	112.87	0.10	15.02	3.44	54.96	100.66	0.20
9.64	2.20	23.22	108.80	0.03	11.44	4.19	40.19	91.17	0.18	13.24	5.50	47.95	112.87	0.10	15.04	3.35	48.40	88.44	0.20
9.66	2.35	25.11	100.66	0.03	11.46	4.75	35.86	80.31	0.18	13.26	5.23	50.84	111.51	0.08	15.06	3.19	47.74	84.38	0.18
9.68	2.12	21.67	78.96	0.03	11.48	5.34	33.09	91.17	0.18	13.28	4.91	48.95	110.16	0.10	15.08	3.68	49.29	93.88	0.13
9.70	1.65	24.55	72.17	0.03	11.50	6.34	27.53	97.94	0.20	13.30	4.44	46.62	106.09	0.10	15.10	4.07	47.85	100.66	0.13
9.72	1.64	27.11	72.17	0.03	11.52	6.72	25.98	85.73	0.18	13.32	3.69	44.73	99.30	0.10	15.12	4.23	42.07	84.38	0.18
9.74	1.72	36.78	64.03	0.03	11.54	6.58	27.09	80.31	0.18	13.34	3.10	45.05	93.88	0.10	15.14	4.21	35.51	84.38	0.13
9.76	2.22	33.44	62.68	0.03	11.56	6.43	26.65	80.31	0.18	13.36	2.65	51.05	89.81	0.10	15.16	4.13	33.40	84.38	0.13
9.78	2.68	36.22	58.60	0.03	11.58	6.26	25.87	78.96	0.18	13.38	3.06	63.39	104.73	0.10	15.18	3.95	30.29	81.67	0.13
9.80	3.07	35.00	35.54	0.03	11.60	6.00	27.20	76.24	0.18	13.40	4.79	65.72	130.51	0.10	15.20	3.05	25.74	70.81	0.18
9.82	3.72	32.55	50.47	0.03	11.62	5.63	29.54	73.52	0.18	13.42	6.63	65.94	153.57	0.10	15.22	2.52	27.62	51.82	0.13
9.84	4.17	35.11	57.24	0.03	11.64	5.33	31.98	70.81	0.18	13.44	6.99	54.94	148.14	0.10	15.24	1.92	36.07	46.39	0.13
9.86	4.31	30.67	57.24	0.03	11.66	5.17	36.20	72.17	0.18	13.46	6.78	48.16	144.08	0.10	15.26	1.70	51.07	46.39	0.18
9.88	3.69	29.00	49.11	0.03	11.68	5.60	36.87	78.96	0.18	13.48	6.68	43.16	145.43	0.10	15.28	2.34	53.51	64.03	0.18
9.90	2.87	28.55	42.32	0.03	11.70	5.93	40.54	84.38	0.18	13.50	6.61	40.15	148.14	0.13	15.30	2.72	51.73	74.88	0.20
9.92	2.44	28.00	40.97	0.03	11.72	5.90	36.98	84.38	0.18	13.52	6.29	37.71	142.71	0.10	15.32	2.28	42.51	58.60	0.18
9.94	2.24	27.89	42.32	0.03	11.74	5.77	36.76	78.96	0.18	13.54	5.63	38.26	133.22	0.13	15.34	1.82	48.18		

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA															RIF. PROVA:		CPTU n°:		
LETTURE DI CAMPAGNA															rif.U 07-12		CPTU2		
COMMITTENTE: Eurovo Soc. San Paolo										PROFONDITA' MASSIMA DELLA PROVA (m da p.c.): 30.34									
CANTIERE: POC Ostellato Argine Mezzano										PROFONDITA' FALDA (m da p.c.): 3.00									
DATA: 18/09/2012										PREFORO (m da p.c.): 0.00									
Prof. (m)	qc mPa	fs kPa	U kPa	Inc. °	Prof. (m)	qc mPa	fs kPa	U kPa	Inc. °	Prof. (m)	qc mPa	fs kPa	U kPa	Inc. °	Prof. (m)	qc mPa	fs kPa	U kPa	Inc. °
18.02	5.77	42.85	221.40	0.05	19.82	2.49	26.87	268.89	0.03	21.62	1.73	84.27	161.71	0.20	23.42	6.03	73.75	59.96	0.45
18.04	6.07	37.96	230.90	0.03	19.84	2.77	22.65	187.49	0.03	21.64	1.75	88.38	163.07	0.20	23.44	5.99	60.08	59.96	0.40
18.06	5.84	31.62	221.40	0.03	19.86	3.30	29.54	108.80	0.05	21.66	1.71	91.94	163.07	0.18	23.46	5.87	57.63	53.18	0.40
18.08	5.19	26.96	207.83	0.05	19.88	3.48	36.43	111.51	0.05	21.68	1.71	89.82	164.42	0.23	23.48	5.71	60.08	46.39	0.40
18.10	4.86	25.07	203.77	0.05	19.90	3.07	35.09	84.38	0.05	21.70	1.73	87.82	164.42	0.23	23.50	5.54	57.96	42.32	0.45
18.12	4.86	27.73	209.19	0.05	19.92	3.02	46.20	49.11	0.05	21.72	1.77	86.16	165.78	0.20	23.52	4.86	55.41	31.47	0.40
18.14	5.17	34.51	222.76	0.03	19.94	3.20	60.31	110.16	0.05	21.74	1.81	85.38	167.13	0.23	23.54	3.63	56.19	19.26	0.45
18.16	6.21	44.51	237.68	0.03	19.96	3.49	44.98	137.29	0.05	21.76	1.80	81.94	165.78	0.23	23.56	2.71	66.40	12.48	0.40
18.18	7.15	60.62	249.89	0.03	19.98	3.16	52.32	123.72	0.05	21.78	1.63	63.26	154.92	0.23	23.58	1.90	88.96	8.41	0.45
18.20	7.88	63.51	255.32	0.03	20.00	3.30	54.65	135.93	0.05	21.80	1.78	72.29	332.64	0.23	23.60	1.45	93.85	43.68	0.45
18.22	7.71	61.84	247.18	0.03	20.02	3.77	62.32	140.00	0.05	21.82	1.71	72.73	320.44	0.23	23.62	1.34	81.96	64.03	0.45
18.24	7.06	50.29	236.32	0.03	20.04	4.22	64.43	149.50	0.05	21.84	1.65	73.07	313.66	0.23	23.64	1.40	83.40	70.81	0.45
18.26	6.23	45.06	225.48	0.03	20.06	3.83	53.43	135.93	0.05	21.86	1.59	71.95	304.16	0.23	23.66	1.45	74.40	74.88	0.45
18.28	5.18	43.62	209.19	0.03	20.08	2.79	46.20	118.30	0.05	21.88	1.47	72.07	297.38	0.23	23.68	1.52	68.95	78.96	0.48
18.30	4.10	43.73	194.27	0.03	20.10	2.41	49.09	116.94	0.05	21.90	1.37	73.18	290.59	0.23	23.70	1.54	65.95	81.67	0.48
18.32	3.39	48.06	184.78	0.03	20.12	2.30	67.76	115.58	0.05	21.92	1.28	72.62	286.52	0.25	23.72	1.53	58.84	83.02	0.48
18.34	3.17	56.40	188.84	0.03	20.14	2.88	67.65	161.71	0.05	21.94	1.21	71.73	285.17	0.25	23.74	1.53	59.17	84.38	0.48
18.36	3.01	64.39	184.78	0.03	20.16	3.71	57.65	163.07	0.05	21.96	1.15	67.62	289.23	0.25	23.76	0.98	48.39	108.80	0.48
18.38	2.94	69.84	205.12	0.03	20.18	3.83	61.54	169.84	0.05	21.98	1.10	62.07	294.67	0.25	23.78	1.45	66.28	115.58	0.48
18.40	2.60	66.84	179.34	0.03	20.20	3.65	49.64	161.71	0.05	22.00	1.06	55.84	301.44	0.25	23.80	1.42	71.84	115.58	0.50
18.42	1.98	65.72	164.42	0.03	20.22	3.52	46.98	161.71	0.05	22.02	1.06	47.84	308.23	0.25	23.82	1.41	78.73	115.58	0.48
18.44	1.75	71.05	159.00	0.03	20.24	3.79	51.87	173.92	0.05	22.04	1.05	42.29	312.30	0.25	23.84	1.36	83.73	114.22	0.50
18.46	1.86	77.05	187.49	0.03	20.26	3.82	58.87	176.63	0.05	22.06	1.01	36.95	316.37	0.25	23.86	1.35	79.50	115.58	0.48
18.48	2.38	60.72	187.49	0.03	20.28	3.36	52.42	157.64	0.05	22.08	1.00	33.73	317.72	0.28	23.88	1.32	79.17	112.87	0.48
18.50	2.64	62.16	187.49	0.03	20.30	2.65	59.08	140.00	0.05	22.10	0.95	34.28	319.08	0.28	23.90	1.27	79.05	110.16	0.48
18.52	2.97	57.27	195.62	0.03	20.32	2.13	67.86	133.22	0.05	22.12	0.93	33.73	323.16	0.28	23.92	1.23	78.61	110.16	0.48
18.54	2.88	50.16	186.13	0.03	20.34	2.14	81.86	161.71	0.05	22.14	0.94	32.06	329.93	0.28	23.94	1.20	78.17	108.80	0.48
18.56	2.59	48.49	175.28	0.03	20.36	2.99	78.19	239.04	0.05	22.16	0.95	32.06	335.37	0.28	23.96	1.15	78.61	106.09	0.48
18.58	2.17	54.82	164.42	0.03	20.38	4.01	79.19	167.13	0.05	22.18	0.97	31.95	339.43	0.28	23.98	1.11	78.50	104.73	0.50
18.60	2.11	50.93	164.42	0.03	20.40	4.61	81.86	144.08	0.05	22.20	0.97	32.06	343.50	0.28	24.00	1.08	78.72	106.09	0.48
18.62	2.21	56.60	175.28	0.03	20.42	4.91	74.75	152.21	0.05	22.22	0.98	32.17	350.29	0.28	24.02	1.08	79.39	107.44	0.50
18.64	2.20	47.49	171.21	0.03	20.44	5.01	61.97	159.00	0.05	22.24	1.00	31.28	358.42	0.28	24.04	1.08	76.39	110.16	0.50
18.66	1.88	41.26	154.92	0.03	20.46	5.17	46.75	168.49	0.08	22.26	1.05	31.17	363.86	0.33	24.06	1.01	71.50	107.44	0.50
18.68	1.41	49.59	141.36	0.03	20.48	5.27	35.74	175.28	0.08	22.28	1.11	32.73	377.42	0.33	24.08	1.00	66.16	107.44	0.50
18.70	0.97	58.15	130.51	0.03	20.50	5.16	30.19	175.28	0.08	22.30	1.15	33.28	386.91	0.33	24.10	0.95	62.49	106.09	0.50
18.72	0.81	50.37	140.00	0.03	20.52	4.69	27.51	164.42	0.08	22.32	1.18	32.84	396.41	0.33	24.12	0.92	57.72	111.51	0.50
18.74	0.82	46.59	156.28	0.03	20.54	3.90	29.07	150.86	0.08	22.34	1.24	32.84	404.56	0.33	24.14	0.92	50.38	125.08	0.50
18.76	0.80	42.26	164.42	0.03	20.56	3.24	36.74	144.08	0.08	22.36	1.28	33.84	405.91	0.33	24.16	0.91	42.27	141.36	0.53
18.78	1.00	43.04	172.57	0.03	20.58	3.52	49.40	161.71	0.08	22.38	1.30	36.73	420.83	0.33	24.18	0.89	35.49	150.86	0.53
18.80	0.69	3.84	329.93	0.03	20.60	4.52	64.51	198.34	0.05	22.40	1.37	38.95	419.48	0.35	24.20	0.88	30.16	159.00	0.53
18.82	1.53	34.84	236.32	0.03	20.62	5.30	54.84	206.48	0.05	22.42	1.43	39.51	390.99	0.35	24.22	0.88	25.71	168.49	0.50
18.84	1.47	44.18	209.19	0.03	20.64	5.42	51.40	213.27	0.08	22.44	1.41	44.51	385.56	0.35	24.24	0.91	21.60	177.99	0.53
18.86	2.10	44.07	328.58	0.03	20.66	5.52	47.29	220.04	0.05	22.46	1.39	49.84	374.71	0.33	24.26	0.98	19.15	186.13	0.53
18.88	2.47	39.51	309.59	0.03	20.68	5.75	39.62	228.19	0.05	22.48	1.33	55.51	370.63	0.35	24.28	1.11	19.15	192.91	0.50
18.90	2.54	41.40	278.38	0.03	20.70	5.50	39.95	224.11	0.05	22.50	1.30	62.62	369.28	0.35	24.30	1.38	21.04	205.12	0.50
18.92	2.56	42.29	165.78	0.03	20.72	5.18	37.73	215.98	0.08	22.52	1.28	68.73	374.71	0.38	24.32	1.80	22.71	221.40	0.50
18.94																			

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA
DIAGRAMMI DI RESISTENZA

RIF. PROVA:	CPTU n°:
rif.U 07-12	CPTU2

COMMITTENTE: Eurovo Soc. San Paolo
 CANTIERE: POC Ostellato Argine Mezzano
 DATA: 18/09/2012

PROFONDITA' MASSIMA DELLA PROVA (m da p.c.): 30.34
 PROFONDITA' FALDA (m da p.c.): 3.00
 PREFORO (m da p.c.): 0.00

