Studio di Geologia
Dott.ssa Enrica Droghieri
Via Borrotzu 23 – 19020 Prati di Vezzano Ligure
C.F. DRGNRC70D54E463W – Cell. 3397222181
P.I. 01169590112 Email: enricadroghieri@yahoo.it

MICROZONAZIONE SISMICA DI PRIMO LIVELLO

RELAZIONE ILLUSTRATIVA DELLE ATTIVITÀ SVOLTE PER LA REDAZIONE DELLA
CARTA DELLE INDAGINI
CARTA GEOLOGICO-TECNICA
CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA (M.O.P.S.)

RELAZIONE TECNICA ESPLICATIVA

ottobre 2012



INDICE:

1. - **PREMESSA** **2**

2. – **SCOPO ED AREE OGGETTO DI STUDIO** **3**

3. – **ATTIVITÀ SVOLTE ED ELABORATI PRODOTTI**..... **4**

4. – **NOTE ILLUSTRATIVE AGLI ELABORATI CARTOGRAFICI**……..…….**5**
4.1 – CARTA DELLE INDAGINI……..…….……..…....5
4.2 – CARTA GEOLOGICO - TECNICA……..……...9
4.3 – CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA..…..14

5. – **BREVI NOTE DI COMMENTO ALLA CARTA DELLE M.O.P.S.**..... **18**

ALLEGATI

All [1] - Lista di controllo per il monitoraggio degli studi di microzonazione sismica" (versione 1.0 Dicembre 2011)

1. PREMESSA

Il presente elaborato descrive la metodologia ed i criteri tecnici utilizzati per redigere le cartografie tematiche quali carta delle indagini, carta geologico-tecnica e carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica (M.O.P.S.) di cui al bando pubblicato nel Bollettino Ufficiale della Regione Liguria con D.G.R. N.715 del 21 Giugno 2011.

Le elaborazioni sono state effettuate integrando una serie di dati geologici, geomorfologici, idrogeologici, geofisici e geotecnici recuperati presso l'archivio del Comune di Vezzano Ligure per gli anni compresi tra il 2000 ed il 2011.
I dati così raccolti sono stati successivamente integrati con quelli ottenuti attraverso attività di rilevamento sul territorio.

Le norme nazionali e regionali a cui viene fatto riferimento nella presente relazione, oltre alle linee guida allegate al bando di cui sopra, sono il D.G.R. 471/2010, il D.G.R. 714/2011, gli "Indirizzi e criteri per la microzonazione sismica (I.C.M.S.)" predisposti dal Dipartimento della Protezione Civile e approvati il 13 Novembre 2008 e le "Specifiche tecniche per la redazione in ambiente GIS degli elaborati cartografici della microzonazione sismica (versione 1.5)" predisposte dalla Commissione Tecnica per il monitoraggio degli studi di microzonazione sismica (art. 5, com. 7 dell'O.P.C.M. del 13/11/10, n.3907) e approvate il 5 Ottobre 2011.

2. SCOPO ED AREE OGGETTO DI STUDIO

La microzonazione sismica si propone l'obbiettivo di definire la pericolosità sismica locale attraverso l'individuazione di zone o porzioni di territorio caratterizzate da un comportamento sismico omogeneo.

Il presente studio prevede la realizzazione di una microzonazione sismica di livello 1 il cui prodotto finale è rappresentato dalla Carta delle microzone omogenee (M.O.P.S.).

Nello specifico, il livello 1 di analisi consiste in un livello propedeutico ai successivi studi di microzonazione sismica e prevede una raccolta organica e ragionata di dati di natura geologica, geofisica e geotecnica e di informazioni preesistenti e/o appositamente acquisite al fine di suddividere il territorio in microzone qualitativamente omogenee dal punto di vista del comportamento sismico.

Come riportato nel bando di cui alla D.G.R. n. 715 del 2011, l'area oggetto di studio non comprende necessariamente l'intera estensione del territorio comunale ma solo quella per la quale le condizioni contestuali o normative consentono e/o prevedono la possibilità di attuare le trasformazioni insediative o infrastrutturali (vedere D.G.R. 471/2010).

Al contrario, le parti del territorio comunale che sono state escluse dallo studio sono quelle per le quali non si prevedono o possono prevedersi trasformazioni territoriali di natura urbanistico – edilizia. Ad esempio sono state escluse dall'analisi in oggetto le aree naturali protette, siti di importanza comunitaria, zone di protezione speciale, aree adibite a verde pubblico di grandi dimensioni, aree non insediate sottoposte a regime di conservazione e mantenimento dell'assetto insediativo del P.T.C.P. ed infine le aree classificate come R4 secondo i Piani di bacino per l'assetto idrogeologico.

3. ATTIVITÀ SVOLTE ED ELABORATI PRODOTTI

Nella tabella qui di seguito riportata si evidenziano in verde le attività svolte e gli elaborati prodotti come richiesto per lo studio di microzonazione sismica di livello 1 (vedere punto 2 allegato 2 del bando di cui alla D.G.R. n. 715 del 2011).

INDAGINI MINIME OBBLIGATORIE	• **raccolta di tutti i dati pregressi esistenti nell'area: rilievi geologici, geomorfologici, geologico-tecnici, indagini geofisiche, sondaggi e stratigrafie desunte da pozzi;** • **rilevamenti geologici di controllo sul territorio;** • nuove indagini: esecuzione di ulteriori indagini geofisiche e geotecniche, qualora la raccolta dei dati pregressi non consenta la ricostruzione di un quadro conoscitivo sufficientemente attendibile rispetto agli obiettivi del livello 1;
INDAGINI FACOLTATIVE	• misura passiva del rumore ambientale, mediante tecnica a stazione singola;
ANALISI ED ELABORAZIONI	• **sintesi dei dati e delle cartografie disponibili;** • **rilettura, sintesi dei dati ed eventuali nuovi rilievi geologici;**
PRODOTTI FINALI OBBLIGATORI	• **Carta delle indagini (sia esistenti che di nuova realizzazione);** • **Carta geologica e geomorfologica almeno alla scala 1:5000 – 1:10000;** • **Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica (MOPS) almeno alla scala 1:5000 – 1:10000;** • **Relazione tecnica illustrativa della carta MOPS;**
PRODOTTI FINALI FACOLTATIVI	• Carta delle frequenze fondamentali dei depositi.

In allegato [1] si riporta inoltre la "Lista di controllo per il monitoraggio degli studi di microzonazione sismica" (versione 1.0 Dicembre 2011) come richiesto con la comunicazione prot. n.86789 del 04 Giugno 2012 dal Direttore del Dipartimento Ambientale settore Assetto del territorio della Regione Liguria.

4. NOTE ILLUSTRATIVE AGLI ELABORATI CARTOGRAFICI

Come riportato al punto 3 dell'allegato 2 al bando di cui la D.G.R. n.715 del 2011 tutti gli elaborati cartografici sono stati prodotti e restituiti in ambiente G.I.S..

La base cartografica consiste in una C.T.R. 1:10000 in formato vettoriale georiferita, come richiesto successivamente da Regione Liguria, secondo il datum WGS 84 con proiezione UTM 32N e non come indicato sul bando con datum Roma 40 con proiezione Gauss Boaga.

4.1 CARTA DELLE INDAGINI

La "Carta delle indagini" è stata realizzata con i dati raccolti dall'archivio del Comune di Vezzano Ligure. I dati ricoprono un arco di tempo che va dal 2000 al 2011.

Nell'elaborato, oltre all'ubicazione delle indagini puntuali e lineari, sono state riportate, in colore verde, anche le aree oggetto di studio ai fini della microzonazione sismica.

La maggior parte delle indagini (puntuali e lineari) ricadono all'interno delle aree oggetto di analisi. Solo in rari casi sono stati riportati dei dati subito oltre la delimitazione di tali aree.

In riferimento alla simbologia utilizzata per la stesura della "Carta delle indagini", poiché il progetto è stato realizzato con il programma ArcView 3.2, non è stato possibile seguire quanto riportato negli standard proposti dalla Commissione Tecnica (versione 1.5 del 2011).

In merito al controllo del livello di conoscenza acquisito ed alla stima del grado di qualità raggiunto nella carta di livello 1, si è proceduto all'applicazione del metodo semiquantitativo riportato in appendice 1 del bando di cui alla D.G.R. n.715 del 2011.

Il valore del parametro FQ (fattore di qualità) così ottenuto è risultato pari a circa 60% cioè la carta ricade in classe B (indicazioni: migliorare almeno uno dei parametri).

In considerazione delle risorse attualmente a disposizione del Comune di Vezzano Ligure e del numero e distribuzione delle indagini recuperare, per il momento, non si è ritenuto possibile/necessario procedere ad una nuova campagna di indagini.

<u>MODALITÀ DI ARCHIVIAZIONE DEI DATI</u>

I dati, riportati su supporto informatico mediante tecnologia G.I.S., sono stati archiviati in due cartelle: una denominata "Basi_dati" con all'interno i files in formato shp. riferiti alla C.T.R e alle aree oggetto di studio, l'altra "Carta_indagini" all'interno della quale sono presenti altre due cartelle

("Shp_indagini" e "Cdi_tabelle") ed un file in formato pdf "Carta_indagini_Vezzano".

All'interno della cartella "Shp_indagini" sono contenuti i files in formato shp. riferiti alle indagini puntuali (ind_pu) e alle indagini lineari (ind_ln).

All'interno della cartella "Cdi_tabelle" sono stati archiviati in un unico file in formato mdb. le tabelle riferite ai dati con cui è stata realizzata la Carta delle indagini. Nello specifico, le tabelle "sito puntuale", "sito lineare", "indagini puntuali", "indagini lineari", "parametri puntuali" e "parametri lineari".

In riferimento a questo secondo aggiornamento (Ottobre 2012) la Carta delle indagini è stata prodotta solo in formato digitale come riportato nell'email del 05 Ottobre 2012 a firma del Dott. Sergio Castenetto Segretario della Commissione Tecnica MS OPCM 3907/10.

SHPFILE INDAGINI PUNTUALI

Nel file "ind_pu" le 342 indagini sono state classificate non sulla base delle codifiche riportate nel bando (D.G.R. 715/2011) ma in riferimento alle linee guida emanate a Ottobre 2011 dalla Commissione Tecnica per il monitoraggio degli studi di microzonazione sismica (vedere verbale riunione Regione Liguria del 04 Aprile 2012).

Le indagini sono state quindi suddivise in: penetrometrie statiche (CPT, N_{tot}=2), penetrometrie dinamiche leggere (DL, N_{tot}=300) nelle quali sono state incluse anche le medie (peso maglio compreso tra 10 e 40 kg), penetrometrie dinamiche pesanti (DP, N_{tot}=23) nelle quali sono state incluse anche quelle super pesanti (peso maglio superiore a 60 kg), sondaggi a carotaggio continuo (S, N_{tot}=11), sondaggi con prelievo di campioni (SC, N_{tot}=5) ed infine trincee o pozzetti esplorativi (T, N_{tot}=1).

Nella tabella attributi riferita al file "ind_pu" (elemento puntuale) in formato .shp sono stati riportati i seguenti campi:

- *ID_SPU*: identificativo univoco formato dal codice I.S.T.A.T. della Provincia di La Spezia (011) seguito dal codice I.S.T.A.T. del Comune di Vezzano Ligure (031) seguito a sua volta dalla lettera [P] e dal numero progressivo identificativo dell'indagine;
- *Tipo*: codice identificativo dell'indagine (CPT, DL, DP, S, SC e T).

SHPFILE INDAGINI LINEARI

Nel file "ind_ln" le 45 indagini sono state classificate sulla base delle codifiche riportate nelle linee guida emanate a Ottobre 2011 dalla Commissione Tecnica per il monitoraggio degli studi di microzonazione sismica.

Nello specifico le indagini sono state quindi suddivise in: M.A.S.W. (MASW, N_{tot}=13), sondaggi elettrici verticali (SEV, N_{tot}=2) ed infine sismiche a rifrazione (SR, N_{tot}=30).

Nella tabella attributi riferita al file "ind_ln" (elemento lineare) in formato shp. sono stati riportati i seguenti campi:

- *ID_SLN*: identificativo univoco formato dal codice I.S.T.A.T. della Provincia di La Spezia (011) seguito dal codice I.S.T.A.T. del Comune di

Vezzano Ligure (031) seguito a sua volta dalla lettera [L] e dal numero progressivo identificativo dell'indagine;
- *Tipo*: codice identificativo dell'indagine (MASW, SEV ed SR).

TABELLE IN FORMATO ACCES (.mdb)

Come da bando (D.G.R. 715/2011) sono state predisposte le seguenti tabelle: "Sito_puntuale", "Sito_lineare", "Indagini_puntuali", "Indagini_lineari", "Parametri_puntuali" ed infine "Parametri_lineari".

Tabella "Sito_puntuale"

Nonostante le recenti "Specifiche tecniche versione 1.5" predisposte dalla Commissione Tecnica siano state emanate dopo l'emissione del bando ed assegnazione dei relativi incarichi professionali, è stato possibile compilare la presente tabella secondo le recenti specifiche della Commissione Tecnica.

Ogni indagine puntuale, riportata nella carta in oggetto, è stata eseguita sulla verticale di siti differenti. Quindi, ne consegue che il codice "pkey_spu" della tabella "Sito_puntuale" è uguale al codice "pkey_indpu" della tabella "Indagini_puntuali".

Inoltre, le coordinate X ed Y di ogni indagine sono state fornite in formato WGS84UTM32N e sono state derivate dalla C.T.R. in scala 1:5000. Purtroppo, non è possibile fornire l'anno della C.T.R. utilizzata per la definizione delle coordinate.

Tabella "Sito_lineare"

In merito ai dati riferiti alle coordinate ed alle quote degli estremi delle stese sismiche non è stato possibile recuperare e fornire tali dati per i seguenti motivi:
- nelle linee guida riferite alle modalità di compilazione della presente tabella riportate nel bando, sulla base del quale è stato assegnato l'incarico, tali dati non erano richiesti,
- la comunicazione dell'emanazione delle nuove linee guida è avvenuta quando la prima fase di raccolta dati era già stata completata quindi, l'eventuale aggiornamento del data base avrebbe comportato la ripetizione delle attività appena concluse, non previste nell'incarico, con conseguente ritardo sulla consegna finale degli elaborati richiesti,
- specificatamente al dato "quote", inoltre, le scale delle cartografie dove sono riportate le stese sismiche sono tali da non permettere di recuperare il dato richiesto. La quasi totalità delle stese sono state eseguite non da monte verso valle ma al contrario secondo direzioni ortogonali rispetto la pendenza del versante, cioè lungo direzioni con dislivelli tra gli estremi della stesa sicuramente quantificabili al di sotto del metro.

Tuttavia, al fine di fornire comunque un dato di riferimento, sono state riportate quote e coordinate riconducibili ad un punto collocato lungo la stesa.

Anche in questo caso non è possibile fornire l'anno della C.T.R. utilizzata per la definizione delle coordinate.

Tabella "Indagini_puntuali"

Come stabilito in occasione della riunione tenutasi presso gli uffici della Regione Liguria il 04 Aprile 2012, le indagini puntuali sono state classificate facendo riferimento alla codifica riportata nelle linee guida recentemente fornite dalla Commissione Tecnica e non seguendo quanto riportato nel bando.

Quindi, come già ricordato nel paragrafo "SHPFILE INDAGINI PUNTUALI" le indagini sono state suddivise in: penetrometrie statiche, penetrometrie dinamiche leggere nelle quali sono state incluse anche le medie, penetrometrie dinamiche pesanti nelle quali sono state incluse anche quelle super pesanti, sondaggi a carotaggio continuo, sondaggi con prelievo di campioni ed infine trincee o pozzetti esplorativi.

Tutte le indagini utilizzate non facevano parte di un precedente data base e quindi non avevano un precedente codice identificativo se non quello presente all'interno dell'elaborato dal quale sono state prelevate.

Tabella "Indagini_lineari"

In riferimento al codice 353 (classe_ind) e 354 (tipo_ind) sono stati utilizzati quelli riportati nelle linee guida approvate dalla Commissione Tecnica a Ottobre 2011.

Anche in questo caso tutte le indagini non facevano parte di un precedente data base e quindi risultano prive di un precedente codice identificativo.

Tabella "Parametri_puntuali"

Per le sole penetrometrie dinamiche leggere (DL) e pesanti (DP) non sono stati forniti i dati relativi al codice 403 (Tipo_parpu) per la mancanza di una univoca correlazione tra i parametri richiesti e i dati di terreno ottenuti dalle prove in oggetto.

A tale mancanza si é ovviato producendo informazioni sullo spessore delle coltri e la stratigrafia di dettaglio.

Per quanto riguarda la problematica dell'attendibilità delle misure (codice 411) non sono disponibili elementi oggettivi che permettano di esprimere giudizi di merito. I dati raccolti sono perciò da ritenere attendibili nella misura in cui è stata ritenuta attendibile la relazione tecnica di provenienza, già depositata agli atti del (Comune di Vezzano Ligure), con firma e timbro del professionista che ne ha curato la redazione.

Tabella "Parametri_lineari"

Tale tabella è stata realizzata sia seguendo le linee guida emesse dalla Commissione Tecnica sia considerando quanto riportato nel bando (vedere verbale riunione Regione Liguria del 04 Aprile 2012). Nello specifico, secondo le linee guida della Commissione Tecnica in tale tabella si devono archiviare i dati riferiti unicamente alle indagini lineari con valori discretizzabili (SASW, MASW e REMI). Invece, a seguito della riunione tenutasi presso gli uffici della Regione Liguria è stato deciso di riportare anche i dati riferiti alle prospezioni a rifrazione utilizzando i codici riportati nel bando di cui D.G.R. 715/2011.

Per quanto riguarda il codice 456 (prof_bot), per il livello più profondo individuato, non è stato riportato il dato richiesto poiché, in generale, nei

documenti dai quali sono stati tratti i dati, non era riportata la profondità massima indagata.

Per quanto riguarda la problematica dell'attendibilità delle misure (codice 461) non sono disponibili elementi oggettivi che permettano di esprimere giudizi di merito. I dati raccolti sono perciò da ritenere attendibili nella misura in cui è stata ritenuta attendibile la relazione tecnica di provenienza, già depositata agli atti del (Comune di Vezzano Ligure), con firma e timbro del professionista che ne ha curato la redazione.

4.2 CARTA GEOLOGICO - TECNICA

Nella "Carta geologico – tecnica", come richiesto nel bando (D.G.R. 715/2011) sono riportate tutte le informazioni di base di carattere geologico, geomorfologico, litotecnico, geotecnico ed idrogeologico necessarie alla definizione del modello di sottosuolo e quindi alla realizzazione della "Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica".

In considerazione dell'elevato numero di informazioni che sono state utilizzate per la realizzazione dell'elaborato in oggetto, al fine di produrre dei documenti cartacei si è reso necessario frammentare le informazioni in due distinte carte.

La suddivisione dei dati è stata quindi necessariamente effettuata solo in funzione di "criteri grafici" e non geologici in senso lato.
Come la "Carta delle indagini", anche questi due elaborati (Tavola 2A e 2B) sono stati prodotti unicamente in formato digitale come riportato nell'email del 05 Ottobre 2012 a firma del Dott. Sergio Castenetto Segretario della Commissione Tecnica MS OPCM 3907/10

Nello specifico in un elaborato denominato "Carta geologico – tecnica e idrogeologica" (Tavola 2A) sono stati riportati gli elementi riferiti alle coperture, alla litologia, alla tipologia (lapideo o granulare cementato) e al grado di fratturazione del substrato roccioso (parametro Jv), alla falda freatica, alle isobate del substrato rigido, all'ubicazione delle misure di strato e del parametro Jv, all'ubicazione dei soli sondaggi (codice S ed SC) ed infine all'ubicazione delle tracce lungo le quali sono state effettuate le due sezioni geologiche richieste.

Nel secondo elaborato (Tavola 2B – "Carta geomorfologica") sono rappresentati sia gli elementi morfologici quali creste, scarpate morfologiche, conoidi alluvionali e frane sia gli elementi tettonici nello specifico le faglie distinte in base alla loro tipologia. Inoltre, in tale tavola sono riportate in colore verde anche le aree oggetto del presente studio di microzonazione sismica.

Come per la "Carta delle indagini", anche per la "Carta geologico tecnica" (Tavola 2A e 2B) tutti i dati sono stati riportati su supporto informatico mediante tecnologia G.I.S.. Tutti gli shpfiles riferiti ai due elaborati sono archiviati nella

cartella "Carta_geol_tec". In quest'ultima cartella sono presenti anche i seguenti files:

- legenda della "Carta geologico tecnica" in formato .pdf (Legenda_Vezzano_Ligure.pdf),
- due sezioni geologiche in formato .jpg (Sezioni_Vezzano.jpg),
- colonne litostratigrafiche in formato .jpg (Success_litostrat_Vezzano.jpg),
- due rasters in formato .jpg georeferenziati riferiti alle due tavole (2A e 2B).

Qui di seguito verranno descritti i metodi e i criteri con i quali sono stati realizzati i vari elementi riportati nei due elaborati in oggetto.

LEGENDA GEOLOGICO – TECNICA E IDROGEOLOGICA

ELEMENTI GEOLOGICO - LITOTECNICI

Le unità geologico – tecniche sono state definite seguendo le linee guida riferite sia al bando di cui al D.G.R. 715/2011 che alla Commissione Tecnica. Ne consegue che tali unità sono state distinte tra "copertura" e "substrato".

Copertura

Come da linee guida sono state studiate solo le coperture con spessore superiore a 3m.

La suddivisione tra coperture con spessori maggiori o minori di 3m è stata effettuata sulla base dei dati recuperati dalla relativa cartografia ("Carta dello spessore delle coltri detritiche") riportata in allegato al P.U.C. (in fase di approvazione) del Comune di Vezzano Ligure. Tali dati sono stati poi verificati e modificati sulla base dei risultati acquisiti dalle prove penetrometriche, prospezioni e sondaggi riportati nella "Carta delle indagini".

Le coperture con spessore superiore a 3m sono state poi suddivise in quattro classi come da linee guida a cui si è fatto riferimento nell'introduzione del paragrafo 4.2.:

- coltre sabbio/limosa – limo/sabbioso,
- coltre limo/argillosa – argillo/limosa,
- deposito alluvionale a granulometria mista,
- detrito di versante a granulometria mista.

In quest'ultima classe sono state inserite tutte le aree classificate come tali nella cartografia prodotta dall'Autorità di Bacino del Fiume Magra.

Come richiesta dal bando, qui di seguito si riportano schematicamente alcune indicazioni di massima in merito allo stato di addensamento/consistenza, alla velocità media delle onde S e allo spessore minimo e massimo supposti per le quattro classi sopra citate.

CLASSI	SPESSORE min (m)	SPESSORE max (m)	ADDENSAMENTO	CONSISTENZA	Vs MED (m/s)
sabbia limosa limo sabbioso	3,3	10,0	da poco a moderatamente addensato	-	291
limo argillosa argilla limosa	3,6	~6,0	-	coesivo da poco a moderatamente consistente	296 (*)
deposito alluvionale	da 1 a 14	-	-	-	316
detrito di versante	3,0	7,5	-	-	-

(*) no valore medio

Substrato rigido

Il substrato, sul quale poggiano le varie coperture di cui sopra, è stato *in primis* suddiviso in funzione delle differenti litologie.

Le unità litologiche sono state numerate in modo crescente andando dall'unità più giovane a quella più vecchia.

Contrariamente a quanto richiesto dal bando, la numerazione è stata fatta in funzione dell'età e non della profondità della litologia. Tale scelta si è imposta poiché una stessa unità non occupa nella sequenza stratigrafica delle varie aree del territorio comunale la stessa posizione/livello. Cioè, in alcune aree una unità può trovarsi sopra ad altre ed, al contrario, in altre aree sotto alle stesse unità a causa di motivi tettonici/strutturali.

Per meglio capire i rapporti stratigrafici tra le varie litologie si rimanda alle due sezioni realizzate lungo una direzione che copre una porzione consistente del territorio vezzanese.

Le due sezioni sono state realizzate in scala 1:5000 e prodotte in un unico file in formato .jpg.

Il substrato rigido è stato suddiviso in due classi: lapideo stratificato, in corrispondenza delle aree collinari, aree contrassegnate in cartografia da un contorno blu e dalla lettera [LS] e granulare cementato non stratificato (piana alluvionale), aree con contorno arancione e sigla [GC].

Infine, alle unità litologiche è stata sovrapposta idonea retinatura in riferimento al grado di fratturazione del substrato lapideo.

Come riportato nel bando il parametro richiesto per tale valutazione è Jv differenziato in base alle seguenti classi di variazione:

- Jv<10
- 11<Jv<20
- 21<Jv<30
- Jv>30

Al fine di definire tale parametro, si è proceduto con l'effettuazione di apposite misure in corrispondenza di affioramenti sufficientemente estesi del substrato roccioso soprattutto lungo i tagli stradali.

Il valore finale che ha permesso di attribuire una classe di Jv è stato ottenuto mediando i valori riferiti alle singole unità come mostrato nella tabella seguente.

CLASSI BANDO	LITOLOGIE
Jv<10	Calcari di Groppo del Vescovo
11<Jv<20	Macigno, Arenarie di Ponte Bratica
21<Jv<30	Arenarie del Gottero
Jv>30	Argille e Calcari di Canetolo

Nella tabella seguente, invece, si riportano delle brevi e sintetiche descrizioni delle varie unità litologiche.

UNITÀ LITOLOGICHE	DESCRIZIONE
Arenarie del Gottero	arenarie torbiditiche a grana media e medio fine con peliti, microconglomerati
Arenarie di Ponte Bratica	arenarie fini torbiditiche talora con interstrati argillitici
Calcari di Groppo del Vescovo	torbiditi calcareo – marnose e calcarenitiche alternate con argilliti
Argille e Calcari di Canetolo	argilliti con torbiditi calcaree, siltoso – arenacee e calcarenitiche
Macigno	arenarie torbiditiche medio – grossolane con siltiti argillose

ELEMENTI IDROGEOLOGICI

I dati utilizzati per la perimetrazione delle aree di pianura caratterizzate dalla presenza di una falda freatica con profondità comprese tra il piano di campagna e 15m sono stati desunti dalla "Carta idrogeologica" allegata al P.U.C. (in fase di approvazione) del Comune di Vezzano Ligure.

Le aree di pianura o di fondovalle con falda posta a profondità minore di 15m sono state contraddistinte da un'apposita retinatura.

ELEMENTI TETTONICO - STRUTTURALI

Gli elementi tettonico – strutturali, riscontrati sul territorio del Comune di Vezzano Ligure, e riportati in cartografia, sono le faglie non attive. Tali faglie sono state classificate in dirette, inverse e presunte quest'ultime, come richiesto nel bando, contraddistinte con una linea a tratteggio.
Inoltre, sono stati riportati, anche se non richiesti dal bando, altri elementi tettonici come le faglie non classificabili e i sovrascorrimenti.

I dati riferiti a tali elementi sono stati tratti dalla "Carta geologica" allegata al P.U.C. (in fase di approvazione) del Comune di Vezzano Ligure.

GEOMETRIA SUBSTRATO RIGIDO

Sulla base dei dati estrapolati sia dalle indagini penetrometriche che dai sondaggi, recuperati presso l'archivio comunale, si è proceduto, grazie l'ausilio

di un idoneo software, alla modellazione dell'andamento della profondità del substrato rigido sepolto.

Le isobate sono riferite alla sola area collinare poiché caratterizzata da un maggior numero di dati.

ELEMENTI GEOLOGICI

In riferimento a tali elementi sono stati riportati in cartografia la giacitura degli strati. Nello specifico, con un cerchio azzurro sono stati segnalati i punti in corrispondenza dei quali sono state effettuate le misure di strato.

Nella tabella attributi relativa allo shpfile in oggetto sono stati invece riportati i valori e le informazioni relative alle varie misure cioè alla direzione, inclinazione ed immersione.

ELEMENTI GEOMECCANICI

Anche per tale elemento, i punti in corrispondenza dei quali sono state effettuate le misure che hanno poi permesso la definizione del parametro Jv sono stati contrassegnati tramite un cerchio, in questo caso di colore verde.

Nella tabella attributi relativa allo shpfile in oggetto sono stati invece riportati i valori del parametro.

SONDAGGI E POZZI

Nella "Carta geologico – tecnica" sono stati riportati i sondaggi (codice S ed SC) della "Carta delle indagini" che hanno raggiunto il substrato roccioso.

Nella tabella attributi riferita a tale shpfile per ogni sondaggio è stata riportata la profondità raggiunta.

Nessun dato invece è stato riportato in merito ai pozzi poiché quelli presenti sul territorio vezzanese non ricadono all'interno delle aree oggetto di studio.

LEGENDA GEOMORFOLOGICA

FORME DI SUPERFICIE

Instabilità versanti

Le aree in frana sono state classificate in base alla loro attività in frane attive, quiescenti e inattive. Inoltre, come richiesto nel bando, tramite apposita retinatura, tali frane sono state classificate anche in base alla loro tipologia in frane di crollo/ribaltamento, scorrimento, colata o frana complessa.

Le frane riscontrate sul territorio comunale sono frane complesse cioè inizialmente si tratta di movimenti gravitativi riconducibili a frane di scorrimento che evolvono però in colate.

Altri elementi

Tra le forme di superficie sono inoltre state delineate le aree caratterizzate dalla presenza di conoidi alluvionali.

Infine, sono stati individuati gli orli delle scarpate morfologiche con rigetto compreso tra 10 e 20m e le creste.

A conclusione dei dati utilizzati per la redazione della "Carta geologico – tecnica" si riporta anche lo shpfile nel quale sono tracciate le linee lungo le quali sono state realizzate le due sezioni geologiche come richiesto nel bando di cui al D.G.R. 715/2011.

Tutti gli altri elementi non citati non sono stati riportati in cartografia per i seguenti motivi:

- tali elementi non sono stati riscontrati sul territorio del Comune di Vezzano Ligure,
- tali elementi pur essendo presenti sul territorio comunale non ricadevano all'interno delle aree oggetto di studio,
- i dati riferiti a tali elementi non sono disponibili.

4.3 CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA DI LIVELLO 1 (M.O.P.S.)

Nella "Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica" (M.O.S.P.) sono stati riassunti tutti i dati raccolti con i precedenti elaborati

Nello specifico, come richiesto nel bando (D.G.R. 715/2011) sono stati prodotti sette elaborati in formato digitale (shpfile). I dati, riportati su supporto informatico mediante tecnologia G.I.S. (ArcView 3.2.), sono stati inseriti all'interno di una cartella denominata "MS1_Vezzano". All'interno di tale cartella è stato inserito anche un file in formato .pdf della Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica" (Carta_MOPS_Vezzano.pdf).

Gli shpfiles prodotti sono denominati: "stab", "instab", "stab_instab", "forme", "isosub", "elineari" ed infine "elineari_agg". Lo shpfile epuntuali non è stato prodotto poiché non sono stati riscontrati sul territorio vezzanese degli elementi riconducibili a tale categoria.

In riferimento alla vestizione grafica (simboli, tratti, campiture e colori) utilizzata per la stesura della carta delle M.O.P.S., poiché il progetto è stato realizzato con il programma ArcView 3.2, non è stato possibile seguire quanto riportato negli "Indirizzi e criteri per la microzonazione sismica (I.C.M.S.)" predisposti dal Dipartimento della Protezione Civile e approvati il 13 Novembre 2008.

Qui di seguito verranno descritti i metodi e i criteri con i quali sono stati realizzati i vari shpfiles prodotti.

DESCRIZIONE DELLO SHPFILE "STAB"

Questo shpfile è stato realizzato come elemento poligonale e comprende tutte le aree definite stabili e stabili suscettibili di amplificazioni sismiche locali.

Sulla base di quanto riportato sia negli I.C.M.S. che nella D.G.R. 714/2011, per aree stabili si intendo quelle zone caratterizzate dalla presenza di coperture con spessore minore di 3m e pendenza del versante minore di 15° (~27%). Mentre, nelle aree stabili suscettibili di amplificazioni sismiche locali sono state inserite tutte quelle zone caratterizzate da coltri con spessori superiori a 3m.

Con apposita campitura sono state invece contraddistinte quelle aree che pur presentando uno spessore della copertura minore di 3m tuttavia risultavano caratterizzate da pendenze del versante maggiore di 15°.

Quindi, al fine di delimitare le aree stabili e quelle stabili con spessori minori di 3m ma pendenza maggiore di 15°, si è proceduto alla sovrapposizione della carta riferita alle coperture con spessore minore di 3m con quella delle pendenze.

Le aree stabili così definite sono state contrassegnate, nella tabella attributi relativa a tale shpfile, con il codice 1011 (campo Tipo_z) cioè substrato lapideo affiorante stratificato.

Al fine di produrre delle sottoclassi, all'interno di tale tipologia di aree, in funzione del grado di fratturazione del substrato roccioso (parametro Jv), e non essendo stato fornito un codice identificativo idoneo a tale scopo, si è ritenuto necessario introdurre un nuovo campo all'interno della tabella degli attributi denominato "Colore".

A tali aree sono stati assegnati colori con gradazioni di blu e sono state contraddistinte in legenda da un codice identificativo progressivo.

Le aree con spessore della coltre minore di 3m ma pendenza del versante maggiore di 15° sono state definite in cartografia con un apposito retino (righe orizzontali color magenta), mentre nella tabella degli attributi è stato attribuito arbitrariamente il codice 2030. Tali aree sono state inserite tra le aree stabili suscettibili di amplificazioni locali.

Le restanti aree con spessore della copertura maggiore di 3m sono state classificate in riferimento alle classi riportate sia negli I.C.M.S. (2008) che nel bando di cui alla D.G.R. 715/2011. Nello specifico: coperture tipo sabbia/limosa – limo/sabbioso (codice tabella degli attributi 2005), limo/argilloso – argilla/limosa (codice tabella degli attributi 2007) ed infine detrito di versante a granulometria mista (codice tabella degli attributi 2010).

La classificazione di tali coperture è stata fatta sulla base di quanto riportato nella "Carta geologico-tecnica ed idrogeologica" di cui ai paragrafi precedenti.

I vari poligoni presenti nello shpfile "Stab" sono stati disegnati in modo tale da non presentare sovrapposizioni.

Per ciascun codice attribuito alle aree stabili suscettibili di amplificazioni locali sono state realizzate colonne litostratigrafiche come da linee guida riportate negli I.C.M.S. (2008).

Tale elaborato è stato prodotto in formato digitale (Succes_litostrat_Vezzano.jpg).

DESCRIZIONE DELLO SHPFILE "INSTAB"

Questo shpfile è stato realizzato come elemento poligonale e comprende tutte le aree suscettibili di instabilità che, nel caso del Comune di Vezzano Ligure, è da attribuire all'instabilità dei versanti (frane) e al rischio di liquefazione dei terreni.

Le frane come già riportato nella "Carta geomorfologica" sono state classificate sia in base al loro grado di attività (attive, quiescenti e inattive), sia in base alla tipologia del movimento (crollo/ribaltamento, scorrimento, colata complessa e non definita).

Sul territorio vezzanese oggetto di studio è stata individuata (cartografie Autorità di Bacino Fiume Magra) un'unica frana attiva in località San Grillà (frazione di Valeriano).

In genere si tratta di frane inattive o quiescenti di tipo complesse dove inizialmente il movimento si è innescato come frane di scorrimento per poi evolvere in colata.

Quindi i codici identificativi utilizzati nella tabella degli attributi sono in questo caso: 3014 (frana attiva complessa), 3024 (frana quiescente complessa) e 3034 (frana inattiva complessa).

Infine, con codice 3050 e campitura di colore grigio sono state individuate le aree che, come definito degli I.C.M.S. (2008), presentano terreni sabbiosi, sabbioso-limosi o sabbioso-ghiaiosi e con superficie della falda freatica e delle eventuali falde in pressione minore di 20m. Tali aree, definite suscettibili di instabilità per liquefazione dei terreni, si collocano nelle zone di fondovalle e in quelle di pianura in prossimità del Fiume Magra.

DESCRIZIONE DELLO SHPFILE "FORME"

Anche questo shpfile è stato realizzato come elemento poligonale e, nel caso del territorio vezzanese, descrive i conoidi alluvionali (codice tabella attributi 4010). Tale dato, come quelli precedentemente discussi, è stato recuperato dalla "Carta geologico-tecnica" ("Carta geomorfologica" - Tavola 2B).

DESCRIZIONE DELLO SHPFILE "STAB_INSTAB"

Come richiesto dal bando, questo shpfile è stato ottenuto dall'intersezione geometrica degli shpfile "Stab" e "Insatab".

La tabella degli attributi riferita al nuovo shpfile intersezione presenta tutti gli attributi degli shpfiles originali cioè i campi: "ID_z", "Tipo_z", "ID_i" e "Tipo_i". Inoltre, è stato creato un nuovo campo "ID_sta_ins".

DESCRIZIONE DELLO SHPFILE "ISOSUB"

Questo shpfile è stato realizzato come elemento lineare come già descritto nel paragrafo riferito alla "Geometria del substrato rigido".

Le quote riportate nella tabella degli attributi sono state calcolate in riferimento al livello medio marino.

DESCRIZIONE DELLO SHPFILE "ELINEARI" ED "ELINEARI_AGG"

Questi shpfiles sono stati realizzati come elementi lineari come già descritto nel paragrafo riferito agli "Elementi tettonico-strutturali".

Gli elementi, individuati sul territorio del Comune di Vezzano Ligure, e riportati in "Elineari", sono: faglie, creste ed orli di scarpate morfologiche con rigetto non superiore ai 20m.

In riferimento alle faglie, oltre allo shpfile "Elineari" ed alle codifiche riportate nel bando e nelle linee guida della Commissione Tecnica (versione 1.5 del 2011), è stato realizzato un ulteriore file "Elineari_agg" nel quale sono stati introdotti nuovi codici al fine di considerare altri elementi tettonici non contemplati nelle codifiche riportate nelle linee guida.

Nello specifico, come da bando, nella tabella degli attributi dello shpfile "Elineari", è stato assegnato codice 5011 alle faglie dirette accertate, codice 5021 alle faglie inverse accertate, codice 5041 per gli orli di scarpate morfologiche con rigetto non superiore a 20m ed infine il codice 5060 per le creste.

Nel nuovo data base "Elineare_agg", non richiesto nel bando e nelle linee guida, è stato invece utilizzato il codice 5090 per faglie che non sono state suddivise in dirette, inverse o trascorrenti, 5091 per le faglie presunte di cui al codice precedente (5090) e 5092 per i sovrascorrimenti.

La tabella degli attributi riferita allo shpfile "Elineari_agg" è stata realizzata in analogia a quella richiesta per lo shpfile "Elineari".

5. BREVI NOTE DI COMMENTO ALLA CARTA DELLE M.O.P.S.

Le aree collinari e di pianura o fondovalle, ricadenti nel Comune di Vezzano Ligure, presentano, da un punto di vista sismico, problematiche differenti.

Aree collinari

Le aree definite "stabili" presentano un'estensione piuttosto limitata e si riscontrano nella porzione nord-ovest e sud-est del territorio.

In adiacenza alle aree definite "stabili" si osservano vaste zone che pur presentano una copertura con spessore minore di 3m si collocano su versanti con pendenza maggiore di 15°. Tali aree, quindi, risultano potenzialmente a rischio di amplificazioni sismiche locali per motivi topografici.

Parimenti, anche le restanti aree collinari, oggetto del presente studio, caratterizzate da coperture con spessore maggiore di 3m, risultano suscettibili di problemi di amplificazioni sismiche locali.

Altre aree, invece, sono state classificate "suscettibili di instabilità" a causa della presenza di frane più o meno stabilizzate (instabilità di versante).

Aree di pianura e di fondovalle

Tutte le aree di pianura o fondovalle risultano potenzialmente instabili poiché potrebbero verificarsi fenomeni di liquefazione dei terreni. Tali aree risultano caratterizzate dalla presenza di terreni sabbiosi, sabbioso-limosi o sabbioso-ghiaioso e con superficie della falda freatica minore di 20m.

Sul territorio vezzanese oggetto del presente studio non sono presenti faglie attive, ma è presente un'unica frana attiva in località San Grillà (frazione di Valeriano).

Il substrato roccioso, in base ai dati fino ad oggi disponibili nelle aree collinari, si attesterebbe, in alcune zone, ad una profondità massima non superiore a 3m, in altre ad una profondità media ipotizzabile intorno a 6 – 7m.

Dott.Geol. E.Droghieri

ALLEGATO 1

Commissione Tecnica
per il supporto e il monitoraggio degli studi di Microzonazione Sismica
(articolo 5, comma 7 dell'OPCM 13 novembre 2010, n. 3907)

LISTA DI CONTROLLO PER IL MONITORAGGIO DEGLI STUDI DI MICROZONAZIONE SISMICA

VERSIONE 1.0

ROMA, 22 DICEMBRE 2011

Questa lista deve essere allegata al materiale inviato alla Commissione tecnica per il supporto e il monitoraggio degli studi di Microzonazione Sismica (CTMS).
Il documento di riferimento per le informazioni richieste sono gli "Standard di rappresentazione e archiviazione informatica" approvati dalla CTMS (Standard CTMS2011) e gli "Indirizzi e criteri per la microzonazione sismica" della Conferenza delle Regioni e Province Autonome e del Dipartimento della Protezione Civile (ICMS, 2008).
Alcune informazioni richieste hanno lo scopo di agevolare la verifica degli elaborati presentati dai soggetti realizzatori delle microzonazioni sismiche.
Altre informazioni hanno invece l'obiettivo di fornire elementi di valutazione dell'attendibilità e qualità dei risultati.
Nel caso di informazioni non disponibili è possibile fornire specifiche note in fondo alla lista.

REGIONE/PROVINCIA AUTONOMA: LIGURIA

PROVINCIA: LA SPEZIA

COMUNE: VEZZANO LIGURE

ABITANTI_7344_____

NUMERO DI LOCALITÀ ABITATE[1] APPARTENENTI AL COMUNE
(escluso il centro abitato capoluogo[2]; fare riferimento al censimento ISTAT 2001)

n°___11_____

COMPILATORE DELLA LISTA: ARCH. ROBERTO BOLOGNA

UFFICIO DI APPARTENENZA DEL COMPILATORE: AREA PIANIFICAZIONE

TERRITORIALE - URBANISTICA - EDILIZIA PRIVATA

NUMERI DI TELEFONO: Uff. 0187/993109-993110 Cell._____

INDIRIZZO E-MAIL: roberto.bologna@comune.vezzanoligure.sp.it

DATA DI COMPILAZIONE DELLA LISTA: 23/10/2012

	Carta geologico-tecnica [3]			
ID			**SÌ**	**NO**
1	È presente nella cartella “CartaGeologicoTecnica” il *raster* della carta geologico-tecnica?		SI	
2	Il raster della carta geologico-tecnica è georeferenziato?		SI	
3	È presente nella cartella “CartaGeologicoTecnica” il file legenda associato alla carta geologico-tecnica?		SI	
4	Qual è la scala di rappresentazione originaria della base topografica?		1:_10_.000	
5	Qual è la scala di rilevamento della carta?		1:_10_.000	

	Carta delle indagini			
ID			**SÌ**	**NO**
6	È presente la carta delle indagini (formato *raster*, *pdf* o vettoriale)?		SI	
7	Sono presenti nella cartella “*BasiDati*” le basi CTR (*raster* o vettoriali) georeferenziate?		SI	
8	Sono presenti gli *shapefile* “*ind_pu*” o “*ind_ln*”?		SI	
9	Nel database “*Indi_tabelle*” sono popolate le tabelle “*Sito*” [4] [5] (puntuale e/o lineare)?		SI	
10	Nel database “*Indi_tabelle*” sono popolate le tabelle “*Indagini*” (puntuali e/o lineari)?		SI	
11	Nelle tabelle “*Indagini*” (puntuali e/o lineari) sono sempre presenti i codici nel campo “*Tipo_ind*”?		SI	
12	Se “NO” indicare:	numero record complessivi	_____ /_____	
		numero record senza codici	_____/_____	
13	Qual è la densità [5] delle indagini nell’area coperta dalle microzonazioni sismiche?		___46___	
14	Nel database “*Indi_tabelle*” sono popolate le tabelle “*Parametri*” (puntuali e/o lineari)?		SI	
15	Nelle tabelle “*Parametri*” (puntuali e/o lineari) sono sempre presenti i valori relativi al campo “*Valore*”?		SI	
16	Se “NO” indicare:	numero record complessivi	_____/_____	
		numero record senza codici	_____/_____	

	Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (livello 1)		
ID		**SÌ**	**NO**
17	È presente la carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (livello 1, formato *raster*, *pdf* o vettoriale)?	SI	
18	% di copertura del centro abitato capoluogo [2]	__100%__	
19	Numero totale di località abitate [1]	___12____	
20	Numero delle località abitate coperte da MS	___10____	
21	% di copertura areale delle località abitate coperte da MS [6]	__87,6%__	
22	Nella cartella “*MS1*” è stata rispettata la struttura degli *shapefile* prevista dagli standard?	SI	
23	Sono sempre presenti i codici e i valori nei campi “*Tipo*” e “*Quota*” nelle tabelle attributi degli *shapefile*?	SI	
24	A quale profondità si ipotizza che sia mediamente il substrato geologico		
25	Quanti sondaggi raggiungono il substrato geologico sepolto?	___15____	
26	Per predisporre la carta sono stati utilizzati dati di rumore ambientale(anche pregressi)?		NO
27	Quante misure sono state effettuate *ex-novo*?	NESSUNA	

	Carta di microzonazione sismica (livello 2 o 3) *ID 35-37 solo per Carta di microzonazione sismica di livello 2* *ID 38-43 solo per Carta di microzonazione sismica di livello 3*		
ID		**SÌ**	**NO**
28	È presente la carta di microzonazione sismica (livello 2 e/o 3, formato *raster*, *pdf* o vettoriale)?		
29	Nella cartella "*MS2*"o "*MS3*" è stata rispettata la struttura degli *shapefile* prevista dagli standard?		
30	Sono stati calcolati fattori di amplificazione diversi da Fa e/o Fv?		
31	Nella tabella degli attributi dello *shapefile* "*Stab*" sono presenti i valori Fa e/o Fv e/o altri eventuali fattori di amplificazione calcolati?		
32	Sono sempre presenti i codici e i valori nei campi "*Tipo*" e "*Quota*" nelle tabelle attributi degli *shapefile*?		
33	Quante sono le indagini che definiscono i profili di Vs?	_____	
34	Quante sono le misure che definiscono le frequenze fondamentali?	_____	
35	% di copertura rispetto al livello 1	_____%	
36	Per calcolare Fa e Fv sono stati utilizzati gli abachi regionali o gli abachi degli ICMS?	Reg	ICMS
37	Per calcolare gli indici delle aree con instabilità permanenti sono stati utilizzati gli abachi regionali o gli abachi degli ICMS?	Reg	ICMS
38	% di copertura rispetto al livello 1	_____%	
39	Per calcolare Fa e Fv sono state effettuate simulazioni numeriche?		
40	Se "SÌ", quante sono le simulazioni 1D e 2D?	1D ____	2D ____
41	Per calcolare Fa e Fv sono state utilizzate misure *strong* e/o *weak motion*?		
42	Se "SÌ", con quante stazioni?	_____	
43	Sono state effettuate misure e analisi numeriche per caratterizzare i fenomeni di instabilità permanenti?		

44	Lo studio è stato redatto in conformità agli ICMS (2008)?	SI	
45	Lo studio è stato redatto in conformità agli standard informatici (Standard CTMS2011)?	SI	

(1) Per "località abitata" si intende l'area più o meno vasta di territorio sulla quale sono situate una o più case raggruppate. Le località abitate sono classificate in centri abitati e nuclei abitati.
Per "centro abitato" si intende la località abitata caratterizzata dalla presenza di case contigue o vicine con interposte strade, piazze e simili, o comunque brevi soluzioni di continuità, caratterizzato dall'esistenza di servizi o esercizi pubblici costituenti la condizione di una forma autonoma di vita sociale.
Per "nucleo abitato" si intende la località abitata caratterizzata dalla presenza di case contigue o vicine con almeno cinque famiglie e con interposte strade, sentieri, spiazzi, aie, piccoli orti, piccoli incolti e simili, purché l'intervallo tra casa e casa non superi i 30 metri e sia in ogni modo inferiore a quello intercorrente tra il nucleo stesso e la più vicina delle case sparse e purché sia priva del luogo di raccolta che caratterizza il centro abitato.
(fonte: Istat)

(2) Per "centro abitato capoluogo" si intende il centro abitato nel quale è localizzato il municipio.

(3) Raccomandazione della Commissione tecnica nella seduta del 21.12.2011: "Si raccomanda alle amministrazioni committenti che nelle aree in cui saranno effettuati gli studi di MS di livello 1, siano eseguite verifiche preliminari sulla disponibilità di dati di investigazione del sottosuolo in quantità e qualità sufficienti per poter realizzare gli studi suddetti, così come raccomandato dagli ICMS 2008."

(4) Non necessariamente per un Comune devono essere presenti "siti puntuali" e "siti lineari" con associate le relative "indagini" e "parametri".

(5) Per densità si intende il rapporto tra il numero delle indagini e la superficie (Km^2) microzonata (livelli 1, 2 e 3).

(6) Raccomandazione della Commissione tecnica nella seduta del 21.12.2011: "Il soggetto attuatore riceve dall'amministrazione comunale interessata il perimetro delle località abitate sulle quali effettuare gli studi di MS, inclusive delle aree soggette a previsione di trasformazione ed escluse le aree di cui all'art. 5 dell'OPCM 3907/2010."

NOTE

(ID_5_)_PER ALCUNI ELEMENTI RIPORTATI NELLA CARTA IN OGGETTO LA SCALA DI RILEVAMENTO ADOTTATA E' 1:5000

(ID_19)_ COMPRESO IL CENTRO ABITATO CAPOLUOGO. NOTA VALIDA ANCHE PER (ID_20)

(ID_24)_VARIA SOPRATTUTTO IN CONSIDERAZIONE DI UNA MORFOLOGIA TIPO QUELLA VEZZANESE. COMUNQUE, IN RIFERIMENTO ALLE AREE OGGETTO DI STUDIO ED AI RISULTATI DELLE INDAGINI CONSIDERATE SONO PRESNTI AREE CON COPERTURE DI SPESSORE <3m, PER LE RESTANTI SI PUO' IMPOTIZZARE UNO SPESSORE MEDIO DELLA COPERTURA PARI A 6,6m PER LE AREE COLLINARI. PER LE AREE DI PIANURA LO SPESSORE MINIMO DEI DEPOSITI ALLUVIONALI PUO' VARIARE TRA ALMENO 1 E 14m.

(ID_25)_LE RESTANTI 325 INDAGINI TIPO DL, DP E CPT HANNO TUTTE RAGGIUNTO IL RIFIUTO STRUMENTALE

(ID_27)_LE SOLE MISURE EFFETTUATE, IN NUMERO PARI A 17, SONO QUELLE VOLTE ALLA DEFINIZIONE DEL PARAMETRO Jv

(ID_)

(ID_)