



COMUNE DI PETROSINO

(Provincia Regionale di Trapani)

C.A.P. 91020

C.F. 82007940818

Partita IVA 00584590814

E-mail: urblaudicina@comune.petrosino.tp.it

Tel. (0923) 731740

Fax 0923 986000

V SETTORE URBANISTICA SUAP ABUSIVISMO E CONDONO EDILIZIO

Esecuzione indagini geofisiche di supporto alla micro zonizzazione sismica del territorio di primo livello”

RELAZIONE - CAPITOLATO DI APPALTO – COMPUTO METRICO – QUADRO ECONOMICO

Petrosino li 18/09/2018

Il Tecnico Comunale
Arch. Vito Laudicina

RELAZIONE

Questa relazione ha per oggetto la modalità di esecuzione di diverse tipologie di indagini geofisiche, quali: HVSr, MASW, ESAC, rifrazione P/SH, per la redazione della **Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica** prevista nell'ambito degli studi geologici di supporto del PRG di Petrosino, la cui bozza è stata già approvata con delibera di Consiglio Comunale n° 17 del 22/03/2018.

L'oggetto delle indagini, in relazione agli aspetti di rischio sismico, è finalizzato in particolare alla individuazione di una Carta di Microzonazione Sismica contenente:

- a. zone instabili,
- b. zone stabili,
- c. zone stabili suscettibili di amplificazioni locali.

Il numero complessivo delle indagini è stato determinato sulla base della presenza e distribuzione nel territorio comunale dei centri abitati.

La tipologia e localizzazione delle indagini deve essere determinato sulla base dei seguenti criteri:

- a. estensione delle aree abitate,
- b. caratteristiche litotecniche dei litotipi caratterizzanti l'area,
- c. condizioni litostratigrafiche,
- d. condizioni geomorfologiche,
- e. presenza di strutture geologiche.

I lavori indicati sono stati definiti sulla base degli elaborati geologici redatti a supporto della citata bozza acquisita al prot. n° 2240 del 08/02/2018 allegati alla citata Delibera e proposti all'Ufficio del Genio Civile di Trapani, durante una visita informale effettuata nel mese di Gennaio 2018.

L'ubicazione dei punti di indagine sarà definita sulla base di una fase preliminare (Piano Preliminare delle Indagini), svolta dalla ditta incaricata, volta in particolare alla verifica della possibilità di accesso ai luoghi ritenuti soddisfacenti le condizioni di cui al precedente punto 3.

Il Piano Definitivo delle Indagini sarà concordato fra ditta incaricata, Amministrazione Comunale e Ufficio del Genio Civile di Trapani.

CAPITOLATO DI APPALTO

ART.1 – OGGETTO DELL'APPALTO

L'oggetto dell'appalto è espressamente riportato nella precedente Relazione tecnica che si intende integralmente richiamata. Eventuali variazioni potranno essere previste in corso d'opera, in aggiornamento del Piano Definitivo delle Indagini, previo parere favorevole dell'Ufficio del genio Civile di Trapani.

ART.2 – LE AREE DI INDAGINE

1. Le aree di indagine corrispondono ai centri abitati e agglomerati urbani principali (Vedi Allegato 1 Carta delle aree di indagine):

ART.3 – NUMERO E TIPOLOGIA DELLE INDAGINI

Si prevede, complessivamente, di eseguire le seguenti indagini geofisiche:

- a. Indagini HVSR: n. 20
- b. Indagini ESAC con indagine Masw associata: n. 8 (n.8 ESAC + N.8 MASW)
- c. Indagini sismiche a rifrazione con onde P/SH: n. 3

ART.4 – LE PROCEDURE PER L'ESECUZIONE DELLE INDAGINI

Di seguito si descrivono le procedure per l'esecuzione delle indagini. I risultati delle indagini, distinte per tipologia, sono descritti nei relativi capitoli della Relazione delle indagini geofisiche e nei suoi allegati tabellari e cartografici.

ART.4.1 Indagini HVSR (sismica passiva mediante tecnica a stazione singola)

Strumentazione e modalità di acquisizione dei dati

Le misure di rumore a stazione singola si effettuano mediante l'utilizzo di sismometri a tre componenti (chiamati anche tromografi) con una sensibilità tra 0.1 e 20 Hz (corrispondenti ai modi di vibrare della maggior parte delle strutture).

Per quanto riguarda l'acquisizione in campagna occorre prestare molta cura ed attenzione al posizionamento dello strumento. L'accoppiamento dello strumento con il terreno deve essere eseguito nel modo migliore possibile evitando interfacce intermedie (ad esempio cemento, fondo stradale ecc.) le quali causano grossi problemi dovuti all'inversione di velocità la cui conseguenza in molti casi è il non corretto risultato della curva H/V. Importante è la messa in bolla dello strumento, se questo non fosse verificato le misure sarebbero completamente errate. Evitare la misura in giornate particolarmente avverse dal punto di vista meteorologico.

È consigliabile posizionare lo strumento all'interno di una piccola buca nel terreno in modo da mantenerlo oltre che perfettamente solidale anche al riparo da possibili agenti di disturbo.

Dal momento che le frequenze di interesse ingegneristico non superano i 25 Hz la frequenza di campionamento non deve essere inferiore ai 50 Hz.

Particolarmente importante è la durata della registrazione. La misura di rumore è un fenomeno detto stocastico quindi per avere una validità dal punto di vista statistico è necessaria una consistente quantità di dati i quali si ottengono registrando il rumore per una durata commisurata alla frequenza di risonanza di interesse. In generale quindi per avere un dato concreto riguardante un bedrock sismico profondo (basse frequenze di risonanza) sarà necessario un tempo di registrazione più lungo rispetto ad un bedrock sismico superficiale (alte frequenze di risonanza).

L'orientamento dello strumento in via convenzionale deve essere rivolto verso il Nord geografico. In presenza di elementi topografici o morfologici lo strumento dovrebbe essere allineato secondo gli assi di questi in modo da cogliere eventuali effetti di direttività. Quest'ultima può essere causata o da una non omogenea distribuzione delle sorgenti attorno allo strumento di misura o da cause derivanti dalla natura del sottosuolo sia per motivi topografici (misure a bordo di una scarpata ad esempio) sia per motivi stratigrafici (valli sepolte, stratificazioni inclinate ecc.). Le misure quindi in cui è presente questa problematica vanno interpretate con cautela.

Una volta registrate le serie temporali di ciascuna componente il calcolo della curva H/V avviene passando al dominio delle frequenze e facendo il rapporto tra la componente H e la componente V. La componente H è la media delle due componenti orizzontali. Per quanto riguarda le fasi dettagliate del processing si fa riferimento alle linee guide fornite dal progetto SESAME (2004). La fase di interpretazione successiva deve essere fatta alcuni accorgimenti fondamentali:

La curva H/V deve essere statisticamente significativa, ovvero deve avere una deviazione standard sia in ampiezza che in frequenza ridotta. Se questo non fosse verificato, premesso che la prova è stata acquisita tenendo presente tutti gli accorgimenti descritti nel precedente paragrafo, è necessario "pulire" la curva H/V. SESAME (2004) propone la rimozione nella serie temporale di quelle finestre in cui la deviazione standard del segnale STA (media a breve termine) è maggiore della media a lungo termine (LTA). Si tratta quindi dell'eliminazione di quelle finestre in cui è evidente la presenza di segnali di disturbo (detti transienti).

Modalità di esposizione dei risultati

Il relativo capitolo inserito nella Relazione delle Indagini geofisiche dovrà contenere:

- la descrizione delle procedure eseguite e della strumentazione utilizzata,
- i risultati delle indagini.

Gli elaborati cartografici di inquadramento:

- la planimetria CTR in scala 1:5.000, ove esistente, per un inquadramento di massima e per una visione più generale del sito di indagine. In alternativa sarà utilizzata una planimetria CTR in scala 1:10.000 o ortofoto digitale più aggiornata;
- la planimetria su base CTR 1:2.000, ove esistente, con l'ubicazione delle indagini;

ART.4.2 Indagini MASW

Strumentazione e modalità di acquisizione dei dati

Le prospezioni sismiche dovranno essere effettuate con l'impiego di strumenti aventi le seguenti caratteristiche minime: 24 tracce a cumulabilità di impulsi (canali), lunghezza di registrazione fino a 1 sec, acquisizione digitale dei dati a 16 bit, filtri per l'eliminazione delle interferenze derivanti da linee di tensione, filtri in acquisizione ed in uscita, registrazione su floppy disk o su HD. Sarà necessario accertarsi che la strumentazione sia settata correttamente per quanto riguarda l'ora e la data delle registrazioni.

Nell'ambito della specifica tipologia di prova, le onde superficiali per la determinazione delle relative curve di dispersione dovranno essere generate con idonei sistemi e registrate con un adeguato numero (almeno 24) di geofoni verticali aventi periodo di oscillazione pari a 4.5 Hz, collegati ad un sismografo multicanale a memoria incrementale e disposti secondo una geometria lineare con "offset" non inferiore a 3 volte la spaziatura intergeofonica.

L'interpretazione dei risultati sarà comprensiva dell'analisi dei dati nel dominio F-K (frequency-wave number) per la determinazione di curve di dispersione delle onde superficiali di tipo Rayleigh redatti in grafici Vfase – Hz, dell'inversione del modello di rigidità del sottosuolo fino a raggiungimento del miglior "fitting" tra i dati sperimentali e teorici, nonché della relazione riepilogativa contenente le procedure di esecuzione della prova, i grafici di acquisizione (serie temporali e V fase – Hz) e la restituzione dei profili Vs del sottosuolo, con relativa classificazione ai fini della relativa categoria di profilo sismico dello stesso.

Modalità di esposizione dei risultati

Il relativo capitolo inserito nella Relazione delle Indagini geofisiche dovrà contenere:

- la descrizione delle procedure eseguite e della strumentazione utilizzata,
- uno schema dettagliato della linea sismica al fine di caratterizzare la geometria di acquisizione con indicate le posizioni dei geofoni. Per ogni linea, al fine di agevolare la georeferenziazione, andranno fornite le coordinate in Gauss- Boaga del primo e dell'ultimo geofono,
- lo spettro di potenza,
- il picking effettuato,
- il grafico della correlazione,
- la curva di dispersione,
- la ricostruzione sismostratigrafica,
- i risultati delle indagini.

Gli elaborati cartografici di inquadramento:

- la planimetria CTR in scala 1:5.000, ove esistente, per un inquadramento di massima e per una visione più generale del sito di indagine. In alternativa sarà utilizzata una planimetria CTR in scala 1:10.000 o ortofoto digitale più aggiornata;
- la planimetria su base CTR 1:2.000, ove esistente, con l'ubicazione delle indagini;

ART.4.3 Indagini ESAC

Strumentazione e modalità di acquisizione dei dati

Le prospezioni sismiche dovranno essere effettuate con l'impiego di strumenti aventi le seguenti caratteristiche minime: 12 tracce a cumulabilità di impulsi (canali), lunghezza di registrazione fino a 1 sec, acquisizione digitale dei dati a 16 bit, filtri per l'eliminazione delle interferenze derivanti da

linee di tensione, filtri in acquisizione ed in uscita, registrazione su floppy disk o su HD. Sarà necessario accertarsi che la strumentazione sia settata correttamente per quanto riguarda l'ora e la data delle registrazioni.

I geofoni verticali a frequenza propria di 4.5 HZ, in numero di 11, saranno disposti ad una distanza intergeofonica di 10 m con geometria ad "L", con 5 geofoni per lato e l'undicesimo posto al vertice tra i due "bracci".

Nell'ambito della specifica tipologia di prova, le onde superficiali per la determinazione delle relative curve di dispersione dovranno essere registrate con almeno (minimo) n. 30 acquisizioni di 30 secondi ciascuna. I parametri di acquisizione saranno i seguenti:

Tempo di acquisizione	30 s
Intervallo di campionamento	2 ms
Numero di acquisizioni	30

Una volta completate le registrazioni passive, lungo uno dei due "bracci" è indicata l'esecuzione di un profilo Masw al fine di dettagliare meglio i primi metri dalla superficie.

L'interpretazione dei risultati sarà comprensiva dell'analisi congiunta dei risultati Esac e Masw nel dominio F-K (frequency-wave number) per la determinazione di curve di dispersione delle onde superficiali di tipo Rayleigh redatti in grafici Vfase – Hz, dell'inversione del modello di rigidità del sottosuolo fino a raggiungimento del miglior "fitting" tra i dati sperimentali e teorici, nonché della relazione riepilogativa contenente le procedure di esecuzione della prova, i grafici di acquisizione (serie temporali e V fase – Hz) e la restituzione dei profili Vs del sottosuolo.

Modalità di esposizione dei risultati

Il relativo capitolo inserito nella Relazione delle Indagini geofisiche dovrà contenere:

- la descrizione delle procedure eseguite e della strumentazione utilizzata,
- uno schema dettagliato della linea sismica al fine di caratterizzare la geometria di acquisizione con indicate le posizioni dei geofoni. Per ogni linea, al fine di agevolarne la georeferenziazione, andranno fornite le coordinate in Gauss- Boaga del primo e dell'ultimo geofono,
- lo spettro di potenza,
- il picking effettuato,
- il grafico della correlazione,
- la curva di dispersione,
- la ricostruzione sismostratigrafica,
- i risultati delle indagini.

Gli elaborati cartografici di inquadramento:

- la planimetria CTR in scala 1:5.000, ove esistente, per un inquadramento di massima e per una visione più generale del sito di indagine. In alternativa sarà utilizzata una planimetria CTR in scala 1:10.000 o ortofoto digitale più aggiornata;
- la planimetria su base CTR 1:2.000, ove esistente, con l'ubicazione delle indagini;

ART.4.4 Indagini per onde P/SH

Strumentazione e modalità di acquisizione dei dati

Le prospezioni sismiche dovranno essere effettuate con l'impiego di strumenti aventi le seguenti caratteristiche minime: 24 tracce a cumulabilità di impulsi (canali), lunghezza di registrazione fino a 1 sec, acquisizione digitale dei dati a 16 bit, filtri per l'eliminazione delle interferenze derivanti da linee di tensione, filtri in acquisizione ed in uscita, registrazione su floppy disk o su HD.

Sarà necessario accertarsi che la strumentazione sia settata correttamente per quanto riguarda l'ora e la data delle registrazioni.

I geofoni verticali a frequenza propria variabile tra 8 e 14 HZ, in numero di 24, saranno disposti ad una distanza intergeofonica di 5 m. sulla stesa di 115 m.

In caso di particolari condizioni logistiche, opportunamente motivate, potranno essere realizzati profili sismici con interasse minori tra i geofoni. Eventuali basi sismiche consecutive dovranno essere sovrapposte per almeno un geofono.

Per ogni base sismica si richiede un minimo di 7 registrazioni ("scoppi" o "tiri"):

Nel caso di substrato particolarmente profondo dovranno essere effettuati "tiri" di copertura aggiuntivi ai 7 minimi previsti conformemente alle condizioni logistiche ed alle possibilità di energizzazione.

Per ogni base sismica si richiede un minimo di 7 registrazioni ("scoppi" o "tiri"):

Esterno a sx Estremo a sx Intermedio a sx Centrale Intermedio a dx Estremo a dx Esterno a dx

Per le registrazioni in SH, poiché è necessario eseguire la differenza tra la traccia relativa alla battuta destra e quella della battuta sinistra è necessaria una strumentazione che preveda la funzione "inversione di polarità".

Nel caso di substrato particolarmente profondo dovranno essere effettuati "tiri" di copertura aggiuntivi ai 7 minimi previsti conformemente alle condizioni logistiche ed alle possibilità di energizzazione. Le prospezioni saranno realizzate prevalentemente in zone urbanizzate con elevato rumore di fondo (tubazioni, caldaie, traffico veicolare, particolari attività lavorative con macchinari ed utensili). Il Comune si fa carico di quanto necessario al fine di chiudere il traffico nelle zone di indagine, al momento della loro esecuzione al fine di ridurre il rumore di fondo, e chiedere la possibilità di sospensioni momentanee delle attività lavorative.

Nel caso di energizzazione in Onde P la sorgente di energizzazione sarà costituita da una grave in caduta, un cannoncino industriale o una mazza di peso adeguato.

Per quanto riguarda le registrazioni in SH, la sorgente deve essere in grado di generare onde elastiche ad alta frequenza ricche di energia, con forme d'onda ripetibili e direzionali, cioè con la possibilità di ottenere prevalentemente onde di compressione e/o di taglio polarizzate sul piano orizzontale. Tale sorgente è generalmente costituita da un parallelepipedo di forma tale da poter essere colpita lateralmente ad entrambe le estremità con una massa pesante. E' importante che il parallelepipedo venga gravato di un carico statico addizionale (automezzo o altri carichi) in modo che possa rimanere aderente al terreno sia al momento in cui viene colpita sia successivamente, affinché l'energia prodotta non venga in parte dispersa. Con questo dispositivo è possibile generare essenzialmente delle onde elastiche di taglio polarizzate orizzontalmente, con uniformità sia nella direzione di propagazione che nella polarizzazione e con una generazione di onde P trascurabile. Qualora venga utilizzato per l'energizzazione il sistema tavola caricata da automezzo sarà necessario verificare che le ruote libere non generino un eccesso di disturbo sui geofoni.

L'accoppiamento parallelepipedo-terreno deve avvenire per "contatto" e non per "infissione".

E' necessario un buon accoppiamento tra parallelepipedo e terreno cosa che si ottiene facilmente in terreni a granulometria fine; nel caso viceversa di presenza di terreni a granulometria più grossolana sarà necessario approntare delle piazzole costituendo uno strato di materiale fine al contatto con il parallelepipedo energizzante.

Sono da evitare come punti di energizzazione zone in cui affiorano rocce compatte o asfalti.

La posizione della linea sismica sarà segnalata su cartografia numerica o ortofoto digitale georeferenziata con il dettaglio della scala cartografica 1:5.000 anche derivante dalla CTR in scala

1:10.000 per una visione più generale del sito di indagine e dello stendimento, e su cartografia numerica georeferenziata in scala 1:2.000 con l'indicazione circa la posizione dei geofoni e le energizzazioni interne ed esterne alla linea.

Dovranno essere fornite le foto relative ad ogni stesa sismica da cui risulti visibile l'intera linea, la posizione dei singoli geofoni, i punti e gli strumenti di energizzazione ed il contesto ambientale.

L'elaborazione dei dati dovrà essere realizzata mediante software ad elevata valenza diagnostica in grado di fornire i valori dei parametri di velocità, relativi ai rifrattori individuati, per ogni stazione geofonica con particolare riferimento al caso di morfologie ondulate sia della superficie topografica sia dei rifrattori, come ad esempio il "metodo reciproco" ed il "metodo reciproco generalizzato".

Modalità di esposizione dei risultati

Il relativo capitolo inserito nella Relazione delle Indagini geofisiche dovrà contenere:

- la descrizione delle procedure eseguite e della strumentazione utilizzata,
- i risultati delle indagini.

Gli elaborati cartografici di inquadramento:

La posizione della linea sismica sarà segnalata su cartografia numerica o ortofoto digitale georeferenziata con il dettaglio della scala cartografica 1:5.000 anche derivante dalla CTR in scala 1:10.000 per una visione più generale del sito di indagine e dello stendimento, e su cartografia numerica georeferenziata in scala 1:2.000 con l'indicazione circa la posizione dei geofoni e le energizzazioni interne ed esterne alla linea. Le quote dei vari geofoni saranno rilevate dall'Impresa anche con metodi speditivi (coltellazione) con riferimento alla quota più vicina riportata sulla cartografia.

Dovranno essere fornite le foto relative ad ogni stesa sismica da cui risulti visibile l'intera linea, la posizione dei singoli geofoni, i punti e gli strumenti di energizzazione ed il contesto ambientale.

L'elaborazione dei dati dovrà essere realizzata mediante software ad elevata valenza diagnostica in grado di fornire i valori dei parametri di velocità, relativi ai rifrattori individuati, per ogni stazione geofonica con particolare riferimento al caso di morfologie ondulate sia della superficie topografica sia dei rifrattori, come ad esempio il "metodo reciproco" ed il "metodo reciproco generalizzata".

ART. 5 – GLI ELABORATI A CORREDO DELLE INDAGINI

Gli elaborati richiesti sono i seguenti:

1. Il Piano Preliminare delle Indagini (Relazione descrivente la localizzazione ideale delle indagini);
2. Il Piano Definitivo delle Indagini (Relazione descrivente la localizzazione definitiva delle indagini, determinata in base alle reali possibilità di accesso ai luoghi di prospezione);
3. La Relazione delle indagini geofisiche (con allegati cartografici e tabellari);
4. Carta delle indagini (localizza le indagini con numero d'ordine e riferimenti geografici).
5. Carte delle frequenze di sito.

Si richiedono:

- n.3 copie cartacee degli elaborati sopra descritti,
- n.3 copie su supporto digitale (CD/DVD) dei riproducibili PDF degli elaborati sopra descritti,
- n.1 copia su supporto digitale (CD/DVD) dei formati in word dei testi delle relazioni tecniche, il progetto della Carta delle indagini, i file SHP di localizzazione delle indagini nel

sistema di riferimento Roma40 (la tabella degli attributi deve contenere: numero d'ordine e località, per le indagini HVSR i valori di frequenza e ampiezza)

I contenuti della Relazione delle indagini geofisiche:

1. gli obiettivi delle indagini e il contesto geologico delle aree investigate,
2. le fasi di studio e indagine eseguite,
3. i criteri di localizzazione definitiva delle indagini,
4. i risultati delle indagini distinte per tipologia, corredati da figure e tabelle, logs e sezioni,
5. l'interpretazione generale dei risultati e ricostruzione delle condizioni geologiche delle aree investigate, corredata da figure e sezioni geologiche in numero tale da caratterizzare compiutamente ogni area di indagine.

Con riferimento ad ognuna delle tipologie di indagine, i capitoli relativi della Relazione delle indagini geofisiche, devono contenere:

- a) la descrizione delle procedure eseguite e della strumentazione utilizzata;
- b) la planimetria CTR in scala 1:5.000, ove esistente, per un inquadramento di massima e per una visione più generale del sito di indagine. In alternativa sarà utilizzata una planimetria CTR in scala 1:10.000 o ortofoto digitale più aggiornata;
- c) la planimetria su base CTR 1:2.000, ove esistente, con l'ubicazione delle indagini;
- d) i risultati delle indagini.

ART.6 - OBBLIGHI A CARICO DELL'APPALTATORE

L'appaltatore (professionista, ditta o impresa incaricata) è tenuto contrattualmente alla esatta osservanza di tutte le disposizioni generali e particolari stabilite dalle vigenti disposizioni legislative e regolamentari in materia di prevenzione degli infortuni sul lavoro e di tutte le altre disposizioni in materia di rapporti di lavoro.

ART.7 - ONERI A CARICO DELL'APPALTATORE

Si intendono a carico dell'appaltatore (professionista, ditta o impresa incaricata) è tenuto a:

- a. fornire gli elaborati descritti al precedente ART. 5 compresi nei prezzi offerti in sede di richiesta di preventivo;
- b. adeguare gli studi a seguito di eventuali richieste di integrazione formulate da parte del G.C. ma non riguardanti il numero e tipologia delle indagini già stabilite nell'ambito del Piano Definitivo delle Indagini.

ART.8 - ONERI A CARICO DELL'APPALTANTE

A carico dell'appaltante (Amministrazione Comunale di Petrosino) rimangono:

- i permessi e la garanzia degli accessi alle aree di indagine stabiliti nel Piano Definitivo delle Indagini,
- autorizzazioni alle prospezioni,
- predisporre quanto necessario al fine di ridurre il rumore di fondo (chiusura o limitazione del traffico e possibile sospensione delle attività lavorative) nelle zone di indagine al momento della loro esecuzione,
- consegna preventiva della cartografia di tipo geologico disponibile.

ART.9 - MODIFICHE AL PIANO DEFINITIVO DELLE INDAGINI

Nella eventualità che, a seguito di specifiche osservazioni e richieste di integrazione formulate da parte del G.V. agli elaborati di microzonazione e pericolosità sismica prodotti in fase di adozione del PRG, si renda necessario integrare con ulteriori indagini il Piano Definitivo, l'Amministrazione Comunale valuterà i modi per soddisfare le richieste di adeguamento tramite l'estensione dell'incarico alla ditta già incaricata ai medesimi costi stabiliti in fase di offerta o procedere alla richiesta di ulteriori preventivi a operatori del settore.

ART.10 - CONSEGNA DEI LAVORI - TEMPO UTILE - PENALE PER IL RITARDO

L'espletamento dell'incarico si articola secondo le seguenti fasi temporali:

1. Predisposizione del Piano Preliminare delle indagini: entro 15 giorni dall'affidamento dell'incarico e dalla fornitura degli elaborati geologici disponibili.
2. Predisposizione del Piano Definitivo delle Indagini: entro 10 giorni dai risultati della verifica congiunta con l'A.C. per l'individuazione delle aree di accesso garantito. Invio al G.C. della proposta definitiva ai fini di ottenere un parere sulla sua validità.
3. Esecuzione delle indagini (fase di campagna): entro 40 giorni dalla espressione del parere da parte del G.C. relativo al Piano Definitivo delle Indagini di cui al punto precedente.
4. Redazione della Relazione delle indagini geofisiche (con allegati cartografici e tabellari): entro 15 giorni dalla conclusione della fase di campagna delle indagini geofisiche.

Qualora non siano rispettati i termini sopraindicati, sarà applicata, per ogni giorno di ritardo, una penale pari al 2,0 per mille del corrispettivo pattuito, che sarà trattenuta sul saldo del compenso spettante.

Qualora nell'ambito delle periodiche verifiche e confronti con l'Amministrazione Comunale, emergessero problematiche, anche di natura tecnica, che richiedessero ulteriori approfondimenti o all'espletamento di atti nei confronti degli Enti preposti alla valutazione e approvazione degli elaborati, tali da comportare aggravii di tempi, l'appaltatore, in accordo con il Responsabile del Procedimento, potrà richiedere una sospensione dei tempi contrattuali.

ART.11 – DEROGHE E ULTERIORI ACCORDI FRA LE PARTI

Deroghe alle scadenze di cui all'articolo precedente potranno essere concesse risultando utile o necessario procede di concerto con le azioni del Progettista dei Piani Urbanistici e dell'Amministrazione Comunale per l'espletamento degli atti nei confronti del Genio Civile e non riguardanti direttamente gli studi di Microzonazione Sismica.

Ulteriori deroghe ai limiti temporali di cui sopra saranno concesse per motivate ragioni prodotte e documentate dal professionista, ditta o impresa incaricata, non imputabili alla stessa e riferibili a difficoltà e ritardi nel reperimento di cartografie, dati, documenti e informazioni presso Enti e Uffici

Pubblici, avversità atmosferiche, impossibilità di accesso a terreni privati oggetto di indagine. Il riavvio dei tempi contrattuali sarà comunicato alla ditta incaricata da parte del Responsabile del Procedimento.

ART.12 – COMPENSI E MODALITÀ DI PAGAMENTO

Il pagamento sarà effettuato in tre fasi:

1. il 20% del totale al conferimento dell'incarico a titolo di anticipazione;
2. il 60% del totale alla consegna degli elaborati descrittivi i risultati delle indagini.
3. il 20% del totale dopo l'avvenuta approvazione del Certificato di Regolare Esecuzione dei Lavori che deve essere emesso dal Responsabile del Procedimento dell'A.C. non oltre 30 gg. dalla ultimazione dei lavori stessi a seguito del parere favorevole dell'Ufficio del Genio Civile di Trapani e degli eventuali referenti scientifici che l'ufficio riterrà utile coinvolgere.

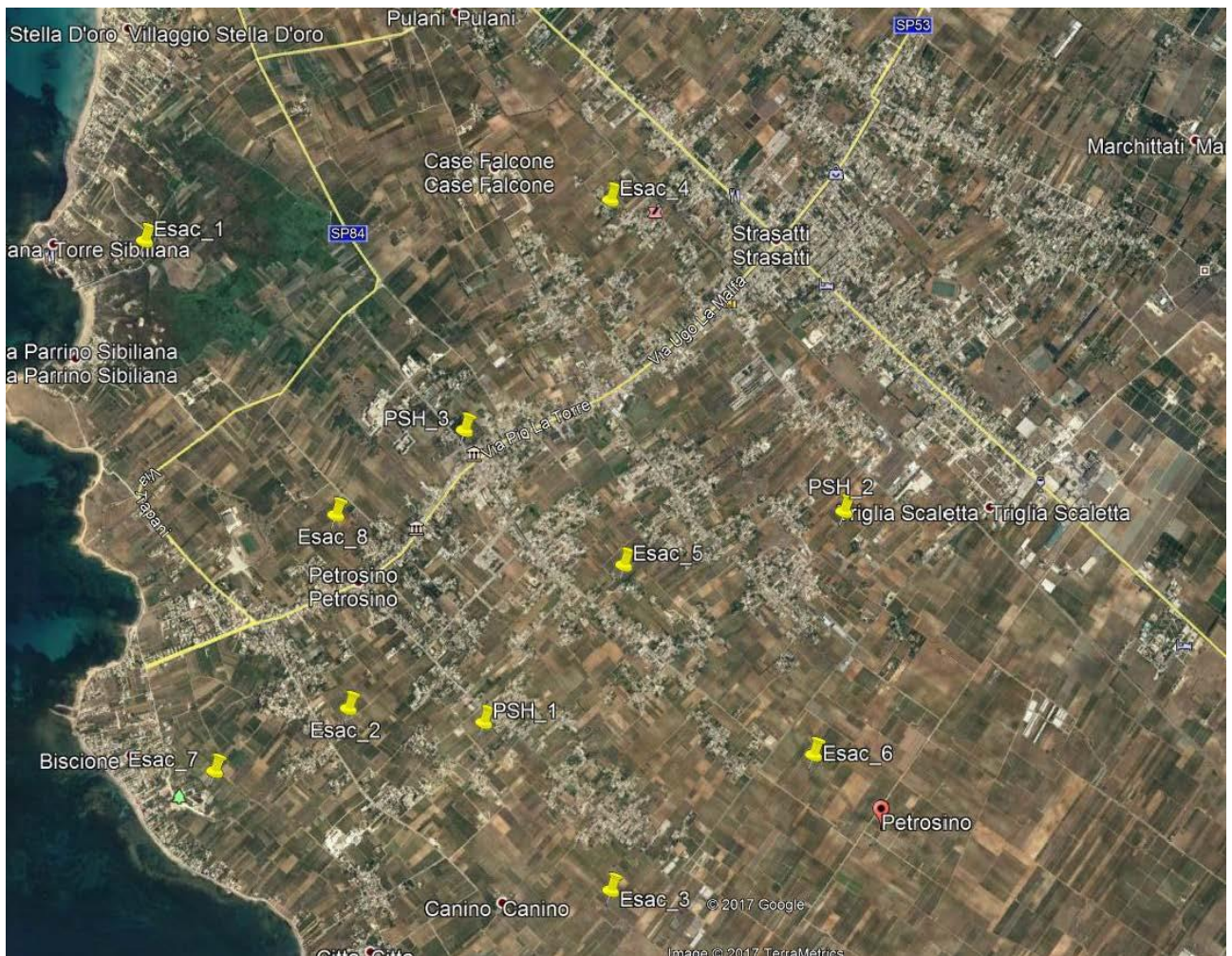
ART. 13 - AGGIUDICAZIONE - ELENCO PREZZI

I lavori saranno valutati a misura in base ai prezzi unitari di seguito offerti e l'importo degli stessi non potrà superare la somma di € **36.391,25** oltre IVA e oneri previdenziali se dovuti.

Le indagini saranno appaltate dal Comune di Petrosino mediante le procedure di aggiudicazione che riterrà più opportune.

L'importo previsto copre l'esecuzione delle indagini descritte all'ART.1 ritenute propedeutiche alla realizzazione dello studio di Microzonazione Sismica del comune di Petrosino.

Carta preliminare delle aree di indagine



COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

GAZZETTA UFFICIALE DELLA REGIONE SICILIANA (p. I) n. 13 del 15/03/2013 (n. 9). 20) - INDAGINI E PROVE DI LABORATORIO (D.M 14/01/08)

TIPO INDAGINE	COSTI UNITARI	COSTI UNITARI OFFERTI	N. INDAGINI PREVISTE	Base appalto	COSTI TOTALI OFFERTI
	€	€	N.		€
HVSR (Rif. 20.1.10)					
Imp. cantiere	134,19		1	134,19	
Indagine	339,05		20	6.781,00	
MASW (Rif. 20.1.8)					
Imp. cantiere	264,98		1	264,98	
Indagine	643,51		8	5.148,08	
ESAC (Rif. 20.1.9) Nota 1					
Imp. cantiere	274,20		1	274,20	
Indagine	607,40		8	4.859,20	
Elaborazione	302,90		8	2.423,20	
Rifraz. Onde P (Rif. 20.1.6) Nota 2					
Imp. cantiere e indagine 25 m.	484,44		3	1.453,32	
Stendimenti totali 115 m.					
Stendimenti ulteriori ai 25 m.	1,73		90	155,70	
Scoppi totali n. 23. Scoppi ulteriori 18					

Scoppi ulteriori coppie n. 9 (18:2)	29,48		9	265,32	
Rifraz. Onde SH (Rif. 20.1.6) Nota 2					
Imp. cantiere e indagine 25 m.	484,44		3	1.453,32	
Stendimenti totali 115 m.					
Stendimenti ulteriori ai 25 m.	1,73		90	155,70	
Scoppi totali n. 23. Scoppi ulteriori 18					
Scoppi ulteriori coppie n. 9 (18:2)	29,48		9	265,32	
Totale costi (Prezzario Regione Sicilia) IVA esclusa				23.633,53	

Nota 1: Costo indagini ESAC assimilato a costo indagini Remi.

Nota 2: nel prezzario della regione Sicilia non è contemplato il rilievo delle onde P e onde SH in unica indagine, ma solo le onde P.

Di conseguenza si raddoppia il costo della singola indagine per onde P. Per confronto si riporta il costo della indagine P/SH come descritto nel prezzario unico del cratere centro Italia 2016 (decreto Errani).

PREZZARIO UNICO DEL CRATERE DEL CENTRO ITALIA 2016					
Rifraz. P/SH (Rif. 20.1.5)					
Imp. cantiere (Rif. A02065)	315,00		1	315,00	
Instal. Attrezz. (Rif. A02066)	96,00		3	288,00	
Stendimenti a max 120 m. (Rif. A02067) N.2	1.212,00		3	3.636,00	

QUADRO ECONOMICO

Descrizione	Parziali	Importi
A) Lavori a Base d'Asta		
Lavori a Misura e a corpo	23.633,53	
Sommano i Lavori a Base		23.633,53
Oneri per la Sicurezza 3%	709,00	
Totale Lavori		23.633,53
B) Somme a Disposizione		
Imprevisti	1.181,68	
I.V.A. 22%	2.097,22	
Oneri previdenziali 4%	945,34	
Totale Somme a Disposizione		4.224,24
Totale complessivo		27.857,77

Petrosino li 18/09/2018

Il Tecnico Comunale
Arch. Vito Laddicina

