



ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE
CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORO
Consulenza Tecnica per l'Edilizia

**Immobili di proprietà dell'INAIL
soggetti a verifica di vulnerabilità sismica**

**SERVIZI DI INGEGNERIA DI VERIFICA SISMICA
AI SENSI DALL'OPCM 3274/03 E S.M.I.,
INCLUSI SERVIZI E LAVORI AD ESSA PROPEDEUTICI**

ANALISI PREZZI

I Progettisti:

Ing. Antonio Giordani

Ing. Loreto Eramo

Ing. Maurizio De Santis

Roma 11/10/2016

**PROGETTO
VERIFICATO**
In data **14 OTT. 2016**

I VERIFICATORI
.....
.....
.....

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
Ing. Gianfranco Pacchiarotta
.....
**IL RESPONSABILE DEL
PRO...**
.....

I PROGETTISTI
.....
.....

Voce 1)

“ Esecuzione da parte di professionista abilitato, della verifica sismica di livello 1 e 2 di edifici, ai sensi dell’OPCM 3274/2003, in ottemperanza del D.M. Infrastrutture 14.01.2008 e relativa Circolare Min. Infrastrutture del 02 febbraio 2009 n.617, inclusa l’analisi storico critica e la relazione sulle strutture esistenti, la relazione sulle indagini dei materiali e delle strutture, la relazione geotecnica e l’espletamento di eventuali pratiche amministrative presso gli Enti preposti e inclusi tutti gli oneri per ottemperare alle prescrizioni indicate nel Capitolato Speciale Descrittivo e Prestazionale allegato al contratto.

A corpo, rispettivamente, per ciascuno dei seguenti edifici o complessi edilizi con relativa destinazione d'uso.

Per il calcolo si fa riferimento al DM Giustizia 17 giugno 2016; in particolare, secondo l’allegato al DM stesso. Il compenso è dato dall’espressione:

$$CP = \text{Somatoria } (V \times G \times Q \times P) + \text{spese e oneri accessori in percentuale}$$

Per quanto attiene alla determinazione del “grado di complessità” G si fa riferimento alla tavola Z-1: le opere in oggetto ricadono nella categoria “Strutture” ed in particolare:

- * S.03 (strutture o parti di strutture in cemento armato – Verifiche strutturali relative-) per le quali $G=0,95$;
- * S.04 (strutture o parti di strutture in muratura, legno, metallo - Verifiche strutturali relative - ...) per le quali $G=0,90$.

Per quanto attiene alle prestazioni e parametri di incidenza si fa riferimento alla Tavola Z-2 ed alla fase prestazionale b.II) Progettazione definitiva, unica fase nella quale è ricompresa la “verifica sismica delle strutture esistenti.

Le prestazioni dell’ingegnere, con riferimento alla cat. S.03, consistono nelle voci:

- | | |
|---|--------------------|
| • Qb.II.09 Relazione geotecnica | Coeff. 0,06 |
| • Qb.II.14 Analisi storico critica e relazione sulle strutture esistenti | Coeff. 0,09 |
| • Qb.II.15 Relazione sulle indagini dei materiali e delle strutture per edifici esistenti | Coeff. 0,12 |
| • Qb.III.16 Verifica sismica delle strutture esistenti e individuazione delle carenze strutturali | <u>Coeff. 0,18</u> |

*Totale: **Coeff. 0,45***

- Si calcola il valore K in funzione dell’importo delle strutture, valutato nella misura di 100 E./mc per il volume lordo delle strutture dalle fondazioni alla copertura.
- L’importo dell’opera (V) è calcolato come il prodotto della cubatura dell’edificio v.p.p. (vuoto per pieno) per il costo unitario di costruzione delle strutture, assunto pari a E/mc 100,00.

$$- P=0,03+10/V^{0,4}$$

Per le spese ed oneri accessori, si considera una percentuale ridotta, rispetto al valore massimo indicato dal DM e pertanto:

- 10% per opere di valore fino a E. 1.000.000,00;
- 5% per opere di valore oltre E. 25.000.000,00;
- per valori intermedi la % è determinata per interpolazione lineare.

Nel solo caso dell'Ospedale di Orbetello, per tener conto della necessità di verificare che gli impianti abbiano continuità di esercizio sotto sisma, il maggior impegno è stato compensato con le spese nella misura del 15%.

Voce 2)

“Relazione geologica da parte di geologo abilitato, con riferimento alla bibliografia ed ai risultati delle indagini geognostiche ed alle prove di laboratorio compensate a parte, incluso l'espletamento di eventuali pratiche amministrative presso gli Enti preposti e di tutti gli oneri per ottemperare alle prescrizioni indicate nel Capitolato Speciale Descrittivo e Prestazionale allegato al contratto a corpo, rispettivamente, per ciascuno dei seguenti edifici o complessi edilizi con relativa destinazione d'uso ”

Per il calcolo si fa riferimento al DM Giustizia 17 giugno 2016; in particolare, secondo l'allegato al DM stesso. Il compenso è dato dall'espressione:

$$CP = \text{Somatoria } (V \times G \times Q \times P) + \text{spese e oneri accessori in percentuale}$$

Per quanto attiene alla determinazione del “grado di complessità” G si fa riferimento alla tavola Z-1: le opere in oggetto ricadono nella categoria “Strutture” ed in particolare:

- * S.03 (strutture o parti di strutture in cemento armato – Verifiche strutturali relative-) per le quali $G=0,95$;
- * S.04 (strutture o parti di strutture in muratura, legno, metallo. - Verifiche strutturali relative - ...) per le quali $G=0,90$.

Per quanto attiene alle prestazioni e parametri di incidenza si fa riferimento alla Tavola Z-2 ed alla fase prestazionale b.II) Progettazione definitiva, unica fase nella quale è ricompresa la “verifica sismica delle strutture esistenti.

Le prestazioni del geologo, con riferimento sempre alla cat. S.03, consistono nelle voci:

Qb.II.13 Relazione geologica:

Coeff. Variabile come da DM

- Si calcola il valore K in funzione dell'importo delle strutture, valutato nella misura di 100 E./mc per il volume lordo delle strutture dalle fondazioni alla copertura.
- L'importo dell'opera (V) è calcolato come il prodotto della cubatura dell'edificio v.p.p. (vuoto per pieno) per il costo unitario di costruzione delle strutture, assunto pari a E/mc 100,00.
- $P = 0,03 + 10/V^{0,4}$

Per le spese ed oneri accessori, si considera una percentuale ridotta, rispetto al valore massimo indicato dal DM e pertanto:

- 10% per opere di valore fino a E. 1.000.000,00;
- 5% per opere di valore oltre E. 25.000.000,00;
- per valori intermedi la % è determinata per interpolazione lineare.

Voce 3)

“Esecuzione di indagini geognostiche in quantità e tipologia tali da rispettare sia le Raccomandazioni AGI, sia le norme locali relativamente alla progettazione strutturale e sia quanto prescritto dalla DGR Lazio del 13 gennaio 2012 n°10 e s.m.i., incluso l'espletamento di eventuali pratiche amministrative presso gli Enti preposti e di tutti gli oneri per ottemperare alle prescrizioni indicate nel Capitolato Speciale Descrittivo e Prestazionale allegato al contratto.

A corpo, rispettivamente, per ciascuno dei seguenti edifici o complessi edilizi con relativa destinazione d'uso: ”

E' stato calcolato il costo delle indagini geognostiche per un edificio medio di circa 3600 mq e 12.000 mc. Come prezzo è stato adottato quello della Regione Emilia Romagna.

Il costo delle indagini e delle prove di laboratorio sulle terre è stato calcolato in E. 14.500,00 (vedi computo allegato 1).

Si è ritenuto non corretto estrapolare un costo unitario al mc da applicare poi a tutti gli edifici in base alla volumetria, in quanto l'entità cresce in maniera “discreta” all'aumentare delle prove, con un'incidenza sempre minore all'aumentare del volume. Ad esempio le Raccomandazioni AGI prevedono di incrementare una verticale ogni 600 mq di fabbricato aggiuntivo.

Con tale criterio, è stata calcolata una griglia di valori:

| | | |
|---|------------------------------|-------------|
| - | fino a 16.000 mc | € 14.500,00 |
| - | da 16.000 a 25.000 mc | € 17.200,00 |
| - | da 25.001 a 37.000 mc | € 20.000,00 |
| - | da 37.001 a 50.000 mc | € 29.000,00 |
| - | da 50.001 a 70.000 mc | € 32.000,00 |
| - | da 70.001 a 100.000 mc | € 38.000,00 |

Estrapolando i dati precedenti, per volumi superiori a 100.000 mc si assume l'espressione:

$$\text{Costo} = E. 38000,00 + (\text{Volume}(\text{mc}) - 100.000(\text{mc})) * 0,24 \text{ (E/mc)}$$

In base a questa, per volume di circa 270.000 mc€ 80.000,00

SICUREZZA - Trattandosi di lavori (categoria OS20), è stata considerata un'incidenza degli oneri per la sicurezza ed interferenziali, nella misura del 2%.

Voce 4)

Esecuzione di rilievi, indagini strutturali, prove in situ e di laboratorio, nella misura tale da raggiungere un livello di conoscenza minimo pari a LC2, così come definito nel D.M. Infrastrutture 14.01.2008 e relativa Circolare Min. Infrastrutture del 02 febbraio 2009 n.617; sono comprese le eventuali pratiche amministrative presso gli Enti preposti, nonché tutti gli oneri per ottemperare alle prescrizioni indicate nel Capitolato Speciale Descrittivo e Prestazionale allegato al contratto.

A corpo, rispettivamente, per ciascuno dei seguenti edifici o complessi edilizi con relativa destinazione d'uso: "

E' stato calcolato il costo delle prove per un edificio in cemento armato medio di circa 3600 mq e 12.000 mc. Come prezzario sono stati adottati quello della Regione Emilia Romagna ed altri, in quanto non tutte le voci erano reperibili sugli altri La quantità minima delle prove è stata desunta dalla Circolare n.47/2009 esplicativa delle NTC.

E' stato ricavato (vedi Allegato 2) un valore parametrico al mc ed è stato applicato ai volumi di tutti gli edifici, in particolare:

E/mc 0,31 per la manodopera; E/mc 0,07 per il materiale.

Per quelli in muratura o misti, che rappresenta una ristretta minoranza sul totale, è stato applicato lo stesso valore parametrico di quelli in c.a.

SICUREZZA - Trattandosi di lavori è stata considerata un'incidenza degli oneri per la sicurezza ed interferenziali, nella misura dell'1%.

Voce 5)

Esecuzione di saggi, rimozioni e demolizioni di componenti edilizie necessari per i rilievi, le prove e le indagini di cui alla voce n. 4 e relative opere di rifacimento, riparazione e ripristino. Sono compresi e compensati i materiali, la manodopera e le eventuali pratiche amministrative presso gli Enti preposti.

A corpo, rispettivamente, per ciascuno dei seguenti edifici o complessi edilizi con relativa destinazione d'uso: "

Anche in questo caso, è stato calcolato il costo delle prove per un edificio in cemento armato medio di circa 3600 mq e 12.000 mc. Come prezzo sono stati adottati quello della Regione Emilia Romagna ed altri, in quanto non tutte le voci erano reperibili sugli altri.

La quantità minima delle prove è stata desunta dalla Circolare n.47/2009 esplicativa delle NTC.

E' stato ricavato un valore parametrico al mc ed è stato applicato ai volumi di tutti gli edifici (vedi Allegato 3) pari a: E/mc 1,20 per la manodopera ed E/mc 0,07 per il materiale.

Per quelli in muratura o misti, che rappresenta una ristretta minoranza sul totale, è stato applicato lo stesso valore parametrico di quelli in c.a.

SICUREZZA - Trattandosi di lavori è stata considerata un'incidenza degli oneri per la sicurezza ed interferenziali, nella misura dell'1%.

Voce 6)

Costi ed oneri per la sicurezza sul lavoro e per i rischi da interferenza.

A corpo, rispettivamente, per ciascuno dei seguenti edifici o complessi edilizi con relativa destinazione d'uso."

Sono stati sommati i costi della sicurezza delle voci 3, 4 e 5, calcolati nella misura percentuale:

- Per la Voce 3 – indagini geognostiche : 2%

- Per la Voce 4 – Rilievi e prove : 1%
- Per la Voce 5 – Saggi e ripristini: 4%

Voce 7)

“ Esecuzione da parte di professionista abilitato, della verifica sismica di livello 1 e 2 come alla voce 1, per fabbricati non elencati nel lotto ”.

Il compenso deve essere determinato in base al DM Giustizia 17 giugno 2016 come previsto alla voce 1.

Voce 8)

“Relazione geologica da parte di geologo abilitato, come alla voce 2, per fabbricati non elencati nel lotto ”.

Il compenso deve essere determinato in base al DM Giustizia 17 giugno 2016 come previsto alla voce 1.

Voce 9)

“Esecuzione di indagine geognostica come alla voce 3, per fabbricati non elencati nel lotto ”.

Si assumono gli stessi valori per scaglioni di volumetria di cui alla voce 3

Voce 10)

Esecuzione di rilievi, indagini strutturali, prove in situ e di laboratorio, come alla voce 4, per fabbricati non elencati nel lotto ”.

Si assumono gli stessi valori per scaglioni di volumetria di cui alla voce 4:

E/mc 0,31 per la manodopera; E/mc 0,07 per il materiale (totale E/mc 0,38)

Voce 11)

Esecuzione di saggi, rimozioni e demolizioni di componenti edilizie come alla voce 5 per fabbricati non elencati nel lotto”.

Si assumono gli stessi valori per scaglioni di volumetria di cui alla voce 5:

E/mc 0,12 per la manodopera; E/mc 0,07 per il materiale (totale E/mc 0,19)

Voce 12)

Costi ed oneri per la sicurezza sul lavoro e per i rischi da interferenza per fabbricati non elencati nel lotto”.

Sono stati sommati i costi della sicurezza delle voci 9, 10 e 11, calcolati nella misura percentuale:

- Per la Voce 9 – indagini geognostiche : 2%
- Per la Voce 10 – Rilievi e prove : 1%
- Per la Voce 11 – Saggi e ripristini: 4%

ALLEGATI ALL'ANALISI PREZZI

ALLEGATO 1

Voce di prezzo n. 3

Si assume a riferimento un edificio medio di circa 12300 mc e si analizzano i costi, con il

3 sondaggi da 20 mt ciascuno

1 piezometro

prelievo di campioni indisturbati;

prove di laboratorio

9 prove penetrometriche dinamiche SPT

1 MASW

3 prove di taglio diretto

3 prove edometriche

EDIFICI FINO A 15.000,00 mc

| n. | Descrizione | Q.tà | U.Mi | Prezzo | % manodopera | Importo materiale | Importo manodopera |
|--|---|------|------------|----------|-----------------|----------------------|-----------------------|
| A. VOCI PER SERVIZI <i>GEOTECNICA - 3 verticali e prove</i> | | | | | | | |
| 1 | Indagine georadar preliminare per accertare che il sottosuolo nei due siti ove perforare non sia interessato da passaggi di impianti o sottoservizi. | 1 | a corpo | € 500,00 | 50,00% | € 250,00 | € 250,00 |
| 2 | Trasporto dell'attrezzatura di perforazione a rotazione. Sono compresi: il trasporto di andata e ritorno; l'approntamento dell'attrezzatura di perforazione a rotazione; il carico; lo scarico; il personale necessario. | 1 | cad. | € 213,20 | 50,67% | € 105,17 | € 108,03 |
| 3 | Installazione di attrezzatura per sondaggio, a rotazione in corrispondenza di ciascun punto di perforazione, su aree accessibili alle attrezzature di perforazione, compreso l'onere per lo spostamento da un foro al successivo. È compreso quanto occorre per dare l'installazione completa. Per ogni installazione compresa la prima e l'ultima, per distanza fino a 300 m | 3 | cad. | € 65,80 | 49,67% | € 99,35 | € 98,05 |
| 4 | Esecuzione di sondaggi verticali a rotazione con carotaggio continuo diametro 100-120 mm, in terreni sciolti a granulometria fine e media, anche con presenza di qualche ciottolo, ed in rocce di media durezza non richiedenti l'impiego di corone diamantate: | | | | | | |
| | a) perforazione da 0 a 20 m di profondità | 60 | m | € 63,60 | 49,67% | € 1.920,59 | € 1.895,41 |
| | b) perforazione da 20 a 40 mt | 15 | m | € 75,10 | 49,67% | € 566,97 | € 559,53 |
| 5 | Sovrapprezzo rispetto alla voce 4 per perforazione in roccia a rotazione con carotaggio continuo diametro minimo 100-120 mm con l'impiego di corone diamantate: | | | | | | |
| | | 20 | m | € 28,60 | 0,00% | € 572,00 | € 0,00 |
| 6 | Cassette catalogatrici per la conservazione delle "carote" dei terreni attraversati. | 25 | cad. | € 24,70 | 18,00% | € 506,35 | € 111,15 |
| 7 | Prelievo di campioni indisturbati, compatibilmente con la natura dei terreni, durante i sondaggi a rotazione, con campionatore a pareti sottili spinto a pressione, compresa la fornitura della fustella, la paraffinatura, l'etichettatura e l'invio al laboratorio geotecnico. | | | | | | |
| | | 9 | Cad. | € 60,30 | 47,00% | € 287,63 | € 255,07 |

ALLEGATI ALL'ANALISI PREZZI

ALLEGATO 1

| | | | | | | | |
|-------|---|----|------|---------|--------|------------|----------|
| 8 | Apertura di campione contenuto in fustella cilindrica mediante estrusione compreso il riconoscimento e la descrizione di roccia sciolta o lapidea. | | | | | | |
| | | 9 | Cad. | € 20,30 | 62,67% | € 68,20 | € 114,50 |
| 9 | Determinazione del peso specifico apparente su provino. | | | | | | |
| | | 9 | Cad. | € 40,60 | 65,00% | € 127,89 | € 237,51 |
| 10 | Determinazione del contenuto d'acqua. | | | | | | |
| | | 3 | Cad. | € 8,70 | 58,33% | € 10,88 | € 15,22 |
| 10bis | Determinazione limite di liquidità | | | | | | |
| | | 3 | Cad. | € 26,90 | 60,00% | € 32,28 | € 48,42 |
| 11 | Determinazione limite di plasticità. | | | | | | |
| | | 3 | Cad. | € 25,80 | 60,00% | € 30,96 | € 46,44 |
| 12 | Analisi granulometrica mediante vagliatura e/o aerometria. | | | | | | |
| | | 9 | Cad. | € 58,60 | 58,33% | € 219,77 | € 307,63 |
| 13 | Prova penetrometrica dinamica discontinua (SPT) eseguita nel corso di sondaggi a rotazione con campionatore tipo Raymond e simile, provvisto di massa battente di 73 kg e corredato di dispositivo di sganciamento automatico, altezza di caduta 75 cm, compreso l'approntamento dell'attrezzatura, profilo penetrometrico e relazione illustrativa. | | | | | | |
| | a) per profondità comprese tra 0 e 20 m | 9 | cad | € 45,00 | 50,00% | € 202,50 | € 202,50 |
| 14 | Installazione di piezometro a tubo aperto da 2" in pvc microfessurato, in fiori già predisposti, compresi la fornitura del materiale occorrente, la formazione del tappo di fondo, la collocazione del tubo, la costituzione del filtro drenante mediante fasciatura in TNT | | | | | | |
| | | 25 | m | € 58,30 | 50,00% | € 728,75 | € 728,75 |
| | | | | | | € 0,00 | € 0,00 |
| 15 | Fornitura e posa in opera di pozzetti carrabili di protezione della strumentazione geotecnica in conglomerato cementizio, provvisti di coperchio in ferro carrabile e lucchetto. | | | | | | |
| | | 1 | cad | € 65,00 | 53,50% | € 30,23 | € 34,78 |
| 16 | Misurazione di piezometri a tubo aperto compreso lo spostamento a/r dell'attrezzatura e lo spostamento da tubo a tubo. Per ogni serie, fino a 10 rilievi di falda | | | | | | |
| | | 1 | cad | € 60,00 | 90,00% | € 6,00 | € 0,00 |
| 17 | Riempimento di foro di sondaggio con materiale proveniente dalle perforazioni opportunamente additivato con malta idraulica e cementizia in modo da evitare infiltrazioni d'acqua nel sottosuolo. E' compreso ogni onere per dare il lavoro finito. | | | | | | |
| | | 50 | cad | € 6,00 | 90,00% | € 30,00 | € 270,00 |
| 18 | Prova sismica attiva MASW (Multichannel Analysis of Surface Wave) per la determinazione di curve di dispersione delle onde superficiali di tipo Rayleigh generate con idonei sistemi e registrate con 12-24 geofoni verticali aventi diverso periodo di oscillazione (10 Hz, 4.5 Hz) disposti secondo geometria lineare ed "offset" non inferiore a 3 volte il G-spacing e collegati ad un sismografo multicanale a memoria incrementale. Compreso l'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 - Hz V fase, l'inversione del modello di rigidità del sottosuolo fino a raggiungimento del miglior "fitting" tra i dati sperimentali e teorici, la relazione riepilogativa contenente: le procedure di esecuzione della prova, grafici di acquisizione (serie temporali), Hz V fase, restituzione di profili Vs del sottosuolo: | | | | | | |
| | | | | | | € 0,00 | € 0,00 |
| | al metro lineare | 60 | m | € 29,60 | 18,00% | € 1.456,32 | € 319,68 |

ALLEGATI ALL'ANALISI PREZZI

ALLEGATO 1

| | | | | | | | |
|----|---|---|-----|------------|-------------|------------|------------|
| 19 | Certificazione della colonna geostratigrafica dei litotipi attraversati nel singolo sondaggio redatta in scala adeguata ed ai sensi del D.M. 14/01/2008. Per foro di sondaggio. | 3 | cad | € 60,00 | 100,00% | € 0,00 | € 180,00 |
| 21 | Prove di taglio Casagrande CD | 3 | cad | € 228,70 | 45,67% | € 372,76 | € 313,34 |
| 22 | Prove edometriche | 3 | cad | € 253,80 | 54,00% | € 350,24 | € 411,16 |
| | Totale geotecnica | | | | | € 7.974,84 | € 6.507,16 |
| | | | | | | € 0,65 | € 0,53 |
| | | | | Totale gen | € 14.482,00 | | |
| | Geotecnica al mc (12300 mc) | | | | € 1,18 €/mc | | |

EDIFICI FINO DA 15.000,00 mc a 25000,00 mc

| n. | Descrizione | Q.tà | U.Mi | Prezzo | % manodopera | Importo materiale | Importo manodopera |
|---|--|------|------------|----------|-----------------|----------------------|-----------------------|
| GEOTECNICA - 4 verticali e prove | | | | | | | |
| 1 | Indagine georadar preliminare per accertare che il sottosuolo nei due siti ove perforare non sia interessato da passaggi di impianti o sottoservizi. | 1 | a corpo | € 500,00 | 50,00% | € 250,00 | € 250,00 |
| 2 | Trasporto dell'attrezzatura di perforazione a rotazione. Sono compresi: il trasporto di andata e ritorno; l'approntamento dell'attrezzatura di perforazione a rotazione; il carico; lo scarico; il personale necessario. | 1 | cad. | € 213,20 | 50,67% | € 105,17 | € 108,03 |

ALLEGATI ALL'ANALISI PREZZI

ALLEGATO 1

| | | | | | | | |
|-------|---|----|------|---------|--------|------------|------------|
| 3 | Installazione di attrezzatura per sondaggio, a rotazione in corrispondenza di ciascun punto di perforazione, su aree accessibili alle attrezzature di perforazione, compreso l'onere per lo spostamento da un foro al successivo. È compreso quanto occorre per dare l'installazione completa. Per ogni installazione compresa la prima e l'ultima, per distanza fino a 300 m | | | | | | |
| | | 4 | cad. | € 65,80 | 49,67% | € 132,47 | € 130,73 |
| 4 | Esecuzione di sondaggi verticali a rotazione con carotaggio continuo diametro 100-120 mm, in terreni sciolti a granulometria fine e media, anche con presenza di qualche ciottolo, ed in rocce di media durezza non richiedenti l'impiego di corone diamantate: | | | | | | |
| | a) perforazione da 0 a 20 m di profondità | 80 | m | € 63,60 | 49,67% | € 2.560,79 | € 2.527,21 |
| | b) perforazione da 20 a 40 mt | 20 | m | € 75,10 | 49,67% | € 755,96 | € 746,04 |
| 5 | Sovrapprezzo rispetto alla voce 4 per perforazione in roccia a rotazione con carotaggio continuo diametro minimo 100-120 mm con l'impiego di corone diamantate: | | | | | | |
| | | 20 | m | € 28,60 | 0,00% | € 572,00 | € 0,00 |
| 6 | Cassette catalogatrici per la conservazione delle "carote" dei terreni attraversati. | 16 | m | € 24,70 | 18,00% | € 324,06 | € 71,14 |
| 7 | Prelievo di campioni indisturbati, compatibilmente con la natura dei terreni, durante i sondaggi a rotazione, con campionatore a pareti sottili spinto a pressione, compresa la fornitura della fustella, la paraffinatura, l'etichettatura e l'invio al laboratorio geotecnico. | | | | | | |
| | | 12 | Cad. | € 60,30 | 47,00% | € 383,51 | € 340,09 |
| 8 | Apertura di campione contenuto in fustella cilindrica mediante estrusione compreso il riconoscimento e la descrizione di roccia sciolta o lapidea. | | | | | | |
| | | 12 | Cad. | € 20,30 | 62,67% | € 90,94 | € 152,66 |
| 9 | Determinazione del peso specifico apparente su provino. | 12 | Cad. | € 40,60 | 65,00% | € 170,52 | € 316,68 |
| 10 | Determinazione del contenuto d'acqua. | | | | | | |
| | | 4 | Cad. | € 8,70 | 58,33% | € 14,50 | € 20,30 |
| 10bis | Determinazione limite di liquidità | | | | | | |
| | | 4 | Cad. | € 26,90 | 60,00% | € 43,04 | € 64,56 |
| 11 | Determinazione limite di plasticità. | | | | | | |
| | | 4 | Cad. | € 25,80 | 60,00% | € 41,28 | € 61,92 |
| 12 | Analisi granulometrica mediante vagliatura e/o aerometria. | | | | | | |
| | | 12 | Cad. | € 58,60 | 58,33% | € 293,02 | € 410,18 |
| 13 | Prova penetrometrica dinamica discontinua (SPT) eseguita nel corso di sondaggi a rotazione con campionatore tipo Raymond e simile, provvisto di massa battente di 73 kg e corredato di dispositivo di sganciamento automatico, altezza di caduta 75 cm, compreso l'approntamento dell'attrezzatura, profilo penetrometrico e relazione illustrativa. | | | | | | |
| | a) per profondità comprese tra 0 e 20 m | 12 | cad | € 45,00 | 50,00% | € 270,00 | € 270,00 |

ALLEGATI ALL'ANALISI PREZZI

ALLEGATO 1

| | | | | | | | |
|----|---|----|-----|---------|---------|------------|----------|
| 14 | Installazione di piezometro a tubo aperto da 2" in pvc microfessurato, in fiori già predisposti, compresi la fornitura del materiale occorrente, la formazione del tappo di fondo, la collocazione del tubo, la costituzione del filtro drenante mediante fasciatura in TNT | 25 | m | € 58,30 | 50,00% | € 728,75 | € 728,75 |
| | | | | | | € 0,00 | € 0,00 |
| 15 | Fornitura e posa in opera di pozzetti carrabili di protezione della strumentazione geotecnica in conglomerato cementizio, provvisti di coperchio in ferro carrabile e lucchetto. | 1 | cad | € 65,00 | 53,50% | € 30,23 | € 34,78 |
| 16 | Misurazione di piezometri a tubo aperto compreso lo spostamento a/r dell'attrezzatura e lo spostamento da tubo a tubo. Per ogni serie, fino a 10 rilievi di falda | 1 | cad | € 60,00 | 90,00% | € 6,00 | € 0,00 |
| 17 | Riempimento di foro di sondaggio con materiale proveniente dalle perforazioni opportunamente additivato con malta idraulica e cementizia in modo da evitare infiltrazioni d'acqua nel sottosuolo. E' compreso ogni onere per dare il lavoro finito. | 60 | cad | € 6,00 | 90,00% | € 36,00 | € 324,00 |
| 18 | Prova sismica attiva MASW (Multichannel Analysis of Surface Wave) per la determinazione di curve di dispersione delle onde superficiali di tipo Rayleigh generate con idonei sistemi e registrate con 12-24 geofoni verticali aventi diverso periodo di oscillazione (10 Hz, 4.5 Hz) disposti secondo geometria lineare ed "offset" non inferiore a 3 volte il G-spacing e collegati ad un sismografo multicanale a memoria incrementale. Compreso l'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 - Hz V fase, l'inversione del modello di rigidità del sottosuolo fino a raggiungimento del miglior "fitting" tra i dati sperimentali e teorici, la relazione riepilogativa contenente: le procedure di esecuzione della prova, grafici di acquisizione (serie temporali), Hz V fase, restituzione di profili Vs del sottosuolo: | | | | | € 0,00 | € 0,00 |
| | al metro lineare | 60 | m | € 29,60 | 18,00% | € 1.456,32 | € 319,68 |
| 19 | Certificazione della colonna geostratigrafica dei litotipi attraversati nel singolo sondaggio redatta in scala adeguata ed ai sensi del D.M. 14/01/2008. Per foro di sondaggio. | 4 | cad | € 60,00 | 100,00% | € 0,00 | € 180,00 |

| | | | | | | | |
|----|-------------------------------|---|-----|------------|-------------|------------|------------|
| 21 | Prove di taglio Casagrande CD | 4 | cad | € 228,70 | 45,67% | € 497,01 | € 417,79 |
| 22 | Prove edometriche | 4 | cad | € 253,80 | 54,00% | € 466,99 | € 548,21 |
| | Totale geotecnica | | | | | € 9.228,56 | € 8.022,74 |
| | | | | | | € 0,75 | € 0,65 |
| | | | | Totale gen | € 17.251,30 | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

EDIFICI FINO DA 25.000,00 mc a 37000,00 mc

| n. | Descrizione | Q.tà | U.Mi | Prezzo | % manodopera | Importo materiale | Importo manodopera |
|---|--|------|---------|----------|--------------|-------------------|--------------------|
| GEOTECNICA - 4 verticali e prove | | | | | | | |
| 1 | Indagine georadar preliminare per accertare che il sottosuolo nei due siti ove perforare non sia interessato da passaggi di impianti o sottoservizi. | 1 | a corpo | € 500,00 | 50,00% | € 250,00 | € 250,00 |
| 2 | Trasporto dell'attrezzatura di perforazione a rotazione. Sono compresi: il trasporto di andata e ritorno; l'approntamento dell'attrezzatura di perforazione a rotazione; il carico; lo scarico; il personale necessario. | 1 | cad. | € 213,20 | 50,67% | € 105,17 | € 108,03 |

ALLEGATI ALL'ANALISI PREZZI

ALLEGATO 1

| | | | | | | | |
|-------|---|-----|------|---------|--------|------------|------------|
| 3 | Installazione di attrezzatura per sondaggio, a rotazione in corrispondenza di ciascun punto di perforazione, su aree accessibili alle attrezzature di perforazione, compreso l'onere per lo spostamento da un foro al successivo. È compreso quanto occorre per dare l'installazione completa. Per ogni installazione compresa la prima e l'ultima, per distanza fino a 300 m | | | | | | |
| | | 5 | cad. | € 65,80 | 49,67% | € 165,59 | € 163,41 |
| 4 | Esecuzione di sondaggi verticali a rotazione con carotaggio continuo diametro 100-120 mm, in terreni sciolti a granulometria fine e media, anche con presenza di qualche ciottolo, ed in rocce di media durezza non richiedenti l'impiego di corone diamantate: | | | | | | |
| | a) perforazione da 0 a 20 m di profondità | 100 | m | € 63,60 | 49,67% | € 3.200,99 | € 3.159,01 |
| | b) perforazione da 20 a 40 mt | 25 | m | € 75,10 | 49,67% | € 944,95 | € 932,55 |
| 5 | Sovrapprezzo rispetto alla voce 4 per perforazione in roccia a rotazione con carotaggio continuo diametro minimo 100-120 mm con l'impiego di corone diamantate: | | | | | | |
| | | 25 | m | € 28,60 | 0,00% | € 715,00 | € 0,00 |
| 6 | Cassette catalogatrici per la conservazione delle "carote" dei terreni attraversati. | 20 | n | € 24,70 | 18,00% | € 405,08 | € 88,92 |
| 7 | Prelievo di campioni indisturbati, compatibilmente con la natura dei terreni, durante i sondaggi a rotazione, con campionatore a pareti sottili spinto a pressione, compresa la fornitura della fustella, la paraffinatura, l'etichettatura e l'invio al laboratorio geotecnico. | | | | | | |
| | | 15 | Cad. | € 60,30 | 47,00% | € 479,39 | € 425,12 |
| 8 | Apertura di campione contenuto in fustella cilindrica mediante estrusione compreso il riconoscimento e la descrizione di roccia sciolta o lapidea. | | | | | | |
| | | 15 | Cad. | € 20,30 | 62,67% | € 113,67 | € 190,83 |
| 9 | Determinazione del peso specifico apparente su provino. | 15 | Cad. | € 40,60 | 65,00% | € 213,15 | € 395,85 |
| 10 | Determinazione del contenuto d'acqua. | | | | | | |
| | | 5 | Cad. | € 8,70 | 58,33% | € 18,13 | € 25,37 |
| 10bis | Determinazione limite di liquidità | | | | | | |
| | | 5 | Cad. | € 26,90 | 60,00% | € 53,80 | € 80,70 |
| 11 | Determinazione limite di plasticità. | | | | | | |
| | | 5 | Cad. | € 25,80 | 60,00% | € 51,60 | € 77,40 |
| 12 | Analisi granulometrica mediante vagliatura e/o aerometria. | | | | | | |
| | | 15 | Cad. | € 58,60 | 58,33% | € 366,28 | € 512,72 |
| 13 | Prova penetrometrica dinamica discontinua (SPT) eseguita nel corso di sondaggi a rotazione con campionatore tipo Raymond e simile, provvisto di massa battente di 73 kg e corredato di dispositivo di sganciamento automatico, altezza di caduta 75 cm, compreso l'approntamento dell'attrezzatura, profilo penetrometrico e relazione illustrativa. | | | | | | |
| | a) per profondità comprese tra 0 e 20 m | 15 | cad | € 45,00 | 50,00% | € 337,50 | € 337,50 |

ALLEGATI ALL'ANALISI PREZZI

ALLEGATO 1

| | | | | | | | |
|----|---|----|-----|------------|-------------|-------------|------------|
| 14 | Installazione di piezometro a tubo aperto da 2" in pvc microfessurato, in fiori già predisposti, compresi la fornitura del materiale occorrente, la formazione del tappo di fondo, la collocazione del tubo, la costituzione del filtro drenante mediante fasciatura in TNT | 25 | m | € 58,30 | 50,00% | € 728,75 | € 728,75 |
| | | | | | | € 0,00 | € 0,00 |
| 15 | Fornitura e posa in opera di pozzetti carrabili di protezione della strumentazione geotecnica in conglomerato cementizio, provvisti di coperchio in ferro carrabile e lucchetto. | 1 | cad | € 65,00 | 53,50% | € 30,23 | € 34,78 |
| 16 | Misurazione di piezometri a tubo aperto compreso lo spostamento a/r dell'attrezzatura e lo spostamento da tubo a tubo. Per ogni serie, fino a 10 rilievi di falda | 1 | cad | € 60,00 | 90,00% | € 6,00 | € 0,00 |
| 17 | Riempimento di foro di sondaggio con materiale proveniente dalle perforazioni opportunamente additivato con malta idraulica e cementizia in modo da evitare infiltrazioni d'acqua nel sottosuolo. E' compreso ogni onere per dare il lavoro finito. | 80 | cad | € 6,00 | 90,00% | € 48,00 | € 432,00 |
| 18 | Prova sismica attiva MASW (Multichannel Analysis of Surface Wave) per la determinazione di curve di dispersione delle onde superficiali di tipo Rayleigh generate con idonei sistemi e registrate con 12-24 geofoni verticali aventi diverso periodo di oscillazione (10 Hz, 4.5 Hz) disposti secondo geometria lineare ed "offset" non inferiore a 3 volte il G-spacing e collegati ad un sismografo multicanale a memoria incrementale. Compreso l'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 - Hz V fase, l'inversione del modello di rigidità del sottosuolo fino a raggiungimento del miglior "fitting" tra i dati sperimentali e teorici, la relazione riepilogativa contenente: le procedure di esecuzione della prova, grafici di acquisizione (serie temporali), Hz V fase, restituzione di profili Vs del sottosuolo: | | | | | € 0,00 | € 0,00 |
| | al metro lineare | 60 | m | € 29,60 | 18,00% | € 1.456,32 | € 319,68 |
| 19 | Certificazione della colonna geostratigrafica dei litotipi attraversati nel singolo sondaggio redatta in scala adeguata ed ai sensi del D.M. 14/01/2008. Per foro di sondaggio. | 5 | cad | € 60,00 | 100,00% | € 0,00 | € 180,00 |
| 21 | Prove di taglio Casagrande CD | 5 | cad | € 228,70 | 45,67% | € 621,26 | € 522,24 |
| 22 | Prove edometriche | 5 | cad | € 253,80 | 54,00% | € 583,74 | € 685,26 |
| | Totale geotecnica | | | | | € 10.894,58 | € 9.650,12 |
| | | | | | | € 0,89 | € 0,78 |
| | | | | Totale gen | € 20.544,70 | | |

EDIFICI FINO DA 37.000,00 mc a 50.000,00 mc

Si calcola il doppio rispetto all'edificio medio :

Euro 29.000,00

EDIFICI FINO DA 50.000,00 mc a 70.000,00 mc

Euro 29.000,00 + 1 sondaggio e prove : Euro

32.000,00

ALLEGATI ALL'ANALISI PREZZI

ALLEGATO 2

Voce 4) Rilievi e prove

| | Voce | Q.tà | U.Mi | Prezzo | % manodopera | Importo materiale | Importo manodopera |
|--|--|------|------|-------------|-----------------|----------------------|-----------------------|
| | Estrazione di carota o microcarota da strutture in calcestruzzo o muratura, di diametro da 40 a 100 mm da eseguirsi con carotatrice a corona diamantata. UNI 12390-1:2002 D.M.14/01/08 1) Fino alla profondità di cm 50. | 1 | cad | € 307,50 | 9,00% | € 279,83 | € 27,68 |
| | Determinazione in situ della profondità di carbonatazione su strutture in c.a. da eseguirsi secondo UNI 9944 (fenolftaleina), escluso gli eventuali oneri per il prelievo del calcestruzzo o dell'esecuzione dei saggi. UNI 9944:1992 - Per ogni determinazione | 1 | cad | € 44,30 | 0,00% | € 44,30 | € 0,00 |
| | Estrazione di barre di armatura da sottoporre a prove di trazione. Sono compresi nel prelievo il ripristino delle aree di indagine con malta espansiva e la sostituzione della barra estratta. UNI EN ISO 6892:2009 - Per ogni barra estratta | 1 | cad | € 370,40 | 11,00% | € 329,66 | € 40,74 |
| | pachometro. Misurazione a mezzo pachometro | | | | | | |
| | travi, pilastri e setti | 50 | cad | € 7,00 | 0,00% | € 350,00 | € 0,00 |
| | solai | 45 | cad | € 2,00 | 0,00% | € 90,00 | € 0,00 |
| | Resistenza a compressione su provini cubici (15x15x15 cm o 16x16x16 cm) e cilindrici. Prova da eseguirsi su 2 provini. UNI EN 12390-3:2009 - Per ogni coppia di provini | 1 | cad | € 26,50 | 0,00% | € 26,50 | € 0,00 |
| | Prova di trazione con determinazione di snervamento, rottura, allungamento. (Per ogni terna di provini). UNI EN ISO 6892-1:2009; D.M. 14.01.2008 - Per ogni prova | 1 | cad | € 72,10 | 0,00% | € 72,10 | € 0,00 |
| | Rilievo delle strutture senza restituzione grafica | 300 | mq | € 0,25 | 0,00% | € 75,00 | € 0,00 |
| | Restituzione grafica del rilievo | 0 | mq | € 0,25 | 0,00% | € 0,00 | € 0,00 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | € 1.267,38 | € 68,42 |
| | | | | | | € 1,21 | € 0,07 |
| | | | | Lordo al mc | totale | € 1,27 | |

ALLEGATI ALL'ANALISI PREZZI

ALLEGATO 3

Voce 5) Opere per saggi e ripristini

| | Voce | Q.tà | U.Mi | Prezzo | % manodopera | Importo materiale | Importo manodopera |
|----|--|------|------|----------|-----------------|----------------------|-----------------------|
| | STRUTTURA CON PROGETTO - 300 mq | | | | | | |
| | B. VOCI PER LAVORI | | | | | | |
| 31 | Scavo eseguito a mano a sezione obbligata anche all'interno di edifici ove previsto in progetto o su ordine della D.L., per quantitativi di piccole entità, compreso ogni onere e magistero, il paleggiamento verticale e l'elevazione del materiale di risulta con carico, trasporto e scarico all'interno del cantiere in terreni sciolti o bagnati, sabbie e argille | 0,4 | mc | € 110,00 | 100,00% | € 0,00 | € 44,00 |
| 32 | Rinterro o riempimento di cavi o di buche con materiali selezionati, compresi spianamenti, costipazione e pilonatura a strati non superiori a 0,30 m, bagnatura e necessari ricarichi, i movimenti dei materiali per quanto sopra sia con mezzi meccanici che manuali, anche all'interno di edifici. | 0,4 | mc | € 70,00 | 100,00% | € 0,00 | € 28,00 |
| 33 | Spicconatura di intonaco a vivo di muro, di spessore fino a 3 cm, compresi l'onere di esecuzione anche a piccole zone, la spazzolatura delle superfici, il tiro in discesa dei materiali, il trasporto, l'accatastamento nell'ambito del cantiere, escluso il trasporto a rifiuto in discarica autorizzata del materiale inutilizzabile, a mano e con l'ausilio di mezzi meccanici. | 1 | mq | € 6,00 | 100,00% | € 0,00 | € 6,00 |
| 34 | Esecuzione di saggi su superfici in cemento armato di pilastri, trave o altri elementi strutturali, con rimozione del copriferro per la messa a nudo delle barre di armatura, eseguita a mano o a macchina, compresi l'onere di esecuzione a piccole zone, la spazzolatura delle superfici, il tiro in discesa dei materiali, il trasporto, l'accatastamento nell'ambito del cantiere, escluso il trasporto a rifiuto in discarica autorizzata del materiale inutilizzabile. | 0,2 | mq | € 20,00 | 100,00% | € 0,00 | € 4,00 |
| 35 | Demolizione di pavimento, compreso il sottofondo dello spessore fino a 5 cm, posto in opera a mezzo di malta o colla, calo in basso e l'avvicinamento al luogo di deposito provvisorio nell'ambito del cantiere, escluso il trasporto a rifiuto in discarica autorizzata del materiale inutilizzabile. | 0,3 | mq | € 11,00 | 100,00% | € 0,00 | € 3,30 |
| 36 | Trasporto a spalla d'uomo o insacchettatura di materiali di qualsiasi natura e consistenza, purché il peso di ogni singolo trasporto non sia superiore a 30 kg, se preventivamente autorizzato dalla D.L., su percorsi non carriolabili, fino al luogo di deposito, in attesa del trasporto allo scarico, compresi oneri di superamento dislivelli: | 0,1 | mc | € 45,00 | 100,00% | € 0,00 | € 4,50 |
| 37 | Carico e trasporto a discariche e/o impianti autorizzati che dovranno vidimare copia del formulario d'identificazione del rifiuto trasportato secondo le norme vigenti, con qualunque mezzo, di materiale proveniente da demolizioni e scavi, anche se bagnato compreso il carico eseguito con mezzi meccanici o a mano e il successivo scarico. Esclusi gli oneri di discarica. | 0,1 | mc | € 25,00 | 50,00% | € 1,25 | € 1,25 |

ALLEGATI ALL'ANALISI PREZZI

ALLEGATO 3

| | | | | | | | |
|----------------------------|---|-----|-----|----------|--------|---------|----------|
| 38 | Compenso alle discariche autorizzate o impianto di riciclaggio, comprensivo tutti gli oneri, tasse e contributi, per conferimento di materiale di risulta proveniente da demolizioni per rifiuti speciali inerti. L'attestazione dello smaltimento dovrà essere attestato a mezzo dell'apposito formulario di identificazione rifiuti debitamente compilato e firmato in ogni sua parte. La consegna del modulo del formulario alla D.L. autorizzerà la corresponsione degli oneri. | 0,1 | ton | € 11,00 | 0,00% | € 1,10 | € 0,00 |
| 40 | Ripristino dei saggi a pavimento con relativo sottofondo mediante riempimento di malta bastarda o cementizia e rasatura superficiale con malta autolivellante costituita da cemento, resine disperdibili, inerti selezionati, additivi specifici. | 0,3 | mq | € 40,00 | 80,00% | € 2,40 | € 9,60 |
| 41 | Ripristino dei saggi su elementi in cemento armato con malta cementizia reoplastica fibrorinforzata, a ritiro controllato; è compresa la malta e qualunque onere o magistero per dare le sezioni perfettamente ripristinate. | 0,2 | mq | € 40,00 | 50,00% | € 4,00 | € 4,00 |
| 42 | Riprese di intonaco pronto premiscelato in leganti speciali, lisciato con frattazzo metallico o alla pezza, e rifinitura con uno strato di malta rasante fine, eseguito su superfici piano o curve, verticali e quanto occorre per dare l'opera finita a regola d'arte, pronto per essere tinteggiato. | 0,4 | mq | € 40,00 | 80,00% | € 3,20 | € 12,80 |
| 43 | Ripresa di tinteggiatura a base di smalti murali, a due mani a coprire, inclusa la preparazione delle superfici stuccatura e imprimitura. | 5 | mq | € 15,00 | 80,00% | € 15,00 | € 60,00 |
| 44 | Ripresa di tinteggiatura con pittura lavabile di resina sintetica emulsionabile (idropittura) in tinte non forti a tre mani a coprire, inclusa la preparazione delle superfici stuccatura e imprimitura. | 5 | mq | € 10,00 | 80,00% | € 10,00 | € 40,00 |
| 45 | Ripristino dei fori di carotaggio con malta cementizia reoplastica fibrorinforzata a ritiro controllato, colata in modo tale da impedire la formazione di bolle d'aria. E' inclusa la malta ed ogni altro onere e magistero per dare l'opera compiuta a perfetta regola d'arte | 1 | cad | € 140,00 | 80,00% | € 28,00 | € 112,00 |
| (mc 1050) Totale strutture | | | | | | € 64,95 | € 329,45 |
| | | | | | | € 0,06 | € 0,31 |
| Lordo al mc | | | | | | € 0,38 | |
| totale | | | | | | | |