

**20) INDAGINI GEOGNOSTICHE E PROVE DI LABORATORIO**

Le prove in sito e di laboratorio – previste dal D.M. 14-01-2008 “Norme tecniche per le costruzioni” [capitolo 6] – devono essere eseguite dai laboratori ufficiali o dai laboratori in concessione di cui all’art. 59 del D.P.R. n. 380/2001. I prezzi unitari del presente capitolo sono comprensivi degli oneri di certificazione e di redazione del rapporto di prova.

**20.1) PROSPEZIONI GEOFISICHE**

			Incidenza % manodopera
<b>20.1.1)</b> Sondaggio Elettrico Verticale (S.E.V.) quadripolare del tipo Schlumberger, con l’esecuzione di almeno n. 7 misure di resistività apparente per decade logaritmica, per distinti valori di AB e di almeno una doppia misura ad AB fisso ed MN variato per ogni decade logaritmica, compreso l’approntamento delle strumentazioni, l’onere del trasporto in andata e ritorno, l’installazione in ciascun punto di sondaggio, lo stendimento dei cavi, il rilevamento e l’interpretazione dei risultati nonché la diagrammazione e la relazione riepilogativa con riconoscimento degli elettrostrati, calcolo di spessori e resistività, indicazioni dei limiti di equivalenza del modello interpretativo. <i>ASTM D6431-99 (2005)</i> :			
1) per ogni sondaggio con stendimento AB ≤ 200 m.....	cad. €	<b>333,30</b>	7%
2) per ogni successivo tratto di 100 m o frazione oltre i primi 200 m per ogni tratto .....	€	<b>52,20</b>	0%
<b>20.1.2)</b> Sondaggio Elettrico Verticale (S.E.V.) quadripolare del tipo Wenner, con l’esecuzione di almeno n. 7 misure di resistività apparente per decade logaritmica, per distinti valori di AB e di almeno una doppia misura ad AB fisso ed MN variato per ogni decade logaritmica, compreso l’approntamento delle strumentazioni, l’onere del trasporto in andata e ritorno, l’installazione in ciascun punto di sondaggio, lo stendimento dei cavi, il rilevamento e l’interpretazione dei risultati nonché la diagrammazione e la relazione riepilogativa con riconoscimento degli elettrostrati, calcolo di spessori e resistività, indicazioni dei limiti di equivalenza del modello interpretativo. <i>ASTM G57-95a (2001)</i> :			
1) per ogni sondaggio con stendimento AB ≤ 200 m.....	cad. €	<b>359,00</b>	6%
2) per ogni successivo tratto di 100 m o frazione oltre i primi 200 m per ogni tratto .....	€	<b>60,30</b>	0%
<b>20.1.3)</b> Tomografia elettrica 2D per misure di resistività elettrica reale eseguita con multielettrodo digitale dotato di sequenza intelligente di lettura, correzione automatica dei potenziali spontanei, calcolo della varianza di lettura “on-line”, acquisizione dei dati su georesistivimetro computerizzato, compreso l’eventuale onere per l’esecuzione dei fori (mediante trapano) nella pavimentazione stradale per il posizionamento degli elettrodi, compresa elaborazione dei dati mediante inversione della matrice dei valori di resistività acquisiti, minimizzazione degli errori e redazione di relazione riepilogativa. <i>ASTM D6431-99 (2005)</i> :			
1) Approntamento ed installazione della attrezzatura sul primo punto di stesa multielettrodica .....	cad. €	<b>266,30</b>	11%
2) Per ogni sondaggio completo con stesa multielettrodica di lunghezza non superiore a 96 metri.....	cad. €	<b>784,40</b>	11%
3) Per ogni successivo tratto di 96 m o frazione oltre i primi 96 m .....	cad. €	<b>182,15</b>	11%
4) Per misure di caricabilità elettrica (polarizzazione indotta) eseguite durante le misure di acquisizione della resistività elettrica.....	cad. €	<b>235,40</b>	11%

<b>20.1.4)</b>	<p>Profilo sismico a rifrazione eseguito con apparecchiatura elettronica multicanale ad alta precisione ed a segnale incrementale, comprensivo dell'approntamento, trasporto in andata e ritorno ed installazione della attrezzatura in ciascun punto di sondaggio, stesa dei cavi, energizzazione con massa battente o fucile a cartuccia industriale, lettura dei primi arrivi, esecuzione delle dromocrone, diretta ed inversa delle onde longitudinali, interpretazione dei dati comprendente la individuazione dei tratti corrispondenti a diversi rifrattori, il calcolo delle velocità apparenti, la definizione dei diversi strati in spessori e velocità, la costruzione delle relative sismosezioni e relazione riepilogativa. <i>ASTM D5777-00 (2006)</i>:</p>			
	1) per ogni sondaggio completo di andata e ritorno, ma comunque non inferiore a 5 scoppi, con stendimento di lunghezza non superiore a 25 m	cad.	€ <b>471,60</b>	25%
	2) per stendimento di lunghezza superiori a 25 m: per ogni metro oltre i primi 25 m .....	al m	€ <b>1,60</b>	39%
	3) Interpretazione tomografica dati di sismica a rifrazione compreso "editing" dei "files input", correzione topografica; "starting" del processo d'inversione tomografica a diverse definizioni geometriche della griglia di calcolo (fino al raggiungimento del miglior "fitting"), definizione delle variazioni latero-verticali delle velocità longitudinali e ricostruzione delle relative sezioni sismo-tomografiche in termini di modello di velocità e, se richiesto, immagine 2D della densità dei raggi sismici .....	cad.	€ <b>362,40</b>	0%
<b>20.1.5)</b>	<p>Sondaggio sismico in foro del tipo down-hole eseguito in foro di sondaggio già predisposto, con geofono tridirezionale posto alla quota di misura, apparecchiatura elettronica multicanale ad alta precisione, energizzazione in superficie con opportuno procedimento atto a generare onde di compressione P e di taglio S polarizzate a 180°, ottenute con dispositivo simmetrico, lettura dei primi arrivi, compreso di analisi dei dati e relativa interpretazione effettuata con il metodo dell'inversione di fase rilevata sulle registrazioni dei segnali, la costruzione dei profili 1D dei moduli elastici, il calcolo del Vs30 e relazione riepilogativa. <i>ASTM WK7042-05</i>:</p>			
	1) Predisposizione di prova down-hole, in foro di sondaggio precedentemente realizzato, con tubazione con sezione circolare in HDPE, con spessore >3 mm e diametro interno compreso fra 90 e 100 mm, in spezzoni di 3 metri da assemblare mediante filettatura, oppure mediante manicotti di giunzione. È compreso l'onere per l'esecuzione, della cementazione in foro, eseguita bassa pressione con idonea miscela e l'installazione, attorno al tratto superiore del tubo di prova, di un tubo di protezione in acciaio o PVC pesante, provvisto di un coperchio – in acciaio – dotato di lucchetto. Modalità esecutive mediante l'impiego di materiali diversi da quelli descritti dovranno preventivamente essere autorizzate esplicitamente dalla D.L.....	al m	€ <b>37,00</b>	30%
	2) Approntamento ed installazione della attrezzatura in ciascun punto di sondaggio sismico in foro .....	cad.	€ <b>213,00</b>	25%
	3) Per ogni punto di misura in foro e determinazione di Vp e Vs.....	cad.	€ <b>73,00</b>	8%
<b>20.1.6)</b>	<p>Sondaggio sismico in foro del tipo cross-hole eseguito tra fori di sondaggio già predisposti, con due geofoni tridirezionali posti alla quota di misura, apparecchiatura elettronica multicanale ad alta precisione, energizzazione in foro con opportuno procedimento atto a generare onde di compressione P e di taglio SV o SH polarizzate a 180°, ottenute con dispositivo simmetrico, lettura dei primi arrivi, compreso di analisi dei dati e relativa interpretazione effettuata con il metodo dell'inversione di fase rilevata sulle registrazioni dei segnali, la co-</p>			

struzione dei profili 1D dei moduli elastici, il calcolo del Vs30 e relazione riepilogativa. (ASTM D4428/D4428M-00). Escluso l'onere per misure di verticalità dei fori di sondaggio:

1)	Predisposizione di prova cross-hole, in foro di sondaggio precedentemente realizzato, con tubazione con sezione circolare in HDPE, con spessore > 3 mm e diametro interno compreso fra 75 e 100 mm, in spezzoni di 3 metri da assemblare mediante filettatura, oppure mediante manicotti di giunzione. È compreso l'onere per l'esecuzione, della cementazione in foro, eseguita a bassa pressione con idonea miscela e l'installazione, attorno al tratto superiore del tubo di prova, di un tubo di protezione in acciaio o PVC pesante, provvisto di un coperchio – in acciaio – dotato di lucchetto. Modalità esecutive mediante l'impiego di materiali diversi da quelli descritti dovranno preventivamente essere autorizzate esplicitamente dalla D.L.....	al m	€	<b>33,00</b>	30%
2)	Approntamento ed installazione della attrezzatura in ciascun punto di sondaggio sismico in foro .....	cad.	€	<b>213,00</b>	25%
3)	Per ogni punto di misura in foro e determinazione di Vp e Vs.....	cad.	€	<b>83,00</b>	9%

#### 20.1.7) Prospezioni radar in superficie

20.1.7.1)	1)	Approntamento, revisione, trasporto in a/r di strumentazione per indagini georadar di superficie con assetto di investigazione di tipo monostatico che in foro .....	cad.	€	<b>237,00</b>	18%
	2)	Installazione dell'attrezzatura radar con assetto monostatico, compreso lo spostamento tra il primo punto d'investigazione ed i successivi .....	cad.	€	<b>125,30</b>	12%
	3)	Esecuzione di indagine georadar lungo percorsi longitudinali o con acquisizioni a maglia prestabilita, con assetto di investigazione di tipo monostatico, con l'utilizzo di frequenze e tempi di campionamento idonei a raggiungere la migliore definizione e profondità in relazione agli obiettivi da indagare. ASTM D6432-99 (2005).....	al m	€	<b>5,00</b>	12%
	4)	Elaborazione dei dati mediante software adeguati, compreso il trasferimento, l'interpretazione e la restituzione degli stessi su apposite planimetrie su supporto cartaceo e/o digitale.....	al m	€	<b>4,40</b>	0%
20.1.7.2)		Approntamento ed installazione dell'attrezzatura radar con l'utilizzo di due o più antenne, compreso il trasporto in a/r di strumentazione, per indagini radar di superficie con assetto di investigazione mediante l'utilizzo di due o più antenne, nonché compreso lo spostamento tra il primo punto d'investigazione ed i successivi .	cad.	€	<b>397,00</b>	23%
	1)	Esecuzione di indagine georadar con assetto di investigazione mediante l'utilizzo di due o più antenne combinate multicanale e/o multifrequenza, con l'utilizzo di frequenze e tempi di campionamento idonei a raggiungere la migliore definizione e profondità in relazione agli obiettivi da indagare lungo percorsi longitudinali o con acquisizioni a maglia prestabilita. ASTM D6432-99 (2005): – per ogni metro.....	al m	€	<b>7,10</b>	13%
	2)	Elaborazione dei dati mediante software adeguati, compreso il trasferimento, l'interpretazione e la restituzione degli stessi su apposite planimetrie su supporto cartaceo e/o digitale: – per ogni metro.....	al m	€	<b>9,55</b>	0%

<b>20.1.7.3)</b>	Approntamento ed installazione, compreso il trasporto in a/r di strumentazione per indagini radar di superficie mediante l'uso di antenne ad alta frequenza, compreso lo spostamento tra il primo punto d'investigazione ed i successivi....	cad.	€	<b>323,30</b>	20%
1)	Esecuzione di indagine georadar lungo percorsi longitudinali o con acquisizioni a maglia prestabilita, con antenna ad alta frequenza (1.000-2.000 MHz) singola o multipla con l'utilizzo di frequenze e tempi di campionamento idonei a raggiungere la migliore definizione e profondità in relazione agli obiettivi da indagare. <i>ASTM D6432-99 (2005)</i> :				
	– per ogni metro.....	al m	€	<b>11,80</b>	13%
2)	Elaborazione dei dati radar ad alta frequenza, mediante software adeguati, compreso il trasferimento, l'interpretazione e la restituzione degli stessi su apposite planimetrie su supporto cartaceo e/o digitale:				
	– per ogni metro.....	al m	€	<b>9,60</b>	0%
<b>20.1.7.4)</b>	Prospezioni radar in foro:				
1)	Approntamento, revisione, trasporto in a/r di strumentazione per indagini radar in foro.....	cad.	€	<b>220,35</b>	19%
2)	Installazione dell'attrezzatura radar da foro, compreso lo spostamento tra il primo punto d'investigazione ed i successivi .....	cad.	€	<b>114,60</b>	11%
<b>20.1.7.5)</b>	Esecuzione di prospezione radar da foro con metodo tipo down-hole. ( <i>ASTM D6432-99 (2005)/ D5753-05</i> ):				
1)	per profondità di indagine fino a 40 m – per ogni metro .....	al m	€	<b>36,15</b>	10%
2)	per profondità di indagine superiore a 40 m – per ogni metro .....	al m	€	<b>45,20</b>	10%
<b>20.1.7.6)</b>	Esecuzione di prospezione radar da foro con metodo tipo cross-hole. ( <i>ASTM D6432-99 (2005)/ D5753-0</i> ):				
1)	per profondità di indagine fino a 40 m – per ogni metro .....	al m	€	<b>57,55</b>	9%
2)	per profondità di indagine superiore a 40 m – per ogni metro .....	al m	€	<b>72,75</b>	9%
<b>20.1.7.7)</b>	Elaborazione dei dati radar da foro, mediante software adeguati, compreso il trasferimento, l'interpretazione e la restituzione degli stessi su apposite sezioni rappresentative, su supporto cartaceo e/o digitale:				
	– per ogni metro.....	al m	€	<b>20,10</b>	0%
<b>20.1.8)</b>	<b>Prove sismiche</b>				
<b>20.1.8.1)</b>	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:				

- |    |   |      |   |               |     |
|----|---|------|---|---------------|-----|
| 1) | Approntamento ed installazione della attrezzatura in ciascuna linea di sondaggio sismico MASW ..... | cad. | € | <b>248,00</b> | 20% |
| 2) | per ogni sondaggio MASW completo .....  | cad. | € | <b>639,90</b> | 4%  |

**20.1.8.2)** Prova sismica passiva mediante l'acquisizione di rumore sismico registrato con geofoni verticali aventi periodo di oscillazione 4.5-14 Hz disposti secondo geometria bi-dimensionale o lineare e collegati ad un sismografo multicanale a memoria incrementale. Analisi F-K (frequency-wave number) per la determinazione di curve di dispersione delle onde superficiali di tipo Rayleigh, compreso l'analisi dei dati e 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. È compreso la relazione riepilogativa contenente: relazione delle procedure di esecuzione della prova, produzione dei grafici di acquisizione costruzione dei grafici – Hz V fase, restituzione di profili Vs del sottosuolo:

- |    |   |      |   |               |     |
|----|---|------|---|---------------|-----|
| 1) | Approntamento ed installazione della attrezzatura in ciascun punto di campionatura di rumore sismico..... | cad. | € | <b>271,55</b> | 20% |
| 2) | per ogni sondaggio sismico passivo completo .....   | cad. | € | <b>604,55</b> | 4%  |

**20.1.8.3)** Prova sismica passiva per la valutazione della risposta sismica di sito mediante l'acquisizione di rumore sismico per una finestra temporale di registrazione in continuo non inferiore a 20 minuti e registrato con geofono 3D avente periodo di oscillazione non superiore a 1 Hz e collegato ad una stazione sismometrica con risoluzione 16-24 bit. È compresa l'elaborazione dei dati con tecniche spettrali FFT sulle tre componenti del moto del suolo nonché la restituzione del rapporto H/V per la valutazione della frequenza del sito e di eventuali effetti di amplificazione sismica locale:

- |    |   |      |   |               |     |
|----|---|------|---|---------------|-----|
| 1) | Approntamento ed installazione della attrezzatura in ciascun punto di campionatura di rumore sismico..... | cad. | € | <b>132,10</b> | 12% |
| 2) | per ogni campionatura di rumore sismico.....  | cad. | € | <b>335,60</b> | 0%  |

**20.2) PERFORAZIONE PER SONDAGGI GEOGNOSTICI**

**20.2.1)** Approntamento ed installazione sul primo foro di attrezzatura per sondaggi a rotazione o per perforazioni a percussione, compreso il carico e lo scarico, il trasporto in andata e ritorno, il posizionamento in assetto di lavoro, le piste di accesso le piazzole per le perforazioni, le attrezzature accessorie di cantiere, gli oneri per il montaggio e lo smontaggio e tutto quanto altro occorre per dare l'opera a perfetta regola d'arte .....

	a corpo	€	<b>2.617,00</b>	7%
--	---------	---	-----------------	----

**20.2.2)** Installazione di attrezzatura per sondaggi a rotazione in corrispondenza degli altri punti di perforazione, escluso il primo, compresa la esecuzione di pista e piazzola, gli oneri per il montaggio e lo smontaggio e tutto quanto altro occorre per dare al posizionamento un buon assetto di lavoro:

– per ogni installazione, esclusa la prima.....		€	<b>290,00</b>	56%
---	--	---	---------------	-----

**20.2.3)** Perforazione ad andamento verticale eseguita a rotazione, a distruzione di nucleo, del diametro 85-145 mm, eseguita anche in presenza di falda, escluso l'eventuale rivestimento del foro da compensarsi a parte, in terreni di qualsiasi natura e consistenza, escluse rocce lapidee tenaci, compresa l'estrazione e

compreso, infine, lo schema planimetrico dell'ubicazione del foro, le quote e le note sulla falda, compreso il reimpianto finale del foro con materiale proveniente dalla perforazione opportunamente additivato con malta cementizia:

1)	per profondità comprese tra 0,00 e 30,00 m .....	al m	€	<b>61,00</b>	50%
2)	per profondità compresa tra 30,01 e 60,00 m .....	al m	€	<b>74,05</b>	49%
3)	per profondità comprese tra 60,01 e 80,00 m .....	al m	€	<b>93,30</b>	49%
4)	per profondità comprese tra 80,01 e 100,00 m .....	al m	€	<b>118,00</b>	49%

**20.2.4)** Sovrapprezzo alla voce 20.2.3 per i soli tratti di perforazione per i quali è richiesto il carotaggio, in terreni di qualsiasi natura e consistenza escluso rocce in trovanti lapidei per l'attraversamento delle quali è richiesto l'impiego di corone diamantate del diametro minimo di 85 mm, compresa la conservazione in cantiere delle carote in apposite cassette catalogatrici quotate:

1)	per profondità comprese tra 0,00 e 30,00 m .....	al m	€	<b>22,50</b>	50%
2)	per profondità compresa tra 30,01 e 60,00 m .....	al m	€	<b>29,30</b>	49%
3)	per profondità comprese tra 60,01 e 80,00 m .....	al m	€	<b>38,80</b>	49%
4)	per profondità comprese tra 80,01 e 100,00 m .....	al m	€	<b>48,20</b>	49%

**20.2.5)** Compenso addizionale alle voci 20.2.3 o 20.2.3 + 20.2.4 per esecuzione di sondaggi a rotazione con andamento inclinato o sub-orizzontale.....

**15%** 49%

**20.2.6)** Compenso addizionale alle voci 20.2.3 o 20.2.3 + 20.2.4 per l'attraversamento di strati di roccia lapidea tenace, di spessore superiore a 50 cm, che richiede l'uso di corone diamantate previo esplicito accertamento della Direzione Lavori, e da applicarsi al solo tratto interessato:

–	per ogni m di roccia perforata .....		€	<b>25,60</b>	0%
---	--------------------------------------	--	---	--------------	----

**20.2.7)** Sovrapprezzo alle voci 20.2.3 + 20.2.4 per uso del doppio carotiere, da applicarsi per i soli tratti dell'impiego:

1)	per profondità sino a 60,00 m .....	al m	€	<b>10,70</b>	49%
2)	per profondità da 60,01 a 100,00 m .....	al m	€	<b>17,50</b>	49%

**20.2.8)** Sovrapprezzo alle voci di perforazione:

1)	uso di rivestimenti metallici provvisori in fori eseguiti sia a rotazione, anche a carotaggio continuo, percussione. È compreso nel prezzo l'eventuale utilizzo di acqua potabile come fluido di circolazione .....	al m	€	<b>8,00</b>	0%
2)	uso di bentonite, in aggiunta ai rivestimenti metallici, ove richiesto .....	al m	€	<b>4,40</b>	0%

**20.2.9)** Prelievo di campioni rimaneggiati nel corso della esecuzione dei sondaggi e loro conservazione entro appositi contenitori trasparenti, chiusi ermeticamente compresa l'etichettatura, il trasporto al laboratorio di analisi ecc.:

–	a campione .....		€	<b>7,35</b>	48%
---	------------------	--	---	-------------	-----

**20.2.10)** Prelievo di campioni a disturbo limitato, a percussione, effettuato con appositi campionatori a pareti grosse, diametro esterno 100 mm e fustella in lamiera zincata o PVC durante i sondaggi, compresa la fornitura della fustella la paraffinatura delle estremità del campione, l'etichettatura e l'invio al laboratorio geotecnico:

1)	per profondità sino a 30,00 m				
–	a campione .....		€	<b>79,20</b>	48%

2)	per profondità compresa tra 30,01 e 60,00 m			
–	a campione .....	€	85,20	49%
3)	per profondità comprese tra 60,01 e 80,00 m			
–	a campione .....	€	92,50	49%
4)	per profondità comprese tra 80,01 e 100,00 m			
–	a campione .....	€	100,00	50%
<b>20.2.11)</b>	Prelievo di campioni indisturbati, compatibilmente con la natura dei terreni, durante i sondaggi a rotazione, con campionatore a pareti sottili spinto a pressione, diametro minimo 85 mm, compresa la fornitura della fustella, da restituire a fine lavoro, la paraffinatura, l'etichettatura e l'invio al laboratorio geotecnico:			
1)	per profondità comprese tra 0,00 e 30,00 m			
–	a campione .....	€	93,75	53%
2)	per profondità compresa tra 30,01 e 60,00 m			
–	a campione .....	€	103,20	54%
3)	per profondità comprese tra 60,01 e 80,00 m			
–	a campione .....	€	115,50	54%
4)	per profondità comprese tra 80,01 e 100,00 m			
–	a campione .....	€	132,00	54%
<b>20.2.12)</b>	Prelievo di campioni indisturbati, compatibilmente con la natura dei terreni, durante i sondaggi a rotazione, con l'uso di campionatore a pistone (Osterberg) o rotativo (Denison o Mazier), compresa la fornitura della fustella, da restituire a fine lavoro, l'etichettatura e l'invio al laboratorio:			
1)	per profondità comprese tra 0,00 e 30,00 m			
–	a campione .....	€	100,20	54%
2)	per profondità compresa tra 30,01 e 60,00 m			
–	a campione .....	€	112,50	54%
3)	per profondità comprese tra 60,01 e 80,00 m			
–	a campione .....	€	145,00	55%
4)	per profondità comprese tra 80,01 e 100,00 m			
–	a campione .....	€	175,00	55%
<b>20.2.13)</b>	Cassette catalogatrici (in legno, in polistirolo espanso, in lamiera zincata, PVC) di dimensioni 50×100 cm, scompartate in maniera tale da consentire la conservazione di carote o campioni, compreso l'onere delle indicazioni e l'invio al magazzino indicato dalla D.L.:			
–	a cassetta.....	€	31,00	19%
<b>20.2.14)</b>	Certificazione della colonna geostratigrafica dei litotipi attraversati nel singolo sondaggio redatta in scala adeguata:			
–	per foro di sondaggio .....	cad. €	51,00	0%
<b>20.2.15)</b>	Approvvigionamento di acqua necessaria alle trivellazioni contenuta in serbatoio della portata di almeno l.3.000, compreso ogni onere il trasporto in andata e ritorno dal cantiere, del mezzo trainate del consumo, di carburante per lo stesso:			
–	per ogni trasporto in andata e ritorno .....	cad. €	109,00	20%
<b>20.2.16)</b>	Individuazione di sottoservizi mediante ricerca cartografica presso gli Enti gestori:			
–	per foro di sondaggio .....	cad. €	52,00	31%

**20.2.17) Indagini videoendoscopiche**

**20.2.17.1)** Approntamento di attrezzatura per indagini videoendoscopiche, compreso il carico e lo scarico, costituite da: 1) Sonda Televisiva con telecamera mobile ad obiettivo grandangolare protetto da materiale termoisolante, dotata di sistema di illuminazione costituito da lampada ad incandescenza da 12 volts alimentata da potenziometro a voltaggio variabile; 2) Sistema di Videoregistrazione integrato comprendente una sezione monitor a colori da 8" ed una sezione di videoregistrazione con sistema FM a scansione elicoidale; 3) Sistema di cavi multipolari di collegamento per trasmissione del segnale visivo..... cad. € **510,00** 31%

**20.2.17.2)** Installazione di attrezzatura per indagini videoendoscopiche in corrispondenza di verticali di perforazioni già eseguite, compresa la prima, su aree pianeggianti accessibili ai normali mezzi di trasporto, compreso l'onere dello spostamento da un foro al successivo:

- 1) Per distanze da 0,00 a 300,00 m..... cad. € **136,50** 25%
- 2) Per distanze da 300 a 1000 m..... cad. € **204,75** 21%

**20.2.17.3)** Indagine videoendoscopica con telecamera di cui all'art. 20.2.17.1 con restituzione su videocassetta (sistema VHS o Hi8) con pista sonora eseguita, sia in discesa che in risalita, in fori di perforazione già eseguiti di diametro compreso tra 70 e 140 mm, con velocità massima di avanzamento di circa 5 mm/secondo. La restituzione sarà corredata da commento vocale illustrante le caratteristiche litologiche e le discontinuità esistenti. Il filmato dovrà evidenziare in continuo la profondità dell'area investigata attraverso sovrainpressione elettronica delle quote raggiunte dalla sonda per profondità da m 0 a m 60:  
 - per ogni metro indagato..... al m € **14,15** 8%

**PROVE GEOTECNICHE IN SITO**

**20.3) PROVE DI PERMEABILITÀ**

**20.3.1)** Prova di permeabilità in pozzetto superficiale e restituzione del grafico abbassamento/tempo compresa la fornitura dell'acqua necessaria anche per la preventiva saturazione del terreno, escluso lo scavo di sbancamento per la preparazione della piazzola, lo scavo del pozzetto da compensarsi a parte:  
 - per ogni prova in pozzetto ..... cad. € **54,00** 30%

**20.3.2)** Prova di permeabilità per immissione di acqua in fori di sondaggi a rotazione, a carico costante o variabile (prova di abbassamento) compresa la fornitura e collocazione del filtro di materiale a granulometria adatta, la tubazione metallica, la costituzione del tampone con materiale impermeabile, oppure, per rocce fratturate la collocazione di tubi di prova corredata da uno o due otturatori ad espansione nonché la fornitura dell'acqua e l'approntamento dell'apparecchiatura esterna per la misurazione del livello dell'acqua, la pressione di immissione ed il contatore per la lettura della portata d'acqua immessa:

- 1) approntamento dell'attrezzatura in cantiere da pagare una sola volta indipendentemente dal numero di prove da eseguire nell'ambito del cantiere € **104,00** 25%
- 2) predisposizione del foro per l'esecuzione di prova di permeabilità:  
 - per ciascun foro ..... € **184,00** 55%
- 3) per ogni prova ..... € **257,90** 53%

<b>20.3.3)</b>	Prova di permeabilità e/o di portata di una falda per emungimento d'acqua da fori di sondaggi o pozzi con gli oneri delle misurazioni e delle determinazioni compresa la collocazione del tubo forato di rivestimento e relativo filtro, l'approntamento e collocazione della pompa, il calo dei tubi per lo scandaglio elettrico nel pozzo di prova e/o nei tubi piezometrici, l'assistenza tecnica durante tutto il periodo della prova di durata non inferiore a 72 h consecutive, le misurazioni di portata e di livello freatico nonché una relazione riepilogativa comprendente la procedura seguita durante la prova, il calcolo della portata ed il coefficiente di permeabilità:			
	1) per approntamento ed allestimento attrezzatura in cantiere da pagare una sola volta indipendentemente dal numero di prove da eseguire.....	€	<b>322,50</b>	37%
	2) per ogni ora di prova.....	€	<b>41,05</b>	46%
<b>20.4)</b>	<b>PROVE DI RESISTENZA MECCANICA</b>			
<b>20.4.1)</b>	Approntamento di attrezzatura di tipo pesante, per prove penetrometriche, sia statiche che dinamiche, ai sensi del D.M. 14-01-2008, compreso il carico e lo scarico, il trasporto in andata e ritorno e, da pagarsi una sola volta per tutte le prove eseguite nell'ambito del cantiere e tutto quanto altro occorre per il buon funzionamento .....	cad.	€ <b>1.245,00</b>	24%
<b>20.4.2)</b>	Installazione del penetrometro in corrispondenza di ciascun punto di prova, compresa la preparazione della piazzola, il montaggio e lo smontaggio ed il trasporto da un foro al successivo:			
	1) di tipo statico compreso ancoraggio e disancoraggio o lo zavorramento: – per ogni installazione .....	cad.	€ <b>184,70</b>	59%
	2) di tipo dinamico: – per ogni installazione .....	cad.	€ <b>97,10</b>	62%
<b>20.4.3)</b>	Prova penetrometrica eseguita con penetrometro statico modello olandese tipo Gouda, o equivalente, con dispositivo di spinta compreso tra 10 t e 20 t, comprese le letture Rp ed RI da effettuare con un intervallo massimo non superiore a 20 cm di avanzamento e la determinazione dell'indice delle resistenze, la ricostruzione del profilo e la relazione illustrativa:			
	1) per profondità comprese tra 0,00 e 15,00 m .....	al m	€ <b>30,25</b>	30%
	2) per profondità superiori a 15,01 m.....	al m	€ <b>35,35</b>	34%
<b>20.4.4)</b>	Prova penetrometrica dinamica continua (SCPT o DPSH) eseguita con penetrometro provvisto di massa battente fino a 73 kg, corredato di dispositivo per lo sganciamento automatico, altezza massima di caduta 75 cm, compreso il profilo e la relazione illustrativa:			
	1) per profondità comprese tra 0,00 e 15,00 m .....	al m	€ <b>27,80</b>	8%
	2) per profondità superiore a 15,01 m .....	al m	€ <b>33,50</b>	35%
<b>20.4.5)</b>	Prova penetrometrica dinamica discontinua (SPT) eseguita nel corso di sondaggi a rotazione, con campionatore tipo RAYMOND o simile, provvisto di massa battente da 73 kg e corredato di dispositivo di sganciamento automatico, altezza di caduta 75 cm, compreso l'approntamento dell'attrezzatura, profilo penetrometrico e relazione illustrativa:			

- |    |   |         |   |               |     |
|----|---|---------|---|---------------|-----|
| 1) | per profondità comprese tra 0,00 e 30,00 m .....  | a prova | € | <b>104,45</b> | 45% |
| 2) | per profondità comprese tra 30,01 e 60,00 m ..... | a prova | € | <b>121,80</b> | 47% |

**20.4.6)** Prova scissometrica discontinua (Vane Test) per la misurazione della resistenza al taglio non drenata in sito eseguita durante i sondaggi a rotazione, compreso l'approntamento e l'allestimento dell'attrezzatura, il recupero e la registrazione dei dati:

- |    |   |         |   |               |     |
|----|---|---------|---|---------------|-----|
| 1) | per profondità fino a 30,00 m.....                | a prova | € | <b>174,70</b> | 38% |
| 2) | per profondità compresa tra 30,01 e 60,00 m ..... | a prova | € | <b>188,95</b> | 42% |

**20.4.7)** Prova pressiométrica fino a 25 bar in fase di sondaggi a rotazione, compreso l'approntamento dell'attrezzatura, il posizionamento, l'elaborazione e diagrammazione dei risultati della prova..... a prova € **172,40** 39%

**20.5) POSA IN OPERA DI STRUMENTAZIONE GEOTECNICA**

**20.5.1)** Installazione di piezometri a tubo aperto in PVC microfessurato, in fori già predisposti, compresa la fornitura del materiale occorrente, la formazione del tappo di fondo, la collocazione del tubo metallico od in materiale plastico, la costituzione del filtro drenante e l'ulteriore tappo impermeabile di chiusura laterale:

- |    |   |      |   |              |     |
|----|---|------|---|--------------|-----|
| 1) | Per tubo installato del diametro da 2"..... | al m | € | <b>30,70</b> | 25% |
| 2) | Per tubo installato del diametro da 3"..... | al m | € | <b>35,00</b> | 25% |
| 3) | Per tubo installato del diametro da 4"..... | al m | € | <b>40,00</b> | 25% |
| 4) | Per tubo installato del diametro da 6"..... | al m | € | <b>46,80</b> | 25% |

**20.5.2)** Spurgo e/o rigenerare di piezometri intasati anche con metodo "air lifting". È compreso l'impiego di idoneo pompa con portata in grado di mantenere una pressione di esercizio compresa tra 5 e 10 l/min (dotata di sistema di alimentazione a carburante od elettricità) e vasca di raccolta del materiale proveniente dalle operazioni di spurgo.  
Per piezometri fino al diametro di 6":

- |    |  |      |   |               |     |
|----|--|------|---|---------------|-----|
| 1) | fino alla profondità di 30,00 m .....    | cad. | € | <b>160,00</b> | 23% |
| 2) | oltre i 30,00 m e fino a 60,00 m.....    | cad. | € | <b>250,00</b> | 25% |
| 3) | oltre i 60,00 m e fino a 80,00 m.....    | cad. | € | <b>450,00</b> | 30% |
| 4) | oltre gli 80,00 m e fino a 100,00 m..... | cad. | € | <b>600,00</b> | 30% |

**20.5.3)** Installazione in fori già predisposti, di piezometro tipo Casagrande o di tipo speciale a doppio tubo, compresa la fornitura del materiale occorrente, l'accurata preparazione del foro di sondaggio con sabbia pulita, il calo dello strumento e relativi tubicini, riempimento di sabbia, tappo impermeabile:

- |    |                                    |      |   |               |     |
|----|------------------------------------|------|---|---------------|-----|
| 1) | per ogni cella installata .....    | cad. | € | <b>278,70</b> | 48% |
| 2) | per ogni metro di piezometro ..... | cad. | € | <b>14,55</b>  | 32% |

**20.5.4)** Misurazione di piezometri a tubo aperto o tipo Casagrande

1) approntamento dell'apparecchiatura di misurazione e del personale addetto, compreso il trasporto in andata e ritorno e lo spostamento da tubo a tubo:

- |    |  |   |               |     |
|----|--|---|---------------|-----|
| 1) | per ogni serie fino a 10 rilievi di falda .....                | € | <b>94,60</b>  | 10% |
| 2) | per ogni serie di rilievi di falda successivi ai primi 10..... |   | <b>14,20%</b> | 10% |

2)	rilievo di falda acquifera su piezometro già predisposto compreso restituzione grafica (tabelle, sezioni, eventuali carte delle isofreatiche e quanto altro occorre per la rappresentazione dell'andamento del livello freatico e delle sue variazioni nel tempo):				
	– per ogni rilievo.....	cad.	€	13,55	0%
<b>20.5.5)</b>	Campionamento di acque da piezometro, mediante utilizzo di elettropompa sommersa (con portata di spurgo pari od inferiore a 0.25 l/s) che impedisca alterazioni di natura fisica o chimica delle acque durante il campionamento stesso, compreso l'eventuale spurgo dell'acqua stagnante all'interno del pozzetto. È compresa la fornitura di uno o più contenitori per il raggiungimento del volume massimo di 4 litri, nuovi del tipo "usa e getta" in teflon o PE. Per campione prelevato:				
1)	fino alla profondità di 30,00 m .....	cad.	€	85,00	23%
2)	oltre i 30,00 m e fino a 60,00 m.....	cad.	€	100,00	25%
3)	oltre i 60,00 m e fino a 80,00 m.....	cad.	€	145,00	30%
4)	oltre gli 80,00 m e fino a 100,00 m.....	cad.	€	175,00	30%
<b>20.5.6)</b>	Installazione, in fori già predisposti, di tubi inclinometrici in alluminio, compresa la fornitura ed il calo dei tubi, la cementazione con miscela cemento-bentonite, la valvola a perdere, i manicotti e quanto altro occorre:				
	– per ogni m di tubo installato.....	al m	€	60,65	25%
<b>20.5.7)</b>	<b>Misurazione inclinometrica in tubi già predisposti</b>				
1)	approntamento dell'apparecchiatura di misurazione, compreso il trasporto in andata e ritorno:				
1)	per ogni serie fino a 10 misure .....		€	157,00	43%
2)	per ogni serie successiva alle prime 10 misure.....			23,55%	43%
2)	per ogni posizionamento della strumentazione per la lettura del tubo inclinometrico.....	cad.	€	73,50	67%
3)	per ogni livello di lettura compreso restituzione grafica.....	cad.	€	18,20	0%
<b>20.5.8)</b>	Installazione di assestimetro magnetico in fori di sondaggi completo in opera:				
	– per ogni punto assestimetrico.....	cad.	€	342,15	30%
<b>20.5.9)</b>	<b>Misurazione assestimetrica magnetica</b>				
1)	approntamento di apparecchiatura assestimetrica completa, compreso il trasporto in andata e ritorno:				
	– per ogni serie di misurazioni .....		€	113,30	34%
2)	per ogni misurazione compreso restituzione grafica .....	cad.	€	22,25	0%
<b>20.5.10)</b>	Pozzetti di protezione della strumentazione geotecnica, in conglomerato cementizio, provvisti di coperchio in ferro e lucchetto:				
	– per ogni pozzetto installato .....	cad.	€	137,35	22%
<b>20.5.11)</b>	Rilievo della falda acquifera in tubi opportunamente predisposti effettuato con scandagli elettrici durante il periodo di esecuzione dei sondaggi, compresa la costruzione dei grafici relativi all'escursione della falda:				
	– per ogni rilievo.....	cad.	€	6,70	0%

**20.6) ANALISI E PROVE DI LABORATORIO SU TERRENI SCIOLTI**

**20.6.1)** Apertura campione, analisi preliminare (*ASTM D2487-06; ASTM D2488-00; Raccomandazioni AGI 1977*):

- |    |  |      |   |              |    |
|----|--|------|---|--------------|----|
| 1) | Apertura di campione contenuto in fustella cilindrica mediante estrusione, compreso il riconoscimento e la descrizione del campione di roccia sciolta o lapidea compresa la fotografia in doppia copia del campione: |      |   |              |    |
|    | – per ogni campione .....  | cad. | € | <b>19,05</b> | 0% |
| 2) | Apertura di campione rimaneggiato, contenuto in sacchetto od altro contenitore, compreso il riconoscimento e la descrizione del campione di roccia sciolta o lapidea:  |      |   |              |    |
|    | – per ogni campione .....  | cad. | € | <b>11,80</b> | 0% |

**20.6.2) Caratteristiche fisiche**

- |    |  |      |   |              |    |
|----|--|------|---|--------------|----|
| 1) | Determinazione del contenuto d'acqua naturale per essiccamento in stufa, da effettuare sulla media di almeno 3 provini ( <i>ASTM D 2216 05; CNR-UNI 10008:1963; UNI CEN ISO/TS 17892-1:2005</i> ): |      |   |              |    |
|    | – per ogni determinazione .....  | cad. | € | <b>9,10</b>  | 0% |
| 2) | Determinazione del peso dell'unità di volume allo stato naturale mediante fustella tarata di diametro $\leq 38$ mm, da effettuare sulla media di 3 provini ( <i>BS 1377-90</i> ):                  |      |   |              |    |
|    | – per ogni determinazione .....  | cad. | € | <b>11,80</b> | 0% |
| 3) | Determinazione del peso specifico dei granuli ( <i>ASTM D854-06</i> ) (effettuare sulla media su due valori):  |      |   |              |    |
|    | – per ogni determinazione .....  | cad. | € | <b>40,55</b> | 0% |
| 4) | Determinazione del contenuto di carbonato di calcio con il calcimetro ( <i>ASTM D 4373-02</i> ):   |      |   |              |    |
|    | – per ogni determinazione .....  | cad. | € | <b>10,30</b> | 0% |
| 5) | Determinazione del contenuto di sostanza organica mediante attacco con acqua ossigenata ( <i>ASTM D 2974-00</i> ):   |      |   |              |    |
|    | – per ogni determinazione .....  | cad. | € | <b>40,15</b> | 0% |
| 6) | Determinazione del peso di volume con bilancia idrostatica, compresa l'eventuale operazione di paraffinatura ( <i>ASTM D 1188-96 (2002)e1; UNI CEN ISO/TS 17892-2:2005</i> ):                      |      |   |              |    |
|    | – per ogni determinazione .....  | cad. | € | <b>13,05</b> | 0% |
| 7) | Analisi granulometrica mediante stacciatura a secco ( <i>ASTM D 422-63 (2002)e1; UNI CEN ISO/TS 17892-4:2005</i> ), su campioni di peso non superiore a 5 kg, con un massimo di 8 vagli:           |      |   |              |    |
|    | – per ogni analisi.....  | cad. | € | <b>43,05</b> | 0% |
| 8) | Analisi granulometrica mediante stacciatura ( <i>ASTM D 422-63 (2002)e1; UNI CEN ISO/TS 17892-4:2005</i> ) per via umida, su campioni di peso non superiore a 5 kg con un massimo di 8 vagli:      |      |   |              |    |
|    | – per ogni analisi.....  | cad. | € | <b>47,90</b> | 0% |
| 9) | Sovrapprezzo alle voci 20.6.2.7 e 20.6.2.8 per quantità superiori a 5 kg:  |      |   |              |    |
|    | – per ogni hg in eccedenza.....  | cad. | € | <b>4,75</b>  | 0% |

<b>10)</b> Analisi granulometrica mediante sedimentazione con aerometro ( <i>ASTM D 422-63 (2002)e1; UNI CEN ISO/TS 17892-4:2005</i> ): – per ogni analisi.....	cad. €	<b>54,55</b>	0%
<b>11)</b> Analisi granulometrica mediante stacciatura e sedimentazione, con aerometro ( <i>ASTM D 422-63 (2002)e1; UNI CEN ISO/TS 17892-4:2005</i> ) mesh (apertura maglie pari a 0,0074 mm): – per ogni analisi.....	cad. €	<b>87,50</b>	0%
<b>12)</b> Determinazione della percentuale passante al setaccio ASTM 200 mesh (apertura maglie pari a 0,0074 mm) ( <i>ASTM D1140</i> ): – per ogni determinazione .....	cad. €	<b>18,85</b>	0%
<b>13)</b> Determinazione dei limiti di liquidità e di plasticità congiuntamente ( <i>ASTM D 4318-05; CNR UNI 10014:1964; UNI CEN ISO/TS 17892-12:2005</i> ): – per ogni determinazione .....	cad. €	<b>56,10</b>	0%
<b>14)</b> Determinazione del limite di ritiro ( <i>ASTM D427-04</i> ): – per ogni determinazione .....	cad. €	<b>52,80</b>	0%
<b>15)</b> Determinazione dell'equivalente in sabbia ( <i>ASTM D2419-02; CNR 27-1972</i> ): – per ogni determinazione .....	cad. €	<b>48,40</b>	0%

**20.6.3) Caratteristiche meccaniche**

<b>1)</b> Prova di taglio mediante scissometro da laboratorio (Vane Test) ( <i>ASTM D 4648-05</i> ) da effettuare su un numero di determinazioni non inferiore a 3.....	cad. €	<b>16,25</b>	0%
<b>2)</b> Misura speditiva della resistenza non drenata con il penetrometro tascabile (Pocket Penetrometer) o scissometro tascabile (Torvane) ( <i>ASTM D 4648-05</i> ) su almeno n. 3 determinazioni .....	cad. €	<b>7,20</b>	0%
<b>3)</b> Prova di costipamento del tipo AASHTO “standard” ( <i>AASHTO T99-01(2004); ASTM D 698-00ae1; CNR BU 69-1978</i> ) con cinque punti di determinazione della curva densità secca/contenuto d’acqua:  1) in fustella da 10,16 cm (912 cm <sup>3</sup> ):..... 2) in fustella da 15,24 cm (2.122 cm <sup>3</sup> ):.....	cad. € cad. €	<b>299,40</b> <b>335,25</b>	0% 0%
<b>4)</b> Prova di costipamento del tipo AASHTO “modificato” ( <i>AASHTO T180-01(2004); ASTM 1557-02e1</i> ) con cinque punti di determinazione della curva densità secca/contenuto d’acqua:  1) in fustella da 10,16 cm (912 cm <sup>3</sup> )..... 2) in fustella da 15,24 cm (2.122 cm <sup>3</sup> ):.....	cad. € cad. €	<b>314,95</b> <b>359,35</b>	0% 0%
<b>5)</b> Determinazione dell’indice di portanza CBR ( <i>ASTM D 1883-05</i> ) su provino costipato a densità ed umidità assegnate, compreso il confezionamento del provino e l’imbibizione per 96 h con misura del rigonfiamento: – per ogni determinazione .....	cad. €	<b>174,05</b>	0%
<b>6)</b> Prova di consolidazione edometrica ad incrementi di carico controllati (IL) ( <i>ASTM D 2435-04; UNI CEN ISO/TS 17892-5:2005</i> ) su provini aventi diametro da 40 a 100 mm con il mantenimento di ogni gradino di carico per un intervallo di tempo minore di 48 h, con pressione massima non supe-			

riore a 6,4 MPa per un numero massimo di 8 incrementi nella fase di carico e 4 decrementi nella fase di scarico, con misura di almeno n. 5 valori del modulo edometrico .....	cad.	€	<b>329,60</b>	0%
<b>7)</b> Sovrapprezzo alla voce precedente 20.6.3.6, per ogni ulteriore incremento di carico.....	cad.	€	<b>16,25</b>	0%
<b>8)</b> Sovrapprezzo alla prova di consolidazione edometrica per il calcolo e la preparazione del diagramma log Eed/log $\sigma_v$ : – per ogni prova edometrica .....	cad.	€	<b>12,85</b>	0%
<b>9)</b> Compenso addizionale per ogni ciclo supplementare di carico e scarico: – per ogni ciclo oltre quelli indicati nell’art. 20.6.3.6 .....	cad.	€	<b>65,70</b>	0%
<b>10)</b> Determinazione Cv (coefficiente di consolidazione) Kv (permeabilità) Mv (modulo di compressibilità) nel corso delle prove edometriche, compresa la preparazione dei diagrammi cedimenti/tempo e Cv – Log $\sigma_v$ da effettuare per ogni incremento di carico (ASTM D 2435-04; UNI CEN ISO/TS 17892-5:2005): – per ogni terna determinata.....	cad.	€	<b>21,10</b>	0%
<b>11)</b> Determinazione del coefficiente di compressibilità secondaria (ca) con permanenza del carico oltre le 48 ore (ASTM D 2435-04; UNI CEN ISO/TS 17892-5:2005).....	cad.	€	<b>37,60</b>	0%
<b>12)</b> Determinazione della pressione di rigonfiamento, a volume costante, mediante apparecchio di tipo edometrico (ASTM D4546-03), con incrementi di carico controllati $\leq 0,025$ N/mm <sup>2</sup> .....	cad.	€	<b>122,05</b>	0%
<b>13)</b> Determinazione della deformazione di rigonfiamento libero ad una definita pressione applicata a secco, in seguito alla inondazione del provino (ASTM D4546-03).....	cad.	€	<b>147,40</b>	0%
<b>14)</b> Prova di permeabilità a carico variabile in cella edometrica su provino di diametro $\leq 80$ mm ed altezza $\leq 25$ mm (UNI CEN ISO/TS 17892-11:2005):				
<b>1)</b> per $K < 10$ (E-5) cm/s .....	cad.	€	<b>56,20</b>	0%
<b>2)</b> per $K \geq 10$ (E-5) cm/s.....	cad.	€	<b>45,50</b>	0%
<b>15)</b> Prova di permeabilità diretta con permeametro a carico costante (con $K > 10$ (E-5) cm/s) esclusa la eventuale ricostruzione del provino (ASTM D 2434-68(2006); UNI CEN ISO/TS 17892-11:2005) .....	cad.	€	<b>141,10</b>	0%
<b>16)</b> Prova di permeabilità diretta con permeametro a carico variabile esclusa la eventuale ricostruzione del provino (ASTM D 2434-68(2006); UNI CEN ISO/TS 17892-11:2005):				
<b>1)</b> per $K \leq 10$ (E-5) cm/s.....	cad.	€	<b>169,30</b>	0%
<b>2)</b> per $K \geq 10$ (E-5) cm/s.....	cad.	€	<b>139,80</b>	0%
<b>17)</b> Compenso addizionale alle voci 20.6.3.15 e 20.6.3.16 per ricostruzione e consolidazione del provino.....	cad.	€	<b>47,05</b>	0%
<b>18)</b> Prova di permeabilità diretta in cella triassiale, su provino avente diametro $\leq 40$ mm ed altezza $\leq 80$ mm (UNI CEN ISO/TS 17892-11:2005):				

1)	per $K \geq 10$ (E-5) cm/s.....	cad.	€	<b>93,50</b>	0%
2)	per $K < 10$ (E-5) cm/s .....	cad.	€	<b>117,95</b>	0%
<b>19)</b>	Prova di rottura per compressione semplice non confinata (ELL) (ASTM D 2166-00e1; UNI CEN ISO/TS 17892-7:2005) con rilievo e diagrammazione della curva tensioni-deformazioni.....	cad.	€	<b>40,25</b>	0%
<b>20)</b>	Prova di taglio diretto (ASTM D 3080-04; UNI CEN ISO/TS 17892-10:2005) da eseguire su almeno n. 3 provini con scatola di Casagrande in condizione consolidata – drenata (CD) con rilievo e diagrammazione delle curve cedimenti/tempo e tensioni-deformazioni:				
1)	con velocità $\geq 0,02$ mm/min – per ogni provino .....	cad.	€	<b>91,25</b>	0%
2)	con velocità di rottura compresa tra 0,02 mm/min e 0,002 mm/min – per ogni provino .....	cad.	€	<b>121,55</b>	0%
3)	con velocità di rottura $\leq 0,002$ mm/min – per ogni provino .....	cad.	€	<b>160,15</b>	0%
<b>21)</b>	Determinazione della resistenza residua da effettuare su almeno n. 3 provini, nel corso di una prova di taglio diretto, con almeno 6 cicli di rottura a velocità elevata e gli ultimi cicli a velocità doppia di quella di picco (ASTM D 3080-04; UNI CEN ISO/TS 17892-10:2005): – per ogni provino .....	cad.	€	<b>113,00</b>	0%
<b>22)</b>	Prova triassiale non consolidata – non drenata (UU) (ASTM D 2850-03; UNI CEN ISO/TS 17892-8:2005) da effettuare su almeno n. 3 provini di diametro $\leq 38$ mm, altezza $\leq 76$ mm, : – per ogni provino .....	cad.	€	<b>83,40</b>	0%
<b>23)</b>	Prova triassiale consolidata – non drenata (CIU) da effettuare su almeno n. 3 provini di diametro $\leq 38$ mm, altezza $\leq 76$ mm, con saturazione preliminare mediante back pressure e misura delle pressioni interstiziali durante la fase di rottura (ASTM D 4767-04; UNI CEN ISO/TS 17892-9:2005): – per ogni provino .....	cad.	€	<b>251,30</b>	0%
<b>24)</b>	Prova triassiale consolidata-drenata (CID) (UNI CEN ISO/TS 17892-9:2005) da effettuare su almeno 3 provini di diametro $\leq 38$ mm, altezza $\leq 76$ mm:				
1)	senza saturazione preliminare – per ogni provino .....	cad.	€	<b>244,80</b>	0%
2)	con saturazione preliminare mediante back pressure – per ogni provino .....	cad.	€	<b>270,90</b>	0%
<b>20.6.4)</b>	<b>Terre armate</b>				
1)	Determinazione pH e resistività elettrica. BS 1377-90 .....	cad.	€	<b>66,95</b>	0%
2)	Determinazione cloruri, solfati e solfuri. UNI EN 1744-1:1999.....	cad.	€	<b>160,65</b>	0%
<b>20.6.5)</b>	Esame mineralogico petrografico di un campione di roccia o aggregati su sezione sottile al microscopio polarizzatore, comprensivo del rapporto di prova completo di sezione sottile, corredato da foto. UNI EN 12407:2001; UNI 9724-4:1990: – per ogni esame .....	cad.	€	<b>257,50</b>	0%

**20.7) ANALISI E PROVE DI LABORATORIO SU ROCCE**

**20.7.1) Riconoscimento e preparazione**

1)	Determinazione dell'indice di Schmidt su un campione di roccia mediante sclerometro per roccia. <i>ISRM 1977</i> .....	cad.	€	<b>20,10</b>	0%
2)	Determinazione del profilo di rugosità dei giunti su un campione di roccia mediante profilometro di Burton. <i>ISRM 1977</i> .....	cad.	€	<b>65,90</b>	0%
3)	Preparazione di provini cilindrici, taglio e rettifica meccanica, ricavati da carote del medesimo diametro: – per ogni provino .....	cad.	€	<b>18,55</b>	0%
4)	Estrazione di provini cilindrici da carote di diametro maggiore ovvero da campione di roccia informe, mediante "carotatrice da banco". <i>ISRM 1977</i> : – per ogni provino ricavato .....	cad.	€	<b>70,00</b>	0%
5)	Preparazione, taglio e rettifica meccanica, di provini cubici ricavati da campioni informi: – per ogni provino .....	cad.	€	<b>35,00</b>	0%
6)	Determinazione della Durezza Mohs eseguita su un campione di roccia. <i>UNI EN 101:1992</i> : – per ogni campione .....	cad.	€	<b>40,15</b>	0%

**20.7.2) Caratteristiche fisiche**

1)	Determinazione contenuto naturale d'acqua. <i>ISRM 1972; ASTM D 2216-05</i> : – per ogni campione .....	cad.	€	<b>13,40</b>	0%
2)	Determinazione massa volumica apparente su campioni di forma regolare con metodo geometrico. <i>ISRM 1972; ASTM C97-02</i> : – per ogni campione .....	cad.	€	<b>9,75</b>	0%

**20.7.3) Caratteristiche meccaniche**

1)	Prova di carico puntuale (Point Load strenght). <i>ISRM 1985; ASTM D5731-05</i> : – per ogni prova .....	cad.	€	<b>34,70</b>	0%
2)	Prova di resistenza a compressione monoassiale. <i>UNI EN 1926:2000; ISRM 1972; ASTM D2938-95; ASTM D7012-04; R.D. 2232/1939</i> : – per ogni provino .....	cad.	€	<b>35,15</b>	0%
3)	Prova di resistenza a compressione monoassiale con determinazione del modulo di Young (rilievo dello sforzo assiale e della deformazione assiale) utilizzando sensori del tipo LVDT. <i>ISRM 1972; UNI 9724-8:1992; ASTM D7012-04</i> : – per ogni provino .....	cad.	€	<b>185,35</b>	0%
4)	Prova di resistenza a compressione monoassiale con determinazione del modulo di Young (rilievo dello sforzo e della deformazione assiale) utilizzando sensori del tipo strain gauges. <i>ISRM 1972; UNI 9724-8:1992; ASTM D7012-04</i> : – per ogni provino .....	cad.	€	<b>216,00</b>	0%

5)	Prova di resistenza a compressione monoassiale con determinazione del modulo di Young e del coefficiente di Poisson (rilievo dello sforzo e della deformazione assiale e sforzo – deformazione radiale) utilizzando sensori del tipo strain gauges. <i>ISRM 1972; UNI 9724-8:1992; ASTM D7012-04:</i>			
	– per ogni provino .....	cad.	€ <b>275,50</b>	0%
6)	Prova di resistenza a compressione triassiale con cella di Hoek – Franklin, eseguita su tre provini, compresa la preparazione dei provini. <i>ISRM 1977; ASTM D7012-04</i> .....	cad.	€ <b>200,00</b>	0%
7)	Estrazione di provini cilindrici da carote di diametro maggiore ovvero da campione di roccia informe, mediante “carotatrice da banco”. <i>ISRM 1977:</i>			
	– per ogni provino ricavato .....	cad.	€ <b>70,00</b>	0%
8)	Prova di resistenza a compressione triassiale con cella di Hoek – Franklin, con misura della deformazione assiale e radiale mediante sensori del tipo strain gauges e calcolo del modulo di Young e del coefficiente di Poisson, da eseguirsi su 3 provini, compresa la preparazione dei provini. <i>ISRM 1977; ASTM D7012-04:</i>			
	– per ogni provino .....	cad.	€ <b>562,00</b>	0%
9)	Prova di rottura per taglio diretto con cella di Hoek, con diagrammazione della curva tensione-deformazione ed il rilievo della scabrezza della superficie di discontinuità, eseguita su un provino, i la preparazione del provino. <i>ISRM 1974; ASTM D5607-02(2006):</i>			
	– per ogni provino .....	cad.	€ <b>91,50</b>	0%
10)	Prova di resistenza a trazione indiretta o prova “Brasiliiana” eseguita su un provino, esclusa la preparazione del provino <i>ISRM 1977; ASTM D 3967-05:</i>			
	– per ogni provino .....	cad.	€ <b>20,00</b>	0%

**20.7.4) Aggregati (naturali e frantumati)**

1)	Determinazione della curva granulometrica mediante setacciatura eseguita su aggregati aventi diametro massimo fino a 63 mm:			
	– per ogni determinazione .....	cad.	€ <b>107,00</b>	0%
2)	Determinazione del contenuto di polveri (Passante a setaccio a 0,063 mm). <i>UNI EN 933-1:1999; CNR 75-1980:</i>			
	– per ogni determinazione .....	cad.	€ <b>43,20</b>	0%
3)	Determinazione coefficiente di appiattimento. <i>UNI EN 933-3:2004; CNR 95-1984:</i>			
	– per ogni determinazione .....	cad.	€ <b>52,00</b>	0%
4)	Determinazione indice di forma. <i>UNI EN 933-4:2001; CNR 95-1984:</i>			
	– per ogni determinazione .....	cad.	€ <b>52,00</b>	0%
5)	Determinazione dell'equivalente in sabbia. <i>UNI EN 933-8:2000; CNR 27-1972:</i>			
	– per ogni determinazione .....	cad.	€ <b>48,40</b>	0%
6)	Prova del blu di metilene. <i>UNI EN 933-9:2000:</i>			
	– per ogni prova .....	cad.	€ <b>80,30</b>	0%

7)	Determinazione della resistenza all'usura Micro – Deval. <i>UNI EN 1097-1:2004; CNR 109-1985:</i>			
–	per ogni determinazione .....	cad.	€ <b>108,00</b>	0%
8)	Determinazione della resistenza all'usura Deval. <i>R.D. 2232/1939; CNR Fascicolo 4-1953:</i>			
–	per ogni determinazione .....	cad.	€ <b>108,00</b>	0%
9)	Determinazione della resistenza alla frammentazione Los Angeles. <i>UNI EN 1097-2:1999; CNR 34-1973:</i>			
–	per ogni determinazione .....	cad.	€ <b>108,00</b>	0%
10)	Determinazione del Coefficiente di frantumazione. <i>CNR fascicolo 4-1953:</i>			
–	per ogni determinazione .....	cad.	€ <b>108,00</b>	0%
11)	Determinazione della massa volumica in mucchio. <i>UNI EN 1097-3:1999; CNR 65-1978:</i>			
–	per ogni determinazione .....	cad.	€ <b>46,35</b>	0%
12)	Determinazione dei vuoti intergranulari; percentuale dei vuoti; indice dei vuoti. <i>UNI EN 1097-3:1999; CNR 65-1978:</i>			
–	per ogni determinazione .....	cad.	€ <b>66,95</b>	0%
13)	Determinazione del contenuto d'acqua per essiccazione in forno ventilato. <i>UNI EN 1097-5:2000:</i>			
–	per ogni determinazione .....	cad.	€ <b>8,75</b>	0%
14)	Determinazione della massa volumica apparente del granulo. <i>UNI EN 1097-6:2002; CNR 63-1978:</i>			
–	per ogni determinazione .....	cad.	€ <b>46,35</b>	0%
15)	Determinazione della massa volumica a superficie satura asciutta. <i>UNI EN 1097-6:2002:</i>			
–	per ogni determinazione .....	cad.	€ <b>46,35</b>	0%
16)	Determinazione della massa volumica reale. <i>CNR 64-1978:</i>			
–	per ogni determinazione .....	cad.	€ <b>46,35</b>	0%
17)	Determinazione dell'acqua di assorbimento. <i>UNI EN 1097-6:2002; CNR fascicolo 4-1953:</i>			
–	per ogni determinazione .....	cad.	€ <b>40,00</b>	0%
18)	Determinazione del coefficiente di levigabilità accelerata (CLA). <i>UNI EN 1097-8:2001; CNR 140-1992:</i>			
–	per ogni determinazione .....	cad.	€ <b>309,00</b>	0%
19)	Determinazione della degradabilità mediante prova al solfato di magnesio. <i>UNI EN 1367-2:2000:</i>			
–	per ogni determinazione .....	cad.	€ <b>242,00</b>	0%
20)	Determinazione della resistenza allo shock termico. <i>UNI EN 1367-5:2003:</i>			
–	per ogni determinazione .....	cad.	€ <b>267,80</b>	0%
21)	Determinazione del contenuto di solfati. <i>UNI EN 1744-1:1999:</i>			
–	per ogni determinazione .....	cad.	€ <b>69,00</b>	0%

<b>22)</b> Determinazione del contenuto di cloruri. <i>UNI EN 1744-1:1999:</i>				
– per ogni determinazione .....	cad.	€	<b>69,00</b>	0%
<b>23)</b> Determinazione dello zolfo totale. <i>UNI EN 1744-1:1999:</i>				
– per ogni determinazione .....	cad.	€	<b>69,00</b>	0%
<b>24)</b> Determinazione della sostanza organica. <i>UNI EN 1744-1:1999:</i>				
– per ogni determinazione .....	cad.	€	<b>65,90</b>	0%
<b>25)</b> Rilascio metalli pesanti e idrocarburi poliaromatici. <i>UNI EN 1744-1:1999:</i>				
– per ogni determinazione .....	cad.	€	<b>432,60</b>	0%
<b>26)</b> Determinazione contaminanti leggeri. <i>UNI EN 1744-1:1999:</i>				
– per ogni determinazione .....	cad.	€	<b>52,00</b>	0%
<b>27)</b> Determinazione grumi di argilla e particelle friabili. <i>UNI 8520-8:1999:</i>				
– per ogni determinazione .....	cad.	€	<b>52,00</b>	0%
<b>28)</b> Determinazione della potenziale reattività degli aggregati in presenza di alcali. <i>UNI 8520-22:2002:</i>				
– per ogni determinazione .....	cad.	€	<b>535,00</b>	0%
<b>29)</b> Affinità ai leganti bituminosi. <i>UNI EN 12697-11:2006:</i>				
– per ogni determinazione .....	cad.	€	<b>287,80</b>	0%

## **20.8) STRADE: RILEVATI E CONGLOMERATI BITUMINOSI, PROVE IN SITO E DI LABORATORIO**

### **20.8.1) Rilevati stradali: Prove laboratorio ed in sito**

<b>1)</b> Determinazione indice di portanza CBR compresa la determinazione del contenuto d'acqua. <i>CNR-UNI 10009:1964:</i>				
<b>1)</b> Per ogni determinazione .....	cad.	€	<b>154,50</b>	0%
<b>2)</b> Sovrapprezzo per imbibizione del provino per 96 ore, con misura del rigonfiamento:				
– per ogni determinazione .....	cad.	€	<b>20,50</b>	0%
<b>2)</b> Prova di costipamento AASHTO standard. <i>CNR 69:1978 (4 punti):</i>				
– per ogni prova .....	cad.	€	<b>195,70</b>	0%
<b>3)</b> Prova di costipamento AASHTO modificata (4 punti). <i>CNR 69:1978:</i>				
– per ogni prova .....	cad.	€	<b>334,75</b>	0%
<b>4)</b> Determinazione densità in sito, compresa la determinazione del contenuto d'acqua. <i>CNR B.U. 22:1972:</i>				
<b>1)</b> Trasporto in a/r dell'attrezzatura compreso il posizionamento sui punti di prova .....	cad.	€	<b>250,00</b>	0%
<b>2)</b> Per ogni prova.....	cad.	€	<b>113,30</b>	0%
<b>5)</b> Prova di carico su piastra diametro 300 mm per la determinazione in sito del modulo di deformazione Md, escluso l'impiego di autocarro per il contrasto. <i>CNR B.U. 146:1992; SNV 670317:</i>				

1)	Trasporto in a/r dell'attrezzatura compreso il posizionamento sui punti di prova .....	cad.	€	<b>250,00</b>	0%
2)	Per ogni prova eseguita con un ciclo di carico .....	cad.	€	<b>278,10</b>	0%
3)	Per ogni prova eseguita con due cicli di carico .....	cad.	€	<b>300,00</b>	0%
<b>6)</b>	<b>Prova di carico su piastra diametro &gt; 300 mm per la determinazione in sito della capacità portante di terreni di fondazione, ad incrementi di carico prefissati, a ciclo unico. Escluso l'impiego di autocarro per il contrasto. ASTM D 1194:1994:</b>				
1)	Trasporto in a/r dell'attrezzatura compreso il posizionamento sui punti di prova .....	cad.	€	<b>300,00</b>	0%
2)	Per ogni prova eseguita con un ciclo di carico .....	cad.	€	<b>278,10</b>	0%
3)	Per ogni prova eseguita con due cicli di carico .....	cad.	€	<b>300,00</b>	0%

**20.8.2) Conglomerati bituminosi**

1)	Mix design per strato di fondazione base o per binder o per usura. <i>CNR 30:1973:</i>				
-	per ogni mix design per strato .....	cad.	€	<b>339,90</b>	0%
2)	Ricerca delle caratteristiche ottime di Marshall per strato di base o per strato di binder o per strato di usura:				
-	per ogni ricerca .....	cad.	€	<b>530,45</b>	0%
3)	Massa volumica apparente dei granuli di miscele di aggregati lapidei. <i>CNR 63:1978:</i>				
-	per ogni determinazione .....	cad.	€	<b>46,35</b>	0%
4)	Massa volumica reale dei granuli di miscele di aggregati lapidei. <i>CNR 64:1978:</i>				
-	per ogni determinazione .....	cad.	€	<b>40,00</b>	0%
5)	Quantità di legante in miscele di aggregati lapidei e bitume. <i>CNR 38:1973:</i>				
-	per ogni determinazione .....	cad.	€	<b>97,85</b>	0%
6)	Analisi granulometrica sull'estratto (eseguite con 7 crivelli o setacci). <i>CNR 23:1971:</i>				
1)	Per ogni analisi eseguita con 7 crivelli.....	cad.	€	<b>100,85</b>	0%
2)	Per impiego di ogni crivello o setaccio successivo al settimo .....	cad.	€	<b>14,40</b>	0%
7)	Coefficiente di frantumazione sulla miscela di aggregati lapidei dopo estrazione. <i>CNR Fascicolo 4:1953:</i>				
-	per ogni determinazione .....	cad.	€	<b>141,10</b>	0%
8)	Estrazione a freddo su miscela di aggregati lapidei e preparazione del campione (30 kg) per prova Los Angeles. <i>CNR 34:1973:</i>				
-	per ogni estrazione .....	cad.	€	<b>252,35</b>	0%
9)	Prova Marshall completa (confezionamento, costipamento e rottura): determinazione della stabilità e dello scorrimento di miscele di bitume ed inerti lapidei.....	cad.	€	<b>319,15</b>	0%

10)	Massa volumica, con pesata idrostatica di provino paraffinato. <i>CNR 40:1973</i> .....	cad.	€	<b>56,65</b>	0%
11)	Calcolo della porosità della miscela di aggregati lapidei con bitume (vuoti residui). <i>CNR 39:1973</i> : – per ogni determinazione .....	cad.	€	<b>30,90</b>	0%
12)	Taglio delle carote di conglomerato bituminoso, per l'asportazione delle parti non interessate dall'esecuzione delle prove di laboratorio e per la separazione degli strati. <i>CNR 61:1978</i> : – per ogni provino .....	cad.	€	<b>8,75</b>	0%
13)	Resistenza per attrito radente (Skid-test) (Normativa: CNR 105 T.R.R.L. Roade Note 27) da eseguirsi in sito. La prova è costituita da 2 allineamenti sui quali sono ubicate 5 postazioni per un totale di 10 punti di misura. <i>CNR 105:1985</i> : – per ogni prova completa .....	cad.	€	<b>520,00</b>	0%
14)	Determinazione in sito della macrorugosità superficiale T.R.R.L. Road Note n. 27. <i>CNR 94:1983</i> : – per ogni determinazione .....	cad.	€	<b>12,50</b>	0%
15)	Misura della temperatura su strato caldo (per un minimo di 5 controlli in un giorno). <i>UNI EN 12679/13:2001</i> : – per ogni misura completa.....	cad.	€	<b>380,00</b>	0%
16)	Prelievo in soffice (durante la posa del conglomerato bituminoso). <i>CNR 61:1978</i> : – per ogni prelievo .....	cad.	€	<b>260,00</b>	0%
17)	Prelievo in sito di conglomerato bituminoso – con un minimo di 15 carote – eseguito con carotatrice, compreso il rilievo dello spessore degli strati rinvenuti ed il ripristino con conglomerato bituminoso a freddo. <i>CNR 61:1978</i> : – per ogni carota prelevata sul punto d'indagine.....	cad.	€	<b>65,00</b>	0%
18)	Prelievo in sito di conglomerato bituminoso con carotatrice, successivo al quindicesimo sul punto d'indagine, compreso il rilievo dello spessore degli strati rinvenuti ed il ripristino con conglomerato bituminoso a freddo. <i>CNR 61:1978</i> : – per ogni carota prelevata, successiva alle prime 15 .....	cad.	€	<b>59,00</b>	0%

**20.9) PROVE AI SENSI DEL D.M. 14-01-2008 (LEGGE N. 1086/1971), SU CALCESTRUZZI, ACCIAI, LATERIZI, MALTE, ACQUA, ADDITIVI E SALDATURE**

**20.9.1) Prove sui calcestruzzi ordinari**

1)	Resistenza a compressione su provini cubici (15×15×15 cm o 16×16×16 cm) e cilindrici. Prova da eseguirsi su 2 provini. <i>UNI EN 12390-3:2003</i> : – per ogni coppia di provini.....	cad.	€	<b>26,50</b>	0%
2)	Resistenza a compressione su provini cubici da 20×20×20 cm. Prova da eseguirsi su 2 provini. <i>UNI EN 12390-3:2003</i> : – per ogni coppia di provini.....	cad.	€	<b>32,60</b>	0%

<b>3)</b>	Resistenza a compressione su campioni ottenuti dalla prova di flessione. <i>UNI 6134:1972:</i>				
	– per ogni campione .....	cad.	€	<b>18,35</b>	0%
<b>4)</b>	Resistenza a trazione indiretta (brasiliiana). <i>UNI EN 12390-6:2002:</i>				
	– per ogni campione .....	cad.	€	<b>20,00</b>	0%
<b>5)</b>	Resistenza a flessione su travetti di dimensioni normalizzate. Prova da eseguirsi su 3 campioni. <i>UNI EN 12390-5:2002:</i>				
	– per ogni terna di campioni .....	cad.	€	<b>64,20</b>	0%
<b>6)</b>	Massa Volumica su carote o cubetti di calcestruzzo indurito. <i>UNI EN 12390-7:2002:</i>				
	– per ogni campione .....	cad.	€	<b>15,80</b>	0%
<b>7)</b>	Stagionatura di provini in camera climatizzata ad umidità e temperatura costante per 28 giorni. <i>UNI EN 12390-2:2002:</i>				
	– per ogni campione .....	cad.	€	<b>17,30</b>	0%
<b>8)</b>	Modulo elastico secante a compressione del calcestruzzo. Sono compresi nel prezzo il resoconto di prova con l'indicazione dei valori della resistenza a compressione dei provini di riferimento e del valore medio di tale resistenza. La prova è eseguita su un campione costituito da tre provini. <i>UNI 6556:1976:</i>				
	– per ogni prova .....	cad.	€	<b>175,00</b>	0%
<b>9)</b>	Determinazione dell'assorbimento di acqua per capillarità (3 provini). <i>UNI 9526:1989:</i>				
	– per ogni campione .....	cad.	€	<b>25,50</b>	0%
<b>10)</b>	Profondità di penetrazione dell'acqua sotto pressione. Prova da eseguirsi su 3 campioni di calcestruzzo. <i>UNI EN 12390-8:2002:</i>				
	– per ogni terna di campioni .....	cad.	€	<b>107,10</b>	0%
<b>11)</b>	Determinazione dell'espansione contrastata del calcestruzzo. Prova da eseguirsi 3 provini. <i>UNI EN 8148:1980:</i>				
	– per ogni terna di provini .....	cad.	€	<b>145,35</b>	0%
<b>12)</b>	Gelività su cubetti, carote e prismi di calcestruzzo con cicli di 24h ciascuno per 20 cicli. Prova da eseguirsi su 3 campioni. <i>UNI 7087:2002:</i>				
	– per ogni terna di provini .....	cad.	€	<b>367,20</b>	0%
<b>13)</b>	Gelività su cubetti, carote e prismi di calcestruzzo con cicli di 24h ciascuno per 40 cicli. Prova da eseguirsi su 3 campioni. <i>UNI 7087:2002:</i>				
	– per ogni terna di provini .....	cad.	€	<b>244,80</b>	0%
<b>14)</b>	Analisi chimica-pH, compresa la preparazione del campione:				
	– per ogni analisi.....	cad.	€	<b>43,85</b>	0%
<b>15)</b>	Analisi chimica: presenza di cloruri o solfati, compresa la preparazione del campione. <i>UNI EN 1744:1999:</i>				
	– per ogni analisi.....	cad.	€	<b>90,25</b>	0%
<b>16)</b>	Taglio e preparazione in laboratorio dei provini di calcestruzzo da sottoporsi a prove di laboratorio. <i>UNI EN 12390-1:2002 – UNI 6131:2001:</i>				
	– per ogni campione .....	cad.	€	<b>30,60</b>	0%

17)	Capping o rettifica meccanica di carote e cubetti. <i>UNI EN 12390-3:2003</i>	cad.	€	<b>23,95</b>	0%
18)	Verifica delle tolleranze di carote o cubetti, da sottoporsi a prove di laboratorio, compresa l'eventuale rapporto di non conformità. <i>UNI EN 12390-3:2003</i> :				
	– per ogni campione .....	cad.	€	<b>12,00</b>	0%

**20.9.2) Prove sui calcestruzzi freschi**

1)	Prova di abbassamento al cono (Slump test). Verifica della consistenza e del grado di lavorabilità del calcestruzzo fresco. <i>UNI EN12350-2:2001</i> :				
	– per ogni prova .....	cad.	€	<b>15,60</b>	0%
2)	Contenuto d'aria del calcestruzzo fresco. <i>UNI EN12350-7:2002</i> :				
	– per ogni prova .....	cad.	€	<b>40,80</b>	0%
3)	Massa volumica del calcestruzzo fresco. <i>UNI EN12350-6:2001</i> :				
	– per ogni prova .....	cad.	€	<b>16,30</b>	0%
4)	Confezionamento di calcestruzzo fresco in cubiere (15×15×15 cm). <i>UNI EN12390-2:2002</i> :				
	– per ogni serie da 2 provini .....	cad.	€	<b>16,30</b>	0%
5)	Calcestruzzo fresco – Confezione cilindri o travetti. <i>UNI EN12390-2:2002</i> :				
	– per ogni campione .....	cad.	€	<b>10,20</b>	0%

**20.9.3) Prove sui cementi, malte, gessi e calci idrauliche**

1)	Tempo di inizio e fine presa di cementi, gessi e calci idrauliche. <i>UNI EN196-3:2005</i> :				
	– per ogni prova .....	cad.	€	<b>92,80</b>	0%
2)	Prova di stabilità con "apparecchiatura Le Chatelier" di cementi e calci idrauliche da eseguirsi su 3 campioni. <i>UNI EN196-3:2005</i> :				
	– per ogni prova .....	cad.	€	<b>42,80</b>	0%
3)	Resistenza alla compressione di provini di cementi, malte, gessi e calci idrauliche per ogni grado di stagionatura da eseguirsi su 6 campioni. Comprensiva del confezionamento e della stagionatura. <i>UNI EN196-1:2005</i> :				
	– per ogni prova .....	cad.	€	<b>238,60</b>	0%
4)	Resistenza alla flessione di provini di cementi, malte, gessi e calci idrauliche per ogni grado di stagionatura da eseguirsi su 6 campioni. Comprensiva del confezionamento e della stagionatura. <i>UNI EN196-1:2005</i> :				
	– per ogni prova .....	cad.	€	<b>79,55</b>	0%
5)	Analisi chimica dei cementi: presenza di cloruri e solfati. <i>UNI EN196-2:2005</i> :				
	– per ciascuna determinazione .....	cad.	€	<b>66,30</b>	0%
6)	Analisi chimica dei cementi: perdita al fuoco. <i>UNI EN196-2:2005</i> :				
	– per ogni analisi.....	cad.	€	<b>79,55</b>	0%
7)	Analisi chimica dei cementi: Residuo Insolubile. <i>UNI EN196-2:2005</i> :				
	– per ogni analisi.....	cad.	€	<b>106,00</b>	0%

<b>8)</b>	Analisi chimica dei cementi: Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . <i>UNI EN196-2:2005</i> :			
	– per ogni analisi.....	cad.	€ <b>92,80</b>	0%
<b>9)</b>	Analisi chimica dei cementi: Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . <i>UNI EN196-2:2005</i> :			
	– per ogni analisi.....	cad.	€ <b>92,80</b>	0%
<b>10)</b>	Analisi chimica dei cementi: CaO. <i>UNI EN196-2:2005</i> :			
	– per ogni analisi.....	cad.	€ <b>92,80</b>	0%
<b>11)</b>	Analisi chimica dei cementi: MgO. <i>UNI EN196-2:2005</i> :			
	– per ogni analisi.....	cad.	€ <b>92,80</b>	0%
<b>12)</b>	Analisi chimica dei cementi: Saggio di pozzolanicità. <i>UNI EN196-2:2005</i> :			
	– per ogni analisi.....	cad.	€ <b>132,60</b>	0%
<b>13)</b>	Analisi chimica dei gessi: tenore d'acqua totale di cristallizzazione. <i>UNI EN196:2005</i> :			
	– per ogni analisi.....	cad.	€ <b>79,55</b>	0%
<b>14)</b>	Analisi chimica dei gessi: tenore di solfato di calcio totale. <i>UNI EN196:2005</i> :			
	– per ogni analisi.....	cad.	€ <b>159,00</b>	0%
<b>15)</b>	Analisi chimica dei gessi: tenore di sostanze estranee al solfato di calcio totale. <i>UNI EN196:2005</i> :			
	– per ogni analisi.....	cad.	€ <b>78,55</b>	0%
<b>16)</b>	Analisi chimica delle calci idrauliche: contenuto in Ca + MgO. <i>UNI EN196:2005</i> :			
	– per ogni analisi.....	cad.	€ <b>185,60</b>	0%
<b>17)</b>	Analisi chimica delle calci idrauliche: contenuto in CaCO <sub>3</sub> . <i>UNI EN196:2005</i> :			
	– per ogni analisi.....	cad.	€ <b>66,30</b>	0%
<b>18)</b>	Analisi chimica delle calci idrauliche: rendimento in grassello. <i>UNI EN196:2005</i> :			
	– per ogni analisi.....	cad.	€ <b>39,80</b>	0%
<b>19)</b>	Analisi chimica delle calci idrauliche: contenuto di idrati di calcio e magnesio. <i>UNI EN196:2005</i> :			
	– per ogni analisi.....	cad.	€ <b>39,80</b>	0%
<b>20)</b>	Analisi chimica delle calci idrauliche: contenuto in MgO. <i>UNI EN196:2005</i> :			
	– per ogni analisi.....	cad.	€ <b>70,35</b>	0%
<b>21)</b>	Contenuto di umidità delle calci idrauliche determinato secondo il R.D. 16-11-1939, n. 2231:			
	– per ogni prova.....	cad.	€ <b>33,15</b>	0%
<b>22)</b>	Consistenza tramite tavole a scosse di cementi e malte. <i>UNI 7044-1972</i> :			
	– per ogni prova.....	cad.	€ <b>29,55</b>	0%
<b>23)</b>	Stagionatura di provini di cementi e malte in camera climatizzata ad umidità e temperatura costante per 28 giorni. <i>UNI EN196-1:2005</i> :			
	– per ogni campione .....	cad.	€ <b>17,35</b>	0%

<b>24)</b>	Confezionamento di campioni di cementi, malte, gessi e calci idrauliche per prove meccaniche (per prove di compressione e flessione). <i>UNI EN196-1:2005:</i>				
	– per ogni campione .....	cad.	€	<b>33,15</b>	0%
<b>25)</b>	Confezionamento di campioni di cementi, malte, gessi e calci idrauliche per prova di stabilità o consistenza o tempi di presa. <i>UNI EN196-3:2005:</i>				
	– per ogni campione .....	cad.	€	<b>13,25</b>	0%
<b>26)</b>	Taglio e preparazione dei provini di cementi, malte, gessi e calci idrauliche. <i>UNI EN196-/31:2005:</i>				
	– per ogni campione .....	cad.	€	<b>30,60</b>	0%
<b>20.9.4)</b>	Prove sull'acqua per il confezionamento di malte e calcestruzzi. Analisi chimica quantitativa:				
	– per ogni analisi.....	cad.	€	<b>251,90</b>	0%
<b>20.9.5)</b>	<b>Prove sugli acciai (tondo ad aderenza migliorata e tondo liscio)</b>				
<b>1)</b>	Prova di trazione con determinazione di snervamento, rottura, allungamento. (Per ogni terna di provini ). <i>UNI EN 10002-1:2004; D.M. 14-01-2008:</i>				
	– per ogni prova .....	cad.	€	<b>71,90</b>	0%
<b>2)</b>	Diagrammi sforzi/deformazione. <i>UNI EN 10002-1:2004; D.M. 14-01-2008:</i>				
	– per ogni campione .....	cad.	€	<b>6,65</b>	0%
<b>3)</b>	Prova di piegamento e raddrizzamento. (per ogni terna). <i>UNI EN ISO 7438:2005; D.M. 14-01-2008:</i>				
	– per ogni prova .....	cad.	€	<b>30,60</b>	0%
<b>4)</b>	Indice di aderenza su tondi aderenza migliorata: Rilievo geometrico dei marchi (verifica da eseguirsi su 3 campioni). <i>CNR – UNI 10020:1971; D.M. 14-01-2008:</i>				
	– per ogni determinazione .....	cad.	€	<b>22,95</b>	0%
<b>5)</b>	Prova di aderenza su tondi aderenza migliorata: Beam-test. <i>CNR – UNI 10020:1971; D.M. 14-01-2008:</i>				
	– per ogni serie di 3 provini .....	cad.	€	<b>490,00</b>	0%
<b>6)</b>	Determinazione dei parametri caratteristici di snervamento, rottura e allungamento, $f_{yk}$ , $f_{tk}$ ed A5%. <i>UNI EN 10002-1:2004; D.M. 14-01-2008:</i>				
	– per ogni parametro determinato .....	cad.	€	<b>6,65</b>	0%
<b>7)</b>	Taglio e preparazione della barra di acciaio, in tondo ad a.m o liscio, da sottoporre a prove di laboratorio. <i>UNI EN 10002-1:2004; UNI EN ISO 7438:2005; D.M. 14-01-2008:</i>				
	– per ogni campione .....	cad.	€	<b>6,65</b>	0%
<b>8)</b>	Determinazione del peso a metro dell'acciaio, in tondo ad aderenza migliorata o liscio. <i>UNI EN 10002-1:2004; D.M. 14-01-2008:</i>				
	– per ogni terna di provini .....	cad.	€	<b>29,05</b>	0%

**20.9.6) Prove sugli acciai armonici (fili o trecce in rotoli, barre in fasce)**

1)	Trazione con estensimetro per la determinazione dei seguenti parametri: tensione di rottura, allungamento (Prova da eseguirsi su 10 campioni). <i>UNI EN ISO 15630-3:2004; D.M. 14-01-2008:</i>			
	– per ogni prova .....	cad.	€ 489,60	0%
2)	Trazione su acciai armonici con estensimetro per la determinazione dei seguenti parametri: limite allo 0,1% e limite allo 0,2% (Prova da eseguirsi su 10 campioni). <i>UNI EN ISO 15630-3:2004; D.M. 14-01-2008:</i>			
	– per ogni prova .....	cad.	€ 438,60	0%
3)	Tensione su acciai armonici all'1% della deformazione totale (Prova da eseguirsi su 10 campioni). <i>UNI EN ISO 15630-3:2004; D.M. 14-01-2008:</i>			
	– per ogni prova .....	cad.	€ 147,90	0%
4)	Peso a metro di acciai armonici (verifica da eseguirsi su 10 campioni). <i>D.M. 14-01-2008:</i>			
	– per ogni prova .....	cad.	€ 12,25	0%
5)	Diagrammi sforzi/deformazione su acciai armonici. <i>UNI EN ISO 15630-3:2004; D.M. 14-01-2008:</i>			
	– per ogni diagramma .....	cad.	€ 14,75	0%
6)	Modulo elastico su acciai armonici (da eseguirsi su 10 campioni). <i>UNI EN ISO 15630-3:2004; D.M. 14-01-2008:</i>			
	– per ogni prova .....	cad.	€ 438,60	0%
7)	Trazione su acciai armonici senza estensimetro per la determinazione della tensione di rottura (su 10 campioni). <i>UNI EN ISO 15630-3:2004; D.M. 14-01-2008:</i>			
	– per ogni campione .....	cad.	€ 39,80	0%
8)	Piegamto alternato, su acciai armonici, per fili con diametro ≤ 8 mm (da eseguirsi su 10 campioni). <i>UNI 5294:1978; D.M. 14-01-2008:</i>			
	– per ogni prova .....	cad.	€ 147,90	0%
9)	Piegamto a 180° o barre con diametro ≥ 8mm, di acciai armonici, (da eseguirsi su 10 campioni). <i>UNI 5294:1978; D.M. 14-01-2008:</i>			
	– per ogni prova .....	cad.	€ 158,10	0%
10)	Preparazione del campione di acciaio armonico da sottoporsi a prova di laboratorio. <i>UNI EN ISO 15630-3:2004; D.M. 14-01-2008:</i>			
	– per ogni campione .....	cad.	€ 43,85	0%

**20.9.7) Prove su trefoli e funi**

1)	Trazione con estensimetro di trefoli e funi, per la determinazione dei seguenti parametri: limite allo 0,1% e limite allo 0,2% (da eseguirsi su 10 campioni). <i>UNI 3171:1985; UNI EN ISO 15630-3:2004:</i>			
	– per ogni prova .....	cad.	€ 438,60	0%
2)	Trazione con estensimetro di trefoli e funi, per la determinazione dei seguenti parametri: tensione di rottura, allungamento (da eseguirsi su 10 campioni). <i>UNI 3171:1985; UNI EN ISO 15630-3:2004:</i>			
	– per ogni prova .....	cad.	€ 372,30	0%

3)	Tensione all'1% della deformazione totale di trefoli e funi. <i>UNI 3171:1985; UNI EN ISO 15630-3:2004; D.M. 14-01-2008:</i>			
–	per ogni campione .....	cad.	€ 11,20	0%
4)	Modulo elastico di trefoli e funi (da eseguirsi su 10 campioni). <i>UNI 3171:1985; UNI EN ISO 15630-3:2004; D.M. 14-01-2008:</i>			
–	per ogni prova .....	cad.	€ 336,60	0%
5)	Peso a metro di trefoli e funi (da eseguirsi su 10 campioni). <i>D.M. 14-01-2008:</i>			
–	per ogni prova .....	cad.	€ 91,80	0%
6)	Diagrammi sforzi/deformazione di trefoli e funi. <i>UNI 3171:1985; UNI EN ISO 15630-3:2004; D.M. 14-01-2008:</i>			
–	per ogni diagramma .....	cad.	€ 11,20	0%
7)	Trazione senza estensimetro di trefoli e funi per la determinazione della tensione di rottura. <i>UNI EN ISO 15630-3:2004; D.M. 14-01-2008:</i>			
–	per ogni campione .....	cad.	€ 30,60	0%
8)	Preparazione del campione di trefoli e funi da sottoporsi a prove di laboratorio. <i>UNI 3171:1985; UNI EN ISO 15630-3:2004; D.M. 14-01-2008:</i>			
–	per ogni campione .....	cad.	€ 37,70	0%

**20.9.8) Prove su reti e tralicci elettrosaldati**

1)	Prova di trazione su provetta di reti o tralicci elettrosaldati, comprendente almeno due nodi, per la determinazione della tensione di snervamento, rottura, dell'allungamento A10% (prova da eseguirsi su 3 campioni). <i>UNI EN 10002-1:2004; D.M. 14-01-2008:</i>			
–	per ogni prova .....	cad.	€ 157,60	0%
2)	Rapporto fra i diametri dell'ordito di reti o tralicci elettrosaldati (da eseguirsi su 3 campioni). <i>D.M. 14-01-2008:</i>			
–	per ogni prova .....	cad.	€ 19,90	0%
3)	Resistenza al distacco, offerta dalla saldatura del nodo di reti o tralicci elettrosaldati (Prova da eseguirsi su 3 campioni). <i>D.M. 14-01-2008:</i>			
–	per ogni prova .....	cad.	€ 50,50	0%
4)	Diagrammi sforzi/deformazione di reti o tralicci elettrosaldati. <i>UNI EN 10002-1:2004; D.M. 14-01-2008:</i>			
–	per ogni diagramma .....	cad.	€ 15,80	0%
5)	Caratteristiche geometriche di reti o tralicci elettrosaldati (determinazione da eseguirsi su 3 campioni):			
–	per ogni determinazione .....	cad.	€ 39,00	0%
6)	Determinazione del peso dell'elemento di reti o tralicci elettrosaldati (da eseguirsi su 3 campioni):			
–	per ogni determinazione .....	cad.	€ 19,90	0%
7)	Determinazione dello strato di zincatura di reti o tralicci elettrosaldati (da eseguirsi su 3 campioni). <i>UNI EN ISO 1460:1997; UNI EN ISO 1461:1999:</i>			
–	per ogni determinazione .....	cad.	€ 122,40	0%

- |    |  |      |   |               |    |
|----|--|------|---|---------------|----|
| 8) | Determinazione del rivestimento protettivo di reti o tralicci elettrosaldati (da eseguirsi su 3 campioni). <i>UNI EN ISO 1460:1997; UNI EN ISO 1461:1999:</i><br>– per ogni determinazione ..... | cad. | € | <b>306,00</b> | 0% |
| 9) | Preparazione del campione di reti o tralicci elettrosaldati da sottoporsi a prove di laboratorio:<br>– per ogni campione .....   | cad. | € | <b>19,90</b>  | 0% |

**20.9.9) Prove su rete ordinaria di acciaio**

- |    |   |      |   |               |    |
|----|---|------|---|---------------|----|
| 1) | Resistenza a trazione su rete ordinaria di acciaio da eseguirsi su 3 campioni. <i>UNI EN 10002-1:2004; D.M. 14-01-2008:</i><br>– per ogni prova .....                                   | cad. | € | <b>157,60</b> | 0% |
| 2) | Diagrammi sforzi/deformazione di rete ordinaria di acciaio da eseguirsi su 3 campioni <i>UNI EN 10002-1:2004; D.M. 14-01-2008:</i><br>– per ogni diagramma .....                        | cad. | € | <b>44,35</b>  | 0% |
| 3) | Determinazione delle caratteristiche geometriche su rete ordinaria di acciaio da eseguirsi su 3 campioni:<br>– per ogni determinazione .....  | cad. | € | <b>39,80</b>  | 0% |
| 4) | Determinazione peso dell'elemento di rete ordinaria di acciaio da eseguirsi su 3 campioni:<br>– per ogni determinazione .....   | cad. | € | <b>19,90</b>  | 0% |
| 5) | Determinazione dello strato di zincatura su rete ordinaria di acciaio da eseguirsi su 3 campioni. <i>UNI EN ISO 1460:1997; UNI EN ISO 1461:1999:</i><br>– per ogni determinazione ..... | cad. | € | <b>122,40</b> | 0% |
| 6) | Distacco al nodo su rete ordinaria di acciaio da eseguirsi su 3 campioni. <i>UNI EN 10002-1:2004; D.M. 14-01-2008:</i><br>– per ogni determinazione .....                               | cad. | € | <b>71,90</b>  | 0% |
| 7) | Preparazione del campione di rete ordinaria di acciaio da sottoporsi a prove di laboratorio:<br>– per ogni campione .....   | cad. | € | <b>15,30</b>  | 0% |

**20.9.10) Prove su lamiera**

- |    |   |      |   |              |    |
|----|---|------|---|--------------|----|
| 1) | Prova di trazione su lamiera con determinazione di snervamento, rottura e allungamento (da eseguirsi su 3 campioni). <i>UNI EN 10002-1:2004; D.M. 14-01-2008:</i><br>– per ogni prova ..... | cad. | € | <b>67,30</b> | 0% |
| 2) | Diagrammi sforzi/deformazione di lamiera. <i>UNI EN 10002-1:2004; D.M. 14-01-2008:</i><br>– per ogni diagramma .....  | cad. | € | <b>14,80</b> | 0% |
| 3) | Prova di piega di lamiera (da eseguirsi su 3 campioni). <i>UNI EN ISO 7438:2005; D.M. 14-01-2008:</i><br>– per ogni prova .....   | cad. | € | <b>39,80</b> | 0% |
| 4) | Prova di resilienza su lamiera a temperatura ambiente (da eseguirsi per 3 terne di provini). <i>UNI 4714:1969; UNI EN 10045:1992; D.M. 14-01-2008:</i><br>– per ogni prova .....            | cad. | € | <b>94,85</b> | 0% |

5)	Prova di resilienza su lamiere a temperatura di 0 °C (da eseguirsi per 3 terne di provini). <i>UNI 4714:1969; UNI EN 10045:1992; D.M. 14-01-2008:</i> – per ogni prova .....	cad.	€	<b>131,55</b>	0%
6)	Prova di resilienza su lamiere a temperatura “T” definita da: –20 °C < “T” < –1° (da eseguirsi per 3 terne di provini). <i>UNI 4714:1969; UNI EN 10045:1992; D.M. 14-01-2008:</i> – per ogni prova .....	cad.	€	<b>214,20</b>	0%
7)	Prova di resilienza a temperatura “T” definita da: –40 °C < “T” < –21 °C (da eseguirsi per 3 terne di provini). <i>UNI 4714:1969; UNI EN 10045:1992; D.M. 14-01-2008:</i> – per ogni prova .....	cad.	€	<b>296,80</b>	0%
8)	Prova di resilienza a temperatura –41° (da eseguirsi per 3 terne di provini). <i>UNI 4714:1969; UNI EN 10045:1992; D.M. 14-01-2008:</i> – per ogni serie da 3 provini .....	cad.	€	<b>413,10</b>	0%
9)	Analisi chimica quantometrica di lamiere per la determinazione degli elementi della composizione chimica, mediante spettrometria ad emissione ottica, per verifica della qualità di una lega metallica attraverso l'identificazione e le percentuali dei singoli elementi che la compongono. <i>D.M. 14-01-2008:</i> – per ogni elemento chimico determinato .....	cad.	€	<b>34,65</b>	0%
10)	Prova di durezza Brinnell o Vickers su lamiere, da eseguirsi su tre impronte di campioni distinti. <i>UNI EN ISO 6506-1:2006; UNI EN ISO 6507-1:2006; D.M. 14-01-2008:</i> – per ogni prova .....	cad.	€	<b>96,40</b>	0%
11)	Prova di durezza Rockwell su lamiere, da eseguirsi su tre impronte di campioni distinti. <i>UNI EN ISO 6508-1:2006; D.M. 14-01-2008:</i> – per ogni prova .....	cad.	€	<b>74,95</b>	0%
12)	Prova di durezza Rockwell su lamiere: Asse nocciolo, da eseguirsi su tre impronte di campioni distinti. <i>UNI EN ISO 6508-1:2006; D.M. 14-01-2008:</i> – per ogni prova .....	cad.	€	<b>61,20</b>	0%
13)	Prova di durezza Rockwell su lamiere: Asse esterno da eseguirsi su tre impronte di campioni distinti. <i>UNI EN ISO 6508-1:2006; D.M. 14-01-2008:</i> – per ogni prova .....	cad.	€	<b>61,20</b>	0%
14)	Prova di durezza Rockwell su lamiere: Forcella esterna da eseguirsi su tre impronte di campioni distinti. <i>UNI EN ISO 6508-1:2006; D.M. 14-01-2008:</i> – per ogni prova .....	cad.	€	<b>61,20</b>	0%
15)	Determinazione dello strato di zincatura nelle lamiere (da eseguirsi su 3 campioni) <i>UNI EN ISO 1460:1997; UNI EN ISO 1461:1999:</i> – per ogni prova .....	cad.	€	<b>122,40</b>	0%
16)	Determinazione del rivestimento protettivo sulle lamiere (da eseguirsi su 3 campioni) <i>UNI EN ISO 1460:1997; UNI EN ISO 1461:1999:</i> – per ogni determinazione .....	cad.	€	<b>102,00</b>	0%
17)	Caratteristiche geometriche del campione di lamiera. <i>D.M. 14-01-2008:</i> – per ogni campione .....	cad.	€	<b>10,20</b>	0%

<b>18)</b>	Peso a metro del campione di lamiera. <i>D.M. 14-01-2008:</i>				
	– per ogni campione .....	cad.	€	<b>9,15</b>	0%
<b>19)</b>	Determinazione dello spessore del campione di lamiera. <i>D.M. 14-01-2008:</i>				
	– per ogni campione .....	cad.	€	<b>8,15</b>	0%
<b>20)</b>	Taglio e preparazione del campione di lamiera per la prova di trazione. <i>UNI EN 10002-1:2004; D.M. 14-01-2008:</i>				
	– per ogni campione .....	cad.	€	<b>82,60</b>	0%
<b>21)</b>	Taglio e preparazione del campione di lamiera per la prova di piega <i>UNI EN ISO 7438:2005; D.M. 14-01-2008:</i>				
	– per ogni campione .....	cad.	€	<b>39,80</b>	0%
<b>22)</b>	Taglio e preparazione del campione di lamiera per analisi chimica. <i>D.M. 14-01-2008:</i>				
	– per ogni campione .....	cad.	€	<b>16,30</b>	0%
<b>23)</b>	Taglio e preparazione del campione di lamiera per prova di resilienza comprensivo dell'intaglio a freddo mediante brocciatrice. <i>UNI 4714:1969; UNI EN 10045:1992; D.M. 14-01-2008:</i>				
	– per ogni campione .....	cad.	€	<b>46,40</b>	0%
<b>24)</b>	Taglio e preparazione del campione di lamiera per prova di durezza Brinell o Vickers. <i>UNI EN ISO 6506-1:2006; UNI EN ISO 6507-1:2006; D.M. 14-01-2008:</i>				
	– per ogni campione .....	cad.	€	<b>16,30</b>	0%
<b>25)</b>	Taglio e preparazione del campione di lamiera per prova di durezza Rockwell. <i>UNI EN ISO 6508-1:2006; D.M. 14-01-2008:</i>				
	– per ogni campione .....	cad.	€	<b>16,30</b>	0%
<b>26)</b>	Taglio e preparazione di provini di lamiera, per la determinazione della quantità e dello strato di zincatura <i>UNI EN ISO 1460:1997; UNI EN ISO 1461:1999:</i>				
	– per ogni campione .....	cad.	€	<b>27,55</b>	0%

**20.9.11) Saldature**

<b>1)</b>	Esame radiografico su saldature. <i>D.M. 14-01-2008:</i>				
	– per radiografia .....	cad.	€	<b>82,60</b>	0%
<b>2)</b>	Controllo con liquidi penetranti su saldature. <i>D.M. 14-01-2008:</i>				
	– per ogni m di cordone di saldatura .....	al m	€	<b>33,15</b>	0%
<b>3)</b>	Controllo con ultrasuoni su saldature. <i>D.M. 14-01-2008:</i>				
	– per ogni punto esaminato .....	cad.	€	<b>132,60</b>	0%
<b>4)</b>	Esame macrografico con foto su saldature. <i>D.M. 14-01-2008:</i>				
	– per per ogni punto esaminato .....	cad.	€	<b>69,35</b>	0%
<b>5)</b>	Esame macrografico e durezza su saldature. <i>D.M. 14-09-2005:</i>				
	– per per ogni punto esaminato .....	cad.	€	<b>127,50</b>	0%
<b>6)</b>	Analisi chimica quantometrica di elementi metallici da sottoporre a saldatura (affinità alla saldatura), per la determinazione della composizione				

chimica, mediante spettrometria ad emissione ottica, per la verifica della qualità di una lega metallica mediante l'identificazione delle percentuali dei singoli elementi che la compongono. *D.M. 14-01-2008:*

– per ogni elemento chimico determinato..... cad. € **34,65** 0%

7) Preparazione del campione longitudinale o trasversale alla saldatura. *D.M. 14-01-2008:*

– per ogni campione ..... cad. € **60,15** 0%

#### 20.9.12) Prove sulla bulloneria – Viti e dadi

1) Rilievo del marchio, del peso e delle dimensioni per l'identificazione del campione di bulloneria, viti e dadi. *D.M. 14-01-2008:*

– per ogni campione ..... cad. € **21,40** 0%

2) Trazione verticale su viti da eseguirsi su 3 campioni. *UNI EN ISO 898-1:2001; D.M. 14-01-2008:*

– per ogni terna..... cad. € **64,25** 0%

3) Taglio (prova di rescissione) su viti da eseguirsi su 3 campioni. *UNI EN ISO 898-1:2001; D.M. 14-01-2008:*

– per ogni terna..... cad. € **68,85** 0%

4) Tenacità su viti da eseguirsi su 3 campioni. *UNI EN ISO 898-1:2001; D.M. 14-01-2008:*

– per ogni terna..... cad. € **48,95** 0%

5) Strappamento su viti da eseguirsi su 3 campioni. *UNI EN ISO 898-1:2001; D.M. 14-01-2008:*

– per ogni terna..... cad. € **68,85** 0%

6) Allargamento su bulloni e dadi da eseguirsi su 3 campioni. *UNI EN 20898-2:1994; UNI EN 20898-6:1994; D.M. 14-01-2008:*

– per ogni terna..... cad. € **71,90** 0%

7) Carico su bulloni e dadi da eseguirsi su 3 campioni. *UNI EN 20898-2:1994; UNI EN 20898-6:1994; D.M. 14-01-2008:*

– per ogni terna..... cad. € **71,90** 0%

8) Durezza su bulloni e dadi da eseguirsi su 3 campioni. *UNI EN 20898-2:1994; UNI EN 20898-6:1994; D.M. 14-01-2008:*

– per ogni terna..... cad. € **71,90** 0%

9) Taglio su bulloni e dadi (prova di rescissione) da eseguirsi su 3 campioni. *UNI EN 20898-2:1994; UNI EN 20898-6:1994; D.M. 14-01-2008:*

– per ogni terna..... cad. € **68,85** 0%

10) Strappamento su bulloni e dadi da eseguirsi su 3 campioni. *UNI EN 20898-2:1994; UNI EN 20898-6:1994; D.M. 14-01-2008:*

– per ogni terna..... cad. € **68,85** 0%

11) Preparazione del campione di bulloneria, vite o dado da sottoporre a prova. *UNI EN 20898:*

– per ogni campione ..... cad. € **5,60** 0%

**20.10) PRELIEVI E PROVE IN SITO SULLE STRUTTURE IN CEMENTO ARMATO E MURATURA (LEGGE N. 1086/1971 – D.M. 14-01-2008)**

<b>20.10.1)</b>	<p>Impianto cantiere ed installazione di attrezzatura per l'esecuzione di prove, indagini e prelievi in sito sulle strutture in cemento armato e/o muratura, compresi il carico e lo scarico dell'attrezzatura, il trasporto in andata e ritorno, l'eventuale utilizzo di adeguati mezzi mobili per il trasporto e la conservazione dei campioni prelevati, l'impiego di gruppo elettrogeno alimentato a carburante, l'utilizzo di ponteggi e trabattelli fino a m 3,50 da terra e quanto altro occorra per l'esecuzione delle prove e degli eventuali ripristini, da pagarsi una sola volta per tutta la durata del cantiere:</p> <p>– a corpo per ogni impianto cantiere .....</p>	cad. €	<b>1.010,00</b>	10%
<b>20.10.2)</b>	<p>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. <i>UNI 6131-1:2002 UNI 12390-1:2002 D.M.14-01-2008:</i></p> <p>1) Fino alla profondità di cm 50 .....</p> <p>2) Fino alla profondità di cm 100 .....</p>	cad. €	<b>295,00</b>	8%
		cad. €	<b>325,00</b>	8%
<b>20.10.3)</b>	<p>Determinazione in sito 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. <i>UNI 9944:1992:</i></p> <p>– per ogni determinazione .....</p>	cad. €	<b>41,50</b>	0%
<b>20.10.4)</b>	<p>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. <i>UNI EN 10002-1:2004:</i></p> <p>– per ogni barra estratta .....</p>	cad. €	<b>338,00</b>	11%
<b>20.10.5)</b>	<p>Prelievo di polveri a 5 profondità, da sottoporre a prove di laboratorio per la determinazione della microstratigrafia. <i>UNI EN 1744-1:1999:</i></p> <p>– per ciascun prelievo .....</p>	cad. €	<b>38,50</b>	14%
<b>20.10.6)</b>	<p>Indagine magnetometrica con pacometro (per ogni elemento investigato) per la misura dello spessore del copriferro in strutture in cemento armato e la verifica della posizione e delle dimensioni dei ferri di armatura superficiali. <i>BS 1881-204:1988:</i></p> <p>– per ogni barra rilevata .....</p>	per punto €	<b>10,20</b>	0%
<b>20.10.7)</b>	<p>Prova sclerometrica (massimo 12 battute), esclusa la preparazione della superficie da indagare. <i>UNI 12504-2:2001 D.M.14-01-2008:</i></p> <p>– per ogni punto di misura e per un massimo di 12 battute .....</p>	cad. €	<b>29,60</b>	0%
<b>20.10.8)</b>	<p>Misura della resistenza a compressione in sito, mediante misura della penetrazione con metodo Windsor (minimo 3 sonde). <i>ASTM C 803:</i></p> <p>– per ogni sonda .....</p>	per punto €	<b>41,60</b>	0%
<b>20.10.9)</b>	<p>Determinazione con ultrasuoni della velocità di propagazione in elementi strutturali (minimo 3 misure). È compresa nella prova la preparazione della superficie da sottoporsi a prova (dimensioni massime 30 x 30 cm). <i>UNI 12504-4:2001 D.M.14-01-2008:</i></p> <p>– per ogni prova e per un massimo di 3 misure .....</p>	cad. €	<b>68,30</b>	3%
<b>20.10.10)</b>	<p>Misura di potenziale (determinazione dello stato di corrosione dell'acciaio) Half-Cell eseguita con rilevatore multicelle. <i>UNI 9535:1989 + A1:1992 – ASTM C876:1999</i> .....</p>	al m <sup>2</sup> €	<b>126,80</b>	0%

<b>20.10.11)</b>	Determinazione della forza di estrazione "Pull-Out" (minimo 3 tasselli) per la misura della resistenza a compressione del cls. Sono comprese nella prova: l'esecuzione di foro normalizzato nel getto a mezzo trapano elettrico; l'inserimento nel foro di un tassello ad espansione convenzionale; l'estrazione con estrattore oleodinamico del tassello che provoca la rottura del calcestruzzo secondo una superficie troncoconica; il ripristino dei punti di indagine con malta espansiva. <i>UNI 12504-3:2005 – D.M. 14-01-2008:</i>			
	– per ogni prova .....	cad.	€ <b>338,00</b>	0%
<b>20.10.12)</b>	Prova "Pull-Off" per la misurazione dell'aderenza per trazione diretta. Sono comprese nella prova: la preparazione della superficie da indagare; l'applicazione con opportuno adesivo, di elementi metallici sul rivestimento da verificare ed il ripristino delle aree di indagine con idoneo materiale. <i>UNI 1542:2000 – D.M. 14-01-2008:</i>			
	– per ogni prova .....	cad.	€ <b>304,00</b>	0%
<b>20.10.13)</b>	Prova con martinetto piatto singolo, finalizzata alla valutazione dello stato tensionale del paramento murario preso in esame. Sono previste le misure nelle reali condizioni di normale esercizio del manufatto. Compresi nel prezzo della prova, l'onere per l'asportazione di un giunto di malta con opportuna sega, l'effettuazione di un taglio perfettamente orizzontale, l'installazione di tre basi di misura ed il rilievo degli spostamenti mediante calibro millesimale di precisione. Nel prezzo sono altresì compresi tutti gli oneri e magisteri per la preparazione del paramento murario ed il ripristino della muratura. <i>ASTM C1196:1991:</i>			
	– per ogni prova .....	cad.	€ <b>1.268,00</b>	7%
<b>20.10.14)</b>	Prova con doppio martinetto piatto, finalizzata alla valutazione delle caratteristiche di deformabilità del paramento murario preso in esame. Da eseguirsi successivamente alla prova di cui alla voce 20.10.13. È compreso nella prova l'onere per la realizzazione del secondo taglio parallelo al precedente e l'installazione di 3 basi di misura ortogonali ai tagli ed 1 base parallela ai tagli. Nel prezzo sono altresì compresi tutti gli oneri e magisteri per la preparazione del paramento murario ed il ripristino della muratura. <i>ASTM C1197:1992:</i>			
	– per ogni prova .....	cad.	€ <b>2.050,00</b>	7%
<b>20.10.15)</b>	Esame endoscopico (con endoscopio rigido o flessibile) su strutture in calcestruzzo o muratura per la verifica dello stato e della consistenza dei materiali al fine di individuare la presenza di cavità e/o anomalie e di ricostruire la stratigrafia dei paramenti murari. Inclusive nella prova sono la certificazione finale e la documentazione fotografica. È compreso nella prova l'onere per la realizzazione del foro:			
	– per ogni esame fino alla profondità di cm 100.....	cad.	€ <b>310,00</b>	6%
<b>20.11)</b>	<b>PROVE DI CARICO STATICHE</b>			
<b>20.11.1)</b>	Impianto cantiere ed installazione delle attrezzature per l'esecuzione di prove di carico su solaio o trave, compresi il trasporto in andata e ritorno, il carico e lo scarico dell'attrezzatura necessaria (serbatoi flessibili, 5 comparatori analogici centesimali e supporti, pompa sommersa con conta-litri e tubazioni flessibili). La voce è da pagarsi una sola volta per tutte le prove da eseguire nell'ambito del cantiere. <i>D.M. 14-01-2008:</i>			
	– per ogni impianto cantiere .....	cad.	€ <b>1.820,00</b>	24%
<b>20.11.2)</b>	Prova di carico su solaio o trave, a carico uniformemente distribuito eseguita con 5 comparatori analogici centesimali (precisione di 0.01 mm) e serbatoio			

flessibile riempibile con acqua, per luci massime fino a 6,00 m, escluse eventuali strutture di contenimento da compensarsi a parte. Prova eseguita fino quattro gradini di carico per la durata massima di sei ore compresa la fase di scarico. *D.M. 14-01-2008*:

Per ogni prova:

1) Con carico di collaudo fino a 350 kg/m <sup>2</sup> .....	cad.	€	<b>1.080,00</b>	6%
2) Con carico di collaudo fino a 450 kg/m <sup>2</sup> .....	cad.	€	<b>1.350,00</b>	7%
3) Con carico di collaudo fino a 600 kg/m <sup>2</sup> .....	cad.	€	<b>1.680,00</b>	10%

**20.12) PROVE SUI PALI (PROVE DI CARICO, DI INTEGRITÀ E VERIFICA DELLA LUNGHEZZA)**

<b>20.12.1)</b> Impianto cantiere, trasporto in andata e ritorno ed installazione dell'attrezzatura necessaria per prove d'integrità su pali di fondazione con il metodo vibrazionale forzato mediante vibrodina. La voce è da pagarsi una sola volta per tutte le prove da eseguire nell'ambito del cantiere: – per ogni impianto cantiere .....	cad.	€	<b>540,00</b>	21%
<b>20.12.2)</b> Prova di integrità dei pali di fondazione con il metodo vibrazionale forzato mediante vibrodina, mediante strumentazione costituita da centralina (connessa ad un amplificatore), vibratore elettrodinamico ed accelerometro (per la ricezione dei segnali), compresa la registrazione e l'elaborazione dei valori acquisiti. Sono esclusi dalla prova gli oneri per la eventuale scapitozzatura dei pali, gli scavi e/o i rinterrati per rendere accessibili i siti e gli eventuali ripristini: – per ogni prova .....	cad.	€	<b>405,00</b>	4%
<b>20.12.3)</b> Impianto cantiere e trasporto in andata e ritorno dell'attrezzatura necessaria per prove d'integrità su pali di fondazione con il metodo <i>integrity tester</i> (IT-Tester), compresi il carico e lo scarico dell'attrezzatura, il trasporto in andata e ritorno. La voce è da pagarsi una sola volta per tutte le prove da eseguirsi nell'ambito del cantiere. <i>ASTM D5882:2000</i> : – per ogni impianto cantiere .....	cad.	€	<b>540,00</b>	21%
<b>20.12.4)</b> Prova di integrità e misura della lunghezza dei pali di calcestruzzo indurito, pali <i>integrity tester</i> (IT-Tester) mediante strumentazione costituita da centralina elettronica di acquisizione ed elaborazione dati, geofono e martello energizzatore, compresa la registrazione del riflessogramma. Sono esclusi dalla prova gli oneri per la eventuale scapitozzatura dei pali, gli scavi e/o i rinterrati per rendere accessibili i siti e gli eventuali ripristini. <i>ASTM D5882:2000</i> : – per ogni prova .....	cad.	€	<b>338,00</b>	4%
<b>20.12.5)</b> Impianto cantiere e trasporto in andata e ritorno dell'attrezzatura necessaria per prove d'integrità su pali di fondazione con il metodo cross-hole, compresi il carico e lo scarico dell'attrezzatura, il trasporto in andata e ritorno. La voce è da pagarsi una sola volta per tutte le prove da eseguirsi nell'ambito del cantiere. <i>ASTM D6760-02</i> : – per ogni impianto cantiere .....	cad.	€	<b>540,00</b>	21%
<b>20.12.6)</b> Prova ed analisi ultrasonica cross-hole su palo, già predisposto dall'Impresa esecutrice dei lavori principali (con tubazione in PVC o Acciaio a 2 o 3 fori), per la valutazione della profondità effettiva delle strutture di fondazione, la loro integrità, l'omogeneità del materiale (verifica dell'assenza di difetti costruttivi quali vespai, dilavamenti, restrizioni intrusioni di materiale				

spurio), mediante strumentazione costituita da 3 sonde (trasmittente/ricevente), unità di acquisizione dati per la successiva elaborazione. *ASTM D6760-02*:

1)	Per la prima risalita eseguita su coppia di fori.....	cad.	€	<b>490,00</b>	4%
2)	Per la prima risalita eseguita su terna di fori.....	cad.	€	<b>590,00</b>	4%
3)	Per ogni risalita successiva alla prima eseguita su coppia di fori.....	cad.	€	<b>100,00</b>	4%
4)	Per ogni risalita successiva alla prima eseguita su terna di fori.....	cad.	€	<b>150,00</b>	4%

**20.12.7)** Prova di carico su palo eseguita a spinta verticale od orizzontale ad esclusione della struttura di contrasto da compensarsi a parte o realizzata a carico dell'Impresa esecutrice dei lavori principali. Nella prova sono comprese la certificazione finale e la documentazione fotografica. Prova eseguita fino quattro gradini di carico per la durata massima di sei ore compresa la fase di scarico, eseguita in due cicli di carico e scarico, uno fino al raggiungimento del carico massimo l'altro fino al raggiungimento del carico di collaudo (*D.M. 14-01-2008*):

1)	Impianto cantiere, approntamento ed installazione dell'attrezzatura per l'esecuzione della prima prova di carico su palo, a spinta verticale o orizzontale (con carico di collaudo fino a 1.100 E <sup>3</sup> kg), compresi il carico e lo scarico dell'attrezzatura, il trasporto in andata e ritorno e quanto altro occorre per l'esecuzione della prova.....	cad.	€	<b>1.010,00</b>	10%
2)	Installazione dell'attrezzatura pesante necessaria per l'esecuzione di prova di carico su palo a spinta verticale od orizzontale (con carico di collaudo fino a 1.100 E <sup>3</sup> kg), successiva alla prima, compreso il posizionamento in assetto di prova dell'attrezzatura sul palo.....	cad.	€	<b>350,00</b>	7%
3)	Per esecuzione prova con carico di collaudo fino a 150 E <sup>3</sup> kg.....	cad.	€	<b>1.000,00</b>	10%
4)	Per esecuzione prova con carico di collaudo da 150,01 E <sup>3</sup> kg a 450 E <sup>3</sup> kg.....	cad.	€	<b>1.450,00</b>	10%
5)	Per esecuzione prova con carico di collaudo da 450,01 E <sup>3</sup> kg a 1.100 E <sup>3</sup> kg.....	cad.	€	<b>2.000,00</b>	10%

**20.13) PROVE DI CARICO SU TIRANTI**

**20.13.1)** Impianto cantiere, approntamento comprensivo dell'installazione dell'attrezzatura per la prima prova di carico su tirante, compresi il carico e lo scarico dell'attrezzatura, il trasporto in andata e ritorno e quanto altro occorre per l'esecuzione della prova:

–	per ogni impianto cantiere.....	cad.	€	<b>540,00</b>	4%
---	---------------------------------	------	---	---------------	----

**20.13.2)** Installazione dell'attrezzatura pesante necessaria per l'esecuzione di prova di carico su tirante, successiva alla prima, compreso il posizionamento in assetto di prova dell'attrezzatura sul tirante. *Raccomandazioni A.I.C.A.P.*:

–	per ogni installazione successiva alla prima prova.....	cad.	€	<b>200,00</b>	9%
---	---	------	---	---------------	----

**20.13.3)** Prova di carico su tirante eseguita con un martinetto idraulico e monitoraggio degli spostamenti con 1 comparatore. Nella prova sono comprese la certificazione finale e la documentazione fotografica. *Raccomandazioni A.I.C.A.P.*:

–	per ogni prova.....	cad.	€	<b>400,00</b>	10%
---	---------------------	------	---	---------------	-----