

**PREMESSA SEZIONE 32 - Accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche**

Edizione 2024

La sezione tematica, presentata per la prima volta nell'edizione 2021 del prezzario, dal titolo "Prove di laboratorio e in situ su materiali e costruzioni" è stata predisposta dalla Regione Piemonte (referenti Marianna MATTA, Bruno IFRIGERIO e Lucia BONTEMPO), quale proposta con carattere sperimentale di listino prezzi di riferimento per la definizione dei costi necessari per l'esecuzione di prove di laboratorio e in situ per materiali e costruzioni, in attuazione della normativa vigente in materia. Nella presente sezione non vengono pertanto proposte le prove di geotecnica e geognostica già trattate nel prezzario regionale nell'ambito della sezione 17 "Sondaggi, rilievi e indagini geognostiche". Ad oggi risultano inoltre non inserite le prove su terre e rocce da scavo e sulle pavimentazioni stradali, oggetto di futuri aggiornamenti.

Secondo quanto già illustrato al paragrafo 2.2.12 della Nota metodologica - Allegato A, dell'edizione 2024, alla cui lettura si rimanda necessariamente per il dettaglio dei criteri adottati, tale sezione è finalizzata alla quantificazione economica in maniera congrua ed uniforme dei costi da sostenersi per la conduzione delle indagini e delle verifiche tanto sui materiali da costruzione quanto sulle costruzioni (nuove o esistenti). Come noto infatti ai sensi del decreto ministeriale 17 gennaio 2018 "Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni" (G.U. n. 42 del 29 febbraio 2018) e della relativa circolare esplicativa del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici n. 7 del 21 gennaio 2019 "Istruzioni per l'applicazione dell'aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018", la valutazione della sicurezza delle costruzioni non può che realizzarsi mediante un adeguato processo basato sulla conoscenza che deve riguardare, innanzitutto ma non solo, le caratteristiche fisiche e meccaniche dei materiali da costruzione. Diventa dunque indispensabile l'attuazione di un sistema di controllo e certificazione dei materiali e delle costruzioni ai quali conferire valore di legge al fine di garantire la massima credibilità ai parametri di progetto utilizzati.

Se per le nuove costruzioni tale sistema di certificazione della conoscenza dei materiali e delle strutture è garantito con l'attuazione delle previsioni del disposto comunitario e del regolamento 305/2011 (UE), nonché secondo le previsioni del capitolo 11 delle NTC, per le costruzioni esistenti trova invece attuazione, nel rispetto delle previsioni di cui al capitolo 8 delle NTC, con le indagini e le prove sui materiali da costruzione già impiegati sulle strutture per le quali è richiesto l'intervento costruttivo.

Al fine di definire con la maggiore affidabilità possibile il livello di sicurezza di una costruzione esistente e l'eventuale successiva progettazione degli interventi per migliorarne il comportamento strutturale, è infatti necessaria una preventiva conoscenza della costruzione nello stato di fatto, attraverso un idoneo piano di indagini e prove sulla stessa e sui materiali di cui è composta, finalizzato alla determinazione del modello di calcolo e degli interventi strutturali più idonei.

Richiamando le previsioni normative cogenti o in itinere previste nel paragrafo 2.2.12 della Nota Metodologica - Allegato A - alla cui lettura si rimanda - al di là della obbligatorietà o meno delle prove proposte, la possibilità di quantificarne in maniera omogenea l'importo economico necessario - da accantonare preventivamente nel quadro economico - relativamente a diverse opere pubbliche del territorio regionale, costituisce

indubbiamente un valore aggiunto per la qualità complessiva della progettazione degli interventi, tanto di nuova realizzazione quanto su costruzioni preesistenti.

A margine si ricorda che con riferimento ai criteri da adottarsi per la previsione di tali costi, il Codice rimanda ai contenuti dell'allegato II.15 "Criteri per la determinazione dei costi e degli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche", nel quale è altresì prevista, all'articolo 3, la costituzione di un apposito tavolo tecnico di coordinamento e monitoraggio(1) con il compito di fornire supporto per l'applicazione dei criteri in relazione alla determinazione dei prezzi per gli accertamenti di laboratorio e per le verifiche tecniche. Al momento della chiusura della presente edizione del prezzario regionale, è noto l'avvenuto avvio dei lavori del suddetto tavolo, che fornirà ulteriori indicazioni operative per la corretta applicazione della previsione normativa(2).

(1) Si riporta l'estratto dell'articolo 116 comma 11 D.Lgs. 36/2023, laddove è stabilito che "Gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie inerenti alle attività di cui al presente articolo e alle attività di cui all'allegato II.14 oppure specificamente previsti dal capitolato speciale d'appalto di lavori, sono disposti dalla direzione dei lavori o dall'organo di collaudo o di verifica di conformità, imputando la spesa a carico delle somme a disposizione accantonate a tale titolo nel quadro economico. Tali spese non sono soggette a ribasso. I criteri per la determinazione dei costi sono individuati dall'allegato II.15 <...>".

(2) Il tavolo, costituito nel dicembre 2023, è composto da due rappresentanti del CSLLPP, due rappresentanti designati dalla Conferenza delle Regioni e delle Province autonome, un rappresentante dei provveditorati interregionali per le opere pubbliche del Ministero delle Infrastrutture e dei trasporti, due rappresentanti dei laboratori designati dalle associazioni di categoria, un rappresentante delle autorità di sistema portuale, un rappresentante dell'Ente nazionale per l'aviazione civile (ENAC), un rappresentante dell'Istituto nazionale di statistica (ISTAT), un rappresentante dell'Associazione nazionale costruttori edili (ANCE), un rappresentante di Unioncamere, un rappresentante di Rete ferroviaria italiana Spa (RFI), un rappresentante di ANAS Spa, un rappresentante della rete delle professioni tecniche.

Pertanto nelle more di ulteriori indicazioni, si evidenzia che nelle previsioni normative l'obbligo di scorporo dal ribasso d'asta parrebbe attenersi alle sole prove per le quali è richiesto, obbligatoriamente per previsione normativa, il rilascio di apposita certificazione (rilasciata da laboratorio autorizzato). Non rientrerebbero dunque in tale previsione le prove per le quali, ancorché obbligatorie per legge, non sia prevista, ad esito della prova stessa, una apposita certificazione ma possa considerarsi idoneo il rilascio del solo rapporto di prova.

Per la definizione dei valori economici, nel 2020, è stato costituito uno specifico gruppo di lavoro tra associazioni di categoria, professionisti e rappresentanti del mondo dei laboratori ufficiali autorizzati presenti sul territorio regionale, oltre che tecnici regionali e ministeriali. Attraverso il confronto tecnico e l'apporto delle competenze specifiche di ciascun soggetto, il coordinamento svolto dagli uffici regionali ha reso possibile la definizione della sezione di seguito presentata.

Le voci di prezzo proposte sono state suddivise in due capitoli:

- Prove di laboratorio per l'accettazione dei materiali da costruzione

- Prove in situ

Ciascun capitolo è stato a sua volta sviluppato in una serie di articoli e di subarticoli - nel rispetto della codifica alfanumerica del prezzario - inerenti diverse tipologie di prove e di indagini (siano esse obbligatorie per norma ovvero facoltative nell'ambito dello studio di indagine e di verifica in capo alla direzione lavori o al collaudatore statico).

Nelle precedenti edizioni del prezzario regionale l'articolazione delle componenti di costo costituenti i valori economici proposti per ciascuna voce di prezzo aveva previsto la valutazione di 4 macrocomponenti: Costi "Diretti di manodopera"; Costi "Diretti"; Costi "Indiretti di prova" e Costi "Indiretti di struttura".

In data 2 agosto 2022 è stato pubblicato sulla G.U. n. 179 il D.M. 1 luglio 2022 recante "Individuazione dei criteri per la determinazione dei costi per gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche", in attuazione di quanto previsto all'articolo 111 del Codice appalti D.Lgs. 50/2016(3) relativo alla disciplina del controllo tecnico, contabile e amministrativo dei lavori dei servizi e delle forniture. In particolare al comma 1 bis di tale articolo si disponeva che con decreto del ministero delle infrastrutture, su proposta del C.S.LL.PP., venissero individuati i criteri per la determinazione dei costi relativi agli accertamenti di laboratorio ed alle verifiche tecniche obbligatorie inerenti alle attività di controllo tecnico, contabile e amministrativo specificatamente previsti dal capitolato speciale d'appalto di lavori e disposti dalla direzione dei lavori o dall'organo di collaudo. Tale componente così determinata rappresentava il prezzo dei servizi resi non soggetti a ribasso, da intendersi quale garanzia di un livello qualitativo minimo della prestazione.

(3) Le previsioni dell'ex art. 111 del D.Lgs. 50/2016 sono riportate nell'articolo 116 comma 11 del nuovo Codice dei Contratti Pubblici ( D.Lgs. n. 36/2023) dal titolo "Collaudo e verifica di conformità". Le previsioni di dettaglio di cui al D.M. 1 luglio 2022 sono invece contenute nell'Allegato II.15 in particolare la Tabella A del Codice.

Con la nuova normativa oggi vigente va sottolineato che le previsioni dell'ex art. 111 del D.Lgs. 50/2016 sono riportate nell'articolo 116 comma 11 del nuovo Codice dei Contratti Pubblici ( D.Lgs. n. 36/2023) dal titolo "Collaudo e verifica di conformità". Le previsioni di dettaglio di cui al D.M. 1 luglio 2022 sono invece contenute nell'Allegato II.15 in particolare la Tabella A del Codice.

L'edizione 2024 ha dunque recepito le nuove modalità di calcolo dei costi per prove e accertamenti proposti nella sezione 32, definendo, secondo le previsioni dell'Allegato II.15, Tabella A, del nuovo Codice dei Contratti pubblici, le componenti elementari di costo che concorrono alla determinazione del prezzo minimo ovvero:

1) Costo primo diretto (CDIR) così ripartito:

- (a) costo dell'operatore tecnico;
- (b) costo dell'ammortamento attribuito all'attrezzatura di prova;
- (c) costo dei materiali e dei beni consumabili riferiti alla prova;
- (d) costo attribuito alla prova relativo all'attività di direzione e coordinamento tecnico;

2) Costo indiretto di produzione (CIND) determinato in termini di coefficiente espressivo dei componenti di costo relativi alla manodopera

indiretta, all'ammortamento immobili, ai costi generali di amministrazione ed altri costi indiretti;

3) Costo figurativo (U);

4) Costi fissi della prova (CF).

Rimandando alla lettura di dettaglio dell'Allegato II.15, applicando i coefficienti e i valori fissi ivi definiti, il prezzo complessivo di una prova che costituisce il prezzo minimo (P) e', in generale, determinato dalla seguente espressione:

$P = \text{CDIR} + \text{CIND} + U + \text{CF}$  dove:

$\text{CDIR} = (a) + (b) + (c) + (d)$

$\text{CIND} = \text{"delta"} \times \text{CDIR} = 0,3286 \times \text{CDIR}$

$U = 0,10 \times (\text{CDIR} + \text{CIND})$

$\text{CF} = 2,50$

Applicando le semplificazioni in definitiva il prezzo (P), espresso in euro, e' dato dalla seguente formula:

$P = (1,46146) \times \text{CDIR} + 2,50$

Si rimanda alla lettura dell'Allegato II.15 per i dettagli delle singole componenti prese in costo per la stima delle quote (a), (b), (c), e (d).

Applicando dunque i criteri su riportati, secondo i quali la componente di spesa generale è tenuta in considerazione mediante apposito coefficiente "delta"=0,3286, sono stati calcolati i valori economici proposti, mentre l'utile di impresa rientra nei costi figurativi così come le imposte.

Si evidenzia che tali valori, valevoli per l'edizione 2024, si discostano di quote non significative rispetto a quanto già in precedenza proposto, a conferma della bontà dei criteri previsti per la stima di tali importi economici nelle precedenti edizioni del prezzario regionale.

Con riferimento alle modalità esecutive delle singole prove, a maggior chiarezza di quanto ipotizzato per la stima economica delle voci proposte, laddove ritenuto necessario, sono state fornite anche note esplicative circa l'applicazione delle stesse.

Sono stati definiti costi "una tantum" connessi per l'impianto di cantiere e per la vacanza del personale.

Con riferimento alle modalità di confezionamento dei provini di calcestruzzo, per la corretta determinazione dei costi presunti finali, occorre porre attenzione al tipo di cassetta utilizzata per il cubetto, avendo cura di impiegare preferibilmente casseforme in materiale idoneo (PVC), tale da non richiedere, presso il laboratorio di prova, operazioni aggiuntive per la scassaformatura e la eventuale rettifica meccanica delle due facce sottoposte a compressione (operazioni al contrario necessariamente da prevedersi qualora le casseforme utilizzate siano in polistirolo).

Per le prove in situ le note fornite chiariscono l'esclusione dai costi proposti di qualsivoglia operazione di ripristino degli elementi sottoposti a prova, da computarsi a parte con voce apposita, anche mediante operatore diverso dall'esecutore materiale della prova stessa.

Nelle note del capitolo relativo alle prove di laboratorio è altresì specificato che i costi indicati non prevedono gli oneri per il prelievo dei campioni, la fornitura dei supporti e il trasporto dei campioni in laboratorio, oneri da prevedersi con quantificazione ad hoc.

## Sezione 32: Accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche

Sez.	Codice	Descrizione	U.M.	Euro	Manod. lorda	% Manod.	Note
<b>32</b>	<b>32</b>	<b>Accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche</b>					
32	32.P05	COSTI DI GESTIONE DA APPLICARSI PER LE VOCI DA 32.P10 A 32.P35 (PROVE DI LABORATORIO PER L'ACCETTAZIONE DEI MATERIALI DA COSTRUZIONE)					<i>Con riferimento alle descrizioni sotto riportate si precisa che: per le prove di laboratorio il prezzo non comprende gli oneri per il prelievo dei campioni, la fornitura dei supporti, le spese per il trasporto in laboratorio, comprende il rilascio di relativo certificato/rapporto di prova secondo le prescrizioni della norma vigente.</i>
32	32.P05.A05	Ritiro materiale					<i>Il prezzo è riferito a ciascun ritiro</i>
32	32.P05.A05.005	Ritiro presso cantiere/studio DL sul territorio regionale del materiale da testare prelevato/confezionato da DL o suo delegato insieme a richiesta prove di accompagnamento.	cad	24,58	9,72	39.53%	
32	32.P10	PROVE DI LABORATORIO SU CALCESTRUZZO INDURITO					
32	32.P10.A05	Compressione cubi.					<i>La scasseratura del cubetto deve essere idonea in materiale conforme per agevolare la scasseratura e minimizzare la necessità di rettifica. Le operazioni di eventuale scassaformatura ed eventuale rettifica meccanica sono da computarsi sempre per cubiere in polistirolo (a cubo)</i>
32	32.P10.A05.005	Prova di compressione secondo norma UNI EN 12390-3 su coppia di provini cubici di calcestruzzo spigolo 15 cm realizzati tramite cubiere in PVC. Determinazione della massa volumica ed esecuzione della prova a compressione. È compreso quanto occorre per effettuare la prova completa:	cad	22,45	14,30	63.70%	
32	32.P10.A05.010	Eventuale termine di maturazione in vasca sino al 28esimo giorno dalla data di getto di coppia di provini.	cad	12,88	2,20	17.08%	
32	32.P10.A05.015	Eventuale scassaformatura dalle cubiere in polistirolo e relativo smaltimento	cad	4,53	1,65	36.42%	

## Sezione 32: Accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche

Sez.	Codice	Descrizione	U.M.	Euro	Manod. lorda	% Manod.	Note
32	32.P10.A05.020	Eventuale rettifica meccanica delle 2 facce sottoposte a compressione, qualora provenienti da cubiere in polistirolo	cad	14,96	5,50	36.76%	
32	32.P10.A10	Trazione indiretta.					
32	32.P10.A10.005	Prova di trazione indiretta (prova brasiliana) su provino cilindrico (diametro 150 mm e lunghezza 300 mm) o prismatico. La prova deve essere eseguita secondo la norma UNI EN 12390-6. È compreso quanto occorre per effettuare la prova completa.	cad	35,69	23,65	66.27%	
32	32.P10.A15	Penetrazione acqua in pressione.					
32	32.P10.A15.005	Determinazione della profondità di penetrazione dell'acqua sotto pressione su 3 provini cubici di calcestruzzo spigolo 15 cm secondo UNI EN 12390-8. È compreso quanto occorre per effettuare la prova completa.	cad	235,74	66,55	28.23%	
32	32.P15	PROVE DI LABORATORIO SU ACCIAI DA C.A. E C.A.P.					
32	32.P15.A05	Barre					
32	32.P15.A05.005	Prova di trazione e piegamento su terna di barre di acciaio B450C o B450A aventi medesimo diametro nominale (fino a 32 mm): rilievo del marchio di laminazione, ricavo provino, determinazione del diametro equipesante, delle tensioni di snervamento e rottura e dell'allungamento percentuale Agt. È compreso quanto occorre per effettuare la prova completa.	cad	79,50	42,09	52.94%	
32	32.P15.A10	Barre grandi diametri					
32	32.P15.A10.005	Prova di trazione e piegamento su terna di barre di acciaio B450C aventi medesimo diametro nominale (superiore a 32 mm): rilievo del marchio di laminazione, ricavo provino, determinazione del diametro equipesante, ricavo provini e determinazione delle tensioni di snervamento e rottura e dell'allungamento percentuale Agt. È compreso quanto occorre per effettuare la prova completa.	cad	144,78	103,17	71.26%	
32	32.P15.A15	Reti e tralicci					

## Sezione 32: Accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche

Sez.	Codice	Descrizione	U.M.	Euro	Manod. lorda	% Manod.	Note
32	32.P15.A15.005	Prove di trazione e distacco al nodo su terna di saggi di reti o tralici elettrosaldati di acciaio B450C o B450A aventi stesso diametro nominale (fino a 16 mm): rilievo del marchio di laminazione, ricavo provino, determinazione del diametro equipesante, delle tensioni di snervamento e rottura e dell'allungamento percentuale Agt e della forza di distacco al nodo. È compreso quanto occorre per effettuare la prova completa.	cad	127,32	78,10	61.34%	
32	32.P15.A20	Trefoli, trecce, barre e fili da C.A.P.					
32	32.P15.A20.005	Prova di trazione su terna di saggi di acciaio per C.A.P. aventi medesime caratteristiche nominali: determinazione della sezione equipesante, delle tensioni tipiche, dell'allungamento percentuale Agt e del modulo elastico. È compreso quanto occorre per effettuare la prova completa.	cad	190,32	97,35	51.15%	
32	32.P15.A25	Barre e fili da C.A.P.					
32	32.P15.A25.005	Prova di piegamento a 180°C a freddo su terna di saggi di acciaio per C.A.P. (barre o fili diametro $\geq$ 8 mm) aventi medesime caratteristiche nominali. È compreso quanto occorre per effettuare la prova completa.	cad	39,93	27,51	68.89%	
32	32.P20	PROVE DI LABORATORIO SU ACCIAI DA CARPENTERIA METALLICA					
32	32.P20.A05	Trazione profilati					
32	32.P20.A05.005	Prova di trazione su saggio di acciaio da carpenteria metallica (lunghezza minima 60 cm e spessore fino a 20 mm), comprensiva di ricavo provetta, determinazione della tensioni di snervamento e rottura e dell'allungamento secondo UNI EN ISO 377 e UNI EN ISO 6892-1. È compreso quanto occorre per effettuare la prova completa.	cad	131,21	108,59	82.76%	

## Sezione 32: Accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche

Sez.	Codice	Descrizione	U.M.	Euro	Manod. lorda	% Manod.	Note
32	32.P20.A05.010	Trazione profilati grande spessore. Prova di trazione su saggio di acciaio da carpenteria metallica (lunghezza minima 60 cm e spessore superiore a 20 mm), comprensiva di ricavo provetta, determinazione della tensioni di snervamento e rottura e dell'allungamento secondo UNI EN ISO 377 e UNI EN ISO 6892-1. È compreso quanto occorre per effettuare la prova completa.	cad	179,33	150,06	83.68%	
32	32.P20.A10	Resilienza					<i>provini ricavabili dallo stesso saggio di acciaio lunghezza minima 60 cm fornito per prova di trazione</i>
32	32.P20.A10.005	Resilienza a temperatura ambiente. Prova di resilienza a 20°C su saggio di acciaio da carpenteria metallica (lunghezza minima 60 cm), comprensiva di ricavo di n. 3 provette secondo UNI EN ISO 377 e UNI EN ISO 148-1. È compreso quanto occorre per effettuare la prova completa.	cad	142,70	117,56	82.38%	
32	32.P20.A10.010	Resilienza a bassa temperatura. Prova di resilienza a 0°C su saggio di acciaio da carpenteria metallica (lunghezza minima 60 cm), comprensiva di ricavo di n. 3 provette secondo UNI EN ISO 377 e UNI EN ISO 148-1. È compreso quanto occorre per effettuare la prova completa.	cad	153,62	124,85	81.27%	
32	32.P20.A10.015	Resilienza a bassa temperatura. Prova di resilienza a -20°C su saggio di acciaio da carpenteria metallica (lunghezza minima 60 cm), comprensiva di ricavo di n. 3 provette secondo UNI EN ISO 377 e UNI EN ISO 148-1. È compreso quanto occorre per effettuare la prova completa	cad	154,08	125,41	81.39%	
32	32.P20.A15	Verifica saldabilità					<i>provini ricavabili dallo stesso saggio di acciaio lunghezza minima 60 cm fornito per prova di trazione</i>
32	32.P20.A15.005	Analisi chimica quantometrica su saggio di acciaio per determinazione del carbonio equivalente e dei contenuti di C, P, S, Cu, e N, al fine di verifica della saldabilità.	cad	152,67	48,95	32.06%	
32	32.P20.A20	Trazione bullone					



## Sezione 32: Accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche

Sez.	Codice	Descrizione	U.M.	Euro	Manod. lorda	% Manod.	Note
32	32.P20.A20.005	Prova di trazione su bullone diametro massimo 20 mm con determinazione della tensione di rottura. È compreso quanto occorre per effettuare la prova completa.	cad	66,43	33,00	49.68%	
32	32.P20.A25	Trazione bullone grande diametro					
32	32.P20.A25.005	Prova di trazione su bullone con diametro superiore a 20 mm con determinazione della tensione di rottura. È compreso quanto occorre per effettuare la prova completa.	cad	100,12	62,30	62.23%	
32	32.P25	PROVE DI LABORATORIO SU MATERIALI PER MURATURA					
32	32.P25.A05	Resistenza malte					<i>Le medesime prove di flessione e compressione sulla malta per muratura sono da effettuarsi anche su malte per usi generici (malte da iniezione, micropali, rinforzi strutturali, ripristini strutturali)</i>
32	32.P25.A05.005	Prove meccaniche su terna di provini prismatici di malta (40 mm x 40 mm x 160 mm), comprensiva di eventuale termine di maturazione in vasca sino al 28esimo giorno dalla data di getto, determinazione della resistenza a compressione e flessione secondo UNI EN 1015-11 e UNI EN 196-1. È compreso quanto occorre per effettuare la prova completa.	cad	131,11	64,89	49.49%	
32	32.P25.A10	Compressione blocchi da muratura					
32	32.P25.A10.005	Prova di compressione su serie di n. 6 campioni di blocchi da muratura portante (dimensioni massime 30 cm x 20 cm di base e 30 cm di altezza), comprensiva di rilievo dimensioni esterne, determinazione della massa, rettifica meccanica o cappatura e determinazione della resistenza a compressione secondo UNI EN 772-1. È compreso quanto occorre per effettuare la prova completa.	cad	268,72	113,32	42.17%	
32	32.P30	PROVE DI LABORATORIO SU LEGNO					
32	32.P30.A05	Flessione legno					

## Sezione 32: Accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche

Sez.	Codice	Descrizione	U.M.	Euro	Manod. lorda	% Manod.	Note
32	32.P30.A05.005	Prova di flessione su trave di legno con lunghezza massima 2 m con determinazione della resistenza a flessione secondo UNI EN 408. È compreso quanto occorre per effettuare la prova completa.	cad	360,85	120,99	33.53%	
32	32.P30.A05.010	Prova di flessione su trave di legno con lunghezza oltre i 2 m e fino a 5 m con determinazione della resistenza a flessione secondo UNI EN 408 fino ad un massimo di 500 kN. È compreso quanto occorre per effettuare la prova completa.	cad	640,32	170,13	26.57%	
32	32.P30.A10	Compressione legno (perpendicolare alla fibratura)					
32	32.P30.A10.005	Prova di compressione su coppia di provini ricavati da trave di legno compreso ricavo provini e determinazione della resistenza a compressione in direzione perpendicolare alle fibrature secondo UNI EN 408.	cad	197,85	121,01	61.16%	
32	32.P30.A15	Compressione legno (parallela alla fibratura)					
32	32.P30.A15.005	Prova di compressione su coppia di provini ricavati da trave di legno compreso ricavo provini e determinazione della resistenza a compressione in direzione parallela alle fibrature secondo UNI EN 408.	cad	197,85	121,01	61.16%	
32	32.P35	PROVE DI LABORATORIO SU MATERIALI INNOVATIVI PER RINFORZO STRUTTURALE					<i>Le prove di accettazione per lavorabilità e resistenza alla compressione sono coincidenti con le prove previste per i calcestruzzi senza fibre</i>
32	32.P35.A05	Flessione calcestruzzo fibro-rinforzato					
32	32.P35.A05.005	Prova di flessione secondo la norma UNI EN 14651 su coppia di provini prismatici forniti da committente (150 mm x 150 mm di sezione e lunghezza compresa tra 550 mm e 700 mm). Si esegue con utilizzo di fibre metalliche non più lunghe di 60 mm.	cad	689,84	515,59	74.74%	
32	32.P35.A10	FRP (Fiber Reinforced Polymer)					<i>In caso di sistemi preformati da effettuarsi sia sulle resine costituenti la lamina, sia sulla resine usate per incollaggio della lamina al supporto da rinforzare</i>

## Sezione 32: Accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche

Sez.	Codice	Descrizione	U.M.	Euro	Manod. lorda	% Manod.	Note
32	32.P35.A10.005	Trazione sistemi preformati. Prova di trazione su 3 provini ricavati da lamina preformata realizzata dal fabbricante, per la determinazione della resistenza a trazione e del modulo elastico.	cad	377,94	279,98	74.08%	
32	32.P35.A10.010	Trazione sistemi realizzati in situ. Prova di trazione su n. 6 provini ricavati da pannello realizzato in cantiere da committente secondo le istruzioni del fabbricante, con determinazione della resistenza a trazione e del modulo elastico.	cad	629,44	460,88	73.22%	
32	32.P35.A10.015	Transizione vetrosa sistemi preformati e sistemi realizzati in situ. Prove di determinazione della temperatura di transizione vetrosa su 3 provini di resina. Da effettuarsi per ogni tipologia di resina. Prezzo riferito al test su 3 provini di medesima resina (ciascun provino da testare due volte: seguendo due diversi cicli di indurimento, per un totale di 6 test).	cad	800,32	576,39	72.02%	
32	32.P35.A15	FRCM (Fiber Reinforced Cementitious Matrix)					
32	32.P35.A15.005	Trazione rinforzi a matrice cementizia. Prova di trazione su n. 6 provini ricavati da pannello realizzato in cantiere da committente secondo le istruzioni del fabbricante, con determinazione della resistenza a trazione e del valore medio della tensione ultima.	cad	661,00	477,37	72.22%	
32	32.P35.A20	CRM (Composite Reinforced Mortar)					<i>Le prove di flessione e compressione sulla malta sono coincidenti con le prove previste per le malte senza fibre</i>
32	32.P35.A20.005	Trazione rinforzi a malta composita. Prova di trazione su 6 provini (3 per ciascuna direzione) ricavati da rete con determinazione della resistenza a trazione e del modulo elastico, compresa prova per la determinazione della sezione effettiva.	cad	570,03	411,62	72.21%	

## Sezione 32: Accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche

Sez.	Codice	Descrizione	U.M.	Euro	Manod. lorda	% Manod.	Note
32	32.A05	COSTI DI GESTIONE DA APPLICARSI PER LE VOCI DA 32.A10 A 32.A55 (PROVE IN SITU)					<i>Con riferimento alle descrizioni sotto riportate si precisa che: per le prove da eseguirsi in situ sono comprese tutte le attrezzature e strumentazioni occorrenti, il rilascio di relativo certificato/rapporto di prova secondo le previsioni della norma vigente, mentre è escluso l'impianto di cantiere con vacanza del personale. Le prove si intendono da eseguire in orario diurno ordinario, su elementi direttamente accessibili, ad altezza uomo, per i quali la zona di esecuzione sia libera da ostacoli di accesso e di prelievo.</i>
32	32.A05.A05	Impianto cantiere con vacanza personale					
32	32.A05.A05.005	Impianto cantiere con installazione di attrezzatura per l'esecuzione di prove, indagini e prelievi in situ, compresi il carico e lo scarico dell'attrezzatura, il trasporto in andata e ritorno delle attrezzature e quanto altro occorra per l'esecuzione delle prove e vacanza personale tecnico addetto alle prove. Il prezzo si intende per ogni chiamata e per cantiere sito nel territorio regionale.	cad	272,67	121,01	44.38%	
32	32.A05.A05.010	Maggiorazione per prove in diurno straordinario, notturno feriale o diurno festivo. Maggiorazione da applicarsi su ciascuna voce per esecuzione delle prove.	%	30,00			
32	32.A05.A05.015	Maggiorazione per prove in notturno festivo. Maggiorazione da applicarsi su ciascuna voce per esecuzione delle prove.	%	50,00			
32	32.A10	PROVE IN SITU SU CALCESTRUZZO FRESCO					
32	32.A10.A05	Confezionamento provini					<i>I provini non possono essere movimentati per almeno 16 ore ed entro 3 giorni devono essere soggetti a maturazione controllata</i>

## Sezione 32: Accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche

Sez.	Codice	Descrizione	U.M.	Euro	Manod. lorda	% Manod.	Note
32	32.A10.A05.005	Confezionamento di coppia di provini cubici di calcestruzzo spigolo 15 cm secondo UNI EN 12390-2, compresa fornitura di cassaforma in PVC.	cad	32,01	18,15	56.70%	
32	32.A10.A10	Slump test					
32	32.A10.A10.005	Misura dell'abbassamento al cono di Abrams (slump test) secondo la norma UNI EN 12350-2. È compreso quanto occorre per effettuare la prova completa.	cad	28,75	22,55	78.43%	
32	32.A10.A15	Massa volumica					
32	32.A10.A15.005	Misura della massa volumica del calcestruzzo fresco compattato secondo la norma UNI EN 12350-6. È compreso quanto occorre per effettuare la prova completa.	cad	33,71	24,75	73.42%	
32	32.A10.A20	Rapporto acqua efficace/cemento					
32	32.A10.A20.005	Determinazione del rapporto acqua efficace/cemento su campione di calcestruzzo fresco, secondo la norma UNI EN 206. È compreso quanto occorre per effettuare la prova completa.	cad	122,51	57,63	47.04%	
32	32.A10.A25	Contenuto d'aria (o aria inglobata)					
32	32.A10.A25.005	Determinazione del contenuto d'aria del calcestruzzo fresco compattato secondo la norma UNI 12370-7. È compreso quanto occorre per effettuare la prova completa.	cad	49,04	34,65	70.66%	
32	32.A15	PROVE IN SITU SU STRUTTURE IN C.A.					<i>In tutte le prove sotto elencate deve intendersi esclusa qualsiasi operazione di ripristino degli elementi sottoposti a prova, da computarsi a parte con voce apposita, e la cui realizzazione potrà essere ricondotta anche ad operatore diverso dall'esecutore materiale della prova stessa.</i>
32	32.A15.A05	Pacometrica					

## Sezione 32: Accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche

Sez.	Codice	Descrizione	U.M.	Euro	Manod. lorda	% Manod.	Note
32	32.A15.A05.005	Misura e ricerca della posizione delle armature mediante pacometro per la rilevazione della posizione dei ferri d'armatura, della stima del diametro e dello spessore del copriferro in un singolo elemento per un'area massima di 1m2 di un elemento in calcestruzzo, eseguita per riscontrare ferri d'armatura aventi diametro compreso tra mm 5 e mm 40 e per spessori del getto di ricoprimento delle armature non superiore a mm 100. È compreso quanto altro occorre per dare i risultati della misurazione completi.	cad	51,11	32,86	64.29%	
32	32.A15.A10	Saggio					
32	32.A15.A10.005	Esecuzione di saggio diretto a valle di prova pacometrica per la determinazione del diametro effettivo delle barre per un'area massima di 50 cm x 50 cm e profondità massima 5 cm.	cad	41,84	19,94	47.65%	
32	32.A15.A15	Ripristino saggio					
32	32.A15.A15.005	Esecuzione di ripristino della sola parte strutturale al grezzo di saggio diretto per determinazione del diametro effettivo delle barre per un'area massima di 50 cm x 50 cm e profondità massima 5 cm mediante malta tixotropica antiritiro ad alta resistenza.	cad	40,95	9,90	24.18%	
32	32.A15.A20	Sclerometrica					<i>Per preparazione della superficie di prova si intende eventuale rimozione del solo intonaco preesistente. Qualsiasi altro tipo di rivestimento dovrà essere asportato preventivamente a carico della committenza.</i>
32	32.A15.A20.005	Determinazione dell'indice sclerometrico del calcestruzzo, compresa la preparazione della superficie di prova e l'effettuazione di una serie di 10 battute secondo UNI EN 12504-2. È compreso quanto altro occorre per dare i risultati della misurazione completi. Il prezzo si riferisce all'esecuzione della prova completa di 10 battute.	cad	47,00	24,20	51.49%	
32	32.A15.A25	Ultrasuoni					

## Sezione 32: Accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche

Sez.	Codice	Descrizione	U.M.	Euro	Manod. lorda	% Manod.	Note
32	32.A15.A25.005	Determinazione della velocità di propagazione delle onde ultrasoniche nel calcestruzzo, secondo la UNI EN 12504-4, compresa la preparazione della superficie e l'effettuazione di n. 3 misurazioni con restituzione del valore medio. È compreso quanto altro occorre per dare i risultati della misurazione completi. Il prezzo si riferisce all'esecuzione della prova completa con determinazione del valore medio minimo di 3 letture.	cad	53,97	26,13	48.41%	
32	32.A15.A30	Pull-out					<i>Per preparazione della superficie di prova si intende eventuale rimozione del solo intonaco preesistente. Qualsiasi altro tipo di rivestimento dovrà essere asportato preventivamente a carico della committenza. Sono da utilizzarsi tasselli normati UNI EN 12504-3.</i>
32	32.A15.A30.005	Prova di estrazione di tassello post inserito (metodo pull-out). Valutazione semi distruttiva della resistenza a compressione del calcestruzzo mediante prova di estrazione eseguita secondo la norma UNI EN 12504-3: esecuzione di foro normalizzato nel cls a mezzo trapano; alesaggio della parte posteriore del foro tramite alesatrice; fornitura e inserimento di tassello ad espansione conforme alla norma; estrazione con estrattore oleodinamico del tassello che provoca la rottura del calcestruzzo secondo una superficie troncoconica; lettura della forza di rottura; restituzione della resistenza ad estrazione e dell'area della superficie di frattura. Escluso il ripristino. Il prezzo si riferisce all'estrazione di un singolo tassello normato.	cad	89,86	33,37	37.13%	
32	32.A15.A35	Ripristino pull-out					
32	32.A15.A35.005	Esecuzione di ripristino al grezzo dell'elemento strutturale di foro a valle di estrazione tassello (prova pull-out) mediante malta tixotropica antiritiro ad alta resistenza.	cad	19,85	5,50	27.71%	

## Sezione 32: Accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche

Sez.	Codice	Descrizione	U.M.	Euro	Manod. lorda	% Manod.	Note
32	32.A15.A40	Carotaggio e compressione					<i>Si consiglia carotaggio con diametro circa 100 mm e ricavo di carote rettificate/cappate aventi rapporto altezza/diametro pari a 1.</i>
32	32.A15.A40.005	Prelievo mediante carotatrice di carota in calcestruzzo diametro massimo 120 mm e lunghezza massima 300 mm estratta da elemento in c.a.. La prova deve essere eseguita secondo la norma UNI EN 12390-3. È compreso quanto occorre per effettuare la prova completa: estrazione di carota con carotatrice, taglio, rettifica meccanica o cappatura della carota, determinazione della massa volumica ed esecuzione della prova a compressione.	cad	211,08	92,77	43.95%	
32	32.A15.A45	Ripristino carotaggio					
32	32.A15.A45.005	Esecuzione di ripristino della sola parte strutturale al grezzo di foro a valle di estrazione carota diametro massimo 120 mm e lunghezza massima 300 mm mediante malta tixotropica antiritiro ad alta resistenza.	cad	35,67	8,25	23.13%	
32	32.A15.A50	Carotaggio grande diametro e compressione					
32	32.A15.A50.005	Prelievo mediante carotatrice di carota in calcestruzzo diametro 121 mm - 180 mm e lunghezza massima 400 mm estratta da elemento in c.a.. La prova deve essere eseguita secondo la norma UNI EN 12390-3. È compreso quanto occorre per effettuare la prova completa: estrazione di carota con carotatrice, taglio, rettifica meccanica o cappatura della carota, determinazione della massa volumica ed esecuzione della prova a compressione.	cad	235,13	97,72	41.56%	
32	32.A15.A55	Ripristino carotaggio grande diametro					
32	32.A15.A55.005	Esecuzione di ripristino della sola parte strutturale al grezzo di foro a valle di estrazione carota diametro 121 mm - 180 mm e lunghezza massima 400 mm mediante malta tixotropica antiritiro ad alta resistenza.	cad	52,13	9,35	17.94%	
32	32.A15.A60	Carbonatazione					



## Sezione 32: Accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche

Sez.	Codice	Descrizione	U.M.	Euro	Manod. lorda	% Manod.	Note
32	32.A15.A60.005	Test colorimetrico eseguito mediante reagente chimico, quale soluzione di fenolftaleina all'1% di alcool etilico, per determinare la profondità di carbonatazione in campioni di calcestruzzo direttamente prelevati in sito, eseguito spruzzando con un nebulizzatore la soluzione sul campione. È compreso quanto altro occorre per dare i risultati del test completi. Escluso il prelievo del campione. Il prezzo si riferisce ad indagine effettuata su un singolo campione.	cad	21,96	11,00	50.10%	
32	32.A15.A65	Potenziale di corrosione					
32	32.A15.A65.005	Misura del potenziale di corrosione delle armature in un'area massima di 1 m2 di un elemento in c.a. mediante scopertura di porzione di barra e successiva misurazione del potenziale del ferro d'armatura con strumento galvanico avente un elettrodo applicato ad un ferro dell'armatura e l'altro elettrodo attrezzato per essere spostato lungo la superficie del getto di calcestruzzo. È compreso quanto altro occorre per dare i risultati della misurazione completi.	cad	93,79	50,60	53.95%	
32	32.A15.A70	Ripristino potenziale di corrosione					
32	32.A15.A70.005	Esecuzione di ripristino al grezzo della sola parte strutturale di saggio per determinazione del potenziale di corrosione mediante malta tixotropica antiritiro ad alta resistenza.	cad	40,31	9,35	23.20%	
32	32.A15.A75	Prelievo barre e trazione					
32	32.A15.A75.005	Prelievo di barre di armatura diametro compreso 5 mm - 32 mm da elemento in c.a. asportando copriferro sino ad una profondità massima di 50 mm, eseguendo il taglio, la preparazione della barra e la successiva prova di trazione in laboratorio. È compreso quanto altro occorre per dare i risultati delle prove completi.	cad	181,48	107,80	59.40%	
32	32.A15.A80	Ripristino barre e copriferro					

## Sezione 32: Accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche

Sez.	Codice	Descrizione	U.M.	Euro	Manod. lorda	% Manod.	Note
32	32.A15.A80.005	Ripristino barra d'armatura diametro compreso 5 mm - 32 mm mediante saldatura di 1 o 2 barre secondo UNI EN 17660-1 da parte di personale qualificato con patentino per saldature e ripristino del copriferro al grezzo per uno spessore massimo di 50 mm mediante malta tixotropica antiritiro ad alta resistenza.	cad	97,57	33,00	33.82%	
32	32.A15.A85	Durezza su barre					
32	32.A15.A85.005	Esecuzione di prova di durezza su barra d'armatura in c.a. compresa rimozione del copriferro in un punto sino ad un massimo di 50 mm, esecuzione di n. 5 battute con durometro portatile e restituzione del valore medio. È compreso quanto altro occorre per dare i risultati della misurazione completi.	cad	75,44	35,02	46.42%	
32	32.A15.A90	Ripristino durezza					
32	32.A15.A90.005	Esecuzione di ripristino al grezzo della sola parte strutturale di saggio per effettuazione di prova di durezza su barra da c.a. mediante malta tixotropica antiritiro ad alta resistenza.	cad	32,31	8,25	25.54%	
32	32.A20	PROVE IN SITU SU STRUTTURE IN CARPENTERIA METALLICA					
32	32.A20.A05	Prelievo profilato metallico e trazione					
32	32.A20.A05.005	Prelievo di saggio da profilato metallico con spessore massimo 20 mm mediante smerigliatrice angolare o cannello o equivalente, successivo ricavo provetta, prova di trazione con determinazione della tensioni di snervamento e rottura e dell'allungamento secondo UNI EN ISO 377 e UNI EN ISO 6892-1. È compreso quanto occorre per effettuare la prova completa.	cad	275,18	192,05	69.79%	
32	32.A20.A10	Ripristino profilato metallico					
32	32.A20.A10.005	Ripristino saggio da profilato metallico con spessore massimo 20 mm mediante saldatura di piastra da parte di personale qualificato con patentino per saldature.	cad	133,15	32,99	24.78%	
32	32.A20.A15	Durezza su profilato metallico					

## Sezione 32: Accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche

Sez.	Codice	Descrizione	U.M.	Euro	Manod. lorda	% Manod.	Note
32	32.A20.A15.005	Esecuzione di prova di durezza su profilato metallico: esecuzione di n. 5 battute con durometro portatile e restituzione del valore medio. È compreso quanto altro occorre per dare i risultati della misurazione completi.	cad	74,12	28,60	38.59%	
32	32.A20.A20	Prelievo bullone e trazione					
32	32.A20.A20.005	Prelievo bullone diametro massimo 20 mm e successiva prova di trazione in accordo alla norma UNI 898-1, con determinazione della tensione di rottura. È compreso quanto occorre per effettuare la prova completa.	cad	97,88	50,05	51.13%	
32	32.A20.A25	Prelievo bullone e trazione grande diametro					
32	32.A20.A25.005	Prelievo bullone diametro superiore a 20 mm e fino a 30 mm e successiva prova di trazione in accordo alla norma UNI 898-1, con determinazione della tensione di rottura. È compreso quanto occorre per effettuare la prova completa.	cad	131,56	79,34	60.31%	
32	32.A20.A30	Ripristino bullone					
32	32.A20.A30.005	Ripristino bullone diametro massimo 30 mm e lunghezza massima 150 mm, compreso serraggio al valore previsto da norma.	cad	28,24	5,50	19.48%	
32	32.A20.A35	Verifica serraggio bulloni					
32	32.A20.A35.005	Verifica della coppia di serraggio di un bullone con chiave dinamometrica tarata fino ad un massimo di 300 Nm, in accordo alla norma UNI EN 1090-2 metodo della coppia (valore della coppia di ispezione Mr, test pari a 1,05 volte il valore Mr richiesto dal committente). Se richiesto si può procedere al serraggio del bullone al valore Mr richiesto dal committente. È compreso quanto occorre per dare la verifica completa.	cad	18,53	12,10	65.30%	
32	32.A20.A40	Verifica spessore profilato metallico tramite ultrasuoni					
32	32.A20.A40.005	Rilievo dello spessore di profilato metallico in un punto mediante strumento ad ultrasuoni, compresa la preparazione della zona di prova. È compreso quanto altro occorre per dare i risultati della misurazione completi.	cad	28,23	15,77	55.86%	

## Sezione 32: Accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche

Sez.	Codice	Descrizione	U.M.	Euro	Manod. lorda	% Manod.	Note
32	32.A20.A45	Verifica spessore rivestimento profilato metallico tramite ultrasuoni					
32	32.A20.A45.005	Rilievo dello spessore del rivestimento (verniciatura/zincatura) di profilato metallico mediante strumento ad ultrasuoni, compresa la preparazione della zona di prova. È compreso quanto altro occorre per dare i risultati della misurazione completi.	cad	28,23	15,77	55.86%	
32	32.A25	PROVE IN SITU SU SALDATURE					
32	32.A25.A05	Esame visivo saldature					
32	32.A25.A05.005	Prova eseguita su unico cordone di saldatura lungo massimo di 30 cm secondo la norma UNI EN ISO 17637 da parte di operatore qualificato secondo la norma UNI EN ISO 9712; classificazione delle imperfezioni rilevate e valutazione del livello di qualità in accordo alla norma UNI EN ISO 5817 in funzione del livello di accettabilità richiesto dal committente. È compresa la pulizia preliminare e quanto occorre per effettuare la prova completa.	cad	38,16	24,75	64.86%	
32	32.A25.A10	Esame saldature con liquidi penetranti					
32	32.A25.A10.005	Prova eseguita su unico cordone di saldatura lungo massimo di 30 cm secondo la norma UNI EN ISO 3452-1 da parte di operatore qualificato secondo la norma UNI EN ISO 9712; classificazione delle imperfezioni rilevate secondo la norma UNI EN ISO 6520-1 e valutazione delle stesse in funzione del livello di accettabilità previsto dalla norma UNI EN ISO 23277 richiesto dal committente. È compresa la pulizia preliminare e quanto occorre per effettuare la prova completa.	cad	64,74	35,75	55.22%	
32	32.A25.A15	Esame saldature con indagine magnetoscopica					

## Sezione 32: Accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche

Sez.	Codice	Descrizione	U.M.	Euro	Manod. lorda	% Manod.	Note
32	32.A25.A15.005	Prova eseguita su unico cordone di saldatura lungo massimo 30 cm secondo la norma UNI EN ISO 17638 da parte di operatore qualificato secondo la norma UNI EN ISO 9712; classificazione delle imperfezioni rilevate secondo la norma UNI EN ISO 6520-1 e valutazione delle stesse in funzione del livello di accettabilità previsto dalla norma UNI EN ISO 23278 richiesto dal committente. È compresa la pulizia preliminare e quanto occorre per effettuare la prova completa.	cad	69,60	35,75	51.36%	
32	32.A25.A20	Esame saldature con indagine ultrasonica					
32	32.A25.A20.005	Prova eseguita su unico cordone di saldatura lungo massimo 30 cm secondo la norma UNI EN ISO 17640 da parte di operatore qualificato secondo la norma UNI EN ISO 9712; classificazione delle imperfezioni rilevate secondo la norma UNI EN ISO 6520-1 e valutazione delle stesse in funzione del livello di accettabilità previsto dalla norma UNI EN ISO 11666 richiesto dal committente. È compresa la pulizia preliminare e quanto occorre per effettuare la prova completa.	cad	102,38	35,75	34.92%	
32	32.A30	PROVE IN SITU SU MURATURA					
32	32.A30.A05	Esecuzione foro per indagine endoscopica					
32	32.A30.A05.005	Esecuzione di foro con diametro ridotto (diametro massimo 20 mm e profondità massima 1 m) su murature di qualsivoglia natura e su strutture in calcestruzzo, preliminare all'indagine endoscopica.	cad	28,68	11,00	38.35%	
32	32.A30.A10	Indagine endoscopica					

## Sezione 32: Accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche

Sez.	Codice	Descrizione	U.M.	Euro	Manod. lorda	% Manod.	Note
32	32.A30.A10.005	Esecuzione di indagine endoscopica in foro praticato e/o lesione e/o cavità esistente per una profondità massima di 1 m, al fine di rilevate le seguenti informazioni: individuazione di cavità e vuoti eventualmente presenti; morfologia e tipologia del paramento murario all'interno; stato visibile di conservazione dei materiali; presenza di eventuali anomalie localizzate nella tessitura muraria o nel getto di calcestruzzo. La prova deve essere eseguita secondo UNI EN 13018, documentata con idonea documentazione anche fotografica (ovvero con la stampa di alcunifotogrammi se la ripresa è stata effettuata con una telecamera). È compreso quanto altro occorre per dare i risultati dell'indagine completa. Il prezzo è riferito ad una singola indagine endoscopica in unico foro, con rilascio di n. 2 foto.	cad	115,13	60,50	52.55%	
32	32.A30.A15	Martinetto piatto singolo					
32	32.A30.A15.005	Esecuzione di prova con martinetto piatto singolo, finalizzata alla valutazione dei carichi effettivamente gravanti sul paramento murario preso in esame, effettuando le misure nelle reali condizioni di normale esercizio del manufatto. La prova dovrà essere condotta procedendo con: installazione di 3 basi di misura, rilevazione con deformometro elettronico della posizione iniziale, esecuzione di taglio orizzontale con opportuna sega, misura con deformometro della posizione delle basi dopo assestamento, inserimento di martinetto piatto, incremento del carico a step intermedi seguito da letture con deformometro sino al raggiungimento del ripristino della posizione iniziale delle basi di misura, elaborazione dei dati con restituzione del carico effettivamente gravante sul paramento murario.	cad	1.021,83	247,28	24.20%	
32	32.A30.A20	Martinetti piatti doppi					

## Sezione 32: Accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche

Sez.	Codice	Descrizione	U.M.	Euro	Manod. lorda	% Manod.	Note
32	32.A30.A20.005	Esecuzione di prova con martinetti piatti doppi, finalizzata alla valutazione della stima del modulo elastico e della resistenza a compressione del paramento murario preso in esame. La prova dovrà essere condotta procedendo con: esecuzione di due tagli orizzontali opportunamente distanziati per l'inserimento dei due martinetti piatti, installazione di almeno 3 trasduttori di spostamento o 3 coppie di basi deformometriche per la rilevazione degli spostamenti nell'area tra i martinetti soggetta a compressione, incremento graduale del carico e letture in vari step di carico sino al raggiungimento della deformazione plastica/rottura, elaborazione dei dati con restituzione della stima del modulo elastico e del valore di rottura/deformazione plastica.	cad	1.458,23	334,52	22.94%	
32	32.A30.A25	Prova di carico a taglio (SHOVE TEST)					
32	32.A30.A25.005	Prova per la valutazione della resistenza a taglio della muratura lungo i corsi di malta. Rimozione del giunto di malta in testa al mattone da sottoporre a prova e asportazione di porzione di muratura in coda al mattone da testare per inserimento martinetto idraulico; posizionamento di 2 coppie di basi di misura a cavallo del giunto verticale in testa al mattone da sottoporre a prova; incremento graduale del carico sino a determinare resistenza a taglio diretto sul giunto.	cad	853,77	247,34	28.97%	
32	32.A30.A30	Penetrometrica su malta					
32	32.A30.A30.005	Prova penetrometrica mediante penetrometro per malte ad ago con restituzione della profondità di penetrazione dopo 10 colpi nello stesso punto. La prova completa prevede ripetizione delle 10 battute per 3 volte sullo stesso corso di malta. Il prezzo comprende la prova completa con determinazione dei 3 valori di penetrazione.	cad	75,32	36,85	48.92%	
32	32.A30.A35	Prelievo e compressione su campione malta					
32	32.A30.A35.005	Prelievo da muratura di saggio di corso di malta, preparazione provino in laboratorio con rettifica meccanica e prova a compressione.	cad	131,30	68,20	51.94%	

## Sezione 32: Accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche

Sez.	Codice	Descrizione	U.M.	Euro	Manod. lorda	% Manod.	Note
32	32.A30.A40	Prelievo e compressione su campione mattone					
32	32.A30.A40.005	Prelievo da muratura di saggio di corso di mattone, preparazione provino in laboratorio con rettifica meccanica e prova a compressione.	cad	159,02	59,95	37.70%	
32	32.A30.A45	Prelievo di frammento di malta mediante asportazione manuale di un campione significativo.					
32	32.A30.A45.005	Analisi chimico-fisiche su un provino di malta con studio petrografico quantitativo di una malta su preparato in sezione sottile secondo UNI 11176:2006 per la classificazione del campione secondo normativa vigente	cad	276,68	151,26	54.67%	
32	32.A30.A50	Esecuzione di prospezioni soniche a bassa frequenza:					
32	32.A30.A50.005	per la verifica dell'omogeneità fra sezioni di elementi strutturali in muratura piena in base alla velocità di propagazione; le prove vengono eseguite mediante l'utilizzo di strumentazione elettronica di emissione consistente in un martello strumentato ed il controllo in ricezione con sonda di opportuna frequenza. Il prezzo si riferisce all'esecuzione della prova completa con determinazione del valore medio minimo di 20 letture.	cad	211,00	90,75	43.01%	
32	32.A35	PROVE IN SITU SPECIALI SU MURATURA E SOLAI					



## Sezione 32: Accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche

Sez.	Codice	Descrizione	U.M.	Euro	Manod. lorda	% Manod.	Note
32	32.A35.A05	Indagine termografica eseguita utilizzando una telecamera sensibile all'infrarosso che riprende la superficie da esaminare, con restituzione di immagine videoregistrata o ripresa fotograficamente, finalizzata all'analisi delle seguenti problematiche: analisi di omogeneità di paramenti murari, ricerca di cavità in paramenti murari, analisi di fenomeni fessurativi al di sotto di rivestimenti; analisi di distacchi di rivestimenti; mappatura del livello di umidità di paramenti murari, ricerca di fenomeni di punti di condensazione climatica, ricerca di punti di dispersione termica, analisi critico-architettonica sotto intonaci e/o rivestimenti (ricerca di archi, architravi, camini occlusi, porte o finestre tamponate, elementi strutturali estranei inglobati, vecchie canalizzazioni in disuso, individuazione e dimensionamento di diversi periodi costruttivi con diversi materiali o tecniche), analisi di microlesioni di opere d'arte (statue, affreschi, pitture murali, dipinti), analisi di distacchi tra pellicole affrescate e intonachino sottostante, analisi di distacchi tra supporto affrescato o intonaco e muro sottostante. È compreso quanto occorre per dare i risultati delle indagini completi. Il prezzo è riferito per ciascuna zona indagata con superficie massima:					
32	32.A35.A05.005	- su grandi superfici. Per ogni area analizzata (parete/solaio) di superficie massima di m² 25	cad	198,57	82,51	41.55%	
32	32.A35.A05.010	-Per particolari di dimensione massima m² 2,00	cad	130,22	52,24	40.12%	
32	32.A35.A10	Sfondellamento/distacco intonaco solaio					
32	32.A35.A10.005	Verifica dello stato di sfondellamento o distacco intonaco dei solai nelle loro parti libere e raggiungibili mediante attrezzatura strumentata o con battitura manuale; è compresa la verifica preliminare mediante termocamera. Prova eseguita su solai con altezza massima dal piano di calpestio di 5 m, con restituzione di pianta (preventivamente fornita dal committente) con evidenziazione delle eventuali aree potenzialmente problematiche.	m²	4,29	1,07	24.98%	

## Sezione 32: Accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche

Sez.	Codice	Descrizione	U.M.	Euro	Manod. lorda	% Manod.	Note
32	32.A40	PROVE IN SITU SU LEGNO					
32	32.A40.A05	Penetrazione con Resistograph					
32	32.A40.A05.005	Indagine resistografica fino a 40 cm di profondità con restituzione del grafico sforzo/penetrazione per la determinazione della compattezza e omogeneità del legno e la rilevazione della presenza di nodi, vuoti, zone interne ammalorate. La prova si riferisce per ogni penetrazione.	cad	124,35	39,88	32.07%	
32	32.A40.A10	Umidità superficiale					
32	32.A40.A10.005	Determinazione dell'umidità superficiale mediante igrometro a contatto.	cad	25,61	17,60	68.72%	
32	32.A45	PROVE IN SITU DI CARICO STATICO					
32	32.A45.A05	Prova di carico con carico fornito da committente					
32	32.A45.A05.005	Rilevazione degli spostamenti verticali di elemento strutturale orizzontale (soffitto/trave/balcone) soggetto a prova di carico con carichi forniti e movimentati da committente. La rilevazione degli spostamenti è effettuata in un massimo di 5 punti mediante aste telescopiche di lunghezza sino a 5 m collegate a comparatori/trasduttori di spostamento con sensibilità al centesimo di mm e per una durata massima di 4 ore.	cad	1.144,39	280,49	24.51%	
32	32.A45.A05.010	per ogni asta aggiuntiva	cad	93,45	22,00	23.54%	
32	32.A45.A05.015	per ogni ora aggiuntiva di medesima giornata	h	141,36	33,01	23.35%	
32	32.A45.A10	Prova di carico con serbatoi ad acqua					
32	32.A45.A10.005	Prova di carico statico su elemento orizzontale (soffitto/trave/balcone) mediante l'utilizzo di serbatoi ad acqua (bidoni/vasche/piscine/gommoni...) raggiungendo un carico massimo concentrato equivalente ad un carico uniformemente distribuito di 300 daN/m2 su una luce massima massima di 6 m e fino ad una collaborazione pari a 3 m. La prova prevede un ciclo di carico con registrazione in 3 step degli spostamenti verticali in un massimo di 5 punti mediante aste telescopiche di lunghezza sino a 5 m collegate a comparatori/trasduttori di spostamento con sensibilità al centesimo di mm e per una durata massima di 4 ore. È esclusa la fornitura d'acqua.	cad	1.505,85	537,89	35.72%	

## Sezione 32: Accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche

Sez.	Codice	Descrizione	U.M.	Euro	Manod. lorda	% Manod.	Note
32	32.A45.A10.010	per ogni asta aggiuntiva	cad	98,49	22,00	22.34%	
32	32.A45.A10.015	per esecuzione ulteriore ciclo in medesima giornata	cad	444,15	164,51	37.04%	
32	32.A45.A15	Prova di carico con serbatoi ad acqua					
32	32.A45.A15.005	Prova di carico statico su elemento orizzontale (solaio/trave/balcone) mediante l'utilizzo di serbatoi ad acqua (bidoni/vasche/piscine/gommoni) raggiungendo un carico massimo concentrato equivalente ad un carico uniformemente distribuito di 500 daN/m2 su una luce massima di 6 m e fino ad una collaborazione pari a 3 m. La prova prevede un ciclo di carico con registrazione degli spostamenti verticali in un massimo di 5 punti mediante aste telescopiche di lunghezza sino a 5 m collegate a comparatori/trasduttori di spostamento con sensibilità al centesimo di mm e per una durata massima di 6 ore. È esclusa la fornitura d'acqua.	cad	1.680,49	537,76	32.00%	
32	32.A45.A15.010	per ogni asta aggiuntiva	cad	99,80	22,00	22.04%	
32	32.A45.A15.015	per esecuzione ulteriore ciclo in medesima giornata	cad	445,24	164,52	36.95%	
32	32.A45.A20	Prova di carico con martinetti a spinta					
32	32.A45.A20.005	Prova di carico statico su elemento orizzontale (solaio/trave/balcone) mediante l'utilizzo fino a 2 martinetti in modalità a spinta (carico massimo 100 kN/martinetto) con basi di ripartizione del carico (dimensioni circa 1 m x 0,25 m) e prolunghe per raggiungere contrasto esistente soprastante a massimo 4 m di altezza. La prova prevede fino a due cicli di carico con registrazione degli spostamenti verticali in un massimo di 5 punti mediante aste telescopiche di lunghezza sino a 5 m collegate a comparatori/trasduttori di spostamento con sensibilità al centesimo di mm e per una durata massima di 4 ore. È esclusa la fornitura del contrasto ed eventuali puntelli di irrigidimento.	cad	1.506,86	527,10	34.98%	
32	32.A45.A20.010	per ogni martinetto aggiuntivo	cad	382,10	22,01	5.76%	
32	32.A45.A20.015	per ogni asta aggiuntiva	cad	98,49	22,00	22.34%	
32	32.A45.A20.020	per ogni ciclo aggiuntivo in medesima giornata	cad	225,25	82,51	36.63%	
32	32.A45.A25	Prova di carico con martinetti a tiro					

## Sezione 32: Accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche

Sez.	Codice	Descrizione	U.M.	Euro	Manod. lorda	% Manod.	Note
32	32.A45.A25.005	Prova di carico statico su elemento orizzontale (solaio/trave/balcone) mediante l'utilizzo fino a 2 martinetti in modalità a tiro (carico massimo 50 kN/martinetto) con ancoraggio tramite fasce/catene/barre filettate a contrasto pre-esistente sottostante a massimo 4 m di altezza. La prova prevede fino a due cicli di carico con registrazione degli spostamenti verticali in un massimo di 5 punti mediante aste telescopiche di lunghezza sino a 5 m collegate a comparatori/trasduttori di spostamento con sensibilità al centesimo di mm e per una durata massima di 4 ore. È esclusa la fornitura del contrasto.	cad	1.899,91	538,05	28.32%	
32	32.A45.A25.010	per ogni martinetto aggiuntivo	cad	382,10	22,01	5.76%	
32	32.A45.A25.015	per ogni asta aggiuntiva	cad	99,07	22,00	22.21%	
32	32.A45.A25.020	per ogni ciclo aggiuntivo in medesima giornata	cad	225,25	82,51	36.63%	
32	32.A45.A30	Prova di carico su impalcato.					
32	32.A45.A30.005	Prova di carico statico su impalcato con carico tramite camion o equivalente, fornito e movimentato da committente. La rilevazione degli spostamenti è effettuata in un massimo di 5 punti mediante livella ottica o equivalente. La prova prevede la registrazione degli spostamenti in intervalli di carico definiti da committente per una durata massima complessiva di prova pari a 4 ore.	cad	1.402,74	504,99	36.00%	
32	32.A45.A30.010	per ogni punto di lettura aggiuntivo con livella ottica	cad	80,81	11,00	13.61%	
32	32.A45.A30.015	per ogni ora aggiuntiva di medesima giornata	cad	141,61	33,00	23.30%	
32	32.A45.A30.020	per ogni eventuale inclinometro richiesto a supporto	cad	179,04	10,99	6.14%	
32	32.A45.A35	Prova di carico su controsoffitto					
32	32.A45.A35.005	Prova di carico su controsoffitto ad altezza fino ad un massimo di 4 m mediante applicazione di carico diretto (per un massimo di 20 daN) su un punto della struttura costituente il controsoffitto. Esecuzione di un ciclo di carico fino a 3 step e rilevazione degli abbassamenti in un punto in prossimità all'applicazione del carico.	cad	380,24	154,00	40.50%	
32	32.A45.A35.010	per ogni punto di rilevazione aggiuntivo	cad	59,47	27,50	46.24%	
32	32.A45.A35.015	per ogni ciclo aggiuntivo in medesima giornata	cad	100,20	38,50	38.42%	

## Sezione 32: Accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche

Sez.	Codice	Descrizione	U.M.	Euro	Manod. lorda	% Manod.	Note
32	32.A50	PROVE IN SITU SU PALI/DIAFRAMMI DI FONDAZIONE					
32	32.A50.A05	Prova di carico su palo					
32	32.A50.A05.005	Prova di carico su palo o micropalo di fondazione con applicazione del carico mediante martinetti oleodinamici a spinta fino ad un carico massimo di 2000 kN (fornitura e messa in opera del contrasto a carico del committente). La prova prevede la misurazione degli abbassamenti verticali del palo mediante l'utilizzo di 3 comparatori/trasduttori di spostamento con sensibilità al centesimo di mm posti a 120° tra loro sulla testa del palo e l'esecuzione di 2 cicli di carico con step di carico della durata di 20 minuti ciascuno nella fase di carico e di 5 minuti ciascuno nella fase di scarico (fino a 4 step di carico per il 1° ciclo e fino a 6 step di carico per il 2° ciclo).	cad	1.355,32	482,76	35.62%	
32	32.A50.A05.010	per carichi da 2001 kN a 4000 kN	cad	1.778,34	482,82	27.15%	
32	32.A50.A05.015	per carichi da 4001 kN a 6000 kN	cad	2.354,22	482,38	20.49%	
32	32.A50.A05.020	per carichi da 6001 kN a 10000 kN	cad	3.624,43	482,41	13.31%	
32	32.A50.A10	Cross-Hole su pali e diaframmi di fondazione					
32	32.A50.A10.005	Valutazione dell'integrità di pali e diaframmi di fondazione preventivamente attrezzati da committente con appositi tubi verticali con il metodo "cross-hole" (o carotaggio sonico), in conformità con la norma ASTM D 6760 "Standard Test Method for Integrity Testing of Concrete Deep Foundations by Ultrasonic Crosshole Testing", compresa l'elaborazione e la presentazione dei segnali acquisiti e l'individuazione degli eventuali difetti per una lunghezza massima di 20 m e attrezzato con 2 tubi. A carico del committente ogni onere per la predisposizione della prova (fornitura acqua, riempimento completo dei tubi verticali, ecc).	cad	458,78	203,24	44.30%	
32	32.A50.A10.010	per ogni discesa aggiuntiva in coppia di tubi	cad	160,01	71,49	44.68%	
32	32.A50.A10.015	per ogni metro di palo oltre i 20 m	cad	9,74	3,03	31.06%	
32	32.A50.A15	Prova ecometrica o SIT (Sonic Integrity Test)					

## Sezione 32: Accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche

Sez.	Codice	Descrizione	U.M.	Euro	Manod. lorda	% Manod.	Note
32	32.A50.A15.005	Auscultazione dinamica per riflessione secondo norma ASTM D5882-07 da eseguirsi direttamente sulla testa del palo per la verifica dell'integrità del palo di fondazione mediante opportuno martello e accelerometro di rilevamento della risposta al fine di verificare la lunghezza del palo ed eventuali anomalie/discontinuità.	cad	172,65	82,49	47.78%	
32	32.A55	PROVE IN SITU DINAMICHE					
32	32.A55.A05	Prova dinamica su struttura					
32	32.A55.A05.005	Prova dinamica su struttura (edificio, impalcato da ponte) eseguita effettuando misure vibrazionali, necessarie per la determinazione del comportamento dinamico in condizioni operative, mediante la registrazione degli effetti imposti da forzanti naturali oppure antropiche o appositamente allestite (vibroline/martello strumentato/autoveicoli in movimento...), tali misurazioni sono volte al fine di definire la risposta dinamica della struttura in termini di frequenze proprie ai singoli modi di vibrare con i suoi andamenti geometrici e i relativi coefficienti di smorzamento di almeno i primi 4 modi di vibrare. Le misurazioni saranno condotte per un tempo sufficientemente lungo tale da confermare l'affidabilità dal dato acquisito (con un massimo di 4 ore) per poter restituire in forma di relazione l'elenco dettagliato delle frequenze proprie ai singoli modi di vibrare e i relativi coefficienti di smorzamento, associando ad ogni frequenza lo schema geometrico del tipo di modo di vibrare. Per una configurazione strumentale costituita da 2 accelerometri/velocimetri	cad	2.632,34	1.041,62	39.57%	
32	32.A55.A05.010	per ogni accelerometro/velocimetro supplementare installato	cad	458,59	164,77	35.93%	