

Comune di Carpi – Provincia di Modena

Stazione appaltante: Comune di Carpi

Lavori di: “OPERE DI COMPLETAMENTO INTERVENTI DI RICOSTRUZIONE POST-SISMA 2012-CRI”

Impresa: CME Consorzio Imprenditori Edili Soc. Coop.

Contratto: Scrittura privata Prot. Gen. n. 14336/2021 in data 05/03/2021

Importo contrattuale: 114.549,21 (+IVA 10%)

Codice unico progetto: C93G19000020004 **Codice identificativo gara:** CIG 8579124516

RELAZIONE PERIZIA DI VARIANTE

ai sensi dell'art. 106 D.Lgs. 18 aprile 2016 n.50 e ss.mm.ii. e dell'art. 8 del D.M. 7 marzo 2018 n. 49

PREMESSO:

- che con Deliberazione di Giunta Comunale n. 204/2020 del 10/11/2020 è stato approvato il progetto esecutivo A7 n. 325/2019, “Opere di completamento interventi di ricostruzione post-sisma 2012 - CRI”, con il seguente QE:

QUADRO TECNICO ECONOMICO			
A)	LAVORI	IMPORTO	%
A1	IMPORTO DEI LAVORI PRESUNTI PER LIVELLO		
	Tiranti verticali	20.071,21	
	Raddoppio delle murature	2.931,52	
	Nuovi portali metallici e stabilizzazione doppia tramezza 1P	10.627,84	
	Cerchiature pilastri sottotetto	2.545,33	
	Ammorsamenti corpi di fabbrica di epoche differenti	2.662,80	
	Nuovi cordoli in c.a. e rompitratte in acciaio	37.916,87	
	Nuove travi in legno lamellare e doppio tavolato incrociato	20.398,48	
	Alleggerimento della copertura	14.158,90	
	Stabilizzazione tramezze	1.281,60	
	Asportazione di controsoffitto esistente	2.637,46	
	Modifiche agli impianti	11.774,52	
	Sub Totale dell'importo dei lavori a base di gara	127.006,53	
A2	Oneri di sicurezza e accantieramento non soggetti a ribasso	7.228,69	
A1+A2	Totale lavori + oneri di sicurezza	134.235,22	0,76
B)	SOMME A DISPOSIZIONE		
B1	IVA su lavori ed oneri di sicurezza (10%);	13.423,52	
B2	Indagini strutturali e analisi specialistiche materiali (fabbricato strategico)	3.220,80	
B3	Indagine e relazione geologica	2.724,87	
B4	Spese tecniche interne (Art.113, D.Lgs 50/2016 incentivo funzioni tecniche)	853,02	
B5	Spese tecniche esterne, di cui:		
	° progettazione architettonica e strutturale, direzione lavori e contabilità, coordinamento alla sicurezza in fase progettuale ed esecutiva	14.520,00	
	° collaudo statico	1.521,99	
	Totale netto spese tecniche esterne	16.041,99	
	* contributo previdenziale sulle spese tecniche (4%);	641,68	
	* IVA sulle spese tecniche e contributi;	3.670,41	
B6	Imprevisti	1.188,49	
B7	Spese per pubblicità e notifiche (ANAC);	0,00	
B8	Spese per servizi e forniture	0,00	
B1&B8	Totale generale dei costi intervento	41.764,78	0,24
	Totale generale dell'intervento rideterminato nel 2020	176.000,00	1,00

- che con determinazione Dirigenziale n. 1026 del 30/12/2020 si aggiudicavano direttamente, ai sensi dell'art. 36 comma 2 lettera b) del d.lgs 50/2016 previa valutazione di preventivi, i lavori per le opere principali relative al progetto di cui sopra alla CME Consorzio Imprenditori Edili Soc. Coop. per l'importo di **euro 114.549,21** (di cui euro 107.320,52 per lavori, euro 7.228,69 per oneri della sicurezza) + IVA 10%, così per complessivi euro 126.004,13 rideterminando il quadro economico nel modo seguente:

QUADRO TECNICO ECONOMICO		
A)	LAVORI	IMPORTO
A1	IMPORTO DEI LAVORI CME Consorzio Imprenditori Edili Soc. Coop. a.r.l. di Modena	107.320,52
A2	Oneri di sicurezza e accantieramento non soggetti a ribasso	7.228,69
A1+A2	Totale lavori + oneri di sicurezza	114.549,21
B)	SOMME A DISPOSIZIONE	
B1	IVA su lavori ed oneri di sicurezza (10%);	11.454,92
B2	Indagini strutturali e analisi specialistiche materiali (fabbricato strategico) GIANCARLO MASELLI srl	3.220,80
B3	Indagine e relazione geologica GEO GROUP SRL	2.724,87
B4	Spese tecniche interne (Art.113, D.Lgs 50/2016 incentivo funzioni tecniche)	853,02
B5	Spese tecniche esterne, di cui:	
	progettazione architettonica e strutturale, direzione lavori e contabilità, coordinamento alla sicurezza in fase progettuale ed esecutiva – STUDIO ASSOCIATO ARCHIMEDE	14.520,00
	collaudo statico	1.521,99
	Totale netto spese tecniche esterne	16.041,99
	* contributo previdenziale sulle spese tecniche (4%);	641,68
	* IVA sulle spese tecniche e contributi;	3.670,41
B6	Imprevisti	1.188,49
B7	Spese per pubblicità e notifiche (ANAC);	0,00
B8	Spese per servizi e forniture	0,00
B9	Ribassi (compreso iva)	21.654,61
B1&B8	Totale generale dei costi intervento	61.450,79
	Totale generale dell'intervento rideterminato nel 2020	176.000,00

- che in data 05/03/2021 Prot. Gen.le 14336/2020 veniva stipulato il contratto relativo alle opere in oggetto;
- che in data 28/04/2021 con Prot. Gen.le n. 26574 veniva sottoscritto il verbale di consegna lavori;

Sono in corso d'opera i lavori come sopra affidati, che prevedono la realizzazione di:

- Alleggerimento solaio di copertura mediante sostituzione di uno strato di coppi esistenti con uno strato di onduline leggere;
- Inserimento in tutti i maschi murari che in condizioni sismiche evidenziano la presenza di sforzi di trazione, di barre in acciaio ad aderenza migliorata Ø16 B450C da cielo a terra, con funzione di tiranti, ancorate sulle strutture portanti in cemento armato di fondazione e copertura mediante infissione con resina HILTI HY 200;
- Raddoppio e rinforzo delle 2+2 murature portanti del corridoio del piano terra ad una testa mediante inserimento di ferri verticali Ø16 in acciaio B450C in numero 2 per ogni maschio murario con aggiunta di una nuova testa in mattoni pieni analoghi a quelli esistenti, con ferri di collegamenti ad "U" Ø10/100cm e ancoraggi sulle strutture esistenti;
- Realizzazione al piano primo in prossimità delle murature raddoppiate di 2 nuovi portali in acciaio HEA 160 con funzione di controventamenti;
- Realizzazione di ammorsamenti tra i 2 corpi di fabbrica realizzati in epoche differenti mediante inserimento dall'interno nei letti di malta di ferri ad aderenza migliorata Ø10/40cm L=100cm;
- Realizzazione nel secondo orizzontamento lungo tutte le murature portanti di nuovi cordoli in cemento armato in C25/30 di altezza 10-15cm e larghezza variabile da un minimo di 20cm a un massimo di 50cm nella zona dell'ampliamento armati con 4Ø12 e staffe Ø8/10cm con inserimento di spinotti Ø14/50cm nella muratura esistente fissati con resina HILTI HY 270;
- Rimozione del controsoffitto esistente a livello del sottotetto e realizzazione di un doppio tavolato incrociato ed avvitato con funzione di membrana. Tale piano verrà fissato sulle strutture portanti esistenti (cordoli/murature)

mediante la posa di 4+4 travi lignee intermedie 18x32cm e travetti di bordo 8x10cm fissati sulla muratura/cordoli mediante ancoranti Classe 8.8 M12/100cm;

- Realizzazione per tutti i tamponamenti al secondo piano che non risultano assicurati contro il ribaltamento sismico di sistemi antiribaltamento costituiti da doppi travetti in legno lamellare 8x8cm affiancati alla testa di tali murature, connessi tra loro mediante barre passanti Classe 8.8. M12/60cm e fissati al nuovo solaio descritto al punto precedente mediante nastro forato della Rothoblaas di dimensioni 60x1.5mm;
- Placcaggio di tutte le colonne isolate in muratura del piano sottotetto mediante la posa in opera di cerchiature metalliche in acciaio S275 costituite da 4 angolari 60x5 e calastrelli 50x5/25cm fissate sui cordoli di base e sulle travi lignee di copertura. Analogo intervento verrà realizzato per la stabilizzazione del comignolo;
- Demolizione della doppia tramezza al piano terra tra le zone ad uso AVIS/AIDO con realizzazione in testa di 2 travi metalliche UPN 220 accoppiate tra loro con barre Classe 8.8 M14/100cm e fissate sulla muratura perimetrale, previa realizzazione di piano di appoggio di ripartizione in cemento armato. Tale intervento si rende necessario per il sostegno della doppia tramezza di analoga tecnologia costruttiva posta al piano superiore. Su tale tramezza costituita da 2 file di mattoni forati da 8cm scollegati si prevede inoltre la stabilizzazione mediante posa di 2+2 fasce in acciaio S275 70x5mm fissate sulle strutture portanti orizzontali e connesse tra loro mediante barre passanti di classe 8.8 M12/100cm;
- Consolidamento orizzontamenti parte ampliata mediante la posa di 3 rompi-tratte per il primo solaio e 2 per il solaio di copertura della serie HEA 260 in acciaio S275. Tale intervento si rende necessario per assicurare le verifiche statiche dei travetti esistenti e garantire, nel caso del primo solaio, una portanza in termini di carichi variabili di 300 daN/mq.

Prima di valutare l'utilizzo di tessuti in fibra di carbonio si era sondata la possibilità di realizzare un sistema di tiranti eseguendo perforazioni dall'alto ma il cattivo esito della prima carotatura, ha portato alla scelta dell'utilizzo della tecnologia senza demolizioni di muratura.

Nell'ambito dell' esecuzione dei lavori è quindi emersa la necessità di evitare i tagli delle murature e realizzare un intervento meno invasivo e più efficiente, si è scelto di sostituire la tecnologia costruttiva del rinforzo delle murature, prevista in progetto con l'inserimento di tiranti metallici, con l'utilizzo di tessuti in fibre di carbonio e fiocchi, con lo scopo di migliorare l'intervento previsto.

A seguito di quanto espresso sopra, circostanza imprevista e imprevedibile nella fase di progettazione, si è deciso di introdurre le seguenti modifiche ed integrazioni:

Sostituzione dell'intervento di inserimento dei tiranti metallici all'interno dei maschi murari, che in condizioni sismiche evidenziano la presenza di sforzi di trazione, con l'applicazione di tessuti in F.R.P. e fiocchi. Nello specifico ciascun tirante metallico è stato sostituito da una fascia in fibra di carbonio unidirezionale della serie MAPEWRAP C UNI-AX 600 di larghezza 20cm, applicata sulla facciata interna della muratura per le pareti perimetrali e su entrambe le facciate delle murature per le pareti di spina e del vano scale e ancorate sulla struttura portante esistente in laterizio mediante l'inserimento di Fiochi Ø10mm in F.R.P. della serie MAPEWRAP C FIOCCO, disposti come riportato nel dettaglio nel disegno esecutivo allegato TAV S.P.5 – Luglio 2021. Per le pareti di spina e del vano scale, non potendo estendere direttamente il tessuto in F.R.P. fino alle strutture di fondazione, causa l'impossibilità di lavorare nell'interrato, l'ancoraggio alla base è stato realizzato mediante perforazione nella muratura a partire dal livello finito del piano terra con inserimento di barre in acciaio per una lunghezza di circa 140cm, come evidenziato nel dettaglio nel disegno esecutivo allegato TAV S.P.5 – Luglio 2021. Stessa tecnologia costruttiva è stata adottata per la stabilizzazione del timpano. Si rimanda sempre al disegno esecutivo allegato per maggiori dettagli.

Tali interventi necessari, in funzione di circostanze impreviste e imprevedibili nella fase di progettazione, non alterano la natura del contratto.

Il Responsabile del procedimento ha concordato con il Direttore Lavori Dott. Ing. Fabio Ghelfi di avviare la procedura per la redazione di una perizia di variante in corso d'opera ai sensi dell'art.106, comma 1 lettera c) del D.Lgs.50/2016;

Il direttore dei lavori, ha provveduto quindi alla predisposizione della perizia variante e suppletiva di cui all'art. 106, comma 1 lettera c) del D. Lgs n. 50/2016 e s.m.i., costituita dai seguenti elaborati:

Allegati

1. Perizia di variante Croce Rossa

2. Quadro comparativo di confronto tra CME approvato e CME di variante
3. Analisi dei Prezzi CRI modifica variante 1
4. Quadro Tecnico Economico CRI 2020 VAR1
5. Atto di sottomissione e verbale di concordamento nuovi prezzi
6. Modulo MUR A.15-D.9_ASSEVERAZIONE_VNS
7. Relazione tecnica esplicativa_VNS
8. Tavola SP.5_Interventi murature var
9. Allegato 1 alla tavola SP.5
10. Allegato 2 alla tavola SP.5
11. Allegato 3 alla tavola SP.5
12. Allegato 4 alla tavola SP.5

Per l'esecuzione degli interventi sopra sinteticamente descritti, che vanno a modificare il quadro iniziale dei lavori, è stato elaborato un computo estimativo, dal quale risulta un importo totale aggiuntivo, a copertura degli interventi, pari a € 19.557,13 +IVA10%, al netto del ribasso contrattuale del 15,5%, come specificatamente dettagliato nella documentazione progettuale, con un aumento percentuale dello 17,07% circa del contratto originario.

Gli oneri per la sicurezza per l'esecuzione dei lavori in variante rispetto alle opere di contratto e di variante rimangono invariati .

Il nuovo quadro economico comprensivo di perizie di variante dovrà essere rideterminato nel modo seguente:

QUADRO TECNICO ECONOMICO - PROGETTO ESECUTIVO		APPROVATO		ASSEGNATO		PERIZIA DI VARIANTE		VARIAZIONI	
						N.1			
A)	LAVORI	IMPORTO	%	IMPORTO	%	IMPORTO	%	+ / -	
A1	IMPORTO DEI LAVORI PRESUNTI PER LIVELLO								
	Tiranti verticali	20.071,21		16.960,17		36.517,31			19.557,14
	Raddoppio delle murature	2.931,52		2.477,13		2.477,13			0,00
	Nuovi portali metallici e stabilizzazione doppia tramezza 1P	10.627,84		8.980,52		8.980,52			0,00
	Cerchiature pilastri sottotetto	2.545,33		2.150,80		2.150,80			0,00
	Ammorsamenti corpi di fabbrica di epoche differenti	2.662,80		2.250,07		2.250,07			0,00
	Nuovi cordoli in c.a. e rompitratte in acciaio	37.916,87		32.039,76		32.039,76			0,00
	Nuove travi in legno lamellare e doppio tavolato incrociato	20.398,48		17.236,72		17.236,72			0,00
	Alleggerimento della copertura	14.158,90		11.964,27		11.964,27			0,00
	Stabilizzazione tramezze	1.281,60		1.082,95		1.082,95			0,00
	Asportazione di controsoffitto esistente	2.637,46		2.228,65		2.228,65			0,00
	Modifiche agli impianti	11.774,52		9.949,47		9.949,47			0,00
	Sub Totale dell'importo dei lavori a base di gara	127.006,53		107.320,52		126.877,65			19.557,13
A2	Oneri di sicurezza e accantieramento non soggetti a ribasso	7.228,69		7.228,69		7.228,69			0,00
A1+A2	Totale lavori + oneri di sicurezza	134.235,22	0,76	114.549,21	0,65	134.106,34	0,76		19.557,13
B)	SOMME A DISPOSIZIONE								
B1	IVA su lavori ed oneri di sicurezza (10%);	13.423,52		11.454,92		13.410,63			1.955,71
B2	Indagini strutturali e analisi specialistiche materiali (fabbricato strategico)	3.220,80		3.220,80		3.220,80			0,00
B3	Indagine e relazione geologica	2.724,87		2.724,87		2.724,87			0,00
B4	Spese tecniche interne (Art.113, D.Lgs 50/2016 incentivo funzioni tecniche)	853,02		853,02		853,02			0,00
B5	Spese tecniche esterne, di cui:								0,00
	° progettazione architettonica e strutturale, direzione lavori e contabilità, coordinamento alla sicurezza in fase progettuale ed esecutiva	14.520,00		14.520,00		15.520,00			1.000,00
	° collaudo statico	1.521,99		1.900,00		1.900,00			0,00
	Totale netto spese tecniche esterne	16.041,99		16.420,00		17.420,00			1.000,00
	* contributo previdenziale sulle spese tecniche (4%);	641,68		656,80		696,80			40,00
	* IVA sulle spese tecniche e contributi;	3.670,41		3.322,18		3.550,98			228,80
B6	Imprevisti	1.188,49		1.143,59		16,56			-1.127,03
B7	Spese per pubblicità e notifiche (ANAC);	0,00		0,00		0,00			0,00
B8	Spese per servizi e forniture	0,00		0,00		0,00			0,00
B9	Ribassi d'asta dell'impresa comprensivo di IVA	0,00		21.654,61		0,00			-21.654,61
B1&B9	Totale generale dei costi intervento	41.764,78	0,24	61.450,79	0,35	41.893,66	0,24		-19.557,13
	Totale generale dell'intervento rideterminato nel 2020	176.000,00	1,00	176.000,00	1,00	176.000,00	1,00		0,00

L'Appaltatore nell'ambito del contratto in essere sottoscrivendo l'Atto di sottomissione con verbale di concordamento nuovi prezzi si è reso disponibile ad eseguire le opere di perizia in continuità con il contratto in essere.

Ritenuto pertanto che dall'esame dei fatti evidenziati nella relazione del Direttore dei lavori ed a seguito dell'istruttoria di verifica degli elaborati di progetto a corredo della variante e degli accertamenti tecnici ed amministrativi effettuati, emerge l'effettiva necessità di introdurre in corso d'opera variazioni dei lavori previsti ai sensi dell'art. 106 comma 1, lettera c) del D.Lgs. 50/2016 in quanto:

- sono motivate da obiettive esigenze derivanti da circostanze imprevedute e imprevedibili al momento della progettazione;
- le variazioni proposte in variante non vengono a mutare le finalità progettuali restando invariata la finalità complessiva dell'intervento;
- sono proposte nell'esclusivo interesse dell'Amministrazione Appaltante e non dipende da esigenze dell'Impresa;
- è garantita la realizzazione del progetto secondo le tempistiche indicate;
- in relazione al comma 7 dell'art. 106 del D.Lgs. 50/2016 e ss.mm.ii., l'aumento di prezzo (pari al 17,07%) non eccede il 50% del valore del contratto iniziale.

L'entità della perizia, per il maggior onere pari a netti € 19.557,13 oltre I.V.A. 10%, è tale da non comportare la necessità di provvedere con ulteriori risorse economiche poichè contenuta nell'originario importo complessivo di progetto, e si provvederà mediante l'utilizzo di risorse economiche previste tra le somme a disposizione del QE di progetto, finanziate con mezzi propri dell'Ente.

Tutto ciò premesso, in riferimento allo stato di attuazione dei lavori di "opere di completamento interventi di ricostruzione post-sisma 2012 -CRI", per poter procedere in tempi e modi convenienti al completamento dei lavori sopra esposti, si evidenzia la necessità di procedere all'approvazione della perizia di variante in corso d'opera e suppletiva redatta dal Direttore dei Lavori incaricato Dott. Ing. Fabio Ghelfi, per l'importo di € 134.106,34 oltre al 10% I.V.A., al netto del ribasso contrattuale, dando atto che per l'esecuzione di tali lavori il termine di ultimazione dei lavori non subisce alterazione e rimane fissato in complessivi giorni 365 (trecentosessantacinque) dalla data di consegna.

Per quanto riguarda la conformità alle norme in materia urbanistica, edilizia, ambientali, sismica e di tutela del patrimonio storico, artistico ed archeologico si fa riferimento a quanto dichiarato in sede di progetto relativo all'opera principale e alla documentazione relativa alla variante strutturale non sostanziale depositata alla struttura sismica con prot. Gen. n. 47014 del 26/07/2021.

I lavori aggiuntivi saranno contabilizzati a misura, in parte con i prezzi contenuti nel contratto originario ed in parte con nuovi prezzi, concordati tra il Direttore dei lavori e l'Appaltatore, così come indicati nell' "Atto di sottomissione e Verbale concordamento nuovi prezzi" sottoscritto dall'Appaltatore.

Nella redazione della perizia sono stati introdotti i seguenti nuovi prezzi, tutti questi prezzi sono da assoggettare allo stesso ribasso d'asta del contratto di appalto:

- **NP0102 TESSUTO FRP (Rif. DEI 2020 A95117) Riparazione e rinforzo strutturale di elementi in calcestruzzo armato, muratura, acciaio e legno sottodimensionati o danneggiati, rinforzo a flessione, a taglio, confinamento a compressione e rinforzo a pressoflessione di elementi in calcestruzzo e muratura; adeguamento o miglioramento sismico di strutture poste in zone a rischio, miglioramento delle caratteristiche dei nodi travi-pilastro e aumento della duttilità degli elementi confinati mediante l'impiego di sistema di rinforzo tipo MAPEWRAP C UNI-AX SYSTEM della MAPEI S.p.A., composto da tessuti unidirezionali in fibre di carbonio caratterizzati da elevato modulo elastico e da alte resistenze meccaniche a trazione MAPEWRAP C UNI-AX posti in opera rispettando la seguente procedura:**

- applicazione di primer MAPEWRAP PRIMER 1;
- regolarizzazione del supporto con MAPEWRAP 11 o MAPEWRAP 12;
- impregnazione del tessuto in opera con MAPEWRAP 31.

A seconda del tipo d'intervento sarà possibile scegliere un tessuto con una grammatura di 300 o 600 g/m², con larghezze standard di 10, 20 e 40 cm o altre larghezze disponibili su richiesta. Il sistema, applicato in accordo al Certificato di Valutazione Tecnica (CVT) N° 206/2019 rilasciato dalla 2° Div. di STC del CSLP, deve avere le seguenti caratteristiche:

CARATTERISTICHE:

Classe di appartenenza secondo LG di cui al DPCS LL.PP. n. 220 del 9.7.2015: 210C

Proprietà del tessuto secco:

- *Grammatura (g/m²): 600*
- *Spessore equivalente di tessuto secco (mm): 0,337*
- *Area resistente per unità di larghezza (mm²/m): 337,08*
- *Resistenza meccanica a trazione tessuto secco (N/mm²): ≥ 4.900*
- *Carico massimo per unità di larghezza (kN/m): >1.600*
- *Modulo elastico a trazione (N/mm²): 252.000+-2%*
- *Allungamento a rottura (%): ≥ 2*

Proprietà del sistema:

- *Modulo elastico del laminato riferita all'area netta fibre valore medio 3 strati Ef (MPa): ≥ 230.000*
- *Resistenza del laminato riferita all'area netta fibre valore caratteristico 3 strati f_{fib,k} (MPa): ≥ 3.000*
- *Deformazione a rottura e_{fib} (%): 1,30*
- *Adesione al calcestruzzo (N/mm²): > 3 (rottura del supporto)*

€ 365,21/mq

- **NP0103 FIOCCO (Rif. DEI 2020 A95179)** Connessione per collegamenti e riprese con barra in materiale composito fibrorinforzato CFRP (Carbon Fiber Reinforced Polymer) ad alta tenacità chimicamente resistente e resina termoindurente, ∅ 10 mm, ∅ nominale della sezione preformata 10 mm, sezione delle fibre di carbonio 43 mm², resistenza a trazione media del composito (parte preformata) di 1.700 MPa, realizzato con fibre di carbonio ad alta tenacità, caratterizzate da tensione di rottura della fibra 4.800 MPa, modulo elastico della fibra 245 GPa, allungamento a rottura > 1,5%, compresa la realizzazione di perfori di ∅ e lunghezza opportuni e l'inghisaggio tramite resina epossidica bicomponente dotata su un lato di fiocco in fibra di carbonio ad alta tenacità impregnata in situ, valutata per connettore in foro non passante della seguente lunghezza: 20cm

€ 28,72 cadauno

- **NP0104 FIOCCO PASS. (Rif. DEI 2020 A95180)** Connessione per collegamenti e riprese con barra in materiale composito fibrorinforzato CFRP (Carbon Fiber Reinforced Polymer) ad alta tenacità chimicamente resistente e resina termoindurente, ∅ 10 mm, ∅ nominale della sezione preformata 10 mm, sezione delle fibre di carbonio 43 mm², resistenza a trazione media del composito (parte preformata) di 1.700 MPa, realizzato con fibre di carbonio ad alta tenacità, caratterizzate da tensione di rottura della fibra 4.800 MPa, modulo elastico della fibra 245 GPa, allungamento a rottura > 1,5%, compresa la realizzazione di perfori di ∅ e lunghezza opportuni e l'inghisaggio tramite resina epossidica bicomponente: dotata su due lati di fiocco in fibra di carbonio impregnato in situ, valutata per connettore in foro passante della seguente lunghezza: 30cm

€ 43,54 cadauno

- **NP0101 perf (Rif. RER 2019 da analisi prezzi)** Esecuzione di tiranti carotati completi di barre in acciaio e riempimento con Emaco strutturale tipo MAPEFIL.

€ 153,57/ml

Carpi, 02/08/2021

Il Direttore dei Lavori
Dott. Ing. Fabio Ghelfi
(f.to digitalmente)

il Responsabile del procedimento
Geom. Franco Zona
(f.to digitalmente)