



PROVINCIA DI ORISTANO

SETTORE VIABILITA'

Servizio Progettazioni e Costruzioni Stradali

MANUTENZIONE E MESSA IN SICUREZZA STRADE DELLA PROVINCIA DI ORISTANO S.P. 10 - S.S. 292 - PUTZU IDU

PROGETTO ESECUTIVO

Elaborato

Capitolato speciale d'appalto

Allegato

A.10

Data: Settembre 2026

PROGETTISTI

geom. Giuseppe Orrù
geom. Alessandro Serra
pianif. j. Giovanni Putzolu
ing. Davide Dessi
geom. Silveria Camedda

IL RESPONSABILE DEL PROGETTO

geom. Giuseppe Orrù

Parte I - DESIGNAZIONE DELLE OPERE

Articolo - 1 *Oggetto ed ammontare dell'appalto*

Le opere che formano oggetto dell'appalto sono relative alla "MANUTENZIONE E MESSA IN SICUREZZA STRADE DELLA PROVINCIA DI ORISTANO - S.P. 10 – S.S. 292 - PUTZU IDU", per uno sviluppo di circa 11,073 km.

Nell'appalto sono comprese le seguenti principali lavorazioni, come meglio indicato negli elaborati di progetto (computo metrico estimativo ed elaborati grafici):

- fresatura del manto stradale;
- posa geogriglia;
- ricariche localizzate in conglomerato bituminoso tipo binder chiuso;
- nuovo strato di usura in conglomerato bituminoso (tappeto);
- realizzazione di segnaletica orizzontale e sostituzione/integrazione della segnaletica verticale;
- sistemazione delle banchine in terra;
- installazione attenuatori d'urto.

L'importo complessivo dei lavori, compensati a misura compresi nell'appalto, ammonta a € 993.000,00 (*Novecentonovantatremila/00*) di cui € 886.610,25 (*Ottocentottantaseimilaseicentodieci/25*) per lavori soggetti a ribasso, € 73.389,75 (*Settantatremilatrecentottantanove/75*) per manodopera soggetta a ribasso, € 28.800,00 (*Ventottomilaottocento/00*) per oneri della sicurezza ed € 4.200 (*Quattromiladuecento/00*) per rimborso fatture per prove geotecniche non soggetti a ribasso d'asta, come risulta dal seguente prospetto:

Lavori	€ 886.610,25
Manodopera	€ 73.389,75
Sommano lavori e manodopera soggetti a ribasso	€ 960.000,00
Oneri della sicurezza non soggetti a ribasso	€ 28.800,00
Rimborso fatture per prove geotecniche	€ 4.200,00
TOTALE LAVORI E ONERI DELLA SICUREZZA	€ 993.000,00

La Provincia si riserva la facoltà, ai sensi e per gli effetti dell'art. 120 comma 1-a del Dlgs 36/2023, di procedere alla modifica del contratto, attraverso l'utilizzo delle economie di gara ed eventuali imprevisti per la realizzazione di ulteriori interventi che non modificano la natura del contratto.

Articolo - 2 Forme e dimensioni principali delle opere

L'intervento prevede lavori di manutenzione e messa in sicurezza della S.P. 10 nel tratto compreso tra il km 6+552 e il km 16+625, comprendenti il ripristino del manto d'usura, rifacimento della segnaletica orizzontale e la sostituzione e integrazione della segnaletica verticale, pulizia e sistemazione delle banchine in terra e installazione di attenuatori d'urto, come meglio descritto negli elaborati progettuali.

Articolo - 3 Caratteristiche dimensionali degli interventi

Le caratteristiche dimensionali dei singoli interventi, oltre che dagli elaborati grafici, sono desumibili dal "Computo metrico estimativo".

Articolo - 4 Interferenze con sottoservizi e reti aeree

Data la tipologia delle lavorazioni da eseguire, non è prevista alcuna interferenza con reti di sottoservizi. Nel caso di interferenze con infrastrutture reti aeree elettriche e telefoniche durante l'esecuzione delle bitumature, nei momenti di scarico del conglomerato dall'autocarro alla vibrofinitrice, il coordinatore della sicurezza in esecuzione disporrà le necessarie attenzioni / limitazioni.

Parte II - QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI - MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO - NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI

QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI

I materiali in genere occorrenti per l'esecuzione dei lavori proverranno da quelle località o da quei fornitori che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della D.L., siano riconosciute della migliore qualità e rispondano sia ai requisiti appresso indicati che a quelli di legge. L'appaltatore dovrà attenersi alle specifiche tecniche ambientali di cui ai CAM, in particolare al decreto 5 Agosto 2024 di "Adozione dei criteri ambientali minimi del servizio di progettazione ed esecuzione dei lavori di costruzione, manutenzione e adeguamento delle infrastrutture stradali (CAM Strade)" e al decreto 23 giugno 2022 dei "Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi" (CAM Edilizia)

Articolo - 5 Acqua, calce, leganti idraulici

- Acqua - L'acqua dovrà essere dolce, limpida e scevra da materie terrose, priva di sali (in particolare solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva.
- Leganti idraulici - I cementi, da impiegarsi in qualsiasi lavoro, dovranno essere conformi alla norma UNI EN 197 e muniti di marcatura CE. Essi dovranno essere conservati in modo da restare perfettamente protetti dall'umidità, da contaminazioni e dagli agenti atmosferici, mantenendo inalterate le proprie caratteristiche fino all'impiego.

Articolo - 6 Sabbia, ghiaia, pietrisco per calcestruzzi

- Ghiaia, pietrisco e sabbia - Le ghiaie, i pietrischi e le sabbie da impiegarsi nella formazione dei calcestruzzi dovranno essere conformi alla norma UNI EN 12620 e alle prescrizioni delle Norme Tecniche per le Costruzioni vigenti. Essi dovranno essere privi di sostanze nocive o impurità che possano compromettere la resistenza, la durabilità e la lavorabilità del conglomerato cementizio e dovranno essere conservati e impiegati in modo da garantirne la costanza delle caratteristiche qualitative.

Articolo - 7 Pietrischi, graniglie e aggregati fini per conglomerati bituminosi

Gli aggregati grossi (pietrischi e graniglie) dovranno avere tutti i requisiti di cui sopra come provenienza e coefficienti di frantumazione, e dovranno in particolare provenire da materiali litici con buona resistenza all'usura e all'urto. Gli aggregati fini dovranno essere costituiti da sabbie di frantumazione, dure, vive, e lavate, aspre al tatto, povere di miche, praticamente esenti da terriccio, argilla od altre materie estranee, di natura prevalentemente silicea o silicatica per i conglomerati chiusi. La perdita in peso alla prova di decantazione in acqua non dovrà superare il 2 per cento.

Per i conglomerati formanti gli strati di usura si dovranno di norma impiegare sabbie prevalentemente silicee: provenienti, se di frantumazione, da materiali litici aventi i requisiti richiesti per quelli da cui provengono gli aggregati grossi, purché non idrofili.

Articolo 8 - Conglomerati cementizi

I conglomerati cementizi semplici, armati e precompressi dovranno essere confezionati, trasportati, messi in opera, maturati e controllati nel rispetto delle Norme Tecniche per le Costruzioni vigenti, della relativa Circolare applicativa, della norma UNI EN 206 e della UNI 11104.

L'Appaltatore dovrà adottare tutte le misure necessarie affinché il calcestruzzo possieda le caratteristiche meccaniche, fisiche e di durabilità previste dal progetto e dal presente Capitolato.

I getti dovranno essere eseguiti utilizzando esclusivamente calcestruzzo prodotto con materiali conformi alle norme vigenti e idonei alle condizioni ambientali di impiego.

L'Impresa dovrà presentare alla Direzione dei Lavori, prima dell'inizio delle lavorazioni:

- la documentazione tecnica e le certificazioni dei materiali costituenti il calcestruzzo;
- la composizione delle miscele (mix design) per ciascuna classe di resistenza e di esposizione prevista in progetto;
- le certificazioni e dichiarazioni di conformità dei materiali impiegati;
- i risultati delle prove preliminari e dei controlli previsti dalle norme vigenti;
- ogni altra documentazione richiesta dalla Direzione dei Lavori ai fini dell'accettazione dei materiali

e dei controlli di qualità.

Componenti:

Cemento

Il cemento dovrà essere conforme alla norma UNI EN 197, munito di marcatura CE e accompagnato dalla relativa documentazione di conformità.

La tipologia e la classe di resistenza del cemento dovranno essere compatibili con:

- le prestazioni richieste al calcestruzzo;
- le classi di esposizione ambientale previste dal progetto;
- le esigenze di durabilità dell'opera.

Il cemento dovrà essere conservato in modo da evitarne il degrado, l'assorbimento di umidità e la contaminazione con materiali estranei.

Aggregati

Gli aggregati naturali, provenienti da cave o da frantumazione, dovranno essere conformi alla **UNI EN 12620** e possedere caratteristiche tali da garantire, mediante la loro omogeneità, resistenza, durabilità e stabilità nel tempo, la costanza qualitativa del calcestruzzo. Essi dovranno essere esenti da materiali gelivi, parti friabili, sostanze argillose, terrose, impurità organiche e da ogni altro componente che possa compromettere le caratteristiche meccaniche e di durabilità del conglomerato cementizio o interagire chimicamente con il legante.

Ferma restando la conformità alla **UNI EN 12620** e alle relative norme di prova applicabili, gli aggregati dovranno inoltre soddisfare le seguenti prescrizioni di capitolato:

1. **Aggregato grosso:** la perdita di peso alla prova Los Angeles, determinata secondo **UNI EN 1097-2**, dovrà risultare non superiore al valore corrispondente alle prestazioni richieste e, in ogni caso, conforme al limite prestazionale equivalente a una perdita non maggiore del **32%** per l'impiego in conglomerati cementizi ordinari.
2. **Sabbia:** l'equivalente in sabbia, determinato secondo la **UNI EN 933-8**, dovrà risultare non inferiore a **80** per conglomerati cementizi con dosaggio di cemento non inferiore a **250 kg/m³** e non inferiore a **70** negli altri casi.
3. **Contenuto di fini:** il materiale passante allo staccio da **0,075 mm** dovrà risultare non superiore ai seguenti valori:
 - per ghiaia, ghiaietto e ghiaino: **1%** in peso;
 - per sabbia naturale: **3%** in peso;

- nel caso di materiali provenienti esclusivamente da frantumazione:
 - per pietrisco, pietrischetto e graniglia: **1,5%** in peso;
 - per sabbia frantumata: **5%** in peso.

4. **Forma degli aggregati:** il coefficiente di forma **C**, definito dalla relazione

$$C = V / (\pi \cdot n^3 / 6)$$

dove:

- **V** = volume del granulo;
- **n** = dimensione massima del granulo;

dovrà risultare non inferiore a **0,15**.

5. **Dimensione massima nominale:** il diametro massimo nominale **D**, corrispondente al diametro dei fori del crivello attraverso il quale passa il **97%** dell'insieme granulare della ghiaia e del pietrisco, dovrà essere commisurato alle caratteristiche geometriche degli elementi da realizzare, alle dimensioni del getto, alla disposizione delle armature e alle modalità di posa del calcestruzzo.

6. **Materie organiche:** il contenuto di materie organiche dovrà essere verificato mediante metodo colorimetrico secondo la normativa di prova applicabile; il materiale dovrà risultare privo di sostanze organiche in quantità tali da compromettere le prestazioni del calcestruzzo.

Le prescrizioni sopra riportate costituiscono requisiti prestazionali aggiuntivi del presente Capitolato e si applicano unitamente ai requisiti previsti dalla **UNI EN 12620**, dalla **UNI EN 206** e dalle altre norme tecniche vigenti applicabili.

La Direzione dei Lavori potrà richiedere prove e controlli finalizzati alla verifica delle caratteristiche geometriche, fisiche e meccaniche degli aggregati.

Acqua d'impasto

L'acqua utilizzata per il confezionamento del calcestruzzo dovrà essere conforme alla norma UNI EN 1008.

Essa dovrà essere priva di sostanze che possano compromettere la presa, l'indurimento, la resistenza o la durabilità del conglomerato e delle armature.

L'impiego di acque provenienti da scarichi industriali, civili o da fonti non controllate sarà consentito solo previa verifica della loro idoneità secondo le norme vigenti.

Additivi

Gli additivi dovranno essere conformi alla serie UNI EN 934 e, ove previsto, essere muniti di marcatura CE.

Potranno essere impiegati esclusivamente prodotti compatibili con i materiali costituenti il conglomerato

cementizio e con le prestazioni richieste dal progetto.

L'impiego contemporaneo di più additivi sarà ammesso soltanto previa dimostrazione della loro compatibilità reciproca e della compatibilità con cemento, aggregati e aggiunte eventualmente utilizzate.

Gli additivi non dovranno contenere sostanze che possano favorire fenomeni di corrosione delle armature o compromettere la durabilità delle strutture.

I dosaggi dovranno essere conformi alle prescrizioni del produttore e ai risultati delle prove preliminari di qualificazione.

Miscela

La miscela degli aggreganti da adottarsi in funzione della dimensione massima ammessa per l'inerte, dovrà avere a titolo di orientamento, una composizione granulometrica secondo quanto riportato nella tabella seguente:

FUSI GRANULOMETRICI MISCELA INERTI (Passanti in massa)						
Crivelli o setacci UNI		Diametro massimo				
		71	50	30	20	
CRIVELLI UNI	71	100	-	-	-	-
	60	93-96	-	-	-	-
	50	84-91	100	-	-	-
	40	76-84	85-94	-	-	-
	30	65-76	72-86	100	-	-
	20	51-67	37-65	73-86	100	-
	15	42-60	48-68	62-77	80-90	100
	10	32-52	38-59	49-64	62-78	74-87
	7,1	27-46	31-52	40-56	50-68	60-87
	5	21-40	25-45	31-48	40-59	49-68
	3	15-33	17-36	22-39	29-47	36-55
	1	5-18	8-21	10-23	14-29	18-35
SETACCI	0,40	2-11	2-7	4-10	5-11	5-16
	0,20	1-6	2-7	4-10	5-11	5-16

Per i calcestruzzi con resistenza caratteristica Rck 250 si devono impiegare due o più frazioni in modo che la curva granulometrica risultante sia compresa tra le curve rappresentate dalle seguenti relazioni:

- curva A $P = d/D + d'/D$
- curva B $P = 100 * d'/D$

dove P è la percentuale in peso del passante al vaglio del diametro D. Tuttavia si possono impiegare altre condizioni granulometriche (curva ad andamento discontinuo, diametro massimo degli inerti differente, etc.) e in tal caso il particolare impiego deve essere giustificato da una sperimentazione preliminare. Il dosaggio minimo di cemento prescritto per ogni classe di qualità del calcestruzzo è riportato nella tabella seguente in

funzione del diametro massimo degli inerti impiegati. Tali dosaggi minimi sono stati scelti con la condizione di avere un sufficiente quantitativo di pasta cementizia nel conglomerato cementizio, al fine di garantire una perfetta omogeneità di resistenza e composizione.

CLASSE DI QUALITÀ Kg/cm ²	RESISTENZA CARATTERISTICA Kg/cm ²	DOSAGGIO MINIMO kg/m ³		
		d = 30 mm	d = 50 mm	d = 70 mm
150	compr. fra 150-199	230	215	200
200	“ “ 200-249	250	230	215
300	“ “ 300-399	300	280	-
400	“ “ 400-499	350	-	-
500	superiore a 499	400	-	-

Il quantitativo di acqua da impiegare e per esso il rapporto acqua-cemento sarà definito in base agli studi che dovranno essere approvati dalla Direzione dei lavori. Degli stessi studi dovrà essere valutata la consistenza (umida, plastica o fluida) dell'impasto. Studi particolari dovranno essere fatti per gli impasti delle classi relativi alle resistenze caratteristiche R400 e R500. Le quantità di additivo eventualmente aggiunta agli impasti cementizi non dovrà, di regola, superare il 2% rispetto al peso del legante, salvo diversa prescrizione della Casa Produttrice. Con riferimento ai getti in cemento armato, l'aggiunta di additivi a base di cloruri è consentita soltanto in produzione tale, che il contenuto globale di cloruro, tenuto perciò conto di quello presente nell'acqua di impasto, negli inerti e nel legante stesso, espresso in cl. non superi lo 0,25% del peso del cemento. Quantitativi maggiori, comunque mai superiori all'1% del peso del cemento dovranno essere esplicitamente autorizzati dal Direttore dei Lavori. Pertanto, le case produttrici devono specificare il contenuto in cloro degli additivi.

Articolo - 9 Materiali ferrosi e metalli vari

I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature e breccature, paglie o da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili. Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni previste dal D.M. 29 febbraio 1908 modif. dal D.M. 15 luglio 1925 (G.U. del 16 marzo 1908, n° 63) ed alle norme UNI vigenti e presentare inoltre, a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti:

- *Ferro* - Il ferro comune dovrà essere di prima qualità, eminentemente duttile e tenace e di marcatissima struttura fibrosa. Esso dovrà essere malleabile, liscio alla superficie esterna, privo di screpolature, senza saldature aperte, e senza altre soluzioni di continuità.
- *Acciaio trafilato o laminato* - Tale acciaio, nelle varietà dolce (cosiddetto ferro omogeneo), semiduro e duro, dovrà essere privo di difetti o screpolature, di bruciature e di altre soluzioni di continuità. In particolare per la prima varietà sono richieste perfette malleabilità e lavorabilità a freddo e a caldo, senza che ne derivino screpolature o alterazioni; esso dovrà essere altresì saldabile e non suscettibile di prendere la tempera. Alla

rottura dovrà presentare struttura lucente e finemente granulante.

- *Acciaio fuso in getti* - L'acciaio per armature di cemento armato, avrà le caratteristiche meccaniche e tecnologiche stabilite nel D.M. 27/07/85, che si intendono integralmente riportate.
- *La ghisa* dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile, facilmente lavorabile con la lima e con lo scalpello; di frattura grigia, grana fine e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti capaci di menomarne la resistenza. Dovrà inoltre essere perfettamente modellata. E' assolutamente escluso l'impiego di ghise fosforose.

Articolo - 10 Legnami

I legnami da impiegare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza essi siano, dovranno rispondere a tutte le prescrizioni di cui al Decreto Ministeriale 30 Ottobre 1912 (G.U. del 4 dicembre 1912, n° 285), ed alle norme UNI vigenti; saranno provveduti fra le più scelte qualità della categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso cui sono destinati. Nei legnami grossolanamente squadrate ed a spigoli smussati, tutte le facce dovranno essere spianate e senza scarniture, tollerandosene l'alburno o lo smusso in misura non maggiore di un sesto del lato della sezione trasversale. I legnami a spigolo vivo dovranno essere lavorati e squadrate a sega con le diverse facce esattamente spianate, senza rientranze o risalti, e con gli spigoli tirati a filo vivo, senza alburno né smussi di sorta.

Articolo - 11 Bitumi liquidi

I bitumi liquidi (bitumi flussati - cutback, bitumi di petrolio) resi sufficientemente fluidi per essere messi in opera senza riscaldamento o con moderato riscaldamento, grazie all'aggiunta in raffineria di solventi volatili provenienti dalla distillazione di petrolio o di carbon fossile, saranno, a seconda dell'uso, a medio od a rapido indurimento: essi dovranno corrispondere ai requisiti stabiliti dalle norme del C.N.R. Le determinazioni della viscosità e quelle sul residuo a 360°C saranno eseguite con i procedimenti stabiliti nelle citate norme del C.N.R. per i catrami e per i bitumi stradali; quelle di distillazione col metodo A.S.T.M. 420; la determinazione del punto di lampeggiamento sarà eseguita col metodo Marcusson in uso presso l'I.S.S. Di norma i bitumi liquidi si impiegano come segue:

- Il BL 0-1 per trattamenti di impregnazione su massicciate molto chiuse e ricche di elementi fini o su strutture in terra stabilizzata meccanicamente.
- Il BL 5-15 e il BL 25-75 per impregnazione di massicciate ricche di elementi fini ma non molto chiuse, non che per miscele in posto di terre.

Il BL 350-700 per trattamenti superficiali, di semipenetrazione e per la preparazione di conglomerati.

- Il BL 150-300 in luogo del BL 350-700, e per gli stessi scopi, nelle stagioni fredde.

Articolo - 12 Geocomposito di rinforzo

Il geocomposito da utilizzare per rinforzo di pavimentazione stradale in conglomerato bituminoso avrà caratteristiche definite nell'elenco prezzi allegato al progetto.

La denominazione del tipo e il numero di lotto dovranno essere stampati su ogni rotolo ripetendosi in maniera equidistante in conformità alla EN ISO 10320.

Il fornitore dovrà provare che da parte del produttore venga applicato un sistema di garanzia della qualità conforme alla ISO 9001.

Articolo - 13 Segnaletica verticale

CARTELLI: I cartelli dovranno essere in lamiera di alluminio semicrudo al 99%, e di spessore non inferiore a 25/10 di mm. Ogni cartello dovrà essere rinforzato lungo il suo perimetro con una bordatura di irrigidimento realizzata a scatola e, secondo le dimensioni del segnale, anche mediante opportuni profilati saldati posteriormente.

Qualora le dimensioni dei segnali superino la superficie di 1,25 mq i cartelli dovranno essere ulteriormente rinforzati con traverse di irrigidimento saldate secondo le mediane e le diagonali.

Qualora infine i cartelli siano costituiti da due o più pannelli contigui questi dovranno essere perfettamente accostati mediante angolari in metallo resistente alla corrosione, opportunamente forati e muniti di un sufficiente numero di bulloni zincati. La lamiera di alluminio dovrà essere resa scabra mediante carteggiatura, sgrassata a fondo e quindi sottoposta a procedimenti di fosfocromatazione su tutte le superfici. Il materiale grezzo, dopo aver subito i suddetti processi di preparazione, dovrà essere verniciato a fuoco con opportuni prodotti secondo il tipo di metallo, e cotto al forno alla temperatura di 140°C. Il retro e la scatolatura dei cartelli verranno rifiniti in colore grigio neutro con smalto sintetico ad alta adesività e resistenza. Ad evitare forature, tutti i cartelli dovranno essere muniti di attacco standard antirotazione (adatto a sostegni di ferro tubolare del diametro di 60 mm.), composto di staffe a corsoio della lunghezza minima di cm.12 saldate con due fori, nonché da bulloni pure zincati (e relativi dadi) interamente filettati da cm.7,5. A scelta della D.L. potranno essere impiegati per i cartelli d'indicazione elementi profilati in estruso d'alluminio modulari e connettabili, senza forature, con speciali morsetti per formare superfici di qualsiasi dimensione ed aventi un peso minimo di Kg.12 per mq. La pellicola catarifrangente dovrà costituire un rivestimento senza soluzione di discontinuità di tutta la faccia utile del cartello detto convenzionalmente a "pezzo unico", intendendo con ciò un pezzo intero di pellicola, sagomato secondo la forma del cartello, stampato secondo metodo serigrafico con speciali paste trasparenti per le parti colorate e nere opache per i simboli, ed infine protetto interamente da apposito trasparente di finitura che garantisca la inalterabilità della stampa. La realizzazione "a pezzo unico" si riferisce a triangoli e dischi della segnaletica di pericolo, divieto ed obbligo.

Le pellicole catarifrangenti dovranno essere applicate su supporti metallici mediante apposita apparecchiatura che sfrutti l'azione combinata della depressione e del calore, e comunque l'applicazione

dovrà essere eseguita a perfetta regola d'arte secondo le prescrizioni della ditta produttrice e dovranno avere le seguenti caratteristiche:

a) A normale efficienza - Classe 1

A normale risposta luminosa con durata di 7 (sette) anni. La pellicola nuova deve avere un coefficiente aerico di intensità luminosa (R') rispondente ai valori minimi prescritti nella tabella II del paragrafo 3.2.1 del Disc. Tec., e deve mantenere almeno il 50% dei valori per il periodo minimo di sette anni di normale esposizione verticale all'esterno nelle medie condizioni ambientali d'uso. Dopo tale periodo le coordinate tricromatiche devono ancora rientrare nelle zone colorimetriche di cui alla tabella I del paragrafo 3.1.1 del Disc. Tec. Fa eccezione la pellicola di colore arancio che deve mantenere i requisiti di cui sopra per almeno tre anni.

b) Ad elevata efficienza - Classe 2

Ad alta risposta luminosa con durata di 10 (dieci) anni. La pellicola deve avere un coefficiente areico d'intensità luminosa rispondente ai valori minimi prescritti nella tabella III del paragrafo 3.2.1 del Disc. Tec. e deve mantenere almeno l'80% dei suddetti valori per il periodo minimo di 10 (dieci) anni di normale esposizione verticale all'esterno nelle medie condizioni ambientali d'uso. Dopo tale periodo le coordinate tricromatiche devono ancora rientrare nelle zone colorimetriche di cui alla tabella I del paragrafo 3.1.1 del Disc. Tec. Fa eccezione la pellicola di colore arancio che deve mantenere i requisiti di qui sopra per almeno tre anni.

c) Fluoro - rifrangente

Speciale pellicola, che abbia unite le caratteristiche della fluorescenza e della rifrangenza, i cui pigmenti fluorescenti di colore giallo conferiscono al segnale stesso un'altissima e duratura visibilità diurna, anche da lunghe distanze di avvistamento. Di conseguenza tale pellicola, oltre a soddisfare i normali requisiti di Classe 2 così come definiti dall'art. 79 comma 11-12 del D.P.R. n. 495 del 16.12.1992, come modificato dal D.P.R. 16.09.1996 n. 610 e dal Disciplinare Tecnico di cui al D.M. 31.03.1995, deve possedere un fattore di luminanza totale minimo di 0.50 con un fattore di luminanza della fluorescenza superiore a 0.20 (ASTM E 308).

Il potere fluorescente della pellicola deve inoltre essere garantito per almeno 3 anni con un fattore di luminanza della fluorescenza in uso non inferiore a 0.15.

Le coordinate colorimetriche dovranno essere comprese nelle zone specificate di ciascun colore per tutto il periodo di vita utile garantita per ciascun tipo di materiale retroriflettente sia esso colorato in fabbricazione sia stampato in superficie.

3) Entro il periodo di vita utile garantita per ciascun tipo di materiale retroriflettente non si dovranno avere sulla faccia utile rotture, distacchi od altri inconvenienti della pellicola che possano pregiudicare la funzione del segnale. Le saldature ed ogni altro mezzo di giunzione fra il segnale ed i suoi elementi strutturali,

attacchi e sostegni dovranno mantenersi integri ed immuni da corrosione per tutto il periodo di vita utile garantita per ciascun tipo di materiale retroriflettente. Saranno pertanto effettuate, a totale cura e spesa della Ditta aggiudicataria, la sostituzione ed il ripristino integrale di tutte le forniture che abbiano a deteriorarsi, alterarsi o deformarsi per difetto dei materiali, di lavorazione e di costruzione, entro un periodo di 7 anni dalla data di consegna del materiale per i segnali in pellicola a normale efficienza - classe 1 e di 10 anni per i segnali in pellicola ad elevata efficienza-Class 2.

Individuazione delle pellicole retroriflettenti. I produttori delle pellicole retroriflettenti rispondenti ai requisiti del Disc. Tec. dovranno provvedere a renderle riconoscibili a vista mediante un contrassegno contenente il marchio o il logotipo del fabbricante e la dicitura <<7 anni>> per le pellicole di classe 1 e <<10 anni>> per le pellicole di classe 2 fanno eccezione le pellicole di colore arancio che dovranno recare soltanto il marchio o il logotipo del fabbricante. Non potranno pertanto essere utilizzate per la costruzione di segnali stradali pellicole retroriflettenti a normale e ad alta risposta luminosa sprovvista di tale marchio.

4) Le caratteristiche di tutti i tipi di pellicola utilizzate, dovranno essere attestate dall'Impresa aggiudicataria, con un rapporto di prova rilasciato da un Istituto di misura previsto dal D.M. 31.03.1995, in originale o copia autenticata, attestante che le stesse soddisfano i sopradetti requisiti, unitamente alla certificazione di Classe 1 e 2 prevista dallo stesso D.M. 31.03.1995.

I cartelli dovranno essere vincolati ai sostegni verticali in ferro mediante staffe saldate al segnale e controstaffe in acciaio zincato; sul retro di ogni cartello, entro un'area di 200 cmq, dovrà esservi stampato con vernice indelebile l'intestazione dell'Amministrazione Provinciale di Oristano, il nome dell'Impresa Appaltatrice e l'anno di installazione.

SOSTEGNI: - I sostegni in tubo di ferro, previo decapaggio del grezzo, dovranno essere zincati a caldo secondo le norme UNI 5101 e ASTM 123; avranno peso minimo di Kg/ml. 2.95 per diametri di mm.48, di Kg/ml.4.5 per diametri di mm.60 e Kg./ml.6.8 per diametri di mm.90, saranno chiusi all'estremità superiore con apposito tappo a pressione in resina sintetica e disporranno di scanalatura antirotazione.

Articolo - 14 Segnaletica orizzontale

Le vernici da impiegarsi sia per le strisce bianche che per simboli e scritte dovranno essere del tipo rifrangente all'acqua, di colore bianca o gialla, con il successivo incremento della perlinatura fino ad un contenuto di perline minimo del 40%.

Le perline di vetro, contenute nella vernice in quantità minimo pari a circa il 40% in peso, dovranno essere incolori ed avere un diametro compreso tra 0,066 mm e 0,20 mm.

La vernice dovrà aderire tenacemente a tutti i tipi di pavimentazione, avere buona resistenza all'usura del traffico e degli agenti atmosferici e presentare visibilità e rifrangenza costante fino alla completa consumazione.

NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI - MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO -

Articolo - 15 Generalità

Per le lavorazioni compensate “a misura”, la valutazione dei lavori eseguiti avverrà moltiplicando i prezzi unitari riportati in “Computo metrico estimativo”, decurtati del ribasso d’asta, per le quantità eseguite. Queste saranno determinate con metodi geometrici e sarà escluso ogni altro metodo.

I prezzi decurtati del ribasso d’asta sono comprensivi della fornitura dei materiali ed inoltre compensano:

1. circa i materiali, ogni spesa (per fornitura, trasporto, dazi, cali, perdite, sprechi, ecc.), nessuna eccettuata, che venga sostenuta per darli pronti all'impiego, a piede di qualunque opera;
2. circa gli operai e mezzi d'opera, ogni spesa per fornire i medesimi di attrezzi e utensili del mestiere, nonché per premi di assicurazioni sociali, per illuminazione dei cantieri in caso di lavoro notturno;
3. circa i noli, ogni spesa per dare a piè d'opera i macchinari e mezzi pronti al loro uso;

Sia le lavorazioni “a corpo” che quelle “a misura” verranno compensate con i corrispondenti prezzi di elenco decurtati del ribasso d’asta.

Tutti i prezzi, diminuiti del ribasso offerto, si intendono accettati dall'Appaltatore in base ai calcoli di sua convenienza, a tutto suo rischio. Essi sono fissi ed invariabili.

Articolo - 16 Individuazione zone di esecuzione dei lavori

Prima di iniziare i lavori l'Impresa è obbligata a segnare sulla pavimentazione stradale, con vernice rossa, tutte le zone interessate dall'esecuzione delle varie lavorazioni ed a verificarne la rispondenza con le previsioni di progetto. Il risultato della suddetta verifica sarà trasmesso al Direttore dei Lavori, il quale potrà disporre variazioni, in aggiunta o in diminuzione, delle lavorazioni da eseguire. Prima dell'esecuzione delle suddette verifiche l'impresa non potrà dar corso all'esecuzione delle lavorazioni. Nel caso l'Impresa non ottemperi a quanto sopra descritto, nel caso dovessero poi risultare eccedenze di lavorazioni rispetto a quanto previsto in progetto, le eccedenze stesse non saranno riconosciute in quanto verrebbe meno per l'Amministrazione la possibilità di valutare tempestivamente ogni variazione di onerosità del contratto e di poter adottare qualsiasi conseguente decisione.

Articolo – 17 Studi preliminari di caratterizzazione

Tutti i materiali, prima della posa in opera, dovranno essere proposti alla Direzione Lavori per essere riconosciuti idonei all'uso ed accettati. A tal proposito, unitamente alla proposta, l'appaltatore dovrà presentare tutte le certificazioni che possano consentire alla D. L. di verificare l'idoneità dei materiali rispetto

all'uso a cui sono destinati ed alle norme contrattuali. L'accettazione da parte della Direzione Lavori dei materiali proposti dall'appaltatore non farà comunque venir meno la responsabilità dell'Appaltatore che resta comunque responsabile della buona riuscita dell'opera anche per quanto dipendente dai materiali stessi. L'onere relativo alla esecuzione delle prove di qualificazione, siano esse previste o richieste dalla D.LL. è a carico dell'Appaltatore.

Articolo – 18 Conglomerati bituminosi

Generalità

Nell'intervento in progetto è previsto l'uso di conglomerati bituminosi sia per strati di collegamento che di usura.

Il binder per strati di collegamento verrà utilizzato prevalentemente per la risagomatura del piano stradale laddove siano presenti abbassamenti tali da non poter essere colmati con la semplice stesura del manto di usura.

Il manto di usura, a seconda dei casi, sarà eseguito con binder chiuso o con conglomerato ad inerti più piccoli (tappeto).

Materiali

Per il confezionamento dei conglomerati bituminosi verranno utilizzati inerti e bitumi, i quali dovranno rispettare le seguenti prescrizioni:

Inerti

Gli aggregati dovranno rispondere ai requisiti fissati dalla **UNI EN 13043 – Aggregati per miscele bituminose e trattamenti superficiali per strade, aeroporti e altre aree soggette a traffico** e dovranno provenire dalla disgregazione, per frantumazione o per fenomeni naturali, di rocce dure, resistenti e durevoli. La presenza di altri materiali, anche in minime quantità, non sarà accettata.

Gli aggregati dovranno essere costituiti da una miscela, in idonee proporzioni, di inerti accuratamente lavati e vagliati, aventi caratteristiche tali da garantire la stabilità, la resistenza meccanica e la durabilità del conglomerato bituminoso.

La resistenza alla frammentazione dell'aggregato grosso, valutata mediante la prova Los Angeles secondo la **UNI EN 1097-2**, salvo differenti prescrizioni, non dovrà risultare superiore a **28**.

L'indice di plasticità della frazione fine dovrà risultare uguale a **zero**, determinato secondo le norme tecniche vigenti applicabili.

In ogni caso, la dimensione massima dei granuli dell'aggregato dovrà essere compatibile con lo spessore dello strato da realizzare e, in particolare, non dovrà superare la metà dello spessore dello strato stesso.

La forma dei granuli dovrà risultare conforme ai requisiti previsti dalla **UNI EN 13043** e non dovrà presentare caratteristiche tali da compromettere la lavorabilità e la stabilità della miscela; in particolare non saranno ammessi elementi eccessivamente appiattiti, allungati o lenticolari. La verifica della forma degli aggregati sarà effettuata secondo le norme **UNI EN 933-3** e **UNI EN 933-4**, ove applicabili.

Prima della posa in opera degli aggregati dovrà essere fornito alla Direzione Lavori il certificato di analisi relativo alla prova Los Angeles eseguita secondo la UNI EN 1097-2, attestante la conformità del materiale ai requisiti prescritti.

Bitumi ed emulsioni bituminose.

I bitumi che dovranno utilizzarsi quali leganti degli strati di sovrastruttura dovranno essere esclusivamente del tipo semisolido B80-100 (UNI EN 12591). Qualora l'Appaltatore intenda utilizzare altri tipi di bitumi dovrà fare alla D.L. esplicita richiesta, corredata della documentazione relativa alle caratteristiche dei bitumi proposti. Al bitume dovrà essere sempre addizionato in proporzione di 0,5% in peso, un attivante l'adesione con gli inerti costituito da poliammine grasse, e del quale dovrà essere fornito alla D.L. apposito certificato.

Le emulsioni da utilizzarsi quali leganti degli strati della sovrastruttura stradale dovranno essere del tipo cationico a rapida rottura, conformi ai requisiti della UNI EN 13808 – Bitumi e leganti bituminosi – Quadro delle specifiche per le emulsioni cationiche di bitume, con contenuto di bitume pari al 55% in peso.

Il legante residuo dovrà possedere caratteristiche equivalenti al grado di penetrazione 180/220, secondo la classificazione prevista dalla UNI EN 12591.

18.1. Strati legati con bitume.

– Studio della miscela.

Prima della posa in opera degli strati legati a bitume l'Appaltatore, dopo aver stabilito, anche attraverso appositi studi, quale combinazione di inerti e bitume porta ad una miscela con le caratteristiche meccaniche richieste, **dovrà produrre, con congruo anticipo rispetto all'inizio delle lavorazioni, alla D.L. per l'approvazione, per ogni strato, appositi certificati che per detta miscela indicheranno il fuso granulometrico, la percentuale di bitume, la percentuale dei vuoti e l'indice "Los Angeles"**. Questi certificati dovranno essere accettati o respinti formalmente dalla D.L., e, dopo approvazione, verranno presi a base delle operazioni di valutazione dei conglomerati. Le indicazioni di seguito fornite per quanto riguarda la composizione granulometrica, ad eccezione della dimensione massima dei granuli e la percentuale di bitume, sono da considerarsi orientative e potranno variare per ottenere il conglomerato con le caratteristiche richieste.

18.2. Strato di base

Il conglomerato bituminoso per strato di base dovrà avere le seguenti caratteristiche:

Stabilità - Marshall	6 kN (minimo)	UNI EN 12697-34 (<i>costipamento con 75 colpi</i>)
Scorrimento - Marshall	5 mm (massimo)	UNI EN 12697-34
Rigidezza - Marshall	2,50 kN/mm (minimo)	UNI EN 12697-34
Vuoti residui - Marshall	7÷10 %	UNI EN 12697-8
Percentuale di bitume	3÷5 %	<i>Riferito al peso totale degli aggregati</i>

L'inerte, che dovrà avere un indice Los Angeles inferiore a 30, in relazione allo spessore dello strato finito, dovrà avere una curva granulometrica compresa nel seguente fuso:

Apertura	Spessore 75mm Percentuale passante in peso		Spessore >75mm Percentuale passante in peso	
	Dal valore	Al valore	Dal valore	al valore
Crivello/Setaccio(2mm)				
40 mm	100	100	100	100
25 mm	100	100	75	100
20 mm	75	100	60	85
15 mm	63	86	51	77
10 mm	45	70	40	65
5 mm	30	50	30	50
2 mm	20	35	20	35
1 mm	10	25	10	25
0.425 mm	4	16	4	16
0.180 mm	2	9	2	9
0.075 mm	0	4	0	4

I valori sopra riportati sono da considerarsi indicativi e potranno variare, a seguito dello studio della miscela e senza comportare alcuna variazione di prezzi, per originare un conglomerato con le caratteristiche richieste.

18.3. Strato di collegamento.

Il conglomerato bituminoso per strato di collegamento dovrà avere le seguenti caratteristiche:

Stabilità - Marshall	8 kN (minimo)	UNI EN 12697-34 (<i>costipamento con 75 colpi</i>)
Scorrimento - Marshall	4 mm (massimo)	UNI EN 12697-34
Rigidezza - Marshall	3,00 kN/mm(minimo)	UNI EN 12697-34
Vuoti residui - Marshall	3÷7 %	UNI EN 12697-8 / UNI EN 12697-34
Percentuale di bitume	4,0÷7,0 %	<i>Riferito al peso totale degli aggregati</i>

L'inerte, che dovrà avere indice Los Angeles non superiore a 25, o 22 qualora la stesa dello strato di usura sia prevista notevolmente differita nel tempo, in relazione allo spessore dello strato finito dovrà avere una curva granulometrica compresa nel seguente fuso:

Apertura	Spessore 25- 50mm		spessore35-63mm		Spessore 50- 75mm	
	passante in peso		passante in peso		passante in peso	
Crivello/ Setaccio mm	dal %	al %	dal %	al %	dal %	al %
40	100	100	100	100	100	100
2	100	100	80	100	80	100
20	100	100	80	100	70	90
15	80	100	71	90	62	83
12,5	75	100	65	85	58	80
10	60	85	60	80	55	75
5	30	50	48	65	45	65
2	23	35	35	50	35	50
1	11	25	25	37	11	25
0.425	4	16	16	27	4	16
0.180	2	9	9	12	2	9
0.075	0	4	0	8	0	4
Tipo Conglomer.	APERTO		CHIUSO		CHIUSO	

I valori sopra riportati sono da considerarsi indicativi e potranno variare, a seguito dello studio della miscela

e senza comportare alcuna variazione di prezzi, per originare un conglomerato con le caratteristiche richieste.

18.4. Strato di usura.

Il conglomerato bituminoso per strato d'usura dovrà avere le seguenti caratteristiche:

Stabilità - Marshall	10 kN (minimo)	UNI EN 12697-34 <i>(costipamento con 75 colpi)</i>
Scorrimento - Marshall	4 mm (massimo)	UNI EN 12697-34
Rigidità - Marshall	3,00 kN/mm (minimo)	UNI EN 12697-34
Vuoti residui - Marshall	3÷6 %	UNI EN 12697-8 / UNI EN 12697-34
Percentuale di bitume	4,5÷6,0 %	<i>Riferito al peso totale degli aggregati</i>

L'inerte dovrà avere un indice Los Angeles non superiore a 20 e non dovrà assolutamente provenire da rocce calcaree. In relazione allo spessore dello strato finito, dovrà avere una curva granulometrica compresa nel seguente fuso:

Apertura	% PASSANTE IN PESO					
	spessore		spessore		spessore 25-	
	18-38 mm		18-38 mm		50 mm	
Crivello/Setaccio	Dal %	A l %	Dal %	Al %	Dal %	A l %
20 mm	100	100	100	100	100	100
15 mm	100	100	100	100	87	100
12.5 mm	100	100	100	100	80	100
10 mm	75	100	80	100	70	90
5 mm	35	55	55	75	50	70
1 mm	14	27	24	36	24	36
0.425 mm	7	18	15	26	15	26
0.180 mm	4	13	9	17	9	17
0.075 mm	2	8	4	10	4	10
Tipo conglomerato	APERTO		CHIUSO		CHIUSO	

I valori sopra riportati sono da considerarsi indicativi e potranno variare, a seguito dello studio della miscela e senza comportare alcuna variazione di prezzi, per originare un conglomerato con le caratteristiche richieste.

– **Modalità esecutive**

Le miscele saranno confezionate a caldo in impianti automatizzati dotati di apparecchiature che consentano il dosaggio automatico delle classi dell'aggregato (preventivamente essiccate fino ad avere umidità inferiore a 0.5%) del bitume, dell'additivo minerale e dell'additivo di adesione (qualora non sia già inglobato nel bitume) preriscaldati alla temperatura di 150-170° C. Il tempo di mescolamento non dovrà essere inferiore a 20 secondi e in ogni caso dovrà garantire la perfetta miscelazione. Il trasporto dei conglomerati bituminosi dovrà avvenire sempre con mezzi dotati di telone per evitare un raffreddamento superficiale eccessivo. Nel luogo dei lavori a cura dell'Appaltatore dovrà tenersi un apposito registro numerato e vidimato dalla D.L. dove andranno annotati immediatamente all'arrivo gli approvvigionamenti di conglomerati bituminosi indicando per ciascuno la targa dell'autoveicolo, la portata del trasporto, l'ora di arrivo e l'ora di partenza dal cantiere. A queste registrazioni dovranno essere allegate anche le bolle di accompagnamento. Dopo accurata pulizia del piano di posa, eseguita per eliminare completamente i materiali estranei (terra, inerti, polvere) eventualmente presenti, si procederà immediatamente alla stesa dell'emulsione bituminosa, in ragione di almeno 0,5 Kg/mq. Immediatamente dopo la completa rottura dell'emulsione con idonee macchine vibrofinitrici, in perfetto grado di efficienza e dotate di automatismi di autolivellamento, verranno stesi gli strati a temperature non inferiori a 130°C. Lo strato così steso dovrà presentarsi perfettamente sagomato, privo di sgranamenti e fessurazioni, esente da difetti dovuti alla segregazione degli elementi più grossi ed avere forma perfettamente corrispondente a quanto previsto negli elaborati progettuali. Le operazioni di stesa non dovranno avvenire su piano di posa umido o con temperatura dello stesso inferiore a 12°. Particolare cura dovrà essere posta nell'esecuzione dei giunti e riprese tra le stese che saranno realizzati previa mano di ancoraggio con emulsione bituminosa, in ragione di almeno 0.5 Kg/mq e non dovranno originare ondulazioni. Le operazioni di costipamento dovranno effettuarsi in modo continuativo subito dopo la stesa utilizzando rulli di peso e tipo adeguati ed evitando la formazione di fessurazioni e scorrimenti, fino a raggiungere un grado di costipamento non inferiore a 97% di quello raggiungibile in laboratorio con la prova Marshall.

– **Controlli di accettazione.**

Per la accettazione delle emulsioni bituminose e dei conglomerati al momento della posa in opera verranno prelevati dei campioni in ragione di almeno uno ogni 750-1500 mq (in relazione anche alla variabilità dei risultati) di superficie interessata. L'area d'influenza da assegnare ai singoli campioni sarà, per ogni verso di stesa, valutata con metodi geometrici. Nel caso in cui alcuni campioni forniscano risultati non soddisfacenti, l'Appaltatore potrà richiedere alla Direzione Lavori l'integrazione degli stessi con ulteriori campioni, che andranno conseguentemente a modificare le relative aree di influenza. Sui campioni di emulsione bituminosa saranno eseguite le prove di determinazione del **contenuto di acqua**, secondo la **UNI EN 1428 – Bitumi e leganti bituminosi – Determinazione del contenuto di acqua nelle emulsioni bituminose**, e della **polarità**

delle particelle di bitume, secondo la **UNI EN 1430 – Bitumi e leganti bituminosi – Determinazione della polarità delle particelle di emulsioni bituminose**. Sui campioni di conglomerato, dopo lavaggio per asportazione del bitume, verrà valutata la composizione granulometrica, la percentuale di bitume e l'indice Los Angeles. Dopo compattamento e raffreddamento dagli strati bituminosi verranno prelevate carote (o tasselli), in ragione di almeno una ogni 500 mq, che saranno utilizzate per la valutazione della percentuale dei vuoti, del grado di costipamento, dei valori di rigidità Marshall (valutata per ogni determinazione sulla media di tre prove) e degli spessori. Non saranno accettati conglomerati con valori di rigidità inferiori di 50 Kg rispetto a quanto richiesto.

- Misurazioni e valutazioni.

Qualora le caratteristiche delle emulsioni bituminose non siano verificate la D.L. potrà imporre penali, in proporzione alla differenza di percentuale di bitume, sul prezzo previsto in elenco. Per i conglomerati, rispetto alla percentuale del passante in peso delle classi della curva granulometrica, alla percentuale del bitume e all'indice dei vuoti, saranno accettate senza penali variazioni solo se inferiori al 10% del valore corrispondente della curva accettata dalla D.L. prima della posa in opera. Per scostamenti superiori al 10% e inferiori al 30%, la D.L. potrà decidere di non accettare i conglomerati e quindi farli asportare o accettarli applicando sul prezzo in elenco una penale percentuale pari al massimo dei valori percentuali di scostamento. Variazioni massime superiori al 30% del valore corrispondente della classe, del bitume o dell'indice dei vuoti non saranno ammesse. La misurazione geometrica delle superfici degli strati di pavimentazione sarà di regola effettuata con metodi geometrici comprendenti anche la verifica degli spessori.

Articolo - 19 Opere in conglomerato cementizio - Terminologia

I calcestruzzi sono ottenuti sostanzialmente con una miscela di legante idraulico, di aggregati di cava o di frantumazione, di acqua e di eventuali additivi. Date le piccole quantità di calcestruzzi da utilizzare (sostegni alla segnaletica verticale), il loro confezionamento avverrà direttamente in cantiere con betoniera a tazza. I componenti solidi sono dosati in massa, mentre l'acqua è dosata normalmente in volume.

- Materiali

Acqua.

L'acqua da impiegarsi per il confezionamento dei calcestruzzi dovrà essere limpida, priva di sostanze dannose e conforme ai requisiti previsti dalla **UNI EN 1008 – Acqua d'impasto per calcestruzzi – Specifiche per il campionamento, la prova e la valutazione dell'idoneità dell'acqua come acqua d'impasto del calcestruzzo**.

Leganti idraulici.

I leganti idraulici da impiegarsi per il confezionamento dei conglomerati cementizi dovranno essere conformi ai requisiti tecnici previsti dalla normativa vigente e, in particolare, alla **UNI EN 197-1 – Cemento – Parte 1: Composizione, specifiche e criteri di conformità per cementi comuni** e alla **UNI EN 197-2 – Cemento –**

Parte 2: Valutazione e verifica della costanza della prestazione.

Ghiaie, pietrischi, graniglie, sabbie ed additivi per impieghi in calcestruzzo.

Gli aggregati destinati al confezionamento dei calcestruzzi dovranno essere costituiti da materiali resistenti, duri, omogenei e durevoli, privi di elementi alterati, solubili o argillosi, non gelivi ed esenti da inclusioni o piani di minor resistenza.

Gli elementi costituenti gli aggregati, per qualsiasi granulometria, dovranno essere privi di incrostazioni superficiali e dovranno presentarsi puliti, esenti da sostanze che possano compromettere l'aderenza con la pasta cementizia o pregiudicare le caratteristiche di resistenza e durabilità del calcestruzzo.

La ghiaia, il pietrisco e la sabbia impiegati nella formazione dei calcestruzzi dovranno rispondere ai requisiti stabiliti dalla **UNI EN 12620 – Aggregati per calcestruzzo** e dovranno essere conformi alle caratteristiche previste dalle norme di prova applicabili della serie **UNI EN 932, UNI EN 933, UNI EN 1097 e UNI EN 1744-1**.

– Modalità esecutive

La posa in opera sarà eseguita con ogni cura e a regola d'arte, dopo aver preparato accuratamente le eventuali casseforme, i cavi da riempire e dopo aver posizionato le eventuali armature metalliche. Nei lavori in argomento i getti di calcestruzzo avranno la funzione di sostenere i pali tubolari per la segnaletica verticale. Trattandosi di getti contro terra dovrà essere posta la massima cura al fine di avere dei getti di dimensioni regolari e spianati a regola d'arte.

Il getto dovrà avvenire con tutti gli accorgimenti atti ad evitare la segregazione degli inerti.

Quando il calcestruzzo fosse gettato in presenza d'acqua, si dovranno adottare gli accorgimenti necessari per impedire che l'acqua lo dilavi e ne pregiudichi il normale consolidamento. L'onere di tali accorgimenti è a carico dell'Appaltatore.

– Misurazione e valutazione

L'onere per i calcestruzzi è inserito come quota parte nelle voci di prezzo relative all'apposizione di segnaletica verticale, pertanto non potranno essere contabilizzati in maniera autonoma.

Articolo - 20 Opere in ferro

Nei lavori in ferro, questo deve essere diligentemente lavorato con maestria, regolarità di forme e precisione di dimensioni, secondo i disegni che fornirà la Direzione dei Lavori, con particolare attenzione nelle saldature e bolliture. I fori saranno tutti eseguiti con trapano, le chiodature, ribaditure, etc., dovranno essere perfette, senza sbavature; i tagli devono essere rifiniti a lima. Saranno rigorosamente rifiutati tutti quei pezzi che presentino imperfezione od inizio d'imperfezione. Ogni pezzo od opera completata in ferro dovrà essere fornita a piè d'opera colorita a minio. Per ogni opera in ferro, a richiesta della Direzione dei Lavori, l'Appaltatore dovrà presentare il relativo modello, per la preventiva approvazione. L'appaltatore sarà in ogni

caso obbligato a controllare gli ordinativi ed a rilevare sul posto le misure esatte delle diverse opere in ferro, essendo egli responsabile degli inconvenienti che potessero verificarsi per l'omissione di tale controllo.

Articolo - 21 Segnaletica verticale

I cartelli ed i relativi sostegni dovranno essere posti in opera secondo le prescrizioni tecniche e le previsioni di progetto.

La posa dei sostegni dovrà essere eseguita realizzando una fondazione in calcestruzzo dosato a 200 kg/m³ di cemento 325 delle dimensioni minime di cm 40x40x60, per i tubolari del diametro di 60 mm e per altezze fino a 3,30 m, mentre il blocco dovrà avere dimensioni minime di 50x50x70 per i sostegni del diametro di 90 mm e/o altezza qualsiasi. I segnali dovranno essere collocati in opera nel rispetto delle distanze previste dal vigente Codice della Strada e dal relativo Regolamento di attuazione. In particolare l'altezza di posa dei segnali verticali dovrà essere compresa tra 0,60 e 2,00 m misurati dal piano stradale al bordo inferiore del cartello.

Qualora particolari condizioni lo suggeriscano, l'altezza minima potrà essere pari a 0,80 m.

- Misurazioni e valutazioni

I cartelli stradali verranno contabilizzati per numero di unità poste in opera, completi dei sostegni e di tutte le ferramenta di collegamento necessarie.

Articolo - 22 Segnaletica orizzontale

Prima dell'esecuzione della segnaletica orizzontale il piano di posa dovrà essere accuratamente pulito con apposite spazzole, scope o macchine soffiatrici, e nei casi non risolvibili con le normali procedure precedentemente descritte, si dovrà procedere alla lavatura del piano di posa con getti d'acqua a pressione. L'applicazione delle vernici dovrà essere eseguita previo tracciamento delle strisce, simboli, lettere o simili. Le vernici per le segnalazioni orizzontali dovranno essere applicate, nelle quantità prescritte, di preferenza a spruzzo curando perfettamente le bordature. Le vernici dovranno essere ripartite uniformemente su tutta la superficie interessata senza dar luogo a zone di maggiore o minore densità. I segni, simboli, lettere e le strisce sia continue che discontinue non dovranno presentare nei loro contorni sbavature di sorta. L'Impresa dovrà provvedere alla cancellatura per abrasione delle superfici verniciate qualora non rispondenti alle caratteristiche di qualità, tecniche e dimensionali previste nel presente capitolato e nelle schede tecniche dei prodotti messi in opera. L'impresa in questo caso nulla avrà da pretendere per la cancellazione/rimozione delle lavorazioni eseguite. La segnaletica orizzontale sarà realizzata osservando scrupolosamente le prescrizioni in materia del Codice della Strada e del suo Regolamento di attuazione, nonché di tutte le altre prescrizioni tecniche di progetto o fornite all'atto esecutivo dalla Direzione dei Lavori.

- Misurazioni e valutazioni

Le strisce segnaletiche verranno contabilizzate per il loro sviluppo effettivo in metri. Le zebraure, comprese le strisce perimetrali che le contengono, verranno valutate secondo quanto indicato nella relativa descrizione dell'elenco prezzi.

Articolo - 23 Lavori eventuali non previsti

Per la esecuzione di categorie di lavoro non previste e per le quali non si abbiano i prezzi corrispondenti, si procederà alla determinazione dei nuovi prezzi da concordare secondo la normativa vigente.

Articolo - 24 Lavori in economia

Le prestazioni in economia diretta e i noleggi saranno assolutamente eccezionali e potranno verificarsi solo per lavori del tutto secondari; in ogni caso non verranno riconosciuti e compensati se non corrisponderanno ad un preciso ordine ed autorizzazione scritta preventiva della Direzione dei lavori. Gli operai per i lavori in economia dovranno essere professionalmente idonei all'esecuzione dei lavori richiesti e provvisti dei necessari attrezzi. Verranno remunerati in funzione delle ore prestate o frazione di ora.

Le macchine od attrezzi dati a noleggio dovranno essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento. Saranno a carico dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine e le eventuali riparazioni affinché siano sempre in buono stato di servizio.

Nel computo della durata del noleggio di macchinari verrà compreso il tempo occorrente per il trasporto, montaggio e rimozione di essi. Il prezzo del funzionamento verrà applicato per quelle ore in cui saranno stati effettivamente in attività di lavoro. Per gli autotrasporti, ove non diversamente specificato in elenco, il prezzo si applicherà al chilometraggio risultante dalla somma di quello di andata e del ritorno a vuoto.

Articolo - 25 Ordine da tenersi nell'andamento dei lavori

Qualora l'Impresa lo ritenga opportuno, ha la facoltà di proporre delle modifiche al cronoprogramma dei lavori redatto in fase di progettazione.

Il cronoprogramma modificato deve essere presentato alla D.L. almeno 15 giorni prima della data fissata per la consegna dei lavori. La D.L. ha il dovere di esprimersi sul cronoprogramma modificato entro 5 giorni dal suo ricevimento. Qualora il cronoprogramma non consegua l'approvazione, l'Impresa, entro cinque giorni dal ricevimento del provvedimento di diniego, procede alla modifica del cronoprogramma secondo le rimozioni formulate dalla D.L. ed alla sua riconsegna.

La D.L. ha il dovere di esprimersi sul cronoprogramma modificato entro cinque giorni dal suo ricevimento. In caso di mancata risposta vale il principio del silenzio accoglimento per cui è da ritenere che il cronoprogramma sia stato ritenuto adeguato.

Le osservazioni formulate sul cronoprogramma dalla D.L. e le conseguenti modifiche dello stesso non danno diritto all'Impresa a percepire dei compensi aggiuntivi né ad accampare pretese di sorta. Il programma

approvato sarà impegnativo per l'Impresa, la quale rispetterà, comunque, i termini di avanzamento mensili ed ogni altra modalità, mentre non vincolerà la Provincia, la quale si riserva di ordinare modifiche in corso di attuazione, per comprovate esigenze, non prevedibili, derivanti dalla natura o dalle difficoltà del lavoro. La mancata osservanza delle disposizioni del presente articolo da facoltà alla Provincia di non stipulare o di risolvere il contratto per colpa dell'Impresa. La Provincia si riserva inoltre il diritto di stabilire l'esecuzione di un determinato lavoro entro un congruo termine perentorio, senza che l'Impresa possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi. L'Impresa sarà comunque tenuta a condurre i lavori in modo tale da eseguire sempre tratte stradali complete e funzionali, con l'avvertenza che i lavori eseguiti in eccedenza alle previsioni di progetto, qualora determinassero il superamento delle somme contrattuali, non saranno contabilizzati.

Articolo - 26 Oneri ed obblighi diversi a carico dell'Appaltatore

Oltre gli oneri previsti nel presente Capitolato Speciale d'Appalto e nello Schema di Contratto, sono a carico dell'Appaltatore i seguenti oneri ed obblighi dei quali si è tenuto conto nello stabilire i prezzi unitari riportati in elenco:

1. Tutte le spese contrattuali (registrazioni, bolli, scritturazioni, diritti di segreteria ecc.).
2. Le spese, presso gli Istituti incaricati, secondo quanto stabilito dall'art. 116 comma 11 del D.lgs n. 36/2023 per 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.
Sono a carico dell'impresa appaltatrice le prove ripetute a seguito di valori non conformi a quanto stabilito dal contratto d'appalto.
3. L'osservanza delle norme in applicazione della vigente legge sulla polizia mineraria in data 30 Marzo 1893, n.184, R.D. 18-6-1899 n.231, regolamento in data 10 Gennaio 1907, n.152, 2° e 3° comma legge 4/3/958, n.198 e successive modificazioni.
4. La fornitura di tutti i necessari canneggiatori, attrezzi e strumenti per rilievi, tracciamenti di dettaglio e misurazioni relative alle operazioni di verifica, studio delle opere d'arte, contabilità e collaudazione dei lavori, nonché per le operazioni di consegna.
5. Il provvedere ai tracciamenti del tracciato stradale, curve comprese, fra i relativi vertici e a tutti i tracciamenti di dettaglio dell'asse stradale, alle sezioni stradali ed alle opere in genere.
6. L'applicazione di tutte le norme contenute nel contratto collettivo nazionale di lavoro per gli operai dipendenti delle aziende artigianali, industriali, edili ed affini e negli accordi locali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori. L'Impresa aggiudicataria si obbliga, altresì, ad

osservare le clausole pattizie nazionali e provinciali sulle Casse Edili ed Enti Scuola. L'Impresa si obbliga infine ad applicare il contratto o gli accordi medesimi anche dopo la scadenza e fino alla loro sostituzione e, se cooperative, anche nei rapporti con i soci. I suddetti obblighi vincolano l'impresa anche se non sia aderente alle Associazioni stipulanti o receda da esse ed indipendentemente dalla natura industriale od artigiana, dalla struttura e dimensione dell'Impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica e sindacale.

7. La presentazione, prima dell'inizio dei lavori, all'Ufficio di Direzione Lavori un programma esecutivo nel quale siano indicate, per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori e le date di raggiungimento degli importi previsti per l'emissione dei certificati di pagamento.

8. La presentazione, prima dell'inizio dei lavori, della documentazione comprovante l'avvenuta denuncia e di essere in regola con gli Enti Assicurativi e Assistenziali. L'Impresa è responsabile, in rapporto alla Stazione Appaltante, dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi loro dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto. Il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato non esime l'Impresa dalla responsabilità di cui al comma precedente e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione Appaltante. In caso di inottemperanza ai suddetti obblighi accertata dalla stazione Appaltante o ad essa segnalata dall'Ispettorato del Lavoro e dalle Casse Edili, la Stazione Appaltante si procederà secondo quanto stabilito dall'art. 11 comma 6 del D.lgs 36/2023 e s.m.i.

9. L'Impresa è tenuta a presentare all'Amministrazione Appaltante quanto segue:

- a) eventuali proposte integrative del piano di sicurezza e di coordinamento quando quest'ultimo sia previsto ai sensi del decreto legislativo n.81/2008;
- b) un piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori, da considerare come piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento quando quest'ultimo sia previsto ai sensi del decreto legislativo n.81/2008, ovvero del piano di sicurezza sostitutivo di cui alla lettera b).

10. A fornire al D.LL. e al RUP, entro i termini prefissi dallo stesso, tutte le notizie relative all'impiego della mano d'opera; in mancanza, all'acquisizione di tali notizie vi provvederà la Direzione dei Lavori e le spese sostenute per le ricerche saranno addebitate all'Impresa negli stati d'avanzamento.

11. Le spese necessarie per la fornitura e la posa in opera di due tabelloni indicanti l'opera secondo il tipo e le dimensioni indicate dalla Circolare del Ministero dei lavori pubblici n. 1729/UL del 1 giugno 1990.

12. Conservare le vie, i passaggi, anche privati e gli accessi ai fondi che venissero interessati per la realizzazione dei lavori, provvedendo all'uopo, a sue spese, con opere provvisorie, nonché i transiti già

aperti su tratti di strada ai quali si sovrapponesse la nuova strada in costruzione o sistemazione. Inoltre, il provvedere all'uopo a propria cura e spese a tutti i permessi e licenze necessarie, ed alle indennità di occupazione temporanea e risarcimento di danni di qualsiasi genere a fondi, passaggi e strade di servizio. L'Ente appaltante, qualora esista la possibilità di percorsi alternativi ed a parere esclusivo e nell'interesse dello stesso, ciò sia ritenuto opportuno, si riserva la facoltà di interdire al pubblico transito quei tratti di strada che, per fatti legati ai lavori da eseguirsi o per l'intenso volume di traffico, presentino situazioni di pericolo per i veicoli in transito. L'Impresa avrà, in tal caso, l'onere della segnalazione delle deviazioni con segnaletica regolamentare per tutto il tempo necessario.

13. Il provvedere allo smacchiamento generale, inclusi taglio alberi ed estirpazione ceppaie, ed al taglio delle siepi.

14. Le segnalazioni diurne e notturne mediante appositi cartelli e fanali nei tratti stradali interessati dai lavori ove abbia a svolgersi il traffico secondo quanto previsto dalle norme del codice stradale vigente e secondo quanto la Direzione dei Lavori disporrà. Nel caso in cui i lavori vengano eseguiti in presenza di traffico, l'Impresa dovrà predisporre un apposito progetto nel quale dovrà essere indicata espressamente tutta la segnaletica, conforme a quanto previsto dal codice della strada, da apporre sul luogo dei lavori, restando la piena esclusiva responsabilità dell'Impresa. L'Impresa è altresì tenuta alla verifica giornaliera della segnaletica, al ripristino di eventuali mancanze e manomissioni da parte di terzi.

15. L'impianto, la manutenzione, la sorveglianza e l'eventuale illuminazione dei cantieri.

16. Il provvedere a sua cura e spesa ad ogni eventuale occupazione temporanea di aree adiacenti ai lavori per qualsiasi causa da essi dipendenti.

17. L'esaurimento delle acque superficiali o di infiltrazione non sorgive concorrenti negli scavi e l'esecuzione di opere provvisorie per lo scolo e la deviazione preventiva di esse dalla sede stradale, dalla zona interessata dalla esecuzione delle opere d'arte e dalle cave di prestito.

18. La riparazione dei danni di qualsiasi genere e dipendenti anche da forza maggiore, che si verifichino negli scavi, ai rinterri, alle provviste, agli attrezzi ed a tutte le opere provvisorie.

19. Il risarcimento degli eventuali danni che, in dipendenza del modo di esecuzione dei lavori fossero arrecati a proprietà pubbliche o private nonché a persone, restando liberi ed indenni l'Amministrazione ed il suo personale.

20. Le spese per l'assistenza al collaudo definitivo e agli eventuali collaudi in corso d'opera, ivi comprese l'esecuzione di prove di carico, prelievi di materiali, analisi di laboratorio.

21. Nell'ambito dell'esecuzione del servizio, l'appaltatore è tenuto a fornire, a propria cura e spese, n. 1 computer portatile nuovo di fabbrica, destinato alle attività previste dal presente appalto e. nello specifico:

Notebook HP OMEN 17-db1005nl PC Portatile Gaming, avente le seguenti caratteristiche: Prestazioni: Sistema operativo Windows 11 Home Processore AMD Ryzen™ AI 9 365 (fino a 5,0 GHz di frequenza di boost, 24 MB di cache L3, 10 core, 20 thread); Famiglia processori: Processore AMD Ryzen™ AI 9 Unità di elaborazione neurale (NPU): AMD Ryzen™ AI (50 NPU TOPS) Chipset AMD Integrated SoC Memoria DDR5-5600 MT/s da 32 GB (2 x 16 GB) Velocità di trasferimento fino a 5600 MT/s. Numero di slot di memoria accessibili all'utente: 2 Archiviazione SSD PCIe® Gen4 NVMe™ Performance M.2 da 1 TB 100 GB di storage su Dropbox per 3 mesi Scheda grafica Discreto: GPU per laptop NVIDIA® GeForce RTX™ 5070 (8 GB di memoria GDDR7 dedicata) ; Audio HyperX; Dual speakers; DTS:X® Ultra; HP Audio Boost Display Diagonale da 43,9 cm (17,3"), QHD (2560 x 1440), 48-240 Hz, tempo di risposta di 3 ms, IPS, micro-edge, antiriflesso, bassa emissione di luce blu, 300 nit, 100% sRGB Rapporto schermo/corpo 84.93%. Compreso Alimentatore CA da 230 W; Tipo di batteria Ioni di litio a 6 celle polimeriche, 83 Wh Batteria e alimentazione Supporta la tecnologia fast charge della batteria: circa il 50% in 30 minuti Connettività Interfaccia di rete LAN integrata 10/100/1000 GbE Connettività wireless Scheda wireless MediaTek Wi-Fi 6E MT7922 (2x2) e Bluetooth® 5.3 Standby moderno (connesso); HP Extended Range Wireless LAN Porte 2 USB Type-A 10Gbps signaling rate; 1 USB Type-A 5Gbps signaling rate (HP Sleep and Charge); 1 AC smart pin; 1 HDMI-out 2.1; 1 headphone/microphone combo; 1 RJ-45; 1 USB Type-C® 10Gbps signaling rate (USB Power Delivery 3.1, DisplayPort™ 2.1, HP Sleep and Charge) Slot di espansione 2 M.2 (SSD) Webcam Fotocamera IR HP True Vision 1080p FHD con riduzione del rumore temporale e microfoni digitali dual-array integrati

La proprietà del computer portatile si trasferirà alla stazione appaltante al momento della consegna dei lavori, previo esito positivo della verifica di conformità. L'appaltatore rimarrà responsabile della garanzia e della sostituzione o riparazione del bene in caso di difetti o non conformità fino al collaudo /certificato di regolare esecuzione.

Le caratteristiche indicate costituiscono requisiti minimi. Sono ammesse apparecchiature con caratteristiche tecniche equivalenti o migliorative, purché compatibili con le attività oggetto dell'appalto.

22. L'Impresa è tenuta a tutta sua iniziativa, cura e spesa a predisporre e presentare per conto della Provincia, la domanda corredata di ogni disegno, calcolo, relazione ed altro, per l'ottenimento di autorizzazioni, concessioni, permessi o licenze necessarie da parte di Amministrazioni o Enti gestori dei servizi, eventualmente interessati dalle opere oggetto del contratto (ad esempio FF.SS., ANAS, Provincia, Comuni, Genio Civile, Soprintendenze, Consorzi di bonifica, ENEL, TELECOM, ESAF, Comandi Militari, Demanio, ecc.);

Per procedere alla regolarizzazione delle autorizzazioni necessarie per risolvere le interferenze, deviazioni o spostamenti di servizi, cavi, tubi, canali, linee elettriche, ecc., l'Impresa dovrà comunicare alla Provincia l'importo dei preventivi notificati dagli Enti interessati e, ottenutane l'approvazione e l'autorizzazione formali da parte della Provincia, prestare eventuali fidejussione assicurative, anticipare il versamento delle somme

richieste, dei depositi cauzionali, degli indennizzi. L'Impresa presterà inoltre tutta la necessaria assistenza tecnica ed operativa per la più rapida sistemazione delle interferenze, provvedendo altresì a tutti gli interventi che le verranno richiesti. L'Impresa dovrà tenere conto dei perditempo connessi con la sistemazione delle interferenze e dei relativi riflessi sul programma dei lavori. Eventuali ritardi non daranno diritto all'Impresa per la richiesta di proroghe, né ad indennizzi o compensi di sorta.