

ARCH BGA 05

Capitolato speciale d' appalto
Parte II

aggiornamenti	25.09.2018
01	03.08.2018
02	
03	
04	



PROGETTO DEFINITIVO ESECUTIVO RIQUALIFICAZIONE PIAZZALE DEGLI ALPINI

Piazzale degli Alpini, Bergamo, Italia

PROGETTISTI ARCHITETTONICI: Remo Capitanio
Massimo Acito
Luca Catalano

PROGETTISTI IMPIANTISTICI: Enrico Zambonelli
Loris Doneda

COLLABORATORI: Ilaria Ambrosini
Martina Brambati
Giacomo Gasbarri
Valentina Peluso



COMMITTENTE
Comune di Bergamo
p.zza G.Matteotti, 3
24122 - Bergamo (BG)
R.U.P. ing. Diego Finazzi

STUDIOCAPITANIOARCHITETTI
arch. Remo Capitanio - via Montello, 11 24124 Bergamo
tel +39.035.344203 - p.iva 0389812061
studio@capitanioarchitetti.it - www.capitanioarchitetti.it

OSA architettura e paesaggio

elaborato di proprietà di STUDIOCAPITANIOARCHITETTI
non cedibile a terzi né riproducibile senza preventiva autorizzazione

PARTE 4

PRESCRIZIONI TECNICHE

ART. 4.0	GENERALITA' - AVVERTENZE - FOTODOCUMENTAZIONE
ART. 4.1	SICUREZZA NEI CANTIERI MOBILI e SULLE STRADE
ART. 4.5	QUALITA' PROVENIENZA DEI MATERIALI, PROVE E CAMPIONI, MODALITA' DI ESECUZIONE LAVORI
4.5.1	ACQUA, CALCI, CEMENTI ED AGGLOMERATI CEMENTIZI, POZZOLANE, GESSO, SABBIA
4.5.2	MATERIALI INERTI PER CONGLOMERATI CEMENTIZI E PER MALTE
4.5.3	ELEMENTI DI LATERIZIO E CALCESTRUZZO
4.5.4	ARMATURE PER CALCESTRUZZO
4.5.5	PRODOTTI PER RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI
4.5.6	MATERIALI PER OPERE ESTERNE
4.5.7	PRODOTTI DI PIETRE NATURALI E RICOSTRUITE

ART. 4.10	DEMOLIZIONI, RIMOZIONI, ESTIRPAZIONI
4.10.1	DISFACIMENTI, SMONTAGGI
4.10.2	DEMOLIZIONI E RIMOZIONI
4.10.3	ESTIRPAZIONE, ABBATTIMENTO, CONSERVAZIONE DI ALBERI, ARBUSTI. ECC

ART. 4.11	OPERE GEOTECNICHE
ART. 4.15	SCAVI E MOVIMENTI TERRA
4.15.1	SCAVI IN GENERE
4.15.2	SCAVI IN IN TRINCEA E PER FOGNATURE
4.15.3.	SCAVI DI SBANCAMENTO
4.15.4	SCAVO PER FORMAZIONE DI CASSONETTO
4.15.5	SCAVI DI FONDAZIONE E IN TRINCEA
4.15.6	SCAVI SUBACQUEI E PROSCIUGAMENTI
4.15.7	RILEVATI E REINTERRI
4.15.8	ESAURIMENTI D'ACQUA

ART. 4.16	TAGLIO, RINTERRO, SISTEMAZIONE MASSICCIATE, RIPRISTINI, SOTTOFONDI IN MISTO CEMENTATO
ART. 4.20	CONDOTTI E TUBAZIONI PER FOGNATURA
4.20.1	POSA IN OPERA DI TUBI DI CALCESTRUZZO SEMPLICE
4.20.2	POSA IN OPERA DI TUBI DI CEMENTO ARMATO
4.20.3	POSA IN OPERA DI TUBI DI GRÈS
4.20.4	ALLACCIAMENTO AI CONDOTTI DI FOGNATURA DEI TUBI DI SCARICO E DEI POZZETTI STRADALI
4.20.5	FOGNE E FOGNOLI DI TUBI DI CLORURO DI POLIVINILE
4.20.6	SPECIFICA PER RIVESTIMENTI INTERNI (SENZA SCAVI) DI CONDOTTE INTERRATE, RIPRISTINO ALLACCIAMENTI E DERIVAZIONI

ART. 4. 24	OPERE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO ARMATO NORMALE E PRECOMPRESSO
ART. 4. 25	CAMERETTE POZZETTI CADITOIE DI FOGNATURA
4.25.1	CAMERETTE DI FOGNATURA
4.25.2	CHIUSINI PER CAMERETTE
4.25.3	POZZETTI CON PLINTO IN CLS
4.25.4	CADITOIE ACQUE METEORICHE
4.25.5	RIMESSA IN QUOTA DI CADITOIE E CHIUSINI
4.25.6	CANALETTE PREFABBRICATE GRIGLIATE

ART. 4.30	SOTTOFONDI
4.30.1	SOTTOFONDI IN GENERE
4.30.2	SOTTOFONDI IN MISTO GRANULARE
4.30.3	SOTTOFONDI IN MASSETTO DI CLS

ART. 4.31	MASSICCIATE IN GENERE E STRADALI
ART. 4.35	PAVIMENTAZIONI STRADALI
4.35.1	STRATI DI BASE IN CONGLOMERATO TOUT-VENANT
4.35.2	MANTI ESEGUITI CON CONGLOMERATI BITUMINOSI CHIUSI, BINDER, E TAPPETI D'USURA
4.35.3	FRESATURA DEL MANTO STRADALE CON RIFACIMENTO IN CONGLOMERATO BITUMINOSO
4.35.4	RIPRISTINI MANTI STRADALI/MARCIAPIEDI
4.35.8	PAVIMENTAZIONE DEI MARCIAPIEDI E VIALETTI

ART. 4.40	CORDONATURE E BINDERI
ART. 4.41	SCIVOLI PER DISABILI
ART. 4.45	PAVIMENTAZIONI ESTERNE
4.45.1	PAVIMENTAZIONI ESTERNE IN GENERE
4.45.2	PAVIMENTAZIONI CARRABILI IN PIETRA NATURALE
4.45.3	PAVIMENTAZIONI IN OPERA IN CALCESTRUZZO
4.45.4	PAVIMENTAZIONI COLORATE SPECIALI

4.45.5	PAVIMENTAZIONE, FASCE, BINDERI E CORDOLI IN PIETRA DI LUSERNA
4.45.6.1	PAVIMENTAZIONE, FASCE, BINDERI IN LASTRE DI PORFIDO o EQUIVALENTE
4.45.6.2	PAVIMENTAZIONE e RIVESTIMENTO IN LASTRE DI ARDESIA o EQUIVALENTE
4.45.7	PAVIMENTAZIONE IN CLS CON INERTI A VISTA TIPO BETONGRES
4.45.8	PAVIMENTAZIONE IN STABILIZZATO
4.45.9	PAVIMENTAZIONI IN PIASTRA DRENANTE
4.45.10	PAVIMENTAZIONI IN MASSELLO DI CLS
ART. 4.50	MURATURE
4.50.1	MURATURE IN BLOCCHI FINITI E ANCHE A VISTA
ART. 4.55	OPERE IN METALLO
4.55.1	GRIGLIATO METALLICO PEDONALE
4.55.2	RECINZIONI
4.55.3	PARAPETTI
4.55.4	CANCELLI
ART. 4.60	OPERE STRUTTURALI
4.60.1	PRESCRIZIONI GENERALI
4.60.2	PROVE, VERIFICHE, COLLAUDI
4.60.3	CARATTERISTICHE GENERALI
4.60.4	MATERIE PRIME
4.60.4	PROVENIENZA E QUALITÀ DEI MATERIALI
4.60.5	CARATTERISTICHE ESECUTIVE
4.60.6	CALCESTRUZZI FACCIA A VISTA
4.60.7	RIPRISTINO DI GETTI FACCIA A VISTA
4.60.8	CARICHI E SOMMINISTRAZIONI
4.60.9	VERIFICHE E COLLAUDI
ART. 4.65	OPERE IMPIANTISTICHE, PUBBLICA ILLUMINAZIONE e ALTRE
4.65.3	IMPIANTO ELETTRICO
ART. 4.69	OPERE PER IL CONTENIMENTO ENERGETICO
ART. 4.70	OPERE DA VERNICIATORE
4.70.1	MODALITA' DI ESECUZIONE
4.70.3	TINTEGGIATURE IN PROGETTO
ART. 4.75	OPERE DI ARREDO URBANO
4.75.1	PRESCRIZIONI GENERALI
4.75.2	PANCHINE
4.75.3	CESTINI
4.75.4	FONTANELLE
4.75.5	PORTABICICLETTE
4.75.6	PENSILINE APERTE
4.75.8	SEGNALETICA INFORMATIVA
ART. 4.77	OPERE DEL VERDE URBANO
4.77.1	FORMAZIONE TAPPETO VERDE
4.77.2	SCELTA DELLE PIANTE
4.77.3	PANNO DA ZOLLA
4.77.4	PALI TUTORI E TUTORI VARI
4.77.5	LEGATURE
4.77.6	MOVIMENTAZIONE DELLE PIANTE
4.77.7	PIANTUMAZIONI
4.77.8	ANCORAGGIO DELLE PIANTE CON PALI TUTORI
4.77.9	RASATURA DEI TAPPETI ERBOSI
4.77.10	ANNAFFIAMENTO
4.77.11	POTATURE
4.77.12	CONCIMAZIONI E TRATTAMENTI ANTIPARASSITARI
4.77.13	PROTEZIONI DEI FILARI DI SIEPE e MARGINATORI DI AIUOLE
ART. 4.80	PARETI ESTERNE E PARTIZIONI INTERNE
4.80.1	PRODOTTI E MATERIALI
ART. 4.90	OPERE DI SEGNALETICA
4.90.1	SEGNALETICA STRADALE ORIZZONTALE
4.90.2	RALLENTATORI DI VELOCITÀ
4.90.3	SISTEMI DI RALLENTAMENTO AD EFFETTO ACUSTICO
4.90.4	DELIMITATORI DI CORSIE VALICABILI
4.90.5	ESECUZIONE DELLA SEGNALETICA ORIZZONTALE:
4.90.6	MATERIALI
4.90.7	ESECUZIONE
4.90.8	SEGNALETICA STRADALE VERTICALE
4.90.9	SEGNALETICA LUMINOSA
4.90.10	SPIRE DI RILEVAZIONE VEICOLI

- 4.90.11 STAZIONI DI CONTEGGIO VEICOLARE
- 4.90.12 TELELOG
- 4.90.13 SISTEMA DI PRIORITA' SEMAFORICA "OPTICOM"
- 4.90.14 AVVISATORE ACUSTICO PER NON VEDENTI
- 4.90.15 PANNELLI A MESSAGGIO VARIABILE
- 4.90.16 PANNELLO ALFANUMERICO
- 4.90.17 PANNELLO GRAFICO A PITTOGRAMMI
- 4.90.18 PORTALE A BANDIERA
- 4.90.19 CENTRALE DI CONTROLLO LOCALE
- 4.90.20 CENTRALE DI CONTROLLO REMOTA
- 4.90.21 LAMPADE A LED
- 4.90.22 APPARECCHIO FOTOGRAFICO PER RILEVAZIONE PASSAGGIO con semaforo rosso
- 4.90.23 SCAVI PER LA POSA DEI TUBI DI PROTEZIONE DEI CAVI
- 4.90.24 SCAVI PER L'INSTALLAZIONE DI EVENTUALI SPIRE
- 4.90.25 POZZETTI DI ISPEZIONE.
- 4.90.26 FONDAZIONI DELLE PALINE SEMAFORICHE DEI PALI A SBRACCIO E DEI PORTALI
- 4.90.27 FONDAZIONI PER I CENTRALINI-REGOLATORI
- 4.90.28 PARACARRI – INDICATORI CHILOMETRICI – TERMINI DI CONFINE IN PIETRA – BARRIERE IN C.A ED IN ACCIAIO O ACCIAIO E LEGNO (guard rail)

4.95 PASSERELLA CICLOPEDONALE PREFABBRICATA

CAPO II

PARTE 5
DISCIPLINARE PRESTAZIONALE e DESCRITTIVO

ALLEGATO

PARTE 6
FOTODOCUMENTAZIONE

ALLEGATO IN FORMATO ELETTRONICO
SEGNALAMENTO TEMPORANEO

ALLEGATO IN FORMATO ELETTRONICO

CAPO III

SCHEMA DI CONTRATTO

ALLEGATO

PRESCRIZIONI TECNICHE

ART. 4.0 GENERALITA' - AVVERTENZE - FOTODOCUMENTAZIONE

1. Durante i lavori oggetto del presente appalto si dovrà osservare quanto prescritto dal "Regolamento per l'organizzazione dei servizi a rete nel sottosuolo e per la manomissione del suolo pubblico" del Comune committente e le seguenti norme tecniche.

AVVERTENZE

L'approvvigionamento e la fornitura di acqua potabile per gli addetti ai lavori e di tutta l'acqua necessaria per la buona esecuzione dei lavori dovrà essere richiesta all'ente indicato dall'Amministrazione committente al quale l'Appaltatore avvanzerà formale domanda; lo stesso vale anche per i luoghi di discarica dei materiali provenienti dagli scavi ed ogni altro materiale di rifiuto che dovranno essere provveduti dall'impresa appaltatrice.

Le localizzazioni di tutte le lavorazioni in progetto, le loro quantità, le esecuzioni speciali e le verifiche da compiersi, sono definite oltre che dai successivi articoli, nel disciplinare tecnico-prestazionale e negli elaborati grafici e descrittivi, analisi e prezziari contrattuali e da ulteriori disposizioni della D.L.

1. FOTODOCUMENTAZIONE

Al presente Capitolato Speciale d'Appalto e al suo Disciplinare prestazione e descrittivo, viene allegato e ne costituisce parte integrante, in solo formato digitale un file contenente la fotodocumentazione di supporto all'esecuzione delle opere. La fotodocumentazione contiene:

- Stato dei luoghi in fase di progettazione;

2. SEGNALAMENTO TEMPORANEO DAI CANTIERI SULLE STRADE

Al presente Capitolato Speciale d'Appalto e al suo Disciplinare prestazione e descrittivo, viene allegato e ne costituisce parte integrante in solo formato digitale, un file contenente gli "schemi segnaletici applicativi per i cantieri temporanei sulle strade e loro segnalamento. D.M. 10.07.2002 pubblicato su G.U. n° 226 del 26.09.2002.

4.0.1 VALUTAZIONI DEI LAVORI

1. I lavori di cui al presente appalto saranno valutati a corpo, in base all'offerta prezzo certo chiavi in mano formulata dall'Appaltatore in sede di gara. Per tali opere a corpo, l'ammontare contrattualmente pattuito è fisso ed invariabile, per cui non può essere invocata, dalle parti contraenti, alcuna verifica sulla loro misura o sul valore attribuito alle quantità di dette opere previste a corpo.
2. In considerazione di quanto sopra l'Appaltatore nella formulazione dell'offerta ha dichiarato di avere valutato la stima e gli elaborati predisposti ed allegati al progetto, integrando gli stessi, in modo da garantire i manufatti previsti, ultimati, collaudabili e funzionanti in loro parte. La valutazione verrà effettuata a corpo e la liquidazione dei lavori verrà proposta alla Committente, a seguito di verifiche effettuate in cantiere, in termini percentuali sulla base dell'effettivo stato di avanzamento lavori.
3. Qualora per particolari lavorazioni non previste in elenco prezzi sia necessario provvedere alla determinazione di nuovi prezzi, si applicano le disposizioni contenute nell'art. 136 del REG. 554/1999.
4. **NORME PARTICOLARI PER LA VALUTAZIONE DEI NOLEGGI:**
 - Nei prezzi di noleggio s'intendono sempre compresi e compensati : tutte le spese di carico, scarico, trasporto sia all'inizio che al termine del nolo; lo sfrido d'impiego e di eventuale lavorazione dei materiali; l'usura e il logorio dei macchinari, degli attrezzi e degli utensili; la fornitura di carburante, energia elettrica, lubrificanti, accessori, attrezzi e quant'altro occorrente per il regolare funzionamento ed installazione dei macchinari. tutte le spese e prestazioni per gli allacciamenti elettrici e per il trasporto e l'eventuale trasformazione dell'energia elettrica.
 - Tutti i macchinari, attrezzi ed utensili dovranno essere dati sul posto d'impiego in condizioni di perfetta efficienza; eventuali guasti ed avarie che si verificassero durante il nolo dovranno essere prontamente riparati a cura e spese dell'Impresa; per tutto il periodo in cui i macchinari rimarranno inefficienti per detti motivi, l'Impresa non avrà diritto ad alcun compenso.
 - Il prezzo dei noleggi rimarrà invariato, sia per prestazioni diurne che notturne o festive.
La durata del nolo dei legnami verrà computata dal giorno della loro posa in opera al giorno in cui verrà ordinato il disfacimento delle opere eseguite col materiale noleggiato.
 - La durata del nolo dei materiali e delle attrezzature dei macchinari verrà valutata a partire dal momento in cui questi verranno dati sul posto d'impiego, pronti per l'uso, in condizioni di perfetta efficienza.
 - Salvo particolari prescrizioni dell'elenco prezzi, verranno compensate le sole ore di lavoro effettivo e non verrà riconosciuto alcun compenso per il periodo di inattività dei macchinari e per i periodi di riscaldamento, messa in pressione e portata a regime degli stessi.
 - Il compenso a corpo per l'approntamento delle pompe si intende comprensivo, oltre che di tutti gli oneri sopra esposti, anche delle spese, forniture, prestazioni ed opere occorrenti per l'installazione a regola d'arte delle stesse, per l'allontanamento delle acque sollevate e per l'eventuale manutenzione di tutti gli accessori impiegati e delle opere eseguite, nonché per lo smontaggio dell'impianto a lavori ultimati.
 - Il prezzo del noleggio per pompe funzionanti verrà corrisposto solo per le ore effettive di funzionamento delle stesse.

- Il compenso per la permanenza inattiva delle pompe verrà corrisposto solo nei casi ordinati dalla Direzione Lavori e per ogni periodo di almeno 24 ore consecutive di inattività.
- Nei casi in cui fosse necessario un funzionamento continuo degli impianti di aggotamento, l'Impresa, a richiesta della Direzione Lavori, dovrà procedere nell'esecuzione delle opere con due turni giornalieri e con squadre rafforzate allo scopo di abbreviare al massimo i tempi di funzionamento degli impianti stessi. In tali evenienze l'Impresa non avrà diritto ad alcun particolare compenso oltre quelli previsti dall'elenco prezzi.
- L'Impresa sarà inoltre ritenuta responsabile di ogni eventuale danno e maggiore spesa conseguenti all'arresto degli impianti di aggotamento, nonché del rallentamento dei lavori per detto motivo.
- I prezzi dei noleggi dei mezzi di trasporto si intendono comprensivi di tutte le spese complementari quali: carburante, lubrificante, ecc., nonché delle prestazioni dei conducenti e degli autisti.
- Verranno compensate le sole ore di lavoro effettivo escludendo ogni perditempo per qualsiasi causa.

5. NORME PARTICOLARI PER LA VALUTAZIONE DI:

a) LAVORI IN TERRA E MOVIMENTI DI MATERIE PER FOGNATURE:

Il computo degli scavi in trincea, trasporti e rinterrati verrà effettuato tenendo conto soltanto delle dimensioni risultanti dei tipi di progetto e dagli ordini della Direzione Lavori.

In mancanza di questi il computo verrà desunto dalle misure geometriche prese sulle verticali esterne dei condotti e dei manufatti stessi maggiorate di cm. 20 per parte.

Per gli scavi in trincea con profondità superiore a m. 1,50, la larghezza minima considerata sarà di m.1,00.

Non saranno misurate negli scavi per le tubazioni e per i manufatti i volumi provenienti da maggiori sezioni rispetto alle prescritte e da franamenti e scoscendimenti delle scarpate dipendenti da insufficienza nelle sbadacchiature ed armature occorrenti.

Il prezzo dello scavo comprende: il nolo delle armature, sbadacchiature e puntellazioni, la mano d'opera per la loro formazione, manutenzione e ripresa, nonché il consumo e il trasporto di esse.

I compensi addizionali per armature a cassero chiuso verranno corrisposti solo per armature di tal genere effettuate contro terreni fortemente spingenti ed in presenza di falde freatiche abbondanti, riconosciuti tali a giudizio insindacabile della Direzione Lavori e verranno computati per l'effettiva superficie di parete rivestita, escludendo però in ogni caso il rivestimento effettuato sui primi 60 cm. di parete di scavo al di sotto del piano stradale. In presenza di terreni molto fluidi le armature delle pareti dovranno essere spinte al di sotto del piano di fondo degli scavi a profondità sufficiente per evitare il rifluimento del materiale negli scavi al di sotto delle armature stesse; in tali casi verrà misurata anche la parte di armatura effettuata al di sotto del fondo degli scavi.

Nel caso venisse ordinato il rinterro senza il recupero delle armature, le tavole, le travi e i puntelli verranno misurati e compensati con prezzi pari al 50% di quelli dell'elenco prezzi ridotti del ribasso contrattuale; non verrà invece riconosciuto alcun compenso per i cunei, i tasselli, le regge, le chioderie, ecc..

Per scavo eseguito in presenza di acqua non verrà riconosciuto alcun particolare compenso, salvo il noleggio delle pompe nei casi in cui non fosse possibile e sufficiente procedere all'aggotamento dello scavo stesso con canali purgativi a scolo naturale o con drenaggi sottostanti le condutture.

I rinterrati e i riempimenti, qualora non siano compensati nel prezzo dello scavo, saranno misurati dalla differenza tra il volume dello scavo e quello dei manufatti in esso eseguiti, senza tener conto dell'aumento delle terre. Il prezzo per queste voci comprende: la ripresa ed il trasporto delle materie depositate nelle vicinanze dei lavori, il loro carico, l'eventuale uso del piccone, nonché la vagliatura dei materiali di scavo da impiegarsi nel rinterro a contatto dei condotti, le occorrenti innaffiature e il costipamento con mazzaranghe.

b) LAVORI IN TERRA E MOVIMENTI DI MATERIE PER CORPO STRADALE

Il volume degli scavi e dei rilevati occorrenti per la formazione del corpo stradale e relative scarpate e cunette e per i riporti delle terre di coltivo, sarà determinato col metodo delle sezioni ragguagliate.

Lo scavo del cassonetto, delle cunette e dei fossi di guardia, nei tratti in trincea sarà pagato col prezzo dello scavo di sbancamento.

Nei prezzi degli scavi si intendono compensati: il taglio delle piante, l'estirpazione delle ceppaie, radici, arbusti, ecc., lo scavo, il trasporto dei materiali a rifiuto, a reimpiego o a deposito a qualsiasi distanza, la demolizione e rottura di rocce di media durezza, di murature, tombini e conglomerati di consistenza ordinaria, la regolarizzazione del fondo dello scavo e la sistemazione secondo le pendenze dei piani prescritti delle scarpate e delle superfici risultanti a lavori ultimati.

Il materiale proveniente dagli scavi in genere, in quanto idoneo, resta di proprietà dell'Amministrazione appaltante. Il trasporto nei luoghi di accatastamento e di immagazzinamento sarà a carico dell'appaltatore, intendendosi l'onere compreso e compensato coi prezzi dell'elenco relativi agli scavi.

c) DRENAGGI

Le opere di drenaggio, se fatte con ghiaia posata sul fondo, saranno compensate con l'apposito prezzo a volume per ghiaia resa a piè d'opera, più la posa in economia; se fatte con tubi di cemento e ghiaia circostante, saranno pagate con i prezzi separati dei tubi e della ghiaia in opera.

d) CALCESTRUZZI, MURATURE, VOLTE E CAPPE

Il conteggio del calcestruzzo e delle murature verrà, di regola, fatto sul volume in rustico dell'opera eseguita con deduzione di tutti i vani. Verranno pure dedotti da essi i volumi occupati da pietre naturali od artificiali, cementi armati ed altri materiali che fossero conteggiati e computati a parte.

I tavolati verranno misurati nell'effettiva loro superficie finita in rustico deducendo tutti i vani superiori a un metroquadrato.

Le volte verranno misurate secondo l'effettivo volume del manufatto.

Le cappe di cemento liscio saranno misurate secondo l'effettive superfici.

e) CEMENTI ARMATI

Nella valutazione delle opere in calcestruzzo armato si terrà conto del ferro effettivamente impiegato e del conglomerato, valutando separatamente le singole opere con i relativi prezzi di elenco.

Non verrà fatta alcuna detrazione del volume dell'armatura metallica immersa nel conglomerato e del volume di calcestruzzo corrispondente a fori e a vani inferiori a mc. 0,03.

Il prezzo del ferro comprende il taglio, la piegatura e sagomatura prescritte, nonché la posa in opera con le opportune legature; non sarà pertanto computato lo scarto.

Qualora si richiedesse l'aggiunta agli impasti dei calcestruzzi di additivi, fluidificanti, idrofughi, ecc., l'Impresa non avrà diritto ad alcun particolare compenso oltre al pagamento dei materiali additivi valutati con i prezzi dei materiali resi a piè d'opera.

f) INTONACI

Gli intonaci verranno misurati sulla loro effettiva superficie deducendo tutti i vani superiori a mq. 0,25.

Nei prezzi degli intonaci si intendono compresi e compensati anche: la formazione delle gole e degli smussi tra le pareti e tra queste e il soffitto od il pavimento; la ripresa degli intonaci dopo la chiusura di ogni eventuale traccia, dopo l'esecuzione o la posa di pavimenti, zoccolature, mensole, ganci, ecc.; i ponti di servizio e lo spreco dei materiali.

g) PAVIMENTI E RIVESTIMENTI IN MATTONELLE O PIASTRELLE

Tutti i pavimenti e i rivestimenti verranno misurati sulla loro superficie effettiva con deduzione di tutti i vani.

h) TUBAZIONI

Le tubazioni in grès ceramico, in amianto, cemento e in materia plastica, verranno valutate a misura lineare ragguagliando i prezzi speciali a metro lineare di condotto con i seguenti coefficienti di valutazione:

Tubazioni	Grès ceramico	Amianto - cemento materie plastiche
Tubi da m. 0,25	0,40	0,40
Tubi da m. 0,50	0,60	0,60
Curva aperta o chiusa, conico, parallelo	0,90	0,70
Curva con ispezione	1,35	=
Curva con piede	1,55	0,90
Ispezione completa di tappo, serratappo e guarnizione	2,00	1,25
Tappo, serratappo e guarnizione	0,60	0,95
Sghembo semplice	0,70	=
Sghembo a cassetta	1,45	=
Giunto semplice a squadra biforcuto	1,40	1,15
Giunto come sopra ma con ispezione	2,20	=
Giunto a croce, a piano semplice, a bracci curvi	1,85	1,40
Giunto doppio	2,00	1,65
Giunto doppio con ispezione	2,70	=
Giunto a scagno	2,30	1,75
Sifone	2,50	2,50
Sifone per pozzetti stradali	1,50	=
Fondi di fogna da 120°	0,45	0,45
Fondi di fogna da 180°	0,60	0,60

i) CONDOTTI DI FOGNATURA E MANUFATTI RELATIVI

I condotti di fognatura verranno valutati a metrolineare deducendo dalla loro lunghezza effettiva la lunghezza esterna delle camerette e dei manufatti.

Nei prezzi dei condotti non sono compresi gli sghembi occorrenti per l'allacciamento delle caditoie stradali e per l'immissione degli scarichi privati. Sono però comprese le prestazioni occorrenti per la formazione dei fori nei condotti.

Le camerette d'ispezione verranno valutate per il loro volume, vuoto per pieno; i pozzetti stradali a caditoia verranno valutati a numero.

I condotti e i manufatti speciali per i quali non esistesse apposito prezzo in elenco, verranno valutati a misura computando le quantità delle singole categorie di lavoro sulla base dei prezzi in elenco.

j) MASSICCIATE STRADALI

Nei prezzi di elenco relativi alla fornitura, stesa e rullatura di misto naturale sabbio-ghiaioso per la formazione di massicciate stradali si intendono compresi e compensati gli oneri per la formazione esatta della sagoma prescritta.

k) RIPRISTINO DI PAVIMENTAZIONI STRADALI

I ripristini delle pavimentazioni stradali verranno misurati sulla loro superficie effettiva.

Nei prezzi dei ripristini delle pavimentazioni si intendono comprese e compensate tutte le prestazioni occorrenti per portare al piano finito della pavimentazione i chiusini di tutti i servizi pubblici ricadenti nell'area dello scavo di fognatura.

l) MANTI DI CONGLOMERATO, IN GRANIGLIA CALCAREA O TERRE STABILIZZATE

I manti di conglomerato di qualsiasi spessore verranno misurati in ragione di superficie effettiva, intendendo effettivi gli spessori prescritti.

Nei prezzi di elenco relativi ai manti si intendono compresi e compensati i trattamenti superficiali della sede stradale per l'ancoraggio dei manti stessi.

m) CORDONI DI CEMENTO E DI GRANITO

I cordoni retti di cemento o di granito posati secondo linee curve di ampio raggio verranno pagati come cordoni retti.

n) PAVIMENTAZIONI IN PIETRA NATURALE

Le pavimentazioni in pietra naturale quali lastricati, binderi, cubetti di porfido e acciottolati di qualsiasi spessore, verranno misurati in ragione di superficie effettiva, intendendo effettivi gli spessori prescritti.

o) RIPORTO DI TERRE DI COLTIVO

Le forniture di terra di coltivo per i riporti verranno calcolati in ragione di volume e compensate con l'apposito prezzo rese a pié d'opera.

p) **SEGNALETICA**

La segnaletica orizzontale verrà calcolata come segue:

- al metrolineare secondo le effettive lunghezze verniciate od incollate;
- al metroquadro per le campiture intere e omogenee quali le zebre e le frecce direzionali secondo le effettive superfici verniciate od incollate;
- i logo e altri simboli verranno calcolati secondo l' effettiva superficie coperta escludendo la pratica del vuoto per pieno;
- le frecce saranno scomposte per linea e triangolo;
- la tracciatura delle linee secondo la lunghezza continua.

In caso di ripristino di segnaletica orizzontale esistente, se non diversamente preordinato, le campiture preesistenti vanno ricoperte senza fuoriuscita di linea o sbavature; non verranno accettati i tratti o le sagome che presentino tale anomalia od anche difformità a quanto prescritto nelle "Norme tecniche per la qualità ed esecuzione delle opere".

Le cancellature o le bruciature saranno valutate con i medesimi criteri di cui sopra.

L'eventuale verniciatura (in quanto non consentita) su tombini, griglie o forate va immediatamente rimossa a cura della ditta esecutrice a cui diversamente verrà addebitato l'ammaloramento del manufatto.

Tutti i materiali laminati elastoplastici devono intendersi sempre comprensivi di liquidi "fissapolvere" e "attivatore" nelle quantità necessarie per la loro posa in opera.

Tutti i prezzi che si riferiscono alla realizzazione della segnaletica comprendono e compensano, oltre agli oneri indicati nei precedenti articoli, quanto segue:

- gli studi preliminari della miscela costituita dalla vernice e dal diluente per la segnaletica orizzontale;
- la pulizia della superficie di applicazione del laminato elastoplastico o della vernice, che dovrà essere spruzzata tassativamente nella quantità prescritta.
- la formazione della dime e di ogni altro presidio o studio necessario alla formazione della segnaletica orizzontale e in particolare per i simboli, i logo e ogni altro disegno o sagoma.

ART. 4.1 SICUREZZA NEI CANTIERI MOBILI e SULLE STRADE

3. PERIMETRAZIONI E SEGNALETICA

Lungo il perimetro di ogni singola zona di intervento, anche temporanea e localizzata e in ottemperanza a tutte le prescrizioni indicate dalle apposite tavole allegata al piano della sicurezza, deve essere realizzato:

- barriera segregante composta da tavole segnaletiche sostenute da puntazze dotate di asole e integrata da eventuale segnaletica di presidio anche luminosa;
- più cavalletti ripiegabili dotati di tavole verticali con segnali e lampada notturna (almeno uno all'inizio e l'altro alla fine del cantiere mobile);
- il prescritto cartello stradale recante le indicazioni dell'opera;
- segnaletica orizzontale colore giallo con strisce differenziate non inferiori a cm 20 e corsie di transito tra 2,00 e 2,75 metri opportunamente presegnalata dai previsti cavalletti verticali;
- un pannello protetto con affissione del diagramma di GANTT, dei numeri telefonici di utilità e pronto intervento, dell'organigramma dell'opera e recante i nomi dei responsabili dei lavori.

L'Impresa è tenuta, su disposizione della D.L. o del R.U.P. sentita la vigilanza municipale, a realizzare anche recinzioni rimovibili localizzate o continue in pannelli di acciaio zincato a maglie fitte con telaio di contorno; queste affisse a plinti in cls di adeguata dimensione e peso per la resistenza al vento e agli urti in appoggio alla pavimentazione esistente.

4. AUTORIZZAZIONI E PRESCRIZIONI

Saranno ottemperate tutte le prescrizioni contenute nel Codice della Strada e suo Regolamento vigente.

Verranno ottemperate inoltre tutte le indicazioni prescrittive della vigilanza urbana o emesse del responsabile di procedimento indicato dall'Amministrazione appaltante; l'Impresa, è obbligata a presentare anticipatamente l'allestimento dei singoli cantieri e autonomamente le planimetrie e gli schemi da adottare facendone pervenire copia autorizzata alla D.L.

5. MOVIMENTAZIONE delle MACCHINE

Durante gli scavi, gli spianamenti, la rimozione del vecchio manto stradale, per la posa del manto nuovo o per qualsiasi altra lavorazione prevista od occorrente in caso di necessità in sede di strada attiva, la movimentazione delle diverse macchine utilizzate, deve essere protetta e segnalata anche acusticamente.

Si devono opportunamente dislocare cartelli segnaletici, conformi a quelli previsti per la segnaletica stradale per segnalare le zone operative e deviare se occorre, il traffico veicolare e pedonale; detti cartelli saranno affissi sugli appositi cavalletti ripiegabili e rimovibili come sopra.

In particolare si devono transennare le zone di passaggio riservate ai pedoni e ai veicoli come prescritto sopra. Se indicato dalla D.L. i percorsi pedonali e carrali in attraversamento delle aree operative e degli scavi saranno realizzati con passerelle delle dimensioni e portate utili dotate di barriere o transenne solide e, per i pedoni, di tientibene.

6. SERVIZI DI CANTIERE E ALTRE DISPOSIZIONI

La guardania del cantiere deve essere garantita; possono essere utilizzati sistemi di videosorveglianza o altri equivalenti; vanno documentati alla D.L. e riportati sul libro giornale i servizi assicurativi e di vigilanza notturna e festiva.

La baracca di cantiere del tipo semovente o container trasportato deve avere idonee dimensioni per ospitare fino a 4 persone oltre all'attrezzatura d'arredo per il deposito e la consultazione degli elaborati di progetto; deve avere alimentazione elettrica, illuminazione, ventilazione estiva e riscaldamento invernale.

Il WC può essere del tipo chimico con pulitura settimanale documentata con ricevute allegate al libro giornale.

Le recinzioni mobili devono essere in pannelli prefabbricati di rete elettrosaldata con maglia adeguata su telaio tubolare metallico zincato dotato di ritzi infissi in plinti di cls prefabbricati e sagomati.

Le staccionate di cantiere vanno eseguite con transenne bicolori rette da puntazze asolate infisse o ancorate al terreno o alle strutture.

La cartellonistica di cantiere e le segnaletiche di sicurezza vanno affisse ad un cavalletto verticale H 300 cm minimo, ripiegabile e spostabile, con basamento idoneo a resistere alla spinta del vento e al ribaltamento e realizzato in profilati metallici zincati.

Lungo le strade o in prossimità delle stesse, la verifica della piena rispondenza della cartellonistica alle norme del Codice della Strada sarà demandata al verbale con accertamento della Polizia Municipale o altro organo competente.

Qualsiasi onere è a carico dell'Appaltatore.

7. INTERVENTI SPERIMENTALI PER LA SICUREZZA STRADALE

L'esperienza consolidata e la necessità di intervenire esecutivamente per fasi successive nell'impossibilità di chiudere al transito veicolare, anche temporaneamente, la struttura stradale principale e quelle secondarie, suggeriscono di non modificare da subito le pertinenze stradali sulla base della semplice previsione progettuale (che spesso obbliga a successive modificazioni). Tale dichiarata esigenza per adattare progressivamente e con certezza l'ipotesi studiata alle reali pretese della movimentazione.

Per l'opportuna valutazione costi-benefici è quindi consigliabile disporre in loco le modificazioni previste progettualmente mediante segnaletica orizzontale e manufatti rimovibili e adattabili via-via, fino al raggiungimento dell'obiettivo prefissato. Tale ipotesi, perseguita dal progetto, consente una più responsabile partecipazione del cittadino utente e una migliore garanzia per l'Amministrazione che così non vede compromesso uno sforzo economico né viene costretta ad avallare scelte che possono anche trovare, se del caso, una soluzione adattabile a diverse motivate segnalazioni.

Le strutture sperimentali di modificazione degli spazi carrabili, così come proposte dai particolari costruttivi di progetto, consistono in manufatti prefabbricati di calcestruzzo tra loro concatenati e evidenziati dagli usuali e regolamentari colori segnaletici posti in semplice appoggio alla pavimentazione e successivo eventuale riempimento degli spazi neutri con ciottoloni di cava resi solidali in superficie con impasto di cemento magro. La soluzione, come detto, consente un continuo adattamento alle esigenze viarie fino al definitivo e accertato dimensionamento. I ciottoloni e le cateneraie (queste sollevate di poco dalla pavimentazione mediante interposte aste di ferro acciaioso zincato) consentono il normale deflusso delle acque superficiali rinviando gli eventuali interventi di adeguamento dei pozzetti di raccolta all'intervento finale e definitivo di sistemazione dei luoghi e ad utenza consolidata.

E' necessario comunque un localizzato intervento di rimozione e adeguamento di alcune parti delle isole rialzate spartitraffico con pavimentazione asfaltica nonché la rimozione e ricollocazione di alcuni dei pali e lanterne di illuminazione stradale ricadenti negli spazi da rendere ciclopedonali; nel periodo di sperimentazione e fino ad utenza consolidata viene confermato il sistema illuminante esistente senza alcuna integrazione.

Le modifiche alle isole rialzate spartitraffico, nonché i restringimenti delle immissioni alle intersezioni e gli adeguamenti degli accessi laterali verranno attuati mediante l'apposizione delle suddette cateneraie. Ad utenza consolidata e in tempi necessariamente da demandare a successivi interventi si provvederà alla loro sistemazione con opere dal carattere definitivo.

Localizzazioni e verifiche: come nel Piano delle sicurezza in fase di progettazione con tutti gli altri allegati contrattuali e ulteriori disposizioni in fase esecutiva del Responsabile, del Coordinatore della sicurezza e della D.L.

ART. 4.5 QUALITA' PROVENIENZA DEI MATERIALI, PROVE E CAMPIONI, MODALITA' DI ESECUZIONE LAVORI

1. GENERALITA'

- a) Tutti i materiali impiegati dovranno rispondere ai requisiti di accettazione fissati da disposizione di legge o da prescrizioni vigenti in materia, essere nuovi ed avere dimensioni, forma, peso e colore indicata nel progetto. Dovranno essere comunque utilizzati i prodotti muniti di marchio o di certificazione di qualità rilasciata da Enti ed Istituti qualificati ed autorizzati
- b) Prima di dar corso alle forniture l'assuntore dovrà, se richiesto, segnalarne la provenienza e ottenere l'approvazione da parte della Direzione Lavori.
- c) I materiali e le partite di materiali che, a giudizio della Direzione Lavori, non si riscontrassero rispondenti ai requisiti richiesti, verranno rifiutati e l'assuntore dovrà, a sua cura e spese, ritirarli e sostituirli nel più breve tempo possibile.

- d) Se i materiali già posti in opera si scoprissero di cattiva qualità o i lavori relativi si riscontrassero difettosi, la Stazione Appaltante li farà rifare a cura a cura e spese dall'Appaltatore, con diritto inoltre di addebitare la maggiore spesa per i ripristini.
- e) Nell'esecuzione dei lavori l'Appaltatore dovrà adottare le migliori tecniche in modo che le opere riescano a regola d'arte e impiegare maestranze adatte alle esigenze dei singoli lavori.
- f) L'Assuntore ha pure l'obbligo, durante l'esecuzione dei lavori, di predisporre i mezzi di protezione atti ad evitare di danni a manufatti, sporcare pavimenti, pareti, infissi, vetri, manufatti, arredi e beni di proprietà pubblica e/o privata.
- g) Egli resterà in ogni caso responsabile in merito e la Stazione Appaltante si riserva di addebitargli le spese che dovrà sostenere per le pulizie.
- h) L'Assuntore dovrà controllare, prima di dare corso alle forniture, i quantitativi dei diversi materiali rilevandone le diverse misure, rimanendo il solo responsabile degli inconvenienti che possono verificarsi per l'omissione di tale controllo.
- i) Esso è inoltre responsabile del buon rendimento della mano d'opera, riservandosi la D.L. di chiedere la sostituzione di quella inefficiente.
- j) L'Assuntore dovrà, se richiesto, predisporre prima di dar corso alle forniture e ai lavori, i campioni di materiali da fornire e i modelli di lavori da eseguire per sottoporli all'esame dei tecnici preposti alla manutenzione ed ottenere l'approvazione.
- k) L'accettazione in cantiere dei materiali, non pregiudica il diritto della D.L. di rifiutare in qualunque tempo anche se posti in opera e fino a collaudo, i materiali non rispondenti alle condizioni di contratto.
- l) L'impresa è obbligata ad allontanare dai cantieri i materiali difettosi, o di cui per qualunque ragione non fosse consentito l'impiego, trasportandoli a conveniente distanza, entro un periodo di tempo e con le modalità che verranno prescritte dalla Direzione Lavori.
- m) L'impresa avrà l'obbligo di presentarsi in ogni tempo alle prove richieste dalla Direzione Lavori per i materiali impiegati o da impiegarsi, provvedendo a tutte le spese di prelevamento e di invio dei campioni agli istituti di prova che saranno indicati dalla Direzione medesima, pagando le relative spese.
- n) Malgrado l'accettazione dei materiali da parte della D.L., l'Impresa resta totalmente responsabile della riuscita delle opere e del superamento del collaudo.

4.5.1 ACQUA, CALCI, CEMENTI ED AGGLOMERATI CEMENTIZI, POZZOLANE, GESSO, SABBIA

- a) **Acqua** L'acqua per l'impasto con leganti idraulici dovrà essere limpida (torbidezza $\leq 2\%$ norma UNI EN 27027), priva di sostanze organiche o grassi e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante (pH compreso fra 6-8).
- b) **Calci** Le calce aeree ed idrauliche, dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui al R.D. 16 novembre 1939, n. 2231; le calce idrauliche dovranno altresì rispondere alle prescrizioni contenute nella Legge 26 maggio 1965, n. 595, nonché ai requisiti di accettazione contenuti nel D.M. 31 agosto 1972. Sono anche da considerarsi le norme UNI EN 459/1 e 459/2.
La calce grassa in zolle dovrà provenire da calcari puri, essere di recente e perfetta cottura, di colore uniforme, non bruciata né vitrea, né pigra ad idratarsi ed infine in qualità tale che, mescolata con la sola quantità d'acqua dolce necessaria alla estinzione, si trasformi completamente in una pasta soda a grassello tenuissimo, senza lasciare residui maggiori del 5% dovuti a parti non bene decarburate, siliciose od altrimenti inerti.
La calce viva, al momento dell'estinzione, dovrà essere perfettamente anidra, sarà rifiutata quella ridotta in polvere o sfiorita, e perciò si dovrà provvedere la calce viva a misura del bisogno e conservarla comunque in luoghi asciutti e ben riparati dalla umidità.
L'estinzione della calce viva dovrà farsi con i migliori sistemi conosciuti ed a seconda delle prescrizioni della Direzione dei Lavori in apposite vasche impermeabili rivestite di tavole o di muratura.
La calce grassa destinata agli intonaci dovrà essere spenta almeno sei mesi prima dell'impiego.
- c) **Cementi e agglomerati cementizi:**
 - 1) I cementi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella Legge 26 maggio 1965 n° 595, e nel D.M. 3 giugno 1968 e sue successive modifiche (D.M. 20 novembre 1984 e D.M. 13 settembre 1993). Essi sono soggetti a controllo e attestazione di conformità ai sensi del DPR n. 314 del 12 luglio 1999.
Gli agglomerati cementizi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella Legge 26 maggio 1965 n. 595 e nel D.M. 31 agosto 1972. Quelli classificati resistenti ai solfati seguiranno la norma UNI 9156 e quelli resistenti al dilavamento della calce alle norme UNI 9606 e 10595, quest'ultima riferibile anche alla prima tipologia citata.
 - 2) I cementi e gli agglomerati cementizi dovranno essere conservati in magazzini coperti, ben riparati dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego.
- d) **Pozzolane** Le pozzolane saranno ricavate da strati ripuliti da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o da parti inerti; qualunque sia la provenienza dovranno rispondere a tutti i prescritti dal R.D. 16 novembre 1939, n. 2230.

- e) Gesso Il gesso dovrà essere di recente cottura, perfettamente asciutto, di fine macinazione in modo da non lasciare residui sullo staccio di 56 maglie a centimetro quadrato, privo di materie e senza parti alterate per estinzione spontanea. Il gesso dovrà essere conservato in locali coperti, ben riparati dall'umidità e da agenti degradanti.
- f) Sabbie La sabbia da impiegare nelle malte e nei calcestruzzi, sia essa viva, naturale od artificiale dovrà essere assolutamente priva di materie terrose od organiche, essere preferibilmente di qualità silicea (in subordine quarzosa, granitica o calcarea), di grana omogenea, stridente al tatto e dovrà provenire da rocce aventi alta resistenza alla compressione. Ove necessario, la sabbia sarà lavata con acqua dolce per l'eliminazione delle eventuali materie nocive; alla prova di decantazione in acqua, comunque, la perdita in peso non dovrà superare il 2%. Per il controllo granulometrico, l'Appaltatore dovrà apprestare e porre a disposizione della Direzione dei Lavori gli stacci definiti dalle UNI 2332/1 e UNI EN 933-2.
- 1) Sabbia per murature in genere:
Sarà costituita da grani di dimensioni tali da passare attraverso lo staccio 2 UNI 2332/1.
 - 2) Sabbia per intonacature ed altri lavori:
Per gli intonaci, le stuccature, le murature di paramento od in pietra da taglio, la sabbia sarà costituita da grani passanti allo staccio 0,5 UNI 2332/1.
 - 3) Sabbia per conglomerati cementizi:
Dovrà corrispondere ai requisiti prescritti dal D.M. 3 giugno 1968 Allegato 1, e sue successive (D.M. 20 novembre 1984 e D.M. 13 settembre 1993). La granulometria dovrà essere assortita (tra 1 e 5 mm) ed adeguata alla destinazione del getto ed alle condizioni di posa in opera.
E' assolutamente vietato l'uso di sabbia marina, salvo efficace lavaggio e previa autorizzazione della Direzione dei lavori.

Localizzazioni di progetto, quantità, esecuzioni speciali e verifiche: come nel disciplinare tecnico-prestazionale e negli elaborati grafici e descrittivi, analisi e prezziari contrattuali e ulteriori disposizioni della D.L.

4.5.2 MATERIALI INERTI PER CONGLOMERATI CEMENTIZI E PER MALTE

1. Gli aggregati per conglomerati cementizi, naturali e di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di getto, ecc.. in proporzioni non nocive all'indurimento del conglomerato o alla conservazione delle armature. Per la classificazione e le caratteristiche generali il riferimento è la norma UNI EN 1367
La ghiaia o il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature.
La sabbia per malte dovrà essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose, ed avere dimensione massima dei grani di 2 mm per murature in genere, di 1 mm per gli intonaci e murature di paramento o in pietra da taglio.
Per la determinazione delle caratteristiche geometriche ci riferisce alle UNI EN 932-1, 932-3, UNI 933 (varie parti). Per le caratteristiche meccaniche e fisiche si vedano anche le UNI EN 1085, 1097 (varie parti), 1367 (varie parti), 1744-1.
2. Gli additivi per impasti cementizi, ai sensi della norma UNI EN 934-2, si intendono classificati come segue: fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti-acceleranti; antigelo-superfluidificanti. Per le modalità di controllo ed accettazione il Direttore dei lavori potrà far eseguire prove od accettare, secondo i criteri dell'Articolo 10, l'attestazione di conformità alle norme UNI 10765, 7109, 7110, 7112, 7114, 7115, 7116, 7117, 7118, 7120 e UNI EN 480 (varie parti), 934-2.
3. I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui al D.M. 9 gennaio 1996 e relative circolari esplicative (ed a titolo ancora sperimentale, quanto previsto nelle norme UNI ENV 1992/1/1, 1/3, 1/4, 1/5, 1/6 e 1/8, che corrispondono all'Eurocodice 2).

Localizzazioni di progetto, quantità, esecuzioni speciali e verifiche: come nel disciplinare tecnico-prestazionale e negli elaborati grafici e descrittivi, analisi e prezziari contrattuali e ulteriori disposizioni della D.L.

4.5.3 ELEMENTI DI LATERIZIO E CALCESTRUZZO

1. Gli elementi resistenti artificiali da impiegare nelle murature (elementi in laterizio ed in calcestruzzo) possono essere costituiti da laterizio normale, laterizio alleggerito in pasta, calcestruzzo normale, calcestruzzo alleggerito.
2. Quando impiegati nella costruzione di murature portanti, essi devono rispondere alle prescrizioni contenute nel D.M. 20 novembre 1987, n. 103.
3. Nel caso di murature non portanti le suddette prescrizioni possono costituire utile riferimento, assieme a quelle della norma UNI 8942/2, ma il riferimento cogente per le murature non portanti armate è il disposto della Legge 2 febbraio 1974, n. 64 e successive modificazioni, che è tassativo anche per gli edifici realizzati in zona sismica, unitamente al D.M. 16 gennaio 1996, che concerne i criteri generali di verifica ai carichi e sovraccarichi strutturali.
4. Gli elementi resistenti di laterizio e di calcestruzzo possono contenere forature rispondenti alle prescrizioni del succitato D.M. 20 novembre 1987, n. 103.

5. La resistenza meccanica degli elementi deve essere dimostrata attraverso certificazioni contenenti i risultati delle prove condotte da laboratori ufficiali negli stabilimenti di produzione, con le modalità previste nel D.M. di cui sopra.
6. Per strutture in muratura si fa riferimento all'Eurocodice 6, tradotto nelle norme UNI ENV 1996 1/1,1/2.
7. E' facoltà del Direttore dei lavori richiedere un controllo di accettazione, avente lo scopo di accertare se gli elementi da mettere in opera abbiano le caratteristiche dichiarate dal produttore.

Localizzazioni di progetto, quantità, esecuzioni speciali e verifiche: come nel disciplinare tecnico-prestazionale e negli elaborati grafici e descrittivi, analisi e prezziari contrattuali e ulteriori disposizioni della D.L.

4.5.4 ARMATURE PER CALCESTRUZZO

1. Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo normale devono rispondere alle prescrizioni contenute nel vigente D.M. 9 gennaio 1996 attuativo della Legge 5 novembre 1971, n. 1086 e relative circolari esplicative.
2. E' fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.
3. Per fissaggi meccanici strutturali si veda la Guida EOTA sull'argomento.
4. Per strutture miste acciaio - calcestruzzo si fa riferimento all'Eurocodice 4, tradotto nella norma UNI EN 1994 1/1.
5. Le guaine per cavi di precompressione devono rispondere alla norma UNI EN 523.

Localizzazioni di progetto, quantità, esecuzioni speciali e verifiche: come nel disciplinare tecnico-prestazionale e negli elaborati grafici e descrittivi, analisi e prezziari contrattuali e ulteriori disposizioni della D.L.

4.5.5 PRODOTTI PER RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI

1. GENERALITA'
Si definiscono prodotti per rivestimenti quelli utilizzati per realizzare i sistemi di rivestimento verticali (di pareti, facciate) ed orizzontali (estradossi solai, controsoffitti) dell'edificio.
I prodotti si distinguono:
 - a) secondo il loro stato fisico
 - rigidi (rivestimenti in pietra , ceramica, vetro, alluminio, gesso, ecc.);
 - flessibili (carte da parati, tessuti da parati, ecc.);
 - fluidi o pastosi (intonaci, vernicianti, rivestimenti plastici, ecc.);
 - b) secondo la loro collocazione
 - per esterno;
 - per interno;
 - b) secondo la loro collocazione nel sistema di rivestimento
 - di fondo;
 - intermedi;
 - di finitura.

Tutti i prodotti di seguito descritti vengono considerati al momento della fornitura. Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate e generalmente indicate nella norma UNI 8012.

2. PRODOTTI RIGIDI.
 - a) Per le piastrelle di ceramica vale quanto riportato nel paragrafo 19.3, tenendo conto solo delle prescrizioni valide per le piastrelle da parete.
 - b) Per le lastre di pietra vale quanto riportato nel progetto circa le caratteristiche più significative e le lavorazioni da apportare. In mancanza o ad integrazione del progetto valgono i criteri di accettazione generali indicati nell'Articolo relativo ai prodotti di pietra integrati dalle prescrizioni fornite, e nell'Articolo relativo ai prodotti per pavimentazioni di pietra (in particolare, per le tolleranze dimensionali e le modalità di imballaggio). Sono comunque da prevedere gli opportuni incavi, fori, ecc. per il fissaggio alla parete e gli eventuali trattamenti di protezione.
 - c) Per gli elementi di metallo o materia plastica valgono le prescrizioni del progetto. Le loro prestazioni meccaniche (resistenza all'urto, abrasione, incisione), di reazione e resistenza al fuoco, di resistenza agli agenti chimici (detergenti, inquinanti, aggressivi, ecc.) ed alle azioni termoigrometriche saranno quelle prescritte nelle norme UNI, in relazione all'ambiente (interno/esterno) nel quale saranno collocati ed alla loro quota dal pavimento (o suolo), oppure, in loro mancanza valgono quelle dichiarate dal fabbricante ed accettate dalla Direzione dei lavori.
Essi, inoltre, saranno predisposti per il fissaggio in opera con opportuni fori, incavi, ecc.
Per gli elementi verniciati, smaltati, ecc., le caratteristiche di resistenza alla usura, ai viraggi di colore, ecc. saranno riferite ai materiali di rivestimento.
La forma e la costituzione dell'elemento saranno tali da ridurre al minimo i fenomeni di vibrazione e di produzione di rumore, tenuto anche conto dei criteri di fissaggio.
 - d) Per le lastre di calcestruzzo valgono le prescrizioni generali fornite ai prodotti di calcestruzzo con, in aggiunta, le caratteristiche di resistenza agli agenti atmosferici (gelo/disgelo) ed agli elementi aggressivi trasportati dall'acqua piovana e dall'aria.

In via orientativa valgono le prescrizioni della norma UNI 8981 (varie parti).

- e) Per gli elementi piccoli e medi fino a 1,2 m come dimensione massima, si devono realizzare opportuni punti di fissaggio ed aggancio. Per gli elementi grandi (pannelli prefabbricati) valgono, per quanto applicabili e/o in via orientativa, alle strutture prefabbricate di calcestruzzo.

3. PRODOTTI FLUIDI OD IN PASTA.

- a) Gli intonaci sono rivestimenti realizzati con malta per intonaci costituita da un legante (calce-cemento-gesso), da un inerte (sabbia, polvere o granuli di marino, ecc.) e, eventualmente, da pigmenti o terre coloranti, additivi e rinforzanti.

Gli intonaci devono possedere le caratteristiche indicate nel progetto e le seguenti:

- capacità di riempimento delle cavità ed eguagliamento delle superfici;
- reazione al fuoco e/o resistenza all'incendio adeguate;
- impermeabilità all'acqua e/o funzione di barriera all'acqua;
- effetto estetico superficiale in relazione ai mezzi di posa usati;
- adesione al supporto e caratteristiche meccaniche.

Per i prodotti forniti premiscelati la rispondenza a norme **UNI** è sinonimo di conformità alle prescrizioni predette; per gli altri prodotti valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei lavori.

- b) I prodotti vernicianti sono applicati allo stato fluido, costituiti da un legante (naturale o sintetico), da una carica e da un pigmento o terra colorante che, passando allo stato solido, formano una pellicola o uno strato non pellicolare sulla superficie.

Si distinguono in:

- tinte, se non formano pellicola e si depositano sulla superficie;
- impregnanti, se non formano pellicola e penetrano nella porosità del supporto;
- pitture, se formano pellicola ed hanno un colore proprio;
- vernici, se formano pellicola e non hanno un marcato colore proprio;
- rivestimenti plastici, se formano pellicola di spessore elevato o molto elevato (da 1 a 5 min circa), hanno colore proprio e disegno superficiale più o meno accentuato.

I prodotti vernicianti devono possedere valori adeguati delle seguenti caratteristiche in funzione delle prestazioni loro richieste:

- dare colore in maniera stabile alla superficie trattata;
- avere funzione impermeabilizzante;
- essere traspiranti al vapore d'acqua;
- impedire il passaggio dei raggi UV;
- ridurre il passaggio della CO₂;
- avere adeguata reazione e/o resistenza al fuoco (quando richiesto);
- avere funzione passivante del ferro (quando richiesto);
- avere resistenza alle azioni chimiche degli agenti aggressivi (climatici, inquinanti);
- resistere (quando richiesto) all'usura.

I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto o, in mancanza, quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori.

I dati si intendono presentati secondo le norme UNI 8757, 8759, e 8760 ed i metodi di prova sono quelli definiti nelle norme UNI.

Localizzazioni di progetto, quantità, esecuzioni speciali e verifiche: come nel disciplinare tecnico-prestazionale e negli elaborati grafici e descrittivi, analisi e prezziari contrattuali e ulteriori disposizioni della D.L.

4.5.6 MATERIALI PER OPERE ESTERNE

1. GHIAIA, FRANTUMATO, E PIETRISCO PER CONGLOMERATI E PER MASSICCIAE

La granulometria degli aggregati litici per i conglomerati sarà prescritta dalla Direzione dei Lavori in base alla destinazione, al dosaggio ed alle condizioni della messa in opera dei calcestruzzi. L'impresa dovrà garantire la costanza delle caratteristiche della granulometria per ogni lavoro.

Per lavori di notevole importanza dovrà disporre della serie dei vagli normali atti a consentire alla Direzione dei Lavori i normali controlli.

Le ghiaie, i pietrischetti e le sabbie da impiegare nella formazione dei conglomerati dovranno corrispondere alle condizioni di accettazione considerate nelle norme di esecuzione delle opere in conglomerato bituminoso secondo le norme vigenti.

La ghiaia e il frantumato da impiegarsi per la formazione di massicciate stradali, binder o tappeti stradali dovranno essere costituiti da elementi omogenei derivati da rocce durissime di tipo costante e di natura consimile fra loro, escludendosi quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica o sfaldabili facilmente o gelive o rivestite di incrostazioni.

Il pietrisco, il pietrischetto e la graniglia, secondo il tipo di massicciata da costruire, dovranno provenire dalla frantumazione di rocce durissime, preferibilmente silicee; dovranno avere spigoli vivi e dovranno essere scevri da materie terrose, sabbia e materie eterogenee.

Sono escluse le rocce marnose.

2. DETRITO DI CAVA O TOUT-VENANT DI CAVA O DI FRANTOIO

Quando per gli strati di fondazione della sovrastruttura stradale sia disposto di impiegare detriti di cava, il materiale dovrà essere in ogni caso non suscettibile all'azione dell'acqua (non solubile, non plasticizzabile)

La granulometria dovrà essere assortita in modo da realizzare una minima percentuale di vuoti; di norma la dimensione massima degli aggregati non dovrà superare i 10 cm.

Per gli strati superiori si farà uso di materiali lapidei più duri; la granulometria dovrà essere tale da dare la minima percentuale di vuoti e la dimensione massima degli aggregati non dovrà superare i 6 mc.

3. GRANIGLIA CALCAREA, CALCESTRO

La graniglia, secondo il tipo di finitura da costruire, dovrà provenire dalla frantumazione di rocce calcaree; avrà spigoli vivi e dovrà essere scevro da materie terrose, sabbia e materie eterogenee.

La granulometria dovrà essere assortita in modo da permettere la massima compattazione; di norma si intendono da utilizzare aggregati di dimensione da 0 a 6 mm. e da 6 a 12 mm., a seconda del grado di finitura richiesto.

4. PIETRAME e PIETRE NATURALI

Le pietre naturali, da impiegarsi nella muratura e per qualsiasi altro lavoro dovranno corrispondere ai requisiti richiesti dalle norme in vigore e dovranno essere a grana compatta ed ognuna monda da cappellaccio, esenti da piani di sfaldamento, senza screpolature, peli, venature, interclusioni di sostanze estranee; dovranno avere dimensioni adatte al particolare loro impiego ed offrire una resistenza proporzionata all'entità della sollecitazione cui devono essere assoggettate. Saranno escluse le pietre alterabili all'azione degli agenti atmosferici e dell'acqua corrente.

Le pietre da taglio, oltre a possedere gli accennati requisiti, dovranno essere sonore alla percussione, immuni da fenditure e di perfetta lavorabilità.

Il porfido dovrà presentare una resistenza alla compressione non inferiore a Kg. 1600 per mq. ed una resistenza all'attrito radente (Dorry) non inferiore a quella del granito di S. Fedelino, preso come termine di paragone.

5. CIOTTOLI DI FIUME

I ciottoli di fiume per formazione di pavimentazioni acciottolate saranno selezionati per colore e dimensione con diam. 6÷10 cm e di foggia regolare e omogenea.

I ciottoli di fiume per formazione di pavimentazioni acciottolate tipo "risol" saranno selezionati per colore e dimensione con diam. costante 3÷3 o 4÷4 o 5÷5 cm e di foggia regolare e omogenea.

I ciottoli di fiume per formazione di riempimenti di isole rialzate non saranno selezionati per colore e dimensione e avranno diam. 11÷40 cm e potranno avere foggia irregolare e disomogenea.

I ciottoli saranno posati su letto di sabbia, compresa la regolarizzazione, la costipazione del piano di posa, la sabbia di sottofondo e la sigillatura con malta cementizia e l'asportazione di eventuali eccedenze o veli cementizi.

MASSELLI AUTOBLOCCANTI IN CLS

I masselli autobloccanti, saranno prefabbricati in cls vibrocompresso a doppio strato, di dimensioni esterne forma e composizione come da tavola di progetto esecutivo

6. BITUMI, CATRAMI, EMULSIONI BITUMINOSE

I bitumi, i catrami e le emulsioni bituminose dovranno possedere i requisiti richiesti dalla norme fissate dal Consiglio Nazionale delle Ricerche per la loro accettazione per usi industriali.

Per i bitumi si useranno i tipi 180/200 e 130/150 per i trattamenti superficiali e semipenetrazioni; i tipi 80/100 e 60/80 per i trattamenti a penetrazione, pietrischetti bitumati e tappeti; i tipi 60/80, 50/60, 40/50 e 30/40 per i conglomerati chiusi; il tipo 20/30 per l'asfalto colato.

Per i catrami si useranno i tipi 10/40, 40/125 e 125/500.

L'emulsione bituminosa dovrà presentarsi sotto forma di liquido omogeneo, priva di sedimenti, di grossi grumi o di strati separati d'acqua.

7. OLII MINERALI –

Gli oli da impiegarsi nei trattamenti in polvere di roccia asfaltica a freddo, sia di prima che di seconda mano, potranno provenire:

- da rocce asfaltiche o scisto-bituminose;
- da catrame;
- da grezzi di petrolio;
- da opportune miscele dei prodotti suindicati.

8. TUBI DI CALCESTRUZZO DI CEMENTO

I tubi di calcestruzzo di cemento dovranno essere costruiti con conglomerato contenente Kg 400 di cemento per ogni mc, 1,20 di inerti allo stato sciolto; dovranno essere confezionati meccanicamente in cantieri appositi ed avere le estremità sagomate ad incastro semplice per l'innesto fra loro dei singoli tubi.

I tubi non potranno essere trasportati e collocati in opera prima che siano trascorsi 40 giorni dalla loro fabbricazione. Gli spessori minimi ammessi per i tubi sono:

Ø int. cm.	10	12	15	20	30	40	50	60	70	80	90	100
spess. cm.	2,5	3,0	3,0	3,0	4,0	4,5	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	11,0

Il peso specifico dei tubi allo stato secco naturale non dovrà essere inferiore a Kg 2,4 per decimetro cubo.

Il carico di rottura a compressione dei campioni di calcestruzzo, a 28 giorni, non dovrà essere inferiore a 220 Kg/cmq.

Il carico di rottura a compressione dei tubi caricati lungo una generatrice non dovrà essere, a 40 giorni dalla loro esecuzione, inferiore a Kg 2.100 per metro di lunghezza.

Il carico di rottura dei tubi a pressione idraulica interna non dovrà essere inferiore a 3 Kg/cmq.

I tubi immersi in acqua non dovranno presentare un aumento di peso superiore al 3% dopo 10 minuti, nè superiore al 6% dopo 24 ore di immersione.

I condotti ovoidali o circolari armati saranno costruiti in calcestruzzo vibrocompresso o turbocentrifugato con giunto a bicchiere.

Gli spessori e l'eventuale armatura interna dovrà risultare dal calcolo statico preventivamente eseguito dal quale i condotti prefabbricati dovranno resistere a carichi stradali di prima categoria.

I tubi dovranno essere prefabbricati in stabilimenti debitamente attrezzati e con dosaggio omogeneo degli impasti. Il cemento usato dovrà essere di tipo Portland 425 o d'alto forno, dosaggio 400 kg/mc. Gli inerti dovranno essere perfettamente lavati con granulometria adeguata, non superiore a 25 mm.

L'armatura sarà costituita da maglia elettrosaldada ad aderenza migliorata con tondini di ferro dallo spessore risultante dal calcolo statico preventivamente eseguito e sufficiente a costituire una gabbia robusta non soggetta a deformarsi

durante la fabbricazione del tubo . Il ferro da impiegarsi per la formazione dell'armatura deve essere conforme alle norme vigenti per l'esecuzione delle opere in c.a. e sottoposto alle prove di qualità previste dalle norme stesse. La stessa armatura dovrà essere posta all'interno del tubo in modo da assicurare ai tondini un ricoprimento prescritto di calcestruzzo.

Secondo le disposizioni di legge, le tubazioni prefabbricate dovranno essere completamente impermeabili e della maggiore lunghezza possibile ed è tassativamente prescritto l'impiego di giunti a bicchiere con anello a perfetta tenuta anticorrosivo e antinvecchiamento. Il disegno del giunto, le dimensioni, le caratteristiche e le relative tolleranze saranno stabilite dal fabbricante e da questi dichiarate in modo impegnativo in vista del controllo di produzione. Il disegno del giunto sarà sviluppato nel rispetto delle seguenti prescrizioni:

- il bicchiere avrà spessore e lunghezza sufficienti a garantire la tenuta del giunto anche nel caso che si verificasse un'angolazione tra gli assi dei tubi adiacenti contenuta tra lo 0°30' e 1° per le piccole tubazioni e 1°30' per le grosse tubazioni.
- il giunto dovrà rispondere ai seguenti requisiti essenziali: facilitare sicurezza di montaggio, impermeabilità di tenuta sia dall'esterno che dall'interno sotto pressione idrica anche tra tubi angolati e che non trasmetta ai tubi adiacenti sforzi dannosi . Le superfici dei tubi interessanti la giunzione devono essere perfettamente lisce, prive di asperità, irregolarità, deformazioni, incisioni e simili difetti, a tal fine é consentito un ritocco delle superfici stesse, purché localizzato, sporadico, ed eseguito col materiale d'apporto di provata efficacia.

7. MANUFATTI DI CALCESTRUZZO PREFABBRICATI

I pozzetti stradali, i chiusini e loro anello, i portacavi e gli altri elementi prefabbricati dovranno essere costruiti con calcestruzzo di cemento avente le medesime caratteristiche di quello prescritto per i tubi.

8. TUBI E MANUFATTI DI GRÈS

Tutti i tubi e i manufatti di grès dovranno essere di prima scelta e portare il marchio della ditta costruttrice. L'impresa dovrà preventivamente dichiarare il nome della ditta dalla quale intende approvvigionare il materiale, le dimensioni dei pezzi prodotti dalla ditta stessa, le tolleranze di lavorazione garantite e le prove di laboratorio alle quali la ditta costruttrice accetta di sottoporre i materiali forniti per l'accertamento delle caratteristiche di resistenza meccanica, potere assorbente e resistenza all'aggressione chimica ed ottenere dalla Direzione Lavori l'approvazione dell'assegnazione delle forniture.

I materiali di gres ceramico devono essere a struttura omogenea, smaltati, internamente ed esternamente con smalto vetroso, non deformati, privi di screpolature, lavorati accuratamente e con innesto a manicotto e bicchiere.

I tubi saranno cilindrici e dritti tollerandosi solo eccezionalmente nel senso della lunghezza, curvatura con freccia inferiore ad 1/100 della lunghezza di ciascun elemento.

In ciascun pezzo i manicotti devono essere conformati in modo da permettere una buona giunzione e la estremità opposta sarà lavorata esternamente a scannellature.

I pezzi battuti leggermente con un corpo metallico dovranno rispondere con un suono argentino per denotare buona cottura ed assenza di screpolature non apparenti.

Lo smalto vetroso deve essere liscio specialmente all'interno, aderire perfettamente alla pasta ceramica ,essere di durezza non inferiore a quella dell'acciaio ed intaccabile dagli alcali e dagli acidi concentrati, ad eccezione soltanto del fluoridrico.

La massa interna deve essere semifusa, omogenea, senza moduli estranei, assolutamente priva di calce, dura compatta, resistente agli acidi (escluso il fluoridrico) ed agli alcali, impermeabile, in modo che un pezzo immerso, perfettamente secco, nell'acqua, non assorba più del 3,5% in peso; ogni elemento di tubazione provato isolatamente, deve resistere alla pressione interna di almeno 3 atmosfere.

TUBI DI CLORURO IN POLIVINILE - I tubi di cloruro in polivinile dovranno corrispondere per generalità, tipi, caratteristiche e metodi di prova alle norme UNI 7447-75 tipo 303 e UNI 7448-75, ed inoltre essere muniti del "marchio di conformità " IIP n°103 UNI 312; la D.L., prima dell'accettazione definitiva, ha facoltà di sottoporre presso laboratori qualificati e riconosciuti i relativi provini per accertare o meno la loro rispondenza alle accennate norme.

TUBAZIONI IN PEAD (POLIETILENE AD ALTA DENSITA') - Le tubazioni in polietilene ad alta densità devono corrispondere alle caratteristiche ed ai requisiti di accettazione prescritte dalle norme UNI ed alle raccomandazioni IIP.

Per la movimentazione, la posa e le prove delle tubazioni in PEAD saranno osservate le particolari prescrizioni contenute nelle raccomandazioni IIP.

I tubi in PEAD ed i relativi raccordi in materiali termoplastici devono essere contrassegnati con il marchio di conformità IIP.

I raccordi ed i pezzi speciali devono rispondere alle stesse caratteristiche chimico - fisiche dei tubi.

Possono essere prodotti per stampaggio o ricavati direttamente da tubo diritto mediante opportuni tagli, sagomature ed operazioni a caldo (piegatura, saldature di testa o con apporto di materiali ecc.).

In ogni caso tali operazioni devono essere sempre eseguite da personale specializzato e con idonea attrezzatura presso l'officina del fornitore.

Per le figure e le dimensioni non previste dalle norme UNI o UNIPLAST si possono usare raccordi e pezzi speciali di altri materiali purché siano idonei allo scopo.

9. MANUFATTI DI GHISA

La ghisa dovrà essere di prima qualità, escluse assolutamente le ghise fosforose.

Essa dovrà presentare una frattura grigia, a grana fine, compatta, senza presenza alcuna di gocce fredde, screpolature, vene, bolle ed altri difetti suscettibili di diminuire la resistenza; dovrà potersi facilmente lavorare con la lima e con lo scalpello.

Il peso di ciascun pezzo non dovrà essere inferiore al 4% nè superiore al 10% di quello prescritto.

In modo particolare si prescrive quanto segue per tombini, chiusini, forate o similari:

- a) le superfici di appoggio del coperchio con il telaio dovranno essere lavorate con utensili in modo che il piano di contatto sia perfetto e non si verifichi alcun traballamento;
- b) il coperchio dovrà essere allo stesso livello del telaio e non sarà ammessa alcuna tolleranza di altezza in più o meno;

- c) l'alloggiamento del manufatto in ghisa va predisposto in manufatto prefabbricato a tronco di piramide schiacciata e dalle dimensioni utili all'appoggio sia sul sottostante pozzetto che, per almeno 20 cm, sulla massicciata onde garantire nel tempo la perfetta complanarità con la pavimentazione; si evidenzia come tale operazione sia facilitata con utilizzo di pozzetti circolari
- d) salvo disposizioni diverse da parte della D.L., deve essere evitata la realizzazione di pozzetti con forate in sede di corsie ciclabili o al lato di carreggiate rese o da rendere ciclabili; dove possibile deve essere adottata la caditoia a bocca di lupo con pozzetto in sede di marciapiede e, ove non altrimenti fattibile, la forata deve essere del tipo piano e non concavo con foratura alveolare di cm 2,0;
- e) i chiusini passauomo dovranno essere sempre del tipo circolare.

10. MATTONI

I mattoni dovranno essere ben formati con facce regolari, a spigoli vivi, di grana fina, compatta ed omogenea, presentare tutti i caratteri di una perfetta cottura cioè essere duri, sonori alla percussione e non vetrificati; essere esenti da calcinelli e scevri da ogni difetto che possa nuocere alla buona riuscita delle murature; aderire fortemente alle malte; essere resistenti

alla cristallizzazione dei solfati alcalini, non contenere solfati solubili od ossido alcalino - terrosi, ed infine non essere eccessivamente assorbenti.

I mattoni di uso corrente dovranno essere parallelepipedi, di lunghezza doppia della larghezza, di modello costante e presentare, sia all'asciutto che dopo prolungata immersione in acqua, una resistenza minima allo schiacciamento di almeno Kg. 160 per cmq. Essi dovranno corrispondere alle prescrizioni del R.D. 16 novembre 1939 n. 2233.

11. LEGNAME

I legnami, da impiegare in opera stabile e provvisoria, di qualunque essenza essi siano, dovranno rispondere a tutte le prescrizioni di cui al D.M. 30 ottobre 1912, saranno provveduti fra le più scelte qualità della categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati. Nei legnami grossolanamente squadri ed a spigolo smussato, tutte le facce dovranno essere spianate e senza scarniture, tollerandosene l'alburno e lo smusso in misura non maggiore di un sesto del lato della sezione trasversale.

I legnami a spigolo vivo dovranno essere lavorati e squadri a sega con le diverse facce esattamente spianate, senza rientranze o risalti e con gli spigoli tirati a filo vivo, senza l'alburno, ne' smussi di sorta.

12. MALTE E CONGLOMERATI IN GENERE

Dovranno confezionarsi con gli ingredienti e nella dosatura fissata dalle singole voci dei prezzi unitari annessi al presente Capitolato.

La mescolanza degli ingredienti verrà realizzata con mezzi meccanici e dovrà essere prolungata fino ad ottenere un miscuglio perfetto ed omogeneo dei medesimi per la massa della malta e del conglomerato.

E' fatto obbligo tassativo all'impresa di eseguire tutte le operazioni connesse con la confezione, il trasporto, il deposito provvisorio, ecc., delle malte e conglomerati sopra appositi tavolati.

La boiaccia verrà versata direttamente nei giunti in modo che le giunzioni siano riempite oltre il limite e verranno ripulite della quantità in eccesso quando la boiaccia avrà acquistato una certa consistenza. La sigillatura dovrà avvenire dopo la posa di porzioni limitate di lastre così che la malta di allettamento non abbia ancora raggiunto una consistenza solida. Dopo l'applicazione la superficie verrà mantenuta umida per almeno 24 ore (da valutare puntualmente in funzione delle condizioni atmosferiche), per evitare la formazione di fessure dovute all'evaporazione dell'acqua.

Localizzazioni di progetto, quantità, esecuzioni speciali e verifiche: come nel disciplinare tecnico-prestazionale e negli elaborati grafici e descrittivi, analisi e prezzari contrattuali e ulteriori disposizioni della D.L.

4.5.7 PRODOTTI DI PIETRE NATURALI E RICOSTRUITE

La terminologia riportata, estratta dalla norma UNI 8458, è riferita ai prodotti aventi conformazione e dimensioni predeterminate e non riguarda quelli derivati da frantumazione o i granulati naturali; le denominazioni commerciali devono essere riferite a campioni, atlanti, ecc.

1. MARMO (termine commerciale).

Roccia cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 3 a 4 (quali calcite, dolomite, serpentino).

A questa categoria appartengono:

- i marmi propriamente detti (calcarei metamorfici ricristallizzati), i calcifiri ed i cipollini;
- i calcari, le dolomie e le breccie calcaree lucidabili;
- gli alabastrini calcarei;
- le serpentiniti;
- le oficalciti.

2. GRANITO (termine commerciale).

Roccia fanero-cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 6 a 7 (quali quarzo, feldspati, felspatoidi).

A questa categoria appartengono:

- i graniti propriamente detti (rocce magmatiche intrusive acide fanero-cristalline, costituite da quarzo, feldspati sodico-potassici e miche);
- altre rocce magmatiche intrusive (dioriti, granodioriti, sieniti, gabbri, ecc.) e le corrispettive rocce magmatiche effusive, a struttura porfirica;
- alcune rocce metamorfiche di analoga composizione come gneiss e serizzi.

3. TRAVERTINO

Roccia calcarea sedimentaria di deposito chimico con caratteristica strutturale vacuolare, da decorazione e da costruzione; alcune varietà sono lucidabili.

Pietra (termine commerciale).

Roccia da costruzione e/o da decorazione, di norma non lucidabile.

A questa categoria appartengono rocce di varia composizione mineralogica, non inseribili in alcuna classificazione. Esse sono riconducibili ad uno dei due gruppi seguenti:

- rocce tenere e/o poco compatte;
- rocce dure e/o compatte.

Esempi di pietre del primo gruppo sono: varie rocce sedimentarie (calcareniti, arenarie a cemento calcareo, ecc.), varie rocce piroclastiche (peperini, tufi, ecc.); al secondo gruppo appartengono le pietre a spacco naturale (quarziti, micascisti, gneiss lastroidi, ardesie, ecc.) e talune vulcaniti (basalti, trachiti, leucititi, ecc.).

Per gli altri termini usati per definire il prodotto in base alle forme, dimensioni, tecniche di lavorazione ed alla conformazione geometrica, vale quanto riportato nelle norme UNI 8458 per quanto concerne i prodotti lapidei e UNI 10330 per i lapidei agglomerati.

4. I prodotti di cui sopra, a seconda che siano forniti grezzi, semilavorati o finiti ed in relazione alla destinazione d'uso prevista nel progetto, con le priorità e specificità indicate nel prospetto riportato nella norma UNI 9725, devono rispondere a quanto segue:
 - a) appartenere alla denominazione commerciale e/o petrografica indicata nel progetto ai sensi della norma **UNI 9724/1**, oppure avere origine dal bacino di estrazione o zona geografica richiesta, nonché essere conformi ad eventuali campioni di riferimento ed essere esenti da crepe, discontinuità, ecc., che riducano la resistenza o la funzione;
 - b) avere lavorazione superficiale e/o finiture indicate nel progetto e/o rispondere ai campioni di riferimento; avere le dimensioni nominali concordate e le relative tolleranze;
 - c) delle seguenti caratteristiche, contemplate dalla norma **UNI 9725** sui criteri di accettazione, il fornitore dichiarerà i valori medi (ed i valori minimi e/o la dispersione percentuale):
 - massa volumica reale ed apparente, misurate secondo le norme **UNI 9724/7** e **9724/2** per i prodotti lapidei in generale e, la seconda, ai sensi della norma **UNI 10444** per i lapidei agglomerati;
 - coefficiente di imbibizione della massa secca iniziale, misurato secondo la norma **UNI 9724/2** per i prodotti lapidei in generale e secondo la norma **UNI 10444** per i lapidei agglomerati;
 - coefficiente di dilatazione termica, misurato secondo la norma;
 - resistenza a compressione, misurata secondo la norma **UNI 9724/3**;
 - resistenza al gelo, misurato secondo la norma;
 - resistenza a flessione, misurata secondo la norma **UNI 9724/5** per i prodotti lapidei in generale e secondo la norma **UNI 10443** per i lapidei agglomerati;
 - modulo di elasticità, misurato secondo la norma **UNI 9724/8**;
 - resistenza all'urto, misurabile secondo la norma **UNI 10442** per i lapidei agglomerati;
 - resistenza all'abrasione, misurata secondo le disposizioni del **R.D. 16 novembre 1939, n. 2234** per i prodotti lapidei in generale e secondo la norma **UNI 10532** per i lapidei agglomerati;
 - microdurezza Knoop, misurata secondo la norma **UNI 9724/6**;
 - d) per le prescrizioni complementari da considerare in relazione alla destinazione d'uso (strutturale per murature, pavimentazioni, coperture, ecc.), si rinvia agli appositi Articoli del presente Capitolato Speciale ed alle prescrizioni di progetto.
5. Nel seguente prospetto, estratto dalla norma UNI 9725, in relazione alla destinazione d'uso e distinguendo tra prodotti lapidei forniti grezzi, semilavorati o finiti, esse sono distinte in quanto:
 - a) caratteristiche fondamentali, di elevata significatività in quanto caratterizzanti il prodotto (simbolo "+");
 - b) caratteristiche facoltative, non caratterizzanti il prodotto, ma in grado di fornire utili indicazioni per il suo impiego (simbolo ".");
 - c) altre caratteristiche, non significative o prove non eseguibili (simbolo "-").

SIGNIFICATIVITÀ PER PRODOTTI

Caratteristica	grezzi	semilavorati	finiti per uso (1)						
			A	B	C	D	E	F	G
DENOMINAZIONE PETROGRAFICA	+	+	+	+	+	+	+	+	+
DIMENSIONI E FORME	+	+	+	+	+	+	+	+	+
MASSA VOLUMICA	+	+	+	+	+	+	+	+	+
COEFFICIENTE DI IMBIBIZIONE	+	+	+	.	+	.	.	.	+
COEFFICIENTE DI DILATAZIONE TERMICA	.	.	+	-
CARICO ROTTURA A COMPRESSIONE	+	.	.	-	.	.	.	+	-
RESISTENZA AL GELO	+	.	+	-	+	-	.	.	+
CARICO ROTTURA A FLESSIONE	+	+	+	-	.	.	.	+	+
MODULO DI ELASTICITÀ NORMALE	+	.	+	-	.	-	-	+	-
RESISTENZA ALL'URTO	+	+	.	.	+	+	+	+	+
RESISTENZA ALL'USURA	+	+	.	.	+	+	+	+	-
MICRODUREZZA	+	.	-	-	+	+	.	.	-

- KNOOP
- A = Rivestimenti esterni
 - B = Rivestimenti interni
 - C = Pavimenti esterni
 - D = Pavimenti interni
 - E = Scale interne rivestite
 - F = Scale a sbalzo

G = Coperture

(1) Sui semilavorati e sui prodotti finiti non è in genere possibile la determinazione della resistenza a compressione, del modulo elastico e del coefficiente di dilatazione termica lineare; tali caratteristiche dovranno quindi essere determinate su campioni prelevati dal blocco.

6. I valori dichiarati saranno accettati dalla Direzione dei lavori anche in base ai criteri generali con riferimento alla citata norma UNI 9725.

Localizzazioni di progetto, quantità, esecuzioni speciali e verifiche: come nel disciplinare tecnico-prestazionale e negli elaborati grafici e descrittivi, analisi e prezziari contrattuali e ulteriori disposizioni della D.L.

ART. 4.10 DEMOLIZIONI, RIMOZIONI, ESTIRPAZIONI

4.10.1 DISFACIMENTI, SMONTAGGI

Questa categoria di lavori dovrà essere eseguita nei limiti strettamente necessari in base alle disposizioni che di volta in volta impartirà la D.L. all'atto esecutivo.

Dovrà inoltre essere posta la massima cura da parte dell'impresa al fine di evitare che i materiali rimpiiegabili non vengano comunque danneggiati.

Sarà inoltre responsabile della loro custodia e conservazione nell'ambito del cantiere di lavoro.

Qualora dovessero verificarsi danneggiamenti, perdite, asportazioni di materiali reimpiegati di qualsiasi genere l'impresa dovrà provvedere alla fornitura di altrettanti materiali dello stesso tipo, dimensioni e stato di conservazione.

I materiali reimpiegabili dovranno riunirsi od accatastarsi nelle vicinanze del punto del loro reimpiego se questo avviene immediatamente; in caso diverso dovranno invece accatastarsi distintamente per tipo in posizione da destinarsi appositamente nel cantiere di lavoro.

Localizzazioni di progetto, quantità, esecuzioni speciali e verifiche: come nel disciplinare tecnico-prestazionale e negli elaborati grafici e descrittivi, analisi e prezziari contrattuali e ulteriori disposizioni della D.L.

4.10.2 DEMOLIZIONI E RIMOZIONI

Nelle demolizioni e rimozioni, l'Appaltatore dovrà procedere in modo da non deteriorare i materiali che possono ancora, a giudizio della Direzione, impiegarsi utilmente, sotto pena di rivalsa di danni verso l'Amministrazione alla quale spetta la proprietà di tali materiali. L'Appaltatore dovrà provvedere per la loro cernita e trasporto in deposito.

La Direzione Lavori si riserva di disporre con sua facoltà insindacabile l'impiego dei suddetti materiali per l'esecuzione dei lavori appaltati.

I materiali non utilizzabili provenienti dalle demolizioni dovranno sempre e al più presto venire trasportati a cura e spese dell'Appaltatore in rifiuto alle pubbliche discariche.

Le demolizioni di murature, calcestruzzi, ecc., sia parziali che complete, devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue murature e da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi o

E' fatto divieto di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e di sollevare polvere, per cui tanto le murature quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.

Nelle demolizioni e rimozioni l'Appaltatore deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali devono ancora potersi impiegare nei limiti concordati con la Direzione dei lavori, sotto pena di rivalsa di danni a favore della stazione appaltante.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno pure a cura e spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in pristino le parti indebitamente demolite.

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione dei lavori, devono essere opportunamente puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla Direzione stessa, usando cautele per non danneggiarli sia nella pulizia, sia nel trasporto, sia nel loro assestamento e per evitare la dispersione.

Detti materiali restano tutti di proprietà della stazione appaltante, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati, ai sensi dell'articolo 40 del vigente Capitolato generale, con i prezzi indicati nell'elenco del presente Capitolato.

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono sempre dall'Appaltatore essere trasportati fuori del cantiere nei punti indicati od alle pubbliche discariche.

Tutte le precedenti prescrizioni valgono anche per demolizioni o rimozioni di:

- strutture metalliche e di qualsiasi altra natura o composizione
- tubazioni, recinzioni, scale, componenti di impianti tecnologici e degli elementi provvisori metallici di fissaggio
- quadri elettrici, schermature di protezione
- pavimentazioni e rivestimenti interni ed esterni
- cordoli o binderi
- impianti interrati, sottoservizi, pozzetti, caditoie
- arredi quali cestini, panchine, fontane o fontanelle, cartellonistica varia o segnaletica, ecc, compresi eventuali basamenti in cls o dadi di fondazione e di ancoraggio
- serramenti o altri infissi e cancellate
- manufatti in cemento armato, cls. o di qualsiasi altra natura o composizione

Localizzazioni di progetto, quantità, esecuzioni speciali e verifiche: come nel disciplinare tecnico-prestazionale e negli elaborati grafici e descrittivi, analisi e prezziari contrattuali e ulteriori disposizioni della D.L.

4.10.3 ESTIRPAZIONE, ABBATTIMENTO, CONSERVAZIONE DI ALBERI, ARBUSTI. ECC

Nell'allestimento del cantiere e dove non diversamente previsto dal progetto o dalle indicazioni della D.L., l'Impresa provvederà all'estirpazione di cespugli, siepi, arbusti e alberetti ed anche all'abbattimento di alberi e piante arbustive

compreso lo sradicamento completo del ceppo e delle radici impegnando le migliori tecniche, maestranze e macchine prestando la massima cura di non danneggiare le opere, manufatti e proprietà finitime nonché le parti di vegetazione ordinate da conservare.

Allo scopo l'Impresa provvederà a fasciare i tronchi e le chiome degli alberi da mantenere secondo tecniche vivaistiche e topiarie. L'Impresa sarà garante per tutto il tempo dei lavori del mantenimento degli elementi del verde da conservare provvedendo tutte le necessarie cure, bagnature e irrigazioni.

Laddove non diversamente previsto dette opere saranno a totale carico dell'impresa appaltatrice intendendo la spesa compensata negli oneri di allestimento del cantiere.

Localizzazioni di progetto, quantità, esecuzioni speciali e verifiche: come nel disciplinare tecnico-prestazionale e negli elaborati grafici e descrittivi, analisi e prezziari contrattuali e ulteriori disposizioni della D.L.

ART. 4.11 OPERE GEOTECNICHE

L'Appaltatore è tenuto prima dell'esecuzione delle opere agli accertamenti e ispezioni generali della consistenza geotecnica dei luoghi e a comunicarne le risultanze trasmettendo relazioni e calcoli particolareggiate alla D.L. che provvederà, nel caso di evenienze rilevanti, ad informarne il committente al fine di assumerne i conseguenti provvedimenti.

L'intervento affidato al tecnico qualificato e abilitato per tali ispezioni e accertamenti sarà a carico dell'Impresa appaltatrice.

Il tecnico autonomamente incaricato dall'Impresa, dovrà fornire tutte le dovute e necessarie indicazioni conseguenti al progetto esecutivo da eseguire.

Localizzazioni di progetto, quantità, esecuzioni speciali e verifiche: come nel disciplinare tecnico-prestazionale e negli elaborati grafici e descrittivi, analisi e prezziari contrattuali e ulteriori disposizioni della D.L.

ART. 4.15 SCAVI E MOVIMENTI TERRA

4.15.1 SCAVI IN GENERE

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e la relazione geologica e geotecnica di cui al DM 11 marzo 1988, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione dei lavori.

Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore dovrà procedere secondo le sezioni indicate, in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltretutto totalmente responsabile di eventuali danni alle persone e alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate e al loro reintegro e costipazione.

L'Appaltatore dovrà inoltre provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi.

Le materie provenienti dagli scavi, ove non siano utilizzabili o non ritenute adatte (a giudizio insindacabile della Direzione dei lavori), ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate fuori della sede del cantiere, alle pubbliche discariche ovvero su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a rendere disponibili a sua cura e spese.

Qualora le materie provenienti dagli scavi debbano essere successivamente utilizzate, esse dovranno essere depositate nelle aree indicate nel piano di lavoro previo assenso della Direzione dei lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno essere di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie.

La Direzione dei lavori potrà fare asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

Qualora i materiali siano ceduti all'Appaltatore, si applica il disposto del comma 3, dell'art. 36 del Capitolato generale d'appalto (Decreto Ministero LP 19 aprile 2000 n. 145)

Localizzazioni di progetto, quantità, esecuzioni speciali e verifiche: come nel disciplinare tecnico-prestazionale e negli elaborati grafici e descrittivi, analisi e prezziari contrattuali e ulteriori disposizioni della D.L.

4.15.2 SCAVI IN TRINCEA E PER FOGNATURE

L'Impresa dovrà provvedere a sua cura e spese, nel modo che riterrà migliore, alle occorrenti sbadacchiature, armature e puntellazioni sia degli scavi che dei fabbricati vicini, nonché ai parapetti di protezione, ai passaggi provvisori ed a tutte le altre opere e segnalazioni necessarie per garantire la sicurezza del lavoro e della viabilità, restando in ogni caso unica responsabile dei danni e delle conseguenze di ogni genere che derivassero dalla mancanza od insufficienza di dette opere e segnalazioni.

Prima di procedere all'esecuzione degli scavi, l'Impresa dovrà, a sua cura e spese, accertarsi dello stato delle fondazioni e delle costruzioni latitanti agli scavi stessi. Nel caso si dovessero temere cedimenti o danni in conseguenza dell'esecuzione degli scavi, l'Impresa dovrà informare la Direzione Lavori e, di concerto con questa, studiare i provvedimenti del caso, pur rimanendo l'Impresa stessa unica responsabile di ogni eventuale danno.

Analogamente l'Impresa dovrà anche procedere per l'accertamento della posizione delle condutture di acqua, gas, luce, cavi elettrici e telefonici, tombature, ecc. predisponendo tutte le misure necessarie e a sue spese, atte a salvaguardare gli impianti esistenti. Nel caso si rendessero necessari lo spostamento, il sostegno provvisorio o la modifica di alcune di dette opere esistenti, l'Impresa dovrà provvedere alle occorrenti pratiche presso le Amministrazioni interessate. L'Impresa è tenuta inoltre ad assicurare anche con eventuali strutture provvisorie di sostegno, l'incolumità di dette opere, restando a suo carico ogni responsabilità per i danni arrecati sia direttamente che indirettamente, tanto alle opere quanto agli utenti delle stesse.

Qualora nel corso dei lavori si rinvenissero avarie o si arrecassero danni di qualunque genere a dette opere, l'Impresa dovrà immediatamente segnalare sia alla Direzione Lavori che all'Amministrazione interessata i danni arrecati e le avarie riscontrate per i provvedimenti del caso.

In caso di sottopassi e di attraversamenti di ferrovie, tranvie, autostrade, strade nazionali e provinciali, fiumi, torrenti e corsi d'acqua pubblici e privati, ecc., le pratiche relative verranno svolte dall'Amministrazione appaltante; l'Impresa però dovrà, a richiesta, fornire disegni, rilievi ed elaborati occorrenti.

L'Impresa non potrà sollevare alcuna eccezione in caso di ritardi per l'ottenimento delle concessioni relative a quanto sopra.

Saranno a carico dell'Amministrazione appaltante unicamente le spese occorrenti per quegli spostamenti e quelle modifiche delle opere sotterranee esistenti strettamente indispensabili per la realizzazione delle opere progettate. Saranno invece a carico dell'Impresa tutti i maggiori oneri e magisteri derivanti dall'esistenza nella sede dei lavori delle opere sotterranee sopra dette, dall'esecuzione dei lavori in condizioni disagiate e difficoltose, dal rispetto delle particolari prescrizioni della Direzione Lavori e delle Amministrazioni interessate alle opere sotterranee e ai sottopassi, ivi compresa anche l'esecuzione delle strutture di sostegno delle opere esistenti e delle particolari armature e sbadacchiature degli scavi.

L'Impresa dovrà, nell'esecuzione degli scavi, provvedere anche a sua cura e spese all'allontanamento con trasporto alle discariche dei materiali di risulta, a regolarizzazione del fondo degli scavi, alla sistemazione secondo le pendenze ed i piani prescritti delle scarpate e delle superfici risultanti a lavori ultimati, alla demolizione dei condotti e dei manufatti di fognatura non più utilizzati che venissero a trovarsi lungo il tracciato dello scavo, alle demolizioni e rottura di rocce di media durezza, di murature, tombini e conglomerati di consistenza ordinaria, al taglio di piante, ceppaie, radici alla rimozione di elementi di arredo e segnaletica con trasporto al magazzino comunale.

I lavori di scavo dovranno, di norma, essere condotti procedendo da valle verso monte e, comunque, in modo tale da dare facile smaltimento alle acque meteoriche, di infiltrazione e sorgive.

In tutti i casi in cui le acque potranno essere allontanate dagli scavi a deflusso naturale, sarà cura dell'Impresa il provvedere in merito non avendo la stessa diritto ad alcun particolare compenso per l'aggettamento degli scavi eseguiti in tali condizioni, salvo quanto detto in merito nelle norme di valutazione delle opere.

Nel caso si dovesse provvedere all'aggettamento degli scavi e all'abbassamento artificiale della falda con pozzi drenanti, l'Impresa dovrà mettere a disposizione i macchinari e le attrezzature occorrenti nel modo più sollecito, senza provocare alcun ritardo nell'esecuzione delle opere.

Dovendo scaricare nella fognatura stradale le acque di aggettamento, queste dovranno essere immesse con tutti gli accorgimenti del caso per evitare ostruzioni, interramenti e manomissioni del condotto. In ogni caso l'Impresa dovrà, ad immissione ultimata, provvedere immediatamente a sua cura e spese alla pulizia dei condotti utilizzati.

I materiali da utilizzare per i rinterri se autorizzato dalla D.L. dovranno essere, di norma, accumulati lateralmente agli scavi disponendoli in modo da non ostacolare il traffico, il passaggio, la manovra degli operai ed a impedire l'invasione degli scavi dalle acque meteoriche, gli scoscendimenti e gli smottamenti dei materiali stessi ed altri eventuali danni che, nel caso si verificassero, dovranno essere prontamente riparati a cura e spese dell'Impresa.

Quando, per la ristrettezza della strada o per altre particolari esigenze (viabilità, sicurezza, ecc.), non fosse possibile depositare lateralmente alle trincee le materie di scavo, queste dovranno essere trasportate a magazzino nei luoghi prescritti, donde poi verranno riprese per i riempimenti. In tale eventualità l'Impresa non avrà diritto ad alcun compenso aggiuntivo.

Localizzazioni di progetto, quantità, esecuzioni speciali e verifiche: come nel disciplinare tecnico-prestazionale e negli elaborati grafici e descrittivi, analisi e prezziari contrattuali e ulteriori disposizioni della D.L.

4.15.3. SCAVI DI SBANCAMENTO

Per scavi di sbancamento o sterri andanti si intendono quelli a larga sezione per la formazione di platee e i cosiddetti scavi di spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per tagli di terrapieni, per la formazione di cortili, giardini, scantinati, piani di appoggio per platee di fondazione, vespai, rampe incassate o trincee stradali, ecc., e in generale tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superficie.

Nell'esecuzione di questi scavi l'Appaltatore dovrà procedere in modo che i cigli risultino a spigolo vivo e che le scarpate raggiungano l'inclinazione prescritta per evitare scoscendimenti.

Le norme sopra indicate dovranno adottarsi anche per eventuali cave di prestito.

Localizzazioni di progetto, quantità, esecuzioni speciali e verifiche: come nel disciplinare tecnico-prestazionale e negli elaborati grafici e descrittivi, analisi e prezziari contrattuali e ulteriori disposizioni della D.L.

4.15.4 SCAVO PER FORMAZIONE DI CASSONETTO

Le pareti dello scavo per il cassonetto dovranno essere verticali e parallele all'asse stradale per dar luogo ad una regolare massicciata di sottofondo.

Prima della stesa del materiale di base, a giudizio della Direzione Lavori, la piattaforma stradale potrà essere assestata con rullo compressore.

Localizzazioni di progetto, quantità, esecuzioni speciali e verifiche: come nel disciplinare tecnico-prestazionale e negli elaborati grafici e descrittivi, analisi e prezziari contrattuali e ulteriori disposizioni della D.L.

4.15.5 SCAVI DI FONDAZIONE E IN TRINCEA

Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli incassati ed a sezione ristretta necessari per dar luogo ai muri o pilastri di fondazione propriamente detti.

In ogni caso saranno considerati come scavi di fondazione quelli per dar luogo alle fogne, condutture, fossi e cunette.

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione, dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione dei lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione.

Le profondità, che si trovano indicate nei disegni, sono perciò di stima preliminare e l'Amministrazione appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere. È vietato all'Appaltatore, sotto pena di

demolire il già fatto, di por mano alle murature prima che la Direzione dei lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni.

1 piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate, dovranno, a richiesta della Direzione dei lavori, essere disposti a gradini ed anche con determinate contropendenze.

Compiuta la muratura di fondazione, lo scavo che resta vuoto, dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'Appaltatore, con le stesse materie scavate, sino al piano del terreno naturale primitivo.

Gli scavi per fondazione dovranno, quando occorra, essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature, in modo da proteggere contro ogni pericolo gli operai, ed impedire ogni smottamento di materia durante l'esecuzione tanto degli scavi che delle murature.

L'Appaltatore è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o insufficienza di tali puntellazioni e sbadacchiature, alle quali egli deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo gli venissero impartite dalla Direzione dei lavori.

Col procedere delle murature l'Appaltatore potrà recuperare i legnami costituenti le armature, sempreché non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto in proprietà dell'Amministrazione; i legnami però, che a giudizio della Direzione dei lavori, non potessero essere tolti senza pericolo o danno del lavoro, dovranno essere abbandonati negli scavi.

Localizzazioni di progetto, quantità, esecuzioni speciali e verifiche: come nel disciplinare tecnico-prestazionale e negli elaborati grafici e descrittivi, analisi e prezziari contrattuali e ulteriori disposizioni della D.L.

4.15.6 SCAVI SUBACQUEI E PROSCIUGAMENTI

Se dagli scavi in genere e da quelli di fondazione, malgrado l'osservanza delle prescrizioni di cui all'art. 16, l'Appaltatore, in caso di acque sorgive o filtrazioni, non potesse far defluire l'acqua naturalmente, è in facoltà della Direzione dei lavori di ordinare, secondo i casi e quando lo riterrà opportuno, l'esecuzione degli scavi subacquei, oppure il prosciugamento. Sono considerati come scavi subacquei soltanto quelli eseguiti in acqua a profondità maggiore di 20 cm sotto il livello costante a cui si stabiliscono le acque sorgive nei cavi, sia naturalmente, sia dopo un parziale prosciugamento ottenuto con macchine o con l'apertura di canali di drenaggio.

Il volume di scavo eseguito in acqua, sino ad una profondità non maggiore di 20 cm dal suo livello costante, verrà perciò considerato come scavo in presenza d'acqua, ma non come scavo subacqueo. Quando la Direzione dei lavori ordinasse il mantenimento degli scavi in asciutto, sia durante l'escavazione, sia durante l'esecuzione delle murature o di altre opere di fondazione, gli esaurimenti relativi verranno eseguiti in economia, e l'Appaltatore, se richiesto, avrà l'obbligo di fornire le macchine e gli operai necessari

Per i prosciugamenti praticati durante l'esecuzione delle murature, l'Appaltatore dovrà adottare tutti quegli accorgimenti atti ad evitare il dilavamento delle malte.

Localizzazioni di progetto, quantità, esecuzioni speciali e verifiche: come nel disciplinare tecnico-prestazionale e negli elaborati grafici e descrittivi, analisi e prezziari contrattuali e ulteriori disposizioni della D.L.

4.15.7 RILEVATI E REINTERRI

Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire vuoti tra le pareti degli scavi e le murature, o da addossare alle murature, e fino alle quote prescritte dalla Direzione dei lavori, si impiegheranno in generale, e, salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti per quel cantiere, in quanto disponibili ed adatte, a giudizio della Direzione dei lavori, per la formazione dei rilevati.

Quando venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si preleveranno le materie occorrenti ovunque l'Appaltatore crederà di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei dalla Direzione dei lavori.

Per rilevati e rinterri da addossarsi alle murature, si dovranno sempre impiegare materie sciolte, o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in generale, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano generando spinte.

Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterri e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, disponendo contemporaneamente le materie bene sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le murature su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito.

Le materie trasportate in rilevato o rinterro con vagoni, automezzi o carretti non potranno essere scaricate direttamente contro le murature, ma dovranno depositarsi in vicinanza dell'opera per essere riprese poi al momento della formazione dei suddetti rinterri.

Per tali movimenti di materie dovrà sempre provvedersi alla pilonatura delle materie stesse, da farsi secondo le prescrizioni che verranno indicate dalla Direzione dei Lavori.

E' vietato di addossare terrapieni a murature di fresca costruzione.

Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata od imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a completo carico dell'Appaltatore.

E' obbligo dell'Appaltatore, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati durante la loro costruzione quelle maggiori dimensioni richieste dall'assessamento delle terre affinché all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle ordinate.

L'Appaltatore dovrà consegnare i rilevati con scarpate regolari e spianate, con i cigli bene allineati e profilati e compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori e fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e la sistemazione delle scarpate e l'espurgo dei fossi.

La superficie del terreno sulla quale dovranno elevarsi i terrapieni, sarà previamente scoticata, ove occorra, e se inclinata sarà tagliata a gradoni con leggera pendenza verso il monte.

Localizzazioni di progetto, quantità, esecuzioni speciali e verifiche: come nel disciplinare tecnico-prestazionale e negli elaborati grafici e descrittivi, analisi e prezziari contrattuali e ulteriori disposizioni della D.L.

4.15.8 ESAURIMENTI D'ACQUA

Gli esaurimenti d'acqua di qualsiasi provenienza e natura dovranno essere eseguiti o con aggrottamento o con deviazione per ogni tronco di collettore e di altro manufatto che verrà costruito con messi adatti e sufficienti e con continuità, sia di giorno che di notte, affinché l'esecuzione delle opere venga effettuata in spazi aggettati e i conglomerati raggiungono un indurimento di presa adeguata, prima che le acque invadano nuovamente il collettore.

Tutti gli oneri di cui al presente paragrafo si intendono compresi e compensati dai prezzi unitari fissati in elenco e riguardanti gli scavi ed i getti.

Vedi anche l'articolo: SCAVI IN TRINCEA

ART. 4.16 TAGLIO, RINTERRO, SISTEMAZIONE MASSICCIAE, RIPRISTINI, SOTTOFONDI IN MISTO CEMENTATO

I tagli e i ripristini delle esistenti pavimentazioni devono essere eseguiti in modo che, ad opera finita, il piano si presenti uniforme, complanare, solido senza sormonti o avallamenti. Pertanto gli interventi di scavo e rinterro andranno eseguiti come descritto nell'apposita voce di capitolato. L'aspetto finale deve essere omogeneo e non devono presentare fessurazioni e dislivelli.

In nessun caso potranno essere praticate rotture ai manufatti incidenti. Particolare attenzione dovrà essere prestata durante la fase di rimozione al fine di non compromettere le opere finitime.

TAGLIO Il taglio del manto bituminoso, cementizio o altro equivalente deve essere eseguito unicamente con fresa a disco motorizzato su macchina semovente previo e compresa la tracciatura della linea di taglio; il taglio dovrà risultare netto, profondo, continuo e preciso.

RINTERRO Il rinterro dei condotti dovrà essere eseguito solo dopo il consenso della Direzione Lavori riempiendo lo scavo con mista di fiume costipata. Esso dovrà essere effettuato per strati successivi, ben battuti con mazzaranghe o vibratori, opportunamente innaffiati per favorire il costipamento.

Gli strati inferiori a contatto con i condotti dovranno essere eseguiti con materiale sciolto e vagliato.

Il rinterro potrà essere effettuato, per gli strati inferiori a m 2,0, col materiale di risulta ove non sia pregiudizievole alla viabilità.

Dopo un conveniente periodo di assestamento, si procederà alla sistemazione della massicciata e delle soprastanti pavimentazioni preesistenti come segue: il rinterro degli strati superiori e comunque entro cm 60 dal piano finito verrà effettuato con materiale fine stabilizzato e selezionato fino a formare una leggera colma, in considerazione del successivo assestamento del terreno.

A consolidamento avvenuto e prima di eseguire il ripristino della pavimentazione, qualunque essa sia, si provvederà alla esecuzione di sottofondo in misto cementato dello spessore di cm 10÷20 in ghiaietto fine stabilizzato e selezionato in pezzatura mm 6÷20 arricchito di cemento R325 in ragione di kg 120÷140 per ogni mc d'impasto umido steso a formare perfetto piano di posa atto a ricevere la pavimentazione finale che dovrà risultare esattamente complanare e non cedevole rispetto al piano finitimo. Il sottofondo in misto cementato verrà rullato, bagnato e protetto in ragione delle condizioni climatico-meteorologiche stagionali al fine di garantirne il perfetto indurimento.

RIPRISTINI Il ripristino delle parti bituminose verrà eseguito di norma e previo la rettifica dell'asfalto, per almeno 25 cm oltre lo scavo; sui marciapiedi o vialetti, se si supera il 50% della larghezza, il ripristino va eseguito per tutta la superficie.

I rinterri e le massicciate ripristinate dovranno essere costantemente controllati dall'Impresa che, quando ne risultasse la necessità, dovrà procedere a sua cura e spese alla ricarica o sistemazione degli stessi con materiale e attrezzatura adatti, e ciò fino al conseguimento del collaudo.

Se gli scavi fossero avvenuti in terreno di coltivo, il rinterro dovrà essere effettuato utilizzando, per lo strato superiore e per le successive ricariche, terra di coltura.

L'Impresa, anche quando avesse rispettato le norme del presente articolo, rimarrà unica responsabile di ogni conseguenza alla viabilità e sicurezza.

L'Amministrazione appaltante si riserva la facoltà di provvedere direttamente alla ricarica dei riempimenti nei casi di inadempienza dell'Impresa agli eventuali ordini di servizio emessi dalla Direzione Lavori.

In tale evenienza, tutte le spese saranno addebitate all'appaltatore.

Localizzazioni di progetto, quantità, esecuzioni speciali e verifiche: come nel disciplinare tecnico-prestazionale e negli elaborati grafici e descrittivi, analisi e prezziari contrattuali e ulteriori disposizioni della D.L.

ART. 4.20 CONDOTTI E TUBAZIONI PER FOGNATURA

4.20.1 POSA IN OPERA DI TUBI DI CALCESTRUZZO SEMPLICE

I condotti di tubi in calcestruzzo semplice, con giunto ad incastro, verranno sigillati con cemento. Le due testate da congiungere saranno accuratamente pulite e quindi abbondantemente bagnate; verrà poi applicato il legante, dapprima sull'incavo del tubo già in opera e successivamente sul risalto di quello da posare; quest'ultimo verrà infine spinto contro il precedente facendo rifluire all'esterno e all'interno del giunto il legante eccedente.

Raschiate con cura tutte le eccedenze, si procederà, se del caso aggiustandola, alla verifica dell'esatta collocazione dell'elemento immerandolo quindi accuratamente col calcestruzzo del sottofondo ove questo sia stato prescritto.

Per i tubi con giunto a bicchiere si provvederà innanzitutto alla accurata pulizia della testa e del bicchiere osservando quindi nella posa le norme indicate nell'articolo successivo.

Qualora i tubi siano dotati di rivestimento di fondo, questo, durante la posa, dovrà essere costantemente tenuto nella giusta posizione in modo da risultare, una volta in opera, esattamente simmetrico rispetto all'asse verticale passante per l'asse del tubo. Ove ciò non fosse, il tubo dovrà essere sfilato e ripetute in modo corretto le operazioni di posa; l'aggiustamento del tubo mediante rotazione non è ammesso.

Posato un tratto di condotto e assicuratisi che lo stesso sia convenientemente immerso e presenti sufficienti rigidità, si procederà, ove occorra, alla formazione dei fori per le immissioni secondo le modalità prescritte.

Appena eseguiti i fori l'interno del condotto dovrà essere accuratamente pulito con mezzi idonei e prima di dare corso alle operazioni occorrenti per l'esecuzione degli allacciamenti.

Il rinterro della condotta dovrà essere eseguito solo dopo il benestare della Direzione Lavori.

Localizzazioni di progetto, quantità, esecuzioni speciali e verifiche: come nel disciplinare tecnico-prestazionale e negli elaborati grafici e descrittivi, analisi e prezziari contrattuali e ulteriori disposizioni della D.L.

4.20.2 POSA IN OPERA DI TUBI DI CEMENTO ARMATO

Di norma, quando non sia prescritto un sistema di posa particolare come letto parziale o totale di calcestruzzo o selle prefabbricate, i tubi dovranno poggiare con pressione uniforme direttamente sul terreno per tutta la lunghezza della parte cilindrica e la loro superficie di appoggio dovrà avere un angolo di 90°. In corrispondenza al bicchiere dovrà invece risultare ricavata nel terreno una nicchia.

Il fondo dello scavo, se si tratta di terreno sciolto (alluvionale), dovrà essere regolarizzato in sede di scavo senza riporti, con rifinitura a mano: nel caso che lo scavo presentasse delle irregolarità esse dovranno essere eliminate solo con mista costipata con mezzi idonei, compresa negli oneri di posa.

Qualora il terreno fosse roccioso o costituito da ghiaia grossa mista a ciottoloni, lo scavo sarà tenuto più profondo in modo da poter realizzare un letto di posa di sabbia e ghiaia opportunamente sagomato per l'appoggio di 90° e dello spessore minimo di 10 cm. sotto la generatrice inferiore del tubo: la maggior profondità dello scavo, la fornitura e la posa del materiale d'apporto saranno contabilizzati a parte.

L'Impresa dovrà essere attrezzata con macchinari e apparecchiature adatte (autogru, carrelli elevatori) per scaricare i tubi senza arrecare danni di sorta ai tubi stessi, specie in corrispondenza dei giunti.

Per quanto riguarda il deposito, l'Impresa dovrà assicurarsi che i tubi non siano scaricati in prossimità dello scavo per il pericolo di franamenti, siano protetti dalla possibilità di essere coperti dal terreno di scavo e nel periodo invernale non vengano danneggiati dal gelo, sia per adesione del fango che per assorbimento di acqua nel caso debbano restare esposti alle intemperie per un periodo prolungato.

Per il loro corretto montaggio tanto le estremità dei tubi che le guarnizioni dovranno essere perfettamente ripuliti mediante spazzolatura.

Particolare cura dovrà essere usata nel collocare la guarnizione di gomma nella posizione indicata dalla casa costruttrice, verificando che la tensione dell'anello risulti uniformemente distribuita ed eliminando eventuali torsioni.

La giunzione del nuovo tubo con quello posato dovrà essere eseguita come segue:

- a) avvicinare l'estremità del nuovo tubo al bicchiere del tubo già posato;
- b) assicurarsi che l'anello di gomma si presenti uniformemente di fronte allo smusso del bicchiere e che entrambi i tubi risultino perfettamente allineati tenendo sospeso il tubo da posare, in modo tale che esso tenda a introdursi nel bicchiere ad opera del suo stesso peso;
- c) una volta allineati e messi a contatto i due tubi, forzare dolcemente il tubo sospeso sino a che l'anello di gomma entri nel bicchiere per tutta la circonferenza rimanendovi compresso. La fase finale dell'accoppiamento deve essere effettuata servendosi del tirfor, opportunamente ancorato, sino a raggiungere il fondo del bicchiere.

Prima di passare alla posa del tubo successivo verificare il giunto dall'esterno controllando che lo spazio sia uniforme e verificare per mezzo di una lama che la posizione dell'anello risulti corretta. In caso contrario estrarre il tubo e ripetere il collegamento in modo corretto.

I collegamenti fra i tubi e i vari manufatti dovranno essere effettuati in modo da permettere piccoli assestamenti (cerniera) senza che si producano rotture o possibilità di infiltrazioni sia dall'esterno che dall'interno.

Nel caso che i tubi debbano essere posati in falda acquifera, l'Impresa dovrà mettere in atto accorgimenti appropriati affinché, una volta posata, la tubazione non abbia a subire spostamenti dovuti alla spinta idraulica.

Dopo il montaggio i tubi dovranno risultare perfettamente allineati e con la pendenza stabilita lungo la direzione di progetto e risultare anche perfettamente accostati. Qualora le due testate del giunto risultassero scostate per più di 1 cm., a giudizio della Direzione Lavori e sempreché il giunto assicuri la necessaria tenuta, il tubo potrà essere lasciato in opera, ma l'Impresa sarà tenuta ad effettuare la sigillatura completa con malta di cemento e sabbia.

Per la posa degli sghembi con rottura del tubo, valgono le prescrizioni espresse per i tubi di calcestruzzo semplice. La posa in opera avverrà in conformità dei tracciati di progetto con particolare rispetto alle quote dei profili.

La posizione delle selle d'immissione (mediamente ogni m 10) sarà stabilita all'atto esecutivo in accordo con la D.L.

Localizzazioni di progetto, quantità, esecuzioni speciali e verifiche: come nel disciplinare tecnico-prestazionale e negli elaborati grafici e descrittivi, analisi e prezziari contrattuali e ulteriori disposizioni della D.L.

4.20.3 POSA IN OPERA DI TUBI DI GRÈS

Di norma i tubi di grès dovranno essere posati su letto di sabbia o su letto di calcestruzzo secondo le disposizioni della Direzione Lavori.

Effettuato il getto del sottofondo, si procederà alla posa dei tubi avendo cura di pulire previamente con accuratezza l'estremità e l'interno del manicotto.

I cambiamenti di sezione, ove non siano realizzati in corrispondenza di camerette nelle quali il condotto sia aperto, verranno eseguiti con gli appositi pezzi speciali conici.

Le giunzioni dei tubi dovranno essere fatte con treccia di canapa incatramata avvolta all'estremità del tubo e compressa a mazzuolo nel bicchiere del tubo contiguo in modo da riempire il vano del bicchiere stesso per circa due terzi della sua profondità.

Compiute le giunzioni a canapa per un tratto di condotto, si dovrà ricontrollare la regolare posizione planimetrica ed altimetrica dei tubi del tratto stesso e successivamente stuccare le giunzioni con pasta di cemento puro.

Di norma dovrà essere evitato il taglio dei tubi; qualora tuttavia esso risultasse indispensabile, si dovrà previamente incidere con la lima la linea di rottura tagliando quindi il materiale da asportare a schegge minute per mezzo di un piccolo scalpello di acciaio percorso con un martello a colpi secchi e decisi, oppure con una tenaglia con ganasce fisse (mordiglione).

Allorché il lavoro debba essere interrotto, l'ultimo tubo verrà chiuso con un tappo rigido; analogo provvedimento, in mancanza degli appositi tappi, dovrà prendersi all'atto della posa ed in via provvisoria per ogni pezzo speciale d'immissione ed ispezione, facendosi espresso divieto di usare, a tale fine, sacchi, stracci o carta.

Eseguita la posa si provvederà al getto del rinfiacco fino a circa 2/3 del diametro assicurandosi che il calcestruzzo aderisca perfettamente alla superficie del condotto senza lasciare vuoti o bolle, ma evitando che, per eccessivo o asimmetrico intasamento, la tubazione subisca spostamenti altimetrici e planimetrici.

Ove prescritto, si realizzerà contemporaneamente al rinfiacco anche la cappa nello spessore e secondo l'esatta sagoma di progetto.

Il rinterro dovrà avvenire solo allorché il calcestruzzo di rinfiacco sia bene consolidato e previo benestare della Direzione Lavori. Il rinterro si farà dapprima con sabbia e terra crivellata, disposta a strati ben battuti fino a circa cm 50 al di sopra del tubo; dopo potranno essere impiegate le terre di scavo, esse pure in regolari strati ben battuti ed inaffiati.

Qualora si provvedesse al rinterro di una condotta senza previo assenso della D.L., l'Appaltatore sarà tenuto a scoprirla, onde procedere alle necessarie verifiche, ed al successivo rinterro, il tutto a sue spese.

Con la stessa modalità, durante la posa del condotto tubolare dovranno porsi in opera i relativi pezzi speciali.

Le tubazioni di grès per allacciamento stradale delle condotte private, dei pluviali e dei pozzetti stradali, verranno eseguite evitando i gomiti, i bruschi risvolti e cambiamenti di sezioni, con l'impiego di speciali pezzi di raccordo e di riduzione.

Occorrendo in casi speciali il taglio dei tubi, lo si farà incidendo con la lima la linea del taglio del tubo e poi staccando a piccoli pezzi la parte che deve essere tolta con apposito utensile.

Si avrà cura di mantenere chiuso l'ultimo tubo messo in opera mediante un tampone o relativo tappo, per impedire l'introduzione di corpi estranei nella condotta.

Per la posa in opera delle tubazioni e dei pezzi speciali in cemento valgono tutte le prescrizioni sopra esposte, con l'unica variante che le giunzioni saranno effettuate con l'impiego di malta di cemento.

La malta di cemento verrà dapprima distesa lungo tutto l'orlo di un tubo già in opera e contro questo verrà spinto il tubo successivo, con l'orlo pure ricoperto di malta di cemento.

Quando questo abbia fatto sufficientemente presa, dovranno essere diligentemente raschiate tutte le escrescenze, tanto all'esterno quanto all'interno del tubo.

Prima del rinfiacco il giunto sarà completato con rivestimento di una fascia di calcestruzzo cementizio larga almeno cm 15 e spessa almeno cm 5.

Localizzazioni di progetto, quantità, esecuzioni speciali e verifiche: come nel disciplinare tecnico-prestazionale e negli elaborati grafici e descrittivi, analisi e prezziari contrattuali e ulteriori disposizioni della D.L.

4.20.4 ALLACCIAMENTO AI CONDOTTI DI FOGNATURA DEI TUBI DI SCARICO E DEI POZZETTI STRADALI

Per quanto riguarda i pozzetti prefabbricati dovranno avere prima del loro impiego l'approvazione della D.L.; per le posizioni di posa verranno rispettate quelle di progetto.

Gli allacciamenti dei pozzetti stradali ai condotti di fognatura dovranno, di norma, essere realizzati, salvo particolare disposizione della Direzione Lavori, in tubi di calcestruzzo di cemento e di p.v.c.. I pozzetti stradali saranno del tipo cilindrico per favorire le connessioni dei condotti in modo rettilineo e saranno preferibilmente sormontati dall'elemento speciale troncoconico prefabbricato per il contenimento del chiusino e la uniforme distribuzione dei carichi stradali sul corpo della massicciata.

Gli allacciamenti degli scarichi privati dovranno essere realizzati, possibilmente, in tubi di grès ceramico del diametro nominale mm 200.

Nell'esecuzione delle opere di allacciamento si dovrà avere particolare cura per evitare gomiti, bruschi risvolti e cambiamenti di sezione ricorrendo sempre all'impiego di pezzi speciali di raccordo e di riduzione.

L'Impresa resterà in ogni caso responsabile di cedimenti, rotture e danni che si verificassero e dovrà provvedere a sua cura e spese alla riparazione e sostituzione relative, nonché al risarcimento dei danni derivanti alla stazione appaltate e a terzi.

Le connessioni con gli sghebbi dovranno essere accuratamente eseguite ai fini di non creare sollecitazioni di sorta su di essi, con pericolo di rottura.

Qualora non esistessero pezzi speciali per la immissione degli scarichi, l'Impresa dovrà provvedere alla posa degli occorrenti sghebbi con rottura del tubo e successiva saldatura con cemento dello sghebbio al tubo stesso, non avendo diritto ad alcun particolare compenso per le rotture, sigillature e ammaraggio.

Questa operazione dovrà essere eseguita con la massima diligenza, curando in modo particolare che lo sghebbio non provochi occlusioni ed asperità all'interno del tubo e costruendo all'esterno del condotto un opportuno blocco di ammaraggio per evitare il distacco dello sghebbio dal condotto.

Localizzazioni di progetto, quantità, esecuzioni speciali e verifiche: come nel disciplinare tecnico-prestazionale e negli elaborati grafici e descrittivi, analisi e prezziari contrattuali e ulteriori disposizioni della D.L.

4.20.5 FOGNE E FOGNOLI DI TUBI DI CLORURO DI POLIVINILE

I tubi di cloruro di polivinile dovranno essere collocati in opera con pendenza uniforme e conglobati in un letto.

I giunti dei tubi dovranno essere a bicchiere del tipo scorrevole con giunto incorporato nella barra e guarnizione elastomerica.

Nel prezzo unitario di elenco relativo alla costruzione dei fognoli sono compresi e compensati anche tutti gli oneri per l'innesto nei collettori di fognatura, pozzetti e simili, inclusi quelli della formazione dei necessari fori nella muratura e della successiva sigillatura con malta cementizia, sfrido, ecc..

Nei prezzi relativi di elenco riguardanti la costruzione delle fogne con tubi sono pure compresi gli oneri di cui sopra nonché la costruzione di piccoli pozzetti di collegamento tra una sezione e l'altra dove non è prevista la costruzione dei pozzetti d'ispezione con relativa copertina.

Localizzazioni di progetto, quantità, esecuzioni speciali e verifiche: come nel disciplinare tecnico-prestazionale e negli elaborati grafici e descrittivi, analisi e prezziari contrattuali e ulteriori disposizioni della D.L.

4.20.6 SPECIFICA PER RIVESTIMENTI INTERNI (SENZA SCAVI) DI CONDOTTE INTERRATE, RIPRISTINO ALLACCIAMENTI E DERIVAZIONI

E' previsto il rivestimento interno di condotte e ripristino degli allacciamenti e delle derivazioni di qualsiasi forma o diametro eseguito mediante la fornitura e posa in opera di una guaina in feltro poliestere di spessore adeguato, comunque non inferiore a 6 mm, preventivamente impregnata con procedimento sottovuoto, di resina poliestere sottovuoto, di resina poliestere di tipo isoftalico termoindurente, rivestita all'interno con una pellicola poliuretana o di PVC, introdotta nella tubazione mediante procedimento di inversione con spinta idrostatica calcolata per un avanzamento graduale e senza strappi, fatta indurire mediante il riscaldamento dell'acqua.

Quanto sopra compresa l'installazione del cantiere, le deviazioni provvisorie delle acque con idonei mezzi, l'ispezione televisiva immediatamente prima e dopo il rivestimento, il taglio e la sigillatura con appositi materiali (resine o malte speciali) del rivestimento ove necessario (pozzetti d'ispezione o altro).

Localizzazioni di progetto, quantità, esecuzioni speciali e verifiche: come nel disciplinare tecnico-prestazionale e negli elaborati grafici e descrittivi, analisi e prezziari contrattuali e ulteriori disposizioni della D.L.

ART. 4. 24 OPERE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO ARMATO NORMALE E PRECOMPRESSO

Nell'esecuzione delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso, l'Appaltatore dovrà rigorosamente attenersi, sia per quanto riguarda le caratteristiche dei materiali da impiegare sia per quanto attiene alle modalità di esecuzione, alle prove, ai controlli, al collaudo e ad ogni altra incombenza, a tutte le disposizioni di cui alla legge 05/11/1971, n° 1086, ed al D.M. 30/maggio/1972, e successive integrazioni e modifiche (D.M. 16 gennaio 1996).

In particolare l'Appaltatore è tenuto ad assolvere a tutte le incombenze burocratico - amministrative per il rispetto della vigente legislazione in materia di conglomerati cementizi armati anche nel caso che l'ufficio tecnico comunale sia diretto da un ingegnere.

La progettazione, la direzione e l'esecuzione delle opere in conglomerato cementizio armato dovranno avvenire nel pieno rispetto delle disposizioni di legge, sotto la responsabilità di tecnici competenti incaricati dall'Appaltatore a sua cura e spese, restando totalmente esclusa al riguardo ogni responsabilità di legge del personale, anche tecnico, della D.L.

La suddetta esclusione di responsabilità non menoma tuttavia, il potere di controllo e quello decisionale spettante, anche in questo campo, alla D.L., la quale avrà piena facoltà di adottare tutti i provvedimenti che ritenga opportuni, quando le prescrizioni legislative o le clausole contrattuali non siano rispettate.

Tale potere di controllo e di decisione sarà esercitato dalla D.L. sia in fase preventiva, sotto forma di benessere al progetto esecutivo delle strutture da allegare alla denuncia, predisposto dai tecnici incaricati dall'Appaltatore, sia nella fase di esecuzione delle opere e di adempimento di ogni altra incombenza di legge o di contratto.

Il collaudo statico delle opere eseguite sarà espletato, da parte di un tecnico indicato dall'Amministrazione e tutte le spese ad esso relative, ivi compreso le competenze professionali del Collaudatore, saranno a carico dell'Appaltatore.

Nella formazione dei conglomerati di cemento, si dovrà avere la massima cura affinché i componenti riescano intimamente mescolati, bene incorporati e ben distribuiti nella massa.

Gli impasti dovranno essere preparati soltanto nella quantità necessaria per l'impiego immediato, e quindi essere preparati al volta in volta e per quanto possibile in vicinanza del lavoro.

Per ogni impasto si dovranno misurare dapprima le quantità dei vari componenti in modo da assicurare che le proporzioni siano nella misura prescritta, mescolando dapprima a secco il cemento con la sabbia, poi questa con la ghiaia o il pietrischetto ed, in seguito, aggiungere l'acqua con ripetute aspersioni, continuando così a rimescolare l'impasto, finché assuma l'aspetto di terra appena umida.

Costruito ove occorra il cassero per il getto, si comincerà il versamento della malta cementizia, che deve essere battuta fortemente a strati di piccola altezza, finché l'acqua affiori in superficie.

Il getto sarà eseguito a strati di spessore non superiore a cm15.

Di mano in mano che una parte del lavoro è finita, la superficie dovrà essere periodicamente annaffiata, affinché la presa avvenga in modo uniforme e, quando occorra, anche coperta con sabbia o tela mantenuta umida, per proteggere l'opera da variazioni troppo rapide di temperatura.

Le riprese dovranno essere, per quanto possibile, evitate.

Quando siano veramente inevitabili, si dovrà umettare bene la superficie del conglomerato precedentemente eseguito, se questo è ancora fresco; dove la presa sia iniziata o fatta, si dovrà raschiare la superficie stessa e, prima di versare nuovo conglomerato, applicare un sottile strato di malta di cemento e sabbia, nelle proporzioni che, a seconda della natura dell'opera, saranno di volta in volta giudicate necessarie dalla D.L., in modo da assicurare un buon collegamento dell'impasto nuovo col vecchio.

Si dovrà effettuare anche un lavaggio, se la ripresa non è di fresca data.

In tutti i casi, il conglomerato dovrà essere posto in opera per strati, disposti normalmente agli sforzi dai quali la massa muraria di calcestruzzo è sollecitata.

Quando l'opera venga costruita per tratti o segmenti successivi, ciascuno di essi dovrà inoltre, essere formato e disposto in guisa che le superfici di contatto siano normali alla direzione degli sforzi a cui la massa muraria, costituita dai tratti o segmenti stessi, è assoggettata.

Le pareti dei casseri di contenimento del conglomerato di getto potranno essere tolte solo quando il conglomerato abbia raggiunto un grado sufficiente di maturazione da garantire che la solidità dell'opera non abbia, per tale operazione a soffrirne.

Localizzazioni di progetto, quantità, esecuzioni speciali e verifiche: come nel disciplinare tecnico-prestazionale e negli elaborati grafici e descrittivi, analisi e prezziari contrattuali e ulteriori disposizioni della D.L.

ART. 4. 25 CAMERETTE POZZETTI CADITOIE DI FOGNATURA

4.25.1 CAMERETTE DI FOGNATURA

Le camerette d'ispezione, di immissione o quelle speciali i genere, verranno gettate in opera.

Il calcestruzzo sarà a ql/mc 2 di cemento tipo 325 per il fondo e a ql/mc 3 per i muri perimetrali, le solette saranno dosate a ql/mc 3 di cemento tipo 325, e l'armatura sarà singolarmente calcolata in base alle specifiche sollecitazioni.

Nelle solette stesse saranno lasciati i fori per i torrini d'accesso, delle dimensioni che risulteranno dai tipi di progetto. In corrispondenza delle superfici d'appoggio degli elementi di raccordo tra chiusino e cameretta, l'armatura sarà convenientemente rinforzata, in funzione del carico di prova previsto per l'elemento di chiusura.

Sulle solette verrà stessa una cappa di protezione.

I tipi e le dimensioni dei manufatti risultano dagli elementi di progetto, e, salvo che i manufatti speciali, oggetto di specifico dimensionamento, sono funzioni del tipo e delle dimensioni dei condotti.

Di norma, le murature perimetrali avranno spessore, al rustico, di m 0,30 e le solette di m 0,20.

Ove, in corrispondenza di una cameretta, occorre realizzare un cambiamento di sezione nel condotto principale, il manufatto sarà dimensionato in base alle caratteristiche del tubo di maggior diametro.

Nelle camerette per tubazioni chiuse, i conici verranno posti a monte dell'elemento d'ispezione, se necessario, in rapporto alle dimensioni di progetto, anche immediatamente all'esterno della cameretta.

In quelle con condotto interrotto potrà essere prescritta, in corrispondenza del salto tra il tratto a monte e il fondo della cameretta, la posa di un elemento in granito sagomato in modo idoneo.

Il fondo delle camerette verrà realizzato contemporaneamente alla posa e alla realizzazione dei condotti, allargando e modificando, secondo i tipi di progetto, l'eventuale rinfiacco delle tubazioni.

Per i manufatti la cui fondazione si trova a quota inferiore a quella d'imposta del sottofondo dei tubi, dovranno invece essere realizzate, prima della posa di questi ultimi, tutte le parti che si trovino affondate sotto gli stessi, con particolare riguardo alle murature sulle quali debba, in tutto o in parte, poggiare il sottofondo.

Al getto dei muri perimetrali e delle solette si procederà senza lasciare passare eccessivo tempo, in modo che ciascun manufatto risulti in via di compimento prima che, nell'avanzamento dei lavori, debba essere realizzato il successivo.

Le parti calpestabili delle camerette dovranno essere a superficie ruvida ed eventualmente rivestite con materiale prescritto dalla D.L.

Le parti sagomate delle camerette con condotto aperto, sulle quali debbano defluire i liquami, saranno sempre protette mediante rivestimento con materiali (piastrelle, fondi di fogna, pozzi speciali) in grès o con applicazione di quei prodotti anticorrosivi a spessore che siano previsti dal progetto e prescritti dalla D.L.

Nelle camerette che prevedono immissioni con scivoli di raccordo, questi verranno formati con ogni cura mediante calcestruzzo, sopra il quale verrà successivamente stesa la malta anticorrosiva prescritta.

Per gli scivoli potranno essere anche impiegati, a richiesta della D.L., elementi di raccordo in granito.

Anche quando non sia progettualmente previsto, l'applicazione del rivestimento mediante piastrelle in grès potrà essere pure richiesta a protezione di altre superfici e per la formazione degli zoccoli al piede delle pareti.

Su tutte le restanti superfici verrà quindi applicato:

- l'intonaco rustico di malta cementizia con rifinitura in puro cemento liscio, nei manufatti con condotto chiuso;
- l'intonaco completo a civile in malta cementizia frattazzata fine e il rivestimento anticorrosivo progettualmente previsto o prescritto dalla D.L., nei manufatti con condotto aperto.

I torrini d'accesso dovranno essere eseguiti in calcestruzzo cementizio o in muratura di mattoni pieni e dovranno avere in sommità monconi di ferro per l'agganciamento del telaio del chiusino.

Le dimensioni interne, escluso l'intonaco, dovranno essere uguali alla luce effettiva interna del telaio del chiusino in ghisa.

I gradini di accesso alla cameretta verranno ben immersi nelle murature e posti a piombo e perfettamente centrati rispetto al camino d'accesso.

Per le camerette già costruite la D.L. potrà ordinare l'esecuzione dei soli torrini d'accesso, stabilendo di volta in volta se la relativa struttura debba essere realizzata in calcestruzzo di cemento o in muratura di mattoni pieni.

Qualora la D.L. stabilisse di aprire al traffico la strada prima dell'esecuzione della pavimentazione definitiva, i torrini d'accesso delle camerette dovranno arrestarsi alle quote opportune di modo che i chiusini risultino a perfetto livello del piano viabile provvisorio.

Successivamente, all'atto dell'esecuzione della pavimentazione, i torrini d'accesso dovranno essere sopraelevati e portati a quota tale che i chiusini risultino nuovamente a perfetto livello del piano finito della strada.

Localizzazioni di progetto, quantità, esecuzioni speciali e verifiche: come nel disciplinare tecnico-prestazionale e negli elaborati grafici e descrittivi, analisi e prezziari contrattuali e ulteriori disposizioni della D.L.

4.25.2 CHIUSINI PER CAMERETTE

Di norma, per la copertura dei pozzi di accesso alle camerette, verranno adottati chiusini in ghisa sferoidale a norma UNI EN 124 classe D400 – tipo carrabile.

I telai dei chiusini saranno, delle dimensioni adatte per inserire i coperchi in ghisa sferoidale tonda.

Le superfici d'appoggio tra telaio e coperchio debbono essere lisce e sagomate, in modo da consentire una perfetta aderenza ed evitare che si verifichino traballamenti.

La sede del telaio e l'altezza del coperchio dovranno essere calibrate in modo che i due elementi vengano a trovarsi sullo stesso piano e non resti tra loro gioco alcuno.

Su prescrizione della D.L., potranno essere adottati coperchi con fori di aereazione aventi una sezione totale almeno pari a quella di un tubo di mm 150 di diametro.

Ogni chiusino dovrà portare, ricavata nella fusione o secondo le prescrizioni particolari della D.L., l'indicazione della stazione appaltante.

Prima della posa in opera, la superficie di appoggio del chiusino dovrà essere convenientemente pulita e bagnata; verrà quindi steso un letto di malta a ql 5 di cemento tipo 325 per mc d'impasto, sopra il quale verrà infine appoggiato il telaio, indi agganciato ai monconi.

La superficie superiore del chiusino dovrà trovarsi, a posa avvenuta, a perfetto piano con la pavimentazione stradale.

Lo spessore della malta che si rendesse a tale fine necessario non dovrà tuttavia eccedere i cm 3; qualora occorressero spessori maggiori dovrà provvedersi all'esecuzione di un sottile getto di calcestruzzo a ql 4 di cemento tipo 325 per mc d'impasto, confezionato con inerti di idonea granulometria ed opportunamente armato, a giudizio della D.L.

Non potranno in nessun caso essere inseriti sotto il telaio, a secco o immersi nel letto di malta, pietre, frammenti, schegge o cocci.

Qualora, in seguito ad assestamenti sotto carico, dovesse essere aggiustata la posizione del telaio, questo verrà anzitutto rimosso e si asporteranno i resti di malta indurita.

Si procederà quindi alla stesura del nuovo strato di malta, come in precedenza indicato.

I chiusini potranno essere sottoposti a traffico non prima che siano trascorse 48 h dalla loro posa.

A giudizio della D.L., per garantire la corretta collocazione altimetrica dei chiusini, dovranno essere impiegate armature di sostegno, da collocarsi all'interno delle camerette e da recuperarsi a presa avvenuta.

Localizzazioni di progetto, quantità, esecuzioni speciali e verifiche: come nel disciplinare tecnico-prestazionale e negli elaborati grafici e descrittivi, analisi e prezziari contrattuali e ulteriori disposizioni della D.L.

4.25.3 POZZETTI CON PLINTO IN CLS

Per smaltimento acque meteoriche si utilizzano unicamente pozzetti sifonati "uso Milano" a sezione circolare per assicurare l'orientamento dello scarico in linea con la tubazione di raccordo al condotto di recapito e una corretta distribuzione del carico; questo reso omogeneo dal superiore plinto del chiusino. Con l'impiego del prescritto plinto a tronco di primaide, il peso carrale si ripartisce anche sulla massiciata impedendo successivi assestamenti o fratture nella pavimentazione e del pozzetto

Nelle sedi carrabili il plinto in cls, di sagoma opportuna e di idone dimensioni, deve essere impiegato in tutti i chiusini fino alla dimensione di cm 50x70 o 60x60 ivi compresi quelli circolari ed anche ovoidali equivalenti ed anche in chiusini di tutte le saracinesce.

Il plinto deve essere allettato con calcestruzzo e ben costipato nella pavimentazione.

La forma troncoconica del plinto deve garantire continuità di spessore alla pavimentazione in bitumato.

Localizzazioni di progetto, quantità, esecuzioni speciali e verifiche: come nel disciplinare tecnico-prestazionale e negli elaborati grafici e descrittivi, analisi e prezziari contrattuali e ulteriori disposizioni della D.L.

4.25.4 CADITOIE ACQUE METEORICHE

Per smaltimento acque meteoriche si utilizzano unicamente chiusini in ghisa sferoidale o lamellare a maglia alveolare con foro di 2x2 cm come richiesto dalle norme per l'abbattimento delle barriere architettoniche.

Soluzioni diverse richiedono il rispetto di tali norme e possono essere impiegati solo dopo approvazione degli enti superiori.

Vanno comunque garantite le prestazioni richieste per legge a seconda del carico stradale.

Il chiusino deve essere solidale con il telaio, non provocare rumore ed avere perfetta tenuta alla fuoriuscita dei gas nel caso di chiusino cieco.

Si effettuerà verifica della rispondenza ai requisiti richiesti con verifica alla resistenza meccanica dimostrata attraverso certificazioni;

Localizzazioni di progetto, quantità, esecuzioni speciali e verifiche: come nel disciplinare tecnico-prestazionale e negli elaborati grafici e descrittivi, analisi e prezziari contrattuali e ulteriori disposizioni della D.L.

4.25.5 RIMESSA IN QUOTA DI CADITOIE E CHIUSINI

Rimessa in quota per adattamento alle pavimentazioni e ai previsti livelli, di caditoie e chiusini di qualsiasi materiale (ghisa, PVC, calcestruzzo, vetroresina, acciaio e pietra, ecc.) compresi i materiali necessari e rifianco in calcestruzzo.

Nelle fasi di posa dei pozzetti dovrà essere sempre garantito un opportuno franco di adattamento per elevazione

In nessun caso potranno essere praticate rotture ai pozzetti e ai manufatti preesistenti. Particolare attenzione dovrà essere prestata durante la fase di rimozione al fine di non compromettere l'esistente e le opere finitime.

Per la rimessa in quota in elevazione, si utilizzeranno mattoni pieni allettati e, ove carrabili, opportuni plinti prefabbricati in cls con alloggiamento del chiusino completo di telaio.

Il materiale di scarto rimosso dovrà essere allontanato e portato in Pubblica Discarica autorizzata.

Qualsiasi onere aggiuntivo è a carico dell'Appaltatore.

Localizzazioni di progetto, quantità, esecuzioni speciali e verifiche: come nel disciplinare tecnico-prestazionale e negli elaborati grafici e descrittivi, analisi e prezziari contrattuali e ulteriori disposizioni della D.L.

4.25.6 CANALETTE PREFABBRICATE GRIGLIATE

E' prevista la realizzazione di canalette prefabbricate grigliate per la raccolta delle acque meteoriche.

Il sistema sarà costituito da moduli aventi pendenza graduale sul fondo del canale. Ogni modulo avrà lunghezza di 100 cm.

La canaletta dovrà essere realizzata in calcestruzzo vibrato, la griglia in acciaio zincato o in ghisa verniciata con colore a scelta della D.L.

Le dimensioni della griglia saranno indicativamente di 1000x150x25 mm.

La canaletta prefabbricata dovrà essere annegata nel getto e formare un piano perfettamente complanare rispetto al piano finito di calpestio. Questi in particolare dovrà essere in leggera pendenza (1,5% circa) verso la canaletta.

Localizzazioni di progetto, quantità, esecuzioni speciali e verifiche: come nel disciplinare tecnico-prestazionale e negli elaborati grafici e descrittivi, analisi e prezziari contrattuali e ulteriori disposizioni della D.L.

ART. 4.30 SOTTOFONDI

4.30.1 SOTTOFONDI IN GENERE

Si intendono tutti i sottofondi in qualsiasi materiale e di qualsiasi consistenza atti a supportare superiore pavimentazione o rivestimento.

1. MODALITÀ DI ESECUZIONE

Il piano di posa dovrà risultare perfettamente piano e, nel caso di sottofondi e massetti, non dovrà presentare lesioni, crepe o riprese. Saranno utilizzati additivi antiritiro e nel caso di notevoli estensioni dovranno essere previsti accorgimenti per permettere dilatazioni e/o ritiri.

Nel caso di temperature diurne eccezionalmente elevate, l'esecuzione dei sottofondi tradizionali e delle relative pavimentazioni posate con l'uso di malta, dovrà essere limitato alle ore più fresche della giornata. L'esecuzione di sottofondi tradizionali e di pavimenti su malta dovrà essere sospesa quando la temperatura scenda al di sotto di 0 °C.

I sottofondi tradizionali posti all'esterno dovranno essere protetti dall'azione diretta dei raggi solari per il tempo necessario alla normale presa ed indurimento della malta ed all'occorrenza dovranno essere mantenuti bagnati nei primi giorni; dovranno anche essere protetti con idonei provvedimenti, sia dal vento che dalla pioggia violenta.

La orizzontalità dovrà essere scrupolosamente curata: non saranno accettate pavimentazioni che presentano ondulazioni superiori ai 2 mm misurati con l'apposizione a pavimento di un regolo di 2 m di lunghezza.

Particolare cura dovrà essere apportata alla realizzazione dei massetti e sottofondi quando questi dovranno garantire adeguata pendenza per il deflusso delle acque meteoriche o di liquidi di altra natura verso appositi pozzetti e/o griglie. Sarà cura dell'Appaltatore in fase esecutiva definire tutte le quote altimetriche per stabilire correttamente le pendenze minime.

In generale in corrispondenza delle pareti perimetrali e a contorno dei pilastri strutturali, sarà necessario prevedere materiale comprimibile con spessore di 4-8 mm. in polietilene espanso che consentirà i micromovimenti orizzontali della struttura senza provocare danneggiamenti alla pavimentazione.

Localizzazioni di progetto, quantità, esecuzioni speciali e verifiche: come nel disciplinare tecnico-prestazionale e negli elaborati grafici e descrittivi, analisi e prezziari contrattuali e ulteriori disposizioni della D.L.

4.30.2 SOTTOFONDI IN MISTO GRANULARE

Formazione di sottofondo realizzato con misto granulare ghiaioso ben rullato dello spessore di progetto. Il misto granulare dovrà essere composto da grossa sabbia di cava e ciottoli di dimensioni non superiori a 10÷12 cm, serpentinosi, non amiantiferi.

Il materiale sarà accuratamente scelto, scevro da radici, erbe, materie organiche, humus e terra vegetale, ben lavato, costituito da materiale assolutamente non plastico e a granulometria continua, compattato al 95% della massima densità secca ottenuta nella prova AASHO.

ESECUZIONE

Provvista e stesa di misto granulare anidro per fondazioni stradali, conforme alle prescrizioni dell'U.T.C. Comunale attualmente vigenti e alle disposizioni della D.L., composto di grossa sabbia e ciottoli di dimensioni non superiori al cm. 12, assolutamente scevro di materie terrose ed organiche e con minime quantità di materie limose o argillose, esclusa la compattazione, compresa la regolarizzazione con materiale fine secondo i piani stabiliti. eseguita a macchina, per uno spessore compreso pari a cm.20.

Compattazione con rullo pesante o vibrante dello strato di fondazione in misto granulare anidro o altri materiali anidri, secondo i piani stabiliti, mediante cilindatura a strati separati sino al raggiungimento della compattezza giudicata idonea dalla direzione lavori. Per spessore finito fino a 30 cm

La stesa del materiale verrà eseguito in strati di spessore proporzionato alla natura del materiale ed alla potenza e peso dei mezzi costipanti. Lo strato del materiale usato verrà corretto mediante inumidimento o essiccamento.

L'opera di compattamento deve essere preceduta e accompagnata dal servizio di motolivellatrici che curino in continuità la sagomatura della superficie.

Il materiale dello strato di fondazione sarà costituito da una miscela di elementi lapidei duri e durevoli, legati con sabbia fine, argilla, polvere di pietra, capace di formare con l'acqua uno strato denso ben legato e dotato di sufficiente stabilità meccanica.

La miscela dovrà quindi avere una appropriata composizione granulometrica, contenere una certa quantità di elementi grossi frammisti con materiale fine di riempimento e con materiale dotato di proprietà leganti. Il costipamento del materiale sarà fatto per strati successivi con compressore da 16÷18 tn.; dovrà proseguire fino a raggiungere il perfetto consolidamento della sede stradale.

Ove il terreno su cui deve poggiare la piattaforma fosse di natura argillosa, prima di procedere alla posa del sottofondo verrà disteso uno strato di sabbia eventualmente integrato da tessuto non tessuto a formare strato separatore.

Localizzazioni di progetto, quantità, esecuzioni speciali e verifiche: come nel disciplinare tecnico-prestazionale e negli elaborati grafici e descrittivi, analisi e prezziari contrattuali e ulteriori disposizioni della D.L.

4.30.3 SOTTOFONDI IN MASSETTO DI CLS

Realizzazione di massetto/sottofondo composto da getto di calcestruzzo Rck 200 kg/cm² di consistenza plastica al momento del getto. Dosaggio di cemento tipo 325 a 200 kg/mc con inerti di buona qualità di granulometria mm 0-30 senza additivo.

Spessore complessivo del massetto o del magrone di pulizia come da elaborati grafici di progetto.

Il massetto può essere anche del tipo leggermente armato secondo disposizioni di progetto o della D.L.

Si devono applicare tutte le lavorazioni e cautele previste nella formazione di sottofondi in genere con particolare attenzione alla formazione dei giunti di dilatazione.

Localizzazioni di progetto, quantità, esecuzioni speciali e verifiche: come nel disciplinare tecnico-prestazionale e negli elaborati grafici e descrittivi, analisi e prezziari contrattuali e ulteriori disposizioni della D.L.

2. VERIFICHE, CONTROLLI E ACCETTAZIONE

Il controllo consiste nel misurare l'umidità del sottofondo con igrometro a carburo.

La determinazione del contenuto di umidità dovrà essere effettuata a circa 2÷3 cm sotto la superficie e ripetuta su diversi punti utilizzando l'igrometro al carburo.

La misurazione dell'umidità con lo strumento al carburo si otterrà con il seguente procedimento:

- prelevare il campione di sottofondo fino a 2-3 cm di profondità;
- frantumare il campione nel mortaio;
- pesare il campione;
- introdurre il materiale pesato nella bottiglia con le biglie d'acciaio;

- introdurre prudentemente nel flacone inclinato, facendola scivolare, un'ampolla di vetro contenente il carburo in polvere;
- chiudere ermeticamente il flacone con la testata portante il manometro, agitare per rompere l'ampolla e miscelare il carburo alla polvere del campione;
- dopo 10 minuti si può rilevare sul manometro la pressione costante;
- consultare le tabelle per definire l'umidità residua in funzione della quantità di cemento inserita nella bottiglia e della misura riportata sul manometro.

In cantiere sarà possibile effettuare il controllo delle condizioni del sottofondo in modo empirico con i seguenti metodi da usare in modo integrativo:

- battendo con un martello non si devono formare impronte;
- graffiando energicamente la superficie con un chiodo non si devono formare segni profondi né avere la formazione di evidente polvere o sgretolamento.

Il controllo della quota di un sottofondo verrà eseguita seguendo questi due criteri:

- il massetto dovrà essere verificato per quanto riguarda la quota in relazione agli altri pavimenti adiacenti considerando lo spessore del pavimento da porre in opera;
- il massetto dovrà essere verificato per quanto riguarda la quota in relazione alle pendenze consentite dalla tipologia dell'attività che verrà eseguita sulla pavimentazione.

La verifica della planarità verrà eseguita con staggia appoggiata sul sottofondo.

Nel caso di difetti di planarità questi potranno essere corretti con apposite rasature utilizzando i livellanti opportuni in funzione del sottofondo e dello spessore da recuperare.

Il controllo della pulizia della superficie consisterà eseguendo le seguenti operazioni:

- raschiare con raschietto e spatola grumi di intonaco o di gesso;
- raschiare e pulire, con raschietto e spazzola metallica macchie di pitture, grassi e oli fino ad eliminare ogni traccia della loro penetrazione nel sottofondo;
- eliminare la polverosità della superficie con spazzole e/o monospazzole;
- rimuovere le parti di sottofondo non solidamente ancorate al sottofondo.

ART. 4.31 MASSICCIATE IN GENERE E STRADALI

Per i tratti di strada in vecchia sede per i quali è previsto il ricarico della massicciata, l'Impresa dovrà dapprima ripulire accuratamente il piano viabile mettendo a nudo la vecchia massicciata e, quindi, procedere alla scarificazione se ritenuta necessaria.

In tal caso l'Impresa provvederà alla vagliatura, al trasporto a rifiuto delle materie inutilizzabili e all'accumulamento sui bordi della strada dei materiali da reimpiegare, intendendosi tali oneri compensati col prezzo unitario della scarificazione.

Il materiale per massicciata (ghiaia, frantumato, pietrisco) da impiegare sia per il carico della vecchie massicciate, sia per la formazione di nuove massicciate, verrà sparso uniformemente in strati di altezza non superiore a 15 cm. misurati prima della compressione.

La cilindratura meccanica dovrà essere eseguita con rulli compressori di peso adeguato alla natura del materiale e agli spessori dei ricarichi; dovrà essere spinta a fondo fino a che la superficie abbia raggiunto l'esatta sagoma prescritta, si presenti compatta e chiusa a rifiuto e non si manifestino cedimenti o movimenti al passaggio del compressore.

Nel caso fosse necessario impiegare materiale di aggregazione, questo sarà costituito da sabbione ben granito o anche da minuto pietrischetto o graniglia, assolutamente scevri da materie argillose o terrose e sarà limitato alla quantità strettamente necessaria per riempire i vuoti della parte superiore della massicciata.

La quantità di acqua da impiegare durante la compressione sarà ridotta allo stretto necessario per facilitare la buona riuscita del lavoro, in modo da evitare ristagni nella massicciata ed impedire che un eccesso di acqua possa provocare il refluo del terreno naturale sottostante.

Localizzazioni di progetto, quantità, esecuzioni speciali e verifiche: come nel disciplinare tecnico-prestazionale e negli elaborati grafici e descrittivi, analisi e prezziari contrattuali e ulteriori disposizioni della D.L.

ART. 4.35 PAVIMENTAZIONI STRADALI

4.35.1 STRATI DI BASE IN CONGLOMERATO TOUT-VENANT

I materiali degli strati di base in conglomerato tout-venant saranno costituiti da conglomerati bituminosi semiaperti ottenuti con tout-venant di frantoio o con misto di ghiaia e sabbia proveniente da cave o da alvei di fiume.

I singoli pezzi saranno, per quanto possibile, poliedrici.

Dovranno avere i requisiti granulometrici e di filler imposti dalla Provincia di Como e comunque non inferiori ai seguenti:

passante al crivello da 40 mm	100%
" dal 40 mm e trattenuto dal 20 mm	60-70%
" dal 20 mm e trattenuto dal 10 mm	40-55%
" dal 10 mm e trattenuto dal 5 mm	27-44%
" al setaccio n.10	22-28%

Il materiale dovrà essere impastato con il 3,5-4,5% di bitume, impiegando bitumi di penetrazione 80/100 con l'aggiunta di bitume di penetrazione 180/200 e bitumi liquidi del tipo 350/700.

Gli spessori compresi tra i 10 e i 15 cm saranno stesi in due strati.

La stesa sarà fatta a caldo a mezzo di vibrofinitrice, previa accurata pulizia del piano stradale e spandimento di emulsione bituminosa di ancoraggio.

Ove predisposto, la vibrofinitrice seguirà a perfetto livello, andamento e pendenze, i filarini o mattonelle guida poste a lato delle cordature o dei cigli strada.

Localizzazioni di progetto, quantità, esecuzioni speciali e verifiche: come nel disciplinare tecnico-prestazionale e negli elaborati grafici e descrittivi, analisi e prezziari contrattuali e ulteriori disposizioni della D.L.

4.35.2 MANTI ESEGUITI CON CONGLOMERATI BITUMINOSI CHIUSI, BINDER, E TAPPETI D'USURA

Gli aggregati grossi dovranno essere duri, tenaci, non fragili e provenire da rocce preferibilmente endogene; non dovranno essere gelivi, nè facilmente alterabili, nè facilmente frantumabili sotto il rullo.

La loro dimensione massima non dovrà superare i due terzi dello spessore del manto finito.

Di norma l'aggregato grosso sarà costituito da pietrischetto e graniglia ottenuti per frantumazione da rocce aventi resistenza minima alla compressione di Kg 1250/cm². nella direzione del piano di cava e d in quella normale e non dovrà perdere per decantazione in acqua più dell'1% in peso.

I singoli pezzi saranno, per quanto possibile, poliedrici.

1. PAVIMENTAZIONE DELLE CARREGGiate E CONSERVAZIONE DELLE BITUMATURE ESISTENTI

La pavimentazione delle carreggiate sarà, in linea generale, costituita da uno strato di collegamento (binder) in conglomerato bituminoso di tipo semiaperto, dello spessore compreso di cm 4, e da un manto d'usura in calcestruzzo bituminoso, dello spessore compreso di cm 3, salvo diverse disposizioni di progetto.

L'applicazione sulle superfici delle massicciate, cilindrate di qualsiasi rivestimento, a base di leganti bituminosi, catramosi od asfaltici, richiede che tale superficie risulti rigorosamente pulita, cioè scevra in modo assoluto di polvere e fango, in modo da mostrare a nudo il mosaico dei pezzi di pietrisco.

Nel caso di intersezione della nuova strada con altre preesistenti e nell'eventualità di dover procedere al raccordo delle quote stradali si dovrà provvedere alla scarificazione superficiale delle strade esistenti mediante fresatura del manto di usura con l'ausilio di macchine e procedimenti di avanzata tecnologia in modo da non compromettere la stabilità degli strati di base o sottostanti il manto stesso.

Ove quindi la ripulitura della superficie della massicciata non sia già stata conseguita attraverso un accurato preventivo lavaggio del materiale costituente lo strato superiore, da eseguirsi immediatamente prima dello spandimento e della compressione meccanica, la pulitura si potrà iniziare con scopatrici meccaniche, cui farà seguito la scopatura a mano con lunghe scope flessibili.

L'eliminazione dell'ultima polvere si dovrà fare di norma con acqua sotto pressione, salvo che la D.L. consenta l'uso di soffiatrici che eliminino la polvere dagli interstizi della massicciata.

Sarà di norma prescritto il lavaggio quando, in relazione al tipo speciale di trattamento stabilito per la massicciata, il costipamento di quest'ultima superficie sia tale da escludere che essa possa essere sconvolta dall'azione del getto d'acqua sotto pressione, e si impieghino, per il trattamento superficiale emulsioni.

Per i legami a caldo, per altro il lavaggio sarà consentito solo nei periodi estivi, e sarà comunque escluso quando le condizioni climatiche siano tali da non assicurare il pronto asciugamento della massicciata che possa essere richiesto dal tipo di trattamento e rivestimento da eseguire sulla massicciata medesima, in modo da tenere conto della necessità di avere, per quei trattamenti a caldo con bitume e catrame che le esigono, una massicciata perfettamente asciutta.

La pavimentazione, a lavori ultimati, dovrà risultare perfettamente conforme alle livellette ed alle sagome di progetto o prescritte dalla D.L., e rispettare, tanto longitudinalmente che trasversalmente, le pendenze stabilite, in modo da garantire un totale e perfetto smaltimento delle acque meteoriche ed un regolare svolgimento del traffico.

Per la conservazione delle bitumature esistenti, si potrà ordinare all'assuntore l'applicazione generale di uno strato di bitume.

La bitumatura a caldo su strade o su tronchi di strade bitumate potrà essere ordinata previa rappezzatura oppure senza permettere rappezzi. In questo caso l'appaltatore dovrà avere cura di concentrare l'emulsione nelle abrasioni e di ricoprire poi queste con materiale di copertura. In ambedue i casi si impiegherà emulsione bituminosa corrispondente ai paragrafi precedenti.

La bitumatura a caldo sarà seguita mediante spandimento di bitume preventivamente riscaldato ed applicato sulla superficie stradale alla temperatura di 190 gradi C e 200 gradi C. Tale applicazione, con le dovute cautele, dovrà eseguirsi mediante spruzzatori con getto verticale ed a strati uniformi. Gli spostamenti del getto dovranno essere rettilinei senza mai dare luogo a sovrapposizioni di strati.

Appena avvenuta l'applicazione del bitume dovrà eseguirsi lo spandimento del pietrischetto fino a sufficiente saturazione.

Alle bitumature a caldo seguirà immediatamente la compressione meccanica con rullo leggero (ton. da 3 a 6) per avere una perfetta adesione del pietrischetto alla superficie bitumata fino allo spessore compreso di cm.3.

L'Assuntore avrà cura di rimettere alla superficie bitumata il pietrischetto eventualmente trasportato ai margini sotto l'azione del transito e verificandosi in seguito affioramenti di bitume ancora molle, provvederà senza ulteriori compensi allo spandimento di conveniente quantità di pietrischetto nelle zone che lo richiedessero in guisa da saturare completamente il bitume.

Inoltre a suo tempo, secondo l'ordine della Direzione Lavori, dovrà completamente pulire la superficie bitumata asportando il residuo pietrischetto incorporato.

La Direzione Lavori terrà esatto controllo della qualità di emulsione e di bitume impiegato per far luogo eventualmente a corrispondenti detrazioni. In base ai prezzi unitari non sarà fatto nessun accredito per la quantità maggiore di bitume o di emulsione eventualmente impiegati, a meno che questi siano stati preventivamente ordinati dalla Direzione Lavori. Durante l'esecuzione delle bitumature verranno prelevati periodicamente in contraddittorio, campioni della emulsione bituminosa o del bitume che, sottoposti all'analisi presso l'istituto sperimentale del C.T.I. a spese dell'assuntore, dovranno dare risultati rispondenti perfettamente alle norme indicate nei relativi paragrafi precedenti. Come pure potranno essere inviati all'analisi del suddetto istituto, campioni di pietrischetto bitumato, sempre a spese dell'assuntore. Strato di collegamento : Lo strato di collegamento sarà costituito da un conglomerato bituminoso di tipo semiaperto, realizzato con impiego di pietrischetti ottenuti per frantumazione di rocce omogenee e compatte, sane e prive di parti decomposte od alterate, con elementi di granulometria alquanto uniforme compresi tra i 10 e 25 mm, e di sabbia cava o di fiume, di natura eminentemente silicea, dure, perfettamente vive e pulite, polvere di mica ed esenti da polvere, argilla e materie estranee, passanti per intero allo staccio n° 10 A.S.T.M., impastati con bitume rispondete ai requisiti di cui alle norme C.N.R. ed avente penetrazione compresa tra 50 e 80.

La composizione delle miscele sarà costituita:

- ◆ pietrischetto 10/25 mm.

60 ÷ 80% in peso

- ◆ sabbia passante allo staccio nolo A.S.T.M. 35 ÷ 15% in peso
- ◆ bitume 50/80 5% in peso

2. PER BINDER E TAPPETO/MANTO D'USURA:

Il manto di usura sarà costituito da uno strato di calcestruzzo bituminoso (conglomerato di tipo chiuso), realizzato con impiego di pietrischetto graniglie appartenenti alle classi 1° o 2° delle Norme C.N.R., di qualità e composizione uniforme puliti e perfettamente esenti da polvere, terriccio ed altre materie estranee, con elementi di forma regolare, non eccessivamente allungati o lamellari, aventi dimensioni comprese tra 2 e 15 mm. a granulometria variabile compresa entro i seguenti limiti:

- ◆ elementi da 10÷15 mm., in peso 30 ÷45 del totale
- ◆ elementi da 5÷10 mm., in peso 35÷55 del totale
- ◆ elementi da 2÷5 mm., in peso 10 ÷ 45 del totale

di sabbie di cava o di fiume di natura eminentemente silicea, dure, perfettamente vive e pulite, polvere di mica ed esenti da polvere, argilla e materie estranee, interramenti passanti allo staccio n° 10 A.S.T.M., ed aventi granulometria variabile compresa entro i limiti:

- ◆ passante allo staccio n° 10 e trattenuta al n° 40, 20÷40% del tot.
- ◆ passante allo staccio n° 40 e trattenuta al n° 80, 30÷ 55% del tot.
- ◆ passante allo staccio n° 80 e trattenuta al n° 200, 15÷ 35% del tot.

di additivo minerale (filler), costituito da cemento o polveri di rocce adatte, preferibilmente calcaree, finemente macinate, passanti, per intero, allo staccio n° 80 e, per almeno l'85%, al n° 200 A.S.T.M., impastati con bitume rispondente ai requisiti di cui alle norme C.N.R. ed avente a 25°C, penetrazione da 60 a 80. La composizione complessiva delle miscele sarà così costituita:

- ◆ pietrischetto o graniglia 48 ÷ 55% in peso
- ◆ sabbia 30 ÷ 40% in peso
- ◆ additivo 6 ÷ 8% in peso
- ◆ bitume 5.5 ÷ 7% in peso

Le miscele degli inerti dovranno presentare una percentuale di vuoti non superiore al 23% dopo l'aggiunta dell'additivo.

Tanto per lo stato di collegamento quanto per il manto d'usura, l'Appaltatore proporrà alla D.L. le esatte composizioni delle miscele da impiegare, rientranti entro i limiti sopra indicati; avuta approvazione delle miscele proposte, garantirà, per continui esami, la costanza e la rispondenza dei materiali da impiegare.

La confezione degli impasti dovrà avvenire con macchinari ritenuti idonei, a giudizio insindacabile della D.L., ad assicurare il rispetto delle condizioni qui di seguito specificate e l'omogeneità di composizione dell'intera massa trattata.

Gli inerti saranno preventivamente essiccati e riscaldati a 120 ÷140°C, per lo strato di collegamento, e a 130 ÷150°C, per il manto d'usura; il bitume sarà riscaldato a 150 ÷170°C, sia per l'uno che per l'altro strato. Inerti e bitumi saranno intimamente mescolati ed impastati, in quantità non inferiori a 200 Kg. per volta.

Gli impasti dovranno essere portati sulla strada e stesi a temperature non inferiori a 110°C, per lo strato di collegamento, e a 120°C, per il manto di usura.

La livellazione e la stesa dei due manti sarà eseguita con idonee macchine stenditrici e finitrici e completate, ove occorra, a mano previa energica pulizia della superficie stradale.

Lo strato sottostante sarà preventivamente trattato con emulsione bituminosa in ragione di 1.5 Kg/mq.

Tutti gli orli, ed i margini della pavimentazione e dei suoi singoli tratti (come giunti in corrispondenza alle riprese di lavori, ai cordoni laterali, alle strutture dei manufatti sotterranei, ecc..) dovranno essere convenientemente spalmati con bitume, prima che vi sia addossata la pavimentazione, onde assicurare una perfetta impermeabilità ed adesione alle parti.

La stesa di ciascuno dei due manti avverrà in una sola volta e dovrà esattamente calcolarsi l'altezza soffice di ciascuno strato, perché dopo la cilindratura, si realizzino gli spessori stabiliti, senza che vi sia bisogno di ricarica di materiale.

Dopo la stesa, gli strati saranno cilindri con rulli di idonei pesi e caratteristiche a rapida inversione di marcia (min. 4÷6 tn. con ruote tenute umide da spruzzi di acqua).

La cilindratura dovrà essere eseguita in maniera da evitare ondulazioni e fessurazioni dei manti e sarà effettuata, oltre che in senso longitudinale anche obliquamente e, se possibile, trasversalmente all'asse stradale.

Ove predisposto, la vibrofinitrice seguirà a perfetto livello, andamento e pendenze, i filarini o mattonelle guida poste a lato delle cordature o dei cigli strada.

A cilindratura ultimata il manto non dovrà presentare ondulazioni di sorta, né depressioni che risultino superiori a 3 mm. di altezza al controllo effettuato con asta lunga 3 m. nel senso parallelo all'asse stradale e con la sagoma nel senso normale.

Al termine della cilindratura, per il manto d'usura la percentuale dei vuoti non dovrà superare il 14% ed il peso per unità di volume dovrà risultare di almeno 1.8 tonn/mc.

A suo insindacabile giudizio, la D.L. potrà ordinare che l'esecuzione del manto di usura avvenga anche a notevole distanza da quello dello strato di collegamento; in tal caso, dietro lo speciale maggior compenso previsto nell'elenco prezzi, la superficie dello strato da ricoprire dovrà essere convenientemente regolarizzata, pulita e trattata con emulsione bituminosa in ragione di 1.5 Kg/mg.

A opera finita, la pavimentazione dovrà presentarsi con superfici e profili perfettamente regolari ed uniformi e non saranno tollerate ondulazioni o irregolarità superiori a 6 mm., misurate con asta della lunghezza di 4 m.

Localizzazioni di progetto, quantità, esecuzioni speciali e verifiche: come nel disciplinare tecnico-prestazionale e negli elaborati grafici e descrittivi, analisi e prezzari contrattuali e ulteriori disposizioni della D.L.

4.35.3 FRESATURA DEL MANTO STRADALE CON RIFACIMENTO IN CONGLOMERATO BITUMINOSO

In presenza di fessure o di ammaloramenti della pavimentazione si potrà procedere alla fresatura a freddo del manto stradale conglomerato bituminoso, con idonee macchine operatrici del tipo Wirtgen o equivalenti, per la dimensione e per gli spessori saranno indicati dalla D.L.

Non sono ammesse macchine operatrici o attrezzature utilizzanti pietre radianti o similari producenti inquinamento non tollerabile nel centro abitato.

L'intervento comporta rimozione del materiale nelle zone indicate per lo spessore e la larghezza stabilite dalla D.L. con una più passate in funzione sia dello spessore che si intende raggiungere sia della larghezza sulla quale si intende estendere l'intervento e l'impresa è anche obbligata alla ricerca di corpi metallici dei vari servizi, chiusini in genere, binari abbandonati, sotto la propria responsabilità.

L'impresa è tenuta inoltre a mettere in posa i rispettivi chiusini in perfetta quota alla livelletta stradale con i prezzi indicati alla tariffa prezzi allegata.

Il materiale fresato dovrà essere allontanato dal cantiere a cura e spese dell'appaltatore il quale dovrà altresì trovare idonea cava di deposito autorizzata dalla Regione Lombardia .

Il piano di appoggio sul conglomerato non asportato dalla fresatura dovrà presentarsi perfettamente pulito sufficientemente rugoso e consistente.

Eventuali vespai e/o lenti di conglomerato non perfettamente ancorate dovranno essere rimosse ed asportate dal piano di appoggio sul quale, previo mano d'ancoraggio dovrà essere posato il nuovo conglomerato.

Le operazioni di fresatura potranno essere eseguite anche in tratti saltuari.

Inoltre tali operazioni potranno estendersi anche su strati laterali per le profondità di volta in volta stabilite dalla Direzione Lavori.

Localizzazioni di progetto, quantità, esecuzioni speciali e verifiche: come nel disciplinare tecnico-prestazionale e negli elaborati grafici e descrittivi, analisi e prezziari contrattuali e ulteriori disposizioni della D.L.

4.35.4 RIPRISTINI MANTI STRADALI/MARCIAPIEDI

L'impresa appaltatrice dei lavori deve provvedere ove necessario alla scarificazione superficiale della strada previo taglio della stessa per gli spessori indicati mediante fresatura a freddo per la larghezza indicata dalla D.L..

Le macchine operatrici devono essere munite di aspiratori necessari a raccogliere la polvere di lavorazione.

Per i ripristini ci si dovrà attenere a quanto disciplinato nel Regolamento per la manomissione del suolo pubblico del Comune.

Localizzazioni di progetto, quantità, esecuzioni speciali e verifiche: come nel disciplinare tecnico-prestazionale e negli elaborati grafici e descrittivi, analisi e prezziari contrattuali e ulteriori disposizioni della D.L.

4.35.8 PAVIMENTAZIONE DEI MARCIAPIEDI E VIALETTI

La superficie del tappeto dei marciapiedi dovrà avere pendenza del 1,5÷2% verso il cordone per garantire un rapido smaltimento delle acque di pioggia.

1. IN ASFALTO COLATO

In linea generale, la pavimentazione dei marciapiedi sarà costituita da un manto di asfalto colato, dello spessore di 20 mm., formato e posto in opera come appresso specificato, sopra un sottofondo di calcestruzzo di cemento dello spessore di 10 cm.

Alla pavimentazione verrà dato di regola, salvo diverse particolari indicazioni, profilo a falda piana, con pendenza costante del 2% verso la cordatura.

Il calcestruzzo per il sottofondo sarà confezionato con 0.800 mc. di ghiaietto lavato, 0,400 mc. di sabbia viva e 2 ql. di cemento R325.

Su indicazione della D.L. dovrà effettuarsi la fornitura e posa in opera di rete elettrosaldata nel sottofondo di cls.

Esso dovrà essere battuto, livellato, frattazzato, in modo da risultare ben costipato e con la superficie perfettamente parallela a quella prevista per il manto superiore.

Dovranno, inoltre praticarsi dei giunti di dilatazione, a distanza appropriata.

La resistenza del calcestruzzo dopo 28 g. di stagionatura, dovrà risultare non inferiore a 80 Kg/cmq.

Nell'intervallo di tempo occorrente tra la formazione del sottofondo, il suo indurimento e la successiva stesa dell'asfalto, il calcestruzzo dovrà essere ricoperto da uno strato di buona sabbia.

Per difendere il calcestruzzo appena steso dai passaggi dei pedoni, l'Appaltatore dovrà inoltre provvedere a le spese, ad apposite protezioni ed agli occorrenti passaggi per l'accesso ai fabbricati ed alle botteghe. L'asfalto colato del manto superiore sarà ottenuto aggiungendo adatti aggregati minerali ad un mastice bituminoso, come di seguito specificato.

per la confezione preliminare del mastice, o della parte fine della miscela, si dovranno impiegare polveri di rocce asfaltiche, di tessitura regolare impregnante uniformemente ed intimamente e con una percentuale media di bitume compresa tra il 7 ed il 9%; si potranno impiegare anche polveri di rocce calcaree opportunamente macinate, o miscele dei due materiali.

La polvere calcarea eventualmente impiegata dovrà essere di una finezza tale da passare interamente allo staccio n° 10, per almeno il 60% allo staccio n°80 e dal 30 al 50% allo staccio n° 200 A.S.T.M.

Potranno essere impiegati anche mastici già preparati (pani di asfalto), purché rispondenti per natura e per granulometria alle caratteristiche descritte e purché i materiali asfaltici provengano da polveri fresche e non di utilizzo.

Il bitume dovrà avere penetrazione da 25 a 50 e dovrà corrispondere alle Norme di accettazione del C.N.R.

L'aggregato da aggiungere al mastice per la formazione dell'impasto definitivo sarà costituito da graniglie derivanti dalla frantumazione di rocce o di ghiaie sane, oppure ghiaietto tondo di cava o di fiume.

Le dimensioni massime degli elementi di graniglia o di ghiaietto saranno comprese tra gli 8 ed i 10 mm.

Qualora la D.L. ordinasse l'aggiunta di aggregato fine, questo sarà costituito da sabbie silicee, vive ed aspre al tatto, tutto esenti, come aggregato grosso, da polvere d'argilla, terriccio ed altre materie estranee, passanti per intero allo staccio n° 10.

La composizione definitiva dell'asfalto colato dovrà, quindi essere la seguente:

- ◆ Trattenuto allo staccio da 30 a 50% in pe.

- ◆ Passante allo staccio n° 10 e trattenuto al n° 20 da 20 a 35% in pe.
- ◆ passante allo staccio n° 200 da 20 a 25% in pe.
- ◆ bitume da 8 a 11% in pe.

L'asfalto colato, dopo la stesa ed il raffreddamento, dovrà avere un peso per unità di volume non inferiore a 2.3 tonn./mc. e presentare alla prova di rammollimento un risultato compreso tra 72 e 85°C.

La fusione o preparazione del mastice e la miscela dei diversi componenti dovranno essere eseguite in speciali caldaie, idonee a giudizio della D.L., a produrre una miscela intima e perfettamente omogenea.

Gli impianti dovranno essere eseguiti a temperatura compresa tra 170 - 200°C; la durata del riscaldamento e della mescolazione non dovrà essere inferiore a 5h , a meno che non si provveda al preriscaldamento degli aggregati.

Il manto di asfalto colato sarà steso ad una temperatura di almeno 160°C, in un unico strato, con apposite spatole di legno.

L'intera superficie del manto, immediatamente dopo la stesa, dovrà essere ricoperta di graniglia fine, perfettamente e lavata di granulometria compresa tra i 1 e 3 mm.

La superficie della pavimentazione potrà essere inoltre suddivisa in figure geometriche, mediante solcature della larghezza profondità di non oltre 3 mm.

Tutti gli orli ed i margini delimitanti la pavimentazione i suoi singoli tratti (come i giunti in corrispondenza alle riprese di lavoro, ai cordoni, alle murature di confine, alle strutture dei servizi sotterranei, ecc...) dovranno, prima della stesa del manto, essere ben spalmati con bitume, onde assicurare al manto una perfetta adesione.

2. IN MASSETTI

La pavimentazione in massetti autobloccanti verrà realizzata come previsto dalle tavole di progetto.

Il terreno andrà preventivamente compattato e spianato mediante rullo compressore con un minimo di quattro passaggi previa formazione di un sottofondo in massetto di cls armato con rete elettrosaldata di dim. 8/15x15 di profondità 15 cm., al di sopra di questo andrà steso uno strato di sabbia, per uno spessore di cm 5.

Sopra questo strato verranno posati, secondo le disposizioni del progetto, i massetti autobloccanti della dimensione prevista.

Effettuato il primo intasamento dei giunti con sabbia dovrà essere eseguita la vibrocompattazione della pavimentazione, da eseguirsi sul rivestimento con idonea vibrocompattatrice, per allettare e livellare i massetti con possibile saturazione dei giunti.

Prima di iniziare la posa dovranno essere presentate alla D.L.campionature dei materiali da impiegare.

Localizzazioni di progetto, quantità, esecuzioni speciali e verifiche: come nel disciplinare tecnico-prestazionale e negli elaborati grafici e descrittivi, analisi e prezziari contrattuali e ulteriori disposizioni della D.L.

4.35.9 CONGLOMERATO BITUMINOSO PER STRATI DI USURA (USURA)

DESCRIZIONE

Lo strato di usura è costituito da una miscela di inerti, additivi e bitume mescolati e stesi a caldo a caldo con macchina vibrofinitrice con spessore di posa compresso da 3 a 5 cm.

Spessori inferiori saranno consentiti solo per particolari applicazioni (ad es. per strati di livellamento intermedi) e con adeguate scelte del fuso granulometrico.

INERTI

Gli aggregati lapidei detti anche inerti formano lo scheletro degli strati costituenti la sovrastruttura stradale.

Gli inerti devono essere non gelivi, duri e durevoli, non possono contenere particelle friabili, organiche, argillose, limose soggette a rigonfiamenti. Devono rispettare quanto definito dalla UNI EN 13043.

A3) Aggregato grosso: d> 2mm e D<45 mm

Sarà costituito esclusivamente da elementi di frantumazione o naturali a spigoli vivi, privi di elementi in fase di alterazione, polvere, materiali estranei. Qualunque sia la loro provenienza o natura petrografica, i materiali devono soddisfare i seguenti requisiti minimi:

		USURA 1 categoria	USURA 2 categoria
Dimensione massima		16 mm	16 mm
Requisiti di granulometria	UNI EN 13043 prosp. 2	G _c 90/10	G _c 90/20
Percentuale di superfici frantumate	UNI EN 933-5	C _{100/0}	C _{100/0}
Resistenza alla frammentazione	UNI EN 1097-2	LA ₂₃	LA ₂₅
Resistenza alla levigazione	UNI EN 1097-8	PSV ₄₄	PSV ₄₂
Indice di forma	UNI EN 933 - 3	FI ₂₀	FI ₂₀
Resistenza al gelo disgelo	UNI EN 1367-1	F1	F1
Affinità ai leganti bituminosi	EN 12697-11	>80% a 6 ore, >75% a 12 ore	>80% a 6 ore, >75% a 12 ore
Assorbimento d'acqua	UNI EN 1097-6	WA ₂₄ 2	WA ₂₄ 2

B3) Aggregato fine: passante al 2 mm e trattenuto allo 0,063 mm

L'aggregato fine dovrà essere costituito prevalentemente da sabbia naturale o di frantumazione ottenuta da materiali di cava o di fiume e devono corrispondere ai seguenti requisiti :

Requisiti di granulometria	UNI EN 13043 prospetto 2	G _F 85
Prova dell'equivalente in sabbia	UNI EN 933-8	> 70 %
Contenuto di fini	UNI EN 13043 prospetto 5	f ₅

C) Additivo minerale o "Filler"

Gli additivi devono provenire dalla frantumazione di rocce calcaree oppure possono essere costituiti da cemento, calce idrata, calce idraulica e polvere di roccia asphaltica. Devono soddisfare i seguenti requisiti:

Passante al setaccio uni 0,125	> 85%	EN 13043 prospetto 24
Passante al setaccio uni 0,063	> 70%	EN 13043 prospetto 24

Qualora l'Impresa intenda impiegare fillers non contemplati nell'elenco sopra riportato, dovrà ottenere la preventiva autorizzazione della D.L., corredando la richiesta con il risultato delle prove e delle ricerche di laboratorio effettuate. Il rapporto filler/bitume sarà compreso tra 1,1 e 1,7.

D) Argilla espansa (eventuale)

Ha la funzione di alleggerire la pavimentazione migliorandone nel contempo le caratteristiche di aderenza e di fonoassorbimento.

L'argilla espansa di tipo strutturale avrà pezzatura da 3 a 11mm con curva costante e risponderà ai seguenti requisiti:

Resistenza allo schiacciamento	> 27 daN/cm ²	UNI 7549/ parte 7
Coefficiente di Levigabilità accelerata CLA	> 45 %	UNI EN 1097-8
Trattenuto al crivello UNI 10 mm in peso	< 10%	
Passante al crivello UNI 3 mm in peso	< 10%	

Potrà essere utilizzata in Percentuale dal **9,00 - 12,00 %** sul peso inerti secchi .

Nel caso di utilizzo dovrà consentire le stesse prestazioni strutturali del tappeto con inerti normali mentre le caratteristiche di aderenza dovranno essere pari o superiori a quelle previste per i tappeti di 1 categoria.

La riduzione del livello sonoro (differenza letture fonometro pre/post stesa a 10 m max dalla strada) UNI -ISO 7188 dB (A) > 3

E) Fresato bituminoso

Per la realizzazione del conglomerato NON È CONSENTITO l'utilizzo, come aggregato grosso o fine, di materiale fresato proveniente da strati bitumatli di pavimentazione stradale.

LEGANTI

D) Bitume

Vedasi le caratteristiche riportate nella tab1 alla voce "Conglomerato per strati di base".

In relazioni ad eventuali condizioni climatiche eccezionali (es. alte temperature esterne), la D.L. potrà consentire l'uso di bitume di classe 35/50.

E) Emulsione bituminosa

L'emulsione bituminosa deve essere impiegata per l'ancoraggio di un nuovo strato di conglomerato bituminoso sovrapposto alla superficie esistente al fine di impedire lo scorrimento relativo. Si utilizzerà per mano di attacco: emulsione CATIONICA a rottura media al 55% di bitume residuo (EC M 55).

L'emulsione dovrà rispondere ai seguenti requisiti di accettazione:

Caratteristiche	Normativa	u.m	Valori
Polarità	EN 1430	-	Cationica

Contenuto di bitume + flussante	EN 1431	% peso	55 +/- 2
Contenuto d'acqua	CNR 101/84	% peso	45 +/- 2
Viscosità Engler a 20 °C	EN 12846	° E	5 - 10
Indice di rottura	EN 13075-1	Classe	4
Valore di rottura		n° puro	70 - 130
Tendenza alla sedimentazione a 7gg	EN 12847	% peso	< 10
Residuo bituminoso			
Penetrazione a 25°C	UNI EN 1429	mm/10	70-220
Punto di rammollimento	UNI EN 1427	°C	40-45

La quantità di emulsione da utilizzare è così stabilita:
tra strati di collegamento e tappeto d'usura: 0,35 kg/mq di bitume residuo.

ADDITIVI

F) *Attivante adesione*

Nel confezionamento del conglomerato bituminoso dovrà essere impiegato attivante di adesione o altre sostanze chimiche per favorire l'adesione bitume-inerti e migliorare la durabilità all'acqua. Ciò risulta necessario quando gli inerti sono di natura silicea, mentre se l'inerte è di natura calcarea, si potrà ometterne l'uso.

Il dosaggio dovrà variare secondo le caratteristiche d'impiego, della natura degli inerti lapidei e sarà compreso in genere tra lo 0,2%-0,4% sul peso del legante bituminoso.

L'impresa esecutrice dovrà scegliere il tipo e il dosaggio di additivo in modo da garantire le caratteristiche di resistenza allo spogliamento degli inerti e di durabilità all'azione dell'acqua del conglomerato (Valutazione dell'effetto dell'immersione in acqua) previste nelle tabelle dei requisiti.

L'attivante dovrà sulla base di prove comparative effettuate presso i laboratori autorizzati, conservare le proprie caratteristiche chimiche-fisiche anche dopo stoccaggio prolungato a temperature elevate, in particolare resistere alla temperatura di oltre 180°C senza perdere più del 20% delle sue proprietà chimiche-fisiche.

Il requisito primario richiesto risulta la "Perdita di stabilità o la Perdita di resistenza a trazione indiretta dopo immersione in acqua" da misurarsi nell'ambito delle Prove Marshall o volumetriche.

La presenza degli attivanti d'adesione, in subordine, potrà essere accertata sia su un campione di legante bituminoso in stoccaggio, sia sul conglomerato bituminoso in posa d'opera o dopo diverso tempo su un carotaggio campione mediante prova di affinità bitume addittivo/inerte prevista dalla UNI EN 12697-11.

MISCELA

Le miscele degli inerti impiegati per il confezionamento dei conglomerati devono avere composizione granulometrica costituita da una curva continua compresa nei seguenti limiti nonché soddisfare i requisiti di seguito elencati:

FUSO	USURA 0 / 10	USURA 0 / 12.5	USURA 0 / 16
Serie EN			
16			100
12,5		100	90 - 100
10	100	90 - 100	80 - 90
8	90 - 100	80 - 95	70 - 85
4	45 - 65	53 - 75	43 - 65
2	28 - 45	34 - 53	25 - 45
0,5	17 - 28	15 - 25	15 - 28
0,125	6-13	5 - 15	5 - 12
0,063	4 - 9	4 - 9	4 - 9
<i>Quantità di bitume sul peso inerti secchi</i>	5,50% - 6,50%	5,25% - 6,25%	5,00% - 6,00%

Spessori cm min - max	2	2,5 - 3	4 - 5
-----------------------	---	---------	-------

Il conglomerato ottenuto dovrà rispettare le proprietà fisiche-meccaniche di seguito riportate:

REQUISITI DEL CONGLOMERATO				
CARATTERISTICHE	normativa	u.m.	50 / 70	70 / 100
<i>Temperatura conglomerato</i>				
All 'impianto di produzione		°C	145 - 180	
Alla stesa, dietro finitrice		°C	> 135	
<i>Prova Marshall EN 12697-34 a 60° C, su provini costipati con 75 colpi per faccia</i>				
Stabilità Marshall	EN 12697-34	KN	≥ 11,00	≥ 11,00
Rigidezza Marshall	EN 12697-34	KN/m m	3,00 – 5,00	3,00 – 5,00
Determinazione delle caratteristiche dei vuoti	EN 12697-8	%	3,00 – 6,00	3,00 – 6,00
Perdita di stabilità dopo 15giorni di immersione in acqua	EN 12697-12	%	< 20	< 20
Resistenza a trazione Indiretta a 25°C (Brasiliana)	EN 12697-23	N/mm q	> 0,70	> 0,70
Perdita di Resistenza a trazione Indiretta a 25°C dopo 15giorni di immersione in acqua	EN 12697-12	N/mm q	< 25	< 25
<i>Metodo Volumetrico EN 12697- 31, pressione vert. kPa 600, angolo rot.1,25°, velocità rot. 30giri/min, provino diam.150mm</i>				
Vuoti a 10 rotazioni N1	EN 12697- 8	%	11,00 – 15,00	
Vuoti a 120 rotazioni N2	EN 12697- 8	%	3,00 – 6,00	
Vuoti a 210 rotazioni N3	EN 12697- 8	%	> 2,00	
Resistenza a trazione indiretta a 25°C a N3	EN 12697-31	N/mm q	0,72 - 1,40	
Coefficiente di trazione indiretta a 25°C a N3	EN 12697-31	N/mm q	> 65	
Perdita di resistenza a trazione indiretta N3 a 25°C dopo 15giorni di immersione in acqua	EN 12697-12	%	< 20	
Caratteristiche conglomerato dopo la stesa e compattazione				
Massa vol. su carote rispetto campione Marshall			97%	97%
Regolarità superficiale: regolo di 4m posto sulla superficie			Massimo scostamento dalla superficie finita pavimentazione = 5 mm	
Coeff. Aderenza Trasversale a 15 –90 gg (Scrim)	CNR 147/92	CAT	tappeto 1 ^a cat. > 0,60 > 0,55	tappeto 2 ^a cat.
Resistenza attrito radente a 15 – 90 gg (Skid-tester)	EN 13036-4	BPN	tappeto 1 ^a cat > 60 > 55	tappeto 2 ^a cat.
Macrorugosità superficiale a 15 – 180 gg	CNR 94/83	HS	tappeto 1 ^a cat. > 0,60 > 0,50	tappeto 2 ^a cat.
Determinazione delle caratteristiche dei vuoti (carota)	EN 12697-8	%	Min. 3,00 – max 7,00 Min. 3,00 – max 8,00 per pendenza strada >6%	

L'Impresa è tenuta a presentare con congruo anticipo all'inizio dei lavori lo STUDIO DELLA MISCELA che intende adottare per ogni tipo di conglomerato bituminoso, composizione che naturalmente dovrà essere contenuta nei rispettivi limiti descritti precedentemente.

Prima di iniziare i lavori l'impresa dovrà presentare alla D.L. la documentazione relativa all'origine dei materiali utilizzati, la marcatura CE nonché la certificazione di marcatura CE dell'impianto che fornisce i conglomerati bituminosi.

ART. 4.40 CORDONATURE E BINDERI

Il contenimento dei marciapiedi sarà ottenuto con cordone di cemento o di granito.

Nelle situazioni previste in progetto o su disposizione della D.L. i cordoli possono essere posti a raso delle pavimentazioni rispondendo a tutti i requisiti seguenti.

1. BINDERI

L'impiego di binderi in cls, granito o altre pietre dure o tenere di dimensioni in altezza inferiori a quelle previste per i cordoli, deve rispondere a tutti i requisiti seguenti.

2. CORDONATURE

La cordonatura dei marciapiedi e i binderi di parterre sarà eseguita con elementi retti o curvi, di sezione prevista dal progetto lunghezze normali di 100 cm. I cordoli andranno posati su un sottofondo di malta cementizia e rinfiacati per non meno di cm 15.

Gli elementi curvilinei saranno da impiegare solo nelle curve con raggio minore di 25 m. impiegando elementi curvilinei, aventi il raggio della faccia esterna uguale a quella della curva da descrivere.

Nelle curve di raggio maggiore, l'effettiva curvatura del cordone sarà realizzata, secondo un poligonale, con elementi retti di lunghezza ridotta.

L'allineamento dei cordoli dovrà risultare perfetto e continuo senza avvallamenti orizzontali e inclinazioni verticali.

I cordoni di qualsiasi materiale, foggia o dimensione devono sempre garantire adeguato comportamento e resistenza al carico stradale di 1^a categoria.

Si effettuerà verifica della rispondenza ai requisiti richiesti con dimostrazione della resistenza meccanica attraverso certificazioni contenenti i risultati delle prove e condotte da laboratori ufficiali.

L'Impresa dovrà produrre documentazione tecnica con prove d'officina circa la conformità e resistenza ai carichi previsti

3. IN CEMENTO

Cordoli retti, curvi e speciali in calcestruzzo cementizio vibrati in cassero metallico comprendente. lo scavo per far posto al cordolo ed al sottofondo in calcestruzzo secondo le quote stabilite dalla direzione lavori; il trasporto dei materiali di rifiuto alle discariche; il sottofondo per il letto di posa in calcestruzzo cementizio dello spessore di cm. 15 e della larghezza di cm.35 (cemento kg.150/mc, sabbia mc. 0,400, ghiaietta mc. 0,800); il rinfiacco in calcestruzzo come sopra; lo scarico; l'accatastamento e le garanzie contro le rotture; la sigillatura delle superfici di combacio a mezzo di malta di cemento dosata a kg.600/mc; la rifilatura dei giunti; il ripassamento durante e dopo la posa.

I cordoli in cemento devono sempre garantire adeguato comportamento e resistenza al carico stradale di 1^a categoriae non presentare cavilature o sgranature e, al transito. cedimenti,.

Si effettuerà verifica della rispondenza ai requisiti richiesti con dimostrazione della resistenza meccanica attraverso certificazioni contenenti i risultati delle prove e condotte da laboratori ufficiali.

L'Impresa dovrà produrre documentazione tecnica con prove d'officina circa la conformità e resistenza ai carichi previsti

4. IN GRANITO

cordoli retti, curvi e speciali in masselli di granito perfettamente rifilati e facce in vista lavorate a grana fina. Avranno le facce viste lavorate a punta fine e una testa a perfetta squadra con le facce viste, in casi particolari e ove previsto, saranno a taglio di sega.

La posa dei cordoni sarà fatta su massetto continuo di calcestruzzo di cemento e i giunti saranno sigillati.

I cordoli in granito grigio lavorati alla punta sulla testa e costa, nazionale dovranno avere una sezione rettangolare di cm 15x25 e lunghezza cm 100, saranno lisci e dovranno essere posati su sottofondo e reinfiacco in cls a correre. I giunti tra i cordoli verranno sigillati con malta cementizia. Nel lavoro sono compresi lo scavo, la fornitura dei materiali elencati, la lavorazione, il reinterro della parte di scavo eccedente con terra di coltivo priva di macerie, sassi e infestanti.

Le posa in opera dei masselli o altro elemento, avverrà su cordone in calcestruzzo a 2 ql. di cemento, della sezione di cm. 15 X 25 quale gli elementi saranno fissati con malta di cemento.

Le facce dei singoli conci dovranno combaciare perfettamente e i conci stessi risultare, nei tratti in rettilineo perfettamente allineati e, nelle curve di raggio maggiore di 25 mt., disposti secondo una poligonale inscritta alla curva.

Le facce superiori dei singoli elementi dovranno pure essere perfettamente allineate, senza gobbe o avvallamenti, realizzando longitudinalmente la stessa pendenza dell'asse stradale.

5. IN PIETRA DI PORFIDO

Cordoli retti, curvi e speciali in in pietra di porfido perfettamente rifilati e facce in vista lavorate a grana fina con spigoli rifilati nei lati a vista, posati su sottofondo in calcestruzzo secondo le quote stabilite dal progetto.

Il sottofondo, su cui il cordolo verrà allettato, dovrà essere in calcestruzzo cementizio dello spessore di almeno 20 cm e della larghezza di almeno 40 cm con appositi rinfiacchi.

La composizione dovrà rispettare il seguente dosaggio: cemento kg 150/mc, sabbia mc 0,400, ghiaietta mc 0,800.

I cordoli, aventi generalmente lunghezza di 1,00 m, dovranno essere perfettamente giuntati e sigillati su tutta la superficie di combacio per mezzo di malta di cemento dosata a 600 kg/mc. Tutti i giunti dovranno in seguito essere rifilati.

6. IN LEGNO PER AREE GIOCHI e VIALETTI

Le cordonature a delimitazione delle aiuole potranno essere in binderi o cordoni di pietra; quelle della pavimentazione delle aree giochi, in legno.

I cordoli in legno di abete saranno di dimensioni di cm 2x10, dovranno essere impregnati a pressione in autoclave e posati a correre e a raso rispetto alle pavimentazioni attigue.

7. BLOCCHI CUNETTA

A margine dei cordoli di marciapiede e alla quota delle pavimentazione stradale vanno utilizzati blocchi prefabbricati in cls RbK400 di cm 50x25x20 allettati e rinfiancati allo scopo di raccogliere le acque meteoriche e, prevedendone adeguate pendenze, accompagnarle alle caditoie.

La macchina vibrofinitrice ne seguirà l'andamento con i suoi palpatori garantendo spessore omogeneo alla pavimentazione in bitumato.

I blocchi devono sempre garantire adeguato comportamento e resistenza al carico stradale di 1^a categoriae non presentare cavilature o sgranature e, al transito, cedimenti,.

Si effettuerà verifica della rispondenza ai requisiti richiesti con dimostrazione della resistenza meccanica attraverso certificazioni contenenti i risultati delle prove e condotte da laboratori ufficiali.

L'Impresa dovrà produrre documentazione tecnica con prove d'officina circa la conformità e resistenza ai carichi previsti

Localizzazioni di progetto, quantità, esecuzioni speciali e verifiche: come nel disciplinare tecnico-prestazionale e negli elaborati grafici e descrittivi, analisi e prezziari contrattuali e ulteriori disposizioni della D.L.

ART. 4.41 SCIVOLI PER DISABILI

1. ASPETTI DIMENSIONALI

La sezione longitudinale del percorso deve essere continua e priva di salti di quota.

La pendenza longitudinale rettilinea non deve superare il 5%. La pendenza trasversale del piano del percorso massima ammissibile è del 1% per assolvere alla funzione di smaltimento delle acque meteoriche.

La differenza di quota senza ricorso a rampe non dovrà superare i cm 2,5 e dovrà essere arrotondata o smussata.

La pendenza degli scivoli e delle rampe di collegamento tra il piano orizzontale del marciapiede e quello stradale dovrà variare in funzione della lunghezza delle rampe stesse;

Qualora a lato della rampa si presenti un dislivello superiore a cm 20, la rampa dovrà avere un cordolo di delimitazione di almeno cm 5 di altezza. La pavimentazione delle aree e dei percorsi pedonali deve essere in materiale antisdrucchiolevole, compatto ed omogeneo. Non sono ammesse fessure, in griglie ed altri manufatti, con larghezza o diametro superiore a cm 2.

2. ESECUZIONE

Valgono le prescrizioni tutte per l'esecuzione dei marciapiedi, cordonature, binderi ecc.

3. FINITURE SPECIALI

Valgono quelle indicate nel progetto e dalle disposizioni della D.L. con particolare riferimento alle pavimentazioni cosiddette "TATTILI" per ipovedenti.

Localizzazioni di progetto, quantità, esecuzioni speciali e verifiche: come nel disciplinare tecnico-prestazionale e negli elaborati grafici e descrittivi, analisi e prezziari contrattuali e ulteriori disposizioni della D.L.

ART. 4.45 PAVIMENTAZIONI ESTERNE

4.45.1 PAVIMENTAZIONI ESTERNE IN GENERE

Le opere, oggetto del presente appalto, che riguardano le pavimentazioni, dovranno risultare per forma, dimensione, dettagli costruttivi e costituzione in tutto conformi agli elaborati dei progetti architettonici e alle prescrizioni del presente Disciplinare, e dovranno essere realizzate secondo le prescrizioni delle normative vigenti e secondo le eventuali e particolari prescrizioni che la Direzione Lavori potrà impartire in corso d'opera .

1. MODALITÀ DI ESECUZIONE

La posa dei pavimenti di qualsiasi tipo o genere dovrà venire eseguita in modo che le superfici risultino perfettamente piane ed osservando scrupolosamente le disposizioni che di volta in volta saranno impartite dalla D.L..

L'orizzontalità dei pavimenti dovrà essere sempre scrupolosamente curata e controllata mediante livella; non saranno ammesse ondulazioni superiori a 2 mm misurate con l'apposita righella di 2 mt.

In superfici particolarmente ampie, l'inserimento di giunti di dilatazione dei pavimenti realizzati mediante profili opportunamente sagomati e conformati atti a evitare fessurazioni e o distacchi dei pavimenti stessi dai relativi sottofondi, la posizione dei giunti e la suddivisione in campi delle pavimentazioni che ne derivano, dovranno comunque essere concordati con la D.L.

E' fatto assoluto divieto di apporre tavole per il passaggio degli operai su pavimenti appena gettati o posati. Allo scopo dovranno essere predisposte apposite barriere.

L'appaltatore avrà l'obbligo di rimuovere o sostituire le parti di pavimentazione che risultassero eventualmente danneggiate.

I materiali o i manufatti di cui dovranno essere fatti pavimenti dovranno essere conformi alle caratteristiche e norme di Legge specifiche; l'appaltatore avrà l'obbligo di presentare alla D.L. i campioni dei pavimenti prescritti per la preventiva accettazione. Tutti i pavimenti dovranno risultare di colori uniformi secondo le tinte e le qualità prescritte e privi di qualunque macchia o difetto per tutta la loro estensione. Saranno quindi a carico dell'appaltatore gli oneri per la pulizia e i trattamenti superficiali, e la conservazione dei pavimenti che dovessero richiedere tali operazioni.

Resta comunque contrattualmente stabilito che per un periodo di almeno dieci giorni dopo l'ultimazione di ciascun pavimento, l'Impresa avrà l'obbligo di impedire l'accesso di qualunque persona nei locali; e ciò anche per eventuali pavimenti costruiti da altre Ditte. Ad ogni modo, ove i pavimenti risultassero in tutto o in parte danneggiati per il passaggio abusivo di persone e per altre cause, l'Impresa dovrà a sua cura e spese ricostruire le parti danneggiate.

4.45.2 PAVIMENTAZIONI CARRABILI IN PIETRA NATURALE

Qualsiasi pietra utilizzata in lastre o cubetti per pavimentazioni carrabili e comunque richiesta per sagoma e taglio, deve avere la faccia inferiore a spacco per migliore adesione al materiale di allettamento.

Le lastre vanno sempre allettate e rinfiancate con cls.

Le lastre devono avere spessore adeguato e garantire appropriato comportamento e resistenza al carico stradale di 1^a categoria.

Si effettuerà verifica della rispondenza ai requisiti richiesti con dimostrazione della resistenza meccanica attraverso certificazioni contenenti i risultati delle prove e condotte da laboratori ufficiali.

All'atto del collaudo dell'opera e comunque a 180 giorni dall'avvenuta esecuzione, si effettuerà verifica con accertamento della complanarità della pavimentazione e che non si siano presentati movimenti o distacchi delle lastre .

1. LASTRICATI E BINDERI

saranno posati su suolo convenientemente consolidato coperto da uno strato di malta e, le lastre, disposte a file parallele, di costante spessore, o anche a spina o a disegno e ravvicinate con rapporto di connessione minimo rispetto al grado di lavorazione.

Le lastre delle dimensioni indicate dovranno essere lavorate a scalpello negli assetti per un'altezza di almeno un terzo dello spessore, perfettamente squadrate e dovranno essere lavorate in superficie a punta mezzana e bindello, con eventuali rigature o con la superficie d'usura segata; verranno poste in opera, su sottofondo di calcestruzzo, con malta cementizia o su letto di sabbia mista a cemento R 325 con la dosatura di Kg 200 per mc. d'impasto e sigillate con boiaccia di cemento R 425.

2. CUBETTI DI PORFIDO

la pavimentazione dovrà poggiare su un sottofondo predisposto alle giuste quote e con le necessarie pendenze per lo smaltimento delle acque meteoriche, costituito da macadam all'acqua, cilindrato a fondo col tipo di cilindratura chiusa, ovvero da uno strato di calcestruzzo cementizio o tout-venant bitumato secondo quanto sarà ordinato.

Sul precostituito sottofondo dapprima si dovrà stendere uno strato di graniglia a grana media "Puntina" 7÷15 mm priva di ogni materia eterogenea, che può essere premiscelata a secco con cemento (Kg 10 circa per mq.).

I cubetti di porfido potranno essere posati ad "arco contrastante", a "ventaglio", a "cerchio", o a "coda di pavone", o con inserti di qualsiasi disegno secondo disposizioni. Dovranno essere posti in opera perfettamente accostati gli uni agli altri in modo che i giunti risultino della larghezza massima di cm 1. Verrà, quindi, disposto uno strato di sabbia sufficiente a colmare le fughe dopo di che si provvederà alla bagnatura e alla contemporanea battitura con adeguato vibratore meccanico. Durante tale fase si procederà alla eventuale sostituzione di quei cubetti che si saranno rotti o deteriorati. Gli archi dovranno essere regolari e senza deformazioni. Le pendenze longitudinali o trasversali per lo smaltimento delle acque meteoriche dovranno essere al minimo dell'1,5%.

A posa avvenuta si procederà alla sigillatura dei giunti con semplice sabbia, allo scopo di colmare i vani rimasti in corrispondenza dei giunti. Tutta la superficie verrà ricoperta da uno strato di sabbia vagliata, che si dovrà far scorrere e penetrare in tutte le fughe sino a completa chiusura.

3. MASSELLI AUTOBLOCCANTI IN CLS:

Il letto di posa dovrà essere costituito da un riporto di sabbia dello spessore di cm 3-5; i masselli posati dovranno essere vibrati meccanicamente mediante piastra o rulli vibranti in presenza di acqua adeguata per facilitare il compattamento uniforme dei masselli. La sigillatura delle fughe dovrà avvenire mediante intasamento dei giunti tra i singoli masselli con una prima stesura di sabbia fine e asciutta.

4. SIGILLATURA DEI GIUNTI

La sigillatura avverrà con boiaccia cementizia cui verrà aggiunto un additivo plastificante (SikaLatex o equivalente) allo scopo di conferire alla malta caratteristiche di elasticità e resistenza migliori (rapporto sabbia/cemento = 1, rapporto acqua/additivo = 2).

5. ACCIOTTOLATI, SELCIATI E SMOLLERI

verranno eseguiti normalmente con acciottoli comuni sani, di natura resistente e di colore omogeneo scuro, delle dimensioni di cm. 6÷8 , 10÷12 , 12÷15, come richiesto posti in opera su letto di sabbia o sabbia mista a cemento R 325, con la dosatura di Kg 200 per mc. d'impasto, in modo da ottenere uno spessore finito, tutto compreso, di cm. 15 per pezzature 6÷8 e di cm 20 per pezzature 10÷12 e 12÷15; la pavimentazione sarà battuta a rifiuto con mazzapicchio a mano od a motore ed opportunamente inaffiata e intasata con sabbia fine o sabbia e cemento.

I ciottoli, scelti di dimensione uniforme, verranno disposti di punta con la faccia più piana rivolta superiormente e ,ad opera finita, dovranno presentare una superficie uniforme secondo i profili e le pendenze ordinate.

Per riempimenti di isole rialzate o simili interventi su ordine della D.L. le indicazioni di cui sopra vengono confermate con impiego di materiali non scelti né uniformi sia per colore che dimensione e dal calibro anche irregolare fino a 40 cm

Localizzazioni di progetto, quantità, esecuzioni speciali e verifiche: come nel disciplinare tecnico-prestazionale e negli elaborati grafici e descrittivi, analisi e prezzari contrattuali e ulteriori disposizioni della D.L.

4.45.3 PAVIMENTAZIONI IN OPERA IN CALCESTRUZZO

Le pavimentazioni in opera in calcestruzzo di qualsiasi tipo e finitura devono essere mantenute umide secondo la più corretta regola d'arte esecutiva. In particolare e per rallentare l'asciugatura superficiale verranno impiegati per il tempo utile teli di cellophane di adeguata consistenza a totale copertura e in aderenza al getto.

Le pavimentazioni in opera in calcestruzzo di qualsiasi tipo e finitura devono avere spessore adeguato e garantire appropriato comportamento e resistenza al carico stradale di 1^a categoria.

Si effettuerà verifica della rispondenza ai requisiti richiesti con dimostrazione della resistenza meccanica attraverso certificazioni contenenti i risultati delle prove e condotte da laboratori ufficiali.

All'atto del collaudo dell'opera e comunque a 180 giorni dall'avvenuta esecuzione, si effettuerà verifica con accertamento della compattezza allo sfregamento della pavimentazione e che non si siano presentati movimenti, distacchi o sfarinamenti .

Localizzazioni di progetto, quantità, esecuzioni speciali e verifiche: come nel disciplinare tecnico-prestazionale e negli elaborati grafici e descrittivi, analisi e prezzari contrattuali e ulteriori disposizioni della D.L.

4.45.4 PAVIMENTAZIONI COLORATE SPECIALI

Le pavimentazioni colorate superficiali sono adottate nella realizzazione di manti sportivi, marciapiedi, vialetti, parcheggi, piste ciclabili ed arredo urbano in genere ed anche per intersezioni stradali o altri usi segnaletici anche su vialetti, strade o ambiti riservati privati o pubblici secondo le disposizioni di progetto o della D.L. impiegandosi materiali come di seguito:

1. VERNICE IN RESINE POLIVALENTI

Manto finito spessore medio 0,3 ÷0,5 mm

Nella realizzazione di un manto colorato superficiale, su superfici in conglomerato bituminoso chiuso, dovranno essere impiegate speciali miscele come segue:

COMPOSIZIONE resine versatili polivalenti, coloranti inorganici e cariche minerali selezionate.

APPLICAZIONE il trattamento con resine polivalenti "VERNICE ITERCOLOR" o equivalente nei colori standard rosso e verde o altri speciali, viene applicata su sottofondi bituminosi dove non è possibile applicare un manto a spessore. L'applicazione del prodotto perfettamente solubile in acqua, si effettua stendendolo tramite pennelli, rulli di pelo o spruzzatrici ad aria su superfici perfettamente pulite.

DOSAGGIO Il dosaggio è variabile in funzione della porosità del piano di posa e dello spessore finito. Normalmente la quantità a metro quadro applicata varia da 0,8 Kg. a 1 Kg. per uno spessore medio di 0,3 - 0,5 mm.

CARATTERISTICHE – PROPRIETÀ FISICHE:

- ◆ Aspetto: miscela viscosa;
- ◆ Colore: a scelta della D.L.;
- ◆ Carico di rottura: 60÷80 Kg/cmq;
- ◆ Allungamento a rottura: 15÷30%;
- ◆ Abrasione Gardner: 10.000 cicli
- ◆ Assorbimento di acqua dopo 24 ore di immersione: 10÷15%
- ◆ Resistenza alle muffe: buona

STOCCAGGIO La vernice deve essere mantenuta negli imballi originali di plastica ben chiusi e protetta dal gelo.

IMBALLAGGIO In fustini di plastica da Kg. 40

PRECAUZIONI DI SICUREZZA La vernice non deve contenere sostanze dannose per la salute ne risultare pericolosa nell'impiego per la salute degli operatori e degli utilizzatori.

2. MALTINA IN RESINE POLIVALENTI

Manto finito spessore medio 1 ÷2 mm

Nella realizzazione di un manto colorato superficiale, su superfici in conglomerato bituminoso chiuso, dovranno essere impiegate speciali miscele come segue:

COMPOSIZIONE malta costituita da resine polivalenti versatiche, coloranti inorganici e polveri di quarzo selezionate.

APPLICAZIONE il trattamento con "MALTA ITERCOLOR-F" o equivalente nei colori standard rosso e verde o altri speciali, viene effettuato su superfici realizzate in conglomerato bituminoso chiuso dove è possibile applicare un manto a spessore. L'applicazione del prodotto perfettamente solubile in acqua, si effettua stendendolo tramite spatole gommate su superfici perfettamente pulite

DOSAGGIO Il dosaggio è variabile in funzione della porosità del piano di posa e dello spessore finito.

Normalmente la quantità a metro quadrato applicata varia da 2kg a 3kg per uno spessore medio di 1 – 2mm.

CERTIFICAZIONE La malta impiegata deve possedere la certificazione di idoneità rilasciata dal laboratorio ANAS attestanti la resistenza ai carburanti, ai lubrificanti alle soluzioni e nebbie saline e relativa antiscivolosità (B.P.N. >65 metodo CNR 105/85).

CARATTERISTICHE – PROPRIETÀ FISICHE:

- ◆ Aspetto miscela viscosa
- ◆ Colore rosso, verde, altri colori a richiesta
- ◆ Stabilità nel tempo (10gg a 60°C.) ottima
- ◆ Carico di rottura 60-80 kg./mq
- ◆ Allungamento a rottura 15 – 30%
- ◆ Assorbimento acqua dopo 24 ore 10 – 15%
- ◆ Abrasione Gardner 10.000 cicli
- ◆ Resistenza alle muffe buona

STOCCAGGIO La malta deve essere mantenuta negli imballi originali di plastica ben chiusi e protetta dal gelo.

IMBALLAGGIO In fustini di plastica da 45kg

PRECAUZIONI DI SICUREZZA La malta non deve contenere sostanze dannose per la salute ne risultare pericolosa nell'impiego per la salute degli operatori e degli utilizzatori.

3. MICROTAPPETO TIPO "SURRYCOLOR" o equivalente

Manto finito spessore medio 6 mm

- a) **APPLICAZIONE** Prima di eseguire il trattamento superficiale "SLURRYCOLOR" o equivalente è necessario provvedere alle eventuali risagomature della superficie stradale avendo cura di colmare le buche e/o le ormaie esistenti. La preparazione della malta "SLURRYCOLOR" o equivalente avviene mediante l'utilizzo di una apposita macchina semovente che impasta, stende e livella il prodotto preparato.

La macchina è costituita essenzialmente da:

1. Serbatoio dell'emulsione bituminosa "SLURRYCOLOR" o equivalente
2. Serbatoio dell'acqua
3. Serbatoio dell'additivo
4. Tramoggia degli aggregati lapidei
5. Tramoggia dei filler
6. Tramoggia dei pigmenti
7. Nastro trasportatore
8. Dosatore e spruzzatore dell'emulsione bituminosa
9. Dosatore e spruzzatore dell'acqua
10. Dosatore e spruzzatore degli additivi
11. Mescolatore
12. Stenditore a carter

La stesa dovrà essere uniforme e la velocità di avanzamento regolata secondo le quantità e gli spessori indicati dalla D.L. ed eseguita parallelamente all'asse stradale.

Non dovranno avvenire fenomeni di segregazioni della miscela durante le fasi di stesa e prima dell'inizio della rottura dell'emulsione.

Immediatamente prima di iniziare la stesa del microtappeto "SLURRYCOLOR" o equivalente si dovrà procedere alla eventuale pulizia del piano di posa manualmente o con mezzi meccanici; tutti gli eventuali detriti o polveri dovranno essere allontanati.

In casi particolari ("gran secco") a giudizio della D.L. si dovrà procedere ad una omogenea umidificazione del piano di posa prima dell'inizio delle operazioni di stesa.

Al termine delle operazioni di stesa il microtappeto "SLURRYCOLOR" o equivalente dovrà presentare un aspetto regolare ed uniforme, una buona scabrosità superficiale ed una regolare distribuzione degli elementi litoidi componenti la miscela che risulterà anche priva di fenomeni di rifluimento del legante.

In zone con sollecitazioni trasversali forti, ad esempio in curva, è opportuno che la malta venga rullata prima dell'indurimento. La rullatura dovrà essere effettuata con rullo gommato leggero (pressione pneum. 3,5 atm) oppure con rullo metallico da 6-10 tonn.

La colorazione della malta "SLURRYCOLOR" o equivalente sarà data dalla combinazione tra adeguati pigmenti e gli elementi litoidi costituenti la miscela.

b) SPECIFICHE TECNICHE DEI MATERIALI - CARATTERISTICHE – PROPRIETÀ FISICHE:

INERTI Gli inerti, costituiti da graniglia, sabbia e filler, con granulometria ben graduata e continua devono soddisfare requisiti di resistenza meccanica, resistenza all'usura e pulizia.

I requisiti per l'aggregato grosso sono i seguenti:

Caratteristiche	Metodo di prova CNR	Valori
Perdita in peso Los Angeles (%)	34/73	≤ 20
Coefficiente di levigabilità accelerata (%)	140/92	≥ □ 0.40
Gelività (%)	80/80	≤ 20
Indice di appiattimento (%)	95/84	≤ 10

I requisiti per l'aggregato fino sono i seguenti:

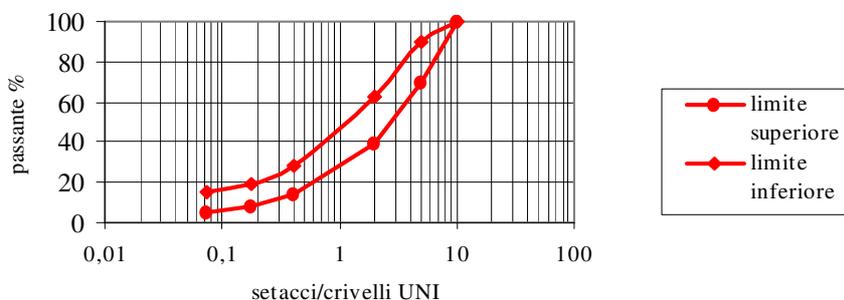
Caratteristiche	Metodo di prova CNR	Valori
Perdita in peso Los Angeles (%)	34/73	≤ 25
Equivalente in sabbia	27/72	≥ □ □ 80

FILLER Il filler, proveniente dalle sabbie descritte potrà essere integrato con altro filler (normalmente cemento Portland 325) e/o con ossidi che determinano la colorazione desiderata.

FUSI GRANULOMETRICI

Spessore minimo finale (mm)	9	6	4
Crivelli e setacci UNI	Passante %	Passante %	Passante %
Crivello 15 mm	100	-	-
Crivello 10 mm	85-100	100	100
Crivello 5 mm	60-85	70-90	85-100
Setaccio 2 mm	36-55	39-63	58-83
Setaccio 0.4 mm	14-28	14-28	22-36
Setaccio 0.18 mm	8-19	8-19	11-22
Setaccio 0.075 mm	4-8	5-15	5-15

FUSO GRANULOMETRICO PER MICROTAPPETO "SLURRYCOLOR" (spessore 6 mm)



EMULSIONE CATIONICA 65% DA BITUME MODIFICATO A ROTTURA CONTROLLATA

CARATTERISTICHE	METODI DI PROVA	VALORI
Contenuto d'acqua (% massa)	NF T66-023	35
Contenuto di flussante (%volume)	CNR 100/84	0 ÷ 3
Viscosità Engler a 25°C	NT F66-020	15

Omogeneità (% massa)	Particelle > 630 μ	NF T66-016	< 0.1
	Particelle tra 630 μ e 160 μ		< 0.25
Stabilità allo stoccaggio 7 gg a 25°C (% volume)		MSA RB 24	
- Decantazione			<5
- Sedimentazione			<5

CARATTERISTICHE DEL BITUME IN EMULSIONE (bitume 80-100)

CARATTERISTICHE	METODO DI PROVA	VALORI
Penetrazione a 25°C (dmm)	CNR 24/71	50-70
Punto di rammolimento P.A. (°C)	CNR 35/73	55-65
Punto di rottura Fraass (°C)	CNR 43/72	Migliore di -15

Localizzazioni di progetto, quantità, esecuzioni speciali e verifiche: come nel disciplinare tecnico-prestazionale e negli elaborati grafici e descrittivi, analisi e prezziari contrattuali e ulteriori disposizioni della D.L.

4.45.5 PAVIMENTAZIONE, FASCE, BINDERI E CORDOLI IN PIETRA DI LUSERNA

Realizzazione di pavimentazione non carrabile (max 7,5÷15 t) in pietra di Luserna avente spessore 4-8 cm. Tutte le lastre dovranno essere posate a giunto chiuso a casellario secondo indicazioni di progetto.

La finitura delle lastre dovrà essere fiammata.

Caratteristiche tecniche:

- Peso dell'unità di volume: 2.600 - 2.700 kg/mc
- Coefficiente di dilatazione termica lineare: 0,005 mm/m gradi C.
- Carico di rottura semplice a compressione semplice dopo gelività: 1.500 - 2.200 kg/cmq
- Resistenza all'urto: 0,75/ 1,0 kg x m
- Resistenza all'usura: 0,75/1,0 cm
- La pietra dovrà provenire esclusivamente da cave di Luserna S. Giovanni. Scelta "commerciale" non "gialla".

1. MODALITÀ DI POSA

- Prima della posa le lastre dovranno essere bagnate e imboiaccate con cemento puro, e successivamente posate a sabbia e cemento.
- Particolare attenzione dovrà essere posta al corretto allineamento delle lastre nell'ambito del disegno complessivo.
- Sarà pertanto cura dell'Impresa l'eventuale rifilatura in opera delle lastre per il corretto inserimento delle fasce ed è fatto assoluto divieto posare semplicemente le file in modo incrementale, poichè tale modalità di posa potrebbe dar luogo ad errori di allineamento dovuti ad accumulazioni di piccole imprecisioni nelle dimensioni in lunghezza e larghezza delle lastre.
- In prossimità degli incroci fra fasce in pietra, ove progettualmente previsto, la lastra dovrà essere opportunamente lavorata per l'inserimento di caditoie per il deflusso delle acque piovane, pozzetti per allacciamenti elettrici, piastre di ancoraggio e tirafondi per il collocamento di pali di sostegno dei corpi illuminanti, controcasse per i corpi illuminanti a incasso a raso ecc.

2. TAGLI PARTICOLARI

- Saranno previsti tagli particolari della pietra di Luserna come indicato nelle tavole di progetto. In particolare nel corso di pavimentazione dove saranno inseriti i pali dei corpi illuminanti, la pietra dovrà essere tagliata a perfetta regola d'arte, utilizzando opportune lame flessibili.
- All'estremo della lastra, nell'asse dei 50 cm, verrà realizzato un taglio semicircolare avente raggio di 15 cm.
- Particolare cura dovrà essere posta anche per i tagli della pietra a 45°.
- In ogni caso, i fori o i tagli inclinati delle lastre, dovranno combaciare perfettamente.

3. CORDOLI IN PIETRA DI LUSERNA

Realizzazione di cordoli in pietra di Luserna aventi sezione 15x30x100 cm con spigoli refilati nei lati a vista, posati su sottofondo in calcestruzzo secondo le quote stabilite dal progetto.

Il sottofondo, su cui il cordolo verrà allettato, dovrà essere in calcestruzzo cementizio dello spessore di almeno 20 cm e della larghezza di almeno 40 cm.

La composizione dovrà rispettare il seguente dosaggio: cemento kg 150/mc, sabbia mc 0,400, ghiaietta mc 0,800.

1 cordoli, aventi generalmente lunghezza di 1,00 m, dovranno essere perfettamente giuntati e sigillati su tutta la superficie di combacio per mezzo di malta di cemento dosata a 600 kg/mc. Tutti i giunti dovranno in seguito essere rifilati.

Localizzazioni di progetto, quantità, esecuzioni speciali e verifiche: come nel disciplinare tecnico-prestazionale e negli elaborati grafici e descrittivi, analisi e prezziari contrattuali e ulteriori disposizioni della D.L.

4.45.6.1 PAVIMENTAZIONE, FASCE, BINDERI IN LASTRE DI PORFIDO o EQUIVALENTE

Realizzazione di pavimentazione carrabile (max 7,5÷15 t) in lastre di porfido di spessore cm. 5÷7 da posare a malta a correre secondo fasce di dimensioni variabili (larghezza minima 20 cm e massima 50 cm).

La superficie inferiore della lastra deve essere a spacco non levigata per garantire migliore aderenza alla presa della malta cementizia.

Tutte le lastre dovranno essere posate a giunto chiuso a casellario secondo indicazioni di progetto.

Eventuali pozzetti sono da nascondere con copertura integrata da lastra a misura. Tutti gli elementi devono risultare perfettamente complanari.

1. MODALITÀ DI POSA

Prima della posa le lastre dovranno essere bagnate e imboiaccate con cemento puro, e successivamente posate a sabbia e cemento.

Particolare attenzione dovrà essere posta al corretto allineamento delle lastre nell'ambito del disegno complessivo.

Sarà pertanto cura dell'Impresa l'eventuale rifilatura in opera delle lastre per il corretto inserimento delle fasce ed è fatto assoluto divieto posare semplicemente le file in modo incrementale, poichè tale modalità di posa potrebbe dar luogo ad errori di allineamento dovuti ad accumulazioni di piccole imprecisioni nelle dimensioni in lunghezza e larghezza delle lastre.

In prossimità degli incroci fra fasce in pietra, ove progettualmente previsto, la lastra dovrà essere opportunamente lavorata per l'inserimento di caditoie per il deflusso delle acque piovane, pozzetti per allacciamenti elettrici, piastre di ancoraggio e tirafondi per il collocamento di pali di sostegno dei corpi illuminanti, controcasse per i corpi illuminanti a incasso a raso ecc.

2. TAGLI PARTICOLARI

Saranno previsti tagli particolari della pietra come indicato nelle tavole di progetto. In particolare nel corso di pavimentazione dove saranno inseriti i pali dei corpi illuminanti, la pietra dovrà essere tagliata a perfetta regola d'arte, utilizzando opportune lame flessibili.

All'estremo della lastra, nell'asse dei 50 cm, verrà realizzato un taglio semicircolare avente raggio di 15 cm.

Particolare cura dovrà essere posta anche per i tagli della pietra a 45°.

In ogni caso, i fori o i tagli inclinati delle lastre, dovranno combaciare perfettamente.

Localizzazioni di progetto, quantità, esecuzioni speciali e verifiche: come nel disciplinare tecnico-prestazionale e negli elaborati grafici e descrittivi, analisi e prezziari contrattuali e ulteriori disposizioni della D.L.

4.45.6.2 PAVIMENTAZIONE e RIVESTIMENTO IN LASTRE DI ARDESIA o EQUIVALENTE

Realizzazione di pavimentazione o rivestimento in pietra di Ardesia tipo prodotti "Rastone" o equivalenti per esterni quali piazzali, marciapiedi, portici e pareti o per interni, bordi piscina, contorni vasche, docce e zone fitness.

Tutte le lastre dovranno essere posate a giunto chiuso a casellario secondo indicazioni di progetto.

1. CARATTERISTICHE

Superfici antiscivolo "a spacco", bordi scalpellati a mano. Colori caldi con tonalità pastello, materiale ingelivo, formati vari anche di grande pezzatura.

Per pavimenti pedonali impiegare lastre di spessore cm. 2,5÷4.

Per pavimenti carrabili (max 7,5÷15 t) impiegare lastre di spessore cm. 5÷7.

La superficie inferiore della lastra deve essere a spacco non levigata per garantire migliore aderenza alla presa della malta cementizia.

- assorbimento all'acqua	3,1 %
- resistenza al gelo	buona
- durezza (scala MOHS)	6,0
- abrasione profonda (in mmq)	839
- resistenza scivolamento	eccellente

2. MODALITÀ DI POSA

Particolare attenzione dovrà essere posta al corretto allineamento delle lastre nell'ambito del disegno complessivo.

Sarà pertanto cura dell'Impresa l'eventuale rifilatura in opera delle lastre per il corretto inserimento delle fasce ed è fatto assoluto divieto posare semplicemente le file in modo incrementale, poichè tale modalità di posa potrebbe dar luogo ad errori di allineamento dovuti ad accumulazioni di piccole imprecisioni nelle dimensioni in lunghezza e larghezza delle lastre.

In prossimità degli incroci fra fasce in pietra, ove progettualmente previsto, la lastra dovrà essere opportunamente lavorata per l'inserimento di caditoie per il deflusso delle acque piovane, pozzetti per allacciamenti elettrici, piastre di ancoraggio e tirafondi per il collocamento di pali di sostegno dei corpi illuminanti, controcasse per i corpi illuminanti a incasso a raso ecc.

L'ardesia va tagliata esclusivamente un "Clipper" con disco diamantato e con raffreddamento ad acqua. Non usare la taglia-piastrelle per pavimenti ceramici.

Con impiego di malta

La superficie inferiore della lastra deve essere a spacco non levigata per garantire migliore aderenza alla presa della malta cementizia.

Tutte le lastre dovranno essere posate a giunto chiuso a casellario secondo indicazioni di progetto.

Eventuali pozzetti sono da nascondere con copertura integrata da lastra a misura. Tutti gli elementi devono risultare perfettamente complanari.

Prima della posa le lastre dovranno essere bagnate e imboiaccate con cemento puro, e successivamente posate a sabbia e cemento.

La superficie di posa deve essere solida, stabile, perfettamente piana e priva di crepe, affossamenti o rigonfiamenti. Qualora fosse necessario eventuali imperfezioni possono essere corrette apponendo della sabbia. Procedere poi all'applicazione di rete metallica sulla superficie da coprire ed approntare la malta per la posa. Stendere uno strato di malta da cm 1,2÷2 sulla rete e procedere all'applicazione del pavimento sulla malta liquida seguendo lo schema di applicazione prescelto. Con un listello di legno perfettamente piano esercitare una pressione sugli elementi posati affinché si affranchino al sottofondo.

Con impiego di collante

Valgono le precedenti disposizioni. E' imposto l'impiego di colle di primaria qualità seguendo le istruzioni del fornitore.

La fuga, la cui misura ottimale è di 2÷5 mm va eseguita con distanziatori a crocetta.

Nella stuccatura si procederà al trattamento di poca superficie per volta in modo tale da riuscire a rimuovere perfettamente, con impiego di una apposita spugna, i residui di stucco rimasti sui bordi e sulle venature delle piastrelle. Il tipo di stucco consigliato è il Keracolor/ultracolor della Mapei o equivalente, scelto in tinta con l'ardesia impiegata.

A posa ultimata pulire accuratamente l'ardesia con acqua e un detergente neutro (tipo Faber Neutral Cleaner - Fila Cleaner o equivalente). Usare saltuariamente cera di protezione (Faber Matt – Fila Stone Wax o equivalente).
In caso che l'ardesia venga sporcata da materiali organici (segatura di legno scuro o simili) usare acqua ossigenata molto concentrata, la quale penetra nell'ardesia senza danneggiarla e decolora l'agente responsabile della macchia.
Nel caso in cui la fuoratura non sia stata in origine pulita correttamente e presenti residui di stucco in eccesso, fare eseguire ad una ditta specializzata il lavaggio della superficie con detergente a base acida.

3. TAGLI PARTICOLARI

Saranno previsti tagli particolari della pietra come indicato nelle tavole di progetto. In particolare nel corso di pavimentazione dove saranno inseriti i pali dei corpi illuminanti, la pietra dovrà essere tagliata a perfetta regola d'arte, utilizzando opportune lame flessibili.

All'estremo della lastra, nell'asse dei 50 cm, verrà realizzato un taglio semicircolare avente raggio di 15 cm.

Particolare cura dovrà essere posta anche per i tagli della pietra a 45°.

In ogni caso, i fori o i tagli inclinati delle lastre, dovranno combaciare perfettamente.

E' sconsigliato il taglio in spessore dell'ardesia con angolazione di 45° che produce sbecature. E' da evitare l'esecuzione di fori con trapano a percussione.

4. MOVIMENTAZIONE IN CANTIERE

Lo stallaggio del materiale dalle casse deve essere fatto con massima cura per evitare sbecature.

Lo scarico delle casse dal mezzo di trasporto deve avvenire mediante gru munita di apposite forche. Evitare assolutamente l'uso di cinghie.

Localizzazioni di progetto, quantità, esecuzioni speciali e verifiche: come nel disciplinare tecnico-prestazionale e negli elaborati grafici e descrittivi, analisi e prezziari contrattuali e ulteriori disposizioni della D.L.

4.45.7 PAVIMENTAZIONE IN CLS CON INERTI A VISTA TIPO BETONGRES

Realizzazione di pavimento per esterni carrabile (max 7,5÷15 t) composto da agglomerato di cemento confezionato con inerti granulati di graniglia fine, tipo BETONGRES o equivalente con spessore non inferiore a 10 cm.

Utilizzo di inerti granulati di porfido, marmo o granito nella granulometria scelte e dello spessore di circa 2 cm. Finitura comunque da campionare con graniglia bilanciata (pesata), selezionata in loco per colore e dimensione secondo le disposizioni e a scelta della D.L.

Il trattamento superficiale del betoncino con ritardante permetterà l'affioramento dopo 24 ore della graniglia fine.

La campitura entro cui verrà steso il betoncino in graniglia sarà quello indicato nelle tavole di progetto. Qualora tali campi dovessero avere una superficie maggiore a 50 mq il betoncino dovrà essere comunque tagliato da giunti di dilatazione riempito con materiali colati espandibili per restare all'interno di tale valore

Eventuali caditoie o chiusini devono avere perimetrazione in cubetti di porfido 8x8 e giunto di dilatazione per evitare possibili crepe nel massetto superficiale. Eventuali pozzetti, se previsti o necessari in fase di realizzazione, devono avere finitura superficiale uguale alla pavimentazione tramite apposita vaschetta metallica a contenere il massetto.

Le pavimentazioni in opera in calcestruzzo di qualsiasi tipo e finitura devono essere mantenute umide secondo la più corretta regola d'arte esecutiva. In particolare e per rallentare l'asciugatura superficiale verranno impiegati per il tempo utile teli di cellophane di adeguata consistenza a totale copertura purché non in aderenza al getto.

Le pavimentazioni in opera in calcestruzzo di qualsiasi tipo e finitura devono avere spessore adeguato e garantire appropriato comportamento e resistenza al carico stradale di 1^a categoria.

Si effettuerà verifica della rispondenza ai requisiti richiesti con dimostrazione della resistenza meccanica attraverso certificazioni contenenti i risultati delle prove e condotte da laboratori ufficiali.

All'atto del collaudo dell'opera e comunque a 180 giorni dall'avvenuta esecuzione, si effettuerà verifica con accertamento della compattezza allo sfregamento della pavimentazione e che non si siano presentati movimenti, distacchi o sfarinamenti.

1. MODALITÀ DI POSA

Esecuzione per campi finiti

Sottofondo armato spessore 12cm su massiciata idonea a sopportare i carichi prescritti.

Il manto finito di betoncino verrà gettato entro 24÷36 ore su detto sottofondo. Nel caso di fondo già in opera si interverrà con idoneo aggrappante certificando da parete dell'Impresa la piena rispondenza ai requisiti imposti.

Prescrizioni: Curare l'esecuzione affinché la pavimentazione finita abbia dilatazione omogenea tra sottofondo e strato finale (eventuale impiego di ancoraggi con impiego di spezzoni di ferro)

Il betoncino dovrà essere posato "fresco su fresco" sul massetto sottostante contenente sostanze fluidificanti, fibre e additivi che garantiranno la compattezza e la resistenza agli agenti atmosferici.

Giunti di dilatazione del sottofondo armato in corrispondenza dei superiori binderi; giunti ove necessari nei materiali prescelti (binderi ecc..) o con taglio del getto dopo 48÷72 ore e inserimento di adeguati prodotti elastici per pavimentazioni esterne

Trattamento superficiale con disattivante di presa tipo Pieri Vba Bio o equivalente per 1÷2 mm. su impasto fresco.

La polverizzazione del liquido disattivante dovrà essere rimosso mediante lavaggio a pressione.

Nei periodi caldi i getti dello strato superficiale di pavimentazione dovranno essere effettuati nel pomeriggio

La superficie dovrà essere perfettamente livellata seguendo l'inclinazione del piano di posa del massetto sottostante (o degli elementi laterali quali i blocchi cunetta) che garantirà le pendenze progettualmente previste per il deflusso naturale delle acque meteoriche.

La pendenza generalmente sarà del 2% (1,5% sui transiti dedicati ai portatori d'handicap) con deflusso in allontanamento dall'involucro architettonico.

Particolare attenzione dovrà essere prestata nel raccordare la pavimentazione in graniglia lungo le fasce perimetrali in pietra di porfido. Le due superfici dovranno essere perfettamente complanari. Analoghi accorgimenti dovranno prestarsi in prossimità della griglia continua e nella controcassa in lamiera di alluminio dei corpi illuminanti a raso annegati nella pavimentazione.

Provvedere ove necessario alla protezione per gelo o forti eventi meteorici con cellophane o equivalente purché predisposti non a diretto contatto con la superficie

Particolare cura dovrà essere posta nella lavorazione in prossimità dei fori dove alloggeranno i pali dei corpi illuminanti.

Eseguire abbondanti lavaggi finali per l'asportazione del cemento residuo e disattivato dalla presa.

Non saranno accettate variazioni cromatiche fra i campi finiti

Localizzazioni di progetto, quantità, esecuzioni speciali e verifiche: come nel disciplinare tecnico-prestazionale e negli elaborati grafici e descrittivi, analisi e prezzari contrattuali e ulteriori disposizioni della D.L.

4.45.8 PAVIMENTAZIONE IN STABILIZZATO

Formazione di pavimentazione stabilizzata per piazzali e vialetti interni a giardini e parchi, ottenuta mediante strato di misto granulare di cava o di fiume, dello spessore di cm 15 con sovrastante strato di misto granulare frantumato (stabilizzato) composto di ghiaia, ghiaietto e sabbia, con correzione del fuso granulometrico mediante miscelazione con almeno il 30% di materiale lapideo frantumato delle dimensioni di 10-15 mm, compresa l'idonea rullatura a strati separati, lo scavo e il trasporto dei materiali di risulta alla discarica dello spessore finito di cm.20, con materiali forniti dalla ditta.

Localizzazioni di progetto, quantità, esecuzioni speciali e verifiche: come nel disciplinare tecnico-prestazionale e negli elaborati grafici e descrittivi, analisi e prezzari contrattuali e ulteriori disposizioni della D.L.

4.45.9 PAVIMENTAZIONI IN PIASTRA DRENANTE

Tutte le aree indicate nelle planimetrie allegate, dovranno essere pavimentate con piastre di calcestruzzo prodotte in conformità alla norma UNI EN 1339.

Lo spessore dello strato di base ed i materiali da utilizzare sono indicati nelle sezioni di progetto.

L'impresa appaltatrice dovrà indicare alla Direzione Lavori, i materiali impiegati per i vari strati e la loro provenienza. Il tipo, lo spessore, la finitura, il colore e le caratteristiche degli elementi saranno quelli stabiliti dalla Direzione Lavori, per le singole aree. Le pavimentazioni saranno costituite da piastre forate di cls vibrocompresso tipo PRATO produzione Magnetti o equivalente delle dimensioni di mm 500 x 500 spessore mm 100.

La pavimentazione verrà posta in opera a secco su strato di allettamento in sabbia, come previsto dai codici di pratica. E' previsto l'inerbimento delle superfici aperte, quindi queste dovranno essere riempite a raso con una miscela di 50% sabbia e 50% di terriccio specifico per tappeto erboso: la stesura della miscela andrà ripetuta dopo compattazione con piastra vibrante e la prima umidificazione per compensare il naturale calo del materiale. Si procederà quindi alle operazioni di semina, concimazione e prima irrigazione. L'azienda fornitrice dovrà dimostrare di essere in possesso di un Sistema Qualità aziendale certificato secondo la Norma UNI EN ISO 9001 certificato da ente terzo accreditato SINCERT.

Caratteristiche tecniche:

Peso	120 Kg/mq
Convessità massima	5 mm/m
Superficie drenante	51%
Assorbimento acqua/resist. Gelo	classe 2B (assorbimento d'acqua in massa <= 6%)

4.45.10 PAVIMENTAZIONI IN MASSELLO DI CLS

Tutte le aree indicate nelle planimetrie allegate, dovranno essere pavimentate con masselli di calcestruzzo. Lo spessore dello strato di base ed i materiali da utilizzare sono quelli descritti nelle tavole di progetto. L'impresa appaltatrice dovrà indicare alla Direzione Lavori, i materiali impiegati per i vari strati e la loro provenienza. Il tipo, lo spessore, la finitura, il colore e le caratteristiche dei masselli saranno quelli stabiliti dalla Direzione Lavori, per le singole aree. Le pavimentazioni saranno costituite da masselli in cls tipo VS5 15x15 di produzione Magnetti o equivalente delle dimensioni di mm 146 x 146 spessore mm 88 colore grigio cls realizzato in doppio strato di finitura ed usura con spessore compreso tra 5 e 8 mm ottenuto con inerti di quarzo che rendono il pavimento particolarmente resistente all'abrasione. La sua colorazione viene ottenuta con l'ausilio di ossidi inorganici. Il tutto conglobato ad un supporto di CLS ad alta resistenza.

In particolare i masselli presenteranno ai lati scanalature di profondità 2,5 - 3 mm che aumentano la superficie di attrito, migliorano l'aggancio e la capacità di trasmissione delle spinte fra gli elementi. Nel lato a contatto con il terreno verranno create, in fase produttiva, delle scanalature della profondità di 6 mm, allo scopo di bloccare gli elementi nella sabbia di allettamento della pavimentazione, garantendo una totale autobloccanza specialmente in presenza di spinte dinamiche generate da veicoli in accelerata, sterzata e frenata.

FINITURA ROCCIA: I masselli, dopo adeguata stagionatura, saranno sottoposti ad un trattamento di moderata abrasione per asportare i residui superficiali di pasta cementizia ottenendo un'esaltazione del colore naturale degli inerti formanti lo strato di finitura.

FINITURA RISALTATA: Durante la realizzazione gli elementi subiranno uno specifico trattamento meccanico al fine di mettere a vista la qualità e il colore degli inerti utilizzati nello strato di finitura.

ANTISDRUCCIOLEVOLEZZA - Tutte le pavimentazioni comunque realizzate dovranno presentare un coefficiente di attrito superiore a 0,40 (metodo B.C.R.A. - CEC. 681 Legge 13/89). **ABRASIONE** - L'impronta media rilevata con la procedura prevista dalla norma UNI EN 1338 dovrà essere inferiore a 20 mm. L'azienda fornitrice dovrà dimostrare di essere in possesso di un Sistema Qualità aziendale certificato secondo la Norma UNI EN ISO 9001 e attestazione di conformità del prodotto alla norma UNI EN 1338 rilasciata da ente terzo accreditato SINCERT.

Caratteristiche tecniche:

Peso	190 Kg/mq
Convessità massima	1,5 mm/m
Cavità massima	1 mm/m
Assorbimento acqua/resist. Gelo	classe 3D
Antisdrucchiolevolezza (DM 236/89)	>0,4 su pavimentazione asciutta e bagnata

ART. 4.50 MURATURE

4.50.1 MURATURE IN BLOCCHI FINITI E ANCHE A VISTA

Murature con blocchi finiti anche da lasciarsi a vista tipo VIBRAPAC o LECA o equivalente a scelta del Progettista e D.L. in cls vibrocompresso ad alta omogeneità e resistenza meccanica. Le forniture, la posa e le esecuzioni obbligate per rendere strutturalmente autoportanti le murature in dipendenza dello spiccato fuori terra e dei campi in lunghezza, devono rispondere alle prescrizioni di progetto e alle disposizioni del costruttore dei blocchi e altri materiali di compendio.

La responsabilità per l'esecuzione di tutte le opere resterà esclusivamente e totalmente a carico dell'Appaltatore, il quale dovrà calcolare e verificare, tramite un proprio tecnico abilitato, gli impianti eseguiti fornendo alla D.L. relazioni di calcolo e collaudo con deposito delle documentazioni tecniche presso gli enti competenti.

ART. 4.55 OPERE IN METALLO

4.55.1 GRIGLIATO METALLICO PEDONALE

La pavimentazione in grigliato pedonabile per infernotti, protezione di alberature ed anche ballatoi e percorsi di sicurezza, sarà realizzata da pannelli elettrofusi zincati a caldo (tipo ORSOGRILL o equivalente) composti da una sequenza di speciali profili a "U" rovesciata, avente particolari sporgenze antiscivolo che saranno ricavate nella superficie a vista tramite apposita imbutitura. Tutti i collegamenti dovranno essere realizzati con profili in tondo aventi diametro 4 mm.

La posa del grigliato dovrà avvenire nel rispetto del D.Lvo 236/89 (ovvero perpendicolarmente al senso di marcia e antitacco). La portata minima dovrà essere di 1.000 Kg/mq.

Le cornici di bordatura dovranno essere effettuate con profili in piatto con bugna continua, saldati al pannello con procedimento di elettrofusione senza materiale di apporto. Il passo di ripetizione progettualmente previsto, sarà di 25 mm. Il collegamento del tondo diam. 4 mm dovrà avere passo 100 mm.

I pannelli saranno sorretti da longarine portanti a L (quelle perimetrali) e a T (quelle centrali) che fungeranno anche da elemento rompitratta. La griglia verrà dunque ad appoggiarsi su profili costituenti il telaio fisso. Tali profili dovranno essere posati simultaneamente al getto del massetto e zancati al calcestruzzo.

Il grigliato, secondo le disposizioni di progetto, potrà anche essere trattato con un procedimento a "cataforesi" e successivamente verniciato con resine poliesteri colore grigio a scelta della D.L. micalizzato opaco. Il materiale in FE 360 dovrà rispondere alle norme UNI EN 19925.

Prescrizioni particolari

I pannelli devono essere removibili ed ispezionabili fornite di appositi sistemi di chiusura di sicurezza (anche tramite lucchetti) al fine di garantire la sicurezza di non accessibilità allo spazio delle intercapedini da parte di persone non autorizzate.

Verifiche, controlli, accettazione

Le verifiche durante l'esecuzione dei lavori saranno:

- materiali impiegati e tecniche di posa secondo prescrizioni di progetto;
- rispetto delle distanze dei giunti di connessione;
- resistenze meccaniche (portate, punzonamenti, resistenze a flessione);
- adesione fra gli strati (se richiesta);
- tenute all'acqua e all'umidità (se richiesta).

Le verifiche a conclusione dei lavori saranno:

- perfetta complanarità delle superfici;
- perfetta esecuzione dei giunti, tagli e stuccature;
- perfetta esecuzione di eventuali trattamenti superficiali (verniciature e lucidature).

Localizzazioni di progetto, quantità, esecuzioni speciali e verifiche: come nel disciplinare tecnico-prestazionale e negli elaborati grafici e descrittivi, analisi e prezziari contrattuali e ulteriori disposizioni della D.L.

4.55.2 RECINZIONI

Laddove previsto o anche ordinato in corso d'opera per il mantenimento delle recinzioni di confine presenti alla consegna delle aree di intervento, L'Impresa dovrà adottare tutte quelle azioni, provvedimenti, misure e interventi atti alla loro piena conservazione. Dovrà pertanto e prima di ogni lavorazione, effettuare rilievi grafici e fotografici facendosi rilasciare dalle proprietà confinanti autorizzazione agli interventi di protezione. Se sarà necessario provvederà a sue spese agli eventuali interventi di consolidamento. Al termine dei lavori e prima della riconsegna delle aree l'Impresa dovrà fornire liberatoria da parte dei proprietari interessati in precedenza. A tal fine si richiede la necessaria cautela in tutte le fasi di cantiere affinché non subiscano lesioni i manufatti in questione.

1. RECINZIONI DI CANTIERE E SERVIZI

La guardania del cantiere deve essere garantita; possono essere utilizzati sistemi di videosorveglianza o altri equivalenti; vanno documentati alla D.L. e riportati sul libro giornale i servizi assicurativi e di vigilanza notturna e festiva. La baracca di cantiere del tipo semovente o container trasportato deve avere idonee dimensioni per ospitare fino a 4 persone oltre all'attrezzatura d'arredo per il deposito e la consultazione degli elaborati di progetto; deve avere alimentazione elettrica, illuminazione, ventilazione estiva e riscaldamento invernale.

Il WC può essere del tipo chimico con pulitura settimanale documentata con ricevute allegate al libro giornale.

Le recinzioni devono essere in pannelli prefabbricati di rete elettrosaldata con maglia adeguata su telaio tubolare metallico zincato dotato di ritti infissi in plinti di cls prefabbricati e sagomati.

Le staccionate di cantiere vanno eseguite con transenne bicolori rette da puntazze asolate infisse o ancorate al terreno o alle strutture.

La cartellonistica di cantiere e le segnaletiche di sicurezza vanno affisse ad un cavalletto verticale H 300 cm minimo, ripiegabile e spostabile, con basamento idoneo a resistere alla spinta del vento e al ribaltamento e realizzato in profilati metallici zincati.

Lungo le strade o in prossimità delle stesse, la verifica della piena rispondenza della cartellonistica alle norme del Codice della Strada sarà demandata al verbale con accertamento della Polizia Municipale o altro organo competente.

Qualsiasi onere è a carico dell'Appaltatore.

2. RECINZIONI CON RETE PLASTIFICATA

Si impiegheranno prodotti di prima scelta e garantiti fornendo documentazione tecnico-amministrativa di garanzia.

Le maglie, i campi, i tenditori e le corde di tensione nonché i paletti, le zanche. I controventi ed ogni altro elemento ivi compreso i cancellotti dovranno rispondere alle prescrizioni di progetto e adattate ad eventuali evenienze in corso d'opera da concordare con la D.L..

NOTA AMBIENTALE E DI SICUREZZA: la rete plastificata rilascia nel tempo scaglie plastiche che possono costituire elemento di inquinamento ambientale; nel caso di incertezza circa la piena garanzia e se non alterante rispetto le indicazioni progettuali, si utilizzeranno materiali in acciaio inox o zincato sia rete che paletti e accessori. L'aggravio di costo sarà a carico dell'Impresa appaltatrice.

3. RECINZIONE CON RETE METALLICA 50X50

Rete metallica tradizionale a semplice torsione a maglia quadrata 50x50 mm in fili di acciaio zincato Ø mm 2,2 di produzione Cavatorta modello Griglia Zincata o equivalente. Commercializzata in rotoli stretti da 25m in fasci da 9 rotoli ciascuno. Montata con pali a sezione quadrata zincati dentro e fuori min 40x80 mm ed evitare saette di controventatura ai capisaldi.

Dotata di cavi dendori di rinforzo in trefoli nella misura di 1 ogni 30cm e fino all'altezza di 120cm; oltre i 120 cm, 1 ogni 60cm e fino all'altezza di 300cm distribuite sulla superficie di esposizione della rete.

4. CANCELLI per rete metallica 50x50

Fornitura e posa in opera di cancello scorrevole ad un'anta costruito con tubolare di ferro a sezione adeguata alle dimensioni e zincato a caldo, completo di guida, piantane, specchiature in rete ed accessori.

5. RECINZIONE CON RETE METALLICA TIPO SECURIFOR

Recinzione in lega "eutettica" (Zinco+Alluminio, tipo Securifor produz. "metAD" modello Securifor o equivalente); in pannelli rigidi di rete metallica elettrosaldata ad alta sicurezza, fabbricati con fili "Bezinal" (o equivalente), a maglia rettangolare, pali tubolari rettangolari, oppure con profili "HEA" e sistema di fissaggio di sicurezza con interposto foglio continuo in neoprene ad alto effetto isolante; fornita in opera con altezza dal piano di campagna di m 2.12 comprensiva di rete elettrosaldata a maglie differenziate dell'altezza di mm 1803, due ordini di corda spinosa zincata, sostegni intermedi, di controvento e di caposaldo a sezione tubolare rotonda mm 48x1,5 con nervatura superiore e foro passante per il passaggio del filo di sostegno, fornita in opera infissa in plinti in cls o su muro/cordolo con fori predisposti

- Le ancore di fissaggio sono gettate nel calcestruzzo e i pali sono posati ad interasse di 2530 mm. La parte superiore dei dadi di regolazione si trova a 100 mm sotto il livello del suolo. Dopo l'indurimento del calcestruzzo i pali muniti di una piastra di base a 4 fori sono posati sui dadi di regolazione, poi regolati e bloccati da 4 dadi.
- Gli strips insonorizzatori di neoprene sono incollati tra le scanalature del palo su tutta l'altezza del pannello. I pannelli sono fissati ai pali sovrapponendo una maglia. Il fissaggio avviene mediante i piatti di giunzione, i bulloni ed i dadi di sicurezza

rifinitura

- I pannelli in lega eutettica di Zinco-Alluminio e zincati ad immersione sono ricoperti da un profilo alla sommità

pannelli

- Rete metallica elettrosaldata ad alta sicurezza.
- Maglie: 12,7 x 76,2
- Diametro dei fili: 4 Larghezza pannelli 2518 mm.
- Altezza pannelli: 2086 - 2506 mm
- Altre dimensioni su richiesta.

rivestimento dei pannelli

1. Rivestimento in lega eutettica
Zinco-Alluminio ($\pm 95\%$ di ZN / + 5% di AL),
spessore minimo 240 g/m².
2. Rivestimento in lega eutettica Zinco-Alluminio
($\pm 95\%$ di ZN / + 11% di AL), spessore minimo
240 g/m², successivamente passivato e rivestito in

Poliestere con le seguenti caratteristiche:

- Spessore minimo: 120 micron
- Brillantezza: ASTM D - 523: 70 a 90
- Durezza: DIN 53153 > 90
- Aderenza Poliестere: DIN 5315 1: GT 0 su 1 mm
- colori a richiesta della D.L. .

pali

Sono muniti dei fori necessari per i fissaggi dei pannelli.

- Tipo 1: Pali tubolari a sezione rettangolare con piastra di base saldate.
Sezioni 80 x 60 x 2,5 mm IN 15, 1 cm
120 x 60 x 3,0 31,8

accessori

- Giunto con bullone inox e testa autotranciante per il fissaggio in orizzontale di 2 pannelli sovrapposti. Piatto di giunzione dotato di asole 20 x 10 mm

rivestimento dei pali e dei piatti di giunzione

1. Zincatura pesante ad immersione, spessore minimo 460 g/m²
2. Zincatura pesante ad immersione e successiva passivazione con rivestimento finale in poliestere con le seguenti caratteristiche:
 - Spessore minimo 60 micron
 - Brillantezza: ASTM D - 523: 70 a 90
 - Durezza: DIN 53153 > 90
 - Aderenza Poliestere: DIN 5315 1: 0 su 1 mm.
 - colori a richiesta della D.L..

Localizzazioni di progetto, quantità, esecuzioni speciali e verifiche: come nel disciplinare tecnico-prestazionale e negli elaborati grafici e descrittivi, analisi e prezziari contrattuali e ulteriori disposizioni della D.L.

4.55.3 PARAPETTI

1. MODELLO W-NET PRODUTTORE WOLFSGRUBER o equivalente.

I parapetti sono costituiti da semplici tubolari in acciaio inox e reti di cavi pretensionate anch'essa in acciaio inox a maglia romboidale. La rete è realizzata con cavi d'acciaio inox materiale AISI 316 con una elevata resistenza anticorrosione di primissima qualità praticamente indistruttibili, che vengono intrecciati per formare una struttura flessibile con un'ottima resistenza al carico, mediante un procedimento appositamente sviluppato con l'ausilio di ghiere antiruggine. I cavi sono collegati al punto d'origine mediante ghiere che consentono un movimento articolato. Maggiore è l'apertura della maglia, più larga e, allo stesso tempo, più corta è la rete. L'apertura standard è di 60° e forma la base per il calcolo della superficie in mq. La rete deve essere dotata di estremità di cavo con lacci ad anello senza ghiere aperte. Con questa finitura di bordo la rete può essere ancorata a telai (cavi o tubi) smontabili che richiedono, pertanto, l'inserimento delle singole maglie prima che il telaio sia definitivamente ancorato all'edificio o a strutture simili "chiuse".

Montanti

- La struttura del parapetto è costituita da tubolari d'acciaio inox AISI 316 di diametro 30mm (spessore 2mm) sui quali è infilata la rete metallica prima del montaggio in opera. Il lato inferiore della rete è fissato e tensionato attraverso un cavo in acciaio inox (trefolo) ancorato ai montanti verticali attraverso apposito morsetto circolare visibile in fotografia.

Montaggio

- Per assicurare il montaggio corretto della rete, verranno applicate tra quelle previste dal produttore le possibilità adattabili all'esigenza esecutiva accertata. È importante prestare attenzione al fatto che il montaggio della rete, come anche dei cavi, deve avvenire in due tempi:
 - 1) applicazione della rete
 - 2) generazione della tensione nella rete

2. PARAPETTO IN CARPENTERIA METALLICA SEMPLICE

Realizzato in acciaio zincato a caldo (UNI EN-ISO 1461) e costituito da montanti verticali in tubolare quadro 40x40mm sp.3mm connessi da piatto orizzontale 10x40mm. Altezza 120cm. Elementi verticali posizionati ad interasse di 10cm costituiti da profili pieni 15x15mm. La distanza tra le piantane, o montanti, deve essere max 1,5m e le stesse devono essere zancate a terra per almeno 1/5 della loro lunghezza.

3. STACCIONATA IN LEGNO

Staccionata in legno per recinzione, parapetto o protezione, formata da ritti e da correnti orizzontali e/o diagonali; costituita da paletto quadro o tondo sagomato alla testa, semplicemente infisso nel terreno o con fondazione in CLS di adeguata dimensione e da robusti correnti fissati al paletto accostati alle teste, incastrati o accoppiati, completi in opera di staffe sagomate, ferramenta, bulloneria in acciaio inox ed eventuali sigillanti; in opera con trattamento protettivo in vernice bituminosa nera fino a cm 10-20 fuori terra (da compensare a parte); compreso scavo anche a mano e scarica delle risulite, le assistenze murarie, il ripristino delle pavimentazioni, e quant'altro occorrente.

Del tipo in legno di pino trattato in autoclave con impregnazione di speciali sali antimarciume e antimicotici; trattamento in superficie con prodotto di colore neutro trasparente protettivo alle radiazioni ultraviolette; a norma UNI 8859 e DIN 68800 con assenza di cromo; bordi smussati ed arrotondati; costituita da paletto quadro o tondo del diametro o sezione di cm 9÷14 sagomato alla testa e da correnti della sezione di mm 35x117x lunghezza di cm 200 ÷ 400; correnti ad incastro nel paletto.

4.55.4 CANCELLI

1. CANCELLO IN CARPENTERIA METALLICA SEMPLICE

Realizzato in acciaio zincato a caldo (UNI EN-ISO 1461) e costituito da montanti verticali in tubolare quadro 40x40mm sp.3mm connessi da piatto orizzontale 10x40mm. Altezza 150cm. Elementi verticali posizionati ad interasse di 10cm costituiti da profili pieni 15x15mm. Piantane laterali dimensioni 120x120mm sp.3mm con doppia cerniera. Dotato di occhiello e lucchetto adeguatamente dimensionato.

2. PORTALE PARCHEGGI IN ALLUMINIO

Fornitura di portali in lega di alluminio peraluman 44UNI 5442, corredati di piastre e contro piastre con tirafondi, montante verticale con profilo in lega di alluminio estruso sez. ottagonale Ø 160 mm per lunghezze comprese tra m. 7,00 e m. 9,00 completo di saldature in lega di alluminio e di tubo oscillante antiurto con tubolare Ø 80 mm. Compreso il trasporto da officina di produzione a cantiere escluso il montaggio e i plinti di fondazione compresi adesivi rifrangenti e ogni altro onere o accessorio per dare l'opera compiuta a regola d'arte

3. PORTALE PARCHEGGI IN ACCIAIO ZINCATO

Fornitura di portale zincato a caldo con annesso cancello a doppio battente corredati di piastre e contro piastre con tirafondi na4 montanti verticali fissi con profilo in ferro zincato della sez. quadra lato mm 160 h mm2500 e montante identico al precedente ma munito di ralla girevole in lega e sbraccio a bandiera sempre quadro da mm 160 per lunghezze comprese tra mt. 5,50 e mt. 9,00 completo di saldature in ferro di tubo oscillante antiurto compreso il trasporto da officina di produzione a cantiere il montaggio ed i plinti di fondazione

ART. 4.60 OPERE STRUTTURALI

4.60.1 PRESCRIZIONI GENERALI

La responsabilità per l'esecuzione di tutte le opere resterà esclusivamente e totalmente a carico dell'Appaltatore, il quale dovrà verificare, tramite un proprio tecnico, i progetti strutturali fornitigli, restando inteso che se ne assumerà la responsabilità esecutiva, ed inoltre dovrà disporre di una Direzione Tecnica permanentemente in cantiere, che dovrà curare e sorvegliare l'esecuzione a perfetta regola d'arte delle opere suddette.

L'Appaltatore dovrà predisporre la realizzazione di orizzontamenti con frecce elastiche d'inflessione tali da evitare la formazione di fessurazioni e/o lesioni su intonaci, muri e muricci.

L'esecuzione delle opere in cls. semplice ed armato e le caratteristiche di resistenza e di deformabilità dei materiali dovranno essere conformi a tutte le indicazioni fornite sia dai disegni di progetto che dal presente Capitolato Speciale e dovranno inoltre essere rispondenti alle disposizioni di Legge ed ai Regolamenti vigenti.

4.60.2 PROVE, VERIFICHE, COLLAUDI

L'Appaltatore dovrà presentare, a sua cura e spese, la regolamentare denuncia delle opere in c.a. ed in acciaio al competente al competente ufficio, così come prescritto dalla Legge 5/11/71 n. 1086 e successivi aggiornamenti nonché far eseguire da laboratori ufficiali tutte le prove di resistenza sui provini dei materiali di impiego nel rispetto di quanto previsto dal D.M. 27/7/85 e successivi aggiornamenti. Inoltre avrà anche l'onere a suo carico di redigere tutta la documentazione a struttura ultimata e l'onorario del collaudatore delle opere.

E' obbligo dell'Appaltatore compilare l'apposito Giornale dei Lavori riportando puntualmente tutte le lavorazioni e operazioni riguardanti le opere, comprendendo di specificare la temperatura atmosferica al momento dei getti come previsto da normativa.

L'Appaltatore dovrà indicare, con la presentazione dell'offerta, il sistema che intende adottare per il confezionamento dei calcestruzzi. Questi dovranno essere confezionati in cantiere, e l'Appaltatore dovrà indicare le apparecchiature e gli strumenti che intende impiegare per il confezionamento dell'impasto, per il dosaggio dei vari componenti, per il controllo della granulometria degli inerti, per il trasporto e la messa in opera del cls. stesso, nonché per il suo costipamento. E' ammesso l'impiego di cls. preconfezionato con tutte le garanzie di qualità.

RIFERIMENTI NORMATIVI

Le opere da realizzarsi dovranno essere eseguite in ottemperanza a tutte le Leggi, Decreti e Normative in materia a livello Nazionale, Regionale, Provinciale e Comunale. In particolare saranno da osservare le seguenti normative:

DPR	n.	547	del	27/04/1955
Circ.Min.		91	del	14/09/1961
Legge	n.	1086	del	5/11/1971
Legge	n.	64	del	2/02/1974
Circ.Min. LLPP		11951	del	14/02/1974
D.M.			del	21/01/1981
D.M.			del	27/07/1985
D.M.			del	12/02/1982
D.M.			del	11/03/1988
Norme UNI		9502		
Norme Tecniche C.N.R.				
DPR		547	del	27/4/1955
Regolamento Edilizio del Comune su cui sorgerà l'immobile;				
Norme e Direttive CEE nella versione più aggiornata;				
Norme UNI nella versione più aggiornata;				
Prescrizioni e raccomandazioni del Comando Provinciale dei VV.F.;				

Nella realizzazione dovrà essere rispettato anche quanto stabilito da ogni altra normativa e/o disposizione di legge (anche se emessa successivamente ai presenti standards) che sia da applicare inequivocabilmente all'opera.

4.60.3 CARATTERISTICHE GENERALI

Le strutture oggetto del presente appalto dovranno risultare per forma, dimensione, dettagli costruttivi e costituzione in tutto conformi agli elaborati del progetto strutturale che dovrà tenere conto dei progetti architettonici, e dovranno essere realizzate secondo le prescrizioni delle normative vigenti e secondo le eventuali e particolari prescrizioni che la Direzione Lavori potrà impartire in corso d'opera.

L'Impresa sarà tenuta in ogni caso alla esecuzione delle opere così corrette senza nessun compenso supplementare.

Salvo diverse prescrizioni eventualmente riportate negli elaborati, il copriferro minimo dovrà essere quello prescritto dalla normativa vigente. Per quanto riguarda le strutture in c.a. e c.a.p. che dovranno avere specifiche classi di resistenza al fuoco, si dovrà fare riferimento alle norme UNI 9502.

Più in generale, e salvo diverse prescrizioni riportate sugli elaborati specifici, si farà riferimento all'inquadramento normativo ed ai carichi di progetto di cui ai paragrafi successivi.

E' sin d'ora stabilito che sono a carico dell'Impresa tutte le prestazioni e l'assistenza in genere necessarie per le operazioni di collaudo, siano esse collaudo in corso d'opera e/o collaudo finale.

A totale carico dell'Impresa è comunque il completamento del progetto esecutivo con i dettagli d'officina. Detti progetti per officina dovranno essere consegnati in quadruplica copia, unitamente ai calcoli di verifica, alla Direzione Lavori per la preventiva autorizzazione prima che l'Impresa li metta in lavorazione.

4.60.4 MATERIE PRIME

I materiali deteriorabili dovranno essere custoditi e riparati dalle intemperie in appositi locali all'uopo predisposti, con una pavimentazione ventilata inferiormente e protetta dalle infiltrazioni d'acqua.

In particolare i leganti usati generalmente sfusi, verranno conservati in contenitori che li proteggano dall'umidità, il trasporto ed il pompaggio dei cementi nei silos dovranno essere tali da evitare miscele fra i vari tipi di cemento.

L'acciaio per l'armatura del c.a. potrà essere accatastato all'aperto, con l'avvertenza di mantenerlo sollevato da terra tramite elementi distanziatori che impediscano il deposito di materiale ferroso sulle barre.

4.60.4 PROVENIENZA E QUALITÀ DEI MATERIALI

Il Direttore dei Lavori avrà completa possibilità di controllo su tutti i materiali impiegati nelle opere.

L'Appaltatore approvvigionerà i materiali ove riterrà più opportuno, purché essi abbiano i requisiti prescritti dagli elaborati di progetto.

In mancanza di particolari prescrizioni, dovranno essere della migliore qualità esistente in commercio.

1. ACQUA

Dovrà essere dolce, limpida, esente da tracce di cloruri o solfati, non inquinata da materie organiche o comunque dannose all'uso cui l'acqua medesima è destinata.

2. LEGANTI IDRAULICI

Dovranno corrispondere alle seguenti prescrizioni:

"Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prove dei leganti idraulici" (D.M. 14/1/1966 e successive modifiche);

"Norme per l'accettazione delle calci aeree" (C.N.R. ed. 1932)

"Norme per l'accettazione delle pozzolane e dei materiali a comportamento pozzolanico" (C.N.R. ed. 1932);

Eventuali successive Norme emanate dai Competenti Organi.

I materiali dovranno trovarsi al momento dell'uso, in perfetto stato di conservazione.

Il loro impiego nella preparazione di malte e calcestruzzi dovrà avvenire con l'osservanza delle migliori regole dell'arte.

Durante il corso della fornitura, l'Appaltatore dovrà a sua cura e spesa, far controllare periodicamente i leganti da laboratori ufficiali.

3. CEMENTI

I cementi dovranno rispondere ai requisiti contenuti nelle disposizioni vigenti in materia.

I cementi adoperati dovranno essere forniti da uno stesso cementificio; ove non sia possibile, l'Appaltatore è tenuto a completare comunque con lo stesso tipo di cemento i manufatti iniziati, interrompendo il getto in corrispondenza di situazioni statiche ed estetiche ritenute corrette ed accettabili dal Direttore dei Lavori.

Per i getti in calcestruzzo a vista dovrà essere garantita la uniformità di colore; il cemento adoperato dovrà quindi essere particolarmente controllato.

4. INERTI FINI PER C.A E MURATURE

La sabbia e gli inerti in genere dovranno corrispondere ai requisiti prescritti dalla normativa vigente ed in particolare a quelli prescritti dal D.M. 3 giugno 1968 (all. 1), dal D.M. 1 aprile 1938 (all. 1) e successivi aggiornamenti.

La sabbia da impiegare nelle malte e nei calcestruzzi, sia essa naturale od artificiale, dovrà provenire da rocce aventi alta resistenza alla compressione, essere assolutamente priva di materie terrose, essere preferibilmente di qualità silicea, di grana omogenea, stridente al tatto.

Le miscele degli inerti fini e grossi, mescolati in percentuale adeguata, dovranno dar luogo ad una composizione granulometrica costante, che permetta di ottenere i requisiti voluti sia nell'impasto fresco (consistenza, omogeneità, pompabilità, aria inglobata, ecc.), sia nell'impasto indurito (resistenza, modulo elastico, ritiro, fluage, coefficiente di dilatazione termica lineare, ecc.).

La curva granulometrica dovrà essere tale da ottenere la massima compattezza del calcestruzzo con il minimo dosaggio di cemento, compatibilmente con gli altri requisiti richiesti.

Gli inerti dovranno essere suddivisi come minimo in tre classi: la classe fine non dovrà contenere più del 5% di materiale trattenuto al vaglio a maglia quadra da 5 mm. di lato. La dimensione massima dei grani dell'inerte deve essere tale da permettere che il conglomerato possa riempire ogni parte del manufatto, tenendo conto della lavorabilità del conglomerato stesso, dell'armatura metallica, delle caratteristiche geometriche della carpenteria, delle modalità di getto e dei mezzi d'opera.

Per i getti in calcestruzzo a vista, in particolare, gli inerti dovranno essere privi di impurità, specialmente di pirite; dovranno inoltre avere colore uniforme per tutta la durata del getto e pertanto dovranno essere approvvigionati sempre alla stessa fonte.

5. MATERIALI LATERIZI

Dovranno rispondere alle "Norme per l'accettazione dei materiali laterizi" del R.D. 16/11/1939 n. 2233; per i blocchi forati da solaio si dovranno rispettare le norme di cui al D.M. 1/4/1983 e successivi aggiornamenti.

Dovranno essere giustamente cotti, di colore omogeneo, non contenere sabbia con sali di soda o potassio, avere forma geometrica precisa, essere resistenti all'azione dell'acqua marina.

Dovranno rispondere ai seguenti requisiti generali:

- avere forma regolare;
- dare al colpo di martello suono chiaro di timbro metallico;
- presentare a frattura massa omogenea e compatta;
- non sfaldarsi, screpolarsi o sfiorire per l'azione di agenti atmosferici, di soluzioni saline o di esalazioni di media aggressività.

I laterizi dovranno essere bagnati fino a saturazione prima del loro impiego.

Su richiesta del Direttore dei Lavori dovranno essere eseguite dall'Appaltatore le seguenti prove di laboratorio:

- prove fisiche: compressione, flessione, urto, gelività, imbibimento e permeabilità;
- prove chimiche: solubilità, tenore di solfati alcalini, analisi chimica quantitativa totale.

6. **MANUFATTI DI CEMENTO E C.A.**
Dovranno essere fabbricati a regola dell'arte, con dosature e spessore corrispondenti alle prescrizioni e ai tipi; saranno ben stagionati, di perfetto impasto e lavorazione, sonori alla percussione senza screpolature o sbavature e muniti delle sagomature previste.
7. **MATERIALI FERROSI E ACCIAIO**
Dovranno soddisfare a tutte le condizioni previste dal D.M. 30/5/1972.
Saranno esenti da scorie, soffiature, saldature e da qualsiasi altro difetto. E' assolutamente escluso l'impiego di ghisa fosforosa.
Per tutti i materiali ferrosi dovranno essere presentati al Direttore dei Lavori, i certificati di provenienza e della prove effettuate laboratori di prova.
8. **ACCIAI PER ARMATURA**
Dovranno rispondere alle prescrizioni della normativa vigente ed in particolare a quelle dei D.M. 27/7/1985. Per le condizioni tecniche generali di fornitura si applicherà la norma UNI EU 21. Il prelievo dei campioni e le prove saranno effettuati secondo le norme UNI 6407, salvo quanto stabilito dal Decreto citato. Per l'accertamento delle proprietà meccaniche vale quanto indicato dalle UNI 556, UNI 564, UNI 6407.
Tutto l'acciaio per tutte le opere in c.a. dovrà essere in barre ad aderenza migliorata, tipo FeB44K controllato in stabilimento
9. **ACCIAI PER STRUTTURE METALLICHE**
I materiali da impiegare in tali tipi di strutture dovranno rispettare le prescrizioni di cui alla normative vigente ed in particolare a quelle del D.M. 27/7/1985, ed a quelle delle Norme Tecniche CNR n. 10011/85. Il prelievo dei campioni, l'accertamento delle caratteristiche meccaniche e le prove saranno effettuate secondo le prescrizioni delle Norme UNI 551 , 552 , 556 , 4713 , 7070 .
10. **LEGNAMI**
I legnami, in genere, dovranno corrispondere ai requisiti di cui al D.M. 30/10/1912.
I legnami da impiegare in opera, stabili o provvisori, di qualunque essenza essi siano, dovranno soddisfare a tutte le prescrizioni ed avere i requisiti delle precise categorie di volta in volta indicate e non dovranno presentare difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati.

4.60.5 CARATTERISTICHE ESECUTIVE

Le opere strutturali dovranno essere eseguite a perfetta regola d'arte, ed essere rese in opera finite e funzionanti, complete di tutte quelle attrezzature e materiali di completamento necessarie, anche se non dettagliatamente indicate.
Le opere strutturali dovranno rispettare le seguenti caratteristiche generali:

1. **CONFEZIONAMENTO DEL CALCESTRUZZO**
Il conglomerato cementizio adoperato per l'esecuzione di opere di qualsiasi genere, sia di fondazione che in elevazione, dovrà essere confezionato secondo le prescrizioni della normativa vigente e comunque sempre con mezzi meccanici.
Per tutti i getti a vista dovrà essere usato lo stesso tipo di cemento.
La confezione del calcestruzzo potrà avvenire in cantiere o presso impianti di preconfezionamento. In ogni caso l'impianto di betonaggio dovrà avere potenzialità di produzione adeguata all'entità delle opere secondo quanto indicato dal programma lavori.
Nel caso l'impresa volesse appoggiarsi ad un impianto esterno di preconfezionamento, ha l'obbligo di segnalare alla Direzione Lavori, per preventiva autorizzazione, l'impianto stesso.
2. **CASSERATURE**
Le casserature dovranno essere dotate di una resistenza sufficiente ad evitare l'ingobbamento in fase di getto e maturazione del calcestruzzo.
Normalmente come casseri si useranno tavole di legno piallate.
Altri materiali suggeriti dall'Appaltatore potranno essere utilizzati previa autorizzazione scritta del Direttore dei Lavori.
Particolare attenzione dovrà essere posta nel parallelismo, perpendicolarità, e nel perfetto accostamento dei casseri onde conseguire una superficie a tenuta che non consenta la perdita di boiaccia o acqua del calcestruzzo.
Tutte le facce delle casserature per le superfici destinate a rimanere a "faccia a vista" dovranno essere pulite e trattate con sostanze antiadesive scasseranti approvate dalla Direzione Lavori .
3. **DISARMANTI**
I disarmanti saranno costituiti da olii puri con aggiunta di attivanti superficiali per ridurre la tensione superficiale, o da emulsioni cremose di acqua in olio con aggiunta di attivanti. Il disarmanente dovrà essere steso con uniformità a mezzo di rulli, spazzole o preferibilmente a spruzzo mediante idonea pistola.
4. **SPIGOLI E SMUSSI**
Tutti gli spigoli vivi in calcestruzzo dovranno essere evitati mediante smussi di 15 per 15 mm. salvo diversamente specificato. Tutte le legature o gli elementi di fissaggio ed allineamento che attraversano da parte a parte le opere destinate a contenere liquidi, dovranno essere tali da non compromettere, in ogni tempo, la tenuta idraulica dei manufatti.
5. **DISTANZIATORI**
Nessun elemento metallico, salvo piastre o inserti speciali, dovrà distare, dalla faccia della superficie, meno di quanto specificato per i ferri principali di armatura. Normalmente come distanziatori per i casseri, si useranno tubi stellari in PVC, con coni d'appoggio dello stesso materiale, che saranno poi sigillati mediante malta addizionale anti-ritiro.
Analogamente, per i getti "faccia a vista" si useranno gli stessi distanziatori per i casseri che verranno poi sigillati con malta cementizia anti-ritiro.
6. **RIPRESE DI GETTO**

Tutte le eventuali riprese di getto dovranno avvenire nelle zone compresse o comunque in zone di minima sollecitazione e dovranno essere preferibilmente approvate dalla Direzione Lavori. Quando il cls fresco entri in contatto con un cls che abbia già iniziato la presa la superficie di quest'ultimo dovrà essere ravvivata, pulita e quindi bagnata.

7. GETTI IN PERIODO DI GELO

E' vietato il getto di strutture in elevazione qualora la temperatura scenda al di sotto di meno 5 gradi Cèlsius. A temperature prossime allo zero, previo benessere della Direzione Lavori, dovranno essere adottate volta per volta le seguenti misure:

- Protezione degli aggregati contro una libera esposizione al freddo.
- Riscaldamento degli aggregati.
- Riscaldamento dell'acqua d'impasto. (In via subordinata e sempre previo benessere della Direzione Lavori)
- L'aumento della dosatura di cemento.
- L'aggiunta di additivi.

Comunque tutte le misure e gli oneri necessari a garantire un regolare andamento dei getti in periodo invernale sono a carico dell'Appaltatore.

8. GETTI IN PERIODO ESTIVO

L'Appaltatore dovrà provvedere, in generale, alla protezione dei getti freschi dall'azione diretta del sole e del vento.

Si ricorda che le strutture sottili, in fase di maturazione, sono sensibili in maniera particolare alle azioni suddette di conseguenza è onere specifico dell'Appaltatore il mantenerle nello stato di umidità più favorevole al loro indurimento.

9. STRUTTURE IN ELEVAZIONE ED ORIZZONTAMENTI

Il calcestruzzo dovrà essere confezionato con cemento tipo 425 da usare in tutte le opere, quali piastre o travi di fondazione, pilastri, travi, piattabande, solai, solette, cornicioni, sbalzi, ecc. e dovrà essere manipolato a macchina.

I dosaggi del cls. per le diverse opere saranno precisati dal Calcolatore in sede di stesura definitiva degli elaborati inerenti il c.a., in ogni caso le resistenze non potranno essere inferiori a quanto sotto dettagliato:

- Opere di fondazione: Rck Kg/mc.250;
- Muri in elevazione in c.a., pilastri, solette, travi piene, cordoli, corre, ecc: Cemento Rck Kg/mc.300.

In ogni caso dosaggi superiori a quelli sopra indicati eventualmente prescritti dal Calcolatore non daranno diritto all'Appaltatore a maggiori compensi oltre quanto previsto dal prezzo pattuito con il presente contratto. Dovranno essere comunque rispettati i valori di resistenza caratteristica del cls previsti dal calcolatore.

10. GETTI CONTROTERRA: IMPERMEABILIZZAZIONE

L'impermeabilizzazione di getto controterra e di strutture lesionabili da fenomeni termici o dinamici, deve essere eseguito con impiego di materiali elastoplastici, in teli o in pannelli spessore minimo 5 mm. composti da inerti micronizzati, leganti cementizi e resine poliacriliche aderenti a qualsiasi supporto – anche fortemente irregolare - e capaci di sopportare fessurazioni sino a 1 mm di apertura.

4.60.6 CALCESTRUZZI FACCIA A VISTA

1. CALCESTRUZZI A FACCIA VISTA: GENERALITA'

Per l'esecuzione di parti in calcestruzzo a faccia vista l'Appaltatore dovrà rispettare le seguenti prescrizioni:

- Cemento: non saranno ammessi cambiamenti di tipo e provenienza del cemento nel corso dei lavori del fabbricato.
- Inerti: si dovrà verificare che gli inerti, in proporzioni controllate, siano costantemente scevri da impurità come piriti, carbone, ossidi di ferro, ecc. che potrebbero macchiare la superficie di cls.
- Additivi: è ammesso l'uso di additivi superfluidificanti, a discrezione della Direzione Lavori.
- Casseforme: dovranno essere realizzate con tavole di legno di spessore adeguato, trattate con abrasivi per ottenere una superficie piana e ruvida ed assemblate in modo da evitare fughe di malta liquida dai giunti.
- Agenti disarmanti: dovranno essere impiegati unicamente i seguenti prodotti disarmanti: emulsione cremosa, olio puro, agente chimico. In ogni caso l'agente disarmante dovrà essere approvato dalla Direzione Lavori.
- Sigillanti: se ne vieta espressamente l'uso.
- Distanziatori dei casseri: devono essere realizzati in plastica o legno e devono risultare quanto più possibile mimetizzati nella facciata finita.
- Tiranti dei casseri: devono presentare vani terminali realizzati con appositi tasselli in plastica e saranno tagliati al fondo del cassero medesimo in modo da consentire il ricoprimento con malta di cemento all'acetato di polivinile.
- Calcestruzzo: il dosaggio minimo di cemento dovrà essere pari a Kg/mc.350 (con dimensione max nominale dell'inerte di mm.30).
- Getto e costipamento: il cls. deve essere immesso con un'operazione continua al ritmo uniforme di salita nella cassaforma di oltre m.2 all'ora. Il cls. non dovrà essere gettato lungo un piano inclinato, in mucchi di forma conica, da altezze eccessive, curando che la forma non venga spruzzata di malta durante l'operazione di getto.

Il cls. deve essere costipato con vibratori ad immersione aventi una frequenza minima di 8000 vibrazioni al minuto, che dovranno intervenire con continuità in accordo col ritmo di getto.

In ogni caso l'Appaltatore dovrà concordare con la Direzione Lavori tutte le modalità di realizzazione della cassaforma, della collocazione di aste profilate per la realizzazione di scuretti e smussi, delle operazioni di getto e di disarmo al fine di ottenere i migliori risultati.

Le opere in c.a. a faccia a vista dovranno presentarsi con una superficie liscia, complanare, di colorazione uniforme, perfettamente a piombo, con angoli smussati, in nessun caso saranno ammesse tracce dei ferri in esse contenute, superfici irregolari, rientranze, sporgenze, cavillature, fessurazioni, nidi di ghiaia. Si precisa pertanto che tali opere se non perfettamente eseguite saranno da intonacare e tinteggiare con prodotti indicati dalla Direzione Lavori, senza dar adito all'Appaltatore di richiedere un maggior compenso.

Calcestruzzi a faccia vista: prescrizioni particolari

2. GETTI A VISTA: CASSERI

Prescrizioni generali

I getti a vista devono essere eseguiti con impiego di casseri in legno a doghe o in pannelli ed anche metallici secondo le disposizioni delle DD.LL.; i casseri in legno sia a doghe che in pannelli, non possono essere usati per più di tre gettate e le superfici di contatto del getto devono essere lisce con piattatura del piano e della costa; I casseri per getti a vista utilizzeranno tiranti-distanziatori con sistema ad inserti conici riutilizzabili e distanziatori annegati nel calcestruzzo in tubo ruvido, inserto d'appoggio e tappo conico di cemento.

Elementi di cassero per getti faccia a vista

Il sistema di cassetteria è costituito da telai in profilato di acciaio o in legna di alluminio, sui quali è posto un pannello di legno multistrato (11 strati) di betulla, sulla cui superficie è steso un film di resina fenolica per la resa impermeabile. I telai dopo il bagno di decappaggio, sono verniciati a polvere al fine di ottenere delle superfici perfettamente lisce da consentire la pulizia degli stessi con operazioni semplici. I pannelli sono in commercio con le seguenti dimensioni: 300 x 200; 300 x 100; 300 x 75; 300 x 60; 300 x 50; 300 x 40; 300 x 30; 300 x 20

Formazione degli angoli

Gli angoli vengono cassetterati con l'angolo interno 300 x 25 x 20 cm, all'esterno il pannellone universale 300 x 75 cm collegato in senso ortogonale con il pannello 300 x 40 cm o 300 x 50 cm (secondo lo spessore della parete) mediante 4 morsetti per angolo/pilastro e 4 farfalle.

Montaggio degli elementi

Il sistema permette di movimentare moduli fino a 30 m² di armatura.

- Posizionare l'armatura esterna iniziando dall'angolo, per stabilizzare la cassaforma è sufficiente un puntello ogni 5 metri lineari
- Nella posa del ferro di armatura è consigliabile mantenere; liberi i fori per il passaggio delle barre filettate
- Inserimento delle barre filettate
- Introduzione del tubo distanziatore in plastica
- Chiusura della cassaforma e inserimento completo delle barre filettate
- Applicazione e leggero stringimento delle farfalle
- Controllo messa a piombo e montaggio mensole di servizio e relativi parapetti di fine corsia

Casseforme per pilastri

Utilizzo di elemento forato per casseforme di pilastri.

Per la sovrapposizione di pilastri sono necessari 8 morsetti parete.

Pareti circolari

Il profilo di bordo del telaio consente il pieno utilizzo del sistema per la formazione di pareti circolari da un minimo di 300 cm di raggio che corrisponde ad un angolo di 20°.

Il morsetto regolabile circolare che unisce i pannelloni tra di loro li dispone secondo il raggio di curvatura richiesto.

Diagramma velocità di getto

La tabella è stata realizzata dal Politecnico della Università di Milano dopo le prove di laboratorio. Velocità di getto in funzione della diversa consistenza del calcestruzzo per una pressione ammissibile pari a 60 kN/m². Dall'intersezione della curva relativa alla consistenza del calcestruzzo utilizzato con il limite di carico ammissibile di 60 kN/m² è possibile ricavare la velocità massima di getto per i pannelli in acciaio e alluminio. I valori ottenuti sono validi per qualsiasi altezza del getto di calcestruzzo non superiore a 6.00 m. Per temperature inferiori a 15° C al momento del getto occorre considerare un incremento della pressione del calcestruzzo fresco del 3% per ogni 1° C al di sotto dei 15° C. La pressione massima del pannello in funzione della temperatura è raffigurata nel diagramma accanto.

Ogni produttore e tipologia di cassero ha la sua velocità di getto relativa da considerare prima della fase operativa di getto.

3. GETTI A VISTA: MURATURE VERTICALI A MODULI

Nella formazione di murature verticali, le doghe del cassero devono essere a tutta altezza in un unico elemento secondo misure commerciali dei casseri (H 3,00 x ...,00). Nel caso di obbligati tagli dei casseri dovrà essere consultata la D.L.

I moduli di muro verranno gettati in un'unica fase e senza ripresa alcuna, per un'altezza complessiva prevista in progetto, sentita la D.L., e una lunghezza massima di 25 metri. Le uniche riprese ammesse saranno quelle verticali coincidenti con i giunti di dilatazione da realizzarsi con bisellatura centrale verticale a sagoma triangolare e interfaccia tra i getti con idoneo materiale espanso.

4. GETTI A VISTA: PROTEZIONI

Tutti i getti a vista devono essere protetti con idonei trattamenti contro l'azione di degrado progressivo dovuto agli agenti atmosferici e perdurare nel tempo; la scelta del trattamento da impiegare deve essere sottoposta all'approvazione delle DD.LL. e non dovrà in alcun modo alterare l'effetto finale prescritto per faccia a vista.

5. GETTI IN ELEVAZIONE: - RIPRESE DEI GETTI

I getti a vista devono essere eseguiti in modo che non si rendano necessarie riprese. Nel caso si debbano necessariamente effettuare riprese nei getti, questi saranno eseguiti prevedendo tutte le opere e forniture necessarie alla perfetta sigillatura delle riprese di getto con impiego di guarnizioni idroespandenti (o altro equivalente) abbinata a rete metallica speciale per garantire il perfetto fissaggio ed aderenza al supporto con effetto di continuità del getto a vista.

Localizzazioni di progetto, quantità, esecuzioni speciali e verifiche: come nel disciplinare tecnico-prestazionale e negli elaborati grafici e descrittivi, analisi e prezziari contrattuali e ulteriori disposizioni della D.L.

4.60.7 RIPRISTINO DI GETTI FACCIA A VISTA

Qualora ad opere eseguite i getti presentassero una o più delle seguenti situazioni anomale:

- utilizzazione di distanziatori in lamierino di ferro permanenti non rispondenti alle norme di buona esecuzione dei getti in c.a. a vista;
 - evidente macro porosità: le bolle e i nidi di ghiaia rilevabili segnalano l'utilizzo di cls troppo fluidi di grado compreso tra S4 e S5 (non consigliabile per l'uso di getti a vista) che non corrispondono al prescritto Rck25 S2 ϕ 16 mm;
 - permangono evidenti tracce di disarmante dovute alla non perfetta pulizia dei pannelli per armatura;
 - alcune parti dei getti non sufficientemente protetti con adeguato copriferro mediante uso opportuno di distanziatori con minimo spessore tra 2 e 3 cm; si rileva pertanto protezione pari a "0" con conseguente ferro in vista;
 - Il sistema di disarmo e il grado di cls utilizzati hanno causato distacchi di cls negli spigoli;
- L'Appaltatore dovrà a sua cura e spese provvedere alla eseguenti operazioni di ripristino:
- Eseguire taglio profondo (almeno 1 cm) delle cagnette metalliche (distanziatori);
 - Eseguire idrolavaggio con acqua in pressione a 200 Atm;
 - Ricostruire gli spigoli dove mancanti;
 - Stuccare i nidi di ghiaia, le bolle e i buchi delle cagnette con malta cementizia modificata con resina acrilica;
 - Livellare i salti tra pannelli;
 - Eseguire eventuale e localizzato primer di impregnazione e consolidamento;
 - Eseguire rasatura a 2÷3 mani incrociate spessore finito compreso tra 3÷5 mm e peso compreso tra 7÷10 Kg/mq, mediante uso di malta cementizia fine modificata con resina acrilica in quantità adeguata;
- Per garantire la giusta esecuzione l'Appaltatore dovrà applicare anche le seguenti prescrizioni:
- L'utilizzo di prodotti pronti all'uso;
 - Per quanto attiene le finiture e i colori si prescrive l'esecuzione di campioni in loco di almeno 1 mq l'uno da eseguire su pareti in futuro non in vista con colori in tonalità e finiture a grana diversa e testurizzata da stabilire con la D.L. per le diverse localizzazioni;
 - L'utilizzo delle resine acriliche a garanzia della perfetta aderenza, protezione alla carbonatazione e impermeabilità all'acqua e, quindi, durabilità dell'intervento;
 - Per la certezza di esecuzione e l'omogeneità del risultato finale, il sistema di mescolazione del materiale deve essere adeguato alla bisogna ed eseguito da personale opportunamente qualificato;
 - Qualora venissero adottate miscele di prodotti diversi, cioè non già forniti in confezioni pre-dosate, si deve provvedere alla loro pesatura in cantiere con strumenti adeguati;

4.60.8 CARICHI E SOMMINISTRAZIONI

Le opere strutturali in progetto sono desumibili dagli allegati grafici e tecnico-descrittivi che fanno parte integrante del presente Capitolato Speciale 'Appalto. Al tre opere strutturali che dovessero rendersi necessarie saranno a carico dell'Impresa.

1. CARICHI DI PROGETTO

A meno di prescrizioni specifiche riportate nei singoli elaborati progettuali, i carichi strutturali dovranno prevedersi in accordo con la vigente normativa italiana (D.M. 12/2/1982 s.m.i.),

2. OPERE E SOMMINISTRAZIONI CHE DEVONO ESSERE COMPRESSE

Oltre a tutte le opere che debbono essere completate nelle loro parti e comunque secondo le indicazioni della Direzione Lavori, in particolare si precisa debbano essere eseguite le seguenti:

- Il fissaggio eventuale delle tubazioni nelle opere di c.a. deve essere eseguito con elementi ad espansione; fatto divieto usare pistole per sparare chiodi;
- l'obbligo di eseguire i lavori nel pieno, completo e rigoroso rispetto delle norme ENPI;
- a lavori ultimati l'Appaltatore dovrà fornire n° 3 serie di disegni esecutivi, più n°1 copia su supporto informatico, delle strutture con tutte le piccole modifiche intervenute durante il corso dei lavori, inoltre dovrà fornire anche idonea documentazione firmata dei materiali impiegati completati da tutti i dati pertinenti le caratteristiche dei materiali installati.

Si precisa ulteriormente che sono a carico dell'Appaltatore tutti i progetti, la documentazione, gli adempimenti e le spese occorrenti per quanto concerne materia di collaudo e di Genio Civile .

4.60.9 VERIFICHE E COLLAUDI

Durante e dopo l'esecuzione dei lavori si effettueranno idonee verifiche. In dette visite verranno effettuate le eventuali verifiche previste con verbale di accettazione della Direzione Lavori.

La Direzione Lavori ove trovi alcunchè, da eccepire in ordine a quei risultati, perché non conformi alle prescrizioni contrattuali, emetterà i verbali di ultimazione lavori solo dopo aver accertato, facendone esplicita dichiarazione nel verbale stesso, che da parte della ditta appaltatrice sono state eseguite tutte le modifiche, aggiunte e riparazioni ritenute necessarie.

Il collaudo delle opere strutturali sarà eseguito da un professionista abilitato nominato dal Committente. L'onere derivante dalla parcella del collaudatore e tutte le spese di collaudo nonché le denunce opportune sono a completo carico dell'Appaltatore.

L'Appaltatore è impegnato a fornire, in sede di collaudo, tutte le apparecchiature di prova richieste dai collaudatori e tutti gli elementi tecnici che i medesimi riterranno opportuni.

Tutti gli oneri per le prove di verifica e di collaudo sono a carico dell'Appaltatore. Saranno anche a carico dell'Appaltatore le spese inerenti a tutte le prove che saranno richieste, in base a quanto previsto da tutte quelle normative vigenti in materia.

1. DEROGA

In deroga a quanto specificato in ordine al tempo di esecuzione del collaudo, si precisa che le operazioni verranno iniziate solo quando l'Appaltatore consegnerà alla Direzione Lavori tutti i permessi e le licenze necessarie rilasciate dagli Uffici e Organi di controllo.

2. VERIFICHE, CONTROLLI E ACCETTAZIONE

La verifiche consistiranno:

- prove alla spinta minime prescritte dalla normativa vigente secondo indicazioni strutturali;
- verifica alla complanarità delle superfici, che non dovranno presentare avvallamenti, gobbe o essere fuori piombo;
- verifica alla totale assenza di fessurazioni e/o microfessurazioni, cavillature screpolature o altre forme di degrado;
- verifica della rispondenza ai requisiti richiesti per le murature con "faccia a vista",
- verifica degli spessori delle pareti;
- verifica della densità che determineranno il rispetto ai requisiti acustici;
- verifica alla forma e aspetto (planarità delle superfici, rettilineità degli spigoli);
- verifica alla resistenza meccanica dimostrata attraverso certificazioni contenenti i risultati delle prove e condotte da laboratori ufficiali;
- verifica alla marchiatura e al controllo delle certificazioni REI.

Localizzazioni di progetto, quantità, esecuzioni speciali e verifiche: come nel disciplinare tecnico-prestazionale e negli elaborati grafici e descrittivi, analisi e prezziari contrattuali e ulteriori disposizioni della D.L.

ART. 4.65 OPERE IMPIANTISTICHE, PUBBLICA ILLUMINAZIONE e ALTRE

PRESCRIZIONI GENERALI

Il progetto tecnico-architettonico può contenere, in altra parte dei documenti progettuali alcuni primi generali indirizzi di riferimento in merito alle opere impiantistiche

Per quanto attiene le opere impiantistiche si demanda ogni definizione progettuale, di calcolo, prestazionale, ecc. alle autonome definizioni del progettista se incaricato dall'A.C.; diversamente dovranno essere prodotti dall'Impresa appaltatrice i progetti, i calcoli e le certificazioni avanzando ogni atto dovuto, questi, intesi compensati economicamente dagli importi di progetto.

Si avrà cura, prendendo spunto dal presente disciplinare tecnico per le opere architettoniche, di fornire tutte le dovute e necessarie indicazioni corrispondenti al progetto esecutivo dallo stesso redatto.

Localizzazioni di progetto, quantità, esecuzioni speciali e verifiche: come nel disciplinare tecnico-prestazionale e negli elaborati grafici e descrittivi, analisi e prezziari contrattuali contenute nel progetto delle opere specialistiche e ulteriori disposizioni della D.L.

4.65.3 IMPIANTO ELETTRICO

Disposizioni generali

Direzione dei lavori

Il Direttore dei lavori per la pratica realizzazione dell'impianto, oltre al coordinamento di tutte le operazioni necessarie alla realizzazione dello stesso, deve prestare particolare attenzione alla verifica della completezza di tutta la documentazione, ai tempi della sua realizzazione ed a eventuali interferenze con altri lavori.

Verificherà inoltre che i materiali impiegati e la loro messa in opera siano conformi a quanto stabilito dal progetto.

Al termine dei lavori si farà rilasciare il rapporto di verifica dell'impianto elettrico, come precisato nella «Appendice G» della Guida CEI 64-50 = UNI 9620, che attesterà che lo stesso è stato eseguito a regola d'arte.

Raccoglierà inoltre la documentazione più significativa per la successiva gestione e manutenzione.

Norme e leggi

Gli impianti elettrici dovranno essere realizzati a regola d'arte, in rispondenza alla L. 1° marzo 1968, n. 186 e alla L. 5 marzo 1990, n. 46. Si considerano a regola d'arte gli impianti elettrici realizzati secondo le norme CEI applicabili, in relazione alla tipologia di edificio, di locale o di impianto elettrico oggetto del progetto e precisamente:

CEI 11-17 (1981) e variante V1 (1989). Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo.

CEI 64-8 (1987) e varianti V1 (1988) e V2 (1989). Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e 1500V in corrente continua.

CEI 64-9 (1987). Impianti elettrici utilizzatori negli edifici a destinazione residenziale e similare.

CEI 64-10 (1988). Impianti elettrici nei luoghi di spettacolo o intrattenimento.

CEI 64-2 (1987). Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione o di incendio.

CEI S/423. Raccomandazioni per l'esecuzione degli impianti di terra negli edifici civili.

CEI 103-1 (1971) e variante V1 (1987). Impianti telefonici interni.

CEI 64-50 (1995) = UNI 9620. Edilizia residenziale. Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici. Inoltre vanno rispettate le disposizioni del D.M. 16 febbraio 1982 e della L. 7 dicembre 1984, n. 818 per quanto applicabili.

Qualità dei materiali elettrici

Ai sensi dell'art. 2 della L. 18 ottobre 1977, n. 791 e dell'art. 7 della L. 5 marzo 1990, n. 46, dovrà essere utilizzato materiale elettrico costruito a regola d'arte, sul quale sia stato apposto un marchio che ne attesti la conformità (per esempio IMQ), ovvero che abbia ottenuto il rilascio di un attestato di conformità da parte di uno degli organismi competenti per ciascuno degli stati membri della Comunità Economica Europea, oppure sia munito di dichiarazione di conformità rilasciata dal costruttore.

I materiali non previsti nel campo di applicazione della L. 18 ottobre 1997, n. 791 e per i quali non esistono norme di riferimento dovranno comunque essere conformi alla L. 1° marzo 1968, n. 186.

Tutti i materiali dovranno essere esenti da difetti qualitativi e di lavorazione.

Caratteristiche tecniche degli impianti e dei componenti

Criteri per la dotazione e predisposizione degli impianti

Nel caso più generale gli impianti elettrici utilizzatori prevedono: punti di consegna ed eventuale cabina elettrica; circuiti montanti, circuiti derivati e terminali; quadro elettrico generale e/o dei servizi, quadri elettrici locali o di unità immobiliari; alimentazioni di apparecchi fissi e prese; punti luce fissi e comandi; illuminazione di sicurezza, ove prevedibile.

Con impianti ausiliari si intendono:

- l'impianto citofonico con portiere elettrico o con centralino di portineria e commutazione al posto esterno;
- l'impianto videocitofonico;
- l'impianto centralizzato di antenna TV e MF.

L'impianto telefonico generalmente si limita alla predisposizione delle tubazioni e delle prese.

Criteri di scelta dei componenti

I componenti devono essere conformi alle prescrizioni di sicurezza delle rispettive norme, essere scelti e messi in opera tenendo conto delle caratteristiche di ciascun ambiente (ad esempio: gli interruttori automatici rispondenti alla norma CEI 23-3, le prese a spina rispondenti alle norme CEI 23-5 e 23-16, gli involucri di protezione rispondenti alla norma CEI 70-1).

Integrazione degli impianti elettrici, ausiliari e telefonici nell'edificio

Generalità sulle condizioni di integrazione

Va curata la più razionale integrazione degli impianti elettrici, ausiliari e telefonici nell'edificio e la loro coesistenza con le altre opere ed impianti.

Per la definizione di tali indicazioni si può fare riferimento alla Guida CEI 64-50, ove non diversamente specificato.

Impianto di terra

È indispensabile che l'esecuzione del sistema dispersore proprio debba aver luogo durante la prima fase delle opere edili, nella quale è ancora possibile interrare i dispersori stessi senza particolari opere di scavo o di infissione ed inoltre possono essere eseguiti, se è il caso, i collegamenti dei dispersori ai ferri dei plinti di fondazione, utilizzando così dispersori naturali.

I collegamenti di equipotenzialità principali devono essere eseguiti in base alle prescrizioni della norma CEI 64-8.

Occorre preoccuparsi del coordinamento per la realizzazione dei collegamenti equipotenziali e delle richieste per tubazioni metalliche o per altre masse estranee all'impianto elettrico che fanno parte della costruzione; è opportuno che vengano assegnate le competenze di esecuzione.

Ai fini della corrosione si raccomanda una particolare cura nella valutazione dei problemi di interferenza tra i vari impianti tecnologici interrati. Si raccomanda peraltro la misurazione della resistività del terreno.

ART. 4.69 OPERE PER IL CONTENIMENTO ENERGETICO

PRESCRIZIONI GENERALI

Il progetto tecnico-architettonico può contenere, in altra parte dei documenti progettuali alcuni primi generali indirizzi di riferimento in merito alle opere per il contenimento energetico.

Per quanto attiene le opere per il contenimento energetico si demanda ogni definizione progettuale, di calcolo, prestazionale, ecc. alle autonome definizioni dello specialista.

Questo, autonomamente incaricato dal Committente, avrà cura prendendo spunto dal presente disciplinare tecnico per le opere architettoniche, di fornire tutte le dovute e necessarie indicazioni corrispondenti al progetto esecutivo dallo stesso redatto.

Localizzazioni di progetto, quantità, esecuzioni speciali e verifiche: come nel disciplinare tecnico-prestazionale e negli elaborati grafici e descrittivi, analisi e prezziari contrattuali contenute nel progetto delle opere specialistiche e ulteriori disposizioni della D.L.

ART. 4.70 OPERE DA VERNICIATORE

4.70.1 MODALITA' DI ESECUZIONE

I materiali da impiegare per l'esecuzione dei lavori in argomento dovranno corrispondere alle norme UNICHIM ed in generale alle norme UNI raggruppate secondo Classificazione Decimale Universale al gruppo "CDU 667.6 Pitture, vernici e smalti". Dovranno essere di marca qualificata e non sarà consentita alcuna diluizione con solventi e diluenti diversi da quelli consigliati dalle ditte produttrici.

Qualunque operazione di tinteggiatura o verniciatura dovrà essere preceduta da una conveniente ed accurata preparazione delle superfici e precisamente da raschiatura, scrostatura, stuccatura, levigatura, lisciatura con le modalità ed i sistemi più atti ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro. In particolare dovrà curarsi che le superfici si presentino perfettamente pulite, esenti da macchie di sostanza grasse ed untuose; da ossidazioni, ruggine, scorie e calamina. Speciale riguardo a tale fine dovrà aversi per le superfici da rivestire con vernici trasparenti. Il "ferro nuovo" dovrà essere lasciato esposto alle interperie per la decalaminazione spontanea e successivamente trattato con spazzolatura fino all'eliminazione di tutta la ruggine.

Le superfici di opere murarie rasate e intonacate dovranno essere portate a perfetto grado di uniformità e regolarità, dovranno essere eseguite da almeno due mesi.

Quando la stesa è prevista in più passate, l'applicazione delle mani successive potrà avvenire solo ad avvenuto essiccamento della mano precedente, lasciando trascorrere almeno il tempo indicato dal produttore per il raggiungimento di tale scopo.

Lo spessore delle varie mani dovrà risultare conforme a quanto prescritto nelle specifiche tecniche delle lavorazioni; tale spessore potrà venire controllato dal Direttore dei Lavori con idonei strumenti (tipo calibri Rossmann ed elcometri "Puli-off ed a variazione di flusso magnetico per i materiali ferrosi) e ciò sia nello strato umido che in quello secco. I controlli e i relativi risultati verranno verbalizzati in contraddittorio.

Le operazioni di verniciatura non dovranno di norma, venire eseguite con temperature dell'aria inferiori a +5 gradi C. L'applicazione dei prodotti verniciati non dovrà venire effettuata su superfici umide: in esterno pertanto salvo l'adozione di particolari ripari (che potranno essere imposti dal Direttore dei Lavori in caso di necessità di rispettare i programmi dei lavori) le stesse operazioni saranno sospese con tempo piovoso, nebbioso ed in presenza di forte vento. In ogni caso le opere eseguite dovranno essere protette, fino a completo essiccamento in profondità, dalle correnti d'aria, dalla polvere, dall'acqua, dal sole e da ogni altra causa che possa costituire origine di danni e di degradazioni in genere.

L'Appaltatore dovrà adottare ogni precauzione e mezzi atti ad evitare spruzzi, macchie sulle superfici già eseguite, restando a carico dello stesso ogni lavoro e provvedimento necessari per l'eliminazione degli imbrattamenti, dei degradamenti, nonché degli eventuali danni opportuni. Le tinteggiature, coloriture e verniciature dovranno, se richiesto,

essere anche eseguite con colori diversi su una stessa parete, complete di filettature, zoccoli e quant'altro occorre per l'esecuzione dei lavori a regola d'arte.

La scelta dei colori è dovuta al criterio insindacabile della Direzione Lavori e non sarà ammessa alcuna distinzione tra colori ordinari e colori fini, dovendosi in ogni caso fornire i materiali più fini e delle migliori qualità.

Le successive passate di coloriture ad olio e verniciature dovranno essere di tonalità diverse, in modo che sia possibile, in qualunque momento, controllare il numero delle passate che sono state applicate.

Prima d'iniziare le opere da pittore, l'Impresa avrà l'obbligo di eseguire nei luoghi e con le modalità che le saranno prescritti, i campioni dei vari lavori di rifinitura, sia per la scelta delle tinte che per il genere di esecuzione, e di ripeterli eventualmente con le varianti richieste, sino ad ottenere l'approvazione della Direzione dei Lavori.

Per le opere in legno, la stuccatura ed imprimitura dovrà essere fatta con mastici adatti, e la levigatura e rasatura delle superfici dovrà essere perfetta.

Per le opere metalliche la preparazione delle superfici dovrà essere preceduta dalla raschiatura delle parti ossidate.

Localizzazioni di progetto, quantità, esecuzioni speciali e verifiche: come nel disciplinare tecnico-prestazionale e negli elaborati grafici e descrittivi, analisi e prezziari contrattuali e ulteriori disposizioni della D.L.

1. VERIFICHE, CONTROLLI E ACCETTAZIONE

Le verifiche consisteranno:

- verifica sui materiali impiegati e tecniche di posa secondo prescrizioni di progetto;
- verifica e confronto con le campionature richieste e approvate;
- verifica degli spessori dei film e del numero di mani di stesa.

4.70.3 TINTEGGIATURE IN PROGETTO

Il progetto tecnico architettonico contiene, in altra parte dei documenti progettuali la descrizione delle opere e delle quantità.

ART. 4.77 OPERE DEL VERDE URBANO

4.77.1 FORMAZIONE TAPPETO VERDE

1. MOVIMENTO E SISTEMAZIONE DELLE TERRE

Secondo quanto ordinato in fase esecutiva dalla Direzione Lavori, l'intera area e parti di essa potranno essere ricaricate con terreno vegetale che dovrà provenire da un primo scoticamento di terreno agrario in coltivazione per uno spessore di circa 30 cm., privo di sostanze inerti, pietre e radici; tale terreno sarà steso secondo le quote indicate dalla Direzione Lavori e non dovrà essere compresso da ruote o cingoli di mezzi semoventi.

Il primo spianamento e gli eventuali movimenti di terra dovranno essere completati dallo spostamento, anche a mezzo di carriole, di quelle quantità di terra indispensabili per dare al terreno le quote e le sagome desiderate, curando una certa uniformità nelle pendenze, in modo da non permettere ristagni d'acqua.

Tali operazioni devono intendersi tutte comprese nell'articolo dell'elenco prezzi relativo alla "Stesa e modellazione di terra di coltura".

A impianto ultimato si livella e si dissoda il terreno. Sono inoltre da eliminare i sassi e i rifiuti vari sopra i 3 cm. di diametro, le parti di piante difficilmente degradabili e le infestanti perenni. Le conche di irrigazione devono rimanere intatte

2. ARATURA, FRESATURA E FORMAZIONE DI TAPPETO VERDE

Qualora le condizioni del terreno lo richiedano e se ordinato dalla D.L., in primo luogo si procederà all'eventuale spargimento di stallatico, torba o altro materiale adatto, onde migliorare la struttura e la qualità del terreno (materiali forniti a parte e disposti a piccoli mucchi ben distribuiti nell'area interessata dai lavori) allo scasso in profondità, cioè il terreno dovrà essere lavorato fino ad una profondità di almeno 30 cm. mediante aratura; si provvederà quindi, sempre se ritenuto necessario dalla D.L., ad uno spietramento grossolano che può essere eseguito a mano o a macchina: (tali operazioni devono intendersi tutte comprese negli articoli dell'elenco prezzi relativi alla "Aratura o vangatura meccanica del terreno").

Si procederà quindi alla fornitura e spargimento, nella quantità di 100 g/mq di concime organico-minerale e ad un'accurata fresatura effettuata con almeno due passaggi incrociati, spinta fino ad una profondità di almeno cm. 15, che avrà la funzione di sminuzzare finemente le zolle e di mescolare il concime allo strato superficiale di terra.

Dopo la fresatura si completerà l'operazione colturale con una minuziosa rastrellatura per perfezionare il livellamento del terreno, sbriciolando le zolle ed eliminando al massimo anche le piccole pietre e gli altri elementi estranei.

La semina per la formazione del tappeto verde, deve essere effettuata con un buon miscuglio di graminacee, studiato nelle specie e percentuali con la D.L., in relazione al luogo e all'esposizione del terreno.

La quantità di seme occorrente sarà di g. 25÷35 per metroquadrato di superficie per i prati di parchi, giardini ed aree verdi, aiuole stradali; l'operazione di semina deve essere eseguita a spaglio, a mano o con seminatrice, in condizioni di bel tempo e con grande accuratezza, per avere una distribuzione il più possibile uniforme, ma con intensità maggiore sui bordi.

Effettuata la semina, bisogna procedere ad una leggera copertura del seme, che può essere ottenuta a mano con il rastrello, o a macchina con erpici molto leggeri; seguirà poi una leggera rullatura o battitura a rovescio di badile; onde accostare la terra al seme e favorire la risalita dell'umidità dagli strati sottostanti; necessita, infine, praticare un'innaffiatura con getto polverizzato, onde eviterà il formarsi della crosta superficiale che potrebbe compromettere l'uniformità della germinazione. Non appena l'erba avrà raggiunto l'altezza di 8-12 cm. deve essere effettuato il primo taglio con una tosatrice meccanica a lame rotanti ben affilate, ad un'altezza non inferiore a 4-5 cm; l'erba così tagliata va raccolta con una semplice rastrellatura ed asportata; tali operazioni termineranno con una leggera rullatura, che favorirà con il taglio l'accestimento delle graminacee (tali operazioni sono tutte comprese negli articoli dell'elenco prezzi relativi alla "Formazione di tappeto erboso, compresi fresatura o lavorazione similare del terreno.....".

Localizzazioni di progetto, quantità, esecuzioni speciali e verifiche: come nel disciplinare tecnico-prestazionale e negli elaborati grafici e descrittivi, analisi e prezziari contrattuali e ulteriori disposizioni della D.L.

4.77.2 SCELTA DELLE PIANTE

Tutte le piante in genere, verranno scelte e piombate dalla D.L. in vivaio e devono avere subito i necessari e periodici trapianti e le migliori tecniche vivaistiche; con apparato radicale sano, ricco di "pastorelle" ed equilibrato alla chioma, in modo che sia perfettamente predisposto al trapianto e dovranno essere consegnate tutte con zolla adeguata alla loro grandezza, anche se non specificato nell'elenco prezzi.

Gli alberi devono avere il tronco diritto, senza cicatrici e con corteccia integra e priva di muschio e, quelli da porsi in filari lungo i viali, devono avere almeno tre rami impostati all'altezza minima compresa tra m. 3.50 e 4.00, tutti delle medesime dimensioni e con gli altri rami ben distribuiti sull'intera chioma; se l'impianto a dimora avviene su aree verdi, l'impalcatura può essere impostata ad un'altezza di m. 2.50, salvo diverse prescrizioni dalla D.L..

Le forniture devono essere sempre intesi a piè d'opera nel luogo indicato dalla D.L. con eventuali spese d'imballaggio, di trasporto e scarico comprese nei relativi prezzi di elenco; le indicazioni riportate nell'elenco prezzi relativamente alle piante, devono così intendersi:

- la circonferenza del tronco degli alberi deve essere misurata ad un metro d'altezza, a partire dal "colletto";
- l'altezza delle piante arbustive, degli arbusti e delle conifere deve essere misurata partendo dal "colletto" (cioè con esclusione del pane di radici o della zolla);

4.77.3 PANNO DA ZOLLA

Verranno utilizzati panni in materiale idoneo secondo le prescrizioni vivaistiche, purché della durata di almeno sei mesi.

4.77.4 PALI TUTORI E TUTORI VARI

I pali tutori e gli altri pali in legno devono durare almeno due periodi vegetativi; devono essere scortecciati e impregnati con sostanze che li preservino dagli attacchi fungini e dagli insetti del legno, purché non dannose alle piante; devono essere intatti alla sommità e quindi le parti fessurate saranno asportate.

4.77.5 LEGATURE

Il materiale usato nella legatura delle piante agli ancoraggi deve durare per almeno due periodi vegetativi; deve essere eseguito in modo da non procurare ferite alla corteccia o danni alla pianta; deve mantenere l'elasticità per lungo tempo, senza però essere facilmente estensibile.

4.77.9 RASATURA DEI TAPPETI ERBOSI

Il taglio dovrà essere effettuato a mezzo di tosatrici meccaniche a lame elicoidali e, ove indicato nell'elenco prezzi, anche con motofalciatrici a barra falciante ed a mano con falci e falcetti ove occorre lungo i bordi, negli avvallamenti e intorno ad alberi e cespugli; il taglio dovrà essere regolato da un'altezza variabile da 2 a 4 cm., in funzione della qualità dell'erba.

Le tosature dovranno essere seguite da un'accurata rastrellatura onde evitare che abbia a restare sul terreno parte dell'erba tagliata, la quale non dovrà rimanere depositata sui tappeti erbosi, ma dovrà essere allontanata al massimo entro il giorno successivo al taglio, con tutti gli altri materiali di risulta compresi eventuali materiali depositati da terzi.

4.77.10 ANNAFFIAMENTO

Le superfici relative all'impianto vanno annaffiate durante il periodo vegetativo, di regola dalla metà del mese di marzo fino alla fine del mese di settembre, in ragione di precipitazioni meteoriche.

Le piante sempreverdi devono essere annaffiate anche durante la stagione invernale in periodi di temperatura superiore allo zero gradi, prestando attenzione a che il terreno non sia gelato e rispettando le esigenze specifiche del sito.

ART. 4.90 OPERE DI SEGNALETICA

4.90.1 SEGNALETICA STRADALE ORIZZONTALE

1. QUALITÀ, CARATTERISTICHE DEI MATERIALI, PROVE E CAMPIONI

Tutti i segnali orizzontali devono essere realizzati con materiali tali da renderli visibili sia di giorno che di notte anche in presenza di pioggia o con fondo stradale bagnato.

I segnali orizzontali devono essere realizzati con materiali antisdrucchiolevoli e non devono sporgere più di 3 mm dal piano della pavimentazione.

Le caratteristiche dimensionali, fotometriche, colorimetriche, di antiscivolosità e di durata dei materiali da usare per i segnali orizzontali, nonché i metodi di misura di dette caratteristiche, sono stabiliti da apposito disciplinare tecnico approvato con decreto del Ministero dei LL.PP. (Decreto 31 marzo 1995 n. 1584) e successive modifiche ed integrazioni.

La segnaletica orizzontale potrà essere realizzata su richiesta della Direzione Lavori in vernice spartitraffico, in prodotto colato plastico bicomponente a freddo o in laminato elastoplastico.

2. CARATTERISTICHE DELLA VERNICE SPARTITRAFFICO:

Pittura acrilica a solvente normale o rifrangente, nei colori previsti dal codice della strada;

	Rifrangente	Normale
* Peso specifico (misurato a 20 C°)	1.7	1.6
* Biossido di titanio (in peso)	15%	15%
* Residuo secco (in peso)	70 - 80%	65 - 75%
* Sfere di vetro premiscelate	25 - 33%	= =
* Potere coprente m ² /Kg.	1.2	1.5
* Viscosità misurata a 20 C° (unità Krebs)	80 - 90	80 - 90
* Tempo di essiccazione (misurato a 15 C° ± 2 C°)	30'	30'

La vernice dovrà presentarsi dopo l'essiccamento con tono di bianco molto puro senza sfumature di grigio e giallo per la vernice bianca e con tono del giallo cromo medio per la vernice gialla.

La resina dovrà essere del tipo fenoli modificato. Inoltre la vernice spartitraffico dovrà:

- essere antisdrucchiole;• avere caratteristiche chimiche tali da garantire una completa innocuità nei confronti delle pavimentazioni sulle quali verrà applicata;• avere una buona resistenza all'usura provocata sia dal traffico che dagli agenti atmosferici;• essere tale da aderire tenacemente a tutti i tipi di pavimentazione;• non dovrà assumere in alcun caso, colorazioni diverse da quelle ordinate;• non dovrà avere tendenza al disgregamento, ne lasciare polverature di pigmento dopo l'essiccazione, ne prendere colorazione grigia al transito dei primi veicoli;• per l'esecuzione di simboli potrà essere richiesto l'uso di vernici di colore bianco, rossomattone, azzurro, nero e giallo, che dovranno avere le stesse caratteristiche precedentemente richieste;• in ogni caso le caratteristiche dimensionali, fotometriche, colorimetriche, di resistenza all'impatto, di durata nonché i loro metodi di misura, dovranno rientrare in quelli stabiliti con disciplinare tecnico approvato con decreto del Ministro dei lavori pubblici ed essere tempestivamente adeguati alle eventuali norme in vigore al momento dei lavori.

Le vernici da usarsi dovranno essere preventivamente approvate dalla Direzione Lavori e pertanto l'Appaltatore dovrà prima della consegna dei lavori fornire per ogni tipo di vernice che intenderà utilizzare la campionatura necessaria, specificando produttori e tipi ed allegare le schede tecniche e di sicurezza. Qualora la Direzione Lavori lo ritenga opportuno, i campioni suddetti saranno a cura e spese dell'Appaltatore, sottoposti a prove di analisi di laboratorio. In base ai risultati di tali prove ed analisi, si darà o meno il benestare all'uso delle vernici campionate, restando inteso che l'Appaltatore sarà obbligato a presentare altre marche e tipi finché non conseguirà la necessaria approvazione.

In sede esecutiva verranno prelevati campioni per controllare, attraverso le prove ed analisi di laboratorio di cui sopra, che le vernici utilizzate siano quelle preventivamente approvate.

Ove nel corso dei lavori l'Appaltatore voglia cambiare le vernici già accettate, dovrà nuovamente conseguire la preventiva approvazione come sopra detto.

L'Appaltatore sarà obbligato a presentarsi in ogni tempo alle prove ed analisi sulle vernici impiegate o da impiegarsi che la Direzione Lavori ritenesse opportune a suo insindacabile giudizio, nonché alla fornitura di detto materiale qualora durante l'esecuzione dei lavori si volesse eseguire delle campionature.

Una volta applicata la vernice spartitraffico dovrà corrispondere alle seguenti norme:

- le coordinate cromatiche misurate mediamente sul materiale illuminato dalla luce del giorno attraverso un colorimetro, dovranno trovarsi all'interno della zona definita dal diagramma CIE per il colore bianco;• per il colore giallo si prescrive un quadrante di tolleranza più esteso di quello previsto dal diagramma CIE;• il fattore di luminanza misurato con la luce del giorno attraverso un colorimetro, dovrà risultare mediamente 0,50 per il colore bianco e 0,35 per il colore giallo;• il valore della retroriflettenza misurato mediamente sul materiale attraverso un retroflettometro non dovrà essere inferiore ai 100 mcd/lux*m2;• grado di scivolosità misurato con apparecchio SKID-tester non al di sotto del 60% di quello della pavimentazione non verniciata circostante;• resistenza all'abrasione non inferiore al grado n. 6 degli standard ASTM;• il legante deve essere costituito da resine alchidiche non ingiallenti, clorocaucciù e plastificanti;• la miscela solvente deve essere conforme alla Legge n° 245 del 05/3/1963;• aspetto uniforme serico del film applicato, ben disperso ed esente da grumi, peli, scaglie;• applicazione di film in spessore non inferiore a 450 microns di spessore umido, con diluizione inferiore al 5% dell'apposito diluente.

3. CARATTERISTICHE E MODALITÀ DI APPLICAZIONE DELLA VERNICE ROSSA:

- tipo di legante alchidico/clorocaucciù;
- percentuale legante su totale della formula 13
- residuo non volatile a 15 C° per 2 ore 80
- peso specifico a 20 C° gr./lt. (ASTM. = 1463) 1500
- tazza Ford n° 6 55 +/- 5"
- unità Krebs 75 ÷ 90
- film umido pari a 200 microns m2/Kg. 1,8 ÷ 2
- pigmento colorante totale 04
- tempo di essiccazione minuti primi (ASTM D711-56) 30'
- diluente quantità raccomandata 03% ÷ 5%
- cariche 62%
- applicazione: con macchine traccialinee o rullo.

4. CARATTERISTICHE DEL PRODOTTO BICOMPONENTE A FREDDO (POLISIGNAL R29TM O EQUIVALENTE):

- Colore: bianco, giallo, rosso, azzurro, nero;
- Composto da prodotto base e relativa miscela indurente da miscelare al momento dell'uso nella proporzione di 60 parti di prodotto base e 40 parti di miscela indurente;
- Rilievi colorimetrici - coordinate tricromatiche:
 - X = 0,318 Y = 0,338 Z = 0,820;
- Fattore di luminanza: coefficiente di luminanza retroriflessa cd-lux >= 100 mm;
- Resistenza attrito radente misurata con pendolo British Portable Skid Resistance Tester >45;

- Tempo di indurimento: 15 minuti per prodotto se applicato a spruzzo, 30 minuti per prodotto se applicato a rullo o a spatola. Trascorsi tali periodi di tempo, il colato plastico, non dovrà staccarsi, deformarsi o scolorire sotto l'azione delle ruote gommate degli autoveicoli in transito;
- Le microsfele dovranno essere trasparenti, prive di lattiginosità e di bolle d'aria e, almeno al 90% dovranno avere forma sferica con esclusione di elementi ovali e non dovranno essere saldate assieme. L'indice di rifrazione non dovrà essere inferiore a 1,50 usando per la determinazione il metodo dell'immersione con luce al tungsteno. Le microsfele non dovranno subire alcuna alterazione all'azione di soluzione acida a ph 5 - 5,3 e di soluzione n/l di cloruro di calcio e di sodio. La percentuale in peso delle microsfele premiscelate contenute in un chilogrammo di colato plastico bicomponente dovrà essere compresa fra il 30 ed il 40%.
- Peso specifico Kg. 1,800/litro a 25° C.
- Microsfele inglobate e post spruzzate 40% circa
- Punto di infiammabilità del prodotto catalizzato > 250 C°
- Punto di rammollimento del prodotto catalizzato > 140 C°
- Resistenza alle escursioni termiche costante nel campo - 20° e + 80° C.
- Residuo secco del prodotto in peso > del 98%
- Spessore medio di applicazione mm. 1,6
- Applicazione: tramite stesura a spatola, a rullo, con macchine traccialinee o macchina per estrusione;
- Il prodotto dovrà essere rifrangente, antisdrucchiolevole, nei colori previsti dal Codice della Strada, con garanzia di perfetta efficienza per anni tre;
- Stabilità: il colato plastico dovrà essere omogeneo, ben distribuito e dovrà essere facilmente rimescolabile con apposite spatole per almeno sei mesi. Il prodotto indurito dovrà essere resistente all'azione solvente dei carburanti e lubrificanti e non dovrà presentare sbavature;
- La quantità di colato plastico, applicata con macchine operatrici per l'esecuzione di linee di mezzzeria e marginali, di scritte, linee di arresto, zebraure, ecc. dovrà essere non inferiore a Kg. 3 al m2. di superficie.
- Colore: il colato plastico dovrà avere un colore conforme al bianco RAL 9016. La tonalità dovrà essere ottenuta con l'impiego di biossido di titanio rutilo in quantità non inferiore al 10% del prodotto applicato;
- Legante: il legante o veicolo contenuto nel colato plastico a freddo, dovrà essere costituito da resine metacriliche esenti da solventi il cui indurimento può essere ottenuto esclusivamente mediante aggiunta di idoneo catalizzatore;

5. CARATTERISTICHE DEL LAMINATO ELASTOPLASTICO:

- **Materiale** costituito da una pellicola formata da miscele di speciali elastomeri e resine, sufficientemente elastici per resistere alle differenze di dilatazione del fondo stradale, incollata al suolo con materiali idonei a garantire la durata prescritta. Materiale contenente una dispersione di microgranuli speciali ad alto potere antisdrucchio e microsfele con caratteristiche di rifrazione tali da conferire al laminato stesso un alto potere retroriflettente;
- **tipo A** rifrangente;
- **tipo B** ad alta rifrangenza autoadesivo;
- **tipo ad altissima rifrangenza autoadesivo ed antisdrucchio (3M Starmark WET REFLECTIVE serie 820 o equivalente)** visibile in caso di pioggia con garanzia di retroriflessione anche sotto uno strato d'acqua;
- **Prodotto da ditte** in possesso del sistema di qualità secondo le norme UNI-EN 29000 e/o UNI - EN - ISO 9000;
- **Antiscivolosità:** il valore iniziale con materiale bagnato, dovrà essere di almeno 45 unità SRT (British Portable Skid Resistance Tester);
- **Rifrangenza:** il laminato dovrà avere le caratteristiche colorimetriche, fotometriche e metodologie di misura rispondenti a requisiti minimi prescritti nel disciplinare approvato con decreto del Ministro dei lavori pubblici 31 marzo 1995 n. 1584 sia per il laminato di tipo A (rifrangente) che per il laminato di tipo B (ad alta rifrangenza autoadesivo) che per il laminato ad altissima rifrangenza autoadesivo ed antisdrucchio visibile in caso di pioggia. Le misurazioni andranno effettuate in accordo con le metodologie espresse nella Norma UNI - EN 1436.
- **Spessore:** il prodotto dovrà avere uno spessore minimo (collanti esclusi), di 1,4 mm. ed una volta applicato, non potrà sporgere più di 3 mm. dal piano della pavimentazione (Articolo 137 del Regolamento di Esecuzione ed Attuazione del Codice della Strada);
- **Microsfele:** di natura vetrosa o ceramica, ancorate allo strato di resina, dovranno avere un indice di rifrazione minimo pari o superiore a 1,5 per il laminato di tipo A e pari o superiore a 1,7 per quello di tipo B;
- **Garanzia di durata:** in normali condizioni di traffico non inferiore a tre anni su pavimentazioni nuove o già esistenti ad esclusione del porfido, purché si presentino in buono stato di conservazione. Qualora il materiale applicato dovesse deteriorarsi prima del termine suddetto, l'Appaltatore sarà tenuto al ripristino, nel rispetto delle condizioni prescritte dal presente Capitolato.
- **Adesione:** L'incollaggio al suolo sarà ottenuto con uno o più collanti (cosiddetti fissapolvere, avvivatore o collanti a freddo), da applicarsi rispettivamente sul manto stradale e sulla faccia inferiore del laminato. Nel caso di laminato autoadesivo si userà un unico collante (Primer) da stendere sulla pavimentazione. Il prodotto dovrà aderire perfettamente e non dovrà dare segni di distacco almeno per il periodo di vita utile dello stesso;
- **Pulizia:** il materiale dovrà rifiutare lo sporco ed autopulirsi con la pioggia;
- **Stabilità:** il materiale non dovrà subire alcuna modificazione o deformazione per effetto di agenti atmosferici, di sali antighiaccio o di perdita accidentale di idrocarburi;
- **Usura:** il materiale dovrà resistere efficacemente all'impatto del traffico assicurando una durata di vita di 3 anni anche su strade di grande traffico percorse da oltre 20.000 veicoli/giorno;
- **Rimovibilità:** in caso di necessità il materiale dovrà poter essere rimosso previo riscaldamento con fiamma a gas senza causare danni alla pavimentazione stradale.

Per garantire le caratteristiche richieste dal presente Capitolato, dovranno essere presentati i seguenti certificati, relativi ai materiali utilizzati nell'esecuzione dei lavori:

- di antiscivolosità (per laminato di tipo A e di tipo B);
- del valore di rifrangenza (per laminato di tipo A e di tipo B);

- quello comprovante la presenza di microsferi con indice di rifrazione minimo pari o superiore a 1,5 (per laminato di tipo A e di tipo B);
- quello attestante che il laminato elastoplastico è prodotto da aziende in possesso del sistema di qualità secondo le norme UNI-EN 29000 e/o UNI - EN - ISO 9000;
- il decreto di omologazione ministeriale del materiale elastoplastico che sarà usato nel corso dell'appalto;
- rapporto di prova sui valori di rifrangenza, di antiscivolo e di colorimetria (per il laminato ad altissima rifrangenza autoadesivo ed antisdrucchiolo visibile in caso di pioggia).

I suddetti certificati, qualora presentati in copia, dovranno essere identificati dalla Ditta produttrice del laminato elastoplastico con una vidimazione rilasciata in originale all'Appaltatore, sulla quale dovranno essere riportati gli estremi della Ditta stessa.

4.90.2 RALLENTATORI DI VELOCITÀ

1. IN GOMMA

I rallentatori di velocità possono essere realizzati con impiego di dosso a sezione circolare o trapezoidale, prodotti in gomma riciclata e vergine vulcanizzata, costituiti da elementi componibili ed affiancati di colore giallo con superficie antisdrucchiolo e dalla ricopertura totale o parziale di laminato elastoplastico rifrangente e di colore nero con superficie antisdrucchiolo bugnata; L'ancoraggio al manto stradale e la facile rimovibilità dovranno essere garantiti da un sistema costituito da bulloni e tasselli a fissaggio meccanico o chimico; Ogni elemento dovrà essere fornito di un dentello di congiunzione che garantisca l'allineamento e la maggiore resistenza alle sollecitazioni: Gli elementi terminali dovranno avere un lato smussato per congiungere senza brusca variazione il manufatto al terreno; Inoltre dovranno essere conformi alle prescrizioni dell'Articolo 179 del D.P.R. n° 495/1992 e regolarmente approvati dal Ministero LL. PP.

2. ALTRI MATERIALI DI PAVIMENTAZIONE

Possono essere impiegati quali rallentatori di velocità altri sistemi quali cichane, cordoli sporgenti, cuscini berlinesi ed altri similari realizzati con impiego di pavimentazioni e segnaletiche secondo le definizioni progettuali a cui si rimanda

4.90.3 SISTEMI DI RALLENTAMENTO AD EFFETTO ACUSTICO

1. IN ELASTOPLASTICO

I sistemi di rallentamento ad effetto acustico possono essere realizzati con l'applicazione in rilievo, di strisce prefabbricate di laminato elastoplastico antiscivolo incollate alla pavimentazione stradale mediante banda di supporto in serie di n° 5 bande per sistema. Sistemi di rallentamento costituiti da una banda di supporto inferiore larga mm. 150 ed alta mm. 12 e da una fascia superiore larga mm. 80 ed alta mm. 6, rifrangenti e conformi alle specifiche del Regolamento di attuazione del Codice della Strada.

2. ALTRI MATERIALI DI PAVIMENTAZIONE

Possono essere impiegati quali sistemi di rallentamento ad effetto acustico altri materiali di pavimentazioni secondo le definizioni progettuali a cui si rimanda.

4.90.4 DELIMITATORI DI CORSIE VALICABILI

1. IN GOMMA

I delimitatori di corsie possono essere realizzati in elementi prefabbricati in rilievo, costituiti da manufatti in materiale plastico o gomma di colore giallo. Gli elementi devono essere dotati di un solido sistema di fissaggio alla pavimentazione stradale in modo da impedirne lo spostamento o il distacco per effetto delle sollecitazioni derivanti dal traffico e devono essere posizionati in modo da consentire il deflusso delle acque piovane.

Gli elementi dovranno avere una consistenza ed un profilo tale da consentirne il sormonto in caso di necessità. Devono essere dotati di inserti rifrangenti o di sistemi catadiottrici per renderli maggiormente visibili e devono essere approvati dal Ministero competente in materia.

2. ALTRI MATERIALI DI PAVIMENTAZIONE

Possono essere impiegati quali delimitatori di corsie altri sistemi con impiego di pavimentazioni e segnaletiche secondo le definizioni progettuali a cui si rimanda.

4.90.5 ESECUZIONE DELLA SEGNALETICA ORIZZONTALE:

1. TRACCIAMENTI

Prima di porre mano ai lavori, l'Impresa è obbligata ad eseguire la picchettazione completa del lavoro, in modo che risultino indicati i limiti degli scavi e dei riporti inerenti tutte le opere di segnaletica verticale, nonché eseguire il tracciamento completo del lavoro, in modo che risultino indicati i limiti degli interventi e delle sagome della segnaletica orizzontale. A suo tempo dovrà pure stabilire, nei tratti che fosse per indicare al Responsabile/Direttore dei lavori, le modine o garbe necessarie a determinare con precisione l'andamento del cantiere e delle opere di presidio, curandone poi la conservazione e rimettendo quelli manomessi durante l'esecuzione dei lavori.

Qualora ai lavori siano connesse opere diverse, l'Impresa dovrà procedere al tracciamento di esse, pure con l'obbligo della conservazione dei picchetti, ed, eventualmente, delle modine, come sopra.

2. PREPARAZIONE DEL FONDO

Il fondo interessato dalla segnaletica orizzontale, verrà preparato asportando ogni detrito, polvere o materiale per tutta la superficie e per la larghezza fissata dal progetto o stabilita dal Responsabile/Direttore dei lavori. I piani di posa dovranno anche essere liberati da qualsiasi materiale di altra natura vegetale, quali radici, cespugli, polloni

Le buche, le cavillature e le fenditure rilevabili dopo l'avvenuta pulizia preliminare saranno riempite con cura applicandosi idonei materiali sfusi; il materiale di riempimento dovrà essere costipato fino a raggiungere una densità uguale a quella delle zone adiacenti e dovrà risultare a raso della superficie esistente provvedendo a regolarizzare gli eccessi mediante spatolatura.

L'Appaltatore dovrà provvedere a suo carico alla preparazione del fondo stradale affinché lo stesso sia idoneo alla successiva posa del segno, compresa la completa cancellazione delle tracce di segni preesistenti. I procedimenti ed i prodotti impiegati non dovranno danneggiare il manto stradale.

3. PREPARAZIONE DELLA SUPERFICIE DA SOTTOPORRE A TRATTAMENTO

L'applicazione sulla superficie di qualsiasi rivestimento, a base di vernici stradali o in plastica bicomponente ed anche di teli elastoplastici o similari, richiede che tale superficie risulti rigorosamente pulita, e cioè scevra in modo assoluto di polvere e fango.

Ove quindi la ripulitura della superficie non sia già stata conseguita attraverso un accurato preventivo lavaggio del materiale costituente lo strato superiore, da eseguirsi immediatamente prima delle operazioni di formazione della segnaletica orizzontale, la pulitura si potrà iniziare con scopatrici meccaniche, cui farà seguito la scopatura a mano con lunghe scope flessibili. L'eliminazione dell'ultima polvere si dovrà fare di norma con acqua sotto pressione, salvo anche l'uso di soffiatrici che eliminino la polvere dagli interstizi.

Sarà di norma prescritto il lavaggio quando, in relazione al tipo speciale di trattamento stabilito per la finitura, il costipamento di quest'ultima superficie sia tale da escludere che essa possa essere sconvolta dall'azione del getto d'acqua sotto pressione.

Il lavaggio sarà consentito solo nei periodi estivi; e sarà comunque escluso quando le condizioni climatiche siano tali da non assicurare il pronto asciugamento della superficie che possa essere richiesto dal tipo di trattamento o rivestimento da eseguire, in modo da tenere conto della necessità di avere, per i trattamenti previsti, una superficie perfettamente asciutta.

4. PROVE, CERTIFICAZIONI E VERIFICHE

Per l'accertamento del raggiungimento delle caratteristiche particolari dei fondi e delle superfici qui stabilite, agli effetti soprattutto del grado di aggrappaggio delle vernici e dei materiali di segnaletica orizzontale, l'Impresa, indipendentemente ai controlli che verranno eseguiti dal Responsabile/Direttore dei lavori, dovrà provvedere a tutte le prove e determinazioni preventive necessarie.

A tal uopo dovrà quindi, a sue cure e spese, attivare un laboratorio con le occorrenti attrezzature.

In caso di mancato collaudo per la non perfetta esecuzione delle opere che venissero fatte risalire dall'impresa all'anomalo comportamento del fondo, il Responsabile/Direttore dei lavori assumerà le determinazioni necessarie facendo eseguire specifiche verifiche da un laboratorio pubblico, cioè uno dei seguenti laboratori; quelli delle Università, delle Ferrovie dello Stato o presso il laboratorio dell'A.N.A.S.

L'Impresa indicherà al Responsabile/Direttore dei lavori i materiali che essa ritiene più idonei al particolare impiego, sia per componenti che per resistenza e riflettanza, scegliendoli tra quelli indicati nelle norme europee.

Per l'accettazione dei materiali da impiegarsi saranno richiesti i risultati delle prove di laboratorio e, ove le condizioni climatiche lo richiedano, di aderenza, usura e congelamento.

Le prove preliminari che si richiedono sono le seguenti:

- 1) prove per la determinazione delle caratteristiche fisiche del fondo;
- 2) prove per la determinazione della densità massima e dell'umidità ottima del fondo;
- 3) prove per la determinazione dell'umidità e della densità massima del fondo;
- 4) prove per la determinazione delle caratteristiche di accettazione delle vernici secondo le norme vigenti;
- 5) prove ripetute di bagno-asciuga e del congelamento per la determinazione del comportamento della miscela all'azione degli agenti atmosferici.
- 6) determinazione dell'indice di polverizzazione del materiale posto in opera.

L'ente appaltante, a richiesta dell'Impresa, potrà consentire l'apposizione preventiva e sperimentale di linee o sagome localizzate lungo le strade a diversa intensità di traffico e, aventi caratteristiche dei fondi tra loro il più possibile simile, al fine di verificarne il comportamento e la resistenza. Tale operazione verrà certificata dal Responsabile/Direttore dei lavori e sottoposta alle cure gratuite fornite dall'Impresa per il tempo ritenuto utile e sufficiente a trarne indicazioni per l'esecuzione delle opere in appalto. L'Impresa fornirà a sua spesa anche i segnali stradali di attenzione e pericolo dettati dalle vigenti norme di codice stradale.

5. NORMATIVA

L'Appaltatore nell'esecuzione di segnaletica orizzontale dovrà curare il pieno rispetto delle norme regolamentari (in particolare art. 137 Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo Codice della Strada) per garantire le migliori condizioni di visibilità, nonché fare riferimento alla norma UNI EN 1436/1998 circa i parametri qualitativi minimi in uso della segnaletica orizzontale.

6. ATTREZZATURA DI CANTIERE

Il macchinario che l'Impresa dovrà possedere come propria attrezzatura di cantiere dovrà essere del tipo silenziato e rispondere agli usi a cui è destinato e consisterà:

- a) in motofresatori che dovranno essere semoventi, forniti di pneumatici o cingoli ed avere una larghezza base ruote non minore di 0,60 m;
- b) in attrezzatura spruzzante costituita da macchine traccialinee semoventi di barre regolabili di registro dotate di distributori a pressione a mezzo di barre e ugelli spruzzatori atti alla stesa in modo uniforme e in quantità variabile e controllabile dei materiali per mq di superficie e dotate di pistole spruzzavernici;
- c) in mezzi pulitori costituiti da macchine ecologiche per la pulizia delle strade di tipo semovente con spazzolatura ad acqua o a secco :
- d) in mezzi pulitori costituiti da apparecchiature a zaino isonorizzate per lo spazzamento ad aria:
- e) in mezzi delineatori quali coni segnalimiti rifrangenti, arganetto mobile con corda in cotone o nylon, transenne, bandierine di segnalamento, semafori mobili, cavalletti estensibili, catadiotri, apparati luminosi ad intermittenza, nastro per sbarramento, lanterne per cantiere con accensione crepuscolare :

7. CONDIZIONI STAGIONALI

Tutte le applicazioni inerenti la formazione della segnaletica orizzontale saranno eseguite sul piano viabile perfettamente asciutto ed in periodo di tempo caldo e secco: si dovrà quindi tenere presente che i mesi più favorevoli

sono quelli da maggio a settembre (salvo un ottobre particolarmente caldo); che se la superficie stradale è troppo fredda ed umida non si ottiene aderenza delle vernici e dei leganti; che in caso di pioggia il lavoro deve sospendersi.

I lavori di segnaletica orizzontale non potranno essere eseguiti quando si verifichi anche una sola delle seguenti condizioni:

- umidità relativa superiore all'80%;
- temperatura inferiore ai +5°C;
- presenza sul manto stradale di neve, grandine e acque meteoriche. In caso di contestazione faranno fede i dati rilevati dal Centro unico per la meteorologia regionale ARPA.

Il controllo della temperatura dovrà essere rigoroso per non avere, per insufficiente riscaldamento, una fluidità ovvero, per un eccessivo riscaldamento, un'alterazione dei materiali da impiegare che ne comprometta le qualità.

Verificandosi durante il periodo di garanzia e comunque fino al collaudo affioramenti di bitume al di sopra del materiale steso, l'Impresa provvederà senza alcun ulteriore compenso, alla ripresa e allo spandimento della conveniente quantità di materiale integrativo nelle zone che lo richiedono, procurando che esso abbia ad incorporarsi completamente con quello precedente applicato, in guisa da saturarlo compiutamente, curando che non avvengano modifiche di sagoma.

8. PAVIMENTAZIONI DIVERSE E LAVORI IN ALTITUDINE

Per l'eventuale esecuzione di segnaletica orizzontale su pavimentazioni diverse dai conglomerati asfalcici, bituminosi, catramosi, termacadam, ecc quali in cemento o macadam cilindrato, mattonelle in grès, asfalto, cemento, ecc ed anche su pavimenti in legno, gomma, ghisa e vari e per i quali, dati il loro limitato uso su strade esterne, non è il caso di estendersi nel presente Capitolato, a dare norme speciali, resta soltanto da prescrivere che, ove siano previsti ed ordinati, l'Impresa dovrà eseguirla secondo i migliori procedimenti prescritti dalla tecnica per la sua esecuzione in rapporto ai materiali che li costituiscono, attenendosi agli ordini che all'uopo potesse impartire il Responsabile/Direttore dei lavori, anche in mancanza di apposite previsioni e prescrizioni nei Capitolati Speciali per i lavori da appaltare.

Nelle zone di notevole altitudine nelle quali, a causa della insufficiente temperatura della strada, l'applicazione dei materiali di segnaletica orizzontale risulti difficoltosa o problematica, si eseguiranno i più idonei trattamenti adoperando le migliori tecniche e le indicazioni specifiche delle case fornitrici pur rimanendo la responsabilità delle riuscite a totale carico dell'Impresa.

9. PERIODO DI GARANZIA

L'Impresa sarà tenuta a rinnovare a tutte sue spese durante il periodo di garanzia quelle parti che per cause qualsiasi dessero indizio di cattiva o mediocre riuscita e cioè dessero luogo ad accertate deformazioni della sagoma o di corsia, ovvero a ripetute abrasioni superficiali ancor se causate dalla natura ed intensità del traffico, od a scoprimiento del fondo.

10. RIFACIMENTI E MANUTENZIONI

Rientrano tra gli interventi da eseguirsi in conformità delle normative vigenti e secondo le istruzioni impartite dalla Direzione Lavori l'esecuzione e/o il rifacimento di segnaletica stradale orizzontale resi necessari dall'usura, dalla manomissione di pavimentazioni viarie, da nuove sistemazioni viabili o da modifiche alla circolazione stradale.

4.90.6 MATERIALI

1. LA VERNICE SPARTITRAFFICO

verrà stesa in strato uniforme e continuo, avente spessore di sufficiente corposità, ma tale da non provocarne distacchi per sfogliamenti. Dovranno essere evitati giunti visibili e riprese della stessa.

2. IL PRODOTTO BICOMPONENTE A FREDDO (Polisignal R29TM o equivalente)

dovrà essere posato in strato uniforme con spessore medio non inferiore a 1,6 mm, detto spessore potrà essere maggiorato per le fasce di maggior usura.

Gli orli dei segnali dovranno essere netti e senza sbavature, in particolare le linee di mezzzeria e di corsia dovranno risultare di larghezza costante ed uniforme.

Tutto il materiale sparso accidentalmente dovrà essere rimosso dall'area pavimentata. Si dovrà pure evitare di sporcare con residui di vernice o colati plastici, muri, marciapiedi, cordoli, bordure di aiuole, alberi, siepi, pali, griglie, veicoli, cose, persone, ecc.

Il prodotto dovrà essere applicato su pavimentazione ben asciutta e priva di umidità.

Le superfici appena trattate ove sia necessario, dovranno essere protette onde evitare di subire danni dai veicoli in transito, per tutto il periodo di tempo utile all'essiccamento del prodotto applicato.

Qualsiasi parte danneggiata di segnaletica orizzontale appena trattata, sarà rifatta e gli eventuali segni di sbavatura saranno immediatamente cancellati a totale carico dell'Appaltatore.

Per esigenze inerenti alla circolazione, nei punti di maggior traffico ed ovunque la Direzione Lavori lo ritenga opportuno, i lavori dovranno essere eseguiti senza sovrapprezzo alcuno, esclusivamente in ore notturne o nei giorni festivi.

Per i suddetti lavori notturni è fatto obbligo di attrezzare il compressore delle macchine traccialinee operanti, di particolari silenziatori onde eliminare i rumori molesti. E' fatto altresì obbligo di collocare in prossimità di ogni cantiere, dispositivi luminosi non inquinanti onde evidenziare la zona di lavoro e nessun maggior compenso potrà essere richiesto dall'Appaltatore, che si dovrà attenere agli ordini impartiti dalla Direzione Lavori.

L'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese alla posa con il dovuto anticipo della necessaria segnaletica stradale verticale, come cavalletti, divieti di sosta, coni, delineatori, ecc., allo scopo di tenere la zona lavori sgombra al momento di esecuzione degli stessi.

3. IL LAMINATO ELASTOPLASTICO

verrà applicato mediante incollaggio al suolo ottenuto per mezzo di collante tipo primer o equivalente, da applicarsi rispettivamente sul manto stradale e sulla faccia inferiore del laminato.

Particolare cura dovrà essere posta nell'incollaggio dei bordi del laminato onde evitare nel tempo infiltrazioni di acqua e conseguente distacco degli spigoli, che alzandosi potrebbero risultare pericolosi soprattutto al transito pedonale. Il laminato non potrà essere applicato mediante riscaldamento della pavimentazione e/o del prodotto.

4.90.7 ESECUZIONE

1. LINEE GUIDA - REGOLARITA' DEI TRACCIATI

La segnaletica orizzontale riguarda tutte le strisce continue e discontinue, nonché tutti i simboli (frece, scritte, zebraure, ecc.) da eseguire sia sul manto stradale che in corrispondenza degli incroci, degli svincoli e dei parcheggi.

Tutte le linee continue o tratteggiate così come i riquadri e i triangoli vanno eseguiti dopo la preventiva tracciatura di linea guida sottile e continua, retta o curva e mai spezzata (se non diversamente indicato da parte della D.L.); la linea guida deve essere tracciata con vernice semipermanente; le operazioni di tracciatura consisteranno nell'impostare le linee guida mediante bollini intervallati e successiva tracciatura della linea guida c.s. sottoposta alla verifica del Responsabile/Direttore dei lavori e definitiva campitura segnaletica.

La segnaletica finale a seconda dei siti e delle situazioni, lambirà la linea guida oppure la seguirà alla distanza La segnaletica finale a seconda dei siti e delle situazioni, lambirà la linea guida oppure la seguirà alla distanza fissa e immutabile di cm 3 od anche la potrà coprire; in quest'ultimo caso le campiture segnaletiche non dovranno mai eccedere la linea guida.

Se non diversamente indicato, sia preventivamente che in sede d'opera da parte del Responsabile/Direttore dei lavori, ogni campitura va interrotta su tombini, forate o griglie di qualsiasi natura e dimensione.

La campitura deve risultare finita con bordi netti e senza sbavature o aloni; in particolare l'inizio e la fine delle strisce deve risultare netto e senza colature di vernice.

Le linee continue o tratteggiate devono presentare, dall'ipotetico punto di vista del guidatore, assoluta e geometrica successione senza evidenziare sinuosità, gibbosità o salti di continuità.

Saranno di conseguenza ad esclusivo carico dell'Impresa tutte le opere e forniture necessarie per l'eliminazione di eventuali errori o sbavature ed alla cancellazione e/o rifacimento della segnaletica giudicata non correttamente effettuata nonché il ripristino dei manufatti e delle strutture compromesse.

Le opere e i manufatti di segnaletica orizzontale devono essere protette fisicamente dai transiti veicolari fino alla perfetta asciugatura e attecchimento, rientrando nella responsabilità dell'Impresa ogni alterazione o danno a quanto realizzato dovuto a passaggio di veicoli o cose che non sia stato interdetto. Sarà compito dell'Impresa attivarsi per i dovuti controlli.

2. CANCELLATURA DI SEGNALETICA ORIZZONTALE:

L'Ente Appaltante potrà esigere dall'Appaltatore, la cancellazione di segnaletica stradale orizzontale esistente di qualsiasi genere, da ottenersi mediante fresatrici meccaniche atte ad asportare completamente ogni residuo di vernici o con palinatrici, in modo da ottenere la perfetta e duratura scomparsa della segnaletica precedente.

Le attrezzature utilizzate per tale operazione dovranno possedere caratteristiche tali da garantire la perfetta innocuità nei confronti delle pavimentazioni sulle quali saranno eseguite le cancellazioni.

L'Ente Appaltante potrà invitare l'Appaltatore ad eseguire nuovi interventi di cancellazione per quella segnaletica che sarà a suo insindacabile giudizio, non perfettamente eliminata. Per tali interventi supplementari, nessun maggior compenso potrà essere richiesto dall'Appaltatore. S'intende che detti lavori saranno retribuiti in base ai prezzi previsti solo se ordinati dalla Direzione Lavori per modifica o eliminazione totale di segnaletica, ma mai per correzione d'errori dovuti all'Appaltatore.

Per eliminare i materiali di segnaletica permanente (materiali elastoplastici) occorrerà inoltre usare speciali raschietti e macchine fresatrici, dopo aver eventualmente riscaldato la segnaletica da rimuovere, senza intaccare in alcun caso la pavimentazione di supporto.

Nulla sarà dovuto se tali cancellazioni saranno da attribuirsi ad errori di esecuzione da parte dell'Appaltatore.

3. VALUTAZIONE DEI LAVORI DI SEGNALETICA ORIZZONTALE

La segnaletica orizzontale verrà calcolata come segue:

- al metrolineare secondo le effettive lunghezze verniciate od incollate;
- al metroquadro per le campiture intere e omogenee quali le zebre e le frecce direzionali secondo le effettive superfici verniciate od incollate;
- i logo e altri simboli verranno calcolati secondo l'effettiva superficie coperta escludendo la pratica del vuoto per pieno;
- le frecce saranno scomposte per linea e triangolo;
- la tracciatura delle linee secondo la lunghezza continua.

In caso di ripristino di segnaletica orizzontale esistente, se non diversamente preordinato, le campiture persistenti vanno ricoperte senza fuoriuscita di linea o sbavature; non verranno accettati i tratti o le sagome che presentino tale anomalia od anche difformità a quanto prescritto nelle "Norme tecniche per la qualità ed esecuzione delle opere".

Le cancellature o le bruciature saranno valutate con i medesimi criteri di cui sopra.

L'eventuale verniciatura (in quanto non consentita) su tombini, griglie o forate va immediatamente rimossa a cura della ditta esecutrice a cui diversamente verrà addebitato l'ammaloramento del manufatto.

Tutti i materiali laminati elastoplastici devono intendersi sempre comprensivi di liquidi "fissapolvere" e "attivatore" nelle quantità necessarie per la loro posa in opera.

Tutti i prezzi che si riferiscono alla realizzazione della segnaletica comprendono e compensano, oltre agli oneri indicati nei precedenti articoli, quanto segue:

- gli studi preliminari della miscela costituita dalla vernice e dal diluente per la segnaletica orizzontale;
- la pulizia della superficie di applicazione del laminato elastoplastico o della vernice, che dovrà essere spruzzata tassativamente nella quantità prescritta.
- la formazione della dime e di ogni altro presidio o studio necessario alla formazione della segnaletica orizzontale e in particolare per i simboli, i logo e ogni altro disegno o sagoma.

Localizzazioni e verifiche: come nel Piano delle sicurezze in fase di progettazione con tutti gli altri allegati contrattuali e ulteriori disposizioni in fase esecutiva del Responsabile, del Coordinatore della sicurezza e della D.L.

4.90.8 SEGNALETICA STRADALE VERTICALE

1. QUALITA', CARATTERISTICHE DEI MATERIALI, DICHIARAZIONI, PROVE E CAMPIONI, LAVORAZIONI

I segnali stradali dovranno essere rigorosamente conformi ai tipi, dimensioni e misure prescritte dal Regolamento di esecuzione e di attuazione del Codice della Strada approvato con D.P.R. n° 495/1992 e come modificato dal D.P.R. n°

610/1996, nonché alle direttive e decreti ministeriali, alle Circolari e Disciplinari del Ministero Infrastrutture e Trasporti emessi in materia. Alle citate Circolari e Disciplinari si rimanda per quanto attiene colori, visibilità diurna e notturna, dimensioni e forme, installazioni, coordinate colorimetriche, simboli, iscrizioni, riflettanza, rifrangenza, caratteristiche dei supporti e sostegni, ecc. Per argomenti trattati da più Circolari e Disciplinari si farà riferimento a quella più recente ed aggiornata.

L'Appaltatore, dovrà presentare all'Ente Appaltante prima dell'inizio dei lavori:

- a) una dichiarazione impegnativa debitamente sottoscritta, nella quale prima dell'inizio dei lavori e sotto la propria responsabilità, si dovranno indicare i nomi commerciali e gli eventuali marchi di fabbrica dei materiali e dei manufatti che si intendono utilizzare per la eventuale fornitura;
- b) copia dei certificati attestanti la conformità del sistema retroriflettente utilizzato per la fornitura ai requisiti del disciplinare tecnico approvato con D.M. LL.PP. del 31/3/1995 n. 1584;
- c) rapporto di prova che comprovi le caratteristiche prestazionali del sistema anticondensa ad elevata efficienza luminosa;
- d) copia delle certificazioni di qualità dei prodotti, rilasciate da organismi accreditati secondo le norme UNI-EN 45000, sulla base delle norme europee della serie UNI-EN 29000, al produttore del sistema retroriflettente che si intende utilizzare per le forniture secondo quanto dichiarato alla lettera a). Le copie delle certificazioni di cui alle lettere b), c), d), dovranno essere identificate a cura del produttore del sistema stesso, con gli estremi dell'Appaltatore, nonché corredate della data di rilascio antecedente non più di 30 giorni dalla data di presentazione della propria offerta.

La dichiarazione impegnativa vincola l'Appaltatore alla fornitura di materiali conformi ai tipi, caratteristiche e marchi di fabbrica in essa indicati.

La fornitura da parte dell'Appaltatore di materiali, marchi e manufatti diversi da quelli dichiarati e campionati, costituirà motivo di immediato annullamento del contratto, con riserva di adottare ogni altro provvedimento più opportuno a tutela dell'interesse dell'Ente Appaltante che si riserva la facoltà di prelevare in qualsiasi momento campioni dalle forniture effettuate. I campioni verranno prelevati in contraddittorio e degli stessi potrà essere ordinata la conservazione nei locali indicati dalla Direzione Lavori previa apposizione dei sigilli e firme nei modi più adatti a garantirne l'autenticità e la conservazione. Le diverse prove ed analisi da eseguire su campioni a cura e spese dell'Appaltatore, saranno prescritte ad esclusivo giudizio della Direzione Lavori che indicherà gli Istituti qualificati, specializzati ed autorizzati ad eseguirle. Quanto sopra allo scopo di conoscere la qualità e la resistenza dei materiali impiegati, senza che l'Appaltatore possa avanzare diritti a compensi per questo titolo.

L'Appaltatore sarà tenuto a sostituire entro 15 (quindici) giorni a propria cura e spese, tutti i materiali che a giudizio insindacabile della Direzione Lavori o dal risultato delle analisi e prove fatte eseguire dalla stessa, non dovessero risultare rispondenti alle prescrizioni impartite. L'Appaltatore sarà altresì tenuto ad accettare in qualsiasi momento eventuali sopralluoghi disposti dalla Direzione Lavori presso i propri laboratori, atti ad accertare la consistenza e la qualità delle attrezzature e dei materiali in lavorazione usati per le forniture eseguite.

2. SCAVI:

Gli scavi per la posa di segnaletica verticale dovranno essere eseguiti a mano o a macchina su qualunque tipo di pavimentazione e nessun maggior compenso sarà riconosciuto all'Appaltatore per presenza di calcestruzzo, macigni e per esistenza palese o celata nel terreno di fondazioni, canali, fognature, sottoservizi, ecc.

Prima di procedere agli scavi l'Appaltatore dovrà rilevare a propria cura e spese l'esistenza di cavi, tubazioni e altri sottoservizi che possano ostacolare i lavori.

Nel caso si arrecasse danno a persone e/o cose, l'Appaltatore solleva da ogni responsabilità civile e/o penale la Direzione Lavori e l'Ente Appaltante, a cui dovrà comunque segnalare immediatamente l'inconveniente.

I basamenti dovranno essere costruiti in calcestruzzo cementizio, dosaggio q.li 3 di cemento per metro cubo d'impasto, dimensionato in base alla lunghezza del sostegno ed alla dimensione dei segnali ancorati.

3. CAMPIONI :

L'Appaltatore avrà l'obbligo entro 20 giorni dall'inizio lavori di consegnare alla Direzione Lavori un campione al vero dei seguenti materiali:

- un sostegno tubolare,
- un segnale stradale triangolare,
- uno circolare,
- uno quadrato,
- uno ottagonale,
- uno rettangolare di direzione,

tutti di formato standard urbano, con figure del Codice della Strada in pellicola di classe 1 (E.G.) - di classe 2 (H.I.G.) e classe 2 speciale (microprismatiche - Diamond Grade o equivalenti), ai quali dovrà uniformarsi sia nella struttura che nella qualità dei singoli materiali.

Le pellicole retroriflettenti impiegate dovranno risultare prodotte da aziende in possesso della certificazione dei sistemi di qualità, sulla base delle normative europee della serie UNI-EN 29000. Inoltre andrà prodotta certificazione di conformità circa le caratteristiche fotometriche, colorimetriche e di durata delle pellicole rifrangenti utilizzate, rilasciata secondo le modalità di cui all'Articolo 79 comma 9° del Regolamento di Esecuzione ed Attuazione del Codice della Strada (D.P.R. n° 495 del 16 dicembre 1992).

Tale certificazione dovrà essere presentata nella stesura integrale, in essa tutte le prove dovranno essere chiaramente e dettagliatamente specificate e dovrà essere dichiarato che le prove stesse sono state eseguite per l'intero ciclo sui medesimi campioni.

Dalla certificazione dovrà risultare la rispondenza alle caratteristiche fotometriche e colorimetriche previste dalla vigente normativa.

Le copie delle certificazioni di cui sopra dovranno essere identificate, a cura del produttore delle pellicole stesse, con gli estremi della Ditta richiedente, nonché della data di rilascio della copia e da un numero di individuazione.

4. BOZZE GRAFICHE

Per i pannelli integrativi più significativi o tabelle di indicazione o di servizi, l'Appaltatore prima di dar corso alla lavorazione in serie dovrà presentare alla Direzione Lavori per l'approvazione, una bozza per verificare la grafica, la dicitura e l'impaginazione degli stessi.

L'Appaltatore non potrà dare corso ai lavori di fornitura se non avrà avuto il benestare della Direzione Lavori sulla grafica e l'impaginazione dei segnali e delle bozze sottoposte all'esame. Si evidenzia che questo preliminare controllo della grafica non pregiudica la possibilità da parte della Direzione Lavori di intervenire in qualunque momento fino ad ultimazione lavori, per controllare e nel caso rifiutare, quei materiali che non rispondessero per qualità o lavorazioni alle richieste fatte.

5. QUALITA'

I materiali utilizzati per la produzione dei manufatti dovranno essere delle migliori qualità in commercio.

Il retro dei segnali stradali dovrà essere di colore neutro opaco. Su esso dovranno essere chiaramente indicati: la scritta "Comune di", il marchio della ditta che ha fabbricato il segnale, l'anno di fabbricazione del segnale stesso ed ogni altra indicazione prevista dal Codice della Strada e dalle altre normative in materia, in vigore al momento dell'ordinazione del segnale stesso. L'insieme delle predette annotazioni non potrà superare la superficie di 200 cm². secondo quanto disposto dall'Articolo 77 del Regolamento di Esecuzione ed Attuazione del C.d.S.

Sul retro dei segnali di prescrizione ad eccezione di quelli utilizzati nei cantieri stradali, dovrà essere riportato uno stampato per gli estremi dell'ordinanza di apposizione.

6. VERIFICHE

Inoltre mediante esami specifici espressamente citati nel relativo certificato di conformità, dovrà essere comprovato che il marchio sia effettivamente integrato con la struttura interna del materiale, inasportabile e perfettamente visibile dopo la prova di invecchiamento accelerato strumentale. La Direzione Lavori si riserva in ogni modo la facoltà di far eseguire a spese dell'Appaltatore analisi e prove di qualsiasi genere presso Laboratori o Istituti qualificati, specializzati e legalmente riconosciuti, allo scopo di verificare i tipi e le caratteristiche tecnico-produttive dei materiali e dei manufatti impiegati e ciò anche dopo l'effettuazione delle consegne, senza che l'Appaltatore possa trarne argomento per richiesta di compenso o indennizzo alcuno relativamente a tale titolo.

7. ALTRE PRESCRIZIONI

I segnali stradali: di pericolo, divieto, obbligo, saranno realizzati in lamiera di alluminio semicrudo puro al 99,5%, di spessore non inferiore a 25/10 di mm. - quelli di indicazione e di direzione saranno realizzati in alluminio estruso anticorrosione (UNI 3569 nello stato TA 16).

Tutti i segnali dovranno essere muniti sul retro di attacchi scanalati ove verranno alloggiati le staffe per l'applicazione dei sostegni o di attacchi speciali per l'ancoraggio a sostegni.

Gli attacchi scanalati dovranno essere resi solidali al supporto con idoneo numero di punti di saldatura che ne impediscano il minimo distacco in fase di serraggio delle staffe con gli appositi dadi e bulloni, o con nastro d'acciaio. Gli attacchi scanalati e le staffe dovranno inoltre essere dimensionati in modo tale da non subire la pur minima deformazione in detta fase di serraggio.

Ogni segnale stradale sarà rinforzato lungo tutto il proprio perimetro, mediante una bordatura di irrigidimento realizzata a scatola.

I bulloni e i dadi dovranno essere in acciaio inox e le staffe in acciaio inox o alluminio.

Qualora la superficie del segnale stradale sia superiore a 0,80 mq. i segnali stradali stessi saranno ulteriormente rinforzati mediante traverse in alluminio completamente scanalate, adatte allo scorrimento longitudinale delle controstaffe di ancoraggio ai sostegni, fissate in corrispondenza delle mediane o delle diagonali. Le lamiere grezze con cui saranno realizzati i segnali stradali, riceveranno il seguente trattamento:

- spruzzatura superficiale mediante nebulizzazione ad alta pressione di prodotto alcalino autopassivato;
- risciacquatura;
- applicazione di raggrippante a base minerale;
- protezione mediante fosfatazione fosfofenolica, autoaccelerata a temperatura di 70 C°.;
- verniciatura a polveri poliuretatiche termoindurenti, applicate mediante campo elettrostatico in strato di spessore costante minimo pari a 100 micron;
- cottura in forno per 20 minuti alla temperatura costante di 160 C°. circa.

Al fine di:

- consentire la migliore adesione delle pellicole rifrangenti;
- raggiungere una migliore stratificazione del materiale di verniciatura;
- presentare alta resistenza all'ossidazione, agli agenti atmosferici e chimici ed ai raggi ultravioletti.

Ad evitare forature all'atto dell'assemblaggio, tutti i segnali stradali saranno muniti di attacchi standard, adatti a sostegni tubolari del diametro di mm. 60, composti da staffe a corsoio della lunghezza utile di cm. 22 saldate al segnale da controstaffe in acciaio zincato, dello spessore di mm. 2 con due fori fissati sul retro dei segnali stessi.

Le staffe da impiegarsi con detti segnali saranno in lega di alluminio estruso o in acciaio zincato, mentre la bulloneria sarà in acciaio inossidabile.

Qualora i segnali siano costituiti da due o più pannelli contigui, dovranno essere perfettamente accostati mediante angolari in metallo resistente alla corrosione, opportunamente forati e muniti di sufficiente numero di bulloni e dadi zincati.

La lamiera di alluminio dovrà essere resa scabra mediante carteggiatura meccanica, sgrassata a fondo e quindi sottoposta a procedimento di fosfacromatizzazione od analogo procedimento di pari affidabilità su tutte le superfici.

Il materiale grezzo dopo aver subito detti processi di preparazione ed un trattamento antiossidante con applicazione di vernici tipo Wash Primer, dovrà essere verniciato a fuoco con prodotti idonei alla cottura a forno, che dovrà raggiungere una temperatura di 140 C°.

I segnali stradali mono o bifacciali da usarsi prevalentemente per segnali di direzione, di località o di preavviso, dovranno essere in alluminio estruso anticorrosione (UNI 3569 nello stato TA 16), con le facce esposte interamente ricoperte da pellicola retroriflettente.

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.

8. CARATTERISTICHE GENERALI E PARTICOLARI

a) In genere i **segnali stradali** dovranno avere inoltre le seguenti caratteristiche:

Spessore:

- Per altezze fino a cm. 25 non inferiore a 25/10 di mm. su tutto lo sviluppo del profilo;
- Per altezze superiori a cm. 25 non inferiore a 30/10 di mm. su tutto lo sviluppo del profilo;
- Per le targhe bifacciali contrapposte la distanza fra le due facce non dovrà essere inferiore a mm. 25.

Rinforzi:

- Ogni elemento avrà ricavate sul retro speciali profilature ad "omega aperto" formanti un canale continuo per tutta la lunghezza del segnale, che hanno la duplice funzione di irrigidire ulteriormente il segnale e di consentire l'alloggiamento e lo scorrimento della bulloneria di serraggio, delle staffe che in questo modo potranno essere fissate senza problemi di interasse anche a sostegni esistenti.
- Per profili da cm. 25 - 30, sono richieste almeno 2 profilature ad "omega aperto".
- Le targhe bifacciali dovranno essere complete anche di staffe a cerniera aperta pure in alluminio estruso, per il fissaggio a sostegni tubolari di diametro 60 - 90 mm. Qualora non fossero richieste le staffe a cerniera aperta su entrambi i lati chiusi, quello mancante dovrà essere opportunamente chiuso con tappo.

Giunzioni:

- Ogni profilo avrà ricavato, lungo i bordi superiore ed inferiore, due sagome ad incastro che consentano la sovrapposibilità e la congiunzione di profili uguali. Tale congiunzione per offrire adeguate garanzie di solidità, dovrà avvenire mediante l'impiego di un sufficiente numero di bulloni in acciaio inox da fissarsi sul retro del segnale stradale. Inoltre per evitare possibili fenomeni di vandalismo, tale bulloneria NON dovrà risultare visibile guardando frontalmente il retro del segnale, le teste delle viti saranno del tipo cilindrico con esagono incassato.

Finiture:

- Le targhe modulari in lega di alluminio anticorrosione, dovranno consentire l'intercambiabilità di uno o più moduli danneggiati senza dover sostituire l'intero segnale e permettere di apportare variazioni sia di messaggio che di formato, utilizzando il supporto originale.

b) **SEGNALI a profili modulari** aperti in lega di alluminio estruso con canaletta componibile nel punto di giunzione:

I segnali da impiegarsi per la realizzazione di segnaletica di direzione, saranno composti mediante assemblaggio di profili modulari in lega di alluminio anticorrosione ottenuti per estrusione. Detti profili, dovranno presentare le caratteristiche di seguito descritte:

- Spessore medio di 25/10 di mm. con tolleranza di + 3/10 di mm. su tutto lo sviluppo del profilo stesso;
- Ogni profilo avrà ricavate lungo le facce superiore ed inferiore, due sagomature ad incastro (una maschio ed una femmina), in grado di assicurare la collaborazione dei profili sovrapposti;
- Ogni profilo avrà inoltre ricavate sulla faccia posteriore speciali sagomature longitudinali a tutta lunghezza, aventi la duplice funzione di irrigidire ulteriormente il profilo stesso, nonché di consentire l'alloggiamento e lo scorrimento della bulloneria di serraggio delle staffe, che potranno così essere fissate senza problemi di interasse, anche ad eventuali sostegni esistenti.

Le suddette sagomature in numero di 3 (tre) per ciascun profilo, saranno disposte nel modo seguente:

- La prima a foggia di semi-canaletta inferiore, in corrispondenza della faccia superiore del profilo;
- La seconda a foggia di semi-canaletta completa, in corrispondenza della metà dell'altezza del profilo;
- La terza a foggia di semi-canaletta superiore, in corrispondenza della faccia inferiore del profilo.

L'accostamento della prima sagomatura di ciascun profilo con la terza sagomatura del profilo sovrapposto, dovrà risultare in una canaletta del tutto analoga, per forma e funzione, alla seconda sagomatura. Verrà in tal modo garantito l'alloggiamento e lo scorrimento della bulloneria di serraggio delle staffe, anche in corrispondenza del punto giunzione dei profili, con conseguente maggiore solidità e planarità del segnale assemblato. I segnali realizzati con i profili descritti dovranno consentire l'applicazione sulla faccia anteriore dei vari tipi di pellicola rifrangente con le stesse modalità e garanzie dei segnali in lamiera di alluminio sciolato.

La faccia posteriore dovrà essere verniciata in colore opaco. Dovrà essere garantita l'intercambiabilità di uno o più profili modulari danneggiati, senza che si renda necessaria la sostituzione dell'intero supporto.

Le staffe da impiegarsi con detti segnali saranno in lega di alluminio estruso, mentre la bulloneria sarà in acciaio inox.

In alternativa, potrà essere completata anche la soluzione dei segnali a profili modulari aperti in lega di alluminio estruso. I segnali da impiegarsi per la realizzazione di segnaletica di indicazione direzionale, saranno composti mediante assemblaggio di profili modulari in lega di alluminio anticorrosione ottenuti per estrusione. Detti profili, previsti in altezza pari a 20 - 25 - 30 cm. dovranno presentare le caratteristiche di seguito descritte:

- spessore medio di 25/10 di mm. con tolleranza di + 3/10 di mm. su tutto lo sviluppo del profilo per le altezze da 20 e 25 cm, mentre sarà mediamente di 30/10 di mm. con tolleranza di + 5/10 di mm. su tutto lo sviluppo del profilo per l'altezza da 30 cm;
- ogni profilo avrà ricavate lungo le facce superiore ed inferiore, due sagomature ad incastro (una maschio ed una femmina) in grado di assicurare la collaborazione dei profili sovrapposti;
- ogni profilo avrà inoltre ricavate sulla faccia posteriore una o due speciali sagomature longitudinali a tutta lunghezza a foggia di canaletta. Dette sagomature avranno la duplice funzione di irrigidire il profilo stesso nonché di consentire l'alloggiamento e lo scorrimento della bulloneria di serraggio delle staffe, che potranno essere così fissate senza problemi di interasse anche ad eventuali sostegni esistenti.

I segnali realizzati con i profili descritti dovranno consentire l'applicazione sulla faccia anteriore dei vari tipi di pellicola rifrangente con le stesse modalità e garanzie dei segnali in lamiera di alluminio sciolato.

La faccia posteriore dovrà essere verniciata in colore opaco e dovrà essere garantita l'intercambiabilità di uno o più profili modulari danneggiati, senza che si renda necessaria la sostituzione dell'intero segnale.

Le staffe da impiegarsi con detti segnali saranno in lega di alluminio estruso, mentre la bulloneria sarà in acciaio inox.

b) **SEGNALI a profili chiusi** in lega di alluminio estruso:

I segnali da impiegarsi per la realizzazione di segnaletica onomastica e di indicazione direzionale, da montare su sostegni a palo, saranno realizzati mediante profili a sezione rettangolare in lega di alluminio anticorrosione ottenuti per estrusione. Saranno ammesse nel rispetto di quanto di seguito disposto, differenziazioni nella forma della sezione trasversale dei profili motivate dalle esigenze di montaggio dei segnali sui diversi tipi di sostegni previsti.

Tutti i profili previsti in altezza pari a 25 cm. presenteranno comunque le caratteristiche di seguito descritte:

- distanza tra le facce laterali di 25/10 di mm. con tolleranza di profilo che potrà variare da un minimo di mm. 15 ad un massimo di mm. 25;
- spessore del profilo mediamente di 25/10 di mm. con tolleranza di + 5 mm. su tutto lo sviluppo del profilo stesso.

A maggior garanzia di robustezza e planarità del segnale, il profilo sarà irrigidito internamente da una o più nervature centrali congiungenti le facce laterali.

Il fissaggio del segnale ai sostegni sarà effettuato con apposite staffe realizzate mediante profili in lega di alluminio anticorrosione ottenuti per estrusione. Dette staffe avranno altezza prossima o uguale all'altezza del segnale. Per sostegni a palo di diametro pari a 60 mm. non saranno accettate staffe che prevedono il fissaggio a mezzo di sistemi del tipo "band-it" o comunque mediante l'impiego di fascette di acciaio.

La parte terminale del segnale sarà chiusa da un profilo estruso in lega di alluminio montato a pressione. Le staffe da impiegarsi con detti segnali saranno in lega di alluminio estruso e la bulloneria sarà in acciaio inox.

c) **SEGNALI stradali in lamiera piana** di alluminio:

I segnali da impiegarsi per la realizzazione di segnaletica onomastica da installare a muro, saranno realizzati in lamiera piana di alluminio anticorrosione, di spessore non inferiore a 25/10 di mm. Non verrà richiesto alcun trattamento particolare di finitura della faccia posteriore.

d) **FINITURA e composizione della faccia anteriore** dei segnali stradali:

La superficie anteriore dei segnali preparati e verniciati, dovrà essere finita con l'applicazione sull'intera faccia a vista di un sistema retroriflettente.

Le pellicole rifrangenti utilizzate dovranno corrispondere a ben determinati criteri di individuazione e configurazione a titolo di garanzia e di conformità alle prescrizioni contenute nell'apposito disciplinare tecnico allegato al D.M. 31 Marzo 1995 n. 1584, (Approvazione del disciplinare tecnico sulle modalità di determinazione dei livelli di qualità delle pellicole retroriflettenti impiegate per la costruzione dei segnali stradali) che, come noto, è fonte normativa nella specifica materia, nonché alle prescrizioni contenute nel Decreto Ministeriale LL.PP. 11.7.2000 (Integrazione e rettifica del disciplinare tecnico sulle modalità di determinazione dei livelli di qualità delle pellicole retroriflettenti impiegate per la costruzione dei segnali stradali).

Il sistema retroriflettente dovrà essere lavorato ed applicato sui supporti metallici mediante le apparecchiature previste dall'Articolo 194 comma 1° del D.P.R. n° 495/1992 come modificato dal D.P.R. n° 610/1996.

L'applicazione dovrà comunque essere eseguita a perfetta regola d'arte secondo le prescrizioni della Ditta produttrice del sistema.

Le pellicole da utilizzare per le forniture oggetto del presente appalto, oltre a dover rispondere alle caratteristiche colorimetriche, fotometriche, tecnologiche di durata, minime previste dal Disciplinare Tecnico approvato dal Ministero LL. PP. con Decreto n° 1584/1995 e attestata da opportuno certificato, dovranno se richieste, altresì rispondere a requisiti tecnici che ne certifichino le caratteristiche anticorrosione. Lo stesso sistema dovrà risultare essere prodotto da ditte in possesso del sistema di qualità in base alle norme europee della serie UNI-EN 29000.

Le certificazioni di conformità relative al sistema proposto, dovranno contenere esiti di tutte le analisi e prove prescritte dal suddetto Disciplinare Tecnico e dalla descrizione delle stesse dovrà risultare in modo chiaro ed inequivocabile che tutte le prove ed analisi sono state effettuate secondo le metodologie indicate sui medesimi campioni, per l'intero ciclo e per tutti i colori previsti dal Disciplinare Tecnico summenzionato.

Inoltre, mediante controlli specifici da riportare espressamente nelle certificazioni di conformità, dovrà essere comprovato che il marchio di individuazione del sistema retroriflettente sia effettivamente integrato con la struttura interna del materiale, inasportabile e perfettamente visibile anche dopo la prova di invecchiamento accelerato strumentale.

La Direzione Lavori potrà disporre ulteriori misurazioni di controllo, su campioni da scegliersi all'interno delle forniture, a spese dell'Appaltatore, da effettuarsi presso laboratori scelti insindacabilmente dalla Direzione Lavori stessa.

Le superfici dei segnali saranno realizzate mediante applicazione di apposite pellicole rifrangenti termoadesive o autoadesive sulle facce anteriori e posteriori dei supporti segnaletici.

Le pellicole rifrangenti saranno del tipo a normale intensità luminosa (Classe 1 - E.G.), del tipo ad alta intensità luminosa (Classe 2 - H.I.G.) e del tipo Classe 2 speciale, (microprismatiche - Diamond Grade o equivalenti), secondo quanto prescritto o suggerito dalle vigenti normative.

I colori da impiegarsi per dette superfici, sia per la zona a pellicola colorata all'origine, sia per le zone a pellicola sovrastampata, dovranno avere coordinate colorimetriche (secondo il sistema CIE ad illuminate C), comprese entro i limiti stabiliti dal D.P.R. n° 495/1992.

In particolare per i segnali: di pericolo, di divieto, di obbligo, di indicazione direzionale e di tipo integrato, purché la figura da inserire appartenga alle casistiche standard previste dalla normativa, sarà adottata la tecnica di lavorazione convenzionalmente definita "a pezzo unico", intendendosi con ciò l'utilizzo di un pezzo intero di pellicola sagomato secondo la forma del segnale, fatto aderire alla lamiera grezza opportunamente trattata e stampato mediante speciali paste serigrafiche trasparenti per le parti in colore ed opache per le parti in nero.

La stampa sarà fatta anche su pellicola rifrangente ad alta intensità luminosa con i prodotti ed i metodi prescritti dal produttore della pellicola e dovrà mantenere inalterate le proprie caratteristiche per un periodo di tempo pari almeno alla durata della pellicola garantita dal produttore della stessa.

Inoltre, per i segnali d'indicazione direzionale e di indicazione toponomastica, dovrà essere adottata la riflettorizzazione integrale della superficie segnaletica, sia per quanto concerne il fondo che per le cornici, i pittogrammi, le frecce e le iscrizioni, in modo che tutti i segnali riproducano in

presenza di illuminazione notturna il medesimo schema cromatico-compositivo presentato in luce diurna, in ottemperanza al Regolamento di Esecuzione del Codice della Strada.

L'altezza dei caratteri alfanumerici componenti le iscrizioni dovrà essere tale da garantire una distanza di leggibilità non inferiore a metri 75 e comunque funzionale alle caratteristiche planialtimetriche della strada.

Le pellicole termoadesive saranno applicate sui supporti mediante apposita attrezzatura in grado di sfruttare l'azione combinata della depressione e del calore (vacuum).

Le pellicole autoadesive saranno applicate sui supporti mediante attrezzature tali da garantire che la pressione prescritta per l'adesione tra pellicola e supporto sia esercitata uniformemente sull'intera superficie del segnale.

Il procedimento di applicazione dovrà comunque essere eseguito a perfetta regola d'arte secondo le prescrizioni del produttore della pellicola.

e) **PELLICOLE RIFRANGENTI a normale intensità luminosa (Classe 1 - E.G.):**

Le pellicole rifrangenti termoadesive o autoadesive a normale intensità luminosa, saranno ricoperte anteriormente da un film in materiale plastico flessibile, trasparente, tenace e resistente agli agenti atmosferici, a superficie esterna perfettamente liscia, in cui saranno incorporati appositi elementi sferici in vetro. Posteriormente saranno munite di adesivo secco da attivare con il calore.

I valori del coefficiente specifico di intensità luminosa retroriflessa, espressa in mcd per lux di luce bianca incidente (Sistema CIE, illuminate A, temperatura colore 2856° K) per cm². di pellicola, dovranno essere uguali o superiori ai valori minimi riportati nella Tabella 2 della citata Circolare n° 2130/1979 e successive modificazioni.

I suddetti valori non dovranno subire un decremento superiore al 30% nelle zone sovrastampate con paste serigrafiche trasparenti.

Le pellicole rifrangenti a normale intensità luminosa avranno requisiti tecnici tali da assicurare un limite minimo di durata di 7 (sette) anni in normali condizioni di impiego.

I procedimenti di lavorazione ed applicazione cui saranno assoggettati ai fini della produzione dei segnali non dovranno comportare riduzione del suddetto limite minimo.

f) **PELLICOLE RIFRANGENTI ad alta intensità luminosa (Classe 2 - H.I.G.):**

Le pellicole rifrangenti termoadesive o autoadesive ad alta intensità luminosa, saranno ricoperte anteriormente da un film in materiale plastico acrilico, flessibile, trasparente, tenace e resistente agli agenti atmosferici, a superficie esterna perfettamente liscia.

Le proprietà di rifrangenza deriveranno da uno strato uniforme di microsferi in vetro perfettamente regolari ad elevata capacità di rifrazione, incapsulate per mezzo di un'adeguata resina sintetica. Posteriormente le pellicole saranno munite di adesivo secco da attivare con il calore.

I valori del coefficiente specifico di intensità luminosa retroriflessa, espressi in mcd per lux di luce bianca incidente (sistema CIE, illuminate A, temperatura colore 2856° K) per cm². di pellicola, dovranno essere uguali o superiori ai valori minimi riportati nella Tabella 3 della citata Circolare n° 2130/1979 e successive variazioni.

I suddetti valori non dovranno subire un decremento superiore al 30% nelle zone sovrastampate con paste serigrafiche trasparenti.

Le pellicole rifrangenti ad alta intensità luminosa avranno requisiti tecnici tali da assicurare un limite minimo di durata di 10 (dieci) anni in normali condizioni di impiego.

I procedimenti di lavorazione ed applicazione cui saranno assoggettati ai fini della produzione dei segnali, non dovranno comportare riduzione del suddetto limite minimo.

g) **PELLICOLE "classe 2 speciale" (microprismatiche - Diamond Grade o equivalenti):**

Saranno realizzate col sistema monocomponente e cioè con tantissimi microprismi triedri trirettangolari opportunamente orientati tra di loro e dotate di un elevatissimo potere fotometrico, di un elevato coefficiente areico di intensità luminosa, di grandangolarità e di lunga durata.

9. **GARANZIA SUI MATERIALI FORNITI:**

L'Appaltatore dovrà garantire la perfetta conservazione della segnaletica verticale, sia con riferimento alla sua costruzione, sia in relazione ai materiali utilizzati, per tutto il periodo di vita utile, secondo quanto di seguito specificato.

Segnali in alluminio con pellicola retroriflettente a normale efficienza (Classe 1 - E.G.):

- Mantenimento dei valori fotometrici entro il 50% dei valori minimi prescritti dopo un periodo di 7 anni in condizioni di normale esposizione all'esterno;

Segnali in alluminio con pellicola retroriflettente ad elevata efficienza (Classe 2 - H.I.G.):

- Mantenimento dei valori fotometrici entro l'80% dei valori minimi prescritti dopo un periodo di 10 anni in condizioni di normale esposizione verticale all'esterno;

Segnali in alluminio con sistema anticondensa retroriflettente:

- Mantenimento dei valori fotometrici entro l'80% dei valori minimi prescritti dopo un periodo di 10 anni in condizioni di normale esposizione verticale all'esterno.

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 che stampato in superficie.

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 carico e spesa dell'Appaltatore, 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 cinque anni dalla data di consegna per i segnali in pellicola di Classe 1 e di sette anni per i segnali in pellicola Classe 2.

10. **SOSTEGNI TUBOLARI - SPECIFICHE TECNICHE**

Caratteristiche e qualità:

I sostegni per i segnali verticali, dovranno essere dimensionati per resistere ad una velocità del vento di Km/h. 150 pari a una pressione dinamica di 140/Kg/mq (Circolare n° 18591/1978 del Servizio Tecnico Centrale del Ministero LL. PP.) relativa al D.M. del 03/10/1978.

L'Appaltatore rimarrà pertanto unico e solo responsabile in qualsiasi momento della stabilità dei segnali posati sia su pali che su portali, sollevando da tale responsabilità sia l'Ente Appaltante che la Direzione Lavori da danni che potessero derivare a cose o a persone.

Sostegni tubolari

I sostegni di sezione circolare dovranno essere realizzati in acciaio Fe 360 - diametro mm. 60/90 zincati a caldo secondo norme UNI 5101 e ASTM 123 e non verniciati - spessore minimo 3 mm.

Zincatura

La zincatura dovrà coprire integralmente il sostegno senza che vi siano punti di discontinuità sulla superficie. Lo spessore dei tubolari da impiegare, nonché le eventuali controventature, saranno dimensionati in modo da garantire la massima stabilità dei supporti da sostenersi, anche in presenza di raffiche di vento di velocità fino a 150 Km/h.

Dispositivi inamovibili

I sostegni di sezione circolare dovranno essere dotati di dispositivo inamovibile antirotazione del segnale rispetto al sostegno e del sostegno rispetto al terreno, così come previsto dall'Articolo 82 comma 2 del D.P.R. n° 495/1992 e saranno forniti completi di tappo di chiusura sommitale e dove necessario di staffe e bullonerie per il fissaggio delle controventature.

Installazione

I sostegni saranno installati previa esecuzione di fondazioni in conglomerato cementizio a q.li 3 di cemento R425 x m3. di miscela inerte granulometricamente corretta, che dovranno essere gettate in opera e dimensionate per gli sforzi derivanti dalla spinta sopra indicata. scavo della profondità minima di cm. 40 e comunque tale da assicurare un sufficiente interrimento del sostegno, in proporzione alla superficie complessiva dei segnali da montare.

Fondazioni prefabbricate nella pavimentazione

Laddove prescritto dal progetto i pali di sostegno della segnaletica verticale del diametro compreso tra 60 e 89 mm devono essere posati in predisposta fondazione in calcestruzzo prefabbricato di dimensioni adeguate all'altezza del palo e alla controventatura dei cartelli previsti; la fondazione prefabbricata deve essere fornita in opera provvista di ghiera con vite in acciaio inox per il fissaggio e l'antirotazione del palo nonché di coperchio in caoutchouc per preservare il foro da depositi impropri. I prefabbricati devono essere posati nel rispetto di tutte le previsioni di cui sopra e i necessari ripristini fornendo garanzia di stabilità e sicurezza.

Fondazioni prefabbricate in appoggio alla pavimentazione

Laddove prescritto dal progetto i pali di sostegno della segnaletica verticale del diametro di 60 mm devono essere fissati mediante doppia ghiera metallica di forte spessore e imbullonata (teste antivandalo) e come da particolare costruttivo di progetto, ad elemento prefabbricato in appoggio alla pavimentazione di tipo cilindrico in cls con faccia superiore piana mod. Fig.142 Kg 170 produzione AZ. Zambetti SPA (BG) o equivalente. I sostegni tubolari devono essere delle lunghezze prescritte a disegno ed avere cornice tubolare sagomata (rettangolare, circolare, o altro) a contenere segnali stradali (semplici o doppi) in lamiera piana fissati ad orecchie predisposte mediante rivettatura.

Delineatori di accesso (Figura II Art. 178 DPR 554/99)

Laddove prescritto dal progetto i pali di sostegno della segnaletica verticale del diametro di 60 mm devono essere fissati a delineatori di accesso bicolori (bianco/rosso o bianco/nero) del diametro e dimensione prescritti dai particolari costruttivi di progetto e utili a con tenere il predetto palo segnaletico. I sostegni tubolari devono essere delle lunghezze prescritte a disegno ed avere cornice tubolare sagomata (rettangolare, circolare, o altro) a contenere segnali stradali in lamiera piana fissati ad orecchie predisposte mediante rivettatura.

Ripristini

La superficie del sito di posa sarà ripristinata a regola d'arte mediante applicazione di malta di cemento o di altri materiali secondo le finiture della pavimentazione preesistente.

11. SOSTEGNI SOPRAPASSANTI A FARFALLA O A BANDIERA: (Fig. Tabella II 23 - Art. 127)

Come previsti nelle tipologie a bandiera ed a farfalla, saranno dimensionati per accogliere in posizioni non soprapassanti la carreggiata stradale i supporti segnaletici nei vari formati previsti nell'Elenco Prezzi Unitari.

I sostegni saranno realizzati in acciaio di qualità superiore, secondo le norme CNR UNI 10011 - 10012 e garantiranno la massima stabilità propria e dei supporti da sostenersi, anche in presenza di raffiche di vento di velocità fino a 150 Km/h. Il ritto sarà costituito da un unico elemento strutturale di aspetto monolitico, ricavato da un profilo chiuso a sezione rettangolare o da lamiere di acciaio di adeguato spessore, opportunamente piegate, accoppiate e saldate longitudinalmente.

Il traverso sarà costituito da un unico elemento strutturale a sezione rettangolare, realizzato mediante processo di lavorazione analogo a quello descritto per il ritto.

Non saranno accettate soluzioni che prevedano l'impiego di elementi strutturali reticolari.

Il ritto ed il traverso saranno accoppiati con piastre in acciaio e relativa bulloneria ad alta resistenza.

Le saldature saranno di tipo basico V gruppo NUFE da eseguirsi mediante macchina automatica ad arco sommerso con filo animato continuo dopo opportuna preparazione dei lembi delle lamiere, in modo da ottenere penetrazione pari allo spessore del materiale da saldare. Non essendo alterate da tale procedimento di saldatura le caratteristiche meccaniche, fisiche e chimiche del materiale, il manufatto finito non necessiterà di trattamenti termici di distensione.

I sostegni verranno sottoposti a trattamento di zincatura a caldo per immersione secondo la normativa UNI 5744-66.

Non è previsto alcun trattamento di verniciatura.

I sostegni verranno forniti completi di paletti per l'accompagnamento dei traversi ai supporti segnaletici, delle staffe e della bulloneria adatte ai diversi tipi di supporto da fissare.

I sostegni verranno ancorati al plinto di fondazione mediante piastre e contropiastre in acciaio di qualità superiore opportunamente dimensionate ed accoppiate con tirafondi annegati nel calcestruzzo.

Il plinto di fondazione sarà realizzato con calcestruzzo per fondazioni a resistenza caratteristica cubica a 28 giorni di manutenzione Rck3 250 Kg/cm2. a dosaggio minimo di 3 q.li di cemento R425 per m3. d'inerte asciutto ed armato con acciaio tondo ad aderenza migliorata di qualità Fe B 38.

Il plinto sarà opportunamente dimensionato ed eventualmente sottofondato in relazione alla superficie complessiva dei supporti segnaletici da montare sul relativo sostegno ed alle caratteristiche del terreno di installazione.

La superficie del sito di installazione sarà ripristinata a regola d'arte mediante applicazione di malta e cemento.

CALCOLI STRUTTURALI E DI STABILITA' – relazione dello strutturista abilitato e deposito certificato

I calcoli di stabilità dei portali, sia per la struttura che per le fondazioni, saranno a cura e spese dell'Appaltatore, che rimane unico e solo responsabile, e dovranno essere redatti secondo le norme vigenti (D.M. del 30.10.1978) per garantire la completa stabilità della struttura in presenza di una pressione dinamica di 140 Kg/mq. velocità del vento pari a 150 Km/h.

Secondo quanto prescritto dall'articolo 126 comma 10° del D.P.R. n. 495/1992, copia del progetto e dei relativi calcoli dovranno essere controllati ed approvati dalla Direzione Lavori e ad essa lasciati in copia.

12. SOSTEGNI SOVRAPASSANTI A PORTALE: (Fig. Tabella II 23 - Art. 127)

Come previsti nella tipologia a portale, saranno dimensionati per accogliere in posizioni soprapassanti la carreggiata stradale, i supporti segnaletici nei vari formati previsti nell'Elenco Prezzi Unitari. I sostegni saranno realizzati in acciaio di qualità superiore, con ritto monolitico di sezione rettangolare, circolare, ottagonale, ecc. tali da avere il massimo modulo resistente a flessione disposto secondo la presumibile direzione di massima sollecitazione, secondo le norme CNR UNI 10011 - 10012 e garantiranno la massima stabilità propria e dei supporti da sostenersi, anche in presenza di raffiche di vento di velocità fino a 150 Km/h.

Il ritto sarà costituito da un unico elemento strutturale di aspetto monolitico, ricavato da lamiera di acciaio di adeguato spessore, opportunamente piegato, accoppiato e saldato longitudinalmente ad ottenere un profilo chiuso.

Il traverso sarà altresì costituito da un uno o più elementi strutturali, a sezione richiesta, realizzato mediante processo di lavorazione analogo a quello descritto per il ritto.

Non saranno accettate soluzioni che prevedano l'impiego di elementi strutturali reticolari.

Il ritto ed il traverso saranno accoppiati mediante piastre in acciaio di qualità superiore con relativa bulloneria ad alta resistenza.

Le saldature saranno di tipo basico V gruppo NUF, da eseguirsi mediante macchina automatica ad arco sommerso con filo animato continuo, in modo da ottenere penetrazione pari allo spessore del materiale da saldare. Non essendo alterate da tale procedimento di saldatura le caratteristiche meccaniche, fisiche e chimiche del materiale, il manufatto finito non necessiterà di trattamenti termici di distensione.

I sostegni verranno sottoposti a trattamento di zincatura a caldo per immersione secondo la normativa UNI 5744-66.

Non è previsto alcun trattamento di verniciatura.

I sostegni verranno forniti completi di paletti per l'accompagnamento dei traversi ai supporti segnaletici, delle staffe e della bulloneria adatte ai diversi tipi di supporto da fissare. I sostegni verranno ancorati al plinto di fondazione mediante piastre e contropiastre in acciaio di qualità superiore opportunamente dimensionate, accoppiate con tirafondi annegati nel calcestruzzo.

Il plinto di fondazione sarà realizzato con calcestruzzo per fondazioni a resistenza caratteristica cubica a 28 giorni di manutenzione Rck3 250 Kg/cm². a dosaggio minimo di 3 q.li di cemento R 425 per m³. d'inerte asciutto, armato con acciaio tondo ad aderenza migliorata di qualità Fe B 38.

Il plinto sarà opportunamente dimensionato ed eventualmente sottofondato in relazione alla superficie complessiva dei supporti segnaletici da montare sul relativo sostegno ed alle caratteristiche del terreno di installazione.

La superficie del sito di installazione sarà ripristinata a regola d'arte mediante applicazione di malta di cemento.

I sostegni saranno completi di attacchi e staffe in acciaio zincato per l'aggancio della segnaletica, di piastra di base in acciaio zincato a caldo o in acciaio inox, di contropiastra, di tirafondi, di bulloni e rondelle in acciaio inox e quant'altro necessario per la realizzazione a regola d'arte del sostegno.

Per ogni altra indicazione si farà riferimento alle norme UNI, al D.M. ed alla Circolare del Ministero LL. PP. in materia di opere in acciaio, al D.L.vo n° 285/1992, al D.P.R. n° 495/1992. Il calcolo della stabilità della struttura e della fondazione, a cura e spese dell'Appaltatore, dovrà essere firmato da un professionista abilitato.

CALCOLI STRUTTURALI E DI STABILITA' – relazione dello strutturista abilitato e deposito certificato

L'Appaltatore a sua cura e spese, dovrà consegnare alla Direzione Lavori in duplice copia una relazione tecnica comprendente il calcolo di stabilità di cui sopra e i disegni quotati delle strutture con evidenziati i particolari del fissaggio e dimensioni della bulloneria.

13. DISPOSITIVI DI SEGNALAZIONE OSTACOLI A LED CON ALIMENTAZIONE A PANNELLO SOLARE INTEGRATO:

CARATTERISTICHE TECNICHE

a) Modello "PAVIMENTO CARRABILE"

- celle fotovoltaiche incorporate e batterie ricaricabili in automatico;
- 6 ore di esposizione al sole/luce 100 Klux per caricamento completo;
- autonomia: una carica al 100% consente l'impiego per 350 ore circa (in totale assenza di luce);
- funzionamento immediato, non necessita di interventi tecnici di cablaggio;
- è di facile installazione;
- non richiede manutenzione;
- carcassa in alluminio per garantire una protezione IPX6;
- altezza dal suolo 16 mm;
- luce lampeggiante visibile fino a 600 metri in condizioni atmosferiche ottimali;
- non necessita di timer, si accende automaticamente in assenza di luce solare, per spegnersi in presenza di luce solare;
- intervento interruttore crepuscolare di accensione max 1000 lux;
- escursione termica tollerata: -25° C +70° C
- garanzia 2 anni integrale;
- dimensioni lato mm. 125 – peso kg. 0,850.

b) Modello "PAVIMENTO"

- pannello fotovoltaico incorporato e batteria ricaricabile;

- diodo led a lunga durata ed alta luminosità;
 - 2÷4 ore di esposizione al sole/luce 100 Klux per il caricamento completo;
 - autonomia: una carica al 100% consente l'impiego per 250 ore in totale assenza di luce;
 - funzionamento immediato, non necessita interventi tecnici di cablaggio;
 - installazione a pavimento in superficie;
 - non richiede manutenzione di alcun tipo;
 - struttura in fusione di alluminio progettata per una lunga durata;
 - fornito con singola o doppia parte illuminante;
 - luce lampeggiante visibile fino a 400 metri in condizioni atmosferiche ottimali;
 - grado di protezione IP66 – Waterproof;
 - non necessita di timer, si accende automaticamente in assenza di luce solare, per spegnersi in presenza di luce solare;
 - intervento interruttore crepuscolare di accensione max 300 lux;
 - escursione termica tollerata: -25° C + 70° C
 - certificazione CE-TUV
 - garanzia 2 anni integrale.
- c) Modello "INPAVIMENTO"
- pannello fotovoltaico incorporato e batteria ricaricabile;
 - diodo led a lunga durata ed alta luminosità;
 - 2÷4 ore di esposizione al sole(luce 100 Klux per il caricamento completo);
 - autonomia: una carica al 100% consente l'impiego per 150 ore circa in totale assenza di luce;
 - funzionamento immediato, non necessita interventi tecnici di cablaggio;
 - installazione da incasso nel pavimento;
 - non richiede manutenzione di alcun tipo;
 - in rispetto alle norme CNS 13763, il vetro temperato esterno sopporta carichi fino a 10.000 kg/cm e prove d'impatto con sfera di acciaio del calibro di 63,5 mm;
 - fornito con singola, doppia o circolare parte illuminante
 - luce lampeggiante visibile fino a 400 metri in condizioni atmosferiche ottimali;
 - non necessita di timer, si accende automaticamente in assenza di luce solare, per spegnersi in presenza di luce solare;
 - intervento interruttore crepuscolare di accensione max 300 lux;
 - grado di protezione IP66
 - escursione termica tollerata: -25° C + 70° C
 - garanzia 2 anni integrale.
- d) Modello "INPAVIMENTO A RASO"
- pannello fotovoltaico incorporato e batteria ricaricabile;
 - diodo led a lunga durata ed alta luminosità;
 - 2÷4 ore di esposizione al sole(luce 100 Klux per il caricamento completo);
 - autonomia: una carica al 100% consente l'impiego per 150 ore circa in totale assenza di luce;
 - funzionamento immediato, non necessita interventi tecnici di cablaggio;
 - installazione da incasso nel pavimento;
 - montaggio consigliato su strade scarsamente illuminate e sottoposte a frequenti sgombri di neve;
 - non richiede manutenzione di alcun tipo;
 - in rispetto alle norme CNS 13763, il vetro temperato esterno sopporta carichi fino a 10.000 kg/cm e prove d'impatto con sfera di acciaio del calibro di 63,5 mm;
 - fornito con singola, doppia o circolare parte illuminante
 - visibile fino a 400 metri in condizioni atmosferiche ottimali;
 - non necessita di timer, si accende automaticamente in assenza di luce solare, per spegnersi in presenza di luce solare;
 - intervento interruttore crepuscolare di accensione max 300 lux;
 - grado di protezione IP66
 - escursione termica tollerata: -25° C + 70° C
 - garanzia 2 anni integrale.
- e) DELINEATORE di margine luminoso
- pannello fotovoltaico incorporato e batteria ricaricabile;
 - diodo led a lunga durata ed alta luminosità;
 - 2÷4 ore di esposizione al sole/luce 100 Klux per il caricamento completo;
 - autonomia: una carica al 100% consente l'impiego per 100 ore circa in totale assenza di luce;
 - funzionamento immediato, non necessita interventi tecnici di cablaggio;
 - non richiede manutenzione di alcun tipo;
 - fornito con singola o doppia parte illuminante;
 - luce lampeggiante visibile fino a 400 metri in condizioni atmosferiche ottimali;
 - escursione termica tollerata: -25° C + 70° C
 - garanzia 2 anni integrale.
- f) SFERA RIFRANGENTE
- non necessita di manutenzione di alcun tipo;
 - vetro giallo o bianco di alta qualità infrangibile;
 - alto grado di resistenza della superficie alle scheggiature;
 - metodo di test su vetro temperato CNS2218: una biglia in alluminio diametro 63,5 mm lasciata cadere liberamente da 1 metro di altezza (nessuna rottura);
 - resistenza alla compressione: minimo 25 t2

- test con spray di acqua salata: nessuna corrosione o danno sullo strato metallico;
- strato riflettente inferiore costruito in alluminio o lega d'alluminio ottenuto attraverso un processo di rivestimento con spray termico;
- nessun angolo cieco in curva: le prestazioni sono superiori a qualsiasi indicatore riflettente piatto;
- la polvere non si accumula (i riflettori con la cornice in alluminio tendono ad accumulare polvere che ne compromette le prestazioni);
- la parte sporgente è riflettente al 100% e non necessita nessuna cornice protettiva in alluminio e inoltre non può perforare i pneumatici;
- garanzia 2 anni integrale.

Localizzazioni e verifiche: come nel Piano delle sicurezza in fase di progettazione con tutti gli altri allegati contrattuali e ulteriori disposizioni in fase esecutiva del Responsabile, del Coordinatore della sicurezza e della D.L.

4.90.9 SEGNALETICA LUMINOSA

1. CENTRALINO-REGOLATORE SEMAFORICO.

a) Caratteristiche meccaniche:

L'armadio esterno deve essere realizzato in lamiera di acciaio inox 18/8 spessore almeno 12/10 verniciato in grigio con grado di protezione IP non inferiore a 44 oppure in vetroresina caricato con fibra di vetro.

b) L'accessibilità all'apparecchiatura deve essere permessa attraverso due sportelli.

Uno sportello deve consentire l'accesso all'apparecchiatura vera e propria ed uno sportello deve consentire l'accesso alle connessioni elettriche (cavi, morsettiere, interruttore automatico, ecc.).

A richiesta deve essere possibile munire i due sportelli con chiave a diverse cifrature.

All'interno dell'armadio deve essere prevista una razionale disposizione di tutte le parti formanti l'apparecchiatura al fine di permettere facilità di intervento sia per l'allacciamento dell'impianto che per la parziale o totale sostituzione della parte stessa.

Il cablaggio deve essere contenuto in una canaletta di protezione in PVC sino alla morsettiere generale, che deve essere disposta in modo appropriato, di sezione almeno 10 mmq. per ogni morsetto. Il morsetto di terra deve essere di sezione almeno 40 mmq.

c) Caratteristiche costruttive:

Il centralino deve essere costruito totalmente con componenti allo stato solido.

Esso deve essere realizzato su moduli a circuito stampato con innesti e connettori alloggiati in appositi contenitori a RACK o cassetta metallica.

Ogni modulo deve essere identificabile con una sigla a seconda della funzione a cui è preposto; i moduli con la stessa sigla devono essere interscambiabili senza alcuna operazione di adattamento o di personalizzazione.

Tutti i moduli devono essere fissati al telaio contenitore in modo sicuro al fine di evitare funzionamenti irregolari dovuti a vibrazioni o falsi contatti.

I circuiti stampati devono essere debitamente protetti e trattati con vernice antifungo. Inoltre, devono essere riportate le serigrafie al fine del riconoscimento del componente. Il cablaggio deve essere realizzato con conduttori di appropriate colorazioni rispondenti alle norme di sicurezza vigenti.

Dal punto di vista della sua capienza, il centralino deve prevedere l'alloggiamento di almeno 4 detectors e deve essere dotato di una presa elettrica di servizio per almeno 500W a 220V.

d) Caratteristiche di funzionamento:

Il centralino deve essere predisposto per la realizzazione di un diagramma semaforico di almeno 8 (otto) gruppi di segnale (verde + giallo + rosso). Esso deve essere programmabile mediante tastiera.

La programmazione deve essere ottenuta solo con l'inserimento di una chiave di sicurezza al fine di evitare eventuali manomissioni al diagramma semaforico da parte di personale non abilitato, oppure attraverso un messaggio da tastiera "password".

Deve essere possibile asportare dal centralino il diagramma semaforico su una apposita memoria o dischetto al fine di realizzare un archivio che possa avere valore giuridico in caso di incidente stradale.

Il centralino deve realizzare almeno 8 (otto) attuazioni veicolari o pedonali. L'attuazione deve essere possibile per funzionamento a "chiamata", "chiamata + prolungamento", "solo prolungamento".

Inoltre, deve essere possibile realizzare un'attuazione determinata da mezzi di soccorso o di emergenza (Organi di Polizia, Ambulanze, Vigili del Fuoco, ecc.). L'attuazione dei mezzi di soccorso o di emergenza deve essere fatta con l'utilizzo del sistema OPTICOM 3M attualmente funzionante sul territorio comunale lungo alcuni percorsi prioritari, con il quale sono già stati equipaggiati numerosi automezzi.

Deve essere possibile discriminare le varie fasi attuate ed assegnare ad esse un tempo di allungamento parziale o diversificato.

Il centralino deve realizzare almeno 8 (otto) programmi di temporizzazione inseribili localmente o a distanza.

Display a bordo devono indicare il programma in corso, il passo del diagramma semaforico in corso e la durata in secondi del "passo" stesso.

Dovranno essere inoltre visualizzate tutte le funzioni operative (detector, programmi, luci semaforiche, ecc.).

Il cambio di programma, indipendentemente dal momento in cui si interviene, deve avvenire con compatibilità fra il programma in funzione e quello successivo.

Il centralino deve essere pronto per essere sincronizzato con altri centralini. Il metodo di sincronizzazione deve essere adattabile o compatibile con qualsiasi altro esistente sul territorio comunale di Mariano Comense.

Il centralino deve essere in grado di sincronizzarsi con altri centralini dello stesso tipo, senza il collegamento via cavo.

Deve essere pertanto previsto un programma software con relativo orologio elettronico in modo da mantenere sincronizzato il centralino anche in mancanza della tensione di rete.

In caso di guasto alla rete elettrica di sincronizzazione, il centralino deve commutarsi automaticamente in funzionamento autonomo e riallacciarsi altrettanto automaticamente alla rete di sincronizzazione quando questa è nuovamente funzionante.

Il modo di funzionamento (sincronizzato o no), deve essere visibile a mezzo display del centralino stesso.

DISPOSITIVI DI SICUREZZA

I dispositivi di sicurezza devono essere almeno tre:

- e) Dispositivo di prevenzione, di apparizione di luci verdi incompatibili od in conflitto (verdi nemici). Questo dispositivo non deve richiedere alcuna programmazione specifica, ma deve adattarsi in modo automatico, con la programmazione del diagramma semaforico. Il dispositivo deve controllare non i circuiti di comando (tensioni ausiliarie) ma i circuiti veri e propri della morsettiera di allacciamento cavi (220V).
- f) Dispositivo di controllo lampade rosse bruciate, programmabile senza spostamenti di cablaggi, ma direttamente dallo stesso sistema di programmazione generale. Il dispositivo deve consentire il controllo di una potenza da 800W a 25W.
- g) Dispositivo di commutazione automatica in lampeggio in caso di blocco del centralino, realizzato in modo hardware all'esterno dei circuiti a microprocessore poiché deve proprio servire a controllare il corretto funzionamento di tutti i circuiti elettronici (sistema watch-dog).

Tutti e tre i dispositivi, quando intervengono, pongono il centralino su funzionamento giallo lampeggiante. La commutazione deve avvenire però dopo un ciclo automatico di controllo, deve cioè avvenire dopo una verifica automatica del centralino stesso.

Inoltre, perché il fenomeno venga considerato anomalia, deve durare almeno 1".

Per eseguire il controllo, il centralino deve realizzare la procedura di inizializzazione.

In caso di intervento dei dispositivi di controllo, appositi display devono visualizzare oltre al tipo di anomalia, anche su quali circuiti o canali l'anomalia stessa si è verificata. Si vuole indicare, in caso di commutazione per esempio in funzionamento giallo lampeggiante per verde nemico, quale è la fase che ha acceso impropriamente la luce verde. Ciò per facilitare la ricerca del guasto.

A detto scopo è necessario poter forzare comunque il funzionamento del centralino, banalizzando i dispositivi di sicurezza, utilizzando una chiave esterna od un dispositivo montato a bordo del centralino che segnali acusticamente il suo azionamento.

Modi di funzionamento:

Il centralino deve essere pronto per funzionare nei seguenti modi: ATTUATO - SINCRONIZZATO - AUTOMATICO - MANUALE - LAMPEGGIO - TUTTO ROSSO - CENTRALIZZATO.

Altri comandi ritenuti indispensabili sono: pulsante di comando manuale - pulsante di ritardo - interruttore per la prova in bianco del centralino.

Al fine di rendere le temporizzazioni non perturbabili dalla tensione di alimentazione o dalla temperatura, è raccomandabile l'utilizzo per la generazione dei tempi, della frequenza di rete. La temporizzazione di ogni passo del diagramma semaforico deve essere regolabile da 0 a 99" con risoluzione 1".

L'impostazione del diagramma semaforico deve essere possibile realizzarla in una griglia di almeno 20 (venti) passi.

Messa in servizio

La messa in servizio del centralino deve avvenire in tre stadi successivi:

- giallo lampeggiante su tutti i segnali veicolari;
- rosso su tutti i segnali semaforici;
- verde per la fase programmata per inizio ciclo.

In caso di mancanza di energia nella rete di alimentazione, al ritorno di questa, il centralino deve riaccendersi in ordine dei tre stadi sopra detti.

Il comando manuale del centralino deve essere programmabile in modo da rendere impossibile la soppressione di fasi ritenute insopprimibili per la sicurezza della circolazione.

Predisposizioni

Il centralino deve essere predisposto in modo hardware e software per il suo inserimento nella rete di Telecontrollo già esistente sul territorio comunale di Mariano Comense. Pertanto, il centralino deve essere completo di interfaccia seriale tipo RS 232 e con programma e protocollo di comunicazione compatibile con quello attualmente installato.

CIRCUITI DI ALIMENTAZIONE

I circuiti di potenza per il comando delle lampade semaforiche che devono poter commutare un carico di 800W per ogni colore con possibilità di 1600W per ogni gruppo di segnali.

I circuiti di alimentazione devono essere convenientemente protetti in modo da non essere danneggiati da scariche atmosferiche o da eccessive variazioni nel valore della tensione di rete.

Il centralino deve essere filtrato in modo da non creare disturbi alle radiotelecomunicazioni. A tale proposito si fa obbligo che il sistema di commutazione dei carichi elettrici impieghi la tecnica dello "O - CROSSING".

CARATTERISTICHE TECNICHE

Tensione di alimentazione:	220V ÷ 50Hz + 10% - 20%
Temperature ambiente:	- 20° + 50°
Umidità relativa:	90%
Carico applicabile su ogni uscita:	800W
Carico totale:	MAX 4KW
Resistenza di isolamento:	100 M ohm.

Dichiarazione di conformità

Il centralino deve essere conforme alla Normativa CE e più precisamente alla disposizione della direttiva 89/336 "Compatibilità elettromagnetica" (modificata dalle direttive 92/31 e 93/68 ed alla legislazione nazionale di recepimento).

Inoltre, deve essere conforme alle disposizioni delle norme europee armonizzate seguenti:

EN50081-1 (1992) EN50082-1 (1992) + Corrigendum (Febbraio 1992).

2. LANTERNE SEMAFORICHE VEICOLARI.

Le lanterne semaforiche di ogni tipologia devono essere costruite da imprese autorizzate alla loro fabbricazione e devono sempre riportare il numero e la data del decreto ministeriale di omologazione o di approvazione rilasciato dall'Ispettorato Generale per la Circolazione e la Sicurezza Stradale, come previsto dagli articoli 192 e 193 del regolamento del nuovo Codice della Strada.

Le lanterne semaforiche devono essere costruite in conformità alle vigenti norme CEI, con particolare riferimento alla norma CEI 34-23, al DPR n. 547 del 27.4.1955 ed al D.L.vo n. 285 del 30.4.1992.

Le stesse lanterne devono essere conformi a quanto disposto dalla Norma UNI EN 12368 relativa a: "Attrezzatura per il controllo del traffico. Lanterne semaforiche".

Sugli apparecchi devono essere indicati in modo indelebile:

- la casa costruttrice;
- il modello o il tipo;
- il grado IP di protezione;
- il doppio quadratino della classe II.

Le lanterne semaforiche veicolari devono essere costruite in policarbonato di colore verde con additivi di potenziamento in modo da avere la massima resistenza all'azione corrosiva dell'atmosfera ed all'azione dei raggi U.V. ed in modo da garantire la stabilità delle dimensioni anche ad alte temperature.

Le lanterne semaforiche veicolari devono essere costituite dai seguenti elementi:

- corpo semaforico
- sportello semaforico
- visiera parasole
- parabola riflettente
- portalampada
- supporti di fissaggio
- cablaggio ed eventuali accessori
- lenti semaforiche
- lampada ad incandescenza.

Le lanterne devono essere dotate nella parte interna, di fori che evitino il ristagno idrico all'interno. Le lanterne devono essere del tipo modulare, e quindi in grado di realizzare le seguenti diverse composizioni necessarie per la regolazione semaforica degli incroci:

- 3 colori, simboli o frecce diametro 300 mm.
- 4 colori, simboli o frecce diametro 200 mm.
- 3 colori, simboli o frecce diametro 200 mm.
- 2 colori, simboli o frecce diametro 200 mm. con Rosso Maggiorato diametro 300 mm.
- 2 colori, simboli o frecce diametro 300 mm.
- 2 colori, simboli o frecce diametro 200 mm.
- 1 colore, simbolo o freccia diametro 300 mm.
- 1 colore, simbolo o freccia diametro 200 mm.

Gli assemblaggi dei vari moduli non devono prevedere elementi metallici di connessione. Anche il "tronchetto" superiore così come la "paletta" inferiore devono essere in policarbonato e consentire la rotazione indipendente di ogni lanterna, per un loro libero orientamento.

Le lenti devono essere realizzate in policarbonato e lavorate in modo da garantire una ottimale distribuzione ed uniformità di colore e ridurre al minimo l'effetto fantasma.

Le lampade ad incandescenza da utilizzare devono essere del tipo a filamento rinforzato a lunga durata, con una vita media di 8.000 ore, con le seguenti potenze:

- 70W - per giallo di diametro 200 mm.;
- 70W - per rosso e verde di diametro 200 mm.;
- 100W - per colori di diametro 300 mm.

Le parabole riflettenti devono essere previste in alluminio fino al 99,9% lucidato a specchio. Il loro sistema di inserimento e fissaggio deve essere tale da consentire la rotazione del parabolide intorno al suo asse pur mantenendo sempre la giusta messa a fuoco della lampada.

Le lanterne comunque assemblate, devono avere un grado di protezione IP45 previsto dalle norme.

3. LANTERNE SEMAFORICHE PEDONALI e CICLABILI

Le lanterne semaforiche pedonali devono essere del tipo a tre colori con omino e devono utilizzare gli stessi moduli di quelle veicolari di cui devono avere le stesse caratteristiche.

Le lanterne semaforiche ciclabili devono essere del tipo a tre colori con bicicletta e devono utilizzare gli stessi moduli di quelle veicolari di cui devono avere le stesse caratteristiche.

4. PANNELLI A.P.L.

Nel corso dell'appalto può essere richiesta la fornitura e posa di cassonetti A.P.L. (Attraversamento Pedonale/Ciclabile Luminoso) costituiti da una struttura, generalmente metallica, atta a contenere i dispositivi di illuminazione, per trasparenza, di pannelli recanti la Figura II 303 relativa all'art. 135 del regolamento di attuazione del Nuovo Codice della Strada, e un proiettore con lampada al sodio a bassa pressione, con potenza di almeno 90W, corredato dei relativi accessori (reattore, accenditore crepuscolare e condensatore), per l'illuminazione del passaggio pedonale sottostante.

I cassonetti sono di tipo bifacciale dotati di 3-4 lampade al neon da 30W/32, con reattori e starter, montate su idonei zoccoli di fissaggio.

Il proiettore al Sodio bassa pressione dovrà essere dotato di lampada con potenza di 90W ed avere calotta riflettente in grado di illuminare convenientemente il passaggio pedonale posto sotto di esso.

Il cablaggio deve essere eseguito facendo transitare i cavi interni al pannello dentro a delle canaline in materiale plastico. Dovranno essere presenti i morsetti su cui collegare i cavi di alimentazione e, qualora l'insieme non risponda ai requisiti necessari per essere dichiarato di Classe II di isolamento, dovrà essere previsto il morsetto di messa a terra e dovranno essere effettuati i cablaggi necessari per il collegamento a terra delle masse metalliche presenti.

Sul fondo del cassonetto non deve essere appoggiato nessun tipo di apparecchiatura elettrica o quantomeno questa deve essere posata su una piastra rialzata per evitare il contatto con eventuale acqua di condensa depositata sul fondo stesso.

Per evitare comunque formazioni di ristagno di acqua, sul fondo del pannello, dovranno essere eseguiti 4 fori posti agli estremi, per lo scarico dell'acqua.

I pannelli in materiale plastico, recanti la serigrafia richiesta, dovranno essere facilmente rimovibili per poter accedere all'interno del pannello durante le operazioni di manutenzione.

I cassonetti dovranno essere inoltre dotati di idonei attacchi per la posa su pali a sbraccio, regolabili in funzione dell'inclinazione del sostegno. Gli attacchi dovranno essere costruiti facendo in modo che non vi siano infiltrazioni di acqua causate da precipitazioni atmosferiche.

5. SOSTEGNI PER LANTERNE SEMAFORICHE.

I sostegni previsti per la realizzazione degli impianti semaforici devono essere costruiti in conformità alle prescrizioni della Norma UNI EN40 e sono costituiti da:

- paline per lanterne semaforiche;
- pali a sbraccio per lanterne semaforiche;
- portali sovrappassanti per lanterne semaforiche e segnali stradali.

Per tutti i sostegni deve essere previsto un dimensionamento conforme ai valori di vento stabiliti dalla Norma UNI EN40, prevedendo il massimo equipaggiamento ipotizzabile di lanterne o segnali luminosi.

Le paline ritte o sagomate, devono prevedere le seguenti dimensioni:

- diametro di 102 mm.;
- altezza fuori terra di metri 3;
- altezza fuori terra di metri 4.

I pali a sbraccio di tipo rastremato devono prevedere le seguenti dimensioni:

- un'altezza fuori terra non inferiore a 6,5 metri;
- sbraccio di 4 metri;
- sbraccio di 5 metri;
- sbraccio di 6 metri;

Pali semaforici a sezione ottagonale con sbraccio curvato composti da 2 elementi (piedritto+sbraccio) da assemblare in opera mediante incastro forzato per sovrapposizione. Predisposti per l'ancoraggio al basamento mediante infissione nel blocco di fondazione in cls. Completati delle 3 lavorazioni per il collegamento elettrico a norma. Zincati a caldo mediante immersione in vasche di zinco fuso.

Tutti i sostegni devono essere completi delle seguenti lavorazioni:

- asola per passaggio cavi;
- bullone di messa a terra in modo che dopo l'installazione sia ispezionabile;
- supporti di fissaggio.

I supporti di fissaggio delle paline, sia superiore che inferiore, devono essere in alluminio o in fibra di vetro.

I supporti devono essere completi di bulloneria per il fissaggio alla palina e di morsettiera per i collegamenti protetta da un cappello e possono portare fino ad un massimo di 4 lanterne. Le lanterne devono essere facilmente orientabili e deve essere possibile ruotarle sia rispetto al loro asse di fissaggio, sia rispetto all'asse della palina. I supporti dei pali a sbraccio devono essere in acciaio verniciato. Il supporto delle lanterne poste all'estremità superiore del palo a sbraccio deve essere del tipo "universale" e deve consentire qualsiasi tipo di orientamento della lanterna.

I sostegni a portale del tipo a cavalletto devono essere realizzati con ritti monolitici; la traversa monobriglia deve avere sezione costante ed essere collegata ai ritti mediante apposite flange.

La struttura dei ritti deve essere realizzata mediante composizione di elementi tubolari a sezione dilatata nella direzione della sollecitazione massima in modo adeguato ad ogni quota.

Deve essere predisposta opportuna canalizzazione interna per il passaggio dei conduttori semaforici.

L'altezza del ritto deve essere tale da consentire l'installazione di ripetitori semaforici e di targhe, nel rispetto del Regolamento del Nuovo Codice della Strada.

I portali vanno ancorati al terreno mediante piastra di base, fissata al ritto da bloccare alla contropiastre in acciaio ed appositi tirafondi annegati nella fondazione in calcestruzzo.

Il dado di fondazione in calcestruzzo deve essere idoneamente dimensionato ed eventualmente armato e sottofondato secondo le caratteristiche del terreno.

L'Appaltatore è comunque tenuto, prima di procedere all'acquisizione di strutture a portale, a richiedere l'approvazione del modello da parte dell'Ente Appaltante.

I basamenti per paline e regolatori devono essere costruiti in calcestruzzo dosato a 250 Kg/m³ di cemento tipo 325 per ogni m³ di impasto; quelli per pali a sbraccio e per portali devono essere realizzati in conformità alle risultanze dei calcoli (norme CEI 11-4).

6. IMPIANTO DI MESSA A TERRA

I cavi elettrici previsti per l'alimentazione delle lampade delle lanterne semaforiche devono essere del tipo consentito dalla normativa vigente al momento dell'utilizzo. I cavi devono avere un massimo di 10 conduttori a sezione non inferiore a 1,5 mm². Tali comunque che la caduta di tensione lungo la linea non superi il 5% della tensione di alimentazione.

I singoli conduttori dei cavi multipli previsti devono essere univocamente determinati e distinguibili o per numerazione o per colore.

L'impianto semaforico, conformemente a quanto previsto dal DPR n. 547 del 27/4/1955 deve essere corredato di impianto di messa a terra.

L'impianto di messa a terra deve essere di tipo equipotenziale costituito da un conduttore di terra di sezione 16 mm²., collegante tutti i sostegni e le strutture metalliche e facente capo ad una serie di dispersori costituiti da puntazze a "T" in ferro zincato, installate nei rispettivi pozzetti ed aventi lunghezza non inferiore ad 1 metro. L'impianto di terra deve essere realizzato in conformità a quanto previsto dalle norme CEI - 11-8, Ed. I 1976 e successive modificazioni.

4.90.10 SPIRE DI RILEVAZIONE VEICOLI

Il rilevatore di traffico deve avere le seguenti caratteristiche minime:

- a) Autotaratura.

Non deve richiedere alcuna operazione di messa a punto ma deve automaticamente tararsi sulle caratteristiche induttive della spira o delle spire a cui è collegato. Il campo di autotaratura deve essere compreso fra 20 e 1.500 MH per poter essere utilizzato con spire normalmente realizzate e soprattutto con quelle già realizzate;

- b) Frequenza di funzionamento.
Il rilevatore deve avere la possibilità di selezionare almeno quattro frequenze di funzionamento per poter evitare fenomeni di interferenza;
- c) Sensibilità.
Il rilevatore deve avere un controllo automatico in modo da sopperire in modo autonomo (ad esempio con la chiusura di un contatto), l'eventuale non funzionamento. E' inoltre indispensabile che il rilevatore segnali in modo visivo (LED) l'interruzione del circuito della spira a cui è collegato;
- d) Visualizzazione.
Il rilevatore deve visualizzare a mezzo di una spia (LED) il passaggio o la presenza di un veicolo sulla spira;
- e) Reset.
In caso di funzionamento anomalo, deve essere possibile eliminare l'anomalia a mezzo di un pulsante di "reset";
- f) Protezioni.
Il rilevatore deve essere corredato di scaricatori di protezione da scariche atmosferiche indotte dalla spira.

4.90.11 STAZIONI DI CONTEGGIO VEICOLARE

La stazione di conteggio veicoli deve poter registrare il volume totale del traffico e la direzione del veicolo, l'headway, il gap, la velocità, la classificazione assiale, la lunghezza e la pesatura.

Per quanto riguarda la classificazione assiale, deve poter realizzare tabelle rispondenti ai vari standard (FHWA), o in alternativa tabelle a scelta del cliente.

La stazione di conteggio veicoli deve essere equipaggiata con una porta seriale di comunicazione, che permette di modificare con un PC la configurazione e di scaricare i dati immagazzinati, anche via modem.

La SCV deve utilizzare tecniche di compressione avanzate per ottimizzare la memoria disponibile per i dati registrati. I dati raccolti possono essere immagazzinati sulla scheda CPU stessa, su una scheda di memoria opzionale da inserire nell'apparecchiatura, o su una scheda di memoria PC rimovibile. La scheda di memoria PC facilita la rimozione ed il trasferimento dei dati raccolti al PC.

Il menu di programmazione della SCV deve essere interamente in italiano.

- a) La stazione di conteggio deve poter elaborare i seguenti dati:
- Volume di traffico;
 - Headway: tempo (in secondi) tra gli assi anteriori di due veicoli che procedono nella stessa direzione;
 - Gap è il tempo (in secondi) tra l'asse posteriore del primo veicolo e l'asse anteriore del secondo veicolo che procede nella stessa direzione;
 - Classificazione assiale;
 - Velocità;
 - Lunghezza totale dell'interasse quando misurata con sensori piezo o tubi, o lunghezza complessiva quando si utilizzano le spire;
 - Peso lordo del veicolo.
- b) La stazione di conteggio veicoli deve garantire le seguenti funzioni:
- Elaborazione dei segnali provenienti dai sensori induttivi (Loops, così come da sensori piezoelettrici o da una combinazione dei due), per la raccolta dei dati puntuali e statistici sul flusso veicolare.
 - Gestione → Scheda/e Loop → sensori induttivi
 - Scheda/e WIM (se presente/i) → sensori piezoelettrici
 - Controllo totale della diagnostica di tutte le parti che compongono l'apparecchiatura e diagnosi sul funzionamento dei sensori stradali.
 - Esecuzione in tempo reale dei processi di classificazione dei dati di traffico.
- c) L'apparecchiatura di conteggio veicoli deve avere le seguenti caratteristiche salienti:
- Tastiera integrata con lettura su display a cristalli liquidi a 4 righe e 20 caratteri per riga.
 - Uscita dati in formato ASCII.
 - Possibilità di variare il programma direttamente da display o da PC, sia in remoto che tramite collegamento RS232 locale.
 - Possibilità di determinare la direzione dei veicoli per ogni singola corsia per la registrazione su canali separati di eventuali contromano.
 - Possibilità di verificare in tempo reale, veicolo per veicolo, tutti gli elementi che contribuiscono alla formazione dell'informazione.
 - Tempo di passaggio sulle spire.
 - Codifica delle spire.
 - Ora di passaggio.
 - Questo per la diagnosi del corretto funzionamento delle spire.
 - Possibilità di memorizzare i dati relativi alle temperature di esercizio.
 - Possibilità di controllo del consumo di corrente della SCV, stato delle batterie e tipo di alimentazione in uso.
 - Riaccensione automatica dell'apparecchiatura in caso di black-out.
- d) Software di comunicazione in ambiente Windows per apparecchiature di conteggio e classificazione veicoli:
Il software deve essere sviluppato con un'interfaccia utente molto semplice, utilizzando la programmazione ad eventi. Il software deve permettere la gestione di almeno n. 10 stazioni di conteggio veicoli e deve essere compatibile con le stazioni attualmente installate sul territorio comunale di Mariano Comense.
Il software deve funzionare in ambiente Windows e essere compatibile con i più comuni programmi di gestione dati.
Funzioni che devono essere garantite dal menu principale:
- Database stazioni;

- Programmazione;
- Modulo di comunicazione automatica;
- Inserimento manuale;
- Controllo;
- Gestione rilevamenti;
- Formule TGM;
- Scheda Ministeriale B;
- Traffico Giornaliero Medio;
- Scheda C;
- Statistica Giornaliera, Settimanale, Mensile;
- Stampa Giornaliera.

4.90.12 TELELOG

e) Generalità:

Il Sistema GSM TELELOG permette il monitoraggio remoto del funzionamento di un qualsiasi regolatore semaforico. La diffusione della rete GSM e dei "messaggi SMS" offre nuove opportunità per il controllo a distanza di regolatori semaforici.

Il sistema rende possibile la comunicazione remota con l'impianto, attraverso l'utilizzo di un semplice telefono cellulare, senza la necessità di avere software dedicati alle diverse applicazioni.

Il sistema è corredato di un DataLogger nel quale vengono registrati tutti gli eventi di possibile interesse.

Per esempio è possibile conoscere l'orario preciso in cui un regolatore semaforico è andato in lampeggio, eseguire reset di ripristino a distanza, conoscere la mancanza di tensione e abilitare altri sistemi di comunicazione (chiamate in voce, FAX ed E-Mail).

f) Caratteristiche principali:

- Sistema di trasmissione dati GSM;
- Dispositivo completamente indipendente dall'impianto semaforico;
- Servizio trasmissione dati trasparente;
- Data Logger con 2304 eventi trasferibili tramite RS232;
- Cpu multitasking per gestione simultanea di diversi protocolli;
- Batteria in tampone per funzionare in mancanza della tensione di rete;
- Capacità di contattare 9 utenti diversi tramite SMS, (fax, e-mail con gestori abilitati) ;
- Possibilità di invio e ricezione comandi per gestione contatti remoti.

4.90.13 SISTEMA DI PRIORITA' SEMAFORICA "OPTICOM"

Il sistema di riconoscimento dei veicoli di emergenza, di soccorso e dei mezzi di trasporto pubblico, deve essere realizzato con l'impiego della tecnologia "OPTICOM 3M".

L'utilizzo di detto sistema, deve essere fatto in modo che il diagramma semaforico di circolazione sia modificato con lo stesso criterio con cui viene modificato attualmente sui 28 impianti semaforici collocati sul territorio che già utilizzano il sistema "OPTICOM 3M".

I componenti hardware del sistema OPTICOM non devono richiedere altre interfacce di nessun genere nel regolatore semaforico per il loro utilizzo.

Il sistema OPTICOM deve poter essere inserito nel sistema di Telecontrollo semaforico attualmente in funzione sul territorio comunale.

4.90.14 AVVISATORE ACUSTICO PER NON VEDENTI

Il dispositivo acustico per non vedenti deve essere realizzato secondo la norma CEI 214-7; e variante V1 del 04 maggio 2001. Il Dispositivo deve funzionare come da Art. 41 comma 5° del Codice della Strada e come da Art. 162 comma 5° lettere a) b) c) del Regolamento di Esecuzione ed Attuazione del nuovo C.d.S.

Il dispositivo acustico per non vedenti deve essere compatibile con quelli attualmente funzionanti sul territorio dell'Amministrazione appaltante (mod. DANV 1).

4.90.15 PANNELLI A MESSAGGIO VARIABILE

I pannelli a messaggio variabile sono composti da:

- 1 pannello alfanumerico;
- 1 pannello a pittogrammi;
- 1 portale a bandiera;
- 1 centrale di controllo locale;
- 1 centrale di controllo remota.

4.90.16 PANNELLO ALFANUMERICO

- pannello luminoso a led di colore giallo ambra per la rappresentazione di caratteri alfanumerici secondo la tabella ASCII;
- composizione: 4 righe da 15 caratteri cadauna;
- dimensione caratteri: altezza 210 mm, larghezza 150 mm;
- matrice di ciascun carattere 7x5 punti (pixel);
- luminanza massima: >6200cd/mq;
- led di primaria marca di tipo AlInGaP-2;
- vita utile dei led superiore a 1.000.000 ore;
- angolo di leggibilità sul piano orizzontale 30°, sul piano verticale 30°;
- autoregolazione della luminosità tramite sensore e su specifico comando remoto;
- contenitore in alluminio elettrosaldato, telaio interno in acciaio zincato a caldo;

- frontale realizzato con una lastra di alluminio forato in corrispondenza dei pixel e sigillato con lastre modulari in policarbonato antiurto di adeguato spessore;
- unità di controllo interna a microprocessore;
- diagnostica per il controllo di alimentazione, temperatura interna, stato dei pixel;
- contenitore con grado di protezione IP54;
- alimentazione 230Vac \pm 5%; 50Hz \pm 5%;
- assorbimento medio del pannello <350W (messaggio di 40 car. acceso per 24 ore);
- assorbimento massimo teorico 900W (tutti i led accesi alla massima luminosità);
- assorbimento medio impianto di termoregolazione: 250W;
- dimensioni orientative del contenitore in mm L 3500 x H 1600 x P 300;
- massa complessiva del pannello: 310 Kg circa.

4.90.17 PANNELLO GRAFICO A PITTOGRAMMI

- pannello luminoso a led per la rappresentazione dei segnali stradali secondo le specifiche grafiche e colorimetriche del Codice della strada;
- composizione: ciascun pixel è formato da led di colore rosso, verde e blu;
- tipologia pannello full color, full matrix (matrice completa);
- formato: area attiva in mm 1200x1200;
- luminanza massima del bianco e del giallo: >6200cd/mq;
- led di primaria marca e di elevata selezione;
- vita utile dei led superiore a 500.000 ore;
- angolo di leggibilità sul piano orizzontale 30°, sul piano verticale 30°;
- autoregolazione della luminosità tramite sensore e su specifico comando remoto;
- contenitore in alluminio elettrosaldato;
- frontale realizzato con una lastra di policarbonato anti UV di adeguato spessore ;
- unità di controllo interna a microprocessore;
- diagnostica per il controllo di alimentazione, temperatura interna, stato dei pixel;
- grado di protezione IP54. Livelli di protezione superiori a richiesta;
- alimentazione 230Vac \pm 5%; 50Hz \pm 5%;
- assorbimento medio del pannello <400W (visualizzazione di un segnale stradale per 24 ore solari);
- assorbimento massimo teorico 800W (tutti i led accesi alla massima luminosità);
- assorbimento medio impianto di termoregolazione: 100W;
- dimensioni orientative del contenitore in mm L 1440 x H 1440 x P 300;
- massa complessiva del pannello 140 Kg circa.

4.90.18 PORTALE A BANDIERA

- spessore minimo zincatura 70 micron;
- sbraccio di 6.500 mm, altezza sottotrave 5.600 mm;
- montante in tubolare a sezione quadrangolare;
- trave in tubolare a sezione quadrata;
- scaletta di accesso e passerella con le dotazioni di sicurezza standard;
- sono compresi tirafondi, contropiastre e montanti per ancoraggio pannello;
- passaggio cavi all'interno della struttura;
- bulloneria per l'assemblaggio in acciaio zincato o inox 8.8;
- il portale è completo di passerella pedonale, con il piano di calpestio in lamiera, scaletta di accesso protetta con botola con chiusura a lucchetto;
- parapetto perimetrale di protezione della passerella, ad eccezione del lato occupato dai pannelli;
- la larghezza utile dello spazio di manovra tra il retro dei pannelli e la griglia di protezione opposta, è di almeno 700 mm;
- la struttura è calcolata per resistere alla spinta di un vento con velocità massima di 150 Km/h, alle azioni del proprio peso e al peso dei manutentori e relativa attrezzatura;
- la fornitura comprende il calcolo per il dimensionamento del portale e del plinto (quest'ultimo non compreso nella fornitura) redatto da professionista abilitato;
- dimensioni plinto profondità 1.000 x larghezza 2.000 x lunghezza 3.600 mm.

4.90.19 CENTRALE DI CONTROLLO LOCALE

Posizionabile al piede del portale. Comprende: Unità di Controllo locale – Quadro elettrico – Armadio contenitore. L'unità di controllo locale, costituisce l'intelligenza dei PMV con il compito di pilotare e monitorare le funzioni locali, eseguire i comandi attivabili in locale o da postazione remota, interpretare correttamente le comunicazioni da e verso la Centrale di Controllo remota.

- E' basata su microprocessore evoluto (PC industriale) e possiede un'ampia capacità di gestione e di archiviazione dati sia per le funzioni diagnostiche che per l'esecuzione di comandi.
- Contiene il software per il protocollo di comunicazione.
- Ha una adeguata memoria Ram, porte di comunicazione verso il pannello, verso la Centrale remota e per il collegamento locale con un PC portatile.
- E' dotata di Eprom flash / Eprom disk per contenere i programmi applicativi e per il sistema operativo.
- La memoria è dimensionata per contenere, oltre ai programmi applicativi e diagnostici, anche i messaggi alfanumerici e grafici.
- Gestisce un modem GSM operativo secondo gli standard attuali di mercato.

Quadro elettrico

- Dispositivi di sezionamento della tensione di alimentazione;
- Dispositivi di protezione contro le sovratensioni nella linea elettrica;
- Morsettiere per i cablaggi di relazione con le apparecchiature esterne;
- Interruttore generale magnetotermico differenziale.

Tutto l'impianto è realizzato in classe 1

4.90.20 CENTRALE DI CONTROLLO REMOTA

Composta da:

- Sistema di elaborazione
- Software di gestione
- Software per la diagnostica.

Sistema di elaborazione

Basato su PC di primaria marca (da sottoporre ad approvazione della D.L.), completo di tutti gli accessori con sistema operativo Windows e modem analogico.

Software di gestione

Il software di gestione dovrà essere sviluppato in linguaggio C++ con le funzioni tipiche di questo sistema. Le caratteristiche principali dovranno essere:

- Chiavi di accesso su più livelli per gestione programma e archivi
- Gestione dei PMV
- Editing dei messaggi / pittogrammi su maschere predefinite
- Simulazioni a video dei messaggi inviati sui PMV
- Gestione dei singoli PMV
- Possibilità di inviare messaggi urgenti
- Visibilità in copia dei messaggi di ogni PMV
- Controllo luminosità di ogni pannello
- Gestione messaggi di cortesia.

Software per la diagnostica

Il software per la diagnostica dovrà essere sviluppato in modo da integrarsi perfettamente con il software di gestione, con il quale interagisce.

Opera su ogni singolo pannello ed è in grado di rilevare malfunzionamenti, ed è in grado di attivare opportune azioni per ripristino, invia contemporaneamente messaggi di avviso o di allarme.

Gli eventi richiesti sono:

- Interruzione nell'alimentazione elettrica;
- Temperatura interna pannello eccessiva;
- Malfunzionamento impianto di ventilazione;
- Gestione dei pixel;
- Messaggio non comprensibile.

4.90.21 LAMPADE A LED

Le lanterne semaforiche a led dovranno possedere le seguenti caratteristiche:

Costruzione

Costruzione modulare ad elementi componibili D.200 e D.300 mm.

Sportelli ad innesto rapido e dispositivo di chiusura con rotazione 90°, completi di lente in policarbonato

Visiere paraluce ad innesto rapido con inserti a rotazione differenziata anticaduta accidentale

Attacchi per supporti a palo D.102 (gomito con tronchetto e paletta) e/o a richiesta per "Band-it", sospensione palo sbraccio o su fune.

Materiale

Policarbonato colorato in pasta all'origine in colore verde assimilabile al RAL 6009, stabilizzato U.V.

Lenti

Policarbonato colorato in pasta all'origine nei colori rosso, giallo e verde con caratteristiche cromatiche secondo norma EN 12368.

Complesso luci.

Emissione luminosa >200 cd per luci Φ 200 e >300 cd per luci Φ 300, attestata da certificato di collaudo positivo rilasciato da Laboratorio Ufficiale.

Cablaggio

Connessioni elettriche realizzate con cavi unipolari aventi sezione 1,5 mmq. a marchio IMQ, in numero di uno per ciascun portalampe più uno per la connessione comune.

Grado di protezione

IP55 con certificato di conformità GESI o altro laboratorio ufficialmente riconosciuto.

Classe di isolamento

Sistema a doppio isolamento, classe:"II" secondo norme CEI.

Omologazione ministeriale

La lanterna semaforica dovrà possedere l'omologazione rilasciata dal Ministero competente, inoltre dovranno essere consegnate all'Amministrazione appaltante tutte le prove di laboratorio richieste dalla norma EN 12368

Intensità luminosa	Classe A2/1
Distribuzione intensità luminosa	Classe W
Uniformità luminosa L min : L max	≤ 1 : 10
Massimo effetto Phantom	Classe 5
Resistenza all'impatto	IR1

Grado di protezione
Classe ambiente

IP55
B

4.90.22 APPARECCHIO FOTOGRAFICO PER RILEVAZIONE PASSAGGIO con semaforo rosso

Mod. TRAFFIPHOT III G o equivalente

Apparecchio omologato dal Ministero dei Lavori Pubblici con Decreto n° 3740 del 03.7.2000 con ampliamento 1132 del 18.3.2004 che permette l'operatività completamente automatica.

Composizione apparecchio

Unità interna tipo "plug-in" per 2 corsie, completa di

- Macchina fotografica Robot Motor Recorder 36 DFP, otturatore 1/500s
- Obiettivo Schneider Xenar 1:2,8 – 45mm
- Iride automatico
- Caricatore per 800 fotogrammi (30m)
- Riscaldamento termostato con ventilatore
- Flash elettronico con luce bianca, potenza 150 Ws
- Rilevatori per 2 corsie (4 circuiti d'induzione)
- Alimentatore 200V 50Hz

Custodia esterna in acciaio verniciato a fuoco per montaggio su palina diam. 102mm

Prestazioni

- a) non rileva veicoli che procedono in senso inverso di marcia ed è installato in apposito armadio collocato su di un palo di altezza di 2,5 mt. Ed è dotato di flash per le rilevazioni notturne che si attiva automaticamente con l'abbassamento della luminosità;
- b) E' omologato per l'accertamento delle infrazioni di cui all'art 146/3 del C.d.S. senza la presenza degli organi di polizia e senza alcuna prescrizione;
- c) Garantisce l'autonomia minima richiesta alle postazioni fisse in genere, cioè 800 fotografie per la documentazione di almeno 400 infrazioni;
- d) E' possibile impostare una velocità minima di avvicinamento all'incrocio entro la quale escludere il rilievo fotografico;
- e) Riporta sul fotogramma le indicazioni riguardanti: orario dell'avvenuta infrazione (ore, minuti e secondi), data (gg/mm/aa), tempo di durata della fase gialla, tempo di durata della fase rossa al momento del rilievo fotografico, corsia dove è stata rilevata l'infrazione se trattasi di strade a più corsie e l'indicazione della velocità di attraversamento dell'incrocio;
- f) Riporta il numero dei veicoli transitati e il numero totale dei veicoli in infrazione a fini statistici.

Opere murarie

Le opere murarie solitamente necessarie per l'installazione di nuovi impianti per la segnaletica luminosa e la sicurezza del traffico, per le modifiche o per la riparazione di impianti esistenti sono le seguenti:

- scavi per la posa dei tubi di protezione dei cavi;
- pozzetti di ispezione;
- fondazioni delle paline;
- fondazioni dei pali a sbraccio;
- fondazioni dei portali;
- fondazioni del Centralino/Regolatore;
- scavo per la realizzazione di spire;
- ripristini.

Localizzazioni e verifiche: come nel Piano delle sicurezza in fase di progettazione con tutti gli altri allegati contrattuali e ulteriori disposizioni in fase esecutiva del Responsabile, del Coordinatore della sicurezza e della D.L.

4.90.23 SCAVI PER LA POSA DEI TUBI DI PROTEZIONE DEI CAVI

Previo taglio della pavimentazione stradale e/o di marciapiede mediante fresa a disco, gli scavi vanno eseguiti secondo lo schema di massima indicato sugli elaborati. Questi hanno una profondità di circa 60 cm. in corrispondenza degli attraversamenti stradali e di circa 40 cm. lungo i marciapiedi ed in tutti i punti fuori dalle carreggiate viabili. La loro larghezza è tale da poter consentire ad un operaio di poter eseguire lo scavo e cioè: 40 - 50 cm.

Al momento dello scavo deve essere posato il tubo per la protezione dei cavi elettrici di collegamento e deve essere infilato all'interno delle canne un filo di ferro cotto usato come pilota per il passaggio dei cavi.

Il tubo per la protezione dei cavi elettrici deve riportare esternamente la scritta "cavi elettrici - impianti per la segnaletica luminosa e la sicurezza del traffico – Comune di Mariano Comense". In alternativa sarà possibile utilizzare un nastro segnaletico di colore bianco-rosso riportante la suddetta scritta, per tutta la lunghezza del tubo di protezione cavi.

Localizzazioni e verifiche: come nel Piano delle sicurezza in fase di progettazione con tutti gli altri allegati contrattuali e ulteriori disposizioni in fase esecutiva del Responsabile, del Coordinatore della sicurezza e della D.L.

4.90.24 SCAVI PER L'INSTALLAZIONE DI EVENTUALI SPIRE

Previo taglio della pavimentazione con fresa a disco, la posa in opera di spire ad induzione dei detectors, comporta l'esecuzione nel manto bituminoso stradale di una traccia di forma rettangolare e della profondità di circa 5/7 cm. in cui le spire verranno affogate con apposito sigillante.

Localizzazioni e verifiche: come nel Piano delle sicurezza in fase di progettazione con tutti gli altri allegati contrattuali e ulteriori disposizioni in fase esecutiva del Responsabile, del Coordinatore della sicurezza e della D.L.

4.90.25 POZZETTI DI ISPEZIONE.

In corrispondenza di ogni palina deve essere costruito un pozzetto con un'apertura laterale che si affacci direttamente sull'asola ricavata nella parte inferiore della palina stessa, o quanto meno sia ad essa collegato da uno spezzone di tubo, per permettere il passaggio dei cavi elettrici.

I pozzetti devono inoltre essere previsti ogni volta che per ragioni diverse si devono eseguire curve o deviazioni sul percorso degli scavi. Le dimensioni dei pozzetti possono essere di cm. 40 x 40 e la loro profondità di cm. 60 circa. I pozzetti possono essere del tipo prefabbricato o in muratura ed in ogni caso non devono avere il fondo per consentire lo scolo dell'acqua. Un chiusino in ghisa o in materiale metallico non attaccabile dall'ossido coprirà il manufatto.

Localizzazioni e verifiche: come nel Piano delle sicurezza in fase di progettazione con tutti gli altri allegati contrattuali e ulteriori disposizioni in fase esecutiva del Responsabile, del Coordinatore della sicurezza e della D.L.

4.90.26 FONDAZIONI DELLE PALINE SEMAFORICHE DEI PALI A SBRACCIO E DEI PORTALI

Le fondazioni delle paline hanno le dimensioni di cm. 40 x 40 circa di base e 60 cm. circa di profondità e devono essere eseguite in calcestruzzo. Le fondazioni delle paline devono essere il più possibile affiancate ad un pozzetto e a questo raccordate con un tubo di plastica che parte dall'asola della palina. Un filo di ferro cotto che servirà da pilota, deve essere lasciato all'interno della palina fino al pozzetto.

Localizzazioni e verifiche: come nel Piano delle sicurezza in fase di progettazione con tutti gli altri allegati contrattuali e ulteriori disposizioni in fase esecutiva del Responsabile, del Coordinatore della sicurezza e della D.L.

4.90.28 PARACARRI – INDICATORI CHILOMETRICI – TERMINI DI CONFINE IN PIETRA – BARRIERE IN C.A ED IN ACCIAIO O ACCIAIO E LEGNO (guard rail)

I paracarri, gli indicatori chilometrici ed i termini di confine in pietra o altro materiale, della forma e dimensioni indicate nei tipi allegati al contratto, per la parte fuori terra, saranno lavorati a grana ordinaria o verniciati e dotati di catadiotri secondo le prescrizioni dettate.

Il loro collocamento in opera avrà luogo entro fosse di convenienti dimensioni, sopra un letto di ghiaia o di sabbia di altezza di 10 cm e si assicureranno nella posizione prescritta riempiendo i vani laterali contro le pareti della fossa con grossa ghiaia, ciottoli, o rottami di pietre fortemente battuti; in presenza di pavimentazioni rigide detti elementi verranno posati, costipandoli con sabbia fine, entro un cilindro in CLS o altro materiale preallettato con malte cementizie e opportunamente rinfiancato. immediato con i medesimi lasciando un conveniente intervallo.

In alcuni tratti del ciglio stradale a valle, o nei luoghi che il Responsabile/Direttore dei lavori crederà opportuno designare, verranno eseguiti parapetti o barriere in cemento armato, della forma e dimensioni indicate sui disegni.

Nei bordi esterni dei tornanti, in tutte le curve a piccolo raggio, nei tratti a scarpata ripida o fiancheggianti corsi d'acqua, trincee ferroviarie, ecc., a richiesta del Responsabile/Direttore dei lavori, potranno impiegarsi barriere di acciaio ondulato (guard rail) o in acciaio ed anche legno negli ambiti di valenza ambientale od anche in solo legno ma comunque rispondenti ai requisiti prescritti. Le barriere in acciaio lungo strade ove sia prevista una velocità veicolare superiore ai 50 km/h i in ambiti di biforcazione stradale o di corsia verranno attestate con elementi inclinati per almeno 4,00 m e fino al loro completo interrimento nella pavimentazione di banchina o ciglio stradale.

Bergamo (BG), 25 settembre 2018

Il progettista
dr arch Remo Capitanio

STUDIOCAPITANIOARCHITETTI

via montello 11 - 24124 bergamo - tel/fax +39-035-344203 - c.f. CPTRME76B18A794V - p.iva 03898120161
via montello 11 - 24124 bergamo - tel/fax +39-035-344203 - c.f. / p.iva 03360560167