

---

**COMUNE DI:** Storo

**PROVINCIA DI:** Trento

**COMMITTENTE:** **CMF di Storo**  
piazza Europa, n. 4 - 38089 Storo (TN)

**OPERA:** Opere di messa in sicurezza, potenziamento vasca di accumulo, sistemazione dell'organo di presa e rifacimento reti di distribuzione dell'acquedotto irriguo del Rio Sorino.

**PROGETTO:** **AMBITO – C.C. STORO**

**OGGETTO:** **Capitolato Speciale d'Appalto**  
**PARTE TECNICA**

---

Storo, agosto 2020

ing. Moneghini Salvatore  
Quattro & Partners s.r.l.

ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROV. DI TRENTO  
dott. ing. SALVATORE MONEGHINI  
ISCRIZIONE ALBO N° 1145

**NORME TECNICHE RELATIVE A MATERIALI E COMPONENTI****INDICE**

<b>CAPO 1 – LAVORAZIONI GENERALI .....</b>	<b>2</b>
Art. 1 Qualità e provenienza dei materiali .....	2
Art. 2 Scavi, rilevati, rinterri e drenaggi .....	3
Art. 3 Demolizioni e rimozioni.....	4
Art. 4 Strutture .....	4
Art. 5 Murature.....	5
Art. 6 Interventi di scavo a sezione ristretta e successivo ripristino su corpo stradale esistente .....	6
<b>CAPO 2 – LAVORAZIONI SPECIFICHE PER IL SERBATOIO E L’OPERA DI PRESA.....</b>	<b>8</b>
Art. 7 Conglomerati cementizi, armati e semplici .....	8
Art. 8 Controlli di accettazione dei conglomerati cementizi .....	9
Art. 9 Acciaio per c.a. e c.a.p. ....	10
Art. 10 Strutture prefabbricate.....	10
Art. 11 Casseforme, armature, centinature .....	10
Art. 12 Muratura a secco .....	10
Art. 13 Murature di pietrame e malta cementizia .....	10
Art. 14 Muratura in pietra da taglio.....	11
Art. 15 Murature di calcestruzzo con pietrame annegato (calcestruzzo ciclopico) .....	12
Art. 16 Intonaci e applicazioni protettive delle superfici in calcestruzzo .....	12
Art. 17 Lastroni di pietra per copertura di acquedotti e per soglie .....	13
Art. 18 Copertine .....	13
Art. 19 Rivestimento a secco con ciottoli .....	13
Art. 20 Composizione delle malte .....	13
<b>CAPO 3 – PAVIMENTAZIONI STRADALI .....</b>	<b>14</b>
Art. 21 Disfacimento di pavimentazioni stradali .....	14
Art. 22 Rifacimento di pavimentazioni stradali .....	14
<b>CAPO 4 – TUBAZIONI E APPARECCHI IDRAULICI.....</b>	<b>14</b>
Art. 23 Tubazioni in polietilene ad alta densità .....	14
Art. 24 Posa in opera tubazioni in polietilene .....	15
Art. 25 Apparecchi idraulici.....	16
Art. 26 Guarnizioni.....	16
<b>CAPO 5 – ELEMENTI PREFABBRICATI.....</b>	<b>17</b>
Art. 27 Chiusini per camerette.....	17
Art. 28 Sistemazioni esterne .....	17
<b>CAPO 6 – ECONOMIE.....</b>	<b>18</b>
Art. 29 Prestazioni in economia .....	18

**NORME TECNICHE RELATIVE A MATERIALI E COMPONENTI****CAPO 1 – LAVORAZIONI GENERALI****Art. 1****Qualità e provenienza dei materiali**

Per le quantità e la provenienza dei materiali e il modo di esecuzione di ogni categoria di lavoro devono essere rispettate le prescrizioni del presente Capitolato e/o quelle della suddetta normativa: tutti i materiali i componenti e le forniture dovranno essere preventivamente approvati dalla D.L. prima di essere utilizzati.

Nel caso vengano posti in opera materiali, componenti o forniture non autorizzate ai fini di salvaguardare la riuscita tecnica dell'opera, la D.L. potrà ordinarne la sostituzione senza che l'Appaltatore abbia diritto ad alcun compenso di sorta. I materiali occorrenti per la costruzione delle opere d'arte proverranno da quelle località che l'Impresa riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, siano riconosciuti della migliore qualità della specie e rispondano ai requisiti appresso indicati.

Quando la Direzione dei lavori avrà rifiutato qualche provvista perché ritenuta a suo giudizio insindacabile non idonea ai lavori, l'Impresa dovrà sostituirla con altra che risponda ai requisiti voluti ed i materiali rifiutati dovranno essere immediatamente allontanati dalla sede del lavoro o dai cantieri, a cura e spese dell'Appaltatore.

- a) L'acqua, la sabbia, la ghiaia o pietrisco ed il ferro come conglomerati cementizi semplici o armati dovranno corrispondere alle norme contenute nella Legge 5 novembre 1971, n. 1086 e relative norme tecniche approvate con D.M. 14 febbraio 1992.
- b) I leganti idraulici - Le calce idrauliche, i cementi e gli agglomerati cementizi a rapida e lenta presa da impiegare per qualsiasi lavoro, dovranno corrispondere a tutte le particolari prescrizioni di accettazione a norma della Legge 26 maggio 1965, n. 595 e relative norme tecniche approvate con D.M. 3 giugno 1968 e verranno provvisti a misura del bisogno e riposti in locali chiusi, coperti e ben riparati dall'umidità.
- c) La ghiaia e il pietrisco per massicciata da impiegarsi per formazione di massicciata stradale dovranno essere costituite da elementi omogenei di dimensioni comprese fra cm 5 e cm 2 derivanti 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 dovrà provenire dalla pezzatura di rocce calcaree di alta resistenza alla compressione, all'urto, all'abrasione, al gelo e dovrà essere scevro di materie terrose, sabbia o comunque da materie eterogenee, ma dotate di forte potere legante.  
Il pietrischetto per il ricoprimento superficiale dovrà essere provvisto di elementi assortiti di dimensioni fra 7 e 20 mm e con forte potere legante.
- d) Pietrame - Le pietre naturali da impiegarsi nella muratura e per qualsiasi altro lavoro dovranno essere di natura calcarea, porfirica o granitica, 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 delle sollecitazioni 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 a caratteri generali, dovranno essere sonore alla percussione, immuni da fenditure e litoclasti e di perfetta lavorabilità. In generale le pietre naturali da costruzione dovranno corrispondere alle norme contenute nel R.D. 16 novembre 1939, n. 2232.
- e) Materiali ferrosi - I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, brecciate, paglie o da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili. Esse dovranno rispondere a tutte le condizioni previste nel D.M. 14 febbraio 1992.
- f) Legname - I legnami, da impiegarsi in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza esse siano, dovranno rispondere a tutte le prescrizioni di cui al D.P. 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. Il tavolame dovrà essere ricavato dalle travi più diritte affinché le fibre non riescano mozzate dalla sega e si ritirino nelle connessioni. I legnami rotondi o pali dovranno provenire dal vero tronco dell'albero e non dai rami diritti; dovranno essere scortecciati per tutta la loro lunghezza e conguagliati alla superficie; la differenza fra i diametri medi delle estremità non dovrà oltrepassare i 15 millesimi della lunghezza, né il quarto del maggiore dei due diametri.  
Nei legnami grossolanamente squadrati ed a spigolo smussato, tutte le facce dovranno essere spianate colla sega o coll'ascia e senza scarniture, tollerandosene lo smusso in misura non maggiore di un sesto del lato della sezione trasversale. I legnami a spigolo vivo dovranno essere

lavorati e squadrati a sega con le diverse facce esattamente spianate, senza rientranze o risalti, e con gli spigoli tirati a filo vivo senza l'alburno né smussi di sorta.

## **Art. 2**

### **Scavi, rilevati, rinterri e drenaggi**

Per qualsiasi lavoro gli scavi, i rilevati, i rinterri ed i drenaggi dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e le eventuali particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla D.L..

Nell'esecuzione degli scavi l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando, oltretutto totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere, a suo totale carico, alla rimozione del materiale franato.

L'Appaltatore dovrà inoltre provvedere a proprie spese affinché le acque scorrenti sulla superficie del terreno o nell'immediato sottosuolo siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi negli scavi.

Il materiale proveniente dagli scavi, nel caso non sia utilizzabile o non ritenuto adatto, a giudizio insindacabile della D.L., ad altro impiego nell'esecuzione dei lavori, dovrà essere trasportato a rifiuto, fuori dalla sede del cantiere, alle Pubbliche discariche ovvero su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a proprie spese. Qualora il materiale proveniente dagli scavi dovesse essere utilizzato per tombamenti o rinterri, dovrà essere depositato in luogo adatto ed accettato dalla D.L. per poi essere ripreso a tempo opportuno: in ogni caso il materiale depositato non dovrà arrecare danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie.

La D.L. potrà asportare, a spese dell'Appaltatore, il materiale depositato in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

I materiali di scavo o di demolizione, salvo quanto previsto sopra sono di proprietà dell'Appaltatore.

## **Art. 2.1**

### **Scavi di sbancamento**

Per scavi di sbancamento si intendono quelli occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per tagli di terrapieni, per la formazione di rampe e cortili, ecc.: in generale qualunque scavo eseguito a sezione aperta di larghezza superiore a m1.2.00.

## **Art. 2.2**

### **Scavi di fondazione a sezione obbligata**

Per scavo di fondazione in generale si intendono quelli incassati ed a sezione ristretta necessari per dar luogo alla fondazione e non rientranti nel punto 2.1.1.: saranno inoltre considerati come scavi di fondazione quelli eseguiti per la formazione di fognature, condutture, fossi e cunette.

## **Art. 2.3**

### **Rilevati, rinterri e drenaggi**

Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro ovvero per riempire i vuoti tra le pareti degli scavi e le murature o da addossare alle murature fino alle quote prescritte dalla D.L., si impiegheranno in generale i materiali provenienti dagli scavi, in quanto disponibili ed adatti a giudizio insindacabile della D.L..

Quando venissero a mancare in tutto od in parte i materiali di cui sopra, l'Appaltatore provvederà ovunque riterrà di sua convenienza purché i materiali siano riconosciuti idonei dalla D.L..

In particolare a ridosso dei muri perimetrali, per la parte interrata, previa impermeabilizzazione delle murature (vedi impermeabilizzazioni), il drenaggio dovrà essere eseguito in ciottoli di pietra perfettamente puliti da terriccio e di granulometria adeguata a garantire una perfetta esecuzione dell'opera: in ogni caso per rilevati e rinterri da addossarsi alle murature si dovranno sempre impiegare materiali sciolti o ghiaiosi, restando vietato l'impiego di quelli argillosi e in generale di tutti quelli che con assorbimento d'acqua si rammolliscano e si gonfiano generando spinte.

Nei casi in cui esigenze di smaltimento delle acque piovane, di falda o di infiltrazione lo richiedano, saranno poste in opera secondo le indicazioni della D.L. idonee tubazioni di raccolta del tipo normale o forato, nei diametri commerciali adatti alla portata richiesta, in modo tale da consentire l'allontanamento dall'edificio di dette acque ed il convogliamento delle stesse nella rete delle acque bianche od in idonei sistemi a dispersione.

### **Art. 3**

#### **Demolizioni e rimozioni**

Le demolizioni, ove necessarie, di murature, calcestruzzi, ecc..., sia parziali che complete, dovranno essere eseguite con le necessarie precauzioni in modo da non danneggiare le murature residue.

Nelle demolizioni o rimozioni l'Appaltatore dovrà provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti da non demolire predisponendo in modo tale da non deteriorarle.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte.

Quando, per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero a demolite altre parti od oltrepassati i limiti prefissati, l'Appaltatore, senza alcun compenso, ricostruirà e ripristinerà le parti demolite.

Tutti i materiali riutilizzabili dovranno essere trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla D.L..

I materiali riutilizzabili od il legname proveniente da piantagioni esistenti nell'area restano tutti di proprietà dell'Amministrazione, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegargli in tutto od in parte nell'esecuzione dei lavori.

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni dovranno essere trasportati a rifiuto fuori dalla sede del cantiere o alle pubbliche discariche ovvero in aree a cui l'Appaltatore dovrà provvedere a proprie spese.

### **Art. 4**

#### **Strutture**

Si definisce struttura l'insieme di elementi (composti di materiali con denominate caratteristiche e proprietà interne da correlare con esigenze statiche esterne e organizzati secondo i principi della scienza delle costruzioni e della tecnologia) che costituisce l'ossatura portante dell'edificio, garantendone la stabilità per un tempo indefinito.

I sovraccarichi accidentali minimi adottati sono prescritti dalla normativa vigente in rapporto all'utilizzo indicato nei disegni di progetto.

Le dimensioni di pilastri, travi, cordoli, solette, murature in c.a. e la relativa armatura metallica sono stabilite dai calcoli e relativi disegni esecutivi allegati che l'Impresa è tenuta a rispettare.

**Tali calcoli sono stati eseguiti in ottemperanza alle norme vigenti ed in particolare a quanto previsto da L. 05.11.1971 n.1086, D.M. 14.02.1992, Circ. Min. LL.PP. 15/10/1996, n. 252 (Istruzioni per l'applicazione delle Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche di cui al decreto ministeriale 9 gennaio 1996), D. Min. Infrastrutture e Trasporti 17.01.2018 (Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni) ed istruzioni annesse e comunque a tutte le successive normative o prescrizioni emanate.**

Nei caso di adozione di un sistema prefabbricato l'Impresa dovrà fornire tutti gli elementi di calcolo relativi, compreso campionatura dei materiali impiegati e relativi certificati di prove di laboratorio, corrispondenti alle norme previste dal Ministero dei LL.PP.

La D.L. si riserverà la facoltà di introdurre gli accorgimenti necessari per salvaguardare la riuscita architettonica oltre che statica dell'edificio.

I calcestruzzi armati dovranno essere lavorati nella parte vista come descritto nella relativa voce dell'Elenco Descrittivo delle Voci, evitando comunque la presenza in superficie di armatura metallica: le riprese dei getti, ove indispensabili, dovranno essere opportunamente studiate, in relazione ai casseri usati, in modo tale che non risulti discontinuità di superficie.

Nel caso vengano utilizzati sistemi di prefabbricazione verranno poste in opera nelle strutture tutte le grappe in ferro, bullonerie e quant'altro necessario per il successivo ancoraggio delle pannellature prefabbricate: tali sistemi di ancoraggio dovranno essere opportunamente garantiti dai fenomeni di invecchiamento secondo quanto previsto dalle relative voci di Elenco Descrittivo delle Voci e comunque in modo tale da garantirne la stabilità per un tempo illimitato.

L'Impresa per l'eventuale procedimento di prefabbricazione dovrà produrre il certificato di idoneità tecnica all'impiego (agrement technique).

### **Art. 4.1**

#### **Strutture di fondazione**

Si definisce struttura di fondazione quella parte dell'ossatura portante che trasmette il peso dell'edificio al terreno ripetendolo in misura compatibile con le capacità portanti del terreno stesso.

L'Appaltatore dovrà eseguire le opere di fondazione in conformità ai calcoli statici di progetto ed alle prescrizioni di legge in vigore od emanate prima dell'inizio dei lavori.

Il piano di posa delle fondazioni verri stabilito dalla D.L. sulla base delle risultanze dell'esame del terreno dopo l'avvenuta apertura degli scavi di sbancamento.

#### **Art. 4.2**

### **Strutture in elevazione**

Si definisce struttura in elevazione quella parte dell'ossatura portante adibita a sopportare tutte le sollecitazioni dei carichi accidentali e permanenti interessanti l'edificio e a trasmetterle alle strutture di fondazione.

L'Appaltatore dovrà eseguire le strutture in elevazione in conformità' ai disegni dei calcoli statici ed in conformità alle prescrizioni di legge in vigore od emanate prima dell'inizio dei lavori.

I sovraccarichi accidentali adottati per le strutture sono prescritti nelle Norme Tecniche per l'Edilizia.

#### **Art. 5**

### **Murature**

#### **Art. 5.1**

### **Muratura a secco**

Il pietrame da impiegarsi nella muratura a secco sarà di natura calcarea, porfirica o granitica non friabile né soggetto a scomporsi per le intemperie e l'azione degli agenti atmosferici.

Si eviterà sempre la ricorrenza delle connessure e, nell'interno della muratura, non si farà uso di scaglie, meno quelle necessarie ad appianare i corsi.

Nella costruzione della suddetta muratura le pietre saranno collocate in modo da riuscire ben collegate fra loro in tutti i sensi, avranno regolari piani di posa, nelle unioni verticali o spianamento si estenderà per una rientranza di almeno 20 cm. Sono escluse le scaglie e cunei.

A lavoro ultimato i muri dovranno venire regolarmente cigliati.

#### **Art. 5.2**

### **Murature di pietrame e malta cementizia**

Il pietrame da impiegarsi in questo genere di muratura sarà di natura calcarea, porfirica o granitica.

Detto pietrame sarà collocato in opera impiegando sufficiente dose di malta in modo che questa possa avvolgere in ogni senso le singole pietre componenti la massa murale.

Le pietre, qualunque ne sia la provenienza, dovranno essere scelte fra le più dure e resistenti, non friabili, né soggette a scomporsi per le intemperie e, prima di essere collocate in opera, ripulite dalle sostanze terrose, e, ove d'uopo, accuratamente lavate.

Sarà escluso l'impiego di quelle di forma rotonda, le quali dovranno perciò essere spaccate e ridotte a forma piana ed il più possibile regolare.

Nella costruzione della suddetta muratura le pietre avranno regolare piano di posa e saranno collocate in modo da riuscire ben collegate fra loro in tutti i sensi.

I muri si eleveranno a strati orizzontali di almeno cm 20 di altezza disponendo le pietre in modo da evitare la corrispondenza delle connessure fra due corsi consecutivi e cementandole bene da ogni parte secondo la migliore regola d'arte.

Le pietre in genere avranno le maggiori dimensioni possibili, avvertendo di impiegare nelle formazioni e specialmente negli angoli quelle di forma più regolare e di maggior volume.

Nelle facce in vista saranno impiegate pietre naturalmente piane, o grossolanamente squadrate con mazza o martello, affinché l'aspetto dei muri risulti soddisfacente.

#### **Art. 5.3**

### **Murature di pietre squadrate in malta cementizia**

Nella muratura di pietre squadrate oltre alla prescrizione dei precedenti articoli, relativa alla qualità dei materiali, si osserveranno le seguenti:

- a) Le pietre saranno lavorate alla punta grossa e spianate tanto nelle facce esterne, quanto nei loro letti di posa, nelle unioni verticali basterà che lo spianamento delle facce si estenda per una rientranza di cm 20.
- b) Le facce esterne e di paramento dovranno essere squadrate ossia ridotte alla forma rettangolare e quindi ritoccate per togliere le ineguaglianze troppo pronunciate.
- c) Le connessure del paramento non potranno aver larghezza maggiore di cm 2.
- d) Nei rivestimenti la muratura dovrà farsi precedere a corso orizzontale in perfetto collegamento con la muratura interna, la quale sarà perciò spianata ad ogni corso.

**Art. 5.4****Rivestimento a secco con ciottoli**

I rivestimenti a secco con ciottoli o pietre di natura calcarea, porfirica o granitica per cunette, cunettoni e platee dei tombini o tomboni saranno stabiliti sopra un terreno naturalmente sodo e resistente, reso tale coll'aggiunta di un sufficiente strato di sabbia.

Le pietre ed i ciottoli, non friabili né soggetti a scomporsi per l'azione degli agenti atmosferici, si disporranno su letto di sabbia ben serrati fra loro in senso normale alla superficie superiore, procurando di diminuirne il più che sia possibile la larghezza degli interstizi e di alternarne le connessioni che saranno riempite di sabbia.

Condotto a termine il rivestimento, se ne batterà replicatamente con pesante mazzaranga la superficie, spargendo su questa un leggero strato di materie sabbiose perché vengano otturate le cavità.

**Art. 5.5****Composizione delle malte**

Per la muratura in pietrame od a filari la malta cementizia sarà composta in via di massima di 300 Kg di cemento Portland tipo 325 ogni mc di sabbia. Per la muratura di pietra squadrate e per gli intonaci grezzi o rinfazzi, la malta cementizia sarà composta di 350 Kg di cemento idraulico normale ogni mc di sabbia. Per usare malta a 250 Kg si dovrà aver ottenuto prima l'autorizzazione della Direzione dei lavori.

Per stilate, smalti ed intonaci lisci la malta cementizia sarà composta di 500 Kg di cemento idraulico normale ogni mc di sabbia fina.

I suindicati componenti saranno mescolati sopra appositi tavolati in modo che, ultimata l'operazione, il miscuglio non presenti disaggregate le materie che lo compongono. Si avvertirà poi di impiegare nell'impasto quella sola quantità di acqua che, secondo i diversi casi, sarà necessaria per ottenere una malta perfettamente composta.

**Art. 5.6****Condizioni cui debbono soddisfare le materie che compongono le malte**

Il cemento normale da impiegare avrà la resistenza di 325 Kg/cm<sup>2</sup> e corrisponderà a quanto prescrive la Legge 26 maggio 1965 n. 595 e il relativo regolamento approvato con D.M. 3 giugno 1968 così come modificato dal D.M. 13 settembre 1993.

Dovrà essere di buona qualità e di perfetta cottura scevro da materie eterogenee e senza parti alterate per cause di estinzione spontanea. Sarà provvisto a misura del bisogno e sarà riposto in locali chiusi, coperti e ben riparati dall'umido.

SABBIA - La sabbia sarà ben granita, scevra da terre e da ogni altra sostanza eterogenea, e, al bisogno, anche vagliata e lavata. Per le murature di getto e di pietrame ordinario si sceglieranno sabbie grosse, riservando le più fini per quelle di mattoni o di pietra da taglio e per le malte di cui si farà uso nelle profilature.

**Art. 6****Interventi di scavo a sezione ristretta e successivo ripristino su corpo stradale esistente**

Gli interventi di scavo a sezione ristretta puntuali o lineari sul corpo stradale esistente necessari ad esempio per interventi sui sottoservizi dovranno essere realizzati rispettando le seguenti prescrizioni:

- a) prima dell'inizio degli scavi si dovrà eseguire con i mezzi idonei il taglio del manto bituminoso su ambo i lati in modo che i cigli risultino uniformi e di andamento regolare al fine di non provocare, nell'esecuzione dei lavori, danni anche a superfici di strada non interessate dagli stessi;
- b) le macchine edili, tra cui i veicoli cingolati, non possono circolare sul tappeto senza protezioni onde evitare danni (protezioni con assi o gomma);
- c) lo scavo per la posa della tubazione dovrà essere eseguito rispettando ubicazione, misure, distanze, profondità, pendenze, ecc. indicate nei disegni e particolari di progetto adottando tutti gli accorgimenti e le precauzioni occorrenti dettati dalla tecnica;
- d) detto scavo dovrà essere eseguito:
  - in senso trasversale interessando metà larghezza stradale per volta onde garantire la continuazione del pubblico transito; l'escavazione del secondo tratto potrà essere iniziata solamente dopo aver provveduto al riempimento, all'accurato costipamento ed alla perfetta sistemazione e transitabilità della rimanente sede viaria; il corpo stradale deve essere attraversato in preferenza in modo perpendicolare al piano viabile;

- in senso longitudinale per una lunghezza che garantisca giornalmente anche la copertura dello scavo, proseguendo il lavoro soltanto dopo aver riempita, accuratamente compattata con mezzi meccanici, la parte precedentemente escavata;
- e) l'estradosso della tubatura, o dell'eventuale manufatto protettivo, dovrà essere posto ad almeno mt. 1,00 di profondità rispetto al piano stradale;
- f) è vietato porre in opera tubazioni di qualsiasi tipo sull'arginello ad una distanza inferiore a m. 1,00 dal ciglio bitumato;
- g) alla profondità di cm. 40 dovrà essere stesa un nastro monitore in plastica per la segnalazione delle sottostanti tubazioni;
- h) qualora durante l'esecuzione dei lavori si riscontrino la presenza di altri servizi (pozzetti, condutture, cavi, ecc.), l'Impresa resterà sempre e comunque la sola responsabile di eventuali danni arrecati agli stessi e/o a terzi e dovrà provvedere sollecitamente al ripristino a propria cura e spese;
- i) in nessun caso il materiale di scavo potrà essere depositato sul piano viabile.

Il rinterro dovrà essere effettuato con materiale arido di cava messo in opera a strati di uniforme spessore non eccedenti i 30 cm compressi tramite idonea bagnatura e vibratura onde garantire un buon costipamento dei materiali e il raggiungimento dei parametri indicati in tabella C; lo spessore dello strato dovrà essere valutato in funzione del tipo e della massa del costipatore impiegato (vedi tabella D).

La rullatura dovrà essere effettuata ogni 30 cm e dovrà essere eseguita sia alla base dello scavo che lungo i fianchi del sottoservizio come indicato nel seguente schema:

Il cassonetto stradale dovrà essere ricostruito con misto calcareo stabilizzato di cava con granulometria 0 - 30 mm, eventualmente miscelato con polvere di cemento, nella quantità di 50 Kg/mc di materiale, qualora la D.L. o l'ente proprietario della strada lo ritengano opportuno; lo spessore minimo del cassonetto sarà di cm. 30 e dovrà essere rullato in strati di spessore non superiore a 10 cm.

La granulometria del materiale usato per il rinterro e per il cassonetto stradale dovrà in ogni caso rientrare entro il fuso previsto per la massicciata stradale (vedi articolo relativo).

Lo strato di collegamento sarà di norma realizzato in conglomerato bituminoso semiaperto (binder tipo B del Capitolato PAT), dello spessore compreso di cm. 10, da posare previa idonea costipazione del cassonetto e dovrà essere eseguito immediatamente e comunque tassativamente prima di qualsiasi sospensione festiva e non dei lavori.

Nel caso dovessero manifestarsi cedimenti è fatto obbligo all'Impresa di eseguire immediata ricarica con conglomerato bituminoso idoneo.

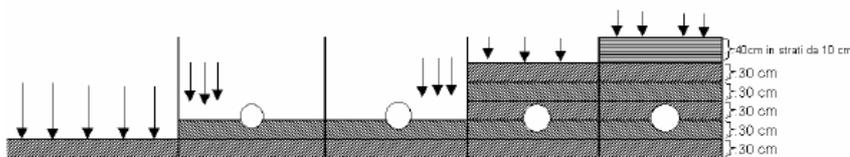
Ad assestamento avvenuto, previa fresatura per uno spessore di cm. 3, dovrà essere steso il manto d'usura in conglomerato bituminoso chiuso (tipo D Capitolato PAT), spessore compreso cm. 3, per la larghezza indicata dalla D.L. o dall'ente proprietario della strada.

Tali ripristini dovranno essere garantiti fino al collaudo dell'opera e fino a tale data, nel caso dovessero presentarsi cedimenti o avvallamenti, l'Impresa dovrà provvedere a propria cura e spese ad un nuovo ripristino dei tratti danneggiati procedendo con le modalità sopra descritte.

Qualora, a seguito degli scavi, venisse danneggiata la segnaletica orizzontale, la stessa dovrà essere ripristinata immediatamente dopo la posa del binder. L'operazione dovrà essere ripetuta dopo la stesa del tappeto e/o dopo i lavori di ripristino.

Eventuale segnaletica verticale, pali segnaletici, cippi chilometrici o di confine, rimossi o danneggiati durante i lavori, dovranno essere posti su basamento in calcestruzzo rispettando la precedente ubicazione e sostituiti nel caso fossero deteriorati.

La banchina manomessa dovrà essere ripristinata con materiale arido fine ben costipato con leggera pendenza verso l'esterno e ricoperto di terreno vegetale seminato a prato.



**Tabella C:** Valori minimi del modulo di compressione  $M_d$  (determinato con piastra da 30 cm di diametro - Norme svizzere VSS-SNV 670317) e densità relativa da raggiungere negli interventi di ripristino.

	$M_d$ N/mm <sup>2</sup>	densità relativa (grado di compattazione ) (densità in sito/densità max proctor)
<b>Sottofondo</b>	15	90% AASHO Mod.
<b>Fondazione o corpo del rilevato</b>	30	90% AASHO Mod.
<b>Strato di base o ultimo strato del rilevato</b>	50	95% AASHO Mod.
<b>Cassonetto o massicciata</b>	80	95% AASHO Mod.

**Tabella D:** Spessore massimo dello strato dopo compattazione relativo a lavori di ripristino della fondazione stradale per la posa di sottoservizi

peso statico del rullo	Sabbia/ghiaia
<i>Costipatori leggeri a piastra vibrante</i>	
50 – 100 kg	0,15 m
100 – 200 kg	0,20 m
400 – 500 kg	0,35 m
<i>Pestello vibrante</i>	
75 kg	0,35 m
<i>Rullo a doppio tamburo</i>	
600 – 800 kg	0,20 m
<i>Rulli vibranti tandem</i>	
1200 – 1500 kg	0,20 m

## CAPO 2 – LAVORAZIONI SPECIFICHE PER IL SERBATOIO E L’OPERA DI PRESA

### OPERE DA IMPRENDITORE EDILE oltre a quelle previste per lavorazioni generali

#### Art. 7 Conglomerati cementizi, armati e semplici

I calcestruzzi da impiegare nelle opere comprese nell'appalto, a seconda delle sollecitazioni ed al tipo di impiego cui saranno sottoposti, dovranno rientrare nelle classi 150, 200, 250, 300, 400, 500.

Per quanto riguarda le specifiche tecniche dei materiali costituenti il cls, la sua composizione, le proprietà del cls fluido ed indurito, i metodi per la produzione, il trasporto, la consegna, il getto, la stagionatura, le procedure di controllo e la verifica delle proprietà, si intende assunto quale riferimento normativo la norma UNI EN 206:2016 e s.m.i.

L'impasto si impiegherà appena compiute la manipolazione che dovrà avvenire con betoniera e nel collocarlo in opera si useranno le cautele suggerite dall'arte, massime quando abbia da essere sommerso dall'acqua, nel qual caso si dovranno impiegare i mezzi necessari per impedire che l'acqua lo dilavi e ne sia pregiudicato il pronto consolidamento. L'impasto in casi di impossibilità di farlo con betoniera dovrà venire rimastato sopra appositi tavolati tre volte a secco e tre volte bagnato in modo che abbia da riuscire perfetto.

Il calcestruzzo sarà regolarmente disteso e compresso in maniera che non restino vani nel recinto della cassa, e, spianatene con diligenza la superficie su cui dovranno elevarsi i muramenti, si lascerà in riposo per

il tempo che occorrerà onde possa resistere alla pressione, cui deve andar soggetto. A richiesta della D.L. dovrà essere vibrato senza alcun compenso particolare.

Qualora i lavori vengano eseguiti nella stagione rigida, l'Impresa dovrà prendere, a sue spese, tutti i provvedimenti perché il calcestruzzo non abbia a soffrire per effetto del gelo, salvo diverse disposizioni che la D.L. potrà dare di volta in volta circa la sospensione dei getti e/o particolari disposizioni e accorgimenti cautelativi da adottare: per questo titolo l'Impresa non potrà avanzare richiesta alcuna di maggiori compensi. La lavorabilità del calcestruzzo non dovrà essere ottenuta con il maggior impiego di acqua di quanto previsto nella composizione del calcestruzzo.

La D.L. potrà consentire l'impiego di areanti, plastificanti, o fluidificanti, anche non previsti negli studi preliminari: in questi casi, l'uso di areanti e plastificanti sarà effettuato a cura e spese dell'Impresa senza che questa abbia diritto a pretendere indennizzi o sovrapprezzi per tale titolo.

I prezzi unitari relativi ai calcestruzzi comprendono anche il compenso per casseforme, armature, puntellature per la bagnatura degli stessi e per tutti i provvedimenti di cui al presente articolo, a meno che non sia altrimenti espressamente disposto nella dicitura dei relativi prezzi unitari.

Il getto dei ponti, archi, nervature, mensolini, ecc. dovrà farsi ininterrottamente o per lo meno non sono ammesse interruzioni superiori ad un'ora; per una diversa esecuzione si dovrà ottenere l'autorizzazione della Direzione dei lavori.

La fluidità del calcestruzzo potrà essere fissata dalla D.L. a seconda della temperatura e del groviglio dei ferri senza che ciò comporti il riconoscimento di maggiori compensi per l'appaltatore.

Dopo l'esecuzione del getto è necessario evitare un rapido essiccamento proteggendo il getto dal sole e dal vento, tramite una continua bagnatura o altri accorgimenti per almeno 7 giorni.

Trascorsi 30 giorni dal getto, l'Impresa, senza compenso speciale, dovrà, alla presenza e sotto la sorveglianza della Direzione dei lavori, provvedere alla prova dei ponti, rispettivamente archi, solette, nervature, travi, mensole, ecc. e tutte quelle opere per cui detta prova è prescritta.

Durante la presa del calcestruzzo sono da evitare urti e vibrazioni.

Nelle murature l'Impresa è obbligata a lasciare le necessarie feritoie, nelle dimensioni e posizioni che verranno impartite dalla D.L. e ciò senza alcun compenso o sovrapprezzo.

E' tassativamente prescritto che nelle strutture da eseguire con getto di conglomerato cementizio vengano realizzati giunti di discontinuità sia in elevazione che in fondazione onde evitare imprevedibili fessurazioni delle strutture stesse dovute a escursioni termiche, ritiro ecc...

Tali giunti vanno praticati a intervalli ed in posizioni opportunamente scelte tenendo conto della geometria della struttura. La larghezza, la tipologia e la conformazione dei giunti saranno stabilite dalla D.L., e dovranno essere realizzati a cura e spese dell'Impresa essendosi tenuto conto di tale onere nella formulazione dei prezzi di offerta relativi alle singole classi di calcestruzzo.

L'Impresa ha l'obbligo di presentarsi in ogni tempo alla prova dei materiali da costruzione impiegati e da impiegare provvedendo a tutte le spese di prelevamento e di rinvio dei campioni agli Istituti di prova che saranno indicati dalla D.L. e pagando le relative spese. Dei campioni può essere ordinata la conservazione munendoli di sigilli e firme della D.L. e dell'Impresa nei modi più atti a garantirne l'autenticità presso il Laboratorio di Prove Materiali della Provincia.

## **Art. 8**

### **Controlli di accettazione dei conglomerati cementizi**

Durante l'esecuzione delle opere cementizie per la determinazione delle resistenze a compressione dei conglomerati dovranno seguirsi le norme tecniche emanate con D.M. 9 gennaio 1996 operando, in particolare, sulla base delle norme UNI EN 12390-2:2019 per la preparazione e stagionatura dei provini, UNI EN 12390-1:2012 per la forma e dimensione degli stessi e le relative casseforme, UNI EN 12390-1:2012 per la determinazione propria della resistenza a compressione.

Ad integrazione di tali norme, la D.L. potrà ordinare prelievi integrativi in modo da poter assoggettare uno o più provini a prove preliminari di accettazione nei laboratori di cantiere.

Nel caso che il valore della resistenza caratteristica cubica ( $R_{ck}$ ) ottenuta sui provini assoggettati a prove nei laboratori di cantiere risulti essere inferiore a quello indicato nei calcoli statici e nei disegni di progetto approvati dal Direttore dei Lavori, questi potrà a suo insindacabile giudizio, ordinare la sospensione dei getti dell'opera d'arte interessata in attesa dei risultati delle prove eseguite presso i laboratori ufficiali. Qualora anche dalle prove eseguite presso laboratori ufficiali risultasse un valore della  $R_{ck}$  inferiore a quello indicato sui calcoli statici e nei disegni di progetto approvati dalla D.L., ovvero una prescrizione del controllo di accettazione non fosse rispettata, occorre procedere, a cura e spese dell'Impresa, ad un controllo teorico e/o sperimentale della struttura interessata sulla base della resistenza ridotta del conglomerato, ovvero ad una verifica delle caratteristiche del conglomerato messo in opera mediante prove complementari, o col prelievo di provini di calcestruzzo indurito messo in opera o con l'impiego di altri mezzi di indagine. Tali controlli e verifiche formeranno oggetto di una relazione supplementare nella quale si dimostri che, ferme

restando le ipotesi di vincoli e di carico delle strutture, la  $R_{ck}$  è ancora compatibile con le sollecitazioni previste in progetto, secondo le prescrizioni delle vigenti norme di legge.

Se tale relazione sarà approvata dalla D.L. il calcestruzzo sarà contabilizzato in base al valore della resistenza caratteristica trovata.

Nel caso la  $R_{ck}$  non risulti del tutto compatibile con le sollecitazioni previste dal progetto, l'Impresa sarà tenuta a sua cura e spese alla demolizione e rifacimento dell'opera oppure all'adozione di quei provvedimenti che, proposti dalla stessa, per diventare operativi dovranno essere formalmente approvati dalla D.L.

Nessun indennizzo o compenso sarà dovuto all'Impresa se la  $R_{ck}$  risulterà maggiore di quella indicate negli elaborati progettuali approvati dalla D.L..

Oltre ai controlli relativi alla  $R_{ck}$  la D.L., in corso di lavorazione, potrà controllare la consistenza, l'omogeneità e il rapporto acqua/cemento. La prova di consistenza si eseguirà misurando l'abbassamento al cono di Abrams (slump test). Tale prova sarà considerata significativa per abbassamenti compresi tra 2 e 20 cm. La prova di omogeneità verrà eseguita vagliando due campioni di conglomerato, prelevati a 1/5 e 4/5 dello scarico della betoniera, attraverso il vaglio a maglia quadra da 4.76 mm. La percentuale di peso di materiale grosso tra i due campioni non potrà differire più del 10%, inoltre l'abbassamento al cono dei due campioni prima della vagliatura non dovrà differire più di 3 cm.. Il rapporto acqua/cemento dovrà essere controllato determinando l'acqua contenuta negli inerti e sommando tale quantità all' acqua di impasto.

Tutti gli oneri relativi alle prove di cui sopra e di ogni altra prova ritenuta opportuna in essi compresi quelli per il rilascio dei certificati, saranno a carico dell'Impresa.

#### **Art. 9**

#### **Acciaio per c.a. e c.a.p.**

Gli acciai per armature di c.a. e c.a.p. debbono corrispondere ai tipi ed alle caratteristiche stabiliti dalle norme tecniche emanate con D.M. 9 gennaio 1996.

Le modalità di prelievo dei campioni da sottoporre a prova sono previste dallo stesso D.M. 9 gennaio 1996 e s.m.

#### **Art. 10**

#### **Strutture prefabbricate**

L' impresa appaltatrice dei lavori può proporre alla Direzione Lavori tipologie strutturali diverse da quelle previste nel progetto esecutivo, purché di caratteristiche tali (durabilità, estetica, resistenza...) da eguagliare almeno quelle originariamente previste.

L'impresa deve fornire tutta la documentazione necessaria a dimostrare quanto sopra, compresi i calcoli statici a firma di un professionista abilitato.

L' accettazione è a giudizio insindacabile della Direzione Lavori.

#### **Art. 11**

#### **Casseforme, armature, centinature**

Per l'esecuzione di tali opere provvisorie, sia del tipo fisso che del tipo scorrevole, sia in senso verticale che in quello orizzontale, nonché per il varo di elementi strutturali prefabbricati, l'impresa potrà adottare il sistema, i materiali ed i mezzi che riterrà più idonei o di sua convenienza, purché soddisfinno alle condizioni di stabilità e di sicurezza, curando la perfetta riuscita dei particolari costruttivi.

L'impresa è tenuta ad osservare, nella progettazione ed esecuzione di armature e centinature, le norme ed i vincoli che fossero imposti dagli Enti e persone responsabili, circa il rispetto di particolari impianti o manufatti esistenti nella zona interessata dalla nuova costruzione.

Le operazioni di disarmo saranno effettuate secondo le norme contenute nel D.M. 9 gennaio 1996 e, secondo le prescrizioni della D.L.. Nella costruzione sia delle armature che delle centinature di qualsiasi tipo, l'Impresa, è tenuta ad adottare gli opportuni accorgimenti affinché in ogni punto della struttura l'abbassamento possa venir fatto simultaneamente.

Nella progettazione e nella esecuzione delle armature e delle centinature, l'impresa è inoltre tenuta a rispettare le norme le prescrizioni che, eventualmente, venissero impartite dagli Uffici competenti circa l'ingombro degli alvei attraversati, o circa le sagome libere da lasciare in caso di sovrappassi di strade e ferrovie.

#### **Art. 12**

#### **Muratura a secco**

La muratura di pietrame a secco dovrà essere eseguita con pietre ridotte col martello alla forma più che sia possibile regolare, restando assolutamente escluse quelle di forma rotonda. Le pietre saranno collocate in

opera in modo che contrastino e si concatenino fra loro il più possibile scegliendo per i paramenti quelle di dimensioni non inferiori a cm 20 di lato, e le più adatte per il migliore combaciamento.

Si eviterà sempre la ricorrenza delle connessioni verticali. Nell'interno della muratura si farà uso delle scaglie, soltanto per appianare i corsi e riempire interstizi fra pietra e pietra.

Per i cantonali si useranno le pietre di maggiori dimensioni e meglio rispondenti allo scopo. La rientranza delle pietre del paramento non dovrà mai essere inferiore all'altezza del corso. Inoltre si disporranno frequentemente pietre di lunghezza tale da penetrare nello spessore della muratura.

A richiesta della Direzione dei Lavori l'Impresa dovrà lasciare opportune feritoie regolari e regolarmente disposte, anche in più ordini, per lo scolo delle acque.

La muratura in pietrame a secco per muri di sostegno, in controripa, o comunque isolati, sarà sempre coronata con una copertina di muratura di malta o di calcestruzzo, delle dimensioni che, di volta in volta, verranno fissate dalla Direzione dei Lavori.

### **Art. 13**

#### **Murature di pietrame e malta cementizia**

La muratura di pietrame con malta cementizia dovrà essere eseguita con elementi di pietrame delle maggiori dimensioni possibili e, ad ogni modo, non inferiore a cm 25 in senso orizzontale, cm 20 in senso verticale e cm 30 di profondità.

Per i muri di spessore di cm 40 si potranno avere alternanze di pietre minori.

Le pietre, prima del collocamento in opera, dovranno essere diligentemente pulite e ove occorra, a giudizio della Direzione dei Lavori, lavorate.

Nella costruzione della muratura, le pietre dovranno essere battute col martello e rinzeppate diligentemente con scaglie e con abbondante malta, così che ogni pietra resti avvolta dalla malta stessa e non rimanga alcun vano od interstizio. La malta verrà dosata con Kg 350 di cemento per ogni m3 di sabbia.

Per le facce viste delle murature di pietrame, secondo gli ordini della Direzione dei Lavori, potrà essere prescritta l'esecuzione delle seguenti speciali lavorazioni:

- a) con pietra rasa e testa scoperta (ad opera incerta);
- b) a mosaico greggio;
- c) con pietra squadrata a corsi pressoché regolari;
- d) con pietra squadrata a corsi regolari.

Nel paramento con pietra rasa e testa scoperta (ad opera incerta), il pietrame dovrà essere scelto diligentemente e la sua faccia vista dovrà essere ridotta col martello a superficie approssimativamente piana. Le facce di posa e combaciamento delle pietre dovranno essere spianate e adattate col martello, in modo che il contatto dei pezzi avvenga in tutti i giunti per una rientranza non minore di cm 10.

Nel paramento a mosaico greggio, le facce dei singoli pezzi dovranno essere ridotte, col martello e punta grossa, a superficie piana poligonale: i singoli pezzi dovranno combaciare fra loro regolarmente, restando vietato l'uso delle scaglie.

In tutto il resto si seguiranno le norme indicate per il paramento a pietra rasa.

Nel paramento a corsi pressoché regolari, il pietrame dovrà essere ridotto a conci piani e squadrati, sia col martello che con la grossa punta, con le facce di posa parallele fra loro e quelle di combaciamento normali a quelle di posa. I conci saranno posti in opera a corsi orizzontali di altezza che può variare da corso a corso, e potrà non essere costante per l'intero filare. Nelle superfici esterne dei muri saranno tollerate alla prova del regolo rientranze o sporgenze non maggiori di 15 millimetri.

Nel paramento a corsi regolari, i conci dovranno essere resi perfettamente piani e squadrati, con la faccia vista rettangolare, lavorata a grana ordinaria; essi dovranno avere la stessa altezza per tutta la lunghezza del medesimo corso, e qualora i vari corsi non avessero eguale altezza, questa dovrà essere disposta in ordine decrescente dai corsi inferiori ai corsi superiori, con differenza però fra due corsi successivi non maggiore di cm 5.

La Direzione dei Lavori potrà anche prescrivere l'altezza dei singoli corsi, ed ove nella stessa superficie di paramento venissero impiegati conci di pietra da taglio, per rivestimento di alcune parti, i filari del paramento a corsi regolari dovranno essere in perfetta corrispondenza con quelli della pietra da taglio.

Tanto nel paramento a corsi pressoché regolari, quanto in quello a corsi regolari, non sarà tollerato l'impiego di scaglie nella faccia esterna; il combaciamento dei corsi dovrà avvenire per almeno due terzi della loro rientranza nelle facce di posa, e non potrà essere mai minore di cm 15 nei giunti verticali.

La rientranza dei singoli pezzi non sarà mai minore della loro altezza, né inferiore a cm 30; l'altezza minima dei corsi non dovrà essere mai minore di cm 20.

In entrambi i paramenti a corsi, lo spostamento di due giunti verticali consecutivi non dovrà essere minore di cm 10 e le connesse avranno larghezza non maggiore di un centimetro.

Per le murature con malta, quando questa avrà fatto convenientemente presa, le connesse delle facce di paramento dovranno essere accuratamente stuccate.

In tutte le specie di paramenti la stuccatura dovrà essere fatta raschiando preventivamente le connessure fino a conveniente profondità per purgarle dalla malta, dalla polvere e da qualche altra materia estranea, lavandole a grande acqua e riempiendo quindi le connessure stesse con nuova malta della qualità prescritta, curando che questa penetri bene dentro, comprimendola e lisciandola con apposito ferro, in modo che il contorno dei conci sui fronti del paramento, a lavoro finito, si disegni nettamente e senza sbavature.

Il nucleo della muratura dovrà essere costituito sempre contemporaneamente ai rivestimenti esterni.

Riguardo al magistero ed alla lavorazione della faccia vista in generale, ferme restando le prescrizioni suindicate, viene stabilito che l'Appaltatore è obbligato a preparare, a proprie cure e spese, i campioni delle diverse lavorazioni per sottoporli all'approvazione del Direttore dei Lavori, al quale spetta esclusivamente giudicare se esse corrispondano alle prescrizioni del presente articolo. Senza tale approvazione l'Appaltatore non può dar mano alla esecuzione dei paramenti delle murature di pietrame.

#### **Art. 14**

##### **Muratura in pietra da taglio**

La pietra da taglio nelle costruzioni delle diverse opere dovrà presentare la forma e le dimensioni di progetto, ed essere lavorata a norma delle prescrizioni che verranno impartite dalla Direzione dei Lavori all'atto della esecuzione, nei seguenti modi:

- a) a grana grossa;
- b) a grana ordinaria;
- c) a grana mezzo fina;
- d) a grana fina.

Per pietra da taglio a grana grossa si intenderà quella lavorata semplicemente con la grossa punta senza far uso della martellina per lavorare le facce viste, né dello scalpello per ricavarne gli spigoli netti. Verrà considerata come pietra da taglio a grana ordinaria quella le cui facce viste saranno lavorate con la martellina a denti larghi.

La pietra da taglio si intenderà infine lavorata a grana mezzo fina e a grana fina, secondo che le facce predette saranno lavorate con la martellina a denti mezzani o a denti finissimi.

In tutte le lavorazioni, esclusa quella a grana grossa, le facce esterne di ciascun concio della pietra da taglio dovranno avere gli spigoli vivi e ben cesellati, per modo che le connessure fra concio e concio non eccedono la larghezza di mm 5 per la pietra a grana ordinaria e di mm 3 per le altre.

Prima di cominciare i lavori, qualora l'Amministrazione non abbia già provveduto in proposito ed in precedenza dell'appalto, l'Appaltatore dovrà preparare a sue spese i campioni dei vari generi di lavorazione della pietra da taglio e sottoporli per l'approvazione alla Direzione dei Lavori, alla quale esclusivamente spetterà giudicare se essi corrispondano alle prescrizioni.

Qualunque sia il genere di lavorazione delle facce viste, i letti di posa e le facce di combaciamento dovranno essere ridotti a perfetto piano e lavorati a grana fina. Non saranno tollerate né smussature agli spigoli, né cavità nelle facce, né masticature o rattoppi. La pietra da taglio che presentasse difetti verrà rifiutata, e l'Appaltatore sarà in obbligo di farne l'immediata surrogazione, anche se le scheggiature od ammanchi si verificassero, sia al momento della posa in opera, sia dopo e sino al collaudo.

Le forme e dimensioni di ciascun concio in pietra da taglio dovranno essere perfettamente conformi ai disegni dei particolari consegnati all'Appaltatore, od alle istruzioni che all'atto dell'esecuzione fossero eventualmente date dalla Direzione dei Lavori. Inoltre, ogni concio dovrà essere sempre lavorato in modo da potersi collocare in opera secondo gli originari letti di cava.

Per la posa in opera si potrà fare uso di zeppe volanti, da togliere però immediatamente quando la malta rifluisce nel contorno della pietra battuta a mazzuolo sino a prendere la posizione voluta.

La pietra da taglio dovrà essere messa in opera con malta dosata a Kg 400 di cemento normale per metro cubo di sabbia e, ove occorra, i diversi conci dovranno essere collegati con grappe ed arpioni di rame, saldamente suggellati entro apposite incassature praticate nei conci medesimi.

Le connessure delle facce viste dovranno essere profilate con cemento a lenta presa, diligentemente compresso e lisciato mediante apposito ferro.

#### **Art. 15**

##### **Murature di calcestruzzo con pietrame annegato (calcestruzzo ciclopico)**

Quando la Direzione dei Lavori l'avrà preventivamente autorizzato mediante ordine di servizio, potrà essere impiegato per determinate opere murarie (muri di sostegno, sottoscarpa, riempimento di cavi o pozzi di fondazione, briglie, ecc.) pietrame annegato nel calcestruzzo, sempre però di dimensioni mai superiori a 1/3 dello spessore della muratura. Il pietrame dovrà presentarsi ben spigolato, scevro da ogni impurità, bagnato all'atto dell'impiego e non dovrà rappresentare un volume superiore al 40% del volume della muratura.

**Art. 16****Intonaci e applicazioni protettive delle superfici in calcestruzzo**

In linea generale, per le strutture in calcestruzzo non verranno adottati intonaci, perché le casseforme dovranno essere predisposte ed i getti dovranno essere vibrati con cura tale che le superfici di tutte le predette strutture dovranno presentare aspetto regolare e non sgradito alla vista.

Gli intonaci, quando fosse disposto dalla Direzione dei Lavori, verranno eseguiti dopo accurata pulizia, bagnatura delle pareti e formazione di fasce di guida in numero sufficiente per ottenere la regolarità delle superfici. A superficie finita non dovranno presentare screpolature, irregolarità, macchie; le fasce saranno regolari ed uniformi e gli spigoli eseguiti a regola d'arte.

Sarà cura dell'Impresa mantenere umidi gli intonaci eseguiti quando le condizioni locali lo richiedono.

**A) INTONACI ESEGUITI A MANO**

Nella esecuzione di questo lavoro verrà applicato un primo strato di circa 12 mm di malta (rinzafo), gettato con forza in modo da aderire perfettamente alla muratura.

Quando questo primo strato sarà alquanto consolidato, si applicherà il secondo strato che verrà steso con la cazzuola e regolarizzato con il frattazzo.

Lo spessore finito dovrà essere di mm 20; qualora però, a giudizio della Direzione dei Lavori, la finitura dei getti e delle murature lo consenta, potrà essere limitato a mm 10 e in tal caso applicato un volta sola.

**B) INTONACI ESEGUITI A SPRUZZO (GUNITE)**

Prima di applicare l'intonaco l'Impresa avrà cura di eseguire, mediante martelli ad aria compressa, muniti di appropriato utensile, la "spicconatura" delle superfici da intonacare, alla quale seguirà un efficace lavaggio con acqua a pressione ed occorrendo sabbiatura ad aria compressa.

Le sabbie da impiegare saranno silicee, scevre da ogni impurità ed avranno un appropriato assortimento granulometrico preventivamente approvato dalla Direzione dei Lavori.

La malta sarà di norma composta da Kg 500 di cemento normale per m<sup>3</sup> di sabbia, salvo diverse prescrizioni della Direzione dei Lavori.

L'intonaco potrà avere spessore di mm 20 o 30 e sarà eseguito in due strati, il primo dei quali sarà rispettivamente di mm 12 o 18 circa. Il getto dovrà essere eseguito con la lancia in posizione normale alla superficie da intonacare e posta a distanza di 80-90 cm dalla medesima. La pressione alla bocca dell'ugello di uscita della miscela sarà di circa 3 atm.

Qualora si rendesse necessario, la Direzione dei lavori potrà ordinare l'aggiunta degli idonei additivi per le qualità e dosi che di volta in volta verranno stabilite, od anche la inclusione di reti metalliche elettrosaldate in fili d'acciaio, di caratteristiche che saranno precisate dalla Direzione dei Lavori. In quest'ultimo caso l'intonaco potrà avere spessore di mm 30 - 40.

Quando l'intonaco fosse eseguito in galleria e si verificassero delle uscite d'acqua, dovranno essere predisposti dei tubetti del diametro di 1 pollice.

Questi ultimi saranno asportati una settimana dopo e i fori rimasti saranno chiusi con malta di cemento a rapida presa.

**C) APPLICAZIONI PROTETTIVE DELLE SUPERFICI IN CALCESTRUZZO**

Qualora la Direzione dei Lavori lo ritenga opportuno, potrà ordinare all'Impresa l'adozione di intonaci idrofughi o di sostanze protettive delle superfici dei calcestruzzi.

**Art. 17****Lastroni di pietra per copertura di acquedotti e per soglie**

La copertura dei tombini e piccoli acquedotti potrà, secondo i casi, essere fatta con lastroni di pietra grossolanamente abbozzati e collocati in modo da combaciare fra loro il più esattamente possibile. I lastroni da collocarsi alle due fronti degli acquedotti e quelli per le soglie di stramazzo saranno sulle facce apparenti lavorati alla punta grossa e rifilati.

**Art. 18****Copertine**

Le pietre da impiegarsi per le copertine saranno di natura calcarea, porfirica o granitica, dure, resistenti, non friabili né soggette a scomporsi per l'azione degli agenti atmosferici e lunghe non meno di 80 cm. Le facce viste saranno lavorate alla punta e cesellate nei contorni.

Le copertine verranno messe in opera con malta cementizia a richiesta della Direzione dei Lavori e avranno una smussatura di 7 x 7 cm oppure di 10 x 10 cm a seconda se si tratti di copertine con uno spessore di 20 oppure di 30 cm.

#### **Art. 19**

#### **Rivestimento a secco con ciottoli**

I rivestimenti a secco con ciottoli o pietre di natura calcarea, porfirica o granitica per cunette, cunettoni e platee dei tombini o tomboni saranno stabiliti sopra un terreno naturalmente sodo e resistente, reso tale coll'aggiunta di un sufficiente strato di sabbia.

Le pietre ed i ciottoli, non friabili ne soggetti a scomporsi per l'azione degli agenti atmosferici, si disporranno su letto di sabbia ben serrati fra loro in senso normale alla superficie superiore, procurando di diminuirne il più che sia possibile la larghezza degli interstizi e di alternarne le connessioni che saranno riempite di sabbia.

Condotto a termine il rivestimento, se ne batterà replicatamente con pesante mazzaranga la superficie, spargendo su questa un leggero strato di materie sabbiose perché vengano otturate le cavità.

#### **Art. 20**

#### **Composizione delle malte**

Le caratteristiche dei materiali da impiegare per la confezione delle malte ed i rapporti di miscela, corrisponderanno alle prescrizioni delle voci dell'Elenco per i vari tipi di impasto ed a quanto verrà, di volta in volta, ordinato dalla Direzione dei Lavori.

La resistenza alla penetrazione delle malte deve soddisfare le Norme specifiche.

Di norma, le malte per muratura di mattoni saranno dosate con Kg 400 di cemento per m<sup>3</sup> di sabbia e passate al setaccio ad evitare che i giunti tra i mattoni siano troppo ampi; le malte per muratura di pietrame saranno dosate con Kg 350 di cemento per m<sup>3</sup> di sabbia; quelle per intonaci, con Kg. 400 di cemento per m<sup>3</sup> di sabbia e così pure quelle per la stuccatura dei paramenti delle murature.

Il dosaggio dei materiali e dei leganti verrà effettuato con mezzi meccanici suscettibili di esatta misurazione e controllo che l'Impresa dovrà finire e mantenere efficienti a sua cura e spese.

Gli impasti verranno preparati solamente nelle quantità necessarie per l'impiego immediato; gli impasti residui che non avessero immediato impiego saranno portati a rifiuto.

### **CAPO 3 – PAVIMENTAZIONI STRADALI**

#### **Art. 21**

#### **Disfacimento di pavimentazioni stradali**

I disfacimenti di pavimentazioni stradali devono corrispondere alle dimensioni commissionate e devono essere condotti in modo da ridurre al minimo gli oneri per i ripristini, assicurando, in pari tempo, la massima riutilizzazione degli elementi di pavimentazione disfatta.

Il disfacimento delle pavimentazioni in conglomerato comunque costituito deve essere preceduto da taglio eseguito con apposite attrezzature.

Il materiale reimpiegabile deve essere accuratamente raccolto, pulito, trasportato ed accatastato in località adiacenti alla sede dei lavori, in modo da non arrecare intralcio alla viabilità, previo accordo con gli Enti proprietari. L'Appaltatore è responsabile degli eventuali ammanchi come pure è responsabile della mancata osservanza delle prescrizioni degli Enti proprietari.

#### **Art. 22**

#### **Rifacimento di pavimentazioni stradali**

Il rifacimento delle pavimentazioni stradali deve essere effettuato secondo quanto disposto dall'Amministrazione Comunale di Storo. Alla stessa ed agli eventuali altri proprietari spetta il collaudo qualitativo dei lavori.

L'Appaltatore è tenuto a rimettere in sito i cippi, i segnali ed i cartelli indicatori rimossi nel corso dei lavori; è tenuto altresì, salvo disposizioni in contrario, al ripristino della segnaletica orizzontale.

L'Appaltatore deve effettuare con tempestività, gli interventi resi necessari da eventuali cedimenti o rotture delle pavimentazioni rifatte.

Quando il rifacimento della pavimentazione non è stato commissionato all'Appaltatore, questi deve segnalare tempestivamente all'Amministrazione Comunale di Storo l'ultimazione delle opere di rinterro; permane a carico dell'Appaltatore l'obbligo di effettuare le eventuali ricariche, per il periodo di garanzia.

## CAPO 4 – TUBAZIONI

### Art. 23

#### Tubazioni in polietilene ad alta densità

Le prescrizioni per l'accettazione delle tubazioni in polietilene ad alta densità sono contenute nelle seguenti normative UNI:

- a) UNI EN 12201:2012: tubi di PE/ad per condotte di fluidi in pressione. Tipi dimensioni e caratteristiche.
- b) UNI EN 12666:2006: tubi di PE/ad per condotte di scarico interrate. Tipi dimensioni e requisiti.

Tali norme UNI concordano con i lavori in corso di normalizzazione ISO e con le norme DIN.

I tubi di PE/ad limitatamente alle dimensioni previste dalle norme di cui sopra, dovranno essere contrassegnati con il marchio di conformità IIP di proprietà dell'Ente Nazionale Italiano. I tubi di PE/ad per la costruzione di fognature e di scarichi industriali interrati, verranno forniti in barre generalmente di lunghezza 6 – 12 metri, a richiesta saranno forniti tubi di lunghezza anche minore.

Nel trasporto dei tubi i piani di appoggio devono essere privi di asperità. I tubi devono essere appoggiati evitando eccessive sporgenze al di fuori del piano di carico.

Le imbragature per la fissazione del carico possono essere realizzate con funi o bande di canapa o di nylon o similari, adottando gli opportuni accorgimenti in modo che i tubi non vengano mai direttamente a contatto con esse per non provocare abrasioni o danneggiamenti.

Se il carico e lo scarico dai mezzi di trasporto e comunque la movimentazione vengono effettuate con gru o con braccio di un escavatore, i tubi devono essere sollevati nella zona centrale con un bilancino di ampiezza adeguata. Se queste operazioni vengono effettuate manualmente, si eviti in ogni modo di fare strisciare i tubi sulle sponde del mezzo di trasporto e comunque su oggetti duri e aguzzi.

Il piano di appoggio a terra dovrà essere livellato ed esente da asperità e soprattutto da pietre appuntite. L'altezza di accatastamento non deve essere superiore a 2 m qualunque sia il diametro dei tubi. Quando i tubi vengono accatastati all'aperto per lunghi periodi è consigliabile proteggerli dai raggi solari.

Nel caso di tubi di grossi diametri (oltre 500 mm.) si consiglia di armare internamente le estremità dei tubi onde evitare eccessive ovalizzazioni.

I raccordi ed accessori sono forniti in genere in appositi imballaggi. Se sono forniti sfusi si dovrà avere cura, nel trasporto ed immagazzinamento, di non ammucchiarli disordinatamente e si dovrà evitare che possano essere deformati o danneggiati per effetto di urti fra di essi o con altri materiali pesanti.

### Art. 24

#### Posa in opera tubazioni in polietilene

Le tubazioni saranno posate alla profondità indicate nei disegni di progetto e secondo le disposizioni impartite di volta in volta dalla Direzione Lavori.

Il tubo sarà posato su un letto di sabbia, dello spessore di almeno 10 cm.

Posato il tubo si procederà al rinfianco con sabbia fino alla generatrice superiore, costipando accuratamente in modo da non lasciare vani al di sotto del tubo. Ultimata la posa, l'appaltatore dovrà procedere, prima del rinterro definitivo allo stendimento di uno strato di sabbia di almeno 20 cm di spessore al di sopra della generatrice superiore del tubo.

Si fa obbligo all'appaltatore di adottare tutte le misure idonee alla salvaguardia delle tubazioni con particolare riguardo al trasporto, allo stoccaggio ed alla posa in opera, al fine di non danneggiare i materiali con abrasioni od intagli di sorta.

I tratti di tubazione danneggiati, per qualsiasi motivo, dovranno essere allontanati dal cantiere.

L'assemblaggio della condotta potrà essere effettuato in accordo con la Direzione Lavori dentro o fuori lo scavo ricorrendo ai sistemi di giunzione di cui sotto:

- a) per testa a testa;
- b) per polifusione a bicchiere;
- c) per elettrofusione a manicotto;
- d) per flangiatura.

Particolare cura dovrà essere sempre posta nella pulizia delle superfici di contatto del tubo, nella loro complanarità, e per:

- a) i sistemi testa a testa e a bicchiere:
  - alla temperatura della piastra di riscaldamento;
  - alla fase di congiunzione a pressione delle due superfici del tubo;
  - ai tempi delle varie fasi.
- b) elettrofusione con manicotto:
  - agli amperaggi/temperature;

- ai tempi.

Per maggiori dettagli si faccia riferimento alle direttive fornite dai costruttori di macchine e dai fornitori dei manicotti di elettrofusione.

Gli accessori dovranno essere sostenuti autonomamente da un loro appoggio e non essere posizionati in modo tale da danneggiare in alcun modo il tubo.

Inoltre l'appaltatore dovrà eseguire tutti i lavori di posa a perfetta regola d'arte, secondo le **raccomandazioni dell'Istituto Italiano dei Plastici**, in particolare: **n. 10 installazione di acquedotti di PE/A.D. – giugno 1981, n. 11 installazione di fognature interrato e subacquee in PE/A.D. – ottobre 1978 e quanto previsto dal decreto del ministero dei lavori pubblici norme relative alle tubazioni del 12/12/1985.**

### **Art. 25 Apparecchi idraulici**

Sul corpo dell'apparecchio, ove possibile devono essere riportati in modo leggibile ed indelebile:

Nome del produttore e/o marchio di fabbrica

Diametro nominale (DN)

Pressione nominale (PN)

Sigla del materiale con cui è costruito il corpo

Freccia per la direzione del flusso (se determinante).

Altre indicazioni supplementari possono essere previste dai disciplinari specifici delle diverse apparecchiature.

Tutti gli apparecchi ed i pezzi speciali dovranno uniformarsi alle prescrizioni di progetto e corrispondere esattamente ai campioni approvati dalla direzione lavori. Ogni apparecchio dovrà essere montato e collegato alla tubazione secondo gli schemi progettuali o di dettaglio eventualmente forniti ed approvati dalla direzione lavori, dagli stessi risulteranno pure gli accessori di corredo di ogni apparecchio e le eventuali opere murarie di protezione e contenimento. Tutte le superfici soggette a sfregamenti dovranno essere ottenute con lavorazione di macchina, i fori delle flange dovranno essere ricavati al trapano.

Tutti i pezzi in ghisa, dei quali non sarà prescritta la verniciatura, dopo l'eventuale collaudo in officina dovranno essere protetti con prodotti rispondenti alle prescrizioni progettuali ed espressamente accettati dalla D.L..

L'amministrazione appaltante si riserva la facoltà di sottoporre a prove o verifiche i materiali forniti dall'impresa intendendosi a totale carico della stessa tutte le spese occorrenti per il prelevamento ed invio, agli istituti di prova, dei campioni che la direzione intendesse sottoporre a verifica ed il pagamento della relativa tassa di prova a norma delle vigenti disposizioni.

L'impresa non potrà mai accampare pretese di compenso per eventuali ritardi o sospensioni del lavoro che si rendessero necessarie per gli accertamenti di cui sopra.

### **Art. 26 Guarnizioni per flange**

Le guarnizioni impiegate negli acquedotti dovranno essere realizzate esclusivamente con materiale atossico, secondo il D.M. n. 174 del 06/04/2004 (sostituisce la Circolare Min. Sanità 02/12/78 n. 102) "Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano."

## **CAPO 5 – ELEMENTI PREFABBRICATI**

### **Art. 27 Chiusini per camerette**

Di norma, per la copertura dei pozzi di accesso alle camerette, verranno adottati chiusini in sola ghisa grigia o sferoidale o in ghisa grigia unita a calcestruzzo. I telai dei chiusini saranno di forma quadrata, rettangolare o circolare, delle dimensioni di progetto; i coperchi saranno di forma rotonda o rettangolare a seconda dei vari tipi di manufatti, tuttavia con superficie tale da consentire al foro d'accesso una sezione minima corrispondente a quella di un cerchio del diametro di 600 mm.

Le superfici di appoggio tra telaio debbono essere lisce in modo da consentire una perfetta aderenza ed evitare che si verifichino traballamenti. La Direzione dei Lavori si riserva tuttavia di prescrivere l'adozione di speciali anelli in gomma da applicarsi ai chiusini.

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. La Direzione Lavori potrà richiedere chiusini con fori di aerazione e muniti di appositi cestelli per la raccolta del fango.

Ogni chiusino dovrà portare, ricavata nella fusione, l'indicazione della Stazione appaltante come risultante dai tipi normali. Normalmente, salvo casi particolari a giudizio della Direzione dei Lavori, i chiusini dovranno essere garantiti, per gli impieghi sottoelencati, al carico di prova da indicare, ricavato in fusione, su ciascun elemento:

- a) su strade statali e provinciali, ed in genere strade pubbliche con intenso traffico di scorrimento: t 40
- b) su marciapiedi, giardini, cortili a traffico pedonale: t 15

Per carico di prova si intende quel carico, applicato come al successivo paragrafo, in corrispondenza del quale si verifica la prima fessurazione.

Per la loro ammissibilità, ai fini dell'accertamento di rispondenza della fornitura, i certificati dovranno riferirsi a prove sino a rottura eseguite su un numero di elementi pari a uno ogni cento di fornitura con un minimo di tre elementi. Tutte le spese saranno a carico dell'appaltatore. Le spese saranno a carico della stazione appaltante solo se venga richiesta, e dia esito positivo, una prova su fornitura inferiore ai venti elementi. Per la validità dei relativi certificati le prove dovranno essere eseguite presso laboratori ufficiali o presso Istituti specializzati secondo norme vigenti.

Il telaio del chiusino verrà posato sul supporto della macchina di prova con l'interposizione di un sottile strato di gesso, sì da garantire la perfetta orizzontalità. La forza di pressione verrà esercitata perpendicolarmente al centro del coperchio per mezzo di un piatto del diametro di 200 mm il cui bordo inferiore risulti arrotondato con raggio di 10 mm. Il piatto dovrà essere posato sul coperchio con l'interposizione di un sottile strato di gesso, di feltro o di cartone, per garantire il perfetto completo appoggio. La pressione dovrà essere aumentata lentamente e continuamente con incrementi che consentano il raggiungimento del carico di prova in quattro minuti primi, ma verrà arrestata, nel caso non si siano verificate fessurazioni, al 90% di tale valore. Qualora invece anche uno solo degli elementi sottoposti a prova si fessurasse, si procederà senz'altro a sottoporre alla prova completa, fino a rottura, altri due elementi, indipendentemente dalla consistenza della fornitura, ed il carico di rottura risulterà dalla media di tre valori. Se tutti i campioni superano i prescritti esami le prove hanno validità per l'intera fornitura.

Qualora il risultato di una prova sia controverso, l'appaltatore può chiedere che la prova sia ripetuta sullo stesso numero di elementi provenienti dalla stessa fornitura. Se i nuovi elementi superano chiaramente la prova, l'intera fornitura si intende come collaudata, altrimenti la Direzione Lavori è autorizzata a rifiutarla.

## **Art. 28** **Sistemazioni esterne**

Tutte le opere esterne, se non espressamente richiamate, saranno compensate a misura secondo le relative voci di Elenco Descrittivo delle Voci.

### **Art. 28.1** **Sistemazioni esterne: livellamento e sistemazione del terreno**

Il terreno esterno all'edificio dovrà essere opportunamente sistemato, anche con eventuali scavi e reinterri, in modo da garantire una agevole accessibilità all'edificio ed una corretta usufruibilità delle aree esterne secondo quanto previsto dal progetto ed in ottemperanza alle disposizioni impartite dalla D.L. all'atto esecutivo.

I materiali impiegati per l'esecuzione di strade di accesso, marciapiedi, cordionate, ecc. dovranno essere quelli previsti dal progetto e dalle relative voci di Elenco Descrittivo delle Voci, dovranno avere le caratteristiche previste al capitolo "Finiture interne ed esterne: pavimenti", e dovranno comunque essere posti in opera con tutti gli accorgimenti necessari ad evitare qualsiasi inconveniente derivante dell'uso o dall'assessamento del terreno e garantire, con minima ed economica manutenzione, una lunga durata.

### **Art. 28.2** **Sistemazioni esterne: parapetti, cancelli e recinzioni**

La superficie non coperta dell'edificio dovrà essere delimitata dalle proprietà limitrofe mediante l'adozione di chiusure fisse e mobili quali recinzioni, cancelli e parapetti secondo quanto previsto dal progetto, dalle voci di Elenco Descrittivo delle Voci e dalle eventuali disposizioni emanate dalla D.L. all'atto esecutivo.

Dette chiusure dovranno essere eseguite secondo particolare esecutivo o comunque preventivamente approvate dalla D.L., dovranno avere particolari caratteristiche di visibilità, sicurezza e manutenzione, secondo le esigenze progettuali e didattiche nel rispetto delle leggi e regolamenti vigenti: il cancello, dove previsto o richiesti dalla D.L., dovrà essere munito di sistema di apertura elettrico comandato dall'edificio e dotato di tutti i sistemi di sicurezza atti a garantire l'incolumità delle persone.

Per le finiture superficiali vedasi il capitolo "Finiture interne ed esterne: pitturazioni".

**Art. 28.3****Sistemazioni esterne: impianti esterni**

La superficie esterna non coperta dovrà essere dotata di tutti quegli impianti necessari a consentirne una corretta usufruibilità; sono definiti impianti esterni l'impianto di smaltimento delle acque piovane, l'impianto idrico di innaffiamento, l'impianto di illuminazione esterna. ecc..

Detti impianti dovranno essere eseguiti secondo le indicazioni di progetto, le relative voci di Elenco Descrittivo delle Voci e le eventuali disposizioni impartite dalla D.L. all'atto esecutivo.

Per le caratteristiche di tali impianti vedasi il capitolo "Norme tecniche relative agli impianti".

**CAPO 6 – ECONOMIE****Art. 29****Prestazioni in economia**

I prezzi esposti nell'elenco per le mercedi, diminuiti, beninteso, del ribasso contrattuale, comprendono, oltre l'utile dell'Impresa, ogni altro compenso per l'obbligazione che questa ha di fornire e mantenere tutti gli attrezzi occorrenti, nonché ogni altro compenso per le assicurazioni degli operai contro gli infortuni, l'invalidità, la vecchiaia, la disoccupazione involontaria, la tubercolosi e l'onere di assunzione di invalidi di guerra ed ogni altro contributo di legge.

Così pure i prezzi per i noleggi ed i materiali a piè d'opera si intendono comprensivi di tutti gli oneri e le spese a carico dell'Impresa e degli utili ad essa spettanti. Nessuna eccezione l'Impresa potrà quindi avanzare se, in conseguenza del ribasso praticato, verranno a mancare parzialmente o totalmente i benefici suddetti.

I prezzi per le mercedi giornaliere si applicano solo per i lavori di eseguirsi in economia ordinati dalla Direzione dei Lavori e per le ore effettive di lavoro svolte nelle ore normali.

Il lavoro da eseguirsi in ore straordinarie e notturne sarà compensato in base ai prezzi dell'Elenco aumentati delle percentuali stabilite dalle vigenti tariffe sindacali.

L'idoneità degli operai è rimessa al giudizio insindacabile della Direzione Lavori e l'Impresa dovrà sostituirli con personale riconosciuto idoneo, qualora quelli impiegati non fossero ritenuti adatti.

Il noleggio dei mezzi di trasporto verrà compensato per le ore effettive di prestazione e soltanto per gli usi ordinati dalla Direzione dei Lavori.

Il noleggio di legname verrà computato in base alle misure effettive di prestazione e soltanto per gli usi ordinati dalla Direzione Lavori.

Il noleggio delle pompe si intende aver principio dal momento in cui esse sono pronte per il funzionamento. Per le motopompe il computo delle ore di lavoro sarà fatto in base alle effettive ore eseguite.

Tanto le pompe a motore quanto per quelle a mano, i noleggi verranno riconosciuti soltanto per quelle installazioni ordinate dalla Direzione dei Lavori.

I prezzi dei materiali a piè d'opera indicati nell'Elenco Prezzi, diminuito del ribasso praticato contrattualmente, dovranno servire per i seguenti casi:

- a) provviste occorrenti per i lavori ordinati in economia dalla Direzione dei Lavori e per i quali non esistano corrispondenti voci nelle opere a misura;
- b) valutazione dei materiali accettabili nel caso di esecuzione di ufficio e nei casi di rescissione coattiva o scioglimento del contratto;
- c) valutazione dei materiali che l'Amministrazione appaltante dovesse rilevare quando, a seguito di variazioni da essa ordinate, non potessero più trovare impiego nei lavori successivi;
- d) valutazione dei materiali per l'accredito del loro importo nelle situazioni provvisorie;
- e) formazione di nuovi prezzi per opere a misura non previsti nel presente Elenco prezzi. In questi casi nella compilazione delle analisi si adotteranno i prezzi indicati senza tener conto del ribasso e questo si praticherà invece sui nuovi prezzi stabiliti.

I prezzi unitari dei materiali si intendono per merce fornita anche in piccole quantità.

Per i lavori in economia le macchine, gli attrezzi ed i mezzi di trasporto dati a noleggio dovranno essere sempre in perfetta efficienza e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento.

Sono pertanto a carico dell'Appaltatore sia la manutenzione che tutte le riparazioni necessarie.

Il prezzo del noleggio delle macchine, attrezzi e mezzi di trasporto comprende altresì ogni spesa per carburante, combustibile, lubrificante, consumi di energia elettrica e quanto altro necessario per il loro funzionamento; il trasporto, l'installazione, gli spostamenti ed il successivo ritiro delle macchine e degli attrezzi; la mano d'opera specializzata, qualificata e comune comunque occorrente sia per le suddette prestazioni che per il funzionamento e l'uso delle macchine e degli attrezzi, e per la guida dei mezzi di trasporto.

Gli operai per i lavori in economia dovranno essere qualificati per i lavori da eseguire e provvisti degli attrezzi necessari.

L'Appaltatore ha l'obbligo di consegnare quotidianamente al Direttore dei Lavori le liste relative agli operai, mezzi d'opera e provviste somministrati su richiesta ed indicazione scritta dal Direttore dei Lavori medesimo, per l'esecuzione dei lavori in economia; l'Appaltatore inoltre dovrà prestarsi alla sottoscrizione del riepilogo settimanale che, in base alle liste giornaliere, predisporrà il Direttore dei Lavori.  
Le somministrazioni, noli e prestazioni non effettuate dall'Appaltatore nei modi e termini di cui sopra non saranno in alcun modo riconosciute.

**NORME TECNICHE RELATIVE A MATERIALI E COMPONENTI****INDICE**

<b>CAPO 1 – LAVORAZIONI GENERALI .....</b>	<b>2</b>
Art. 1 Qualità e provenienza dei materiali .....	2
Art. 2 Scavi, rilevati, rinterri e drenaggi .....	3
Art. 3 Demolizioni e rimozioni.....	4
Art. 4 Strutture .....	4
Art. 5 Murature.....	5
Art. 6 Interventi di scavo a sezione ristretta e successivo ripristino su corpo stradale esistente .....	6
<b>CAPO 2 – LAVORAZIONI SPECIFICHE PER IL SERBATOIO E L’OPERA DI PRESA.....</b>	<b>8</b>
Art. 7 Conglomerati cementizi, armati e semplici .....	8
Art. 8 Controlli di accettazione dei conglomerati cementizi .....	9
Art. 9 Acciaio per c.a. e c.a.p. ....	10
Art. 10 Strutture prefabbricate.....	10
Art. 11 Casseforme, armature, centinature .....	10
Art. 12 Muratura a secco .....	10
Art. 13 Murature di pietrame e malta cementizia .....	10
Art. 14 Muratura in pietra da taglio.....	11
Art. 15 Murature di calcestruzzo con pietrame annegato (calcestruzzo ciclopico) .....	12
Art. 16 Intonaci e applicazioni protettive delle superfici in calcestruzzo .....	12
Art. 17 Lastroni di pietra per copertura di acquedotti e per soglie .....	13
Art. 18 Copertine .....	13
Art. 19 Rivestimento a secco con ciottoli .....	13
Art. 20 Composizione delle malte .....	13
<b>CAPO 3 – PAVIMENTAZIONI STRADALI .....</b>	<b>14</b>
Art. 21 Disfacimento di pavimentazioni stradali .....	14
Art. 22 Rifacimento di pavimentazioni stradali .....	14
<b>CAPO 4 – TUBAZIONI E APPARECCHI IDRAULICI.....</b>	<b>14</b>
Art. 23 Tubazioni in polietilene ad alta densità .....	14
Art. 24 Posa in opera tubazioni in polietilene .....	15
Art. 25 Apparecchi idraulici.....	16
Art. 26 Guarnizioni.....	16
<b>CAPO 5 – ELEMENTI PREFABBRICATI.....</b>	<b>17</b>
Art. 27 Chiusini per camerette.....	17
Art. 28 Sistemazioni esterne .....	17
<b>CAPO 6 – ECONOMIE.....</b>	<b>18</b>
Art. 29 Prestazioni in economia .....	18

**NORME TECNICHE RELATIVE A MATERIALI E COMPONENTI****CAPO 1 – LAVORAZIONI GENERALI****Art. 1****Qualità e provenienza dei materiali**

Per le quantità e la provenienza dei materiali e il modo di esecuzione di ogni categoria di lavoro devono essere rispettate le prescrizioni del presente Capitolato e/o quelle della suddetta normativa: tutti i materiali i componenti e le forniture dovranno essere preventivamente approvati dalla D.L. prima di essere utilizzati.

Nel caso vengano posti in opera materiali, componenti o forniture non autorizzate ai fini di salvaguardare la riuscita tecnica dell'opera, la D.L. potrà ordinarne la sostituzione senza che l'Appaltatore abbia diritto ad alcun compenso di sorta. I materiali occorrenti per la costruzione delle opere d'arte proverranno da quelle località che l'Impresa riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, siano riconosciuti della migliore qualità della specie e rispondano ai requisiti appresso indicati.

Quando la Direzione dei lavori avrà rifiutato qualche provvista perché ritenuta a suo giudizio insindacabile non idonea ai lavori, l'Impresa dovrà sostituirla con altra che risponda ai requisiti voluti ed i materiali rifiutati dovranno essere immediatamente allontanati dalla sede del lavoro o dai cantieri, a cura e spese dell'Appaltatore.

- a) L'acqua, la sabbia, la ghiaia o pietrisco ed il ferro come conglomerati cementizi semplici o armati dovranno corrispondere alle norme contenute nella Legge 5 novembre 1971, n. 1086 e relative norme tecniche approvate con D.M. 14 febbraio 1992.
- b) I leganti idraulici - Le calce idrauliche, i cementi e gli agglomerati cementizi a rapida e lenta presa da impiegare per qualsiasi lavoro, dovranno corrispondere a tutte le particolari prescrizioni di accettazione a norma della Legge 26 maggio 1965, n. 595 e relative norme tecniche approvate con D.M. 3 giugno 1968 e verranno provvisti a misura del bisogno e riposti in locali chiusi, coperti e ben riparati dall'umidità.
- c) La ghiaia e il pietrisco per massicciata da impiegarsi per formazione di massicciata stradale dovranno essere costituite da elementi omogenei di dimensioni comprese fra cm 5 e cm 2 derivanti 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 dovrà provenire dalla pezzatura di rocce calcaree di alta resistenza alla compressione, all'urto, all'abrasione, al gelo e dovrà essere scevro di materie terrose, sabbia o comunque da materie eterogenee, ma dotate di forte potere legante.  
Il pietrischetto per il ricoprimento superficiale dovrà essere provvisto di elementi assortiti di dimensioni fra 7 e 20 mm e con forte potere legante.
- d) Pietrame - Le pietre naturali da impiegarsi nella muratura e per qualsiasi altro lavoro dovranno essere di natura calcarea, porfirica o granitica, 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 delle sollecitazioni 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 a caratteri generali, dovranno essere sonore alla percussione, immuni da fenditure e litoclasti e di perfetta lavorabilità. In generale le pietre naturali da costruzione dovranno corrispondere alle norme contenute nel R.D. 16 novembre 1939, n. 2232.
- e) Materiali ferrosi - I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, brecciate, paglie o da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili. Esse dovranno rispondere a tutte le condizioni previste nel D.M. 14 febbraio 1992.
- f) Legname - I legnami, da impiegarsi in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza esse siano, dovranno rispondere a tutte le prescrizioni di cui al D.P. 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. Il tavolame dovrà essere ricavato dalle travi più diritte affinché le fibre non riescano mozzate dalla sega e si ritirino nelle connessioni. I legnami rotondi o pali dovranno provenire dal vero tronco dell'albero e non dai rami diritti; dovranno essere scortecciati per tutta la loro lunghezza e conguagliati alla superficie; la differenza fra i diametri medi delle estremità non dovrà oltrepassare i 15 millesimi della lunghezza, né il quarto del maggiore dei due diametri.  
Nei legnami grossolanamente squadrati ed a spigolo smussato, tutte le facce dovranno essere spianate colla sega o coll'ascia e senza scarniture, tollerandosene lo smusso in misura non maggiore di un sesto del lato della sezione trasversale. I legnami a spigolo vivo dovranno essere

lavorati e squadrati a sega con le diverse facce esattamente spianate, senza rientranze o risalti, e con gli spigoli tirati a filo vivo senza l'alburno né smussi di sorta.

## **Art. 2**

### **Scavi, rilevati, rinterri e drenaggi**

Per qualsiasi lavoro gli scavi, i rilevati, i rinterri ed i drenaggi dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e le eventuali particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla D.L..

Nell'esecuzione degli scavi l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando, oltretutto totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere, a suo totale carico, alla rimozione del materiale franato.

L'Appaltatore dovrà inoltre provvedere a proprie spese affinché le acque scorrenti sulla superficie del terreno o nell'immediato sottosuolo siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi negli scavi.

Il materiale proveniente dagli scavi, nel caso non sia utilizzabile o non ritenuto adatto, a giudizio insindacabile della D.L., ad altro impiego nell'esecuzione dei lavori, dovrà essere trasportato a rifiuto, fuori dalla sede del cantiere, alle Pubbliche discariche ovvero su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a proprie spese. Qualora il materiale proveniente dagli scavi dovesse essere utilizzato per tombamenti o rinterri, dovrà essere depositato in luogo adatto ed accettato dalla D.L. per poi essere ripreso a tempo opportuno: in ogni caso il materiale depositato non dovrà arrecare danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie.

La D.L. potrà asportare, a spese dell'Appaltatore, il materiale depositato in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

I materiali di scavo o di demolizione, salvo quanto previsto sopra sono di proprietà dell'Appaltatore.

## **Art. 2.1**

### **Scavi di sbancamento**

Per scavi di sbancamento si intendono quelli occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per tagli di terrapieni, per la formazione di rampe e cortili, ecc.: in generale qualunque scavo eseguito a sezione aperta di larghezza superiore a m1.2.00.

## **Art. 2.2**

### **Scavi di fondazione a sezione obbligata**

Per scavo di fondazione in generale si intendono quelli incassati ed a sezione ristretta necessari per dar luogo alla fondazione e non rientranti nel punto 2.1.1.: saranno inoltre considerati come scavi di fondazione quelli eseguiti per la formazione di fognature, condutture, fossi e cunette.

## **Art. 2.3**

### **Rilevati, rinterri e drenaggi**

Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro ovvero per riempire i vuoti tra le pareti degli scavi e le murature o da addossare alle murature fino alle quote prescritte dalla D.L., si impiegheranno in generale i materiali provenienti dagli scavi, in quanto disponibili ed adatti a giudizio insindacabile della D.L..

Quando venissero a mancare in tutto od in parte i materiali di cui sopra, l'Appaltatore provvederà ovunque riterrà di sua convenienza purché i materiali siano riconosciuti idonei dalla D.L..

In particolare a ridosso dei muri perimetrali, per la parte interrata, previa impermeabilizzazione delle murature (vedi impermeabilizzazioni), il drenaggio dovrà essere eseguito in ciottoli di pietra perfettamente puliti da terriccio e di granulometria adeguata a garantire una perfetta esecuzione dell'opera: in ogni caso per rilevati e rinterri da addossarsi alle murature si dovranno sempre impiegare materiali sciolti o ghiaiosi, restando vietato l'impiego di quelli argillosi e in generale di tutti quelli che con assorbimento d'acqua si rammolliscano e si gonfiano generando spinte.

Nei casi in cui esigenze di smaltimento delle acque piovane, di falda o di infiltrazione lo richiedano, saranno poste in opera secondo le indicazioni della D.L. idonee tubazioni di raccolta del tipo normale o forato, nei diametri commerciali adatti alla portata richiesta, in modo tale da consentire l'allontanamento dall'edificio di dette acque ed il convogliamento delle stesse nella rete delle acque bianche od in idonei sistemi a dispersione.

### **Art. 3**

#### **Demolizioni e rimozioni**

Le demolizioni, ove necessarie, di murature, calcestruzzi, ecc..., sia parziali che complete, dovranno essere eseguite con le necessarie precauzioni in modo da non danneggiare le murature residue.

Nelle demolizioni o rimozioni l'Appaltatore dovrà provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti da non demolire predisponendo in modo tale da non deteriorarle.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte.

Quando, per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero a demolite altre parti od oltrepassati i limiti prefissati, l'Appaltatore, senza alcun compenso, ricostruirà e ripristinerà le parti demolite.

Tutti i materiali riutilizzabili dovranno essere trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla D.L..

I materiali riutilizzabili od il legname proveniente da piantagioni esistenti nell'area restano tutti di proprietà dell'Amministrazione, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegargli in tutto od in parte nell'esecuzione dei lavori.

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni dovranno essere trasportati a rifiuto fuori dalla sede del cantiere o alle pubbliche discariche ovvero in aree a cui l'Appaltatore dovrà provvedere a proprie spese.

### **Art. 4**

#### **Strutture**

Si definisce struttura l'insieme di elementi (composti di materiali con denominate caratteristiche e proprietà interne da correlare con esigenze statiche esterne e organizzati secondo i principi della scienza delle costruzioni e della tecnologia) che costituisce l'ossatura portante dell'edificio, garantendone la stabilità per un tempo indefinito.

I sovraccarichi accidentali minimi adottati sono prescritti dalla normativa vigente in rapporto all'utilizzo indicato nei disegni di progetto.

Le dimensioni di pilastri, travi, cordoli, solette, murature in c.a. e la relativa armatura metallica sono stabilite dai calcoli e relativi disegni esecutivi allegati che l'Impresa è tenuta a rispettare.

**Tali calcoli sono stati eseguiti in ottemperanza alle norme vigenti ed in particolare a quanto previsto da L. 05.11.1971 n.1086, D.M. 14.02.1992, Circ. Min. LL.PP. 15/10/1996, n. 252 (Istruzioni per l'applicazione delle Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche di cui al decreto ministeriale 9 gennaio 1996), D. Min. Infrastrutture e Trasporti 17.01.2018 (Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni) ed istruzioni annesse e comunque a tutte le successive normative o prescrizioni emanate.**

Nei caso di adozione di un sistema prefabbricato l'Impresa dovrà fornire tutti gli elementi di calcolo relativi, compreso campionatura dei materiali impiegati e relativi certificati di prove di laboratorio, corrispondenti alle norme previste dal Ministero dei LL.PP.

La D.L si riserverà la facoltà di introdurre gli accorgimenti necessari per salvaguardare la riuscita architettonica oltre che statica dell'edificio.

I calcestruzzi armati dovranno essere lavorati nella parte vista come descritto nella relativa voce dell'Elenco Descrittivo delle Voci, evitando comunque la presenza in superficie di armatura metallica: le riprese dei getti, ove indispensabili, dovranno essere opportunamente studiate, in relazione ai casseri usati, in modo tale che non risulti discontinuità di superficie.

Nel caso vengano utilizzati sistemi di prefabbricazione verranno poste in opera nelle strutture tutte le grappe in ferro, bullonerie e quant'altro necessario per il successivo ancoraggio delle pannellature prefabbricate: tali sistemi di ancoraggio dovranno essere opportunamente garantiti dai fenomeni di invecchiamento secondo quanto previsto dalle relative voci di Elenco Descrittivo delle Voci e comunque in modo tale da garantirne la stabilità per un tempo illimitato.

L'Impresa per l'eventuale procedimento di prefabbricazione dovrà produrre il certificato di idoneità tecnica all'impiego (agrement technique).

### **Art. 4.1**

#### **Strutture di fondazione**

Si definisce struttura di fondazione quella parte dell'ossatura portante che trasmette il peso dell'edificio al terreno ripetendolo in misura compatibile con le capacità portanti del terreno stesso.

L'Appaltatore dovrà eseguire le opere di fondazione in conformità ai calcoli statici di progetto ed alle prescrizioni di legge in vigore od emanate prima dell'inizio dei lavori.

Il piano di posa delle fondazioni verri stabilito dalla D.L. sulla base delle risultanze dell'esame del terreno dopo l'avvenuta apertura degli scavi di sbancamento.

#### **Art. 4.2**

### **Strutture in elevazione**

Si definisce struttura in elevazione quella parte dell'ossatura portante adibita a sopportare tutte le sollecitazioni dei carichi accidentali e permanenti interessanti l'edificio e a trasmetterle alle strutture di fondazione.

L'Appaltatore dovrà eseguire le strutture in elevazione in conformità ai disegni dei calcoli statici ed in conformità alle prescrizioni di legge in vigore od emanate prima dell'inizio dei lavori.

I sovraccarichi accidentali adottati per le strutture sono prescritti nelle Norme Tecniche per l'Edilizia.

#### **Art. 5**

### **Murature**

#### **Art. 5.1**

### **Muratura a secco**

Il pietrame da impiegarsi nella muratura a secco sarà di natura calcarea, porfirica o granitica non friabile né soggetto a scomporsi per le intemperie e l'azione degli agenti atmosferici.

Si eviterà sempre la ricorrenza delle connessure e, nell'interno della muratura, non si farà uso di scaglie, meno quelle necessarie ad appianare i corsi.

Nella costruzione della suddetta muratura le pietre saranno collocate in modo da riuscire ben collegate fra loro in tutti i sensi, avranno regolari piani di posa, nelle unioni verticali o spianamento si estenderà per una rientranza di almeno 20 cm. Sono escluse le scaglie e cunei.

A lavoro ultimato i muri dovranno venire regolarmente cigliati.

#### **Art. 5.2**

### **Murature di pietrame e malta cementizia**

Il pietrame da impiegarsi in questo genere di muratura sarà di natura calcarea, porfirica o granitica.

Detto pietrame sarà collocato in opera impiegando sufficiente dose di malta in modo che questa possa avvolgere in ogni senso le singole pietre componenti la massa murale.

Le pietre, qualunque ne sia la provenienza, dovranno essere scelte fra le più dure e resistenti, non friabili, né soggette a scomporsi per le intemperie e, prima di essere collocate in opera, ripulite dalle sostanze terrose, e, ove d'uopo, accuratamente lavate.

Sarà escluso l'impiego di quelle di forma rotonda, le quali dovranno perciò essere spaccate e ridotte a forma piana ed il più possibile regolare.

Nella costruzione della suddetta muratura le pietre avranno regolare piano di posa e saranno collocate in modo da riuscire ben collegate fra loro in tutti i sensi.

I muri si eleveranno a strati orizzontali di almeno cm 20 di altezza disponendo le pietre in modo da evitare la corrispondenza delle connessure fra due corsi consecutivi e cementandole bene da ogni parte secondo la migliore regola d'arte.

Le pietre in genere avranno le maggiori dimensioni possibili, avvertendo di impiegare nelle formazioni e specialmente negli angoli quelle di forma più regolare e di maggior volume.

Nelle facce in vista saranno impiegate pietre naturalmente piane, o grossolanamente squadrate con mazza o martello, affinché l'aspetto dei muri risulti soddisfacente.

#### **Art. 5.3**

### **Murature di pietre squadrate in malta cementizia**

Nella muratura di pietre squadrate oltre alla prescrizione dei precedenti articoli, relativa alla qualità dei materiali, si osserveranno le seguenti:

- a) Le pietre saranno lavorate alla punta grossa e spianate tanto nelle facce esterne, quanto nei loro letti di posa, nelle unioni verticali basterà che lo spianamento delle facce si estenda per una rientranza di cm 20.
- b) Le facce esterne e di paramento dovranno essere squadrate ossia ridotte alla forma rettangolare e quindi ritoccate per togliere le ineguaglianze troppo pronunciate.
- c) Le connessure del paramento non potranno aver larghezza maggiore di cm 2.
- d) Nei rivestimenti la muratura dovrà farsi precedere a corso orizzontale in perfetto collegamento con la muratura interna, la quale sarà perciò spianata ad ogni corso.

**Art. 5.4****Rivestimento a secco con ciottoli**

I rivestimenti a secco con ciottoli o pietre di natura calcarea, porfirica o granitica per cunette, cunettoni e platee dei tombini o tomboni saranno stabiliti sopra un terreno naturalmente sodo e resistente, reso tale coll'aggiunta di un sufficiente strato di sabbia.

Le pietre ed i ciottoli, non friabili né soggetti a scomporsi per l'azione degli agenti atmosferici, si disporranno su letto di sabbia ben serrati fra loro in senso normale alla superficie superiore, procurando di diminuirne il più che sia possibile la larghezza degli interstizi e di alternarne le connessioni che saranno riempite di sabbia.

Condotto a termine il rivestimento, se ne batterà replicatamente con pesante mazzaranga la superficie, spargendo su questa un leggero strato di materie sabbiose perché vengano otturate le cavità.

**Art. 5.5****Composizione delle malte**

Per la muratura in pietrame od a filari la malta cementizia sarà composta in via di massima di 300 Kg di cemento Portland tipo 325 ogni mc di sabbia. Per la muratura di pietra squadrate e per gli intonaci grezzi o rinfazzi, la malta cementizia sarà composta di 350 Kg di cemento idraulico normale ogni mc di sabbia. Per usare malta a 250 Kg si dovrà aver ottenuto prima l'autorizzazione della Direzione dei lavori.

Per stilate, smalti ed intonaci lisci la malta cementizia sarà composta di 500 Kg di cemento idraulico normale ogni mc di sabbia fina.

I suindicati componenti saranno mescolati sopra appositi tavolati in modo che, ultimata l'operazione, il miscuglio non presenti disaggregate le materie che lo compongono. Si avvertirà poi di impiegare nell'impasto quella sola quantità di acqua che, secondo i diversi casi, sarà necessaria per ottenere una malta perfettamente composta.

**Art. 5.6****Condizioni cui debbono soddisfare le materie che compongono le malte**

Il cemento normale da impiegare avrà la resistenza di 325 Kg/cm<sup>2</sup> e corrisponderà a quanto prescrive la Legge 26 maggio 1965 n. 595 e il relativo regolamento approvato con D.M. 3 giugno 1968 così come modificato dal D.M. 13 settembre 1993.

Dovrà essere di buona qualità e di perfetta cottura scevro da materie eterogenee e senza parti alterate per cause di estinzione spontanea. Sarà provvisto a misura del bisogno e sarà riposto in locali chiusi, coperti e ben riparati dall'umido.

SABBIA - La sabbia sarà ben granita, scevra da terre e da ogni altra sostanza eterogenea, e, al bisogno, anche vagliata e lavata. Per le murature di getto e di pietrame ordinario si sceglieranno sabbie grosse, riservando le più fini per quelle di mattoni o di pietra da taglio e per le malte di cui si farà uso nelle profilature.

**Art. 6****Interventi di scavo a sezione ristretta e successivo ripristino su corpo stradale esistente**

Gli interventi di scavo a sezione ristretta puntuali o lineari sul corpo stradale esistente necessari ad esempio per interventi sui sottoservizi dovranno essere realizzati rispettando le seguenti prescrizioni:

- a) prima dell'inizio degli scavi si dovrà eseguire con i mezzi idonei il taglio del manto bituminoso su ambo i lati in modo che i cigli risultino uniformi e di andamento regolare al fine di non provocare, nell'esecuzione dei lavori, danni anche a superfici di strada non interessate dagli stessi;
- b) le macchine edili, tra cui i veicoli cingolati, non possono circolare sul tappeto senza protezioni onde evitare danni (protezioni con assi o gomma);
- c) lo scavo per la posa della tubazione dovrà essere eseguito rispettando ubicazione, misure, distanze, profondità, pendenze, ecc. indicate nei disegni e particolari di progetto adottando tutti gli accorgimenti e le precauzioni occorrenti dettati dalla tecnica;
- d) detto scavo dovrà essere eseguito:
  - in senso trasversale interessando metà larghezza stradale per volta onde garantire la continuazione del pubblico transito; l'escavazione del secondo tratto potrà essere iniziata solamente dopo aver provveduto al riempimento, all'accurato costipamento ed alla perfetta sistemazione e transitabilità della rimanente sede viaria; il corpo stradale deve essere attraversato in preferenza in modo perpendicolare al piano viabile;

- in senso longitudinale per una lunghezza che garantisca giornalmente anche la copertura dello scavo, proseguendo il lavoro soltanto dopo aver riempita, accuratamente compattata con mezzi meccanici, la parte precedentemente escavata;
- e) l'estradosso della tubatura, o dell'eventuale manufatto protettivo, dovrà essere posto ad almeno mt. 1,00 di profondità rispetto al piano stradale;
- f) è vietato porre in opera tubazioni di qualsiasi tipo sull'arginello ad una distanza inferiore a m. 1,00 dal ciglio bitumato;
- g) alla profondità di cm. 40 dovrà essere stesa un nastro monitore in plastica per la segnalazione delle sottostanti tubazioni;
- h) qualora durante l'esecuzione dei lavori si riscontrino la presenza di altri servizi (pozzetti, condutture, cavi, ecc.), l'Impresa resterà sempre e comunque la sola responsabile di eventuali danni arrecati agli stessi e/o a terzi e dovrà provvedere sollecitamente al ripristino a propria cura e spese;
- i) in nessun caso il materiale di scavo potrà essere depositato sul piano viabile.

Il rinterro dovrà essere effettuato con materiale arido di cava messo in opera a strati di uniforme spessore non eccedenti i 30 cm compressi tramite idonea bagnatura e vibratura onde garantire un buon costipamento dei materiali e il raggiungimento dei parametri indicati in tabella C; lo spessore dello strato dovrà essere valutato in funzione del tipo e della massa del costipatore impiegato (vedi tabella D).

La rullatura dovrà essere effettuata ogni 30 cm e dovrà essere eseguita sia alla base dello scavo che lungo i fianchi del sottoservizio come indicato nel seguente schema:

Il cassonetto stradale dovrà essere ricostruito con misto calcareo stabilizzato di cava con granulometria 0 - 30 mm, eventualmente miscelato con polvere di cemento, nella quantità di 50 Kg/mc di materiale, qualora la D.L. o l'ente proprietario della strada lo ritengano opportuno; lo spessore minimo del cassonetto sarà di cm. 30 e dovrà essere rullato in strati di spessore non superiore a 10 cm.

La granulometria del materiale usato per il rinterro e per il cassonetto stradale dovrà in ogni caso rientrare entro il fuso previsto per la massicciata stradale (vedi articolo relativo).

Lo strato di collegamento sarà di norma realizzato in conglomerato bituminoso semiaperto (binder tipo B del Capitolato PAT), dello spessore compreso di cm. 10, da posare previa idonea costipazione del cassonetto e dovrà essere eseguito immediatamente e comunque tassativamente prima di qualsiasi sospensione festiva e non dei lavori.

Nel caso dovessero manifestarsi cedimenti è fatto obbligo all'Impresa di eseguire immediata ricarica con conglomerato bituminoso idoneo.

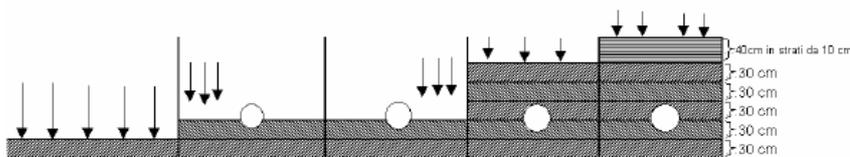
Ad assestamento avvenuto, previa fresatura per uno spessore di cm. 3, dovrà essere steso il manto d'usura in conglomerato bituminoso chiuso (tipo D Capitolato PAT), spessore compreso cm. 3, per la larghezza indicata dalla D.L. o dall'ente proprietario della strada.

Tali ripristini dovranno essere garantiti fino al collaudo dell'opera e fino a tale data, nel caso dovessero presentarsi cedimenti o avvallamenti, l'Impresa dovrà provvedere a propria cura e spese ad un nuovo ripristino dei tratti danneggiati procedendo con le modalità sopra descritte.

Qualora, a seguito degli scavi, venisse danneggiata la segnaletica orizzontale, la stessa dovrà essere ripristinata immediatamente dopo la posa del binder. L'operazione dovrà essere ripetuta dopo la stesa del tappeto e/o dopo i lavori di ripristino.

Eventuale segnaletica verticale, pali segnaletici, cippi chilometrici o di confine, rimossi o danneggiati durante i lavori, dovranno essere posti su basamento in calcestruzzo rispettando la precedente ubicazione e sostituiti nel caso fossero deteriorati.

La banchina manomessa dovrà essere ripristinata con materiale arido fine ben costipato con leggera pendenza verso l'esterno e ricoperto di terreno vegetale seminato a prato.



**Tabella C:** Valori minimi del modulo di compressione  $M_d$  (determinato con piastra da 30 cm di diametro - Norme svizzere VSS-SNV 670317) e densità relativa da raggiungere negli interventi di ripristino.

	$M_d$ N/mm <sup>2</sup>	densità relativa (grado di compattazione ) (densità in sito/densità max proctor)
<b>Sottofondo</b>	15	90% AASHO Mod.
<b>Fondazione o corpo del rilevato</b>	30	90% AASHO Mod.
<b>Strato di base o ultimo strato del rilevato</b>	50	95% AASHO Mod.
<b>Cassonetto o massicciata</b>	80	95% AASHO Mod.

**Tabella D:** Spessore massimo dello strato dopo compattazione relativo a lavori di ripristino della fondazione stradale per la posa di sottoservizi

peso statico del rullo	Sabbia/ghiaia
<i>Costipatori leggeri a piastra vibrante</i>	
50 – 100 kg	0,15 m
100 – 200 kg	0,20 m
400 – 500 kg	0,35 m
<i>Pestello vibrante</i>	
75 kg	0,35 m
<i>Rullo a doppio tamburo</i>	
600 – 800 kg	0,20 m
<i>Rulli vibranti tandem</i>	
1200 – 1500 kg	0,20 m

## CAPO 2 – LAVORAZIONI SPECIFICHE PER IL SERBATOIO E L’OPERA DI PRESA

### OPERE DA IMPRENDITORE EDILE oltre a quelle previste per lavorazioni generali

#### Art. 7 Conglomerati cementizi, armati e semplici

I calcestruzzi da impiegare nelle opere comprese nell'appalto, a seconda delle sollecitazioni ed al tipo di impiego cui saranno sottoposti, dovranno rientrare nelle classi 150, 200, 250, 300, 400, 500.

Per quanto riguarda le specifiche tecniche dei materiali costituenti il cls, la sua composizione, le proprietà del cls fluido ed indurito, i metodi per la produzione, il trasporto, la consegna, il getto, la stagionatura, le procedure di controllo e la verifica delle proprietà, si intende assunto quale riferimento normativo la norma UNI EN 206:2016 e s.m.i.

L'impasto si impiegherà appena compiute la manipolazione che dovrà avvenire con betoniera e nel collocarlo in opera si useranno le cautele suggerite dall'arte, massime quando abbia da essere sommerso dall'acqua, nel qual caso si dovranno impiegare i mezzi necessari per impedire che l'acqua lo dilavi e ne sia pregiudicato il pronto consolidamento. L'impasto in casi di impossibilità di farlo con betoniera dovrà venire rimastato sopra appositi tavolati tre volte a secco e tre volte bagnato in modo che abbia da riuscire perfetto.

Il calcestruzzo sarà regolarmente disteso e compresso in maniera che non restino vani nel recinto della cassa, e, spianatene con diligenza la superficie su cui dovranno elevarsi i muramenti, si lascerà in riposo per

il tempo che occorrerà onde possa resistere alla pressione, cui deve andar soggetto. A richiesta della D.L. dovrà essere vibrato senza alcun compenso particolare.

Qualora i lavori vengano eseguiti nella stagione rigida, l'Impresa dovrà prendere, a sue spese, tutti i provvedimenti perché il calcestruzzo non abbia a soffrire per effetto del gelo, salvo diverse disposizioni che la D.L. potrà dare di volta in volta circa la sospensione dei getti e/o particolari disposizioni e accorgimenti cautelativi da adottare: per questo titolo l'Impresa non potrà avanzare richiesta alcuna di maggiori compensi. La lavorabilità del calcestruzzo non dovrà essere ottenuta con il maggior impiego di acqua di quanto previsto nella composizione del calcestruzzo.

La D.L. potrà consentire l'impiego di areanti, plastificanti, o fluidificanti, anche non previsti negli studi preliminari: in questi casi, l'uso di areanti e plastificanti sarà effettuato a cura e spese dell'Impresa senza che questa abbia diritto a pretendere indennizzi o sovrapprezzi per tale titolo.

I prezzi unitari relativi ai calcestruzzi comprendono anche il compenso per casseforme, armature, puntellature per la bagnatura degli stessi e per tutti i provvedimenti di cui al presente articolo, a meno che non sia altrimenti espressamente disposto nella dicitura dei relativi prezzi unitari.

Il getto dei ponti, archi, nervature, mensolini, ecc. dovrà farsi ininterrottamente o per lo meno non sono ammesse interruzioni superiori ad un'ora; per una diversa esecuzione si dovrà ottenere l'autorizzazione della Direzione dei lavori.

La fluidità del calcestruzzo potrà essere fissata dalla D.L. a seconda della temperatura e del groviglio dei ferri senza che ciò comporti il riconoscimento di maggiori compensi per l'appaltatore.

Dopo l'esecuzione del getto è necessario evitare un rapido essiccamento proteggendo il getto dal sole e dal vento, tramite una continua bagnatura o altri accorgimenti per almeno 7 giorni.

Trascorsi 30 giorni dal getto, l'Impresa, senza compenso speciale, dovrà, alla presenza e sotto la sorveglianza della Direzione dei lavori, provvedere alla prova dei ponti, rispettivamente archi, solette, nervature, travi, mensole, ecc. e tutte quelle opere per cui detta prova è prescritta.

Durante la presa del calcestruzzo sono da evitare urti e vibrazioni.

Nelle murature l'Impresa è obbligata a lasciare le necessarie feritoie, nelle dimensioni e posizioni che verranno impartite dalla D.L. e ciò senza alcun compenso o sovrapprezzo.

E' tassativamente prescritto che nelle strutture da eseguire con getto di conglomerato cementizio vengano realizzati giunti di discontinuità sia in elevazione che in fondazione onde evitare imprevedibili fessurazioni delle strutture stesse dovute a escursioni termiche, ritiro ecc...

Tali giunti vanno praticati a intervalli ed in posizioni opportunamente scelte tenendo conto della geometria della struttura. La larghezza, la tipologia e la conformazione dei giunti saranno stabilite dalla D.L., e dovranno essere realizzati a cura e spese dell'Impresa essendosi tenuto conto di tale onere nella formulazione dei prezzi di offerta relativi alle singole classi di calcestruzzo.

L'Impresa ha l'obbligo di presentarsi in ogni tempo alla prova dei materiali da costruzione impiegati e da impiegare provvedendo a tutte le spese di prelevamento e di rinvio dei campioni agli Istituti di prova che saranno indicati dalla D.L. e pagando le relative spese. Dei campioni può essere ordinata la conservazione munendoli di sigilli e firme della D.L. e dell'Impresa nei modi più atti a garantirne l'autenticità presso il Laboratorio di Prove Materiali della Provincia.

## **Art. 8**

### **Controlli di accettazione dei conglomerati cementizi**

Durante l'esecuzione delle opere cementizie per la determinazione delle resistenze a compressione dei conglomerati dovranno seguirsi le norme tecniche emanate con D.M. 9 gennaio 1996 operando, in particolare, sulla base delle norme UNI EN 12390-2:2019 per la preparazione e stagionatura dei provini, UNI EN 12390-1:2012 per la forma e dimensione degli stessi e le relative casseforme, UNI EN 12390-1:2012 per la determinazione propria della resistenza a compressione.

Ad integrazione di tali norme, la D.L. potrà ordinare prelievi integrativi in modo da poter assoggettare uno o più provini a prove preliminari di accettazione nei laboratori di cantiere.

Nel caso che il valore della resistenza caratteristica cubica ( $R_{ck}$ ) ottenuta sui provini assoggettati a prove nei laboratori di cantiere risulti essere inferiore a quello indicato nei calcoli statici e nei disegni di progetto approvati dal Direttore dei Lavori, questi potrà a suo insindacabile giudizio, ordinare la sospensione dei getti dell'opera d'arte interessata in attesa dei risultati delle prove eseguite presso i laboratori ufficiali. Qualora anche dalle prove eseguite presso laboratori ufficiali risultasse un valore della  $R_{ck}$  inferiore a quello indicato nei calcoli statici e nei disegni di progetto approvati dalla D.L., ovvero una prescrizione del controllo di accettazione non fosse rispettata, occorre procedere, a cura e spese dell'Impresa, ad un controllo teorico e/o sperimentale della struttura interessata sulla base della resistenza ridotta del conglomerato, ovvero ad una verifica delle caratteristiche del conglomerato messo in opera mediante prove complementari, o col prelievo di provini di calcestruzzo indurito messo in opera o con l'impiego di altri mezzi di indagine. Tali controlli e verifiche formeranno oggetto di una relazione supplementare nella quale si dimostri che, ferme

restando le ipotesi di vincoli e di carico delle strutture, la  $R_{ck}$  è ancora compatibile con le sollecitazioni previste in progetto, secondo le prescrizioni delle vigenti norme di legge.

Se tale relazione sarà approvata dalla D.L. il calcestruzzo sarà contabilizzato in base al valore della resistenza caratteristica trovata.

Nel caso la  $R_{ck}$  non risulti del tutto compatibile con le sollecitazioni previste dal progetto, l'Impresa sarà tenuta a sua cura e spese alla demolizione e rifacimento dell'opera oppure all'adozione di quei provvedimenti che, proposti dalla stessa, per diventare operativi dovranno essere formalmente approvati dalla D.L.

Nessun indennizzo o compenso sarà dovuto all'Impresa se la  $R_{ck}$  risulterà maggiore di quella indicate negli elaborati progettuali approvati dalla D.L..

Oltre ai controlli relativi alla  $R_{ck}$  la D.L., in corso di lavorazione, potrà controllare la consistenza, l'omogeneità e il rapporto acqua/cemento. La prova di consistenza si eseguirà misurando l'abbassamento al cono di Abrams (slump test). Tale prova sarà considerata significativa per abbassamenti compresi tra 2 e 20 cm. La prova di omogeneità verrà eseguita vagliando due campioni di conglomerato, prelevati a 1/5 e 4/5 dello scarico della betoniera, attraverso il vaglio a maglia quadra da 4.76 mm. La percentuale di peso di materiale grosso tra i due campioni non potrà differire più del 10%, inoltre l'abbassamento al cono dei due campioni prima della vagliatura non dovrà differire più di 3 cm.. Il rapporto acqua/cemento dovrà essere controllato determinando l'acqua contenuta negli inerti e sommando tale quantità all' acqua di impasto.

Tutti gli oneri relativi alle prove di cui sopra e di ogni altra prova ritenuta opportuna in essi compresi quelli per il rilascio dei certificati, saranno a carico dell'Impresa.

#### **Art. 9**

#### **Acciaio per c.a. e c.a.p.**

Gli acciai per armature di c.a. e c.a.p. debbono corrispondere ai tipi ed alle caratteristiche stabiliti dalle norme tecniche emanate con D.M. 9 gennaio 1996.

Le modalità di prelievo dei campioni da sottoporre a prova sono previste dallo stesso D.M. 9 gennaio 1996 e s.m.

#### **Art. 10**

#### **Strutture prefabbricate**

L' impresa appaltatrice dei lavori può proporre alla Direzione Lavori tipologie strutturali diverse da quelle previste nel progetto esecutivo, purché di caratteristiche tali (durabilità, estetica, resistenza...) da eguagliare almeno quelle originariamente previste.

L'impresa deve fornire tutta la documentazione necessaria a dimostrare quanto sopra, compresi i calcoli statici a firma di un professionista abilitato.

L' accettazione è a giudizio insindacabile della Direzione Lavori.

#### **Art. 11**

#### **Casseforme, armature, centinature**

Per l'esecuzione di tali opere provvisorie, sia del tipo fisso che del tipo scorrevole, sia in senso verticale che in quello orizzontale, nonché per il varo di elementi strutturali prefabbricati, l'impresa potrà adottare il sistema, i materiali ed i mezzi che riterrà più idonei o di sua convenienza, purché soddisfino alle condizioni di stabilità e di sicurezza, curando la perfetta riuscita dei particolari costruttivi.

L'impresa è tenuta ad osservare, nella progettazione ed esecuzione di armature e centinature, le norme ed i vincoli che fossero imposti dagli Enti e persone responsabili, circa il rispetto di particolari impianti o manufatti esistenti nella zona interessata dalla nuova costruzione.

Le operazioni di disarmo saranno effettuate secondo le norme contenute nel D.M. 9 gennaio 1996 e, secondo le prescrizioni della D.L.. Nella costruzione sia delle armature che delle centinature di qualsiasi tipo, l'Impresa, è tenuta ad adottare gli opportuni accorgimenti affinché in ogni punto della struttura l'abbassamento possa venir fatto simultaneamente.

Nella progettazione e nella esecuzione delle armature e delle centinature, l'impresa è inoltre tenuta a rispettare le norme le prescrizioni che, eventualmente, venissero impartite dagli Uffici competenti circa l'ingombro degli alvei attraversati, o circa le sagome libere da lasciare in caso di sovrappassi di strade e ferrovie.

#### **Art. 12**

#### **Muratura a secco**

La muratura di pietrame a secco dovrà essere eseguita con pietre ridotte col martello alla forma più che sia possibile regolare, restando assolutamente escluse quelle di forma rotonda. Le pietre saranno collocate in

opera in modo che contrastino e si concatenino fra loro il più possibile scegliendo per i paramenti quelle di dimensioni non inferiori a cm 20 di lato, e le più adatte per il migliore combaciamento.

Si eviterà sempre la ricorrenza delle connessioni verticali. Nell'interno della muratura si farà uso delle scaglie, soltanto per appianare i corsi e riempire interstizi fra pietra e pietra.

Per i cantonali si useranno le pietre di maggiori dimensioni e meglio rispondenti allo scopo. La rientranza delle pietre del paramento non dovrà mai essere inferiore all'altezza del corso. Inoltre si disporranno frequentemente pietre di lunghezza tale da penetrare nello spessore della muratura.

A richiesta della Direzione dei Lavori l'Impresa dovrà lasciare opportune feritoie regolari e regolarmente disposte, anche in più ordini, per lo scolo delle acque.

La muratura in pietrame a secco per muri di sostegno, in controripa, o comunque isolati, sarà sempre coronata con una copertina di muratura di malta o di calcestruzzo, delle dimensioni che, di volta in volta, verranno fissate dalla Direzione dei Lavori.

### **Art. 13**

#### **Murature di pietrame e malta cementizia**

La muratura di pietrame con malta cementizia dovrà essere eseguita con elementi di pietrame delle maggiori dimensioni possibili e, ad ogni modo, non inferiore a cm 25 in senso orizzontale, cm 20 in senso verticale e cm 30 di profondità.

Per i muri di spessore di cm 40 si potranno avere alternanze di pietre minori.

Le pietre, prima del collocamento in opera, dovranno essere diligentemente pulite e ove occorra, a giudizio della Direzione dei Lavori, lavorate.

Nella costruzione della muratura, le pietre dovranno essere battute col martello e rinzeppate diligentemente con scaglie e con abbondante malta, così che ogni pietra resti avvolta dalla malta stessa e non rimanga alcun vano od interstizio. La malta verrà dosata con Kg 350 di cemento per ogni m3 di sabbia.

Per le facce viste delle murature di pietrame, secondo gli ordini della Direzione dei Lavori, potrà essere prescritta l'esecuzione delle seguenti speciali lavorazioni:

- a) con pietra rasa e testa scoperta (ad opera incerta);
- b) a mosaico greggio;
- c) con pietra squadrata a corsi pressoché regolari;
- d) con pietra squadrata a corsi regolari.

Nel paramento con pietra rasa e testa scoperta (ad opera incerta), il pietrame dovrà essere scelto diligentemente e la sua faccia vista dovrà essere ridotta col martello a superficie approssimativamente piana. Le facce di posa e combaciamento delle pietre dovranno essere spianate e adattate col martello, in modo che il contatto dei pezzi avvenga in tutti i giunti per una rientranza non minore di cm 10.

Nel paramento a mosaico greggio, le facce dei singoli pezzi dovranno essere ridotte, col martello e punta grossa, a superficie piana poligonale: i singoli pezzi dovranno combaciare fra loro regolarmente, restando vietato l'uso delle scaglie.

In tutto il resto si seguiranno le norme indicate per il paramento a pietra rasa.

Nel paramento a corsi pressoché regolari, il pietrame dovrà essere ridotto a conci piani e squadrati, sia col martello che con la grossa punta, con le facce di posa parallele fra loro e quelle di combaciamento normali a quelle di posa. I conci saranno posti in opera a corsi orizzontali di altezza che può variare da corso a corso, e potrà non essere costante per l'intero filare. Nelle superfici esterne dei muri saranno tollerate alla prova del regolo rientranze o sporgenze non maggiori di 15 millimetri.

Nel paramento a corsi regolari, i conci dovranno essere resi perfettamente piani e squadrati, con la faccia vista rettangolare, lavorata a grana ordinaria; essi dovranno avere la stessa altezza per tutta la lunghezza del medesimo corso, e qualora i vari corsi non avessero eguale altezza, questa dovrà essere disposta in ordine decrescente dai corsi inferiori ai corsi superiori, con differenza però fra due corsi successivi non maggiore di cm 5.

La Direzione dei Lavori potrà anche prescrivere l'altezza dei singoli corsi, ed ove nella stessa superficie di paramento venissero impiegati conci di pietra da taglio, per rivestimento di alcune parti, i filari del paramento a corsi regolari dovranno essere in perfetta corrispondenza con quelli della pietra da taglio.

Tanto nel paramento a corsi pressoché regolari, quanto in quello a corsi regolari, non sarà tollerato l'impiego di scaglie nella faccia esterna; il combaciamento dei corsi dovrà avvenire per almeno due terzi della loro rientranza nelle facce di posa, e non potrà essere mai minore di cm 15 nei giunti verticali.

La rientranza dei singoli pezzi non sarà mai minore della loro altezza, né inferiore a cm 30; l'altezza minima dei corsi non dovrà essere mai minore di cm 20.

In entrambi i paramenti a corsi, lo spostamento di due giunti verticali consecutivi non dovrà essere minore di cm 10 e le connesure avranno larghezza non maggiore di un centimetro.

Per le murature con malta, quando questa avrà fatto convenientemente presa, le connesure delle facce di paramento dovranno essere accuratamente stuccate.

In tutte le specie di paramenti la stuccatura dovrà essere fatta raschiando preventivamente le connessure fino a conveniente profondità per purgarle dalla malta, dalla polvere e da qualche altra materia estranea, lavandole a grande acqua e riempiendo quindi le connessure stesse con nuova malta della qualità prescritta, curando che questa penetri bene dentro, comprimendola e lisciandola con apposito ferro, in modo che il contorno dei conci sui fronti del paramento, a lavoro finito, si disegni nettamente e senza sbavature.

Il nucleo della muratura dovrà essere costituito sempre contemporaneamente ai rivestimenti esterni.

Riguardo al magistero ed alla lavorazione della faccia vista in generale, ferme restando le prescrizioni suindicate, viene stabilito che l'Appaltatore è obbligato a preparare, a proprie cure e spese, i campioni delle diverse lavorazioni per sottoporli all'approvazione del Direttore dei Lavori, al quale spetta esclusivamente giudicare se esse corrispondano alle prescrizioni del presente articolo. Senza tale approvazione l'Appaltatore non può dar mano alla esecuzione dei paramenti delle murature di pietrame.

#### **Art. 14**

##### **Muratura in pietra da taglio**

La pietra da taglio nelle costruzioni delle diverse opere dovrà presentare la forma e le dimensioni di progetto, ed essere lavorata a norma delle prescrizioni che verranno impartite dalla Direzione dei Lavori all'atto della esecuzione, nei seguenti modi:

- a) a grana grossa;
- b) a grana ordinaria;
- c) a grana mezzo fina;
- d) a grana fina.

Per pietra da taglio a grana grossa si intenderà quella lavorata semplicemente con la grossa punta senza far uso della martellina per lavorare le facce viste, né dello scalpello per ricavarne gli spigoli netti. Verrà considerata come pietra da taglio a grana ordinaria quella le cui facce viste saranno lavorate con la martellina a denti larghi.

La pietra da taglio si intenderà infine lavorata a grana mezzo fina e a grana fina, secondo che le facce predette saranno lavorate con la martellina a denti mezzani o a denti finissimi.

In tutte le lavorazioni, esclusa quella a grana grossa, le facce esterne di ciascun concio della pietra da taglio dovranno avere gli spigoli vivi e ben cesellati, per modo che le connessure fra concio e concio non eccedono la larghezza di mm 5 per la pietra a grana ordinaria e di mm 3 per le altre.

Prima di cominciare i lavori, qualora l'Amministrazione non abbia già provveduto in proposito ed in precedenza dell'appalto, l'Appaltatore dovrà preparare a sue spese i campioni dei vari generi di lavorazione della pietra da taglio e sottoporli per l'approvazione alla Direzione dei Lavori, alla quale esclusivamente spetterà giudicare se essi corrispondano alle prescrizioni.

Qualunque sia il genere di lavorazione delle facce viste, i letti di posa e le facce di combaciamento dovranno essere ridotti a perfetto piano e lavorati a grana fina. Non saranno tollerate né smussature agli spigoli, né cavità nelle facce, né masticature o rattoppi. La pietra da taglio che presentasse difetti verrà rifiutata, e l'Appaltatore sarà in obbligo di farne l'immediata surrogazione, anche se le scheggiature od ammanchi si verificassero, sia al momento della posa in opera, sia dopo e sino al collaudo.

Le forme e dimensioni di ciascun concio in pietra da taglio dovranno essere perfettamente conformi ai disegni dei particolari consegnati all'Appaltatore, od alle istruzioni che all'atto dell'esecuzione fossero eventualmente date dalla Direzione dei Lavori. Inoltre, ogni concio dovrà essere sempre lavorato in modo da potersi collocare in opera secondo gli originari letti di cava.

Per la posa in opera si potrà fare uso di zeppe volanti, da togliere però immediatamente quando la malta rifluisce nel contorno della pietra battuta a mazzuolo sino a prendere la posizione voluta.

La pietra da taglio dovrà essere messa in opera con malta dosata a Kg 400 di cemento normale per metro cubo di sabbia e, ove occorra, i diversi conci dovranno essere collegati con grappe ed arpioni di rame, saldamente suggellati entro apposite incassature praticate nei conci medesimi.

Le connessure delle facce viste dovranno essere profilate con cemento a lenta presa, diligentemente compresso e lisciato mediante apposito ferro.

#### **Art. 15**

##### **Murature di calcestruzzo con pietrame annegato (calcestruzzo ciclopico)**

Quando la Direzione dei Lavori l'avrà preventivamente autorizzato mediante ordine di servizio, potrà essere impiegato per determinate opere murarie (muri di sostegno, sottoscarpa, riempimento di cavi o pozzi di fondazione, briglie, ecc.) pietrame annegato nel calcestruzzo, sempre però di dimensioni mai superiori a 1/3 dello spessore della muratura. Il pietrame dovrà presentarsi ben spigolato, scevro da ogni impurità, bagnato all'atto dell'impiego e non dovrà rappresentare un volume superiore al 40% del volume della muratura.

**Art. 16****Intonaci e applicazioni protettive delle superfici in calcestruzzo**

In linea generale, per le strutture in calcestruzzo non verranno adottati intonaci, perché le casseforme dovranno essere predisposte ed i getti dovranno essere vibrati con cura tale che le superfici di tutte le predette strutture dovranno presentare aspetto regolare e non sgradito alla vista.

Gli intonaci, quando fosse disposto dalla Direzione dei Lavori, verranno eseguiti dopo accurata pulizia, bagnatura delle pareti e formazione di fasce di guida in numero sufficiente per ottenere la regolarità delle superfici. A superficie finita non dovranno presentare screpolature, irregolarità, macchie; le fasce saranno regolari ed uniformi e gli spigoli eseguiti a regola d'arte.

Sarà cura dell'Impresa mantenere umidi gli intonaci eseguiti quando le condizioni locali lo richiedono.

**A) INTONACI ESEGUITI A MANO**

Nella esecuzione di questo lavoro verrà applicato un primo strato di circa 12 mm di malta (rinzafo), gettato con forza in modo da aderire perfettamente alla muratura.

Quando questo primo strato sarà alquanto consolidato, si applicherà il secondo strato che verrà steso con la cazzuola e regolarizzato con il frattazzo.

Lo spessore finito dovrà essere di mm 20; qualora però, a giudizio della Direzione dei Lavori, la finitura dei getti e delle murature lo consenta, potrà essere limitato a mm 10 e in tal caso applicato un volta sola.

**B) INTONACI ESEGUITI A SPRUZZO (GUNITE)**

Prima di applicare l'intonaco l'Impresa avrà cura di eseguire, mediante martelli ad aria compressa, muniti di appropriato utensile, la "spicconatura" delle superfici da intonacare, alla quale seguirà un efficace lavaggio con acqua a pressione ed occorrendo sabbiatura ad aria compressa.

Le sabbie da impiegare saranno silicee, scevre da ogni impurità ed avranno un appropriato assortimento granulometrico preventivamente approvato dalla Direzione dei Lavori.

La malta sarà di norma composta da Kg 500 di cemento normale per m<sup>3</sup> di sabbia, salvo diverse prescrizioni della Direzione dei Lavori.

L'intonaco potrà avere spessore di mm 20 o 30 e sarà eseguito in due strati, il primo dei quali sarà rispettivamente di mm 12 o 18 circa. Il getto dovrà essere eseguito con la lancia in posizione normale alla superficie da intonacare e posta a distanza di 80-90 cm dalla medesima. La pressione alla bocca dell'ugello di uscita della miscela sarà di circa 3 atm.

Qualora si rendesse necessario, la Direzione dei lavori potrà ordinare l'aggiunta degli idonei additivi per le qualità e dosi che di volta in volta verranno stabilite, od anche la inclusione di reti metalliche elettrosaldate in fili d'acciaio, di caratteristiche che saranno precisate dalla Direzione dei Lavori. In quest'ultimo caso l'intonaco potrà avere spessore di mm 30 - 40.

Quando l'intonaco fosse eseguito in galleria e si verificassero delle uscite d'acqua, dovranno essere predisposti dei tubetti del diametro di 1 pollice.

Questi ultimi saranno asportati una settimana dopo e i fori rimasti saranno chiusi con malta di cemento a rapida presa.

**C) APPLICAZIONI PROTETTIVE DELLE SUPERFICI IN CALCESTRUZZO**

Qualora la Direzione dei Lavori lo ritenga opportuno, potrà ordinare all'Impresa l'adozione di intonaci idrofughi o di sostanze protettive delle superfici dei calcestruzzi.

**Art. 17****Lastroni di pietra per copertura di acquedotti e per soglie**

La copertura dei tombini e piccoli acquedotti potrà, secondo i casi, essere fatta con lastroni di pietra grossolanamente abbozzati e collocati in modo da combaciare fra loro il più esattamente possibile. I lastroni da collocarsi alle due fronti degli acquedotti e quelli per le soglie di stramazzo saranno sulle facce apparenti lavorati alla punta grossa e rifilati.

**Art. 18****Copertine**

Le pietre da impiegarsi per le copertine saranno di natura calcarea, porfirica o granitica, dure, resistenti, non friabili né soggette a scomporsi per l'azione degli agenti atmosferici e lunghe non meno di 80 cm. Le facce viste saranno lavorate alla punta e cesellate nei contorni.

Le copertine verranno messe in opera con malta cementizia a richiesta della Direzione dei Lavori e avranno una smussatura di 7 x 7 cm oppure di 10 x 10 cm a seconda se si tratti di copertine con uno spessore di 20 oppure di 30 cm.

#### **Art. 19**

##### **Rivestimento a secco con ciottoli**

I rivestimenti a secco con ciottoli o pietre di natura calcarea, porfirica o granitica per cunette, cunettoni e platee dei tombini o tomboni saranno stabiliti sopra un terreno naturalmente sodo e resistente, reso tale coll'aggiunta di un sufficiente strato di sabbia.

Le pietre ed i ciottoli, non friabili ne soggetti a scomporsi per l'azione degli agenti atmosferici, si disporranno su letto di sabbia ben serrati fra loro in senso normale alla superficie superiore, procurando di diminuirne il più che sia possibile la larghezza degli interstizi e di alternarne le connessioni che saranno riempite di sabbia.

Condotto a termine il rivestimento, se ne batterà replicatamente con pesante mazzaranga la superficie, spargendo su questa un leggero strato di materie sabbiose perché vengano otturate le cavità.

#### **Art. 20**

##### **Composizione delle malte**

Le caratteristiche dei materiali da impiegare per la confezione delle malte ed i rapporti di miscela, corrisponderanno alle prescrizioni delle voci dell'Elenco per i vari tipi di impasto ed a quanto verrà, di volta in volta, ordinato dalla Direzione dei Lavori.

La resistenza alla penetrazione delle malte deve soddisfare le Norme specifiche.

Di norma, le malte per muratura di mattoni saranno dosate con Kg 400 di cemento per m<sup>3</sup> di sabbia e passate al setaccio ad evitare che i giunti tra i mattoni siano troppo ampi; le malte per muratura di pietrame saranno dosate con Kg 350 di cemento per m<sup>3</sup> di sabbia; quelle per intonaci, con Kg. 400 di cemento per m<sup>3</sup> di sabbia e così pure quelle per la stuccatura dei paramenti delle murature.

Il dosaggio dei materiali e dei leganti verrà effettuato con mezzi meccanici suscettibili di esatta misurazione e controllo che l'Impresa dovrà finire e mantenere efficienti a sua cura e spese.

Gli impasti verranno preparati solamente nelle quantità necessarie per l'impiego immediato; gli impasti residui che non avessero immediato impiego saranno portati a rifiuto.

### **CAPO 3 – PAVIMENTAZIONI STRADALI**

#### **Art. 21**

##### **Disfacimento di pavimentazioni stradali**

I disfacimenti di pavimentazioni stradali devono corrispondere alle dimensioni commissionate e devono essere condotti in modo da ridurre al minimo gli oneri per i ripristini, assicurando, in pari tempo, la massima riutilizzazione degli elementi di pavimentazione disfatta.

Il disfacimento delle pavimentazioni in conglomerato comunque costituito deve essere preceduto da taglio eseguito con apposite attrezzature.

Il materiale reimpiegabile deve essere accuratamente raccolto, pulito, trasportato ed accatastato in località adiacenti alla sede dei lavori, in modo da non arrecare intralcio alla viabilità, previo accordo con gli Enti proprietari. L'Appaltatore è responsabile degli eventuali ammanchi come pure è responsabile della mancata osservanza delle prescrizioni degli Enti proprietari.

#### **Art. 22**

##### **Rifacimento di pavimentazioni stradali**

Il rifacimento delle pavimentazioni stradali deve essere effettuato secondo quanto disposto dall'Amministrazione Comunale di Storo. Alla stessa ed agli eventuali altri proprietari spetta il collaudo qualitativo dei lavori.

L'Appaltatore è tenuto a rimettere in sito i cippi, i segnali ed i cartelli indicatori rimossi nel corso dei lavori; è tenuto altresì, salvo disposizioni in contrario, al ripristino della segnaletica orizzontale.

L'Appaltatore deve effettuare con tempestività, gli interventi resi necessari da eventuali cedimenti o rotture delle pavimentazioni rifatte.

Quando il rifacimento della pavimentazione non è stato commissionato all'Appaltatore, questi deve segnalare tempestivamente all'Amministrazione Comunale di Storo l'ultimazione delle opere di rinterro; permane a carico dell'Appaltatore l'obbligo di effettuare le eventuali ricariche, per il periodo di garanzia.

## CAPO 4 – TUBAZIONI

### Art. 23

#### Tubazioni in polietilene ad alta densità

Le prescrizioni per l'accettazione delle tubazioni in polietilene ad alta densità sono contenute nelle seguenti normative UNI:

- a) UNI EN 12201:2012: tubi di PE/ad per condotte di fluidi in pressione. Tipi dimensioni e caratteristiche.
- b) UNI EN 12666:2006: tubi di PE/ad per condotte di scarico interrato. Tipi dimensioni e requisiti.

Tali norme UNI concordano con i lavori in corso di normalizzazione ISO e con le norme DIN.

I tubi di PE/ad limitatamente alle dimensioni previste dalle norme di cui sopra, dovranno essere contrassegnati con il marchio di conformità IIP di proprietà dell'Ente Nazionale Italiano. I tubi di PE/ad per la costruzione di fognature e di scarichi industriali interrati, verranno forniti in barre generalmente di lunghezza 6 – 12 metri, a richiesta saranno forniti tubi di lunghezza anche minore.

Nel trasporto dei tubi i piani di appoggio devono essere privi di asperità. I tubi devono essere appoggiati evitando eccessive sporgenze al di fuori del piano di carico.

Le imbragature per la fissazione del carico possono essere realizzate con funi o bande di canapa o di nylon o similari, adottando gli opportuni accorgimenti in modo che i tubi non vengano mai direttamente a contatto con esse per non provocare abrasioni o danneggiamenti.

Se il carico e lo scarico dai mezzi di trasporto e comunque la movimentazione vengono effettuate con gru o con braccio di un escavatore, i tubi devono essere sollevati nella zona centrale con un bilancino di ampiezza adeguata. Se queste operazioni vengono effettuate manualmente, si eviti in ogni modo di fare strisciare i tubi sulle sponde del mezzo di trasporto e comunque su oggetti duri e aguzzi.

Il piano di appoggio a terra dovrà essere livellato ed esente da asperità e soprattutto da pietre appuntite. L'altezza di accatastamento non deve essere superiore a 2 m qualunque sia il diametro dei tubi. Quando i tubi vengono accatastati all'aperto per lunghi periodi è consigliabile proteggerli dai raggi solari.

Nel caso di tubi di grossi diametri (oltre 500 mm.) si consiglia di armare internamente le estremità dei tubi onde evitare eccessive ovalizzazioni.

I raccordi ed accessori sono forniti in genere in appositi imballaggi. Se sono forniti sfusi si dovrà avere cura, nel trasporto ed immagazzinamento, di non ammucchiarli disordinatamente e si dovrà evitare che possano essere deformati o danneggiati per effetto di urti fra di essi o con altri materiali pesanti.

### Art. 24

#### Posa in opera tubazioni in polietilene

Le tubazioni saranno posate alla profondità indicate nei disegni di progetto e secondo le disposizioni impartite di volta in volta dalla Direzione Lavori.

Il tubo sarà posato su un letto di sabbia, dello spessore di almeno 10 cm.

Posato il tubo si procederà al rinfianco con sabbia fino alla generatrice superiore, costipando accuratamente in modo da non lasciare vani al di sotto del tubo. Ultimata la posa, l'appaltatore dovrà procedere, prima del rinterro definitivo allo stendimento di uno strato di sabbia di almeno 20 cm di spessore al di sopra della generatrice superiore del tubo.

Si fa obbligo all'appaltatore di adottare tutte le misure idonee alla salvaguardia delle tubazioni con particolare riguardo al trasporto, allo stoccaggio ed alla posa in opera, al fine di non danneggiare i materiali con abrasioni od intagli di sorta.

I tratti di tubazione danneggiati, per qualsiasi motivo, dovranno essere allontanati dal cantiere.

L'assemblaggio della condotta potrà essere effettuato in accordo con la Direzione Lavori dentro o fuori lo scavo ricorrendo ai sistemi di giunzione di cui sotto:

- a) per testa a testa;
- b) per polifusione a bicchiere;
- c) per elettrofusione a manicotto;
- d) per flangiatura.

Particolare cura dovrà essere sempre posta nella pulizia delle superfici di contatto del tubo, nella loro complanarità, e per:

- a) i sistemi testa a testa e a bicchiere:
  - alla temperatura della piastra di riscaldamento;
  - alla fase di congiunzione a pressione delle due superfici del tubo;
  - ai tempi delle varie fasi.
- b) elettrofusione con manicotto:
  - agli amperaggi/temperature;

- ai tempi.

Per maggiori dettagli si faccia riferimento alle direttive fornite dai costruttori di macchine e dai fornitori dei manicotti di elettrofusione.

Gli accessori dovranno essere sostenuti autonomamente da un loro appoggio e non essere posizionati in modo tale da danneggiare in alcun modo il tubo.

Inoltre l'appaltatore dovrà eseguire tutti i lavori di posa a perfetta regola d'arte, secondo le **raccomandazioni dell'Istituto Italiano dei Plastici**, in particolare: **n. 10 installazione di acquedotti di PE/A.D. – giugno 1981, n. 11 installazione di fognature interrato e subacquee in PE/A.D. – ottobre 1978 e quanto previsto dal decreto del ministero dei lavori pubblici norme relative alle tubazioni del 12/12/1985.**

### **Art. 25 Apparecchi idraulici**

Sul corpo dell'apparecchio, ove possibile devono essere riportati in modo leggibile ed indelebile:

Nome del produttore e/o marchio di fabbrica

Diametro nominale (DN)

Pressione nominale (PN)

Sigla del materiale con cui è costruito il corpo

Freccia per la direzione del flusso (se determinante).

Altre indicazioni supplementari possono essere previste dai disciplinari specifici delle diverse apparecchiature.

Tutti gli apparecchi ed i pezzi speciali dovranno uniformarsi alle prescrizioni di progetto e corrispondere esattamente ai campioni approvati dalla direzione lavori. Ogni apparecchio dovrà essere montato e collegato alla tubazione secondo gli schemi progettuali o di dettaglio eventualmente forniti ed approvati dalla direzione lavori, dagli stessi risulteranno pure gli accessori di corredo di ogni apparecchio e le eventuali opere murarie di protezione e contenimento. Tutte le superfici soggette a sfregamenti dovranno essere ottenute con lavorazione di macchina, i fori delle flange dovranno essere ricavati al trapano.

Tutti i pezzi in ghisa, dei quali non sarà prescritta la verniciatura, dopo l'eventuale collaudo in officina dovranno essere protetti con prodotti rispondenti alle prescrizioni progettuali ed espressamente accettati dalla D.L..

L'amministrazione appaltante si riserva la facoltà di sottoporre a prove o verifiche i materiali forniti dall'impresa intendendosi a totale carico della stessa tutte le spese occorrenti per il prelevamento ed invio, agli istituti di prova, dei campioni che la direzione intendesse sottoporre a verifica ed il pagamento della relativa tassa di prova a norma delle vigenti disposizioni.

L'impresa non potrà mai accampare pretese di compenso per eventuali ritardi o sospensioni del lavoro che si rendessero necessarie per gli accertamenti di cui sopra.

### **Art. 26 Guarnizioni per flange**

Le guarnizioni impiegate negli acquedotti dovranno essere realizzate esclusivamente con materiale atossico, secondo il D.M. n. 174 del 06/04/2004 (sostituisce la Circolare Min. Sanità 02/12/78 n. 102) "Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano."

## **CAPO 5 – ELEMENTI PREFABBRICATI**

### **Art. 27 Chiusini per camerette**

Di norma, per la copertura dei pozzi di accesso alle camerette, verranno adottati chiusini in sola ghisa grigia o sferoidale o in ghisa grigia unita a calcestruzzo. I telai dei chiusini saranno di forma quadrata, rettangolare o circolare, delle dimensioni di progetto; i coperchi saranno di forma rotonda o rettangolare a seconda dei vari tipi di manufatti, tuttavia con superficie tale da consentire al foro d'accesso una sezione minima corrispondente a quella di un cerchio del diametro di 600 mm.

Le superfici di appoggio tra telaio debbono essere lisce in modo da consentire una perfetta aderenza ed evitare che si verifichino traballamenti. La Direzione dei Lavori si riserva tuttavia di prescrivere l'adozione di speciali anelli in gomma da applicarsi ai chiusini.

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. La Direzione Lavori potrà richiedere chiusini con fori di aerazione e muniti di appositi cestelli per la raccolta del fango.

Ogni chiusino dovrà portare, ricavata nella fusione, l'indicazione della Stazione appaltante come risultante dai tipi normali. Normalmente, salvo casi particolari a giudizio della Direzione dei Lavori, i chiusini dovranno essere garantiti, per gli impieghi sottoelencati, al carico di prova da indicare, ricavato in fusione, su ciascun elemento:

- a) su strade statali e provinciali, ed in genere strade pubbliche con intenso traffico di scorrimento: t 40
- b) su marciapiedi, giardini, cortili a traffico pedonale: t 15

Per carico di prova si intende quel carico, applicato come al successivo paragrafo, in corrispondenza del quale si verifica la prima fessurazione.

Per la loro ammissibilità, ai fini dell'accertamento di rispondenza della fornitura, i certificati dovranno riferirsi a prove sino a rottura eseguite su un numero di elementi pari a uno ogni cento di fornitura con un minimo di tre elementi. Tutte le spese saranno a carico dell'appaltatore. Le spese saranno a carico della stazione appaltante solo se venga richiesta, e dia esito positivo, una prova su fornitura inferiore ai venti elementi. Per la validità dei relativi certificati le prove dovranno essere eseguite presso laboratori ufficiali o presso Istituti specializzati secondo norme vigenti.

Il telaio del chiusino verrà posato sul supporto della macchina di prova con l'interposizione di un sottile strato di gesso, sì da garantire la perfetta orizzontalità. La forza di pressione verrà esercitata perpendicolarmente al centro del coperchio per mezzo di un piatto del diametro di 200 mm il cui bordo inferiore risulti arrotondato con raggio di 10 mm. Il piatto dovrà essere posato sul coperchio con l'interposizione di un sottile strato di gesso, di feltro o di cartone, per garantire il perfetto completo appoggio. La pressione dovrà essere aumentata lentamente e continuamente con incrementi che consentano il raggiungimento del carico di prova in quattro minuti primi, ma verrà arrestata, nel caso non si siano verificate fessurazioni, al 90% di tale valore. Qualora invece anche uno solo degli elementi sottoposti a prova si fessurasse, si procederà senz'altro a sottoporre alla prova completa, fino a rottura, altri due elementi, indipendentemente dalla consistenza della fornitura, ed il carico di rottura risulterà dalla media di tre valori. Se tutti i campioni superano i prescritti esami le prove hanno validità per l'intera fornitura.

Qualora il risultato di una prova sia controverso, l'appaltatore può chiedere che la prova sia ripetuta sullo stesso numero di elementi provenienti dalla stessa fornitura. Se i nuovi elementi superano chiaramente la prova, l'intera fornitura si intende come collaudata, altrimenti la Direzione Lavori è autorizzata a rifiutarla.

## **Art. 28** **Sistemazioni esterne**

Tutte le opere esterne, se non espressamente richiamate, saranno compensate a misura secondo le relative voci di Elenco Descrittivo delle Voci.

### **Art. 28.1** **Sistemazioni esterne: livellamento e sistemazione del terreno**

Il terreno esterno all'edificio dovrà essere opportunamente sistemato, anche con eventuali scavi e reinterri, in modo da garantire una agevole accessibilità all'edificio ed una corretta usufruibilità delle aree esterne secondo quanto previsto dal progetto ed in ottemperanza alle disposizioni impartite dalla D.L. all'atto esecutivo.

I materiali impiegati per l'esecuzione di strade di accesso, marciapiedi, cordonate, ecc. dovranno essere quelli previsti dal progetto e dalle relative voci di Elenco Descrittivo delle Voci, dovranno avere le caratteristiche previste al capitolo "Finiture interne ed esterne: pavimenti", e dovranno comunque essere posti in opera con tutti gli accorgimenti necessari ad evitare qualsiasi inconveniente derivante dell'uso o dall'assessamento del terreno e garantire, con minima ed economica manutenzione, una lunga durata.

### **Art. 28.2** **Sistemazioni esterne: parapetti, cancelli e recinzioni**

La superficie non coperta dell'edificio dovrà essere delimitata dalle proprietà limitrofe mediante l'adozione di chiusure fisse e mobili quali recinzioni, cancelli e parapetti secondo quanto previsto dal progetto, dalle voci di Elenco Descrittivo delle Voci e dalle eventuali disposizioni emanate dalla D.L. all'atto esecutivo.

Dette chiusure dovranno essere eseguite secondo particolare esecutivo o comunque preventivamente approvate dalla D.L., dovranno avere particolari caratteristiche di visibilità, sicurezza e manutenzione, secondo le esigenze progettuali e didattiche nel rispetto delle leggi e regolamenti vigenti: il cancello, dove previsto o richiesti dalla D.L., dovrà essere munito di sistema di apertura elettrico comandato dall'edificio e dotato di tutti i sistemi di sicurezza atti a garantire l'incolumità delle persone.

Per le finiture superficiali vedasi il capitolo "Finiture interne ed esterne: pitturazioni".

**Art. 28.3****Sistemazioni esterne: impianti esterni**

La superficie esterna non coperta dovrà essere dotata di tutti quegli impianti necessari a consentirne una corretta usufruibilità; sono definiti impianti esterni l'impianto di smaltimento delle acque piovane, l'impianto idrico di innaffiamento, l'impianto di illuminazione esterna. ecc..

Detti impianti dovranno essere eseguiti secondo le indicazioni di progetto, le relative voci di Elenco Descrittivo delle Voci e le eventuali disposizioni impartite dalla D.L. all'atto esecutivo.

Per le caratteristiche di tali impianti vedasi il capitolo "Norme tecniche relative agli impianti".

**CAPO 6 – ECONOMIE****Art. 29****Prestazioni in economia**

I prezzi esposti nell'elenco per le mercedi, diminuiti, beninteso, del ribasso contrattuale, comprendono, oltre l'utile dell'Impresa, ogni altro compenso per l'obbligazione che questa ha di fornire e mantenere tutti gli attrezzi occorrenti, nonché ogni altro compenso per le assicurazioni degli operai contro gli infortuni, l'invalidità, la vecchiaia, la disoccupazione involontaria, la tubercolosi e l'onere di assunzione di invalidi di guerra ed ogni altro contributo di legge.

Così pure i prezzi per i noleggi ed i materiali a piè d'opera si intendono comprensivi di tutti gli oneri e le spese a carico dell'Impresa e degli utili ad essa spettanti. Nessuna eccezione l'Impresa potrà quindi avanzare se, in conseguenza del ribasso praticato, verranno a mancare parzialmente o totalmente i benefici suddetti.

I prezzi per le mercedi giornaliere si applicano solo per i lavori di eseguirsi in economia ordinati dalla Direzione dei Lavori e per le ore effettive di lavoro svolte nelle ore normali.

Il lavoro da eseguirsi in ore straordinarie e notturne sarà compensato in base ai prezzi dell'Elenco aumentati delle percentuali stabilite dalle vigenti tariffe sindacali.

L'idoneità degli operai è rimessa al giudizio insindacabile della Direzione Lavori e l'Impresa dovrà sostituirli con personale riconosciuto idoneo, qualora quelli impiegati non fossero ritenuti adatti.

Il noleggio dei mezzi di trasporto verrà compensato per le ore effettive di prestazione e soltanto per gli usi ordinati dalla Direzione dei Lavori.

Il noleggio di legname verrà computato in base alle misure effettive di prestazione e soltanto per gli usi ordinati dalla Direzione Lavori.

Il noleggio delle pompe si intende aver principio dal momento in cui esse sono pronte per il funzionamento. Per le motopompe il computo delle ore di lavoro sarà fatto in base alle effettive ore eseguite.

Tanto le pompe a motore quanto per quelle a mano, i noleggi verranno riconosciuti soltanto per quelle installazioni ordinate dalla Direzione dei Lavori.

I prezzi dei materiali a piè d'opera indicati nell'Elenco Prezzi, diminuito del ribasso praticato contrattualmente, dovranno servire per i seguenti casi:

- a) provviste occorrenti per i lavori ordinati in economia dalla Direzione dei Lavori e per i quali non esistano corrispondenti voci nelle opere a misura;
- b) valutazione dei materiali accettabili nel caso di esecuzione di ufficio e nei casi di rescissione coattiva o scioglimento del contratto;
- c) valutazione dei materiali che l'Amministrazione appaltante dovesse rilevare quando, a seguito di variazioni da essa ordinate, non potessero più trovare impiego nei lavori successivi;
- d) valutazione dei materiali per l'accreditamento del loro importo nelle situazioni provvisorie;
- e) formazione di nuovi prezzi per opere a misura non previsti nel presente Elenco prezzi. In questi casi nella compilazione delle analisi si adotteranno i prezzi indicati senza tener conto del ribasso e questo si praticherà invece sui nuovi prezzi stabiliti.

I prezzi unitari dei materiali si intendono per merce fornita anche in piccole quantità.

Per i lavori in economia le macchine, gli attrezzi ed i mezzi di trasporto dati a noleggio dovranno essere sempre in perfetta efficienza e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento.

Sono pertanto a carico dell'Appaltatore sia la manutenzione che tutte le riparazioni necessarie.

Il prezzo del noleggio delle macchine, attrezzi e mezzi di trasporto comprende altresì ogni spesa per carburante, combustibile, lubrificante, consumi di energia elettrica e quanto altro necessario per il loro funzionamento; il trasporto, l'installazione, gli spostamenti ed il successivo ritiro delle macchine e degli attrezzi; la mano d'opera specializzata, qualificata e comune comunque occorrente sia per le suddette prestazioni che per il funzionamento e l'uso delle macchine e degli attrezzi, e per la guida dei mezzi di trasporto.

Gli operai per i lavori in economia dovranno essere qualificati per i lavori da eseguire e provvisti degli attrezzi necessari.

L'Appaltatore ha l'obbligo di consegnare quotidianamente al Direttore dei Lavori le liste relative agli operai, mezzi d'opera e provviste somministrati su richiesta ed indicazione scritta dal Direttore dei Lavori medesimo, per l'esecuzione dei lavori in economia; l'Appaltatore inoltre dovrà prestarsi alla sottoscrizione del riepilogo settimanale che, in base alle liste giornaliere, predisporrà il Direttore dei Lavori.  
Le somministrazioni, noli e prestazioni non effettuate dall'Appaltatore nei modi e termini di cui sopra non saranno in alcun modo riconosciute.