



COMUNE DI LASTEBASSE
PROVINCIA DI VICENZA
REGIONE VENETO



PROGETTO DEFINITIVO
PER LA REALIZZAZIONE DI UNA
STRUTTURA SPORTIVA POLIFUNZIONALE

COMUNE DI
LASTEBASSE

Via Roma - S.P. n° 350

TITOLO ELABORATO:

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E
PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

COMMITTENTE

COMUNE DI LASTEBASSE

LASTEBASSE - Via Roma, 1 Tel. 0445/746022

SCALA

DATA

Marzo 2019

PROGETTAZIONE

Arch. Maurizio LONGHINI

CREAZZO - P.zza del Comune, 14 Tel. 0444/341239



Ordine degli Architetti
Pianificatori, Paesaggisti e
Conservatori Provincia di Vicenza

**MAURIZIO
LONGHINI**
n° 961

AGGIORNAMENTO

FILE

INDICE

1. PREMESSA.....	4
1.1 Note generali	4
2. SCELTA DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI	5
3. RIFERIMENTI NORMATIVI DI BASE	6
3.1. Norme coni per l'impiantistica sportiva	6
3.2. Norme UNI-EN	6
3.3. Sicurezza ed igiene dell'impianto	6
3.4. Requisiti essenziali ai quali debbano rispondere le opere.....	7
3.5. Impianti elettrici	7
3.6. Impianti idraulici.....	8
3.7. Gestione Lavori Pubblici.....	8
3.8. Strutture	9
3.9. Urbanistica e paesaggio.....	9
3.10. Certificazioni per l'agibilità dell'opera	9
<u>3.10.1. Impianti</u>	9
<u>3.10.2. Materiali</u>	10
<u>3.10.3. Collaudo dell'opera</u>	10
4. INDICAZIONI DESCRITTIVE DELLE FUNZIONI DA ESPLETARE	10
4.1. Dimensioni delle componenti.....	10
<u>4.1.1 Piattaforma sportiva polifunzionale</u>	10
<u>4.1.2. Fabbricato di servizio</u>	10
<u>4.1.3 Viabilità veicolare e pedonale</u>	11
<u>4.1.4. Percorso pedonale di collegamento tra le strutture ricettive esterne e l'area d'intervento</u>	11
<u>4.1.5. Percorso pedonale di collegamento tra le varie strutture che caratterizzano l'intervento</u>	12
4.2. Dettagli costruttivi tipici	12
5. OPERE EDILI	12
5.1. Scavi e rinterri	12
<u>5.1.1. Scavi di sbancamento</u>	13
<u>5.1.2. Scavi di fondazione o in trincea</u>	13
<u>5.1.3. Scavi a mano</u>	14
<u>5.1.4. Rilevati e rinterri</u>	14
5.2. Opere provvisionali	15
<u>5.2.1. Ponteggi a sbalzo</u>	15
<u>5.2.2 Ponteggi metallici a struttura scomponibile</u>	15

5.2.3. <u>Puntelli: interventi provvisori</u>	15
5.3. Malte e conglomerati	16
5.3.1. <u>Generalità</u>	16
5.3.2. <u>Malte additivate</u>	19
5.3.3. <u>Malte preconfezionate</u>	20
5.4. Murature e strutture verticali	20
5.4.1. <u>Murature di laterizio</u>	22
5.4.2. <u>Pareti di una testa ed in foglio con mattoni pieni e forati</u>	22
5.4.3. <u>Pareti in blocchi di laterizio alleggerito forato</u>	23
5.4.4. <u>Murature di getto o calcestruzzo</u>	23
5.5. Esecuzione strutture in c.a.	25
5.5.1 <u>Piano di lavoro</u>	25
5.5.2. <u>Tolleranze</u>	26
5.5.3. <u>Assemblaggio delle gabbie di armatura</u>	26
5.5.4. <u>Materiale di risulta</u>	26
5.5.5 <u>Tolleranze</u>	26
5.5.6 <u>Controlli preliminari</u>	26
5.5.7. <u>Procedure di controllo qualità per i materiali</u>	26
5.5.8 <u>Ricezione materiali</u>	26
5.5.9. <u>Calcestruzzo</u>	26
5.5.10. <u>Armatura</u>	26
5.6. Muri di contenimento	27
5.6.1. <u>Generalità</u>	27
5.6.2. <u>Rinterro</u>	27
5.6.3. <u>Drenaggio</u>	27
5.7. Opere in legname	27
5.8. Opere fognarie	28
5.8.1. <u>Fognatura acque nere</u>	28
5.8.2. <u>Raccolta acque meteoriche</u>	28
5.9. Sovrastruttura stradale e finiture	29
5.9.1. <u>Generalità</u>	29
5.9.2. <u>Formazione di strati in misto granulare</u>	30
5.9.3. <u>Formazione di strati in misto cementato</u>	31
5.9.4. <u>Formazione di strati in conglomerato bituminoso</u>	32
5.9.5. <u>Opere di finitura</u>	35
5.10. Percorso pedonale con massiciata a Macadam rinforzato	36
5.11. Stabilizzazione delle terre con calce	36
5.11.1. <u>Premessa</u>	36
5.11.2. <u>Caratteristiche dei materiali componenti la miscela</u>	36
5.11.3. <u>Progettazione e controllo delle miscele</u>	37
5.11.4. <u>Operazioni di cantiere</u>	37
5.11.5. <u>Controlli in corso d'opera</u>	38
5.12. Opere con terre rinforzate (Terre Armate)	39
5.12.1. <u>Generalità</u>	39
5.12.2. <u>Modalità di posa in opera</u>	40

6. IMPIANTI	41
6.1. Impianto di illuminazione	41
6.2. Illuminazione esterna	41
6.3. Impianto di messa a terra	42
6.4. Caratteristiche materiali impianto elettrico.....	42
<u>6.4.1. Generalità</u>	42
<u>6.4.2. Descrizione</u>	43
<u>6.4.3. Dati tecnici.....</u>	43
<u>6.4.3.1. Conduttore flessibile</u>	43
<u>6.4.3.2. Tubi protettivi e loro accessori</u>	43
<u>6.4.3.3. Scatole - Cassette di derivazione - Giunzioni</u>	44
<u>6.4.3.4. Prese</u>	45
<u>6.4.3.5. Interruttori ausiliari di manovra.....</u>	45
7. INTERVENTI DI ORDINE FORESTALE	46
7.1. Modalita' di esecuzione	46

1. PREMESSA

I contenuti del disciplinare descrittivo prestazionale sono:

1. riferimenti normativi di base;
2. riferimenti prestazionali in funzione delle varie omologazioni possibili (schemi tipologici);
3. indicazioni descrittive sulle funzioni da espletare;
4. dimensioni delle componenti (campo, impianti, etc.);
5. funzioni da espletare;
6. impianti;
7. opere edili.

1.1 Note generali

Nel presente fascicolo è contenuto l'elenco descrittivo delle voci relative alle varie categorie di lavoro nonché gli elaborati grafici progettuali che con il computo metrico estimativo occorrono per espletare l'offerta d'appalto.

Sono riportate le descrizioni dei materiali, dei manufatti, delle lavorazioni e dei mezzi d'opera con dettagli tecnici e specifiche relative alle diverse lavorazioni: il fascicolo fornisce tutte le indicazioni necessarie per ultimare a perfetta regola d'arte le opere costituenti oggetto di appalto.

Costituisce parte integrante del presente fascicolo d'appalto l'elenco prezzi.

Si intendono richiamate inoltre, leggi, decreti, circolari, normative tecniche alle quali l'Appaltatore dovrà scrupolosamente e obbligatoriamente attenersi, costituendo esse parti e oneri del contratto, pur se non materialmente allegate.

Dette disposizioni non escludono eventuali altre norme o modifiche non richiamate e nel frattempo intervenute o che dovessero intervenire prima dell'avvenuto collaudo definitivo dell'intera opera oggetto dell'appalto.

2. SCELTA DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI

Il progetto in questione prevede la realizzazione di una struttura sportiva polifunzionale all'aperto con piccolo edificio in muratura, con solaio in lastre predalles ove sono collocati: spogliatoi e servizi igienici. Le dimensioni del campo da gioco è: 38,00x21,10, mentre l'edificio ha le seguenti misure esterne: 13,30x6,57 ed un'altezza interna di cm 270. A tale struttura si accede tramite una strada carrabile che si deriva da via Roma (strada Provinciale) e tramite un percorso pedonale che inizia dal piazzale posto vicino all' "Ex soggiorno Don Luca Pasi".

La pavimentazione esterna del campo di gioco è in in c.a, spessore cm 20, con doppia rete elettrosaldata, diametro mm 8.

La soluzione scelta prevede la realizzazione di una pavimentazione sportiva indoor in gomma pointelastic accoppiata in opera, ideale per aree polivalenti ed utilizzabile ad ogni livello amatoriale e professionistico, particolarmente adatto per competizioni nazionali ed internazionali di pallavolo, calcetto, pallamano e badminton.

La pavimentazione ha una peculiarità importante in quanto riduce notevolmente i costi di manutenzione ed è estremamente resistente all'usura, aiuta a prevenire gli incidenti, ha un utilizzo illimitato in qualsiasi condizione. Il pacchetto del campo da gioco in progetto terrà inoltre conto delle ultime tecnologie sui campi.

3. RIFERIMENTI NORMATIVI DI BASE

3.1. Norme coni per l'impiantistica sportiva

Approvate con deliberazione del Consiglio Nazionale del CONI n. 1379 del 25.06.08. Sono soggetti alle norme CONI tutti gli impianti sportivi destinati alla pratica di discipline regolamentate dalle Federazioni sportive nazionali e dalle loro affiliate ed hanno lo scopo di individuare livelli minimi qualitativi e quantitativi da rispettare nella realizzazione di nuovi impianti e nella ristrutturazione di quelli esistenti.

3.2. Norme UNI-EN

Tali norme hanno la finalità di definire le caratteristiche cui devono rispondere i prodotti industriali. L'organismo europeo legislativo è il CEN "European Committee for Standardization"; a livello internazionale sono operanti anche le norme ISO. Ciascun paese ha un Organismo di legislativo che opera a livello nazionale; in Italia si applicano le norme UNI-EN. Le norme industriali, pur non avendo valore di legge, rappresentano un fondamentale punto di riferimento per l'intervento edilizio sportivo, in fase di progettazione, appalto e realizzazione degli interventi.

3.3. Sicurezza ed igiene dell'impianto

- Ministero degli Interni - Circolare n. 16 del 15.2.51;
- Ministero della Sanità - Circolare n. 128 del 16.7.71;
- Ministero della Sanità - Circolare n. 86 del 15.6.72;
- D. Lgs. 81/2008, in materia di sicurezza sul posto di lavoro;
- D.P.C.M. 1.3.1991 e successive modificazioni e integrazioni riguardanti i "limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- D.Lgs. 15.8.1991, n. 277 ed alla legge 26 ottobre 1995, n. 447 (Legge Quadro sull'inquinamento acustico);
- Legge n° 13/1989, superamento delle barriere architettoniche e ss.mm.ii.;
- D.P.R. n.503 del 24 luglio 1996 "Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici";
- D.M. n. 236/1989 "Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità e la visibilità degli spazi privati e di edilizia residenziale e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche";
- D.L. 9 Aprile 2008 n. 81 Testo coordinato con il Decreto Legislativo 3 agosto 2009, n. 106. Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
- Decreto Legge 30 giugno 1982 n. 390: Disciplina delle funzioni prevenzionali e omologative delle unità sanitarie locali e dell'Istituto superiore per la prevenzione e la sicurezza del lavoro, convertito in legge, con modificazioni, dall'art. unico, Legge 12 agosto 1982 n. 597.

3.4. Requisiti essenziali ai quali debbano rispondere le opere

D.P.R. n.246 del 21/04/1993 di attuazione della Direttiva CEE 89/106 del dicembre 1988

3.5. Impianti elettrici

- CEI 99-2 Impianti elettrici a tensione > 1 kV in c.a.
- CEI 99-3 Messa a terra degli impianti elettrici a tensione > 1 KV c.a.
- CEI 11-17 (1981) Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo;
- CEI 17-113 Apparecchiature assemblate di protezione e di manovra per bassa tensione;
- CEI 64-8/1:2012-06 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V c.a. e successive varianti;
- Legge n.186 del 01/03/1968 sulle disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici;
- Legge n.791 del 18/10/1977 sulla garanzia di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione;
- D.M 37/08 sulla sicurezza degli impianti e successive varianti;
- Decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001 n° 380: Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia (Capo V – Norme per la sicurezza degli impianti).
- - Legge Regionale 21 dicembre 2004 n° 38: Modifiche e integrazioni alla legge regionale 27 marzo 2000 n°17 ed ulteriori disposizioni.
- - Legislativo 19 agosto 2005 n. 192: Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia così come modificato dal Decreto Legislativo 29 dicembre 2006 n°311.
- D.Lgs n°81 del 09/04/2008 a tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro e successive varianti;
- Legge Regionale del Veneto n° 17 del 07 agosto 2009;
- Direttiva CEE 93/68 riguardante la marcatura CE del materiale elettrico utilizzato a tensione compresa tra 50 e 1000 V in c.a. e 75 e 1500 V in c.c.;
- Tutte le vigenti, ed emanate in corso d'opera, norme del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI);
- Le norme e tabelle UNI ed UNEL per i materiali già unificati, gli impianti ed i loro componenti, i criteri di progetto, le modalità di esecuzione e collaudo.
- LEGGE n° 46/90 Norme per la sicurezza degli impianti per le parti non abrogate dalla legge 26 febbraio 2007, n° 17;
- D.M. 22 gennaio 2008 n° 37;
- D.P.R. 412/93 Norme per la progettazione, l'installazione e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia;
- D.P.R. 13 maggio 1998 n° 218 - Regolamento recante disposizioni in materia di sicurezza degli impianti;
- UNI - EN Norme Tecniche UNI - EN varie applicabili alle tipologie d'impianto riscontrabili;
- UNI - EN Norme Tecniche UNI - EN varie applicabili alle canne fumarie e/o camini;

- Ogni altra norma emanata da: UNI, CIG, CEI e/o di qualsiasi altro ente, applicabile alla tipologia impiantistica prevista.

3.6. Impianti idraulici

- Decreto Ministeriale LL.PP. 12 dicembre 1985: Norme tecniche relative alle tubazioni.
- Legge 5 marzo 1990 n° 46: Norme per la sicurezza degli impianti, per quanto non abrogato.
- Decreto del Presidente della Repubblica 18 aprile 1994 n° 392: Regolamento recante disciplina del procedimento di riconoscimento delle imprese ai fini della installazione, ampliamento e trasformazione degli impianti nel rispetto delle norme di sicurezza.
- Decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001 n° 380: Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia (Capo V – Norme per la sicurezza degli impianti);
- Decreto Legislativo 19 agosto 2005 n. 192: Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia così come modificato dal Decreto Legislativo 29 dicembre 2006 n°311;
- Decreto Legislativo 29 dicembre 2006 n°311: Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia e relativo Regolamento di attuazione di cui al D.P.R. 02/04/2009 n. 59;
- D.G.R. 31/10/2007 N. 8/5773 e s.m.i.: Disposizioni inerenti all'efficienza energetica in edilizia;
- Decreto Ministeriale 22 gennaio 2008 n° 37: Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della Legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
- Decreto del Presidente della Repubblica 2 aprile 2009 n°59: Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia.

Gli impianti devono essere progettati e realizzati nella più scrupolosa osservanza delle norme vigenti ed in particolare delle prescrizioni C.T.I., E.N.P.I., V.V.F., C.E.I., E.N.E.L., I.S.P.E.S.L., A.S.L., U.N.I., REGOLAMENTO COMUNALE, etc.

La progettazione degli impianti farà riferimento alle prescrizioni ASHRAE.

3.7. Gestione Lavori Pubblici

- Nuovo codice degli appalti n° 50 del 18 aprile 2016 e ss.mm.ii.
- Regolamento di Esecuzione e Attuazione del Decreto Legislativo 12 aprile 2006 n° 163, recante "Codice dei Contratti Pubblici relativi a Lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE", approvato con D.P.R. n° 207 del 05/10/2010 per le parti non abrogate;

-
- Capitolato Generale d'Appalto dei lavori pubblici approvato con Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici n. 145 in data 19 aprile 2000 limitatamente agli articoli non abrogati dal D.lgs. 207/2010;
 - Legge 20 marzo 1865, n. 2248, all. F limitatamente agli articoli non abrogati dalle altre leggi che si sono succedute negli anni;
 - ogni ulteriore disposizione emanata o emananda in materia di appalto di lavori pubblici;
 - Codice Civile – libro IV, titolo III, capo VII “dell'appalto”, artt. 1655-1677;

3.8. Strutture

- Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018” ;
- In mancanza di specifiche indicazioni, ad integrazione della norma precedente e per quanto con esse non in contrasto, saranno utilizzate le indicazioni contenute nella: Circolare n. 617 del 2 febbraio 2009 “Istruzioni per l'Applicazione Nuove Norme Tecniche di Costruzioni” di cui al Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008”;
- Legge n.1086 del 5 novembre 1971 “Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato normale e precompresso ed a struttura metallica”;
- Legge 2 febbraio 1974 n. 64 (G. U. 21 marzo 1974 n. 76) ”Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche” Indicazioni progettive per le nuove costruzioni in zone sismiche a cura del Ministero per la Ricerca scientifica - Roma 1981.
- Le norme tecniche del C.N.R., le norme U.N.I., le norme C.E.I., specifiche per i lavori da porre in essere, e tutte le norme modificative e/o sostitutive che venissero eventualmente emanate nel corso della esecuzione dei lavori;

3.9. Urbanistica e paesaggio

- D.Lgs. n.285 del 30 aprile 1992 “Nuovo Codice della Strada”;
- T.U. Espropri D.P.R. n.327/2001 e ss.mm.ii. aggiornato 2012;
- Legge regionale n.61 del 27 giugno 1985 “Norme per l'assetto e l'uso del territorio”;
- Legge regionale n.11 del 23 aprile 2004 “Norme per il governo del territorio e in materia di paesaggio”.

3.10. Certificazioni per l'agibilità dell'opera

3.10.1. Impianti

Per l'installazione, la trasformazione e l'ampliamento degli impianti, in coerenza con il progetto aggiudicato per la realizzazione dell'opera, al termine dei lavori, dovranno essere effettuate le verifiche previste dalla normativa e rilasciate all'Amministrazione Comunale le “dichiarazioni di conformità”/collaudi in duplice copia ivi compresa la relazione sui materiali impiegati, gli schemi degli impianti e gli elaborati dell'eseguito nonché i manuali d'uso delle

apparecchiature e impianti installati e utilizzati, le schede tecniche e quant'altro necessario per le successive operazioni di manutenzione.

3.10.2. Materiali

Dovranno essere presentate schede tecniche e certificazioni/omologazioni dei materiali impiegati nelle strutture sportive e nelle strutture civili quali ad esempio in via esemplificativa e non esaustiva: manto sintetico campo di gioco, attrezzature sportive in genere, elementi prefabbricati, cemento armato, serramenti, porte, vetrate, coperture, manufatti in cemento prefabbricato per percorsi carrabili, griglie in ghisa e canalette per smaltimento acque meteoriche ed ogni materiale di finitura utilizzato.

3.10.3. Collaudo dell'opera

Al termine dei lavori l'opera dovrà essere collaudata ai sensi dell'art. 102 del D.lgs 50/2016 e ss.mm.ii.

4. INDICAZIONI DESCRITTIVE DELLE FUNZIONI DA ESPLETARE

Il progetto in questione prevede la realizzazione di: piattaforma sportiva polifunzionale all'aperto (campo da basket, pallavolo, tennis, calcio a cinque), un fabbricato di servizio, una viabilità veicolare e pedonale; un percorso pedonale; spazi di sosta. .

4.1. Dimensioni delle componenti

4.1.1 Piattaforma sportiva polifunzionale

La piattaforma avrà una dimensione di m. 38,00x21,10 compresi i margini di sicurezza. La superficie avrà una pavimentazione in c.a, spessore cm 20 con due reti elettrosaldate e la finitura sarà eseguita con un trattamento preliminare per garantirne l'ancoraggio della successiva stesa di uno strato di resina pigmentata acrilica e fillers naturali con caratteristiche antiriflesso e antisdrucchiolevole.

4.1.2. Fabbricato di servizio

Le dimensioni esterne del fabbricato sono: m 13,30x6,57, la struttura sarà in c.a., costituita da: una platea in c.a. con spessore cm 35, n° 7 pilastri, con dimensioni cm 30x30, solaio con lastre predalles con spessore totale di cm 30. Saranno previste delle murature di tamponamento in laterizio, spessore cm 30. Tutto l'involucro e perciò tutti gli elementi che lo costituiscono e cioè: la muratura, la pavimentazione, la copertura, saranno coibentati con pannelli rigidi di polistirene con spessore di cm 8. I pannelli che saranno collocati nella pavimentazione e sulla copertura risulteranno protetti da un idoneo massetto di cls, mentre quelli collocati perimetralmente saranno protetti da una muratura in laterizio con spessore di cm 12.

Come si evidenzia dalle tavole di progetto, i due blocchi laterali del fabbricato saranno rivestiti con lastre in gres porcellanato sottile con fibre di vetro, spessore 3,50 mm.

Agli spazi interni, di questo fabbricato, si accederà tramite un portico, con profondità di cm 228, che funge da elemento di distribuzione. I vari locali, che caratterizzano l'edificio, sono:

- due spogliatoi ognuno di circa mq. 15,60. Con relativi bagni, docce e servizi igienici;
- un bagno accessibile a tutti (rispondente alla normativa per l'eliminazione delle barriere architettoniche) di mq. 6,72;
- un locale deposito di mq. 7,40.

Le pareti interne, fino ad una altezza di cm 200, e i pavimenti dei locali W.C., degli antibagni e delle docce saranno piastrellate in gres porcellanato, formato 20X20 colore chiaro indicato dalla committenza, le restanti pareti interne e soffitti saranno tinteggiate con idonea pittura.

La pavimentazione di tutti gli altri locali sarà in gres porcellanato, formato 20x20, antiscivolo; le soglie d'ingresso ai locali e quelle delle finestre saranno in pietra.

4.1.3 Viabilità veicolare e pedonale

La strada sterrata, sarà sia carraia che pedonale, avrà inizio dalla Strada Provinciale 350, avrà una larghezza di cm 600 ed uno sviluppo di m. 70. La strada sarà a doppio senso di circolazione; su questa strada potranno transitare solo i veicoli di servizio e/o i pulmini atti a trasportare persone con problemi di deambulazione. Il dislivello che si riuscirà a superare è di circa m 10,00. La strada terminerà nella zona sud dell'area d'intervento in un piazzale pianeggiante, dove i mezzi potranno effettuare le manovre per invertire il senso di marcia; alla fine del piazzale sterrato sono presenti dei parcheggi. La strada avrà una pendenza, nella sua parte iniziale, di circa il 7%, mentre nel proseguo avrà una pendenza abbastanza regolare pari a circa il 15,00%. Nelle zone dove necessiteranno dei riporti di materiale, per compensare i pendii con discreta pendenza, tali riporti saranno contenuti all'interno di "terre armate", che saranno inerbite in modo da rendere quasi nullo l'impatto visivo dell'intervento. Saranno previsti dei parapetti in legno, rispondenti alla normativa vigente in materia, che poggiano su un cordolo in c.a. La strada avrà la superficie finale conglomerato bituminoso (cm 7 di bynder e successivo manto d'usura da cm 3).

4.1.4. Percorso pedonale di collegamento tra le strutture ricettive esterne e l'area d'intervento

Tal percorso sarà accostato alla strada provinciale, nel primo tratto e poi, invece, affiancherà la strada di accesso all'area d'intervento. La larghezza di questo percorso pedonale sarà di cm 150, e strutturalmente poggia sulle terre armate che saranno eseguite per ricostruire tutto il versante. La pavimentazione sarà costituita da: una massicciata di circa cm 30, uno strato di tessuto non tessuto e la superficie finale sarà realizzata con terra stabilizzata per uno spessore di cm 10 ed ulteriori cm 10 con terra stabilizzata addizionato con cemento e calce "sistema tipo 'Glorit'". Questo percorso ha un dislivello complessivo di m. 15,00. Saranno previsti dei semplici parapetti in acciaio

'Corten', molto semplici, che rispettano quanto richiesto dal D.M. 17/01/2018: altezza minima di 110 cm, resistenza alla spinta anche di 1,5 kN/m.

4.1.5. Percorso pedonale di collegamento tra le varie strutture che caratterizzano l'intervento

La larghezza di questo percorso pedonale sarà di cm 150, il fondo sarà costituito da: una massicciata di circa cm 30, uno strato di tessuto non tessuto e la superficie finale sarà realizzata con terra stabilizzata per uno spessore di cm 10 ed ulteriori cm 10 con terra stabilizzata addizionato con cemento e calce "sistema tipo 'Glorit'".

Il percorso pedonale di progetto presenta una biforcazione, in prossimità del fabbricato, eseguita per consentire il collegamento con l'ingresso allo stesso. Questo tratto di percorso sarà realizzato in granulato di marmo (si usa tale materiale invece della pietra naturale o della trachite per poter contenere i costi). Questo sistema di pavimentazione sarà costituito da:

- una idonea massicciata con spessore di circa cm 30 poggiante sullo scheletro del terreno, dopo la rimozione dello strato di terreno vegetale;
- una delimitazione del tracciato con l'inserimento di una cordonata, bloccata con cls;
- la stesa di materiale ghiaioso (stabilizzato), per uno spessore di circa cm 10, opportunamente costipato;
- la superficie finale con un ciottolino "carrabile" in granulato di marmo per uno spessore di cm 1,5;

In adiacenza con il fabbricato, lungo il lato est, sarà prevista una rampa in c.a, con larghezza cm 150, dotata di pianerottolo, questa rampa servirà per collegare il piano, dove poggia il fabbricato, con la piattaforma sportiva; le pendenze introdotte permetteranno la fruizione anche a persone con problemi di deambulazione.

Dopo aver perimetrato la piattaforma polifunzionale, il percorso pedonale, che si sta descrivendo, giungerà ad una piazzola di sosta.

La pavimentazione anche in questo tratto avrà in la superficie finale realizzata con terra stabilizzata per uno spessore di cm 10 ed ulteriori cm 10 con terra stabilizzata addizionato con cemento e calce "sistema tipo 'Glorit'".

4.2. Dettagli costruttivi tipici

Saranno forniti nel progetto esecutivo

5. OPERE EDILI

5.1. Scavi e rinterri

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro a mano o con mezzi meccanici dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e le particolari prescrizioni che saranno date all'atto

esecutivo dalla Direzione Lavori. Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltreché totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.

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

Le materie provenienti dagli scavi in genere, ove non siano utilizzabili, o non ritenute adatte, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate a rifiuto fuori della sede del cantiere, ai pubblici scarichi, ovvero su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese. Qualora le materie provenienti dagli scavi dovessero essere utilizzate per tombamenti o rinterri esse dovranno essere depositate in luogo adatto, accettato dalla Direzione Lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno riuscire di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti alla superficie. La Direzione Lavori potrà far asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

5.1.1. Scavi di sbancamento

Per scavi di sbancamento o sterri andanti s'intendono quelli occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per tagli di terrapieni, per la formazione di cortili, giardini, scantinati, piani di appoggio per platee di fondazione, vespai, rampe incassate o trincee stradali, ecc. e in generale quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superficie ove sia possibile l'allontanamento delle materie di scavo evitandone il sollevamento, sia pure con la formazione di rampe provvisorie, ecc. Saranno pertanto considerati scavi di sbancamento anche quelli che si trovano al di sotto del piano di campagna, o del piano stradale di progetto (se inferiore al primo) quando gli scavi rivestano caratteri sopra accennati. Detti scavi andranno eseguiti con gli strumenti e le cautele atte ad evitare l'insorgere di danni nelle strutture murarie adiacenti. Il ripristino delle strutture, qualora venissero lese a causa di una esecuzione maldestra degli scavi, sarà effettuato a totale carico dell'Appaltatore.

5.1.2. Scavi di fondazione o in trincea

Per scavi di fondazione in generale s'intendono quelli incassati ed a sezione ristretta necessari per dar luogo ai muri o pilastri di fondazione propriamente detti. In ogni caso saranno come scavi di fondazione quelli per dar luogo alle fogne, condutture, fossi e cunette. Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per la fondazione dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione Lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione, tenendo nel debito conto il D.M. 11 marzo 1988 riguardante le norme tecniche sui terreni e i criteri di esecuzione delle opere di sostegno e di fondazione oltre le relative circolari MLP 24 settembre 1988, n. 30483. Le profondità, che si trovino indicate nei disegni di consegna, sono perciò di semplice avviso e l'Amministrazione appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezione o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere. È vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di por mano alle murature prima che la Direzione Lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni.

I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate dovranno, a richiesta della Direzione Lavori, essere disposti a gradini ed anche con determinate contropendenze. Compiuta la muratura di fondazione, lo scavo che si fosse dovuto fare in prossimità della medesima, dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura delle spese dell'Appaltatore, con le stesse materie scavate, sino al piano del terreno naturale primitivo. Gli scavi per fondazione dovranno, quando occorra, essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature, in modo da assicurare abbondantemente contro ogni pericolo gli operai, ed impedire ogni smottamento di materia durante l'esecuzione tanto degli scavi sia delle murature. L'Appaltatore è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o insufficienza di tali puntellazioni o sbadacchiature, alle quali egli deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo gli venissero impartite dalla Direzione Lavori. Col procedere delle murature l'Appaltatore potrà recuperare i legnami costituenti le armature, sempreché non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto in proprietà dell'Amministrazione; però, i legnami che a giudizio della Direzione Lavori non potessero essere tolti senza pericolo o danno del lavoro dovranno essere abbandonati negli scavi. Dovrà essere di questo tipo lo scavo previsto per la realizzazione della fossa ascensore e per le sottofondazioni e sottomurazioni previste nella relazione delle nuove partizioni interne.

5.1.3. Scavi a mano

Sono previsti in minima quantità.

5.1.4. Rilevati e rinterri

Per la formazione dei rilevati e per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti dei cavi e le murature, o da addossare alle murature e fino alle quote prescritte dalla Direzione Lavori, si impiegheranno in generale e, salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti sul lavoro, in quanto disponibili ed adatte, a giudizio della Direzione Lavori, per la formazione dei rilevati. Quando venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si provvederanno le materie occorrenti prelevandole ovunque l'Appaltatore crederà di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei dalla Direzione Lavori. Per rilevati e rinterri da addossarsi alle murature, si dovranno sempre impiegare materie sciolte, o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in generale, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono o si gonfiano generando spinte. Nella formazione di suddetti rilevati, rinterri e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di uguale altezza, disponendo contemporaneamente le materie ben sminuzzate con la maggior regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le murature su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito.

Le materie trasportate in rilevato o rinterro con vagoni, automezzi o carretti non potranno essere scaricate direttamente contro le murature, ma dovranno depositarsi in vicinanza dell'opera per essere riprese poi e trasportate con carriole, barelle ed altro mezzo, purché a mano, al momento della formazione dei suddetti rinterri. Per tali movimenti di materie dovrà sempre provvedersi alla pilonatura delle materie stesse, da farsi secondo le

prescrizioni che verranno indicate dalla Direzione Lavori. È vietato addossare terrapieni a murature di fresca costruzione.

5.2. Opere provvisionali

Si renderà opportuno, prima di qualsiasi opera di intervento predisporre uno studio preventivo e razionale dell'impianto di cantiere. Comprenderà la distribuzione di tutti i servizi inerenti la costruzione e tendenti a rendere il lavoro più sicuro e spedito.

5.2.1. Ponteggi a sbalzo

Dovranno essere limitati a casi eccezionali e rispondere alle seguenti norme:

- 1) il tavolato non dovrà presentare alcun interstizio e non dovrà sporgere dalla facciata per più di m 1,20;
- 2) i traversi di sostegno dovranno prolungarsi all'interno ed essere collegati rigidamente tra di loro con robusti correnti, dei quali almeno uno dovrà essere applicato subito dietro la muratura;
- 3) le sollecitazioni date dalle sbadacchiature andranno ripartite almeno su una tavola;
- 4) i ponteggi a sbalzo contrappesati saranno limitati al solo caso in cui non sia possibile altro accorgimento tecnico per sostenere il ponteggio.

5.2.2 Ponteggi metallici a struttura scomponibile

Andranno montati da personale formato, informato ed addestrato per tale lavorazione e fornito di attrezzi appropriati. Si impiegheranno strutture munite dell'apposita autorizzazione ministeriale che dovranno comunque rispondere ai seguenti requisiti:

- 1) gli elementi metallici (aste, tubi, giunti, basi) dovranno portare impressi a rilievo o ad incisione il nome o marchio del fabbricante;
- 2) le aste di sostegno dovranno essere in profilati o in tubi senza saldatura;
- 3) l'estremità inferiore del montante dovrà essere sostenuta da una piastra di base a superficie piana e di area 18 volte maggiore dell'area del poligono circoscritto alla sezione di base del montante;
- 4) i ponteggi dovranno essere controventati sia in senso longitudinale che trasversale, e ogni controventatura dovrà resistere sia a compressione che a trazione;
- 5) i montanti di ogni fila dovranno essere posti ad interassi maggiori o uguali a m 1,80;
- 6) le tavole che costituiscono l'impalcato andranno fissate, in modo che non scivolino sui travi metallici;
- 7) i ponteggi metallici di altezza superiore a m 20 o di notevole importanza andranno eretti in base ad un progetto redatto da un ingegnere o architetto abilitato.

5.2.3. Puntelli: interventi provvisori

Usati per eseguire parti di demolizioni su elementi strutturali e non, il modo da permettere ai lavoratori l'esecuzione in piena sicurezza. Potranno essere realizzati in legno, profilati o tubolari di acciaio o in cemento armato, unici ad un solo elemento, o multipli, a più elementi, formati, anche dalle strutture articolate. L'impiego dei puntelli è agevole e immediato per qualsiasi intervento coadiuvante: permetterà infatti di sostenere provvisoriamente, anche per lungo periodo, qualsiasi parte della costruzione gravante su elementi strutturali pericolanti. I puntelli sono sollecitati assialmente, in generale a

compressione e, se snelli, al carico di punta. Pertanto dovranno essere proporzionati al carico agente e ben vincolati: alla base, su appoggi capaci di assorbire l'azione che i puntelli stessi trasmettono; in testa, all'elemento strutturale da sostenere in un suo punto ancora valido, ma non lontano dal dissesto e con elementi ripartitori (dormiente, tavole). Il vincolo al piede andrà realizzato su parti estranee al dissesto e spesso alla costruzione. I vincoli dovranno realizzare il contrasto con l'applicazione di spessori, cunei, in legno di essenza forte o in metallo.

5.3. Malte e conglomerati

5.3.1. Generalità

La composizione delle malte dovrà essere conforme all'uso particolare di ognuna di esse nelle varie fasi del lavoro, l'eventuale integrazione con additivi, inerti, resine, polveri di marmo, cocchio pesto, particolari prodotti di sintesi chimica, ecc., saranno indicati dalla D.L. dietro autorizzazione degli organi preposti alla tutela dell'edificio oggetto di intervento.

Nella preparazione delle malte si dovranno usare sabbie di granulometria e natura chimica appropriate. Saranno, in ogni caso, preferite le sabbie di tipo siliceo o calcareo, mentre andranno escluse quelle provenienti da rocce friabili o gassose; non dovranno contenere alcuna traccia di cloruri, solfati, materie argillose, terrose, limacciose e polverose. I componenti di tutti i tipi di malte dovranno essere mescolati a secco.

L'impasto delle malte dovrà effettuarsi manualmente o con appositi mezzi meccanici e dovrà risultare omogeneo e di tinta uniforme. I vari componenti, con l'esclusione di quelli forniti in sacchi di peso determinato, dovranno ad ogni impasto essere misurati sia a peso sia a volume. La calce spenta in pasta dovrà essere accuratamente rimescolata in modo che la sua misurazione riesca semplice ed esatta.

Tutti gli impasti dovranno essere preparati nella quantità necessaria per l'impiego immediato e possibilmente in prossimità del lavoro. I residui di impasto non utilizzati immediatamente dovranno essere gettati a rifiuto, fatta eccezione per quelli formati con calce comune che, il giorno stesso della loro miscelazione, potranno essere riutilizzati.

Le modalità per la determinazione della resistenza a compressione delle malte sono riportate nel D.M. 13 settembre 1993.

I tipi di malta e le loro classi sono definite in rapporto alla composizione in volume secondo la tabella seguente (D.M. 9 gennaio 1987):

Classe Cemento	Calce aerea	Tipo	Composizione			
			Calce idraulica	Sabbia	Pozzolana	
M4	Idraulica	-	-	1	3	-
M4	Pozzolanic	-	1	-	-	3
M4	a	1	-	2	9	-
M3	Bastarda	1	-	1	5	-
M2	Bastarda	1	-	0,5	4	-
M1	Cementizia	1	-	-	3	-
	Cementizia					

Alla malta cementizia si può aggiungere una piccola quantità di calce aerea con funzione plastificante. Malte di diverse proporzioni nella composizione confezionate anche con additivi, preventivamente sperimentate, possono essere ritenute equivalenti a quelle

indicate qualora la loro resistenza media a compressione risulti non inferiore ai valori seguenti:

12 N/mm² (120 Kgf/cm²) per l'equivalenza alla malta M1;

8 N/mm² (80 Kgf/cm²) per l'equivalenza alla malta M2;

5 N/mm² (50 Kgf/cm²) per l'equivalenza alla malta M3;

2,5 N/mm² (25 Kgf/cm²) per l'equivalenza alla malta M4.

I quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione delle malte e dei conglomerati, secondo le particolari indicazioni che potranno essere imposte dalla D.L. o stabilite nell'elenco prezzi, dovranno corrispondere alle seguenti proporzioni:

1. Malta comune

Calce spenta in pasta mc 0,25 - 0,40

Sabbia mc 0,85 - 1,00

2. Malta comune per intonaco rustico (rinzaffo)

Calce spenta in pasta mc 0,20 - 0,40

Sabbia mc 0,90 - 1,00

3. Malta comune per intonaco civile (stabilitura)

Calce spenta in pasta mc 0,35 - 0,45

Sabbia vagliata mc 0,800

4. Malta grassa di pozzolana

Calce spenta in pasta mc 0,22

Pozzolana grezza mc 1,10

5. Malta mezzana di pozzolana

Calce spenta in pasta mc 0,25

Pozzolana vagliata mc 1,10

6. Malta fina di pozzolana

Calce spenta in pasta mc 0,28

Pozzolana vagliata mc 1,05

7. Malta idraulica

Calce idraulica q.li

Sabbia mc 0,90

8. Malta bastarda

Malta di cui alle lettere a), e), g) mc 1,00

Agglomerante cementizio a lenta presa q.li 1,50

9. Malta cementizia forte

Cemento idraulico normale q.li

Sabbia mc 1,00

10. Malta cementizia debole

Agglomerato cementizio a lenta presa q.li

Sabbia mc 1,00

11. Malta cementizia per intonaci

*Agglomerante cementizio a lenta presa q.li 6,00**Sabbia mc 1,00*

12. Malta fina per intonaci

Malta di cui alle lettere c), f), g) vagliata allo staccio fino

13. Calcestruzzo idraulico di pozzolana

*Calce comune mc 0,15**Pozzolana mc 0,40**Pietrisco o ghiaia mc 0,80*

14. Calcestruzzo in malta idraulica

*Calce idraulica q.li**Sabbia mc 0,40**Pietrisco o ghiaia mc 0,80*

15. Conglomerato cementizio per muri, fondazioni, sottofondazioni, ecc.

*Cemento q.li**Sabbia mc 0,40**Pietrisco o ghiaia mc 0,80*

16. Conglomerato cementizio per strutture sottili

*Cemento q.li**Sabbia mc 0,40**Pietrisco o ghiaia mc 0,80*

Quando la D.L. ritenesse di variare tali proporzioni, l'Appaltatore sarà obbligato ad uniformarsi alle prescrizioni della medesima, salvo le conseguenti variazioni di prezzo in base alle nuove proporzioni previste. I materiali, le malte ed i conglomerati, esclusi quelli forniti in sacchi di peso determinato, dovranno ad ogni impasto essere misurati con apposite casse della capacità prescritta dalla D.L., che l'Appaltatore sarà in obbligo di provvedere e mantenere a sue spese costantemente su tutti i piazzali ove verrà effettuata la manipolazione. La calce spenta in pasta non dovrà essere misurata in fette, come viene estratta con badile dal calcinaio, bensì dopo essere stata rimescolata e ricondotta ad una pasta omogenea consistente e ben unita.

L'impasto dei materiali dovrà essere fatto a braccia d'uomo, sopra aree convenientemente pavimentate, oppure a mezzo di macchine impastatrici o mescolatrici.

I materiali componenti le malte cementizie saranno prima mescolati a secco, fino ad ottenere un miscuglio di tinta uniforme, il quale verrà poi asperso ripetutamente con la minore quantità di acqua possibile, ma sufficiente, rimescolando continuamente.

Nella composizione di calcestruzzi con malte di calce comune o idraulica, si formerà prima l'impasto della malta con le proporzioni prescritte, impiegando la minore quantità di acqua possibile, poi si distribuirà la malta sulla ghiaia o pietrisco e si mescolerà il tutto fino a che ogni elemento sia per risultare uniformemente distribuito nella massa ed avviluppato di malta per tutta la superficie.

Per i conglomerati cementizi semplici od armati gli impasti dovranno essere eseguiti in conformità alle prescrizioni contenute nel R.D. 16 novembre 1939, n. 2729, nonché nel

D.M. 27 luglio 1985 punto 2.1 e allegati 1 e 2. Gli impasti sia di malta sia di conglomerato dovranno essere preparati soltanto nella quantità necessaria, per l'impiego immediato, cioè dovranno essere preparati volta per volta e per quanto possibile in vicinanza del lavoro. I residui d'impasto che non avessero, per qualsiasi ragione, immediato impiego dovranno essere gettati a rifiuto, ad eccezione di quelli formati con calce comune, che potranno essere utilizzati però nella sola stessa giornata del loro confezionamento.

5.3.2. Malte additivate

Per tali s'intendono quelle malte alle quali vengono aggiunti, in piccole quantità, degli agenti chimici che hanno la proprietà di migliorarne le caratteristiche meccaniche e la lavorabilità e di ridurre l'acqua di impasto. L'impiego degli additivi negli impasti dovrà sempre essere autorizzato dalla D.L., in conseguenza delle effettive necessità, relativamente alle esigenze della messa in opera, o della stagionatura, o della durabilità. Dovranno essere conformi alle norme UNI 7101-72 e successive e saranno dei seguenti tipi: aeranti, ritardanti, acceleranti, fluidificanti-aeranti, fluidificanti-ritardanti, fluidificanti-acceleranti, antigelo, superfluidificanti. Per speciali esigenze di impermeabilità del calcestruzzo, o per la messa in opera in ambienti particolarmente aggressivi, potrà essere ordinato dalla D.L. l'impiego di additivi reoplastici.

Malte espansive - Malte additivate con prodotti in grado di provocare aumento di volume all'impasto onde evitare fenomeni di disgregazione. L'utilizzo di questi prodotti avverrà sempre dietro indicazione della D.L. ed eventualmente sarà autorizzato dagli organi competenti per la tutela del manufatto oggetto di intervento.

L'espansione dovrà essere molto moderata e dovrà essere sempre possibile arrestarla in maniera calibrata

tramite un accurato dosaggio degli ingredienti. L'espansione dovrà essere calcolata tenendo conto del ritiro al quale l'impasto indurito rimane soggetto.

Si potrà ricorrere ad agenti espansivi preconfezionati, utilizzando materiali e prodotti di qualità con caratteristiche dichiarate, accompagnati da schede tecniche contenenti specifiche del prodotto, rapporti di miscelazione, modalità di confezionamento ed applicazione, modalità di conservazione. Potranno sempre effettuarsi test preventivi e campionature di controllo.

Sebbene gli agenti espansivi siano compatibili con un gran numero di additivi, tuttavia sarà sempre opportuno mescolare gli additivi di una sola ditta produttrice, eventualmente ricorrendo alla consulenza tecnica del produttore.

Malte confezionate con riempitivi a base di fibre sintetiche o metalliche - Si potranno utilizzare solo dietro specifica prescrizione progettuale o richiesta della D.L. e comunque dietro autorizzazione degli organi preposti alla tutela del bene oggetto di intervento. Si potrà richiedere l'utilizzo di riempitivi che hanno la funzione di modificare e plasmare le caratteristiche degli impasti mediante la tessitura all'interno delle malte indurite di una maglia tridimensionale.

Si potranno utilizzare fibre in metallo, poliacrilonitrile, nylon o polipropilene singolarizzato e fibrillato che durante la miscelazione degli impasti, si aprono distribuendosi uniformemente. Le fibre di metallo saranno comunque più idonee a svolgere compiti di carattere meccanico che di contrasto al ritiro plastico.

Le fibre dovranno essere costituite da materiali particolarmente resistenti con diametri da 15 a 20 micron, una resistenza a trazione di 400-600 MPa, un allungamento a rottura dal 10 al 15% e da un modulo di elasticità da 10.000 a 15.000 MPa.

Le fibre formeranno all'interno delle malte uno scheletro a distribuzione omogenea in grado di ripartire e ridurre le tensioni dovute al ritiro; tali malte, in linea di massima, saranno confezionate con cemento pozzolanico 325, con dosaggio di 500 kg/m^3 , inerti monogranulari (diam. max mm 20), additivi superfluidificanti. Le fibre potranno essere utilizzate con differenti dosaggi che potranno essere calibrati tramite provini (da 0,5 a 2 kg/m^3). Le fibre impiegate dovranno in ogni caso garantire un'ottima inerzia chimica, in modo da poter essere utilizzate sia in ambienti acidi sia alcalini, facilità di utilizzo, atossicità.

5.3.3. Malte preconfezionate

Malte in grado di garantire maggiori garanzie rispetto a quelle dosate manualmente sovente senza le attrezzature idonee. Risulta infatti spesso difficoltoso riuscire a dosare in maniera corretta le ricette cemento/additivi, inerti/cementi, a stabilire le proporzioni di particolari inerti, rinforzanti, additivi.

Si potrà quindi ricorrere a malte con dosaggio controllato, ovvero confezionate con controllo automatico ed elettronico in modo che nella miscelazione le sabbie vengano selezionate in relazione ad una curva granulometrica ottimale e i cementi ad alta resistenza e gli additivi chimici rigorosamente dosati.

Tali malte sono in grado di garantire un'espansione controllata. Espansioni eccessive a causa di errori di miscelazione e formatura delle malte potrebbero causare seri problemi a murature o strutture degradate. Anche utilizzando tali tipi di malte l'Appaltatore sarà sempre tenuto, nel corso delle operazioni di preparazione delle stesse, su richiesta della D.L., a prelevare campioni rappresentativi per effettuare le prescritte prove ed analisi, che potranno essere ripetute durante il corso dei lavori o in sede di collaudo.

Le malte preconfezionate potranno essere usate per stuccature profonde, incollaggi, ancoraggi, rappezzi, impermeabilizzazioni, getti in fondazione ed, in genere, per tutti quei lavori previsti dal progetto, prescritti dal contratto o richiesti dalla D.L.

In ogni fase l'Appaltatore dovrà attenersi alle istruzioni per l'uso prescritte dalle ditte produttrici che, spesso, prevedono un particolare procedimento di preparazione atto a consentire una distribuzione più omogenea dell'esiguo quantitativo d'acqua occorrente ad attivare l'impasto.

Dovrà altresì utilizzare tutte le apparecchiature più idonee per garantire ottima omogeneità all'impasto (miscelatori elicoidali, impastatrici, betoniere, ecc.) oltre a contenitori specifici di adatte dimensioni.

Dovrà inoltre attenersi a tutte le specifiche di applicazione e di utilizzo fornite dalle ditte produttrici nel caso dovesse operare in ambienti o con temperature e climi particolari.

Sarà in ogni modo consentito l'uso di malte premiscelate pronte per l'uso purché ogni fornitura sia accompagnata da specifiche schede tecniche relative al tipo di prodotto, ai metodi di preparazione e applicazione, oltre che da una dichiarazione del fornitore attestante il gruppo della malta, il tipo e la quantità dei leganti e degli eventuali additivi. Nel caso in cui il tipo di malta non rientri tra quelli prima indicati il fornitore dovrà certificare con prove ufficiali anche le caratteristiche di resistenza della malta stessa.

5.4. Murature e strutture verticali

La costruzione di murature, siano esse formate da elementi resistenti naturali o artificiali, dovrà essere eseguita secondo le prescrizioni di cui alla L. 2 febbraio 1974, n. 64, al D.M.

24 gennaio 1986 e alla relativa Circ. M.LL.PP 19 luglio 1986, n. 27690 per quanto riguarda le costruzioni sismiche, e al D.M. 20 novembre 1987 per gli edifici in muratura e il loro consolidamento nonché alle prescrizioni di cui al Decreto del Ministro dei Lavori Pubblici 16 gennaio 1996 concernente "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche" e della Circ. 10 aprile 1997, n. 65/AA. GG. dal titolo "Istruzioni per l'applicazione delle norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche di cui al D.M. 16 gennaio 1996". Si dovrà inoltre fare riferimento alle "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura" contenute nel D.M. 20 novembre 1997, n. 103 e relativa circolare di istruzione del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore del LL.PP. 4 gennaio 1989, n. 30787. Nelle costruzioni delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione degli spigoli, delle voltine, sordine, piattabande, archi e verranno lasciati tutti i necessari incavi, sfondi canne e fori:

per ricevere le chiavi e i capichiavi delle volte, gli ancoraggi delle catene e travi a doppio T, le testate delle travi in legno ed in ferro, le pietre da taglio e quanto altro non venga messo in opera durante la formazione delle murature;

per il passaggio dei tubi pluviali, dell'acqua potabile canne di stufa e camini, vasi, orinatoi, lavandini, immondizie, ecc.;

per condutture elettriche di campanelli, di telefoni e di illuminazione;

per le imposte delle volte e degli archi;

per gli zoccoli, arpioni di porte e finestre, zanche soglie, inferriate, ringhiere, davanzali, ecc. Quanto detto, in modo che non vi sia mai bisogno di scalpellare le murature già eseguite. La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti sia fra le varie parti di esse, evitando, nel corso dei lavori, la formazione di strutture eccessivamente emergenti dal resto della costruzione.

La muratura procederà a filari rettilinei, con i piani di posa normali alle superfici viste o come altrimenti venisse prescritto.

All'innesto con i muri da costruirsi in tempo successivo dovranno essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato.

I lavori in muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, devono essere sospesi nel periodo di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga per molte ore, al di sotto di zero gradi centigradi. Quando il gelo si verifichi solo per alcune ore della notte, le opere in muratura ordinaria possono essere eseguite nelle ore meno fredde del giorno, purché al distacco del lavoro vengano adottati opportuni provvedimenti per difendere le murature dal gelo notturno. Le facce delle murature in malta dovranno essere mantenute bagnate almeno per 15 giorni dalla loro ultimazione o anche più se sarà richiesto dalla Direzione Lavori. Le canne, le gole da camino e simili saranno intonacate a grana fine; quelle di discesa delle immondizie saranno intonacate a cemento liscio. Si potrà ordinare che tutte le canne, le gole, ecc. nello spessore dei muri siano lasciate temporaneamente aperte sopra una faccia, anche per tutta la loro altezza; in questi casi, il tramezzo di chiusura si eseguirà posteriormente.

Le impostature per le volte, gli archi, ecc. devono essere lasciate nelle murature sia con addentellati d'uso sia col costruire l'origine degli archi e delle volte a sbalzo mediante le debite sagome, secondo quanto verrà prescritto.

La Direzione stessa potrà ordinare che sulle aperture di vani, di porte e finestre siano collocati degli architravi in cemento armato delle dimensioni che saranno fissate in relazione alla luce dei vani, allo spessore del muro ed al sopracarico.

Quando venga ordinato, sui muri delle costruzioni, nel punto di passaggio fra le fondazioni entroterra e la parte fuori terra, sarà disteso uno strato di asfalto formato come quello dei

pavimenti, esclusa la ghiaietta, dell'altezza in ogni punto di almeno cm 2. La muratura su di esso non potrà essere ripresa che dopo il suo consolidamento.

In tutti i fabbricati a più piani dovranno eseguirsi ad ogni piano e su tutti i muri portanti cordoli di conglomerato cementizio per assicurare un perfetto collegamento e l'uniforme distribuzione dei carichi. Tale cordolo in corrispondenza delle aperture sarà opportunamente rinforzato con armature di ferro supplementari in modo da formare architravi portanti, ed in corrispondenza delle canne, fori ecc. sarà pure opportunamente rinforzato perché presenti la stessa resistenza che nelle altre parti. In corrispondenza dei solai con putrelle, queste, con opportuni accorgimenti, saranno collegate al cordolo.

5.4.1. Murature di laterizio

I mattoni prima del loro impiego dovranno essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata in appositi bagnaroli e mai per aspersione.

Essi dovranno mettersi in opera con le connessure alternate in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; saranno posati sopra un abbondante strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta refluisca all'ingiro e riempia tutte le connessure. La larghezza delle connessure non dovrà essere maggiore di mm 8 nè minore di mm 5 (tali spessori potranno variare in relazione alla natura delle malte impiegate).

I giunti non verranno rabboccati durante la costruzione per dare maggiore presa all'intonaco o alla stuccatura con il ferro.

Le malte da impiegarsi per l'esecuzione di questa muratura dovranno essere passate al setaccio per evitare che i giunti fra mattoni riescano superiori al limite di tolleranza fissato.

Le murature di rivestimento saranno fatte a corsi bene allineati e dovranno essere opportunamente ammorsate con la parte interna.

Se la muratura dovesse eseguirsi a paramento visto (cortina) si dovrà avere cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di migliore cottura, meglio formati e di colore più uniforme, disponendoli con perfetta regolarità e ricorrenza nelle connessure orizzontali alternando con precisione i giunti verticali.

In questo genere di paramento le connessure di faccia vista non dovranno avere grossezza maggiore di mm 5 e, previa loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilate con malta idraulica e di cemento, diligentemente compresse e lisce con apposito ferro, senza sbavatura.

Le sordine, gli archi, le piattabande e le volte, dovranno essere costruite in modo che i mattoni siano sempre disposti in direzione normale alla curva dell'intradosso e le connessure dei giunti non dovranno mai eccedere la larghezza di mm 5 all'intradosso e mm 10 all'estradosso.

I tamponamenti di vani di porte, di finestre o di aperture di altra natura, da effettuarsi all'interno ed all'esterno dell'edificio, dovranno, ove richiesto dalla D.L., essere realizzate con ammorsamenti a cucì-scucì utilizzando mattoni pieni.

5.4.2. Pareti di una testa ed in foglio con mattoni pieni e forati

Le pareti di una testa ed in foglio verranno eseguite con mattoni scelti, esclusi i rottami, i laterizi incompleti e quelli mancanti di qualche spigolo.

Tutte le dette pareti saranno eseguite con le migliori regole dell'arte, a corsi orizzontali ed a perfetto filo, per evitare la necessità di forte impiego di malta per l'intonaco.

Nelle pareti in foglio, quando la Direzione Lavori lo ordinasse, saranno introdotte nella costruzione intelaiature in legno attorno ai vani delle porte, allo scopo di poter fissare i

serramenti del telaio, anziché alla parete, oppure ai lati o alla sommità delle pareti stesse, per il loro consolidamento, quando esse non arrivano fino ad un'altra parete o al soffitto. Quando una parete deve eseguirsi fin sotto al soffitto, la chiusura dell'ultimo corso sarà ben serrata, se occorre, dopo congruo tempo, con scaglie e cemento. Tutte le nuove pareti previste ad eccezione delle pareti in cartongesso utilizzate per i servizi igienici.

5.4.3. Pareti in blocchi di laterizio alleggerito forato

Le murature per pareti tagliafuoco saranno costituite da blocchi forati di laterizio alleggerito tipo alveolater o equivalente, predisposti per successiva intonacatura con malta bastarda.

Saranno del tipo:

spessore uguale a cm 10 con blocchi di cm 10x25x25 REI 120, potere fono isolante Rw 43 db, conducibilità equivalente blocco (secondo UNI EN 1745:2005) □ 0,17 W/mk;

spessore uguale a cm 12 con blocchi di cm 12x25x25 REI 120, potere fono isolante Rw 44 db, conducibilità equivalente blocco (secondo UNI EN 1745:2005) □ 0,16 W/mk;

spessore uguale a cm 20 con blocchi di cm 20x25x25 REI 120, potere fono isolante Rw 46 db, conducibilità equivalente blocco (secondo UNI EN 1745:2005) □ 0,15 W/mk

5.4.4. Murature di getto o calcestruzzo

Il calcestruzzo da impiegarsi per qualsiasi lavoro sarà messo in opera appena confezionato e disposto a strati orizzontali di altezza da cm 0 a 30 su tutta l'estensione della parte di opera che si esegue ad un tempo, ben battuto e costipato, per modo che non resti alcun vano nello spazio che deve contenerlo e nella sua massa.

Quando il calcestruzzo sia da collocare in opera entro cavi molto stretti o a pozzo esso dovrà essere calato nello scavo mediante secchi a ribaltamento.

Solo per scavi molto larghi, la D.L. potrà consentire che il calcestruzzo venga gettato liberamente, nel qual caso prima del conguagliamento e la battitura deve, per ogni strato di cm 30 di altezza, essere ripreso dal fondo del cavo e rimpastato per rendere uniforme la miscela dei componenti.

Quando il calcestruzzo sia da calare sott'acqua, si dovranno impiegare tramogge, casse apribili e quegli altri mezzi d'immersione che la D.L. prescriverà, ed usare la diligenza necessaria ad impedire che, nel passare attraverso l'acqua, il calcestruzzo si dilavi con pregiudizio della sua consistenza.

Finito che sia il getto, e spianata con ogni diligenza la superficie superiore, il calcestruzzo dovrà essere lasciato assodare per tutto il tempo che la D.L. stimerà necessario. Strutture in cemento armato ed in acciaio.

La progettazione esecutiva delle opere da realizzarsi in acciaio e c.a., dovrà essere eseguita da tecnico abilitato (ingegnere o architetto) di provata esperienza, sotto l'osservanza delle norme contenute nelle vigenti disposizioni di Legge (in particolare si ricordano le Norme Tecniche della Legge 05/11/1971 n° 1086, successive aggiunte e modifiche, Norme Tecniche per il c.a., C.A.P. e strutture metalliche, D.M. 26/03/1980, D.M. 27/07/1985 e D.M. 14/02/92, criteri generali per la verifica della sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi D.M. 03/10/1978, Circolare Ministeriale LL.PP. n° 18591 del 09/11/1978 e successive modifiche, Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche D.M. 09/01/1996, Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza e dei carichi e sovraccarichi D.M. 16/01/1996, Istruzioni per l'applicazione delle

<Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi> Circolare n° 156AA.GG/STC. del 4 luglio 1996).

La denuncia delle opere in acciaio ed in c.a. dovrà essere presentata al competente ufficio Regionale, ed eseguite da laboratori ufficiali tutte le prove di resistenza sui provini di ferro e calcestruzzo nel rispetto di quanto previsto dalle norme vigenti.

In concomitanza alla denuncia delle opere in acciaio e in c.a. al competente ufficio del genio Civile dovrà essere presentata la nomina del collaudatore delle strutture: a tal fine verrà nominato dalla Stazione Appaltante un tecnico di riconosciuta competenza nella specialità, iscritto all'Albo professionale, idoneo ai sensi di legge per l'esecuzione del collaudo statico e per la redazione del relativo certificato di collaudo da effettuare al termine dei lavori relativi alle strutture.

Tutte le operazioni di collaudo e gli oneri dell'esecuzione di tutte le prove sperimentali e di laboratorio delle opere in acciaio si intendono a carico dell'Impresa, mentre sarà di competenza della Stazione Appaltante la spesa per l'onorario del professionista collaudatore. L'Impresa si assumerà la responsabilità dell'esecuzione delle strutture in acciaio e in c.a., dovrà attenersi a quanto indicato in progetto e seguire le indicazioni che fornirà la D.L. strutturale.

Nessun maggiore compenso verrà riconosciuto alla Ditta per opere particolarmente complesse e che richiedono speciali attenzioni e maggiori oneri.

Nessuna opera in acciaio e c.a. potrà essere eseguita senza controllo e approvazione preventiva della D.L.; in caso di infrazione a quanto sopra la D.L. avrà la facoltà di ordinare la demolizione ed il rifacimento delle opere eseguite senza preventiva approvazione, a spese esclusive dell'Impresa, e nessun diritto per maggiori oneri potrà essere invocato dalla ditta appaltatrice.

Avvenuto il disarmo, la superficie delle opere sarà regolarizzata con malta cementizia. L'applicazione si effettuerà previa pulitura e lavatura delle superfici delle gettate e la malta dovrà essere ben conguagliata con cazzuola e frattazzo, con aggiunta di opportuno spolvero di cemento.

Qualora la resistenza caratteristica dei provini assoggettati a prove nei laboratori fosse inferiore al valore di progetto, il D.L. potrà, a suo insindacabile giudizio, ordinare la sospensione dei getti dell'opera interessata e procedere, a cura e spese dell'Appaltatore, ad un controllo teorico e/o sperimentale della struttura interessata dal quantitativo di calcestruzzo carente, sulla base della resistenza ridotta, oppure ad una verifica della resistenza con prove complementari, o con prelievo di provini per carotaggio direttamente dalle strutture, oppure con altri strumenti e metodi di gradimento alla D.L. Tali controlli formeranno oggetto di apposita relazione nella quale sia dimostrato che, ferme restando le ipotesi di vincolo e di carico delle strutture, la resistenza caratteristica è ancora compatibile con le sollecitazioni di progetto, secondo le destinazioni d'uso dell'opera ed in conformità delle leggi in vigore.

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

Qualora tale resistenza non risulti compatibile con le sollecitazioni di progetto, l'Appaltatore sarà tenuto, a sua cura e spese, alla demolizione e rifacimento dell'opera, oppure all'adozione di quei provvedimenti che la D.L. riterrà di approvare formalmente.

Nessun indennizzo o compenso sarà dovuto all'Appaltatore se il valore della resistenza caratteristica del calcestruzzo risulterà maggiore di quanto previsto.

Oltre ai controlli relativi alla resistenza caratteristica di cui sopra, il D.L. potrà, a suo insindacabile giudizio, e a complete spese dell'Appaltatore, disporre tutte le prove che riterrà necessarie, e in particolare le seguenti:

-
- a) prova del cono di cui all'App. E della UNI 6394-79;
 - b) prova del dosaggio di cemento di cui alla UNI 6393-72 e alla UNI 6394-69;
 - c) prova del contenuto d'aria di cui alla UNI 6395-72;
 - d) prova del contenuto d'acqua;
 - e) prova di omogeneità in caso di trasporto con autobetoniera;
 - f) prova di resistenza a compressione su campioni cilindrici prelevati con carotaggio da strutture già stagionate;
 - g) prova di resistenza a compressione con sclerometro.

I materiali da utilizzare dovranno essere:

- Calcestruzzo a durabilità garantita per opere strutturali in fondazione o in elevazione, avente CLASSE DI CONSISTENZA S4, con dimensione massima dell'aggregato inerte di 31,5 mm (D_{max} 31,5), confezionato con cemento 32,5 e fornito in opera con autobetoniera senza l'impiego di pompe o gru fino ad una profondità massima di m 3,00 se entro terra o fino all'altezza di m 0,50 se fuori terra. Gettato entro apposite casseforme da compensarsi a parte, compresa la vibratura e l'innaffiamento dei getti ed escluse le armature metalliche; avente RESISTENZA CARATTERISTICA RCK pari a 25 N/mm² e classe di esposizione XC1 - XC2 norma UNI EN 206-1.
- Calcestruzzo fibrorinforzato con fibre in acciaio trafilate a freddo, a profilo asimmetrico, aventi alta resistenza a trazione ed elevato rapporto lunghezza/ diametro ($l/D > 65$), resistenza a trazione delle fibre > 1000 MPa, dosate in numero > 32000 fibre mc ed uniformemente distribuite nell'impasto. L'impiego è da consigliare per realizzazione di pavimenti industriali, massetti e strutture orizzontali con o senza rete elettrosaldata. Prodotto con classe di esposizione, consistenza e caratteristiche ai sensi norma UNI EN 206-1 e Linee Guida Consiglio Sup. LLPP. Pompabile, fornito in opera con autobetoniera senza l'impiego di pompe o gru fino ad una profondità massima di m 3,00 se entro terra o fino all'altezza di m 0,50 se fuori terra. Gettato entro apposite casseforme da compensarsi a parte, compreso l'innaffiamento dei getti ed escluse le armature metalliche; avente Rck 30 N/mm².
- Acciaio per armature di strutture in cemento armato, in barre tonde, lisce o ad aderenza migliorata, del tipo FeB 22, FeB 38, FeB 44, controllato in stabilimento e non, tagliato a misura, sagomato e assemblato, fornito in opera compreso sfreddo, legature con filo di ferro ricotto, sovrapposizioni non derivanti dalle lunghezze commerciali delle barre ed escluse eventuali saldature. Compresi gli oneri derivanti dai controlli e dalle certificazioni di legge. PER STRUTTURE CIVILI di modesta entità, con impiego di barre fino al FI 12-14.

5.5. Esecuzione strutture in c.a.

5.5.1 Piano di lavoro

Prima di cominciare i lavori dovrà essere realizzato un piano di lavoro in grado di sostenere tutte le attrezzature coinvolte nella costruzione della parete.

5.5.2. Tolleranze

La costruzione dei setti sarà eseguita in accordo con le tolleranze eventualmente riportate nelle Specifiche Tecniche e nel progetto, comunque tali da assicurare la perfetta riuscita della funzionalità delle palancole e/o paratie di progetto.

5.5.3. Assemblaggio delle gabbie di armatura

L'armatura dei singoli pali primari, costituita da una gabbia d'acciaio conforme alle indicazioni di progetto, potrà essere assemblata orizzontalmente sul terreno o su appositi cavalletti. Per assicurare il corretto copriferro e per centrare l'armatura nel foro, dovranno essere applicati alla gabbia appropriati distanziatori.

5.5.4. Materiale di risulta

Il materiale di risulta dovrà essere scaricato sul terreno dal pulitore montato sulla perforatrice. Una pala meccanica dovrà essere impiegata per caricare il materiale su autocarri per il trasporto nelle aree di discarica autorizzata.

5.5.5 Tolleranze

L'Esecuzione deve rispondere ai criteri di tolleranza descritti nelle Specifiche Tecniche e nei disegni, ovvero come disposto dal DL in corso d'opera.

5.5.6 Controlli preliminari

La quantità dei materiali forniti prima dell'inizio lavori dovrà essere certificata, anche a seguito di specifici test di qualificazione sul calcestruzzo disposti dal DL ed eseguiti dai fornitori, per verificare le relative caratteristiche prescritte.

6.5.7. Procedure di controllo qualità per i materiali

I controlli saranno eseguiti sul calcestruzzo e sull'armatura.

5.5.8 Ricezione materiali

Tutte le materie prime utilizzate dovranno essere controllate al loro arrivo in cantiere.

5.5.9. Calcestruzzo

Le betoniere dovranno avere bolle di consegna indicanti il peso dei componenti o la classe del calcestruzzo trasportato.

Lo slump ed il diametro massimo degli aggregati utilizzati verranno verificati almeno una volta al giorno durante il campionamento; se i valori risulteranno superiori a quelli richiesti la betoniera dovrà essere allontanata.

5.5.10. Armatura

I documenti dell'acciaieria dovranno indicare: numero, tipo (con riferimento all'ordine di acquisto e al disegno) e peso. Il certificato dell'acciaieria attesterà la classe di resistenza dell'acciaio.

5.6. Muri di contenimento

5.6.1. Generalità

Saranno progettati e realizzati per garantire la stabilità dei terrapieni e delle opere ad essi soprastanti, la posa ed il compattamento del sottofondo stradale realizzato all'interno del muro di contenimento della sede stradale. Essi saranno progettati a sbalzo con una suola di fondazione in c.a., cui è incastrata mediante posa in opera di idonee armature, e verificati, tenendo conto delle caratteristiche del terreno, per resistere alle azioni dovute alle pressioni laterali del terreno, alle azioni dovute ad eventi sismici, calcolate secondo la sismicità locale, e ai sovraccarichi esterni. Per i conglomerati cementizi, semplici o armati, gli impasti dovranno essere eseguiti in conformità alle prescrizioni del **D.M. 14 Gennaio 2008 "Nuove Norme tecniche per le costruzioni"**. Anche le armature, o altro materiale strutturale usato, dovranno essere conformi a tale stessa suddetta Normativa.

5.6.2. Rinterro

I muri di sostegno richiederanno dopo la loro realizzazione un rinterro a monte dipendente dalla forma della scarpata di scavo, nonché dalle dimensioni dello stesso; saranno dotati di fori per il deflusso delle acque presenti nei relativi terrapieni e pertanto dotati, a ridosso e per tutta la loro altezza, di strato drenante di riempimento.

5.6.3. Drenaggio

Nella realizzazione dei muri di sostegno si terrà attenzione, come in precedenza precisato:

- del materiale impiegato per il suddetto rinterro;
- delle condizioni idrauliche del terreno;
- dei sistemi di drenaggio necessari per eliminare l'eccesso di pressione idrostatica sul piano di scorrimento.

La scelta del tipo di drenaggio dipenderà particolarmente dal tipo di terreno da contenere e dalle precipitazioni atmosferiche (quest'ultime comunque regimate dal sistema fognario nel lato stradale), dalla falda idrica eventualmente presente e dalla possibilità di rendere impermeabili tratti di piano superiore al terreno stesso.

Il drenaggio sarà realizzato: mediante la posa in opera di tubazione drenante microforata posta al piede del muro in c.a., protetta con tessuto non tessuto e pietrame calcareo di idonea pezzatura. Il riempimento sarà costituito da materiali permeabili di opportuna granulometria.

5.7. Opere in legname

Tutti i legnami da impiegarsi in opere permanenti da carpentiere (grossa armatura di tetto, travature per solai, impalcati, ecc.) devono essere lavorati con la massima cura e precisione, secondo ogni buona Regola d'Arte e in conformità alle prescrizioni date dalla Direzione Lavori. Tutte le giunzioni dei legnami debbono avere la forma e le dimensioni prescritte, ed essere nette e precise in modo da ottenere un perfetto combaciamento dei pezzi che devono essere uniti. Non sono tollerati alcun taglio in falso né zeppe o cunei o qualsiasi altro mezzo di guarnitura o ripieno. Qualora venga ordinato dalla Direzione

Lavori, nelle facce di giunzione verranno interposte delle lamine di piombo o di zinco, o anche del cartone incatramato. Le diverse parti dei componenti un'opera in legname devono essere tra loro collegate solidamente mediante caviglie, chiodi, squadre, staffe di ferro, fasciature di reggia o altro, in conformità alle prescrizioni che saranno date.

Dovendosi impiegare chiodi per collegamento dei legnami, è espressamente vietato farne l'applicazione senza apparecchiarne prima il conveniente foro col succhiello.

I legnami prima della loro posizione in opera e prima dell'esecuzione della spalmatura di catrame o della coloritura, se ordinata, debbono essere congiunti in prova nei cantieri, per essere esaminati ed accettati provvisoriamente dalla D.L.

Tutte le parti dei legnami che rimangono incassate nella muratura devono, prima della posa in opera, essere convenientemente spalmate di catrame vegetale o di carbolineum e tenute, almeno lateralmente e posteriormente, isolate in modo da permettere la permanenza di uno strato di aria possibilmente ricambiabile.

5.8. Opere fognarie

Tutta l'area d'intervento sarà corredata da un sistema di captazione e smaltimento delle acque meteoriche come di seguito illustrato:

5.8.1. Fognatura acque nere

Le acque nere provenienti dai bagni, saranno convogliate con una tubazione con diametro mm 160 in PVC ad alta densità, serie pesante SN4, verso l'esterno del fabbricato, qui sarà previsto un sifone firenze ed un pozzetto condensa grassi per i lavabi e le docce, tali acque verranno accumulate in una vasca a tenuta, dove sarà installata una idonea pompa di rilancio che trasporterà il liquido nella condotta gestita dalla società AVS, collocata lungo la S.P. 350, prima di immettersi nella rete pubblica, sarà previsto un pozzetto di ispezione dotato di valvola di non ritorno. Il sifone firenze e tutte le colonne di scarico saranno dotate di idonei sfiati. Visto il costo considerevole di tale sistema di allacciamento alla fognatura acque nere, in accordo con l'Amministrazione Comunale di Lastebasse, si potrà valutare la possibilità di prevedere, per lo scarico delle acque nere dei bagni, un sistema di sub-irrigazione.

5.8.2. Raccolta acque meteoriche

Per la raccolta ed il convogliamento delle acque meteoriche saranno poste in essere le seguenti strategie:

- le acque che cadranno sul tetto del fabbricato verranno incanalate attraverso dei pluviali e scaricate a terra all'interno di pozzetti;
- quelle che cadranno sulla pavimentazione della piattaforma polifunzionale verranno raccolte attraverso l'inghiottitoio perimetrale;
- le acque che cadranno invece lungo le rampe e lungo la strada carraia verranno raccolte tramite le caditoie e/o griglie.

Tutte queste acque così raccolte, dopo essere state scaricate a terra verranno veicolate, attraverso una rete, eseguita con tubazioni in PVC ad alta densità, serie pesante (serie SN4 ex 303/1), con idonei diametri, verso delle tubazioni in cemento, forate, atte a disperdere al suolo tali acque monte non sarà previsto nessun impianto di trattamento

visto che queste acque meteoriche rientrano tra quelle acque riconducibile al comma 5 dell'art. 39 del P.T.A.

5.9. Sovrastruttura stradale e finiture

5.9.1. Generalità

Per la formazione del corpo stradale, addossato ai previsti manufatti quali muri a retta, saranno impiegate materie sciolte, silicee o ghiaiose, evitando in modo assoluto l'impiego di materie argillose e, in generale, di tutte quelle materie che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano, generando spinte e instabilità del fondo.

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

Le materie trasportate in rilevato o rinterro non saranno scaricate direttamente contro le murature, ma saranno depositate in vicinanza dell'opera in apposite aree di cantiere, per essere riprese e poi trasportate nella zona di posa al momento della formazione dei suddetti rinterri.

Per tali movimenti di materie dovrà sempre provvedersi alla pilonatura delle materie stesse, da farsi per quella larghezza.

Nella effettuazione dei rinterri sarà obbligo attenersi alle seguenti prescrizioni:

- a) La bonifica del terreno dovrà essere eseguita, ogni qualvolta nel corso dei lavori si dovessero trovare delle zone di terreno non idoneo agli standard prescelti.
- b) Se il terreno in sito risultasse altamente compressibile, non compattabile, dotato di scadenti caratteristiche meccaniche o contenente notevoli quantità di sostanze organiche, esso dovrà essere sostituito con materiale selezionato appartenente ai gruppi secondo la Norma **UNICNR 10006**:
 - A1, A2, A3 se proveniente da cave di prestito;
 - A1, A2, A3, A4 se proveniente dagli scavi.

Il materiale dovrà essere messo in opera a strati di spessore non superiore a 50 cm (materiale sciolto) e compattato fino a raggiungere il 95% della densità secca AASHTO. Per il materiale dei gruppi A2 ed A4 gli strati dovranno avere spessore non superiore a 30 cm (materiale sciolto). **Il modulo di deformazione dovrà risultare non inferiore a 200 kg/cm²** su ogni strato finito.

- c) Nel caso in cui la bonifica di zone di terreno di cui al punto b) debba essere eseguita in presenza d'acqua, si dovrà provvedere ai necessari emungimenti per mantenere costantemente asciutta la zona di scavo da bonificare fino ad ultimazione dell'attività stessa; per il rinterro dovrà essere utilizzato materiale selezionato appartenente esclusivamente ai gruppi A1 ed A3 secondo la Norma **UNI-CNR 10006**.
- d) Al di sotto del piano di posa dei rilevati dovrà essere eseguito un riempimento di spessore non inferiore a 50 cm (materiale compattato) avente funzione di drenaggio. Questo riempimento sarà costituito da ghiaietto o pietrischetto di dimensioni comprese fra 4 e 20 mm con percentuale massima del 5% di passante al crivello 4 UNI. Il materiale dovrà essere steso in strati non superiori a 50 cm (materiale soffice) e costipato mediante rullatura fino ad ottenere un modulo di deformazione non inferiore a 200 kg/cm².

I livelli minimi delle prestazioni richieste ai differenti strati posati in opera, dovranno rispondere ai seguenti criteri di qualità e requisiti richiesti a seconda della tipologia della strada ovvero, nel nostro caso, la strada sterrata veicolare pedonale, si può configurare come una strada urbana di quartiere, le specifiche sotto riportate si riferiscono, perciò, a tale tipologia di strada.

Strada Urbana di Quartiere:

- grado d'addensamento $\% \gamma_{s,max}$ di laboratorio $\geq 92\%$ AASHO Mod.
- modulo di deformazione M_d (N/mm²) ≥ 30
- Δh cedimento permanente misurato dopo il passaggio di un autocarro con asse posteriore di 10 t, secondo la norma SNV 670 365 (mm) $< 4,00$

5.9.2. Formazione di strati in misto granulare

Per la formazione di strati in misto granulare la miscela degli aggregati dovrà avere una composizione granulometrica tale che la dimensione massima dell'aggregato non superi la metà dello spessore dello strato di misto granulare ed il rapporto tra il passante al setaccio UNI 0.075 mm ed il passante al setaccio UNI 0.4 mm dovrà essere inferiore a 2/3.

L'indice di portanza CBR (CNR-UNI 10009) dopo quattro giorni di imbibizione in acqua, non dovrà essere minore del valore assunto per il calcolo della pavimentazione ed in ogni caso non minore a 30.

Il modulo resiliente (M_r) della miscela impiegata dovrà essere quello inserito nel progetto della pavimentazione e verrà determinato applicando la norma AASHTO T294.

Il modulo di deformazione (M_d) dello strato dovrà essere quello inserito nel progetto della pavimentazione e verrà determinato applicando la norma (CNR 146/92).

Il modulo di reazione (k) dello strato dovrà essere quello inserito nel calcolo della pavimentazione e verrà determinato applicando la norma (CNR 92/83).

I diversi componenti, in particolare le sabbie, dovranno essere del tutto privi di materie organiche, solubili, alterabili e friabili.

L'aggregato grosso potrà essere costituito da elementi ottenuti dalla frantumazione di rocce di cava massive e di origine alluvionale o da elementi naturali a spigoli vivi o arrotondati e dovrà soddisfare i seguenti requisiti:

Strada Urbana di Quartiere:

- parametro Los Angeles UNI EN 1097/2 $\% \leq 30$
- parametro Micro Deval umida CNR 109/85 $\% \text{ -----}$
- quantità di frantumato $\% \geq 60$
- dimensione max UNI EN 933/1 mm 63
- sensibilità al gelo CNR 80/80 $\% \leq 20$

L'aggregato fino dovrà essere costituito da elementi naturali o di frantumazione che possiedano i seguenti requisiti:

Strada Urbana di Quartiere:

- equivalente in sabbia CNR 27/72 $\% \geq 50$
- indice di plasticità CNR – UNI 10014 $\% \text{ N.P.}$
- limite liquido CNR – UNI 10014 $\% \leq 25$
- passante allo 0.075 CNR 75/80 $\% \leq 6$

A compattazione ultimata la densità a secco in sito, nel 95% dei prelievi, non dovrà essere inferiore al 98% del valore di riferimento ($\gamma_{s,max}$) misurato in laboratorio, sulla miscela di progetto e dichiarato prima dell'inizio dei lavori.

Le misure della densità saranno effettuate secondo la norma (CNR 22/72).

La misura della portanza dovrà accertare che le prestazioni dello strato finito soddisfino le richieste degli elaborati di progetto e siano conformi a quanto dichiarato prima dell'inizio dei lavori.

Le superfici finite dovranno risultare perfettamente piane, con scostamenti rispetto ai piani di progetto non superiori a 10 mm, controllati a mezzo di un regolo di 4 m di lunghezza e disposto secondo le due direzioni ortogonali. Infine lo spessore medio dello strato dovrà essere quello prescritto, con una tolleranza in più o meno del 5%.

5.9.3. Formazione di strati in misto cementato

Il misto cementato, ove previsto, sarà costituito da una miscela di aggregati lapidei di primo impiego (misto granulato), trattata con un legante idraulico (cemento). La miscela dovrà assumere, dopo un adeguato tempo di stagionatura, una resistenza meccanica durevole ed apprezzabile anche in presenza di acqua o gelo.

L'aggregato grosso dovrà essere costituito da elementi ottenuti dalla frantumazione di rocce lapidee, da elementi naturali tondeggianti, da elementi naturali tondeggianti frantumati, da elementi naturali a spigoli vivi. Tali elementi potranno essere di provenienza o natura petrografica diversa, purché risultino soddisfatti i seguenti requisiti:

Strada Urbana di Quartiere:

- parametro Los Angeles CNR 34/73 % 30
- quantità di frantumato % 30
- dimensione max CNR 23/71 mm 40
- sensibilità al gelo CNR 80/80 % 30
- passante al setaccio 0.075 CNR 75/80 % 1
- contenuto di rocce reagenti con cemento % 1

L'aggregato fino dovrà essere costituito da elementi naturali o di frantumazione che possiedano i seguenti requisiti:

Strada Urbana di Quartiere:

- equivalente in sabbia CNR 27/72 % 30/60
- limite liquido CNR – UNI 10014 % 25
- indice di plasticità CNR – UNI 10014 % N.P.
- rocce tenere, alterate o scistose % 1
- rocce degradabili o solfatiche % 1
- rocce reagenti con alcali del cemento % 1

Com'è noto il cemento è un legante idraulico, cioè un materiale inorganico finemente macinato che mescolato con acqua, forma una pasta che rapprende e indurisce a seguito di processi e reazioni di idratazione; tale pasta, una volta indurita, mantiene la sua resistenza e la sua stabilità nel tempo anche sott'acqua.

Saranno impiegati i seguenti tipi di cemento, elencati nella norma UNI ENV 197-1:

- tipo I (Portland);
- tipo II (Portland composito);
- tipo III (d'altoforno);
- tipo IV (pozzolanico);

- tipo V (composito).

I cementi utilizzati dovranno rispondere ai requisiti previsti dal **D.M. 14.01.2008 “Nuove norme tecniche per le Costruzioni”**. Ai fini dell'accettazione, prima dell'inizio dei lavori, i cementi da utilizzare dovranno essere controllati e certificati come previsto dallo stesso D.M. 14.01.2008. La miscela verrà stesa sul piano finito dello strato precedente, dopo che sia stata accertata dalla Direzione Lavori la rispondenza di quest'ultimo ai requisiti prescritti. Ogni depressione, avvallamento o anomalia presente sul piano di posa dovrà essere corretta prima della stesa. Prima della stesa sarà inoltre necessario verificare che il piano di posa sia sufficientemente umido e, se necessario, provvedere alla sua bagnatura, evitando tuttavia la formazione di superfici fangose.

La stesa verrà eseguita impiegando macchine finitrici. Il tempo massimo tra l'introduzione dell'acqua nella miscela del misto cementato e l'inizio della compattazione non dovrà superare i 60 minuti.

Le operazioni di compattazione dello strato dovranno essere realizzate con apparecchiature e sequenze adatte a produrre il grado di addensamento e le prestazioni richieste e prescritte.

La stesa della miscela non dovrà di norma essere eseguita con temperature ambiente inferiori a 0°C e mai sotto la pioggia.

Particolari accorgimenti dovranno adottarsi nella formazione dei giunti longitudinali che andranno protetti con fogli di polietilene o materiale simile. Il giunto di ripresa dovrà essere ottenuto terminando la stesa a ridosso di una tavola e togliendo la tavola al momento della ripresa della stessa.

Non dovranno essere eseguiti altri giunti all'infuori di quelli di ripresa.

Subito dopo il completamento delle opere di costipamento e finitura dello strato, dovrà essere applicato un velo protettivo di emulsione bituminosa acida al 55% in ragione di 1-2 daN/m² e successivo spargimento di sabbia.

Il tempo di maturazione protetta non dovrà essere inferiore a 72 ore, durante le quali il misto cementato dovrà essere protetto dal gelo.

Il transito di cantiere potrà essere ammesso sullo strato a partire dal terzo giorno dopo quello in cui è stata effettuata la stesa e limitatamente ai mezzi gommati.

5.9.4. Formazione di strati in conglomerato bituminoso

Com'è noto i conglomerati bituminosi a caldo tradizionali sono miscele, dosate a peso o a volume, costituite da aggregati lapidei di primo impiego, bitume semisolido, additivi ed eventuale conglomerato riciclato.

Il legante dovrà essere costituito da bitume semisolido ed eventualmente da quello proveniente da conglomerato riciclato additivato con ACF (attivanti chimici funzionali).

I bitumi sono composti organici costituiti sostanzialmente da miscele di idrocarburi, completamente solubili in solfuro di carbonio e dotati di capacità legante.

A seconda della temperatura media della zona d'impiego, il bitume dovrà essere del tipo 50/70 oppure 80/100.

Gli additivi sono prodotti naturali o artificiali che, aggiunti agli aggregati o al bitume, consentono di migliorare le prestazioni dei conglomerati bituminosi.

Gli attivanti d'adesione, sostanze tensioattive che favoriscono l'adesione bitume-aggregato, sono additivi utilizzati per migliorare la curabilità all'acqua delle miscele bituminose.

L'attivante di adesione scelto dovrà presentare caratteristiche chimiche stabili nel tempo, anche se sottoposto a temperatura elevata (180°C) per lunghi periodi (15 giorni).

Gli aggregati lapidei, di primo impiego o di riciclo, costituiscono la fase solida dei conglomerati bituminosi a caldo tradizionali; essi risultano composti dall'insieme di aggregati grossi, aggregati fini e del *filler* che può essere proveniente dalla frazione fina o di additivazione.

L'aggregato grosso dovrà essere costituito da elementi ottenuti dalla frantumazione di rocce lapidee, da elementi naturali tondeggianti, da elementi naturali tondeggianti frantumati, da elementi naturali a spigoli vivi. Tali elementi potranno essere di provenienza o natura petrografica diversa purchè, risultino soddisfatti i seguenti requisiti:

Strada Urbana di Quartiere:

- conglomerato: BASE BINDER USURA
- parametro Los Angeles CNR 34/73 $\% \leq 25 \%$ $\leq 25 \%$ ≤ 20
- parametro Micro Deval umida CNR 109/85 $\% \leq 20 \%$ $\leq 20 \%$ ≤ 15
- quantità di frantumato $\% \geq 90 \%$ $\geq 90 \%$ 100
- dimensione max CNR 23/71 mm 40 mm 30 mm 20
- sensibilità al gelo CNR 80/80 $\% \leq 30 \%$ $\leq 30 \%$ ≤ 30
- spogliamento CNR138/92 $\% \leq 5 \%$ $\leq 5 \%$ 0
- passante al setaccio 0.075 CNR 75/80 $\% \leq 1 \%$ $\leq 1 \%$ ≤ 1
- indice di appiattimento CNR 95/84 - $\% \leq 25 \%$ ≤ 20
- porosità CNR 65/78 - $\% \leq 1,5 \%$ $\leq 1,5$
- CLA CNR 140/92 - - $\% \geq 42$

Nello strato di usura, la miscela finale degli aggregati dovrà contenere una frazione grossa di natura basaltica o porfidica, con CLA ≥ 43 , pari almeno al 30% del totale.

In alternativa all'uso del basalto e del porfido si potranno utilizzare inerti porosi naturali (vulcanici) o artificiali (argilla espansa "resistente" o materiali similari, scorie d'altoforno, loppe, ecc.) ad elevata rugosità superficiale (CLA ≥ 50) di pezzatura 5/15 mm, in percentuali di peso comprese tra il 20% ed il 30% del totale, ad eccezione dell'argilla espansa che dovrà essere di pezzatura 5/10 mm, con percentuale di impiego in volume compresa tra il 25% ed il 35% degli inerti che compongono la miscela.

L'aggregato fino dovrà essere costituito da elementi naturali e di frantumazione; a seconda del tipo di strada, gli aggregati fini per conglomerati bituminosi a caldo tradizionali dovranno possedere le caratteristiche seguenti:

Strada Urbana di Quartiere:

- conglomerato: BASE BINDER USURA
- equivalente in sabbia CNR 27/72 $\% \geq 50 \%$ $\geq 60 \%$ ≥ 80
- limite liquido CNR – UNI 10014 $\% \leq 25$ - -
- indice di plasticità CNR – UNI 10014 $\% N.P.$ - -
- passante allo 0.075 CNR 75/80 - $\% \leq 2 \%$ ≤ 2
- quantità di frantumato CNR 109/85 - $\% \geq 50 \%$ ≥ 70

Per aggregati fini utilizzati negli strati di usura il trattamento al setaccio 2 mm non dovrà superare il 10%, qualora gli stessi provengano da rocce aventi un valore di CLA ≥ 42 .

Il *filler*, frazione passante al setaccio 0.075 mm, proviene dalla frazione fina degli aggregati, oppure può essere costituito da polvere di roccia, preferibilmente calcarea, da cemento, calce idrata, calce idraulica, polvere di asfalto, ceneri volanti.

In ogni caso il *filler* per conglomerati bituminosi a caldo tradizionali, dovrà soddisfare i seguenti requisiti:

Per tutte le tipologie di strada e pertanto anche per quelle di Quartiere:

- spogliamento CNR 138/92 % ≤ 5
- passante allo 0.18 CNR 23/71 % 100
- passante allo 0.075 CNR 75/80 % ≥ 80
- indice di plasticità CNR – UNI 10014 % N.P.
- vuoti Rigden CNR 123/88 % 30-45
- Stiffening Power
rapporto filler/bitume = 1,5 CNR 122/88 $\Delta PA \geq 5$

Il conglomerato dovrà essere confezionato mediante impianti fissi automatizzati, di idonee caratteristiche, mantenuti sempre perfettamente funzionanti in ogni loro parte; **l'impianto dovrà garantire uniformità di produzione** ed essere in grado di realizzare le miscele rispondenti alle caratteristiche sopra riportate.

La zona destinata allo stoccaggio degli inerti dovrà essere preventivamente e convenientemente sistemata per annullare la presenza di sostanze argillose e ristagnanti di acqua che possono compromettere la pulizia degli aggregati; inoltre i cumuli delle diverse classi dovranno essere nettamente separati tra di loro e l'operazione di rifornimento nei predosatori eseguita con la massima cura.

L'umidità degli aggregati all'uscita dell'essicatore non dovrà superare lo 0,25% in peso.

La temperatura degli aggregati all'atto della miscelazione dovrà essere compresa tra 160°C e 180°C e quella del legante tra 150°C e 170°C, in rapporto al tipo di bitume impiegato.

Prima della realizzazione di uno strato di conglomerato bituminoso sarà necessario preparare la superficie di stesa allo scopo di garantire una adeguata adesione all'interfaccia mediante l'applicazione, con dosaggi opportuni, di emulsioni bituminose aventi caratteristiche specifiche.

A seconda che lo strato di supporto sia in misto granulare, oppure in conglomerato bituminoso, la lavorazione corrispondente prenderà il nome rispettivamente di mano di ancoraggio o mano d'attacco. **Per mano di ancoraggio** si intende una emulsione bituminosa a rottura lenta e bassa viscosità, applicata sopra uno strato in misto granulare prima della realizzazione di uno strato in conglomerato bituminoso.

Scopo di tale lavorazione è quello di riempire i vuoti dello strato non legato, irrigidendone la parte superficiale e fornendo al contempo una migliore adesione per l'ancoraggio del successivo strato di conglomerato bituminoso.

Il materiale da impiegare a tal fine sarà rappresentato da una emulsione bituminosa cationica, le cui caratteristiche sono riportate nel seguente schema, applicata con un dosaggio di bitume residuo almeno pari a 1,0 Kg/m²:

- polarità CNR 99/84 positiva
- contenuto di acqua % peso CNR 101/84 % 45 ± 2
- contenuto di bitume+flussante CNR 100/84 % 55 ± 2
- flussante (%) CNR 100/84 % 1-6
- viscosità Engler a 20°C CNR 102/84 °E 2-6
- sedimentazione a 5g CNR 124/88 % < 5

residuo bituminoso

- penetrazione a 25 °C CNR 24/71 dmm > 70
- punto di rammollimento CNR 35/73 °C > 30

Per mano d'attacco si intende una emulsione bituminosa a rottura media, oppure rapida (in funzione delle condizioni di utilizzo), applicata sopra una superficie di conglomerato

bituminoso prima della realizzazione di un nuovo strato, avente lo scopo di evitare possibili scorrimenti relativi aumentando l'adesione all'interfaccia.

Nel caso specifico, il materiale da impiegare sarà rappresentato da una emulsione bituminosa cationica (al 60% oppure al 65% di legante), le cui caratteristiche sono riportate nello schema seguente, dosata in modo che il bitume residuo risulti pari a 0.30 Kg/m²:

CATIONICA: 60% 65%

- polarità CNR 99/84 positiva positiva
- contenuto di acqua % peso CNR 101/84 % 40±2 % 35±2
- contenuto di bitume+flussante CNR 100/84 % 60±2 % 65±2
- flussante (%) CNR 100/84 % 1-4 % 1-4
- viscosità Engler a 20°C CNR 102/84 °E 5-10 °E 15-20
- sedimentazione a 5g CNR 124/88 % < 8 % < 8

residuo bituminoso

- penetrazione a 25 °C CNR 24/71 dmm > 70 dmm > 70
- punto di rammollimento CNR 35/73 °C > 40 °C > 40

La posa in opera dei conglomerati bituminosi verrà effettuata a mezzo di macchine vibrofinitrici in perfetto stato di efficienza e dotate di meccanismi di autolivellamento, atte a lasciare uno strato finito perfettamente sagomato, privo di sfregamenti, fessurazioni ed esente da difetti dovuti a segregazione degli elementi litoidi più grossi.

La temperatura del conglomerato bituminoso all'atto della stesa, controllata immediatamente dietro la finitrice, dovrà risultare in ogni momento non inferiore a 140°C. L'addensamento dovrà essere realizzato preferibilmente con rulli gommati.

Per gli strati di base e di binder potranno essere utilizzati anche rulli con ruote metalliche vibranti e/o combinati, di idoneo peso e caratteristiche tecnologiche avanzate in modo da assicurare il raggiungimento delle massime densità ottenibili.

Per lo strato di usura potrà essere utilizzato un *rullo tandem* a ruote metalliche del peso massimo di 15t.

La superficie degli strati dovrà presentarsi, dopo la compattazione, priva di irregolarità ed ondulazioni; un asta rettilinea lunga 4 ml posta in qualunque direzione sulla superficie finita di ciascuno strato deve aderirvi uniformemente; dovrà essere tollerato uno scostamento massimo di 5mm.

5.9.5. Opere di finitura

Al fine di completare l'opera stradale saranno fornite e poste in opera:

- zanella in cls a doppio petto, compresa fondazione in cls;
- cordonato liscio in cls vibrocompresso o in granito sardo, compresa fondazione in cls;
- *guard rails*, ove necessario, in acciaio zincato a tre onde con tenditore posteriore e gruppo distanziatore ad assorbimento di energia; ovvero idonee ringhiere in acciaio zincato atte a sopportare le relative sollecitazioni;
- segnaletica orizzontale realizzata con vernice spartitraffico rifrangente, catarifrangenti, cunette e dispositivi di rallentamento;
- segnaletica verticale, composta da palo in acciaio zincato, cartellonistica come da progetto, corredata da idonea fondazione in cls, anche di tipo luminoso.

5.10. Percorso pedonale con massicciata a Macadam rinforzato

Le massicciate da eseguire e conservare a macadam ordinario saranno semplicemente costituite con uno strato di pietrisco o ghiaia di qualità, durezza e dimensioni conformi a quelle indicate precedente o da mescolanza di dimensioni assortite secondo gli ordini che saranno impartiti in sede esecutiva dalla Direzione dei lavori.

I materiali da impiegare dovranno essere scevri di materie terrose, detriti, sabbie e comunque di materie eterogenee.

Essi saranno posti in opera nell'apposito cassonetto spargendoli sul fondo configurati accuratamente in superficie secondo il profilo assegnato alla sagoma trasversale in rettilineo fissata nei precedenti articoli per queste massicciate e a quello in curva che sarà ordinato dalla Direzione dei lavori.

Se per la massicciata è prescritta o sarà ordinata in sede esecutiva la cilindratura a fondo, questa sarà eseguita con le modalità relative al tipo chiuso descritto nel precedente articolo.

In entrambi i casi si dovrà curare di sagomare nel modo migliore la superficie della carreggiata secondo i prescritti profili trasversali sopraindicati.

5.11. Stabilizzazione delle terre con calce

5.11.1. Premessa

La terra stabilizzata a calce è una miscela composta da una terra, calce idrata ed acqua, in quantità tali da migliorare le caratteristiche fisico-chimiche e meccaniche della terra, onde ottenere una miscela idonea per la formazione di strati che, dopo costipamento, risultino di adeguata capacità portante nonché stabili all'azione dell'acqua e del gelo.

L'Impresa, per l'esecuzione dei lavori di stabilizzazione delle terre con calce, dovrà attenersi alle norme tecniche del C.N.R. – B.U. n. 36 del 21 gennaio 1973.

5.11.2. Caratteristiche dei materiali componenti la miscela

TERRA

La terra, sottoposta a trattamento, deve essere di tipo limo-argillosa ed avere indice di plasticità normalmente superiore a 10 (tipo A 6 ed A 7 di cui alla norma tecnica C.N.R.-U.N.I 10006). La curva granulometrica deve rientrare nel fuso riportato al punto 2.1. della norma C.N.R. – B.U. n. 36/73.

CALCE

La calce da utilizzare dovrà essere del tipo calce idrata che deve rispondere ai requisiti di accettazione indicati nel R.D. n. 2231 del 16 novembre 1939.

ACQUA

L'acqua necessaria per portare la miscela al tenore di umidità voluto deve essere esente da impurità dannose e da materie organiche.

5.11.3. Progettazione e controllo delle miscele

Prima dell'inizio dei lavori, L'Impresa dovrà presentare alla Direzione lavori e sottoporlo alla sua approvazione, tutte quelle prove di prequalificazioni per individuare le quantità di acqua e di calce con cui si dovrà effettuare l'impasto. Tutte le spese ed oneri, inerenti le prove di laboratorio, saranno a completo carico dell'Appaltatore.

La determinazione preventiva della quantità di acqua e di calce vanno valutate in base a prove C.B.R. (C.N.R.-U.N.I. 10009 punto 3.2.1.), a prove di costipamento ed eventualmente a prove di rottura a compressione. Pertanto, prendendo almeno tre miscele sperimentali con diversi tenori di calce si dovrà definire i valori massimi dell'indice C.B.R., della densità del secco, i corrispondenti valori di umidità ottima e l'eventuale resistenza a compressione. I valori indicativi della quantità di calce che consente di ottenere una miscela dalle caratteristiche di portanza e costipabilità adeguati sono i seguenti:

Stabilizzazione di materiali	Calce idratata
Strati di sovrastruttura	4 ÷ 10%
Bonifiche di terreni (piani di posa e/o rilevati)	1 ÷ 3%

I valori minimi dell'indice C.B.R. a 7 giorni di stagionatura e dopo imbibizione di 4 giorni in acqua, devono essere conformi al punto 4.1. della norma C.N.R. – B.U. n. 36/73, ovvero nei termini della tabella di seguito riportata:

Caratteristiche	Sovrastruttura stradale	Sottofondo	Bonifiche
Indice C.B.R.	≥ 50 %	≥ 20 %	≥ 10 % (*)
Rigonfiamento	< 1 %	< 2 %	

(*) Dopo 2 ore e senza imbibizione.

6.11.4. Operazioni di cantiere

L'Impresa dovrà eseguire la lavorazione con la tecnica della miscelazione in sito, dove si prevede la seguente successione delle fasi operative:

1) *Scarificazione e polverizzazione*

Tali operazioni sono necessarie, nei casi in cui il materiale naturalmente collocato laddove dovrà essere messo a dimora, soddisfi le esigenze progettuali. La scarifica del terreno, che deve interessare lo strato da stabilizzare per tutta la sua altezza, durante tale operazione si dovrà procedere all'allontanamento dal cantiere di tutti i materiali estranei presenti quali radici, residui legnosi ed erbosi. Con la depolverizzazione si dovrà procedere allo sminuzzamento delle eventuali zolle di argilla di dimensioni superiori ai 5 cm. I macchinari utilizzati per tale operazione di scarifica e depolverizzazione sono: lame scarificatrici, erpici a disco, rippers con successivo passaggio dei mescolatori a rotore per la definitiva operazione di frantumazione. Tutti i mezzi impiegati devono essere ritenuti idonei e validi dalla Direzione lavori.

2) *Spandimento della calce e dell'acqua*

Lo spandimento della calce dovrà essere in accordo con i dosaggi emersi dalle preliminari prove di laboratorio, nel corso delle quali si è definita la miscela determinandone i rapporti ponderali tra i vari componenti. La calce può essere aggiunta al terreno in forma pulverulenta (metodo asciutto), da eseguirsi mediante spanditore di idonee caratteristiche

per ottenere una uniforme distribuzione della calce sulla superficie sia in senso longitudinale che trasversale. I spanditori trainati e riforniti per mezzo di tubi flessibili in gomma o metallici, che si dipartono dai mezzi di trasporto della calce in cantiere, dovranno essere dotati di attrezzature per evitare la dispersione eolica della calce e tali da consentire il dosaggio della calce in funzione della velocità di avanzamento del gruppo semovente.

L'aggiunta di acqua alla miscela per ottenere i valori di umidità stabili nelle prove di laboratorio, si dovrà effettuare con autobotti dotate di barre spruzzatrici, tali da consentire di irrorare d'acqua tutta la parte di sezione trasversale sulla quale precedentemente si è provveduto alla stesa della calce. Sono ammessi altri sistemi e tecniche per lo spandimento della calce, purché ritenuti validi dalla Direzione lavori.

Qualora non si operi con il cosiddetto "treno di stabilizzazione", ovvero non si proceda ad una produzione continua di miscela in sito, lo spandimento della calce in polvere dovrà interessare una superficie non superiore a quella che potrà essere lavorata nel giorno stesso.

3) *Miscelazione*

La miscelazione dovrà avvenire con macchinari che, muovendosi lungo i materiali stesi, li miscelano inserendosi nel terreno senza sollevarlo. Si dovrà prevedere più passaggi del mescolatore sullo strato da trattare fino al raggiungimento della totale omogeneizzazione dei componenti. Il mescolatore a rotore del tipo semovente o trainato deve essere in grado di lavorare strati di profondità, se riferiti a materiali sciolti, variabili da 15 a 50 cm. L'Impresa durante la miscelazione dovrà realizzare la mescolazione di una striscia dopo qualche ora rispetto a quella adiacente già lavorata ed interessando nella mescolazione di quella zona circa 5÷10 cm della prima. Particolare cura durante le operazioni dovrà essere rivolta a non creare dei giunti trasversali di ripresa tra due strisce consecutive.

4) *Compattazione delle miscele e la finitura degli strati*

Il costipamento deve essere effettuato su miscele aventi una umidità pari a quella ottenuta nelle prove di laboratorio. La Direzione lavori, a seconda delle situazioni particolari dell'intervento, ordinerà all'Impresa l'esecuzione della compactazione mediante rulli statici a piede di montone seguiti dal passaggio di rulli pesanti a ruote gommate o da rulli vibranti. L'eventuale finitura degli strati deve avvenire con l'impiego delle macchine livellatrici; è assolutamente vietato intervenire con l'apporto di nuovo materiale.

5.11.5. Controlli in corso d'opera

L'Amministrazione appaltante tramite la Direzione lavori potrà effettuare tutti i controlli previsti al punto 5 della norma C.N.R. – B.U. n. 36/73, ovvero nei termini di seguito indicati:

Caratteristiche	Sovrastruttura stradale	Sottofondo	Bonifiche
Peso specifico del secco in sito (grado di costipamento)	≥ 95 % (*)	≥ 95 % (*)	≥ 95 % (*)
Modulo di deformazione Md (Kg/cm ²)(CNR-BU n 9/67)	≥ 800	≥ 400	≥ 150
Indice C.B.R.	Valore almeno pari ai dati di progetto		

L'Impresa dovrà mettere a disposizione attrezzature, materiali, personale e farsi carico dei relativi oneri di tutte le prove ordinate dalla Direzione lavori.

5.12. Opere con terre rinforzate (Terre Armate)

5.12.1. Generalità

La realizzazione delle opere in terra rinforzata avrà l'inclinazione prevista nella specifica tavola di progetto e dovranno rispettare le dimensioni previste sempre nella tavola di progetto. Saranno costituite da strati di geogriglie monorientate in HDPE, di resistenza opportuna. La resistenza delle geogriglie sarà in funzione delle caratteristiche geometriche del rilevato, delle caratteristiche geomeccaniche del terreno, dei carichi agenti sul rilevato stesso e di eventuali sollecitazioni sismiche. La resistenza massima a trazione, secondo la norma EN ISO 10319, dovrà essere non inferiore ai valori di seguito riportati per le varie classi di altezza:

- da 45 a 60 kN/m per altezze fino a 3,00 m;
- da 45 a 90 kN/m per altezze oltre i 3,00 m fino a 6,00 m;

Le geogriglie devono essere costituite da una struttura piana monolitica con una distribuzione regolare di aperture, di forma allungata, che individuano fili longitudinali e trasversali. I fili longitudinali devono aver subito un processo di orientamento molecolare per aumentare le caratteristiche meccaniche della geogriglia ed assicurare un'elevata resistenza a lungo termine. Le giunzioni tra i fili longitudinali e trasversali devono essere parte integrante della struttura della geogriglia, e non devono essere ottenute per intreccio o saldatura dei singoli fili. La resistenza a trazione delle giunzioni deve essere pari ad almeno l' 80% della resistenza massima a trazione (GRI-GG2). Sul fronte esterno del manufatto viene posizionata una rete metallica elettrosaldata (maglia 15x15 cm e diametro $\phi = 8$ mm), opportunamente sagomata, con la funzione di cassero guida, a perdere. La geogriglia, oltre ad essere stesa orizzontalmente, deve essere risvoltata attorno alla facciata (tecnica del "wrap around") chiudendo frontalmente il materiale di riempimento. Allo scopo di contenere il terreno vegetale sul fronte esterno, evitandone il dilavamento, è necessaria la posa di un biotessile preseminato, costituito da fibre cellulosiche (100% viscosa). La biostuoia o biorete polimerica multistrato, atta a contenere il terreno di coltura posto in essere, dovrà avere elevate caratteristiche di resistenza agli agenti chimici ed atmosferici, e sarà atta ad accogliere idrosemina e ad assicurare una rapida crescita della vegetazione ed uno sviluppo in profondità delle radici. Al fine di garantire l'inerbimento della scarpata è necessario utilizzare in prossimità della facciata almeno 0,30 m di terreno di coltura idoneo a consentire la piantumazione e l'inerbimento.. La stesura del materiale ghiaioso di riempimento deve avvenire per strati di spessore complessivo non superiore a 0,65 m, stendendo e compattando in duplice tornata per uno spessore di circa 0,30-0,35 m, fino ad una costipazione non inferiore al 95% dello Standard Proctor.

Le geogriglie devono avere la marchiatura CE ed essere certificate dall' I.T.C. (Istituto per le Tecnologie della Costruzione) o altro istituto accreditato, per garantire una durata di esercizio di almeno 120 anni.

Il Sistema Qualità del Produttore deve essere certificato a fronte delle norme UNI EN ISO 9001:2000.

5.12.2. Modalità di posa in opera

Tagliare preventivamente le geogriglie in spezzoni aventi lunghezze in accordo con le prescrizioni di progetto. Posare le geogriglie alle elevazioni previste in strati orizzontali e perpendicolari alla facciata dell'opera. Stendere direttamente sulle geogriglie il materiale previsto per il riempimento e successivamente compattarlo con "pestello o rana vibrante" in prossimità della facciata ed internamente con rullo compattatore. In corrispondenza della facciata dell'opera le geogriglie vanno risvoltate e fissate al terreno già compattato, oppure collegate ad elementi di facciata, secondo le modalità previste dal progetto.

6. IMPIANTI

Il progetto in questione prevede la realizzazione dell'impianto di illuminazione, interno ed esterno, l'impianto di messa a terra.

6.1. Impianto di illuminazione

Impianto di illuminazione composto da n° 1 quadro generale di distribuzione con massa in materiale termoplastico austroestinguente completo di: n° 1 interruttore generale differenziale; interruttore magnetotermici su ogni linea; proiettori esterni del tipo a tecnologia LED tipo TECEO 2 realizzato in pressofusione di alluminio completo di corpo, coperchio e sistema di fissaggio regolabile per montaggio su palo e sbracci; idoneo numero di prese e di punti luce nei locali interni. Cavi elettrici dal quadro ai proiettori; dal quadro alle lampade di emergenza e di sicurezza; tutti i cavi sono del tipo antifiamma completi di accessori per il fissaggio. Tutti i prodotti sopra descritti possiedono marchio ufficialmente riconosciuto.

6.2. Illuminazione esterna

Gli apparecchi di illuminazione per esterni, posizionati lungo un lato della strada o lungo il perimetro della piattaforma sportiva polifunzionale, avranno una altezza di circa m 7,50 avranno un interasse pari a circa 20 m; avranno poi le seguenti caratteristiche:

- apparecchi per illuminazione stradale del tipo a tecnologia LED tipo TECEO 2 realizzato in pressofusione di alluminio completo di corpo, coperchio e sistema di fissaggio regolabile per montaggio su palo e sbracci. Chiusura frontale in vetro e guarnizione al silicone, grado di protezione IP 66 (EN 60598) e permettere l'accessibilità al vano ottico. Controllo della dissipazione. Sorgente luminosa realizzata tramite impiego di Led di ultima generazione tipo Rebel ES disponibile in colorazione bianco neutro (NW da 4000 a 4500 k con flusso 122 lm/led e successive implementazioni di performance). Sistema di illuminazione cut-off conforme a tutte le leggi regionali in materia di inquinamento luminoso. Alimentazione tramite Power supply realizzato in classe II asportabile inserito nel vano ausiliari su apposita piastra. Tensione compresa tra 120 e 270Volt 50 HZ. Completo di sistema programmabile del flusso luminoso durante fasce notturne. Resistenza agli urti IK 08 secondo norme EN 50102. Disponibile con differenti lenti atte a garantire fotometrie appropriate secondo l'applicazione specifico in ambito dell'area da illuminare. Sistema di regolazione autonoma programmabile con 5 livelli di regolazione e 5 periodi. Conforme alla direttiva CE marchio ENEC;
- pali con altezza fuori terra in lamiera di acciaio zincato a caldo saldato di longitudinalmente fino a 8 m, troncoconico a sezione circolare, conforme alle Norme di prodotto EN 10025 con spessore dello strato di zinco conforme alle normative UNI EN 40 – ISO 1461. Altezza totale m 8,80 diametro di base 148 mm. diametro di testa 60 mm, spessore 6 mm, peso zincato di circa 89 kg. Completo di foro ingresso cavi, piastrina di messa a terra, asola per morsettiera e la stessa in classe II doppio isolamento. Contenitore IP43, 4 poli 3 vie, dorsale in/out 4x1,5-16mmq, derivazione 4x1,5-4mmq, 1 portafusibile sezionabile 8,5x31,5 max 10A su guida DIN. Con portello in alluminio IP55, doppia serratura pentagonale, guarnizione perimetrale;

Per riuscire ad ottenere un'elevata uniformità di *luminanza* della nuova carreggiata e contemporaneamente garantire una sufficiente limitazione dell'*abbagliamento*, la forma della superficie di ripartizione dell'intensità di ciascun apparecchio illuminante risponderà a determinati specifici criteri e requisiti tecnici, quali gli apparecchi *Cut-off* che hanno un livello di *luminanza* inferiore a quelli ottenibili con altri apparecchi, in quanto le intensità luminose sono più radenti e quindi più efficaci ai fini della *luminanza* della carreggiata, perchè maggiormente schermata. Per ottenere una elevata uniformità di *luminanza* con gli apparecchi illuminanti e le pavimentazioni esistenti, i corpi illuminanti dovranno essere posti a distanza non superiore di 3-4 volte la loro altezza; di qui la previsione di interdistanza fra gli apparecchi pari a circa $m\ 30,00 < 3-4$ volte la loro altezza.

Il criterio di qualità dominante dell'impianto di illuminazione stradale sarà correlato con una soddisfacente limitazione dell'*abbagliamento* provocato dai centri luminosi degli apparecchi illuminanti; questi pertanto dovranno risultare opportunamente schermati, in modo che le intensità luminose in direzione dell'Osservatore siano limitate e tali da evitare l'abbagliamento dello stesso Osservatore.

La sporgenza degli apparecchi illuminanti sarà attestata su valori compresi tra 0 ed 1/5 della larghezza della strada, con particolare attenzione alla limitazione dell'*abbagliamento*, adottando angoli di inclinazione dei centri luminosi prossimi allo zero, con un'inclinazione massima di 5° , rappresentante un buon compromesso.

Per il calcolo illuminotecnico sarà posta particolare importanza a parametri di nostro interesse, quali la *luminanza media*, per poi proseguire con il calcolo relativo all'*illuminamento medio* della carreggiata.

Il materiale dell'apparecchio illuminante sarà in "*classe I*" fornito di adeguato marchio IMQ, con attacco alla testa del palo regolabile sia nel diametro, sia nell'innesto, che nell'inclinazione rispetto al livello stradale, con il gruppo ottico IP 54 e il vano alimentatore IP 43, **con lampade al sodio ad alta pressione SHP** e con coppa rifrattore a prismatura differenziata **per lampade di potenza max 250 W SHP**.

6.3. Impianto di messa a terra

Sarà previsto un idoneo impianto di messa a terra con la posa in opera di n° 4 pozzetti e relativi 4 picchetti per massa a terra lunghezza 1,50 m circa, sarà previsto il collegamento al quadro elettrico e alle altre strutture che necessitano di tale protezione; verranno, altresì, previsti i cablaggi necessari.

6.4. Caratteristiche materiali impianto elettrico

6.4.1. Generalità

I cavi devono essere di primaria marca e dotati di Marchio Italiano di Qualità (dove applicabile) IMQ, devono rispondere alle Norme tecniche e costruttive stabilite dal CEI ed alle Norme dimensionali e di codice colori stabilite dalle tabelle CEI-UNEL.

I conduttori devono essere in rame.

La scelta delle sezioni dei conduttori deve basarsi sulle seguenti considerazioni:

- a) il valore massimo di corrente transitante nei conduttori deve essere pari al 70% della loro portata stabilita secondo le tabelle CEI UNEL per le condizioni di posa stabilite;
- b) la massima caduta di tensione a valle del quadro generale fino all'utilizzatore più lontano deve essere del 4%, salvo i valori prescritti per impianti particolari;

- c) la massima caduta di tensione ammessa ai morsetti di utenze motore, è pari al 5% nel funzionamento continuo a pieno carico e del 15% in fase di avviamento;
- d) deve essere verificata la protezione delle condutture contro i sovraccarichi ed i cortocircuiti.

La sezione minima dei conduttori, salvo prescrizioni particolari deve essere:

- 2,5 mm² per i circuiti luce ed ausiliari;
- 4 mm² per i circuiti FM;
- 1 mm² per i circuiti di segnalazione ed assimilabili.

Il colore dell'isolamento dei conduttori con materiale termoplastico deve essere definito a seconda del servizio e del tipo di impianto. Le colorazioni dei cavi di energia, in accordo con la tabella UNEL 00722, devono essere:

- fase R: nero
- fase S: grigio
- fase T: marrone
- neutro: azzurro
- terra : giallo verde

Non si deve ammettere l'uso dei colori azzurro e giallo verde per nessun altro servizio, nemmeno per gli impianti ausiliari.

Cavi per posa entro tubazione in ambiente normali - N07V-K Unipolare.

I cavi di alimentazione dei circuiti luce, prese, fan-coils e piccoli utilizzatori in genere dovranno essere unipolari, del tipo non propagante l'incendio ed a ridotta emissione di fumi; dovranno rispondere alle norme CEI 20-22 ed avranno le seguenti caratteristiche:

6.4.2. Descrizione

Cavi unipolari per energia non propaganti l'incendio, a ridotta emissione di gas tossici e corrosivi, per installazione entro tubazione a vista o incassata.

6.4.3. Dati tecnici

Temperatura di funzionamento 70° C Temperatura di cortocircuito 160°C.

Non propagante la fiamma secondo la norma CEI 20-35.

Non propagante l'incendio secondo la norma CEI 20-22 II .

Ridotta emissione di gas corrosivi secondo la norma CEI 20-37/2.

6.4.3.1. Conduttore flessibile

7.4.3.1.2. Caratteristiche costruttive

Conduttore Corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto.

Isolante In PVC speciale di qualità R2 Uo/U 450 / 750 V Sigla CEI 20-27 N07V-K.

6.4.3.2. Tubi protettivi e loro accessori

Le tubazioni che dovranno essere impiegate dovranno rispettare le seguenti prescrizioni costruttive ed installative.

Tubo protettivo rigido in PVC

Descrizione

Tubo isolante rigido, piegabile a freddo, autoestinguente con marchio IMQ, nelle applicazioni a vista a parete o a soffitto.

Norme di riferimento

CEI 23-8 Tubi protettivi rigidi in PVC e loro accessori CEI-EN 50086-1e CEI-EN 50086.2.1

Caratteristiche

Materiale a base di polivinilcloruro (PVC) Colore grigio chiaro.

Resistenza allo schiacciamento classe 3 superiore 750 N su 5 cm a +23 °C Resistenza agli urti classe 3 2 kg da 10 cm a -5° C.

Temperatura minima di funzionamento classe 2 - 5 °C Temperatura massima di funzionamento classe 1 + 60 °C.

Resistenza elettrica di isolamento superiore a 100 Mohm (misurati a 500V cc per 1')

Rigidità dielettrica superiore a 2000 V (in c.a. a 50 Hz per 15').

Resistenza al fuoco resistente al filo incandescente a 850°C Curvabilità: curvabili a freddo con molla.

6.4.3.3. Scatole - Cassette di derivazione - Giunzioni

Le scatole e cassette di derivazione e/o giunzione che dovranno essere impiegate dovranno rispettare le seguenti prescrizioni costruttive ed installative.

Caratteristiche dei materiali

Le cassette e le scatole possono essere di vario tipo a seconda dell'impianto previsto (incassato, a vista, stagno). Devono comunque essere largamente dimensionate in modo da renderne facile e sicura la manutenzione ed essere munite di fratture prestabilite per il passaggio dei tubi e/o canali. Quelle da incasso devono essere in resina con coperchio in plastica fissato con viti. Tutte le cassette per gli impianti in vista, sottopavimento ed all'interno di controsoffitti devono essere in materiale isolante autoestinguente molto robusto, con un grado di protezione IP adeguato alla loro ubicazione, con imbocchi ad invito per le tubazioni, con passacavi o con pressatavi, o di tipo metalliche in particolari ambienti.

Modalità di posa

Le cassette devono essere di tipo modulare, con altezza e metodo di fissaggio uniformi. Nella posa deve in ogni caso essere allineato il filo inferiore di tutte le cassette installate nel medesimo ambiente. Devono avere idonei raccordi di giunzione alle tubazioni e idonee guarnizioni, onde ottenere il grado di protezione richiesto. Particolare cura deve essere posta per l'ingresso e l'uscita dei tubi, in modo da evitare strozzature e consentire un agevole infilaggio dei conduttori. Le cassette e le scatole di derivazione devono essere munite di morsettiere di derivazione in materiale ceramico, nei casi in cui siano interessati circuiti con cavi resistenti al fuoco secondo CEI 20-36 e autoestinguenti nei rimanenti casi. Le scatole e le cassette di derivazione devono essere installate per ogni giunzione e, in ogni caso, sulle tubazioni ogni due curve, dove si abbia un brusco cambiamento di direzione e, comunque, ogni 15 m di tubo rettilineo.

Prescrizioni generali

Non è ammesso collegare o far transitare nella stessa cassetta conduttori anche della stessa tensione, ma appartenenti ad impianti o servizi diversi (energia - telefono). In alcuni casi, dove espressamente citato, una cassetta può essere utilizzata per più circuiti; devono essere previsti in tal caso scomparti separati. Il contrassegno sul coperchio deve

essere applicato per ogni scomparto della cassetta. Sul corpo e sul coperchio di tutte le cassette deve essere applicato un contrassegno da stabilire con la D.L. per indicare l'impianto di appartenenza (luce, FM, ecc.) e per precisare le linee che l'attraversano. È tassativamente proibito l'impiego di morsetti di tipo autospellante. I morsetti di terra e di neutro devono essere contraddistinti con apposite targhette.

6.4.3.4. Prese

Tutte le prese devono avere il contatto di protezione. Le prese a spina con corrente nominale superiore a 6 A e quelle destinate ad alimentare apparecchi utilizzatori, fissi o trasportabili, di potenza nominale superiore a 1 kW, devono essere provviste a monte di organi di interruzione che consentano l'inserimento ed il disinserimento della spina solo a circuito aperto. Le prese a tensione diversa devono essere di tipo diverso per rendere impossibili gli errori di inserzione.

6.4.3.5. Interruttori ausiliari di manovra

Gli interruttori devono essere onnipolari. L'uso degli interruttori, deviatori, invertitori unipolari, è tollerato soltanto sui circuiti di illuminazione e purché interrompano il conduttore di fase. Sui conduttori di terra e di protezione non devono essere installati interruttori, sezionatori e valvole. Salvo esplicita diversa indicazione, le apparecchiature di cui sopra devono essere installate ad una altezza di 1,2 m dal piano di pavimento finito.

Gli interruttori automatici devono essere atti ad interrompere la corrente di cortocircuito nei punti in cui sono installati; se sono alimentati carichi di potenza superiore ad 1 kW devono interrompere tutti i conduttori di fase facenti parte del circuito

7. INTERVENTI DI ORDINE FORESTALE

Nell'area d'intervento non sono presenti essenze arboree e/o arbustive di pregio. Le opere che saranno realizzate saranno eseguite cercando di arrecare meno danneggiamento possibile alla vegetazione esistente. Anche per la natura dell'opera da realizzare, costruzione di una piattaforma sportiva polifunzionale, gli interventi di ordine forestale previsti, nel presente progetto, non interesseranno tutta l'area d'intervento ma saranno concentrati in alcune aree ben specificate.

Per quanto detto, lungo il torrente Astico, ascoltato anche il parere dei tecnici del Genio Civile, e nella zona limitrofa alla piattaforma polifunzionale, non sarà posta a dimora nessuna essenza arborea o arbustiva.

Le aree interessate dagli interventi di ordine forestale saranno, invece:

- l'area di sosta dove troveranno collocazione i tavoli in legno, adatti a svolgere attività ricreative all'aperto; in questa zona, con funzione di ombreggiamento, saranno collocati alcuni esemplari di alberi autoctoni come: *Fraxinus excelsior* *Carpinus* *Betulus* *Acer campestre*;
- il pendio dove verrà realizzato il nuovo percorso pedonale, in questo caso le essenze che saranno poste a dimora hanno una doppia funzione infatti dovranno, con il loro apparato radicale, partecipare al consolidamento delle scarpate costruite e dovranno avere anche una funzione ornamentale, per questo motivo le essenze individuate sono: Carpino nero (*Ostrya carpinifolia*), Orniello (*Fraxinus ornus*) e Roverella (*Quercus pubescens*) per la funzione di consolidamento, mentre per quanto concerne l'aspetto formale le essenze previste sono: *Corylus avellana*, *Ilex aquifolium*, *Viburnum opalus*.

Nel progetto esecutivo saranno indicate le caratteristiche che dovranno possedere le essenze che saranno poste a dimora e il relativo sesto d'impianto.

Per la esecuzione del tappeto erboso sarà prevista, vista la natura dei suoli presenti, una operazione definitiva che dovrà prevedere: lo spietramento, il livellamento e l'apporto di terreno vegetale di buona qualità concimazione letamica e chimica, la preparazione del letto di semina.

Particolare attenzione sarà data alla costituzione del tappeto erboso che dovrà essere resistente e di buon effetto cromatico; sarà previsto un tappeto erboso polispecifico e il miscuglio di essenze erbacee, a bassa crescita, presenti, sarà costituito da: *Lolium perenne*, *Festuca rubra* "rubra", *Festuca rubra* "cumulata", *Anthoxanthum odoratum*.

7.1. Modalità di esecuzione

I terreni dovranno essere lavorati, concimati e seminati nel modo previsto nell'apposito articolo, nel periodo immediatamente successivo alla realizzazione dei piani definitivi delle sistemazioni, mentre per le lavorazioni di cui appresso si provvederà nel periodo climatico più opportuno.

1) Piantumazioni

Le operazioni di messa a dimora delle piantine e delle talee potranno essere eseguite in qualsiasi periodo utile al buon attecchimento, restando a carico dell'Appaltatore la

sostituzione delle fallanze entro due anni dalla messa a dimora e comunque fino al collaudo.

Il sesto dovrà essere quello più proprio per la specie, che verrà messa a dimora a quinconce

con file parallele al ciglio della strada, o con altro orientamento determinato dal Direttore dei lavori.

Per le file più prossime alla sede stradale il Direttore dei lavori potrà ordinare che, in relazione ai lavori di pavimentazione, vengano messe a dimora in un tempo successivo, senza che l'Appaltatore possa pretendere compensi aggiuntivi.

In relazione alle specie si prescrive il seguente sesto d'impianto:

- cm 25 per le piante a portamento erbaceo o strisciante (*Festuca glauca*, *Gazania splendens*, *Hedera helix*, *Hypericum calycinum*, *Lonicera sempervirens*, *Mesembryanthemum acinaciforme*, *Stachys lanata*);
- cm 40 per le piante a portamento arboreo ed arbustivo (tipologie autoctone tipo: *Betula bianca* (*Betula pendula*), *Acer di monte* (*Acer pseudoplatanus*), *faggio* (*Fagus sylvatica*), *Maggiociondolo* (*Laburnum anaguiroides*), *Sorbo montano* (*Sorbus aria*).

Il Direttore dei lavori ordinerà per iscritto all'Appaltatore la specie da mettere a dimora nei vari settori, anche eventualmente ricorrendo a specie diverse da quelle elencate sopra, in

relazione alle caratteristiche dell'areale e a quelle microclimatiche locali, senza che l'Appaltatore possa pretendere compensi ulteriori se non in relazione al numero.

L'impianto potrà essere fatto meccanicamente o manualmente: per le piante a portamento arbustivo la buca dovrà essere sufficientemente grande da garantire, oltre all'attecchimento sicuro, anche una crescita futura sufficientemente rapida e rigogliosa, eventualmente collocandovi del letame bovino non a contatto delle radici e ricoprendo con cautela, ad evitare danni alle radici, predisponendo un apposito colletto in terra per il ristagno dell'acqua piovana.

Si dovrà avere particolare cautela nel periodo tra l'approvvigionamento in cantiere delle piantine e la messa a dimora affinché non si verifichino danni alle radici ed evitando sia il disseccamento che la germogliazione: in tali eventualità si procederà alla sostituzione completa della fornitura a spese e cura dell'Appaltatore.

II) Semina di specie erbacee

La semina di specie foraggere dovrà costituire una copertura con caratteristiche di prato polifita stabile.

Prima della semina e dopo la concimazione il terreno sarà erpicato con rastrello, quindi dopo aver dato comunicazione al Direttore dei lavori si procederà alla semina di quei miscugli che il Direttore dei lavori stesso avrà ordinato per iscritto, con il quantitativo previsto da progetto, procedendo a spaglio, con personale esperto e capace, a più passate e per gruppi di semi di

volume e peso simili, in giornate senza vento, avendo cura di ricoprire il seme con rastrelli a mano o con erpice leggero, battendo successivamente il terreno con la pala o rullandolo.

III) Semina a spruzzo (idrosemina)

Le scarpate sia in rilevato che in trincea, con tipo di terreno o roccia particolarmente poveri di

sostanze nutritive e facilmente erodibili dalle acque meteoriche, potranno essere seminate a spruzzo, in periodo umido (autunno), con apposite pompe e macchinari, con impiego di

sementi di specie frugali e rustiche, con radici profonde, quali ad esempio *Festuca arundinacea*.

La miscela prevede le seguenti dosi per ettaro: soluzione di fertilizzante organico a base di substrati fungini essiccati, Kg 2.500; torba, litri 5.000; seme, Kg 180; acqua, litri 1.000. Qualora il terreno sia molto acido occorre aggiungere calce spenta (ad esempio per portare pH da 3,5 a 5,5 utilizzare Kg 2.400).

Se la crescita è troppo lenta, rada o nulla, l'Appaltatore ripeterà il trattamento a sua cura e spese, ad evitare il propagarsi delle radure. Nel primo periodo di due mesi almeno dovrà essere interdetto qualsiasi passaggio sulla aree trattate, che eventualmente dovranno essere recintate, e che andranno protette con frammenti di paglia sparsi da apposite macchine in ragione di Kg 2.000, addizionata con emulsione bituminosa per Kg 500 per ettaro, con funzione di collante.

IV) Rimboscimento con specie forestali

Sulle scarpate ove previsto, oppure ove ritenuto opportuno dal Direttore dei lavori, l'Appaltatore provvederà alla messa a dimora di alberature impiegando le seguenti specie: Carpino nero (*Ostrya carpinifolia*), Orniello (*Fraxinus ornus*) e Roverella (*Quercus pubescens*) per la funzione di consolidamento, mentre per quanto concerne l'aspetto formale le essenze previste sono: *Corylus avellana*, *Ilex aquifolium*, *Viburnum opalus*.
come meglio definito nell'elenco dei prezzi allegato al progetto esecutivo.

La buca avrà le dimensioni di cm 80x80x80, e andrà riempita con terra di granulometria e qualità adatta, opportunamente addizionata di letame animale.

La pianta verrà ancorata ad apposito tutore in palo di castagno o carpino infisso nella buca prima del rinterro per almeno 40 cm, e sarà legata in più punti con raffia; qualora si tratti di esemplare che per la sua mole opponga molta resistenza al vento, andrà ancorato con tutore

costituito da tre pali legati a piramide, oppure mediante tiranti in filo di ferro ancorati a paletti metallici infissi nel terreno, che abbraccino il tronco con l'interposizione di appositi cuscinetti.

Nelle aree di pertinenza stradale, ove il terreno si presenti di natura limosa, argillosa o paludosa, nelle depressioni e sulle sponde di vallette, l'Appaltatore metterà a dimora, a quinconce n. 4 talee di pioppo, salice o tamerice al metro quadrato, con funzione di rinsaldamento del terreno, di taglio fresco ed allo stato verde, con diametro minimo di cm 1,5 che dovranno essere di crescita spontanea nelle aree interessate.

V) Rivestimento in zolle erbose

Dove ritenuto opportuno dal Direttore dei lavori si provvederà alla posa di zolle erbose di prato polifita stabile, in formelle di cm 25x25, disposte in file a giunti sfalsati, su sottofondo regolarizzato e costipato. Per scarpate di sviluppo superiore a m 3 verranno posti in opera appositi sostegni antiscivolo ogni m 2 costituiti da graticciate di altezza 10-15 cm come descritte nell'articolo seguente.

Qualora occorra lasciare scoli d'acqua piovana, questi saranno con sagoma a settore circolare di larghezza cm 80-120 e profondità cm 15-20, preventivamente predisposti sul terreno, fino alle stesse canalette di scarico.

VI) Graticciate morte

Sulle scarpate parzialmente consolidate che tuttavia presentino radure vegetative ed erosione del suolo anche a causa dell'eccessiva pendenza delle scarpate stesse, l'Appaltatore provvederà a realizzare graticciate di lunghezza m 5-8, costituite da file di 4-5

pali di castagno di diametro in punta 6-8 cm, infissi nel terreno mediante battitura per 80-100 cm, e successivo pareggio delle teste sgretolate per la battitura, con successivo intreccio alternato di perticelle di castagno, carpino oppure orniello, per un'altezza di 50-60 cm di cui un terzo entro terra, della lunghezza di 5- 8 m, e diametro in punta di cm 3-4, l'ultima delle quali fissata con chiodo di ferro a lato della sommità di ogni paletto.

La disposizione a quinconce delle graticciate sul piano delle scarpate dovrà essere in contropendenza rispetto alla pendenza della strada, con inclinazione di 1:8, ad evitare il ristagno di acqua piovana o di scolo, con interesse medio di m 3-5 misurato secondo la massima pendenza della scarpata stessa.

Il volume dietro la graticciata stessa dovrà essere colmato in piano per non più di 2/3 dell'altezza con terra vegetale, paglia ed eventuale letame, ed in esso verranno messe a dimora, secondo le indicazioni del Direttore dei lavori, talee di specie arboree o arbustive, ad interasse di cm 30-40, per le quali l'Appaltatore dovrà sostituire le fallanze fino al collaudo.

VII) Graticciate verdi

Saranno realizzate con gli stessi criteri generali delle graticciate morte, ma con paletti di diametro minore e ad interasse minore, tra i quali verranno tessuti a canestro virgulti vivi di salice, pioppo o tamerice del diametro di 1-2 cm, per un'altezza di 30-40 cm, ad interasse di 1-2 m misurato secondo la massima pendenza.

VIII) Sfalcio dell'erba e cure colturali

L'Appaltatore è tenuto ad eseguire lo sfalcio meccanico o manuale delle aree a prato e a zolle, ogni volta che l'erba superi l'altezza di 30 cm, allontanando entro 24 ore erba e fieno, avendo cura di evitare la dispersione sul piano viabile.

L'Appaltatore è tenuto a effettuare tutte le cure alle colture, sia da lui stesso messe a dimora,

sia che già fossero presenti al momento della consegna dei lavori: dovrà provvedere alla sostituzione delle fallanze, alle potature, diserbi, sarchiature, concimazioni stagionali, sfalci, trattamenti antiparassitari, e all'annaffiamento in fase di attecchimento di ogni specie sia erbacea che arborea e arbustiva.

Le operazioni di cui sopra graveranno sull'Appaltatore, dal momento della consegna dei lavori al momento del collaudo, con la successiva garanzia di cui all'art. 1667 del codice civile, senza che possa pretendere compensi di sorta in aggiunta a quelli di elenco, nei quali si devono intendere già compresi e compensati.

IX) Georeti in juta antierosione

Nei terreni particolarmente delicati, soggetti ad erosione causata dal vento e dalla pioggia, nei quali occorre ricostituire il manto vegetativo, l'Appaltatore metterà in opera un telo di juta ininfiammabile, le cui funzioni sono di proteggere il terreno dal dilavamento e dalla evaporazione eccessiva, mantenendo più a lungo condizioni ambientali favorevoli all'attecchimento di specie erbacee precedentemente seminate.

Prima della stesa della rete la superficie dovrà essere liberata da pietre, rami e materiali d'ingombro, e andranno regolarizzate le buche e le sporgenze; nella parte a monte della superficie da proteggere andrà scavato un solco di cm 20x30, in cui sotterrare le estremità della rete, ripiegate per cm 20. La rete andrà tenuta molle sul terreno durante lo srotolamento, con sormonti tra i teli di cm 10.

La rete andrà fissata al terreno con chiodi ad U in ferro dolce di diametro 3-5 mm, infissi nel terreno lungo le giunzioni a distanza di 1 m.