

# CITTA' DI BARLETTA

Settore Edilizia Pubblica e Privata

## ASSE PEDONALE ATTREZZATO

Lavori di realizzazione dell'asse pedonale attrezzato definito dalla 2<sup>a</sup> variante del Piano di Zona ex-lege 167- AMPLIAMENTO DELL'ASSE ATTREZZATO "LOTTO A"

GRUPPO DI PROGETTAZIONE AGGIUDICATARIO  
Associazione Temporanea di Professionisti

CAPOGRUPPO MANDATARIA:

**ABDR ARCHITETTI ASSOCIATI SRL**  
Via delle Conce, 20 -00154 Roma

MANDANTI:

**STUDIO TECNICO ARLOTTI BECCU  
DESIDERI RAIMONDO ARCHITETTI  
ASSOCIATI**  
Via delle Conce, 26 -00154 Roma

**ARCHITETTO GIUSEPPE MATARRESE**

Via Emanuele Gianturco n.8 Canosa di Puglia (BT)

PROGETTAZIONE DEFINITIVA

Progettazione architettonica, strutturale, impiantistica,  
computi:

Coordinamento della  
sicurezza:



**ABDR ARCHITETTI ASSOCIATI**  
coordinatore e responsabile  
dell'integrazione delle varie  
prestazioni professionali

Prof. Arch. Maria Laura Arlotti  
Prof. Arch. Michele Beccu  
Prof. Arch. Paolo Desideri  
Prof. Arch. Filippo Raimondo

Collaboratori:

Arch. Laura Buonfrate  
Arch. Livia Spanò

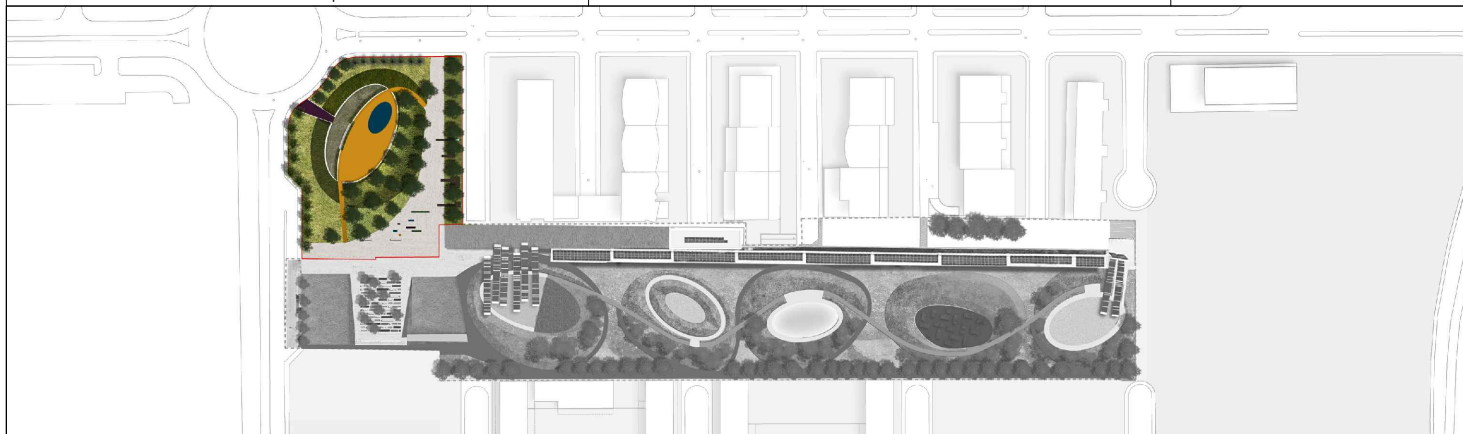


**ARCHITETTO GIUSEPPE MATARRESE**

Collaboratori:

Arch. Serena Matarrese  
Arch. Loredana Carmen Lenoci

Arch. Giuseppe Matarrese



ELABORATO

**DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI  
ELEMENTI TECNICI (edile, impianti, verde)**

Scala	Tipo elaborato	Tavola n.			
	GENERALI	<b>A G E R E 04</b>			
	Data di emissione				
	12/07/2016				
Revisione	Data	Descrizione	Redazione	Verifica	Approvazione
RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO		COMMITTENTE	DIREZIONE LAVORI		
Ing. Rosario Palmitessa		Comune di Barletta	Arch. Michele Beccu, Arch. Giuseppe Matarrese		



## COMUNE DI BARLETTA

LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL "LOTTO A" DELL' ASSE  
ATTREZZATO PEDONALE DEFINITO NELLA SECONDA VARIANTE DEL  
PIANO DI ZONA 167- AMPLIAMENTO ASSE ATTREZZATO "LOTTO A"  
*Progetto definitivo*

### DISCIPLINARE PRESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI DELLE OPERE EDILI DEGLI IMPIANTI E DELLE OPERE A VERDE

**A-B-D-R** Prof. Arch. Maria Laura Arlotti  
Prof. Arch. Michele Beccu  
Prof. Arch. Paolo Desideri  
Prof. Arch. Filippo Raimondo

**Architetto Giuseppe Matarrese**

#### INDICE

<b>OPERE EDILI</b>	<b>3</b>
<b>1- Definizioni generali</b>	<b>3</b>
<b>2- Accettazione dei materiali</b>	<b>3</b>
<b>3- Rilievi- Capisaldi-Tracciati</b>	<b>4</b>
<b>4- Scavi e rinterrì</b>	<b>5</b>
<b>5- Ponteggi- Strutture di rinforzo</b>	<b>9</b>
<b>6- Fondazioni</b>	<b>10</b>
<b>7- Opere in cemento armato</b>	<b>10</b>
<b>8- Intonaci</b>	<b>25</b>
<b>9- Malte cementizie</b>	<b>27</b>
<b>10- Impermeabilizzazioni</b>	<b>28</b>
<b>11- Isolamenti</b>	<b>30</b>
<b>12- Massetti - Vespai</b>	<b>31</b>



<b>13- Pavimenti e rivestimenti</b>	<b>33</b>
<b>14- Opere di tinteggiatura- verniciatura</b>	<b>36</b>
<b>15- Pietre naturali</b>	<b>37</b>
<b>16- Qualità e provenienza materiali e manufatti</b>	<b>41</b>
<b>17- Osservanza della normativa tecnica</b>	<b>42</b>
<b>IMPIANTI</b>	<b>43</b>
<b>1- Generalità</b>	<b>43</b>
<b>2- Impianti a Fluido</b>	<b>44</b>
<b>3 - Impianti elettrici</b>	<b>54</b>
<b>OPERE A VERDE</b>	<b>62</b>
<b>1- Definizioni generali</b>	<b>62</b>
<b>2- Materiale vegetale</b>	<b>62</b>
<b>3- Fertilizzanti</b>	<b>67</b>
<b>4- Ammendanti, correttivi e fitofarmaci</b>	<b>67</b>
<b>5- Sistemi di ancoraggio</b>	<b>67</b>
<b>6- Materiale pacciamante</b>	<b>68</b>
<b>7- Approvvigionamento d'acqua</b>	<b>69</b>
<b>8- Delimitazione degli ambiti di intervento</b>	<b>69</b>
<b>9- Lavorazioni in vaso</b>	<b>70</b>
<b>10- Operazioni di scavo</b>	<b>70</b>
<b>11- Buche per la messa a dimora di arbusti</b>	<b>71</b>
<b>12- Utilizzo della terra di coltivo</b>	<b>71</b>
<b>13- Messa a dimora di alberi ed arbusti</b>	<b>72</b>
<b>14- Messa a dimora di piante erbacee</b>	<b>74</b>
<b>15- Formazione del prato</b>	<b>74</b>
<b>16- Manutenzione delle opere nel periodo di garanzia</b>	<b>76</b>
<b>17- Pacciamatura in fibra sintetica</b>	<b>84</b>
<b>18- Componenti per l'irrigazione</b>	<b>85</b>



## **OPERE EDILI**

### **1- Definizioni generali**

Tutte le categorie di lavoro indicate negli articoli seguenti dovranno essere eseguite nella completa osservanza delle prescrizioni del presente disciplinare, della specifica normativa e delle leggi vigenti.

Si richiamano espressamente, in tal senso, gli articoli già riportati sull'osservanza delle leggi, le responsabilità e gli oneri dell'appaltatore che, insieme alle prescrizioni definite negli articoli seguenti, formano parte integrante del presente capitolato.

Il presente documento descrive i completamenti edili e le strutture presenti nel computo metrico estimativo.

La maggior parte delle voci del computo metrico estimativo fanno riferimento al listino della Regione Puglia 2008. Laddove si tratta di materiali, lavorazioni e sistemi tecnologici non presenti nel predetto listino, sono stati costruiti nuovi prezzi.

### **2- Accettazione dei materiali**

I materiali e le forniture da impiegare nelle opere da eseguire dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio, possedere le caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti vigenti in materia ed inoltre corrispondere alla specifica normativa del presente capitolato o degli altri atti contrattuali. Si richiamano peraltro, espressamente, le prescrizioni del Capitolato generale emanato con D.M. 145/00, le norme U.N.I., C.N.R., C.E.I. e le altre norme tecniche europee adottate dalla vigente legislazione.

Sia nel caso di forniture legate ad installazione di impianti che nel caso di forniture di materiali d'uso più generale, l'appaltatore dovrà presentare, se richiesto, adeguate campionature almeno 60 giorni prima dell'inizio dei lavori, ottenendo l'approvazione del direttore dei lavori.

Le caratteristiche dei vari materiali e forniture saranno definite nei modi seguenti:

- a) dalle prescrizioni di carattere generale del presente capitolato;
- b) dalle prescrizioni particolari riportate negli articoli seguenti;
- c) dalle eventuali descrizioni specifiche aggiunte come integrazioni o come allegati al presente capitolato;
- d) dagli elaborati grafici, dettagli esecutivi o relazioni tecniche allegati al progetto.



Resta, comunque, contrattualmente stabilito che tutte le specificazioni o modifiche prescritte nei modi suddetti fanno parte integrante del presente capitolato.

Salvo diversa indicazione, i materiali e le forniture dovranno provenire da quelle località che l'appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio del direttore dei lavori, ne sia riconosciuta l'idoneità e la rispondenza ai requisiti prescritti.

L'appaltatore è obbligato a prestarsi in qualsiasi momento ad eseguire o far eseguire presso il laboratorio o istituto indicato, tutte le prove prescritte dal presente capitolato o dal direttore dei lavori sui materiali impiegati o da impiegarsi, nonché sui manufatti, sia prefabbricati che realizzati in opera e sulle forniture in genere.

Il prelievo dei campioni destinati alle verifiche qualitative dei materiali stessi, da eseguire secondo le norme tecniche vigenti, verrà effettuato in contraddittorio e sarà adeguatamente verbalizzato.

L'appaltatore farà sì che tutti i materiali mantengano, durante il corso dei lavori, le stesse caratteristiche richieste dalle specifiche contrattuali ed eventualmente accertate dal direttore dei lavori.

Qualora in corso d'opera, i materiali e le forniture non fossero più rispondenti ai requisiti prescritti o si verificasse la necessità di cambiare le modalità o i punti di approvvigionamento, l'appaltatore sarà tenuto alle relative sostituzioni e adeguamenti senza che questo costituisca titolo ad avanzare alcuna richiesta di variazione prezzi.

Le forniture non accettate, ad insindacabile giudizio del direttore dei lavori, dovranno essere immediatamente allontanate dal cantiere a cura e spese dell'appaltatore e sostituite con altre rispondenti ai requisiti richiesti.

L'appaltatore resta comunque totalmente responsabile in rapporto ai materiali forniti la cui accettazione, in ogni caso, non pregiudica i diritti che la stazione appaltante si riserva di avanzare in sede di collaudo provvisorio.

### ***3- Rilievi- Capisaldi-Tracciati***

Al momento della consegna dei lavori l'appaltatore dovrà verificare la rispondenza dei piani quotati, delle sezioni e dei profili di progetto allegati al contratto richiedendo gli eventuali chiarimenti necessari alla piena comprensione di tutti gli aspetti utili finalizzati al corretto svolgimento dei lavori da eseguire. Qualora, durante la consegna dei lavori, non dovessero emergere elementi di discordanza tra lo stato dei



luoghi e gli elaborati progettuali o l'appaltatore non dovesse sollevare eccezioni di sorta, tutti gli aspetti relativi al progetto e al suo posizionamento sull'area prevista devono intendersi come definitivamente accettati nei modi previsti e indicati negli elaborati progettuali.

Durante l'esecuzione delle opere sarà onere dell'appaltatore provvedere alla realizzazione e conservazione di capisaldi di facile individuazione e delle opere di tracciamento e picchettazione delle aree interessate dai lavori da eseguire; la creazione o la conservazione dei capisaldi necessari all'esecuzione dei lavori sarà effettuata con l'impiego di modine e strutture provvisorie di riferimento in base alle quali si eseguirà il successivo tracciamento.

#### **4- Scavi e rinterrì**

Tutti gli scavi e rilevati occorrenti, provvisori o definitivi, incluse la formazione di cunette, accessi, rampe e passaggi saranno in accordo con i disegni di progetto e le eventuali prescrizioni del direttore dei lavori.

Nell'esecuzione degli scavi si dovrà procedere alla rimozione di qualunque cosa possa creare impedimento o pericolo per le opere da eseguire, le sezioni degli scavi dovranno essere tali da impedire frane o smottamenti e si dovranno approntare le opere necessarie per evitare allagamenti e danneggiamenti dei lavori eseguiti.

Il materiale di risulta proveniente dagli scavi sarà avviato a discarica; qualora si rendesse necessario il successivo utilizzo, di tutto o parte dello stesso, si provvederà ad un idoneo deposito nell'area del cantiere.

Durante l'esecuzione degli scavi sarà vietato, salvo altre prescrizioni, l'uso di esplosivi e, nel caso che la natura dei lavori o le specifiche prescrizioni ne prevedessero l'uso, il direttore dei lavori autorizzerà, con comunicazione scritta, tali interventi che saranno eseguiti dall'appaltatore sotto la sua piena responsabilità per eventuali danni a persone o cose e nella completa osservanza della normativa vigente a riguardo. Qualora fossero richieste delle prove per la determinazione della natura delle terre e delle loro caratteristiche, l'appaltatore dovrà provvedere, a suo carico, all'esecuzione di tali prove sul luogo o presso i laboratori ufficiali indicati dal direttore dei lavori.

#### ***diserbo-taglio piante***

Il trattamento di pulizia dei terreni vegetali con presenza di piante infestanti dovrà essere eseguito con un taglio raso terra della vegetazione di qualsiasi essenza e più precisamente



erbacea, arbustiva e legnosa da eseguire nelle parti pianeggianti, entro l'alveo, sugli argini, sulle scarpate, nelle golene e nel fondo dei fossi includendo anche la diciocatura, l'estrazione dall'alveo di tutti i prodotti derivati dal taglio (sterpaglie, rovi, etc.) e trasporto a discarica oppure, se consentito, eliminazione per combustione fino alla completa pulizia delle aree interessate.

### ***protezione scavi***

Barriera provvisoria a contorno e difesa di scavi ed opere in acqua, sia per fondazioni che per opere d'arte, per muri di difesa o di sponda da realizzare mediante infissione nel terreno di pali di abete o pino, doppia parete di tavoloni di abete, traverse di rinforzo a contrasto tra le due pareti, tutti i materiali occorrenti, le legature, le chiodature e gli eventuali tiranti.

### ***scavi di sbancamento***

Saranno considerati scavi di sbancamento quelli necessari per le sistemazioni del terreno, per la formazione di cassonetti stradali, giardini, piani di appoggio per strutture di fondazione e per l'incasso di opere poste al di sopra del piano orizzontale passante per il punto più basso del terreno naturale o di trincee e scavi preesistenti ed aperti almeno da un lato.

Saranno, inoltre, considerati come sbancamento tutti gli scavi a sezione tale da consentire l'accesso, con rampe, ai mezzi di scavo ed a quelli per il trasporto dei materiali di risulta.

### ***scavi per fondazione***

Saranno considerati scavi per fondazioni quelli posti al di sotto del piano orizzontale passante per il punto più basso del terreno naturale o di trincee e scavi preesistenti, a pareti verticali e sezione delimitata al perimetro delle fondazioni; verranno considerati come scavi di fondazione anche quelli per fogne e condutture con trincee a sezione obbligata.

Le pareti degli scavi saranno prevalentemente verticali e, se necessario, l'appaltatore dovrà provvedere al posizionamento di puntelli e paratie di sostegno e protezione, restando pienamente responsabile di eventuali danni a persone o cose provocati da cedimenti del terreno; i piani di fondazione dovranno essere perfettamente orizzontali e il direttore dei lavori potrà richiedere ulteriori sistemazioni dei livelli, anche se non indicate nei disegni di progetto, senza che l'appaltatore possa avanzare richieste di compensi aggiuntivi.



Tutti gli scavi eseguiti dall'appaltatore, per la creazione di rampe o di aree di manovra dei mezzi, al di fuori del perimetro indicato, non saranno computati nell'appalto e dovranno essere ricoperti, sempre a carico dell'appaltatore, a lavori eseguiti.

Negli scavi per condotte o trincee che dovessero interrompere il flusso dei mezzi di cantiere o del traffico in generale, l'appaltatore dovrà provvedere, a suo carico, alla creazione di strutture provvisorie per il passaggio dei mezzi e dovrà predisporre un programma di scavo opportuno ed accettato dal direttore dei lavori.

Per gli scavi eseguiti sotto il livello di falda su terreni permeabili e con uno strato d'acqua costante fino a 20 cm. dal fondo dello scavo, l'appaltatore dovrà provvedere, a sue spese, all'estrazione della stessa; per scavi eseguiti a profondità maggiori di 20 cm. dal livello superiore e costante dell'acqua e qualora non fosse possibile creare dei canali di deflusso, saranno considerati scavi subacquei e computati come tali.

Le suddette prescrizioni non si applicano per gli scavi in presenza d'acqua proveniente da precipitazioni atmosferiche o rotture di condotte e per i quali l'appaltatore dovrà provvedere, a sue spese, all'immediata estrazione dell'acqua ed alla riparazione dei danni eventualmente causati.

Tutte le operazioni di rinterro dovranno sempre essere autorizzate dal direttore dei lavori.

### ***scavi a sezione obbligata***

Da eseguire con mezzo meccanico (o, per casi particolari, a mano) in rocce di qualsiasi natura o consistenza, sia sciolte che compatte con resistenza allo schiacciamento fino a 12 N/mmq. (ca. 120 kgf/cmq.), asciutte o bagnate, anche se miste a pietre, compreso il taglio e la rimozione di radici e ceppaie, comprese le opere di sicurezza, il carico ed il trasporto a discarica del materiale di risulta inclusa anche l'eventuale selezione di materiale idoneo per rilevati e da depositare in apposita area all'interno del cantiere.

### ***rilevati***

Si considerano rilevati tutte quelle opere in terra realizzate per formare il corpo stradale, le opere di presidio, le aree per piazzali ed i piani di imposta per le pavimentazioni di qualsiasi tipo.

Secondo la natura delle opere da eseguire l'impresa dovrà sottoporre, quando richiesta, al direttore dei lavori prima il programma e poi i risultati delle indagini geotecniche, delle prove penetrometriche statiche e/o dinamiche, prove di carico e tutto quanto necessario a





determinare le caratteristiche stratigrafiche, idrogeologiche e fisico-meccaniche dei terreni di sedime.

Sui campioni indisturbati, semidistrutti o rimaneggiati prelevati nel corso delle indagini si dovranno eseguire un adeguato numero di prove di laboratorio.

Tutte le operazioni per l'esecuzione di rilevati o rinterri saranno effettuate con l'impiego di materiale proveniente dai depositi provvisori di cantiere o da altri luoghi scelti dall'appaltatore ed approvati dal direttore dei lavori, restando tassativamente vietato l'uso di materiale argilloso.

Prima di impiegare i materiali provenienti dagli scavi dello stesso cantiere o dalle cave di prestito, l'appaltatore dovrà eseguire un'accurata serie di indagini per fornire al direttore dei lavori una completa documentazione in merito alle caratteristiche fisico-meccaniche dei materiali.

La preparazione dell'area dove verrà eseguito il rilevato deve prevedere il taglio di eventuali piante, l'estirpazione delle radici, arbusti, etc. ed il loro avvio a discarica oltre alla completa asportazione del terreno vegetale sottostante.

Nel caso rilevati da riempimento il materiale dovrà essere steso in strati regolari con densità uniforme e spessore prestabilito compresa la compattazione eventualmente richiesta dal direttore dei lavori che dovrà essere eseguita per strati di 30 cm. di spessore ed i materiali dovranno presentare, a compattazione avvenuta, una densità pari al 90% della densità massima di compattazione individuata dalle prove eseguite in laboratorio.

In ogni caso la realizzazione di ciascun tipo di rilevato dovrà prevedere la stesa del materiale eseguita per strati di spessore costante e con modalità tali da evitare fenomeni di segregazione; ogni strato dovrà essere messo in opera solo dopo l'approvazione dello stato di compattazione dello strato precedente, lo spessore di ogni singolo strato dovrà essere stabilito sulla base delle indicazioni progettuali o delle eventuali integrazioni fornite dal direttore dei lavori.

La compattazione sarà effettuata dopo aver verificato il contenuto di acqua presente nei materiali da utilizzare per il rilevato e che dovrà essere prossimo (+/- 2%) ai livelli ottimali indicati dalle prove di laboratorio per ciascun tipo di materiale impiegato. Tutte le operazioni dovranno essere condotte con gradualità ed il passaggio dei rulli o delle macchine dovrà prevedere una sovrapposizione delle fasce di compattazione di almeno il 10% della larghezza del rullo stesso per garantire una completa uniformità.

La formazione dei rilevati secondo le specifiche sopraindicate dovrà comprendere:

- la preparazione di adeguate pendenze per favorire il deflusso delle acque meteoriche;
- la profilatura delle scarpate;



- eventuali ricarichi di materiale che si rendessero necessari dopo le operazioni di rullaggio e compattazione dei vari strati;
- le sagomature dei bordi.

### ***rinterri***

I rinterri o riempimenti di scavi dovranno essere eseguiti con materiali privi di sostanze organiche provenienti da depositi di cantiere o da altri luoghi comunque soggetti a controllo da parte del direttore dei lavori e dovranno comprendere:

- spianamenti e sistemazione del terreno di riempimento con mezzi meccanici oppure a mano;
- compattazione a strati non superiori ai 30 cm. di spessore;
- bagnatura ed eventuali ricarichi di materiale da effettuare con le modalità già indicate.

### **5- Ponteggi- Strutture di rinforzo**

Tutti i ponteggi e le strutture provvisorie di lavoro dovranno essere realizzati in completa conformità con la normativa vigente per tali opere e nel rispetto delle norme antinfortunistiche.

1) Ponteggi metallici - dovranno rispondere alle seguenti specifiche:

- tutte le strutture di questo tipo con altezze superiori ai mt. 20 dovranno essere realizzate sulla base di un progetto redatto da un ingegnere o architetto abilitato;
- il montaggio di tali elementi sarà effettuato da personale specializzato;
- gli elementi metallici (aste, tubi, giunti, appoggi) dovranno essere contrassegnati con il marchio del costruttore;
- sia la struttura nella sua interezza che le singole parti dovranno avere adeguata certificazione ministeriale;
- tutte le aste di sostegno dovranno essere in profilati senza saldatura;
- la base di ciascun montante dovrà essere costituita da una piastra di area 18 volte superiore all'area del poligono circoscritto alla sezione di base del montante;
- il ponteggio dovrà essere munito di controventature longitudinali e trasversali in grado di resistere a sollecitazioni sia a compressione che a trazione;
- dovranno essere verificati tutti i giunti tra i vari elementi, il fissaggio delle tavole dell'impalcato, le protezioni per il battitacco, i corrimano e le eventuali mantovane o reti antidetriti.

3) Puntellature - dovranno essere realizzate con puntelli in acciaio, legno o tubolari metallici di varia grandezza solidamente ancorati nei punti di appoggio, di spinta e con



controventature che rendano solidali i singoli elementi; avranno un punto di applicazione prossimo alla zona di lesione ed una base di appoggio ancorata su un supporto stabile.

## **6- Fondazioni**

Tutte le opere di fondazione dovranno essere realizzate conformemente ai disegni di progetto e la preparazione, la posa in opera, i getti di conglomerato, le armature, etc. saranno eseguiti nella completa osservanza della normativa vigente e delle eventuali prescrizioni integrative del direttore dei lavori.

Tutte le opere di fondazione dovranno essere realizzate conformemente ai disegni di progetto e la preparazione, la posa in opera, il consolidamento, i getti di conglomerato, le armature, etc. saranno eseguiti nella completa osservanza della normativa vigente e delle eventuali prescrizioni del direttore dei lavori.

## **7- Opere in cemento armato**

I conglomerati cementizi, gli acciai, le parti in metallo dovranno essere conformi alla normativa vigente in materia e alle prescrizioni richiamate dal presente capitolato per tutte le opere in cemento armato, cemento armato precompresso e strutture metalliche.

Le prescrizioni di cui sopra verranno quindi applicate a solai, coperture, strutture verticali e orizzontali e a complessi di opere, omogenee o miste, che assolvono una funzione statica con l'impiego di qualunque tipo di materiale.

Tutte le fasi di lavoro sui conglomerati e strutture in genere saranno oggetto di particolare cura da parte dell'appaltatore nell'assoluto rispetto delle qualità e quantità previste.

### ***leganti***

Nelle opere in oggetto dovranno essere impiegati esclusivamente i leganti idraulici definiti come cementi dalle disposizioni vigenti in materia.

Tutte le forniture di cemento dovranno avere adeguate certificazioni attestanti qualità, provenienza e dovranno essere in perfetto stato di conservazione; si dovranno eseguire prove e controlli periodici ed i materiali andranno stoccati in luoghi idonei.

Tutte le caratteristiche dei materiali dovranno essere conformi alla normativa vigente ed alle eventuali prescrizioni aggiuntive fornite dal progetto o dal direttore dei lavori. I cementi saranno del tipo normali e ad alta resistenza; questi avranno un inizio della presa dopo 45' dall'impasto, termine presa dopo 12 ore e resistenza a compressione e flessione variabili a



seconda del tipo di cemento usato e delle quantità e rapporti di impasto. (calcestruzzo classe C20/25, C25/30, C28/35, C28/40).

### ***Inerti***

Gli inerti potranno essere naturali o di frantumazione e saranno costituiti da elementi non friabili, non gelivi e privi di sostanze organiche, argillose o di gesso; saranno classificati in base alle dimensioni massime dell'elemento più grosso.

Tutte le caratteristiche, la provenienza e la granulometria saranno soggette alla preventiva approvazione del direttore dei lavori.

La curva granulometrica dovrà essere studiata in modo tale da ottenere la lavorabilità richiesta alle miscele, in relazione al tipo di impiego e la massima compattezza necessaria all'ottenimento delle resistenze indicate.

### ***sabbia***

La sabbia da usare nelle malte e nei calcestruzzi non dovrà contenere sostanze organiche, dovrà essere di qualità silicea, quarzosa, granitica o calcarea, avere granulometria omogenea e proveniente da frantumazione di rocce con alta resistenza a compressione; la perdita di peso, alla prova di decantazione, non dovrà essere superiore al 2%. La sabbia utilizzata per conglomerati cementizi dovrà essere conforme a quanto previsto nell'All. 1 del D.M. 3 giugno 1968 e al p.to 11.2.9.2 delle norme tecniche allegate al D.M. 14 gennaio 2008.

### ***acqua***

Dovrà essere dolce, limpida, scevra di materie terrose od organiche, priva di sali (in particolare cloruri e solfati) e non aggressiva con un pH compreso tra 6 e 8 ed una torbidezza non superiore al 2%, quella usata negli impasti cementizi non dovrà presentare tracce di sali in percentuali dannose, in particolare solfati e cloruri in concentrazioni superiori allo 0,5%. È tassativamente vietato l'impiego di acqua di mare per calcestruzzi armati e per le strutture con materiali metallici soggetti a corrosione.

### ***casseforme***

Le casseforme, di qualsiasi tipo, dovranno presentare deformazioni limitate (coerenti con le tolleranze richieste per i manufatti), avere rigidità tale da evitare forti ampiezze di vibrazione durante il costipamento evitando variazioni dimensionali delle superfici dei singoli



casseri che dovranno, inoltre, essere accuratamente pulite dalla polvere o qualsiasi altro materiale estraneo, sia direttamente che mediante getti d'aria, acqua o vapore.

Per getti su superfici con inclinazione sull'orizzontale maggiore di 30°C deve essere previsto il controcassero (oppure una rete sufficiente a tenere in forma il calcestruzzo).

Nelle zone dei casseri in cui si prevede, dato il loro particolare posizionamento o conformazione, la formazione di bolle d'aria, si dovranno prevedere fori o dispositivi tali da permetterne la fuoriuscita.

Prima del getto verranno eseguiti, sulle casseforme predisposte, controlli della stabilità, delle dimensioni, della stesura del disarmante, della posa delle armature e degli inserti; controlli più accurati andranno eseguiti, sempre prima del getto, per la verifica dei puntelli (che non dovranno mai poggiare su terreno gelato), per l'esecuzione dei giunti, dei fissaggi e delle connessioni dei casseri.

Le casseforme saranno realizzate in legno, plastica, calcestruzzo e metallo.

#### ***casseforme in legno (tavole)***

Saranno costituite da tavole di spessore non inferiore a 25 mm., di larghezza standard esenti da nodi o tarlature ed avendo cura che la direzione delle fibre non si scosti dalla direzione longitudinale della tavola.

L'assemblaggio delle tavole verrà eseguito con giunti, tra l'una e l'altra, di 1/3mm. (per la dilatazione) dai quali non dovrà fuoriuscire l'impasto; si dovranno prevedere (per evitare la rottura degli spigoli) listelli a sezione triangolare disposti opportunamente all'interno dei casseri.

Il numero dei reimpieghi previsto è di 4 o 5.

#### ***casseforme in legno (pannelli)***

Verranno usati pannelli con spessore non inferiore ai 12 mm., con le fibre degli strati esterni disposte nella direzione portante, con adeguata resistenza agli urti e all'abrasione.

Il numero dei reimpieghi da prevedere è di 20 ca.

#### ***stoccaggio (tavole o pannelli)***

Il legname dovrà essere sistemato in cataste su appoggi con altezza dal terreno tale da consentire una sufficiente aereazione senza introdurre deformazioni dovute alle distanze degli appoggi.

Le cataste andranno collocate in luoghi al riparo dagli agenti atmosferici e protette con teli impermeabili; la pulizia del legname (estrazione chiodi, raschiamento dei residui di malta,



etc.) dovrà avvenire immediatamente dopo il disarmo e, comunque, prima dell'accatastamento o del successivo impiego.

### ***casseforme in plastica***

Verranno usate per ottenere superfici particolarmente lisce, non dovranno essere usate per getti all'aperto; dovrà essere posta estrema attenzione alla preparazione delle superfici interne dei casseri evitando eccessiva durezza e levigatura delle stesse (per impedire la formazione di ragnatele e simili dovute all'effetto della vibrazione dell'impasto).

Il materiale di sigillatura dei giunti dovrà essere compatibile con quello dei casseri; il numero dei reimpieghi da prevedere è 50/60.

### ***casseforme metalliche***

Nel caso di casseri realizzati con metalli leggeri (alluminio o magnesio) si dovranno impiegare delle leghe idonee ad evitare la corrosione dovuta al calcestruzzo umido; particolare attenzione sarà posta alla possibile formazione di coppie galvaniche derivanti dal contatto con metalli differenti in presenza di calcestruzzo fresco. Nel caso di casseri realizzati in lamiera d'acciaio piane o sagomate, dovranno essere usati opportuni irrigidimenti e diversi trattamenti della superficie interna (lamiera levigata, sabbiata o grezza di laminazione) con il seguente numero di reimpieghi:

- lamiera levigata 2
- lamiera sabbiata 10
- lamiera grezza di laminazione oltre i 10

Queste casseforme potranno essere costituite da pannelli assemblati o da impianti fissi specificamente per le opere da eseguire (tavoli ribaltabili, batterie, etc.), i criteri di scelta saranno legati al numero dei reimpieghi previsto, alla tenuta dei giunti, alle tolleranze, alle deformazioni, alla facilità di assemblaggio ed agli standards di sicurezza richiesti dalla normativa vigente.

### ***armatura***

Oltre ad essere conformi alle norme vigenti (D.M. 14 gennaio 2008), le armature non dovranno essere ossidate o soggette a difetti e fenomeni di deterioramento di qualsiasi natura.

### ***acciai per cemento armato***



Tali acciai dovranno essere esenti da difetti che possano pregiudicare l'aderenza con il conglomerato e risponderanno alla normativa vigente per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e le strutture metalliche. Le stesse prescrizioni si applicano anche agli acciai in fili lisci o nervati, alle reti elettrosaldate ed ai trefoli per cemento armato precompresso.

#### ***acciai per strutture metalliche***

Dovranno essere conformi alla normativa citata al punto precedente ed avere le caratteristiche specifiche per gli acciai per strutture saldate, per getti e per bulloni e piastre di fissaggio.

#### ***additivi***

Tutti gli additivi da usare per calcestruzzi e malte (aereanti, acceleranti, fluidificanti, etc.) dovranno essere conformi alla normativa specifica ed alle prescrizioni eventualmente fissate. Dovranno, inoltre, essere impiegati nelle quantità (inferiori al 2% del peso del legante), secondo le indicazioni delle case produttrici; potranno essere eseguite delle prove preliminari per la verifica dei vari tipi di materiali e delle relative caratteristiche.

#### ***additivi ritardanti***

Sono quelli che variano la velocità iniziale delle reazioni tra l'acqua ed il legante, aumentando il tempo necessario per passare dallo stato plastico a quello rigido senza variare le resistenze meccaniche; saranno costituiti da miscele di vario tipo da usare secondo le prescrizioni indicate. Non è consentito l'uso del gesso o dei suoi composti.

#### ***additivi acceleranti***

Sono quelli che aumentano la velocità delle reazioni tra l'acqua ed il legante accelerando lo sviluppo delle resistenze; saranno costituiti da composti di cloruro di calcio o simili in quantità varianti dallo 0,5 al 2% del peso del cemento, in accordo con le specifiche delle case produttrici, evitando quantità inferiori (che portano ad un effetto inverso) o quantità superiori (che portano ad eccessivo ritiro).

Non è consentito l'uso della soda.

#### ***additivi fluidificanti***



Riducono le forze di attrazione tra le particelle del legante, aumentano la fluidità degli impasti e comportano una riduzione delle quantità d'acqua nell'ordine del 10%; saranno di uso obbligatorio per il calcestruzzo pompato, per getti in casseforme strette od in presenza di forte densità di armatura.

### ***additivi coloranti***

I coloranti utilizzati per il calcestruzzo sono generalmente costituiti da ossidi e dovranno avere requisiti di resistenza agli alcali, alla luce, capacità colorante, mancanza di sali solubili in acqua; sono impiegati, generalmente, i seguenti:

- giallo: ossido di ferro giallo, giallo cadmio, etc.;
- rosso: ossido di ferro rosso, ocra rossa;
- bleu: manganese azzurro, cobalto azzurro, etc.;
- grigio: ossido di cromo grigio, idrossido di cromo, etc.;
- marrone: terra di siena, ossido marrone;
- nero: ossido di ferro nero;
- bianco: calcare, ossido di titanio.

### ***additivi plastificanti***

La loro azione consiste nel migliorare la viscosità e la omogeneizzazione delle malte e dei calcestruzzi, consentendo una riduzione della quantità d'acqua immessa nell'impasto senza ridurre il grado di lavorabilità. Le sostanze utilizzate per la preparazione degli additivi plastificanti sono l'acetato di polivinile, la farina fossile e la bentonite.

### ***additivi aeranti***

Sono caratterizzati da soluzioni alcaline di sostanze tensioattive (in quantità di 40-60 ml. per ogni 100 kg. di cemento) necessari a migliorare la lavorabilità generando delle occlusioni d'aria che non dovranno, comunque, superare il 4-6% del volume del calcestruzzo per non alterare la resistenza meccanica dell'impasto indurito.

### ***riduttori d'acqua***

Sono composti da lattici in dispersione d'acqua caratterizzati da particelle di copolimeri di stirolo-butadiene che hanno come effetto quello di ridurre la quantità d'acqua necessaria





per gli impasti migliorando così le caratteristiche finali delle malte; le quantità di applicazione sono di ca. 6-12 litri di lattice per ogni 50 kg. di cemento.

### ***disarmanti***

Le superfici dei casseri andranno sempre preventivamente trattate mediante applicazione di disarmanti che dovranno essere applicabili con climi caldi o freddi, non dovranno macchiare il calcestruzzo o attaccare il cemento, eviteranno la formazione di bolle d'aria, non dovranno pregiudicare successivi trattamenti delle superfici; potranno essere in emulsioni, olii minerali, miscele e cere.

Le modalità di applicazione di questi prodotti dovranno essere conformi alle indicazioni delle case produttrici od alle specifiche prescrizioni fissate; in ogni caso l'applicazione verrà effettuata prima della posa delle armature, in strati sottili ed in modo uniforme. Si dovrà evitare accuratamente l'applicazione di disarmante alle armature.

### ***impasti***

La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto dovranno essere adeguati alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del conglomerato.

L'impiego di additivi dovrà essere effettuato sulla base di controlli sulla loro qualità, aggressività ed effettiva rispondenza ai requisiti richiesti.

Il quantitativo dovrà essere il minimo necessario, in relazione al corretto rapporto acqua-cemento e considerando anche le quantità d'acqua presenti negli inerti; la miscela ottenuta dovrà quindi rispondere alla necessaria lavorabilità ed alle caratteristiche di resistenza finali previste dalle prescrizioni.

L'impasto verrà effettuato con impianti di betonaggio idonei e tali da garantire l'effettivo controllo sul dosaggio dei vari materiali; l'impianto dovrà, inoltre, essere sottoposto a periodici controlli degli strumenti di misura che potranno anche essere verificati, su richiesta del direttore dei lavori, dai relativi uffici abilitati.

### ***campionature***

Durante tutta la fase dei getti in calcestruzzo, normale o armato, previsti per l'opera, il direttore dei lavori farà prelevare, nel luogo di esecuzione, campioni provenienti dagli impasti usati nelle quantità e con le modalità previste dalla normativa vigente, disponendo le relative procedure per l'effettuazione delle prove da eseguire ed il laboratorio ufficiale a cui affidare tale incarico.



### ***posa in opera del conglomerato trasporto***

Il trasporto degli impasti dal luogo di preparazione a quello d'uso dovrà essere effettuato con contenitori idonei sollevati meccanicamente (per limitatissime distanze) o su betoniere dotate di contenitori rotanti.

Il tempo necessario per il trasporto e l'eventuale sosta prima del getto non deve superare il tempo massimo consentito per garantire un getto omogeneo e di qualità; nel calcestruzzo ordinario questo tempo massimo sarà di 45/60 minuti e, nel caso di calcestruzzo preriscaldato, di 15/30 minuti.

Il tempo minimo di mescolamento dovrà essere di 5 minuti ca. oppure 30 giri del contenitore rotante.

### ***controllo delle casseforme***

Prima dell'effettuazione del getto le casseforme, le armature e gli eventuali inserti verranno accuratamente controllati e saranno verificati gli allineamenti, le posizioni, la pulizia interna e del fondo.

### ***getto del conglomerato***

Prima delle operazioni di scarico dovranno essere effettuati controlli sulle condizioni effettive di lavorabilità che dovranno essere conformi alle prescrizioni previste per i vari tipi di getto.

Durante lo scarico dovranno essere adottati accorgimenti per evitare fenomeni di segregazione negli impasti.

Il getto verrà eseguito riducendo il più possibile l'altezza di caduta del conglomerato ed evitando ogni impatto contro le pareti delle casseforme od altri ostacoli; si dovrà, quindi, procedere gettando in modo uniforme per strati orizzontali non superiori a 40 cm. vibrando contemporaneamente al procedere del getto, le parti già eseguite.

Il getto dovrà essere effettuato con temperature di impasto comprese tra i 5 ed i 30°C e con tutti gli accorgimenti richiesti dal direttore dei lavori in funzione delle condizioni climatiche.

### ***tempi di presa***

I tempi di presa, sulla base dei quali dovranno essere predisposte le modalità del getto, sono riportati nella tabella seguente:



Cemento di impasto	Inizio presa	Termine presa
Cemento alluminoso	non meno di 30 minuti	dopo 10 ore
Cementi normali e ad alta resistenza	non meno di 30 minuti	dopo 12 ore
Cementi per sbarramenti di ritenuta	non meno di 45 minuti	dopo 12 ore
Cementi a lenta presa	non meno di 45 minuti	dopo 12 ore
Cementi a presa rapida	1-2 minuti	dopo 30 minuti

### **ripresa del getto**

Il getto andrà eseguito in modo uniforme e continuo; nel caso di interruzione e successiva ripresa, questa non potrà avvenire dopo un tempo superiore (in funzione della temperatura esterna) alle 2 ore a 35°C oppure alle 6 ore a 5°C.

Qualora i tempi di ripresa superassero tali limiti si dovranno trattare le zone di ripresa con malte speciali ed accorgimenti indicati dal direttore dei lavori.

### **vibrazione**

La vibrazione avrà come scopo la costipazione del materiale e potrà essere:

- a) interna (immersione);
- b) esterna (sulle casseforme);
- c) su tavolo;
- d) di superficie.

a) La vibrazione per immersione verrà eseguita con vibratori a tubo o lama secondo le dimensioni ed il tipo di casseforme usate per il getto. Il numero ed il diametro dei vibratori sarà stabilito in funzione della seguente tabella:

diam. ago=25 mm	capacità 1-3 mc./h
diam. ago=35-50 mm.	capacità 5-10 mc./h
diam. ago=50-75 mm	capacità 10-20 mc./h
diam. ago=100-150 mm.	capacità 25-50 mc./h

Si dovranno, inoltre, usare vibratori con ampiezza di vibrazione maggiore di 1 mm. e frequenza compresa tra 10.000 e 12.000 cicli per minuto. La frequenza di vibrazione dovrà



essere scelta in rapporto al tipo di granulometria impiegato secondo la seguente tabella indicativa:

diam. inerte=cm. 6	frequenza=1.500 c.p.m.
diam. inerte=cm. 1,5	frequenza=3.000 c.p.m.
diam. inerte=cm. 0,6	frequenza=6.000 c.p.m.
diam. inerte=cm. 0,2	frequenza=12.000 c.p.m.
diam. fine e cemento	frequenza=20.000 c.p.m.

Nell'esecuzione della vibrazione dovranno essere osservate anche le prescrizioni riportate di seguito:

- 1) il getto sarà eseguito in strati uniformi di spessore non superiore a 30/40 cm.;
  - 2) il vibratore sarà inserito nel getto verticalmente ad intervalli stabiliti dal direttore dei lavori;
  - 3) la vibrazione dovrà interessare per almeno 10/15 cm. lo strato precedente;
  - 4) i vibratori dovranno essere immersi e ritirati dal getto a velocità media di 10 cm./sec.;
  - 5) il tempo di vibrazione sarà compreso tra 5/15 secondi;
  - 6) la vibrazione sarà sospesa all'apparire, in superficie, di uno strato di malta ricca d'acqua;
  - 7) è vietato l'uso di vibratori per rimuovere il calcestruzzo;
  - 8) si dovrà avere la massima cura per evitare di toccare con l'ago vibrante le armature predisposte nella cassaforma.
- b) La vibrazione esterna sarà realizzata mediante l'applicazione, all'esterno delle casseforme, di vibratori con frequenze comprese tra i 3.000 ed i 14.000 cicli per minuto e distribuiti in modo opportuno.
- c) La vibrazione su tavolo sarà realizzata per la produzione di manufatti prefabbricati mediante tavoli vibranti con frequenze comprese tra i 3.000 ed i 4.500 c.p.m.
- d) I vibratori di superficie saranno impiegati, conformemente alle prescrizioni del direttore dei lavori, su strati di conglomerato non superiori a 15 cm..

Salvo altre prescrizioni, non è consentita la vibrazione di calcestruzzi con inerti leggeri.

### **maturazione**



La normale maturazione a temperatura ambiente sarà effettuata nel rispetto delle ordinarie precauzioni e delle eventuali prescrizioni aggiuntive fornite dal direttore dei lavori.

Nel caso di impiego di sistemi di maturazione a vapore del conglomerato si dovranno osservare, nelle varie fasi di preriscaldamento, riscaldamento e raffreddamento le seguenti prescrizioni:

IL PRERISCALDAMENTO potrà, se richiesto, essere effettuato:

- a) con getti di vapore nella betoniera;
- b) con innalzamento della temperatura dei materiali d'impasto.

In entrambi i casi verranno scaldate anche le casseforme la cui temperatura, in caso di calcestruzzi normali, non dovrà essere superiore di 5/10°C a quella dell'impasto; per calcestruzzi alleggeriti con argilla espansa, la temperatura delle casseforme non dovrà superare quella dell'impasto.

Durante il preriscaldamento, per un calcestruzzo con temperatura di 30°C, non si dovranno usare inerti con temperature superiori ai 50°C ed acqua con temperatura superiore agli 80°C; il tempo di getto non dovrà essere superiore a 40 minuti.

La fase di preriscaldamento potrà essere effettuata anche con prematurazione (ciclo lungo) di 3 ore e temperatura del calcestruzzo non inferiore a 15°C.

La fase di RISCALDAMENTO potrà essere adottata per impasti a temperatura ambiente oppure già preriscaldati.

Nel caso di calcestruzzo a temperatura ambiente si dovrà usare un ciclo di riscaldamento lungo con gradiente di temperatura non superiore ai 20/25°C/h.

I calcestruzzi preriscaldati a ciclo lungo con temperature di impasto a 30°C potranno essere sottoposti a riscaldamento con gradiente termico non superiore ai 30/35°C/h.

Durante tutte le fasi di preriscaldamento e riscaldamento si dovrà mantenere un idoneo livello di umidità dell'ambiente e dei manufatti e non dovranno verificarsi oscillazioni di temperatura.

IL RAFFREDDAMENTO sarà eseguito con gradiente termico di 20/25°C/h fino al raggiungimento di una temperatura del calcestruzzo che abbia una differenza, in più od in meno, non superiore ai 15° C rispetto alla temperatura esterna.

### **disarmo**

Per i tempi e le modalità di disarmo si dovranno osservare tutte le prescrizioni previste dalla normativa vigente e le eventuali specifiche fornite dal direttore dei lavori; in ogni caso il disarmo dovrà avvenire per gradi evitando di introdurre, nel calcestruzzo, azioni dinamiche e verrà eseguito dopo che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore richiesto.



### **acciaio**

Tutti i materiali in acciaio usati per la realizzazione di opere in cemento armato o strutture metalliche dovranno avere caratteristiche conformi alle prescrizioni della normativa vigente, certificate da idonei documenti di accompagnamento e confermate dalle prove fatte eventualmente eseguire dal direttore dei lavori presso laboratori riconosciuti.

Tutte le armature metalliche dovranno essere tagliate a misura, sagomate e poste in opera comprese le legature di filo di ferro, i distanziatori, eventuali sfidi, sovrapposizioni anche se non chiaramente espresse negli elaborati esecutivi ma richieste dalla normativa vigente.

### **interventi conservativi sul cemento armato**

Gli interventi di risanamento del cemento armato dovranno essere eseguiti in presenza di processi di carbonatazione, di consolidamento strutturale e rimozione dell'ossidazione dalle parti di armature esposte o prive del copriferro. L'eventuale intervento di natura più specificamente strutturale dovrà essere preceduto da un'attenta analisi delle condizioni e dei motivi di dissesto procedendo, successivamente e sotto il controllo del direttore dei lavori, al ripristino delle parti lesionate.

Nel caso di ossidazione delle armature si dovranno pulire le varie superfici fino all'ottenimento del metallo nel suo stato originario procedendo alla protezione delle armature stesse con betoncino antiruggine o vernici protettive a base polimerica e non, applicando il materiale prescelto con grande cura sulle parti metalliche pulite; dopo la protezione delle armature così realizzata verrà ripristinato il copriferro con delle malte antiritiro applicate con spatola o cazzuola previa considerevole bagnatura.

Trascorsi i tempi di presa la superficie esterna dovrà essere rasata con una malta per calcestruzzo e sottoposta ad applicazione di vernice idrorepellente.

### **incompatibilità del calcestruzzo**

Per i calcestruzzi possono verificarsi rischi di incompatibilità che vengono indicati nella tabella seguente e che dovranno essere tenuti nella dovuta considerazione nell'impiego e durante la posa in opera dei materiali:

<b>TIPO DI PROBLEMA</b>	<b>MATERIALI</b>	<b>CONSEGUENZE</b>	<b>RIMEDI</b>
-------------------------	------------------	--------------------	---------------



residui	aggregati su malte e calcestruzzo	la presenza di sali, idrati o solfuri causa efflorescenze sul cls	verificare il tipo di granulati prima dell'impiego e fare accurato lavaggio
dilatazione	aggregati su calcestruzzo	l'eccessiva dilatazione dei granulati provoca fessurazioni del cls e perdita di resistenza	selezione accurata dei granulati e verifica delle caratteristiche
reazioni chimiche	aggregati su malte e calcestruzzo	gli aggregati basaltici, friabili, reattivi o gessosi provocano fessurazioni e perdita di resistenza	utilizzare aggregati controllati, con calce ridottissima e con adeguato dosaggio d'acqua
aderenza	pietre su cementi	la mancata aderenza provoca perdita di resistenza	selezionare i materiali necessari
essiccamento	pietre e ceramiche su cementi	inerti porosi provocano un rapido essiccamento del cls con fessurazioni e perdita di resistenza	bagnare pietra e ceramiche dopo la posa in opera
reazioni chimiche	pietre su cemento	degrado dei getti di cls per la presenza di solfato di calcio	selezione accurata del materiale da impiegare
dilatazione	legno su cemento	la dilatazione del legno per umidità provoca fessurazioni	evitare il contatto del legno con parti umide
essiccamento	legno su cemento	l'essiccamento del cls per assorbimento d'acqua del legno provoca deformazioni o degrado	impermeabilizzare il legno o proteggerlo dal contatto con il cls



dilatazione	legno lamellare su cemento	la dilatazione trasversale del legno lamellare non deve essere contrastata	predisporre dei giunti protetti da elementi metallici per garantire le dilatazioni
essiccamento	legno lamellare su cemento	rari fenomeni di degrado del cls per assorbimento dell'acqua	adeguati trattamenti protettivi del legno lamellare
aderenza	cemento su calcestruzzo e malte	l'impasto di cemento puro non aderisce sul cls fresco	preparare la zona di contatto con resine
ritiro	cemento su calcestruzzo	la differenza di ritiro del cemento e del cls genera fenomeni di degrado	creare giunti o ancoraggi idonei
dilatazione	cemento su calcestruzzo	la diversa dilatazione del cemento e del cls provoca distacco	creare giunti o ancoraggi idonei
dilatazione	malte su calcestruzzo	la diversa dilatazione delle malte e del cls provoca distacco	creare giunti o ancoraggi idonei
aderenza	malte su cemento o calcestruzzo	la mancata aderenza espone il cls a degrado e le armature ad ossidazione	preparare la zona di contatto con resine o con scalpellatura del cls
aderenza	calcestruzzo su cemento, malte o calcestruzzo	la mancata aderenza origina distacchi e fessurazioni	applicare le malte durante la presa del cls oppure pulire e scalpellare le superfici e utilizzare resine leganti
dilatazione	calcestruzzo su cemento	la dilatazione può introdurre fessurazioni o distacchi anche rilevanti	predisporre giunti di dilatazione o rinforzi di armatura adeguati





separazione	gesso su cemento	alterazione dei processi chimici del cemento con rigonfiamenti o corrosione dell'acciaio	evitare il contatto in modo tassativo
dilatazione	ceramiche su cemento	fessurazioni nelle zone tra muratura e rivestimenti	interporre uno strato di intonaco o utilizzare collanti ad alta elasticità
contatto	ghisa, acciaio e rame su cemento	macchie sulla superficie del cls per dilavamento sulle parti metalliche	evitare il contatto o trattare con vernici protettive le parti metalliche
infiltrazione	metalli ferrosi e rame su cemento	ossidazione dell'armatura, corrosione e fessurazioni del cls	buona vibrazione e perfetta compattezza del cls indurito
rotture	ghisa e acciaio su cemento e calce	rigonfiamenti e rotture del cls con perdita di resistenza del cls	evitare infiltrazioni
dilatazione	alluminio, rame e zinco su cemento	rigonfiamenti e rotture	predisporre giunti di espansione
variazioni termiche	bitume catrame su cemento	il contatto a bassa temperatura esterna provoca shock con fessurazioni	evitare eccessive differenze di temperatura durante la posa del bitume
dilatazione	plastiche su cemento	eccessive sollecitazioni meccaniche con microfessurazioni	giunti di dilatazione o adeguati ancoraggi delle parti in plastica



aderenza	plastiche ed elastomeri su cemento	distacco delle resine impiegate per riparazioni	utilizzare resine di qualità, evitare eccessive dilatazioni termiche ed infiltrazioni d'acqua
areazione	plastiche ed elastomeri su cemento	perdita di resistenza, fessurazioni e rottura delle impermeabilizzazioni	non utilizzare impermeabilizzazioni che impediscano la traspirazione del cls
lesioni	plastiche ed elastomeri su cemento e calce	rotture o scheggiature del cls	predisporre giunti adeguati nei punti di contatto
reazioni chimiche	plastiche ed elastomeri su cemento	perdita di resistenza e deterioramento del cls	utilizzare prodotti con componenti compatibili con il cls

Nel caso di eventuali fessurazioni del calcestruzzo si dovrà intervenire come segue:

- analisi dei carichi agenti ed eliminazione di quelli anomali che possano aver causato tali fenomeni;
- predisporre un'adeguata ispezionabilità e conseguente manutenzione per i giunti predisposti nei vari punti della struttura in quanto maggiormente soggetti a deterioramento;
- in caso di esposizione delle armature metalliche eseguire una completa messa a nudo della parte interessata con pulitura e rivestimento del ferro con protettivi applicati anche a pennello;
- sigillare le fessurazioni con prodotti altamente elastici quali resine o similari.

### **8- Intonaci**

L'esecuzione degli intonaci, interni od esterni dovrà essere effettuata dopo un'adeguata stagionatura (50-60 giorni) delle malte di allettamento delle murature sulle quali verranno applicati.

Le superfici saranno accuratamente preparate, pulite e bagnate.

Per le strutture vecchie non intonacate si dovrà procedere al distacco di tutti gli elementi non solidali con le murature, alla bonifica delle superfici ed alla lavatura.



Per le strutture già intonacate si procederà all'esportazione dei tratti di intonaco non aderenti o compromessi, alla scalpellatura delle superfici ed alla lavatura.

L'esecuzione degli intonaci dovrà essere protetta dagli agenti atmosferici; lo strato finale non dovrà presentare crepature, irregolarità negli spigoli, mancati allineamenti o altri difetti. Le superfici dovranno essere perfettamente piane con ondulazioni inferiori all'uno per mille e spessore di almeno 15 mm.

La messa in opera dello strato di intonaco finale sarà, comunque, preceduta dall'applicazione, sulle murature interessate di uno strato di intonaco grezzo al quale verrà sovrapposto il tipo di intonaco (intonaco civile, a stucco, plastico, etc.) indicato dalle prescrizioni per la finitura.

#### RASATURE

La rasatura per livellamento di superfici piane o curve (strutture in c. a., murature in blocchi prefabbricati, intonaci, tramezzi di gesso, etc.) dovrà essere realizzata mediante l'impiego di prodotti premiscelati a base di cemento tipo R "325", cariche inorganiche e resine speciali, da applicare su pareti e soffitti in spessore variabile sino ad un massimo di mm. 8.

#### INTONACO GREZZO

Dovrà essere eseguito dopo un'accurata preparazione delle superfici secondo le specifiche dei punti precedenti e sarà costituito da uno strato di spessore di 5 mm. ca. di malta conforme alle caratteristiche richieste secondo il tipo di applicazione (per intonaci esterni od interni); dopo queste operazioni verranno predisposte delle fasce guida a distanza ravvicinata.

Dopo la presa di questo primo strato verrà applicato un successivo strato di malta più fine in modo da ottenere una superficie liscia ed a livello con le fasce precedentemente predisposte.

Dopo la presa di questo secondo strato si procederà all'applicazione di uno strato finale, sempre di malta fine, stuccando e regolarizzando la superficie esterna così ottenuta.

#### INTONACO CIVILE

L'intonaco civile dovrà essere applicato dopo la presa dello strato di intonaco grezzo e sarà costituito da una malta, con grani di sabbia finissimi, lisciata mediante fratazzo rivestito con panno di feltro o simili, in modo da ottenere una superficie finale perfettamente piana ed uniforme. Sarà formato da tre strati di cui il primo di rinzaffo, un secondo tirato in piano con



regolo e fratazzo e la predisposizione di guide ed un terzo strato di finitura formato da uno strato di colla della stessa malta passata al crivello fino, lisciati con fratazzo metallico o alla pezza su pareti verticali. La sabbia utilizzata per l'intonaco faccia a vista dovrà avere grani di dimensioni tali da passare attraverso il setaccio 0,5, UNI 2332-1.

### **9- Malte cementizie**

Le malte cementizie da impiegare come leganti delle murature in mattoni dovranno essere miscelate con cemento "325" e sabbia vagliata al setaccio fine per la separazione dei corpi di maggiori dimensioni; lo stesso tipo di cemento (e l'operazione di pulitura della sabbia) dovrà essere impiegato per gli impasti realizzati per intonaci civili.

Tutte le forniture di cemento dovranno avere adeguate certificazioni attestanti qualità, provenienza e dovranno essere in perfetto stato di conservazione; si dovranno eseguire prove e controlli periodici ed i materiali andranno stoccati in luoghi idonei.

Tutte le caratteristiche dei materiali dovranno essere conformi alla normativa vigente ed alle eventuali prescrizioni aggiuntive fornite dal progetto o dal direttore dei lavori.

I cementi saranno del tipo:

a) cementi normali e ad alta resistenza;

I cementi normali e ad alta resistenza avranno un inizio della presa dopo 45' dall'impasto, termine presa dopo 12 ore e resistenza a compressione e flessione variabili a seconda del tipo di cemento usato e delle quantità e rapporti di impasto.

I cementi alluminosi avranno un inizio presa dopo 30' dall'impasto, termine presa dopo 10 ore e resistenze analoghe ai cementi normali.

### **DOSAGGI**

I dosaggi ed i tipi di malta cementizia saranno quelli elencati di seguito:

a) malta cementizia con sabbia vagliata e lavata e cemento "325" nelle quantità di:

- 300 kg. di cemento/mc. sabbia per murature pietrame;
- 400 kg. di cemento/mc. sabbia per murature in mattoni;
- 600 kg. di cemento /mc. di sabbia per lavorazioni speciali;

b) malta bastarda formata da mc. 0,35 di calce spenta in pasta e kg. 100 di cemento a lenta presa.

### **INCOMPATIBILITÀ DELLE MALTE CEMENTIZIE**



Anche nel caso delle malte cementizie valgono le indicazioni di incompatibilità riportate nella parte relativa ai cementi e che dovranno essere tenute nella dovuta considerazione nell'impiego e durante la posa in opera dei materiali.

### **10- Impermeabilizzazioni**

Le seguenti strutture o parti di esse saranno sempre sottoposte, salvo diverse prescrizioni, a trattamento impermeabilizzante:

- g) tutti i raccordi verticali dei punti precedenti;
- h) pareti verticali esterne di murature interrato.

Le membrane di copertura degli edifici dovranno essere considerate in relazione allo strato funzionale che dovranno costituire (norma UNI 8178):

- strato di tenuta all'acqua;
- strato di tenuta all'aria;
- strato di schermo e/o barriera al vapore;
- strato di protezione degli strati sottostanti.

Il piano di posa dei manti impermeabilizzanti su opere murarie dovrà avere, comunque, pendenze non inferiori al 2%, essere privo di asperità e con una superficie perfettamente lisciata (a frattazzo o simili), livellata, stagionata e con giunti elastici di dilatazione; lo spessore minimo non dovrà mai essere inferiore ai 4 cm.

I materiali impiegati e la messa in opera dovranno presentare i requisiti richiesti, essere integri, senza borse, fessurazioni o scorrimenti e totalmente compatibili con il sistema adottato al fine di garantire, in ogni caso, l'assenza di qualsiasi infiltrazione d'acqua.

Nella realizzazione e messa in opera dei sistemi di impermeabilizzazione si dovrà adottare uno dei seguenti tipi di posa:

a) il sistema in indipendenza dovrà essere eseguito con la posa a secco della membrana impermeabile senza alcun collegamento al supporto; in questo caso lo strato impermeabile dovrà essere completato da una copertura (ghiaia o pavimentazione) pesante, dovranno essere previsti, inoltre, idonei strati di scorrimento;

b) il sistema in semindipendenza verrà realizzato, in assenza di ghiaia o pavimentazioni di copertura, fissando lo strato impermeabile al supporto nei punti perimetrali e di particolare sollecitazione meccanica; la superficie totale dei punti di ancoraggio non dovrà essere superiore al 35% della superficie impermeabilizzante (in zone fortemente ventose tale valore verrà elevato al 56-60%);

c) il sistema in aderenza sarà usato in situazioni di vento forte, falde di copertura a forte pendenza, in prossimità di bocchettoni, muretti, cornicioni, etc. e sarà realizzato mediante il fissaggio totale dello strato impermeabile al supporto sottostante.



Nel caso di utilizzo di membrane prefabbricate, nei vari materiali, si dovrà procedere al montaggio rispettando le seguenti prescrizioni:

- pulizia del sottofondo da tutte le asperità, residui di lavorazioni, scaglie di qualunque tipo e salti di quota; nel caso di sola impermeabilizzazione su solai costituiti da elementi prefabbricati, tutte le zone di accostamento tra i manufatti dovranno essere ricoperte con strisce di velo di vetro posate a secco;
- posa in opera a secco di un feltro di fibre di vetro da 100 gr./mq. (barriera al vapore) per ulteriore protezione della parte di contatto della guaina con il sottofondo;
- posizionamento delle guaine (uno o due strati) con sovrapposizione delle lamine contigue di almeno 70 mm. ed esecuzione di una saldatura per fusione con fiamma e successiva suggellatura con ferro caldo (oppure incollate con spalmatura di bitume ossidato a caldo);
- posa in opera di uno strato di cartone catramato (strato di scorrimento) da 120 gr./mq. sopra la guaina finale per consentire la dilatazione termica del manto impermeabile indipendentemente dalla pavimentazione superiore.

#### BARRIERA AL VAPORE IN POLIETILENE

La barriera al vapore, nel caso di locali con umidità relativa dell'80% alla temperatura di 20°C, sarà costituita da una membrana bituminosa del peso di 2 Kg./mq. armata con una lamina di alluminio da 6/100 di mm. di spessore posata su uno strato di diffusione al vapore costituito da una membrana bituminosa armata con velo di vetro e munita di fori; questa membrana verrà posata in opera mediante una spalmatura di bitume ossidato (2 Kg./mq.) applicato a caldo previo trattamento dell'elemento portante con primer bituminoso in solvente.

Nel caso di locali con umidità relativa entro i valori normali, la barriera al vapore sarà costituita da una membrana impermeabile, a base di bitume distillato o polimeri, con armatura in velo di vetro del peso di 3 Kg./mq. posata a fiamma sull'elemento portante previamente trattato con primer bituminoso a solvente e con sormonta dei teli di almeno 5 cm. saldati a fiamma.

Gli eventuali elementi isolanti posti sopra la barriera al vapore dovranno sempre essere (salvo nella soluzione del tetto rovescio) totalmente incollati.

Le membrane destinate a formare strati di schermo o barriera al vapore dovranno rispondere alla norma UNI 9380-1-2.

*Barriera al vapore per alto tasso di umidità (80% a 20°C.)*

Membrana bituminosa del peso di 2 Kg/mq. armata con una lamina di alluminio goffrato da 6/100 di mm. di spessore, posata su uno strato di diffusione al vapore costituito, a sua



volta, da una membrana bituminosa armata con velo di vetro e con fori di 2 cm. di diametro nella quantità di 115/mq. ca. (la posa in opera della membrana sarà eseguita con bitume ossidato spalmato a caldo previo trattamento del supporto con primer bituminoso in solvente).

*Barriera al vapore per tasso di umidità medio-basso (50-60% a 20°C)*

Membrana impermeabile, a base di bitume distillato o polimeri, con armatura in velo di vetro, del peso di 3 Kg/mq. posata a fiamma sull'elemento portante previamente trattato con primer bituminoso a solvente.

## MEMBRANE IMPERMEABILI

Saranno costituite da fogli impermeabilizzanti in PVC rinforzato e simili con o senza rinforzi (in tessuto di vetro o sintetico) posati secondo i sistemi in indipendenza, in semindipendenza o in aderenza e secondo le prescrizioni già indicate o le relative specifiche fornite dal progetto, dalle case produttrici e dal direttore dei lavori.

Le membrane da utilizzare per strati di impermeabilizzazione dovranno essere conformi alle relative parti della norma UNI 8898-1-7.

Si dovranno, comunque, eseguire risvolti di almeno 20 cm. di altezza lungo tutte le pareti verticali di raccordo, adiacenti ai piani di posa, costituite da parapetti, volumi tecnici, locali di servizio, impianti, etc.

## **11- Isolamenti**

Le strutture, o parti di esse, costituenti elementi di separazione fra ambienti di diverse condizioni termo-acustiche, dovranno rispondere alle caratteristiche di isolamento prescritte includendo dei materiali integrativi necessari al raggiungimento dei valori richiesti.

I materiali saranno messi in opera secondo la normativa prevista e le raccomandazioni dei produttori, dopo adeguata preparazione delle superfici interessate, degli eventuali supporti e provvedendo all'eliminazione delle situazioni di continuità termo-acustiche non richieste.

Oltre all'osservanza delle disposizioni normative vigenti e delle prescrizioni suddette, le caratteristiche di isolamento richieste dovranno essere verificate in modo particolare nelle pareti (esterne, divisorie tra gli alloggi, confinanti con locali rumorosi, vani scala, etc.) e nei solai (di copertura, intermedi, a contatto con l'esterno, etc.).

I materiali impiegati dovranno essere adeguatamente protetti dalle sollecitazioni meccaniche e dagli agenti atmosferici e, nel caso di posa in opera in ambienti esterni od



aggressivi, dovranno avere le caratteristiche di resistenza ed imputrescibilità adeguate al loro uso.

Il prelievo dei campioni, le prove e le valutazioni dei risultati dovranno essere eseguiti in conformità con le norme UNI EN 822, UNI EN 823, UNI EN 824, UNI EN 825.

#### ISOLANTI TERMICI

Avranno una conduttività termica inferiore a 0,11 W/mK (0,10 Kcal/mh°C) e saranno distinti in materiali a celle aperte (perlite, fibre di vetro, etc.) e materiali a celle chiuse (prodotti sintetici espansi) e dovranno essere conformi alle norme citate.

#### POLISTIRENE ESPANSO

Ottenuto per espansione del polistirene, sarà fornito in lastre dello spessore e delle dimensioni richieste e densità tra i 30/35 Kg/mq., resistenza al fuoco classe 1 conforme norma uni7819, spessore cm .3 .

Le forniture potranno essere richieste con marchio di qualità e dovranno avere le caratteristiche di resistenza ed imputrescibilità fissate.

#### PANNELLI DI LEGNO MINERALIZZATO

Saranno pannelli di legno mineralizzato con magnesite dello spessore di cm .5 elastiche, incombustibili, esenti da alcali e con densità comprese tra 10/120 Kg/mc. ed assorbimento acustico di 0,7.

### **12- Massetti - Vespai**

Il piano destinato alla posa di pavimenti in pietra dovrà essere costituito da un sottofondo opportunamente preparato e da un massetto in calcestruzzo cementizio dosato con non meno di 300 kg. di cemento per mc. con inerti normali o alleggeriti di spessore complessivo non inferiore a cm. 3 . Tale massetto dovrà essere gettato in opera con la predisposizione di sponde e riferimenti di quota e dovrà avere un tempo di stagionatura di ca. 10 giorni prima della messa in opera delle eventuali pavimentazioni sovrastanti.

Durante la realizzazione del massetto dovrà essere evitata la formazione di lesioni con l'uso di additivi antiritiro o con la predisposizione di giunti longitudinali e trasversali nel caso di superfici estese.

Nel seguente elenco vengono riportati una serie di massetti con caratteristiche idonee ai diversi tipi di utilizzazione:





– massetto per sottofondi di pavimentazioni sottili (linoleum, gomma, piastrelle, resilienti, etc.) dello spessore non inferiore a mm. 35 realizzato con calcestruzzo dosato a 350 kg. di cemento “325” per metrocubo di impasto completo di livellazione, vibrazione, raccordi e formazione di giunti dove necessario;

– massetto per esterni in cls conforme alle norme UNI 9065, autobloccanti, da porre in opera su uno strato idoneo di sabbia o ghiaia, compresa la costipazione con piastra vibrante e sigillatura con sabbia fina, con caratteristiche del massetto di resistenza media alla compressione non inferiore a 50 N/mmq. (circa 500 kgf./cmq.), resistenza media a flessione-taglio non inferiore a 6,5 N/mmq. (circa 60 kgf/cmq.), resistenza all’usura non inferiore a 2,4 mm. dopo 500 m. di percorso, con spessore finale di 40-60-80 mm. e con superficie antigeliva secondo le norme UNI 7087.

Per quanto attiene alle pavimentazioni in cls si vedano le prescrizioni di seguito riportate

#### VESPAI

I vespai saranno eseguiti su una superficie opportunamente spianata e compattata, anche con materiale aggiunto, per impedire cedimenti di sorta; dovranno essere costituiti da spezzoni di pietrame o tufo, collocati a mano e dotati di cunicoli di ventilazione costituiti da pietrame disposto in modo adeguato oppure da tubazioni a superficie forata corrispondenti ad aperture perimetrali per l’effettiva areazione.

Dopo la ricopertura dei canali o tubi di ventilazione con pietrame di forma piatta si dovrà ottenere un piano costante e privo di vuoti eccessivi con la disposizione di pietre a contrasto sulle quali disporre uno strato di ghiaia a granulometria più fine da portare alla quota prescritta.

È fatto espresso divieto di utilizzare vespai al di sotto dei locali destinati ad abitazione che dovranno essere costituiti da solai appoggiati su travi di bordo con un vuoto d’aria di almeno cm. 50 di altezza.

– vespaio con scheggioni di cava sistemati a mano; dovrà essere realizzato con scheggioni di cava scelti dal materiale disponibile e dovrà comprendere la predisposizione di cunicoli di ventilazione con aperture perimetrali per consentire tale funzione;

– vespaio costituito da una struttura con tavellonato appoggiato su muretti di mattoni pieni ad una testa, di un’altezza media di ca. 50 cm., posti ad un interasse di cm. 90 nel quale sarà inserito un massetto cementizio dello spessore complessivo di cm. 4 ed un manto impermeabile, da applicare sui muretti verticali, costituito da una membrana da 3 kg./mq.

#### MASSETTO ISOLANTE



Massetto per isolamento termico e/o alleggerimento premiscelato in sacchi, a base di argilla espansa idrorepellente (assorbimento dell'acqua inferiore al 2% a 30 min. secondo UNI 7549) densità in opera ca 610 kg/mc. e resistenza a compressione 25 kg/cmq.

### **13- Pavimenti e rivestimenti**

Tutti i materiali per pavimentazioni quali mattonelle, lastre, etc. dovranno possedere le caratteristiche riportate dalla normativa vigente.

La resistenza all'urto dovrà essere, per le mattonelle comuni, non inferiore a 1.96 N/m. (0,20 Kg/m.) e la resistenza a flessione non inferiore a 2,9 N/mmq. (30 Kg./cmq.); per il coefficiente di usura saranno considerati valori diversi che oscillano dai 4 mm., per le mattonelle in gres, ai 12 mm. delle mattonelle in cemento o asfalto.

Tutti i pavimenti dovranno risultare di colorazioni ed aspetto complessivo uniformi secondo le qualità prescritte dalle società produttrici ed esenti da imperfezioni di fabbricazione o montaggio.

Sarà onere dell'appaltatore provvedere alla spianatura, levigatura, pulizia e completa esecuzione di tutte le fasi di posa in opera delle superfici da trattare.

Le pavimentazioni dovranno addentrarsi per 15 mm. entro l'intonaco delle pareti che sarà tirato verticalmente fino al pavimento stesso, evitando ogni raccordo o guscio.

L'orizzontalità delle superfici dovrà essere particolarmente curata evitando ondulazioni superiori all'uno per mille.

Il piano destinato alla posa dei pavimenti sarà spianato mediante un sottofondo costituito, salvo altre prescrizioni, da un massetto di calcestruzzo di spessore non inferiore ai 4 cm. con stagionatura (minimo una settimana) e giunti idonei.

Deve essere, inoltre, impedita dall'appaltatore la praticabilità dei pavimenti appena posati (per un periodo di 10 giorni per quelli posti in opera su malta e non meno di 72 ore per quelli incollati con adesivi), gli eventuali danneggiamenti per il mancato rispetto delle attenzioni richieste saranno prontamente riparati a cura e spese dell'appaltatore.

Dovrà essere particolarmente curata la realizzazione di giunti, sia nel massetto di sottofondo che sulle superfici pavimentate, che saranno predisposti secondo le indicazioni delle case costruttrici o del direttore dei lavori.

Per i rivestimenti le pareti e superfici interessate dovranno essere accuratamente pulite prima delle operazioni di posa che, salvo diverse prescrizioni, verranno iniziate dal basso verso l'alto.

Gli elementi del rivestimento, gli spigoli ed i contorni di qualunque tipo dovranno risultare perfettamente allineati, livellati e senza incrinature; i giunti saranno stuccati con materiali idonei e, a lavoro finito, si procederà alla lavatura e pulizia di tutte le parti.



I rivestimenti saranno eseguiti con diverse modalità in relazione al tipo di supporto (calcestruzzo, laterizio, pietra, etc.) su cui verranno applicati.

Le strutture murarie andranno preparate con uno strato di fondo (spessore 1 cm.) costituito da una malta idraulica o cementizia e da una malta di posa dosata a 400 Kg. di cemento per mc. e sabbia con grani di diametro inferiore ai 3 mm.

Prima dell'applicazione della malta le pareti dovranno essere accuratamente pulite e bagnate così come si dovranno bagnare, per immersione, tutti i materiali di rivestimento, specie se con supporto poroso.

Lo strato di malta di posa da applicare sul dorso delle eventuali piastrelle sarà di 1 cm. di spessore per rivestimenti interni e di 2/3 cm. di spessore per rivestimenti esterni.

La posa a giunto unito (prevalentemente per interni) sarà eseguita con giunti di 1/2 mm. che verranno stuccati dopo 24 ore dalla posa e prima delle operazioni di pulizia e stesa della malta di cemento liquida a finitura.

La posa a giunto aperto verrà realizzata con distanziatori di 8/10 mm., da usare durante l'applicazione del rivestimento, per la creazione del giunto che verrà rifinito con ferri o listelli a sezione circolare prima delle operazioni di pulizia.

Su supporti di gesso i rivestimenti verranno applicati mediante cementi adesivi o collanti speciali; su altri tipi di supporti dovranno essere usate resine poliviniliche, epossidiche, etc.

## PAVIMENTAZIONI ESTERNE

La pista ciclabile il percorso di accesso alla piazza, le aree per la ginnastica e per la sosta saranno in calcestruzzo colorato.

Le fasi lavorative e i materiali utilizzati per l'esecuzione della viabilità in calcestruzzo saranno i seguenti:

- Calcestruzzo a prestazione garantita Rck 30 con cemento 425, classe S4, classe di esposizione XC2- D20 additivato con superfluidificante a base di polycarbosilati eteri di seconda generazione GLENIUM PAV 46( DINAMON FLOR 20) indicato per la realizzazione di calcestruzzi a basso rapporto A/C ed elevato mantenimento della lavorabilità consigliato per climi estivi e rinforzato con fibre in polipropilene vergine 100% della MAPEI (Mapefibre NS18) nella misura di 900g/mc. appositamente studiate per contrastare la formazione di fessure indotte dai fenomeni di ritiro. Lo spessore complessivo del calcestruzzo sarà tra cm .12-15.
- Applicazione e stesura mediante incorporo diretto su calcestruzzo appena staggiato, di corazzante indurente colorato, costituito da una miscela a base di quarzosferoidale, cemento Portland 425, additivi e pigmenti inorganici, nella



quantità di circa 3Kg/mq in modo da ottenere una superficie omogenea con un buon coefficiente di usura nei colori scelti dalla D.L. e fratazzatura finale per ottenere il grado di finitura antisdrucchiolo desiderato. Lo spessore sarà di mm.5

- Preventivamente alle suddette lavorazioni verrà posizionata una banda in polietilene espanso dello spessore di mm5 tra la pavimentazione e tutti gli elementi strutturali (nel caso cordoli di pietra), la stesura sullo stabilizzato, prima del getto di calcestruzzo, di una barriera al vapore che avrà la funzione di evitare la risalita per capillarità dell'umidità che potrebbe crearsi durante l'irrigazione delle colline causata dallo scivolamento dell'acqua lungo la tubazione posta interrata in corrispondenza della viabilità del parco;
- Applicazione sulla pavimentazione finita di resina della MAPEI denominata MAPECURE S avente funzione di antievaporante delle superfici in calcestruzzo capace di formare sullo stesso una pellicola uniforme, impermeabile all'acqua e all'aria utile contro l'evaporazione dell'acqua dal calcestruzzo qualora sia sottoposto ad un'esposizione diretta ai raggi del sole o a condizioni termo-igrometriche particolarmente severe donando al calcestruzzo un migliore sviluppo della resistenza meccanica, maggiore resistenza all'usura, minore polverosità superficiale, riduzione delle fessure dovute al ritiro plastico;
- infine si procederà con la realizzazione di giunti di contrazione, secondo lo schema allegato, eseguiti con mezzo meccanico a disco diamantato e riempiendo gli stessi con sigillante poliuretano bicomponente autolivellante dello stesso colore della pavimentazione della MAPEI denominato "MAPEFLEX PU20"

I viali di accesso da via Barberini e da via Paolo Ricci saranno in lastre in pietra di Minervino o Trani a palladiana spessore cm .2

### Ulteriori specifiche

La superficie del sottofondo dovrà essere perfettamente omogenea e in quota, adatta a ricevere l'incollaggio del pavimento. Le malte per il sottofondo e l'allettamento verranno confezionate esclusivamente con macchina impastatrice o betoniera e la sabbia impiegata dovrà essere lavata e vagliata e rispondere ai requisiti di cui al R.D. 16 novembre 1939 n° 2228, 2229 e successivi, mentre per i cementi valgono le norme europee UNI EN 197. I pavimenti saranno incollati sul sottofondo ben stagionato e dovranno risultare perfettamente



in piano, i giunti perfettamente ortogonali tra di loro e sigillati con boiaccia di cemento II 32,5 R con eventuale aggiunta di coloranti - se richiesto dalla Direzione Lavori - o con idonei premiscelati reperibili in commercio e a posa ultimata saranno lavati e puliti.

La separazione di pavimenti di diversa tipologia e/o formato dovrà essere regolarizzata con inserimento di profilato in ottone corredato da zanche di idoneo spessore, mentre uguali tipologie di pavimentazioni non dovranno presentare soluzione di continuità e di linearità dei relativi giunti.

#### **14- Opere di tinteggiatura- verniciatura**

Le operazioni di tinteggiatura o verniciatura dovranno essere precedute da un'accurata preparazione delle superfici interessate (raschiature, scrostature, stuccature, levigature etc.) con sistemi idonei ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

La miscelazione e posa in opera di prodotti monocomponenti e bicomponenti dovrà avvenire nei rapporti, modi e tempi indicati dal produttore.

Tutti i prodotti dovranno trovarsi nei recipienti originali, sigillati, con le indicazioni del produttore, le informazioni sul contenuto, le modalità di conservazione ed uso e quanto altro richiesto per una completa definizione ed impiego dei materiali in oggetto.

Tutte le forniture dovranno, inoltre, essere conformi alla normativa vigente, alla normativa speciale (UNICHIM, etc.) ed avere caratteristiche qualitative costanti confermate dai marchi di qualità.

L'applicazione dovrà essere effettuata esclusivamente con prodotti pronti all'uso e preparati nei modi stabiliti dalle case produttrici; non sarà, quindi, consentito procedere, salvo altre prescrizioni, ad ulteriori miscelazioni con solventi o simili che non siano state specificatamente prescritte.

L'applicazione dei prodotti vernicianti non dovrà venire effettuata su superfici umide, l'intervallo di tempo fra una mano e la successiva sarà, salvo diverse prescrizioni, di 24 ore, la temperatura ambiente non dovrà superare i 40° C. e la temperatura delle superfici dovrà essere compresa fra i 5 e 50° C. con un massimo di 80% di umidità relativa.

In ogni caso le opere eseguite dovranno essere protette, fino al completo essiccamento, dalla polvere, dall'acqua e da ogni altra fonte di degradazione.

Tutti i componenti base, i solventi, i diluenti e gli altri prodotti usati dalle case produttrici per la preparazione delle forniture, dalla mano d'opera per l'applicazione e gli eventuali metodi di prova, dovranno essere conformi alla normativa di settore.

Ai fini delle miscele colorate sono considerate sostanze idonee i seguenti pigmenti: ossido di zinco, minio di piombo, diossido di titanio, i coloranti minerali, etc..



Le opere di verniciatura su manufatti metallici saranno precedute da accurate operazioni di pulizia (nel caso di elementi esistenti) e rimozione delle parti ossidate; verranno quindi applicate almeno una mano di vernice protettiva ed un numero non inferiore a due mani di vernice del tipo e colore previsti fino al raggiungimento della completa uniformità della superficie.

Nelle opere di verniciatura eseguite su intonaco, oltre alle verifiche della consistenza del supporto ed alle successive fasi di preparazione si dovrà attendere un adeguato periodo, fissato dal direttore dei lavori, di stagionatura degli intonaci; trascorso questo periodo si procederà all'applicazione di una mano di imprimitura (eseguita con prodotti speciali) od una mano di fondo più diluita alla quale seguiranno altre due mani di vernice del colore e caratteristiche fissate.

La tinteggiatura potrà essere eseguita, salvo altre prescrizioni, a pennello, a rullo, a spruzzo, etc. in conformità con i modi fissati per ciascun tipo di lavorazione.

#### TINTEGGIATURA LAVABILE

Tinteggiatura lavabile del tipo:

a) a base di resine acriliche in dispersione acquosa e cariche coprenti a base di biossido di titanio: per pareti e soffitti pensilina –tunnel, pilastri pensilina, setti struttura ombreggiamento , soffitti bagni e servizi ,con finitura di tipo liscio a coprire interamente le superfici trattate, data a pennello o a rullo previa rasatura e stuccatura ed eventuale imprimitura a due o più mani;

#### **15- Pietre naturali**

Le opere in pietre naturali o artificiali, dovranno corrispondere alle forme e dimensioni indicate; il direttore dei lavori avrà facoltà di prescrivere le misure dei vari elementi, la formazione e disposizione, lo spessore delle lastre, la posizione dei giunti e quanto necessario alla perfetta esecuzione del lavoro. Le caratteristiche e la lavorazione delle pietre dovranno essere conformi alla norma UNI 8458.

Sulla larghezza e lunghezza degli elementi, salvo diverse prescrizioni, è ammessa una tolleranza non superiore allo 0,5%; per le lastre, gli scarti nelle misure non dovranno superare il valore di 0,5-1mm. per le dimensioni lineari e del 5% per lo spessore.

Tutte le lastre di marmo ed i pezzi di pietre naturali od artificiali dovranno essere opportunamente ancorati con perni, staffe in acciaio inossidabile od in rame (nelle dimensioni e forme richieste) e malte speciali.



Dopo il fissaggio al supporto, gli eventuali vuoti saranno riempiti solo con malta idraulica, restando vietato l'uso di gesso o cementi a rapida presa.

Sarà vietato, salvo altre prescrizioni, il taglio a 45° dei bordi delle lastre che saranno ancorate, nei punti di incontro, con speciali piastre a scomparsa.

I tempi e le modalità di posa verranno fissati, di volta in volta, dalle specifiche prescrizioni o dal direttore dei lavori.

Le lastre impiegate per la realizzazione di soglie, elementi di scale, coperture esterne, etc. dovranno avere uno spessore non inferiore ai 3 cm. e, nel caso di piani di appoggio o copertura esterni, adeguate inclinazioni e gocciolatoi (di sezione non inferiore ad 1x1 cm.) che saranno ancorati con zanche di acciaio inossidabile ai relativi supporti.

La messa in opera delle parti in pietra per stipiti, architravi, gradini dovrà essere eseguita con malta di cemento, eventuali parti in muratura necessarie, stuccature, stilature e suggellature dei giunti realizzate sempre con malta di cemento o con mastice speciale atto a creare giunti elastici di dilatazione oltre alle grappe di ancoraggio già indicate.

Tutti le pietre ed i materiali impiegati saranno conformi alla normativa vigente e dovranno avere caratteristiche di omogeneità e compattezza, dovranno essere esenti da screpolature, venature o imperfezioni e sostanze estranee ed avranno le resistenze indicate dalla tabella seguente.

<b>materiale</b>	<b>rottura a trazione N/mmq.</b>	<b>rottura a compres. N/mmq.</b>	<b>massa volumica Kg./mc.</b>
calcare	3	40-100	2.400-2.700

#### INCOMPATIBILITÀ DELLE PIETRE NATURALI

Le incompatibilità delle pietre naturali interessano una serie di altri materiali che dovranno essere impiegati con particolare attenzione per non produrre dei deterioramenti significativi; questi tipi di incompatibilità sono elencati nella seguente tabella e dovranno essere tenuti nella dovuta considerazione nell'impiego e durante la posa in opera dei materiali:

<b>TIPO DI PROBLEMA</b>	<b>MATERIALI</b>	<b>CONSEGUENZE</b>	<b>RIMEDI</b>
residui	granulati su pietre pietre su pietre	i granulati o pietre contenenti solfuri provocano macchie sulla	evitare il contatto, pulizia accurata delle superfici



		superficie delle pietre impiegate	
reazioni chimiche	granulati su pietre	granulati con solfuri, solfati, cloruri o nitrati possono creare efflorescenze	adeguato lavaggio per la rimozione delle sostanze organiche, protezione delle pietre
dilatazione	pietre su pietre	il diverso grado di assorbimento (pietre differenti) determina una diversa dilatazione	utilizzare lo stesso tipo di pietre per avere una dilatazione omogenea
residui	legno su pietre, su calce, su cemento, su gessi, su ceramiche, materie plastiche, su elastomeri, su carta	i legnami contenenti tannino (quercia) rilasciano depositi di tannino per l'umidità con macchiatura delle superfici	rimozione immediata delle opere provvisorie in legno dai rivestimenti, protezione nei punti di contatto
rigonfiamento	legno su pietre, su calce e su ceramiche	il rigonfiamento del legno ben stagionato determina la rottura dei materiali in contatto	creare dei giunti tra materiali diversi per consentire le dilatazioni
dilatazioni	legno lamellare incollato su pietre, su calce e su ceramiche	la dilatazione trasversale del legno lamellare può causare danni ad altri materiali in contatto	creare giunti tra il legno e gli altri materiali
aderenze	calce su pietre, malte su pietre, calcestruzzo su pietre, gesso su pietre	nel caso di pietre friabili in superficie possono crearsi delle aderenze con altri materiali	utilizzare ancoraggi metallici o (per gessi e pietre levigate) elementi plastici
residui	cemento su pietre	i residui del cemento prodotti dagli alcali	pulizia dei residui e giunti nei punti di





		causano macchie sulle pietre	contatto
dilatazione, ritiro, fratturazioni	cemento su pietre, plastiche e resine su pietre, elastomeri su pietre	le dilatazioni ed i ritiri provocano rotture superficiali nelle pietre	utilizzare pietre più resistenti alle fratturazioni e malte a bassa espansione
surriscaldamento	vetro su pietre, su calce, su cementi e su ceramiche	le variazioni di temperatura del vetro creano fessurazioni o sfaldamenti superficiali delle pietre	ridurre i ponti termici tra vetro e pietre
<b>TIPO DI PROBLEMA</b>	<b>MATERIALI</b>	<b>CONSEGUENZE</b>	<b>RIMEDI</b>
residui	ghise, acciai e rame su tutti i materiali	l'ossidazione produce residui che macchiano tutti i materiali	verniciatura dei metalli, o sistemi di deflusso dell'acqua
infiltrazioni	tutti i metalli (escluso il piombo) su pietre, calce, gessi e ceramiche	gli elementi metallici inseriti nelle pietre, calce, gessi e cotti favoriscono le infiltrazioni d'acqua e provocano dilavamento	verniciatura dei metalli, manutenzione periodica
disgregazione	ghise e acciai su pietre e gessi	ossidazione degli elementi metallici inseriti in pietre o gessi provocando disgregazione	ancoraggi protetti, verniciatura dei metalli, manutenzione periodica
dilatazione	alluminio su pietre, su calce, su gesso e ceramiche	la forte dilatazione dell'alluminio provoca fratturazioni nelle pietre	opportuni giunti nei punti di contatto dei vari materiali con l'alluminio
dilatazione	rame o zinco su pietre, calce, gesso e ceramiche	le diverse dilatazioni provocano fessurazioni e infiltrazioni	opportuni giunti nei punti di contatto



residui	bitumi su tutti i materiali	depositi dei bitumi sui materiali con macchiature anche indelebili	evitare il contatto
<b>TIPO DI PROBLEMA</b>	<b>MATERIALI</b>	<b>CONSEGUENZE</b>	<b>RIMEDI</b>
dilatazione	plastiche su pietre	la diversa dilatazione è origine di fessurazioni e infiltrazioni	giunti e protezioni nei punti di contatto
respirazione	plastiche ed elastomeri su pietre	la riduzione della evaporazione fa aumentare la concentrazione dei sali con friabilità	favorire l'evaporazione

### **16- Qualità e provenienza materiali e manufatti**

Per la provvista dei materiali si richiamano espressamente le prescrizioni degli artt.20-21-22 del Capitolato Generale d'Appalto approvato con DPR 1063/1962; per la loro scelta ed accettazione si applicano le norme ufficiali in vigore; essi dovranno, comunque, essere di produzioni delle migliori ditte del settore.

I manufatti dovranno essere consegnati in cantiere nel loro imballo; a richiesta della Direzione dei Lavori dovranno essere campionati elementi e manufatti che saranno contestualmente firmati sia dalla Direzione Lavori sia dall'Appaltatore e conservati dalla Direzione dei Lavori per qualsiasi controversia dovesse sorgere.

Per i legnami, ferme restando le norme del DM 30.12.1912, l'idoneità tecnica delle specie legnose da utilizzare nella costruzione degli arredi viene definita secondo la NORMA UNI 9713.

I pannelli di legno compensato ed i paniforte, le vernici, i laminati plastici, i materiali plastici, i materiali imbottiti per espansi, i tessuti da rivestimento e, in generale, i materiali impiegati, devono corrispondere alle condizioni e prestazioni previste dalle norme UNI, UNIPLAST, UNITEX, UNICHIM.

Le strumentazioni informatiche da installare devono essere prodotte da uno dei principali Produttori del mercato; il Produttore dovrà essere in possesso della certificazione di qualità ISO9001 del proprio processo di produzione.



Le forniture potranno essere subappaltate a Ditte iscritte al R.E.A. presso le C.C.I.A.A. nei settori merceologici corrispondenti alle stesse.

### **17- Osservanza della normativa tecnica**

I manufatti oggetto di offerta dovranno corrispondere tutti alle prescrizioni del Decreto Legislativo 626/1994 e, gli arredi, a quelle delle norme UNI relativamente a: resistenza meccanica (prove statiche, dinamiche, a fatica); resistenza dei piani all'urto; resistenza della struttura alla caduta; resistenza delle porte ai carichi verticali; resistenza delle finiture all'abrasione,; resistenza alle macchie; resistenza delle superfici al calore secco; resistenza alla corrosione. Essi, inoltre, devono corrispondere alle caratteristiche di sicurezza sia per il comportamento al fuoco sia per l'ergonomia.

In generale, nei prezzi unitari delle singole forniture sono compresi gli oneri relativi alla certificazione di resistenza secondo le norme UNI:

- per sedie, sgabelli: stabilità, UNI 8582; resistenza a fatica della struttura, UNI 8584; resistenza sedile all'urto, UNI 8585; resistenza a fatica schienale, UNI 8587; resistenza verticale braccioli, UNI 8589; resistenza orizzontale braccioli, UNI 8590; durata rotazione sedile, UNI 8591;

- per le finiture: resistenza all'abrasione, UNI 9115 (livello 4); resistenza superficie alle macchie, UNI 9114 (valore 5 per acqua, thè, caffè; 4 per alcol; III livello); resistenza superficie al calore secco, UNI 9116 (valore 4, III livello); resistenza alla corrosione, UNI 5687; resistenza alla temperatura elevata, UNI 7050;

- per le caratteristiche di sicurezza: comportamento al fuoco, UNI 9175 (valore classe 2 IM); ergonomia, UNI 7367; norma europea P.R.EN91 ;

- per specifici manufatti si fa riferimento alle corrispondenti norme UNI, ancorchè qui non richiamate.



## **IMPIANTI**

### **1- Generalità**

Tutte le prescrizioni contenute nelle presenti specifiche riguardano le caratteristiche tecniche e funzionali dei materiali, delle apparecchiature e dei macchinari che saranno impiegati nella esecuzione delle opere nonché le loro modalità di installazione nei lavori di realizzazione degli impianti a servizio dell'asse pedonale attrezzato definito dalla 2<sup>a</sup> variante del Piano di zona ex-legge 167 -Ampliamento lotto A a realizzarsi nel Comune di Barletta (BAT).

Sono riportate anche le descrizioni delle caratteristiche, della forma e delle principali dimensioni dei materiali e dei componenti previsti in progetto, gli impianti previsti sono i seguenti:

- 1) Impianti a fluido;
- 2) Impianti elettrici;

Tutti gli impianti sono stati progettati e saranno realizzati nella più scrupolosa osservanza delle norme vigenti ed in particolare delle prescrizioni, C.E.I., E.N.E.L., A.S.L., U.N.I., e di tutte le altre norme applicabili alle diverse sezioni.

### **Rispondenza dei materiali**

Tutti i materiali impiegati nella realizzazione delle opere saranno della migliore qualità, ben lavorati e perfettamente rispondenti all'impiego a cui sono destinati e alle norme vigenti.

LE MARCHE RIPORTATE SUGLI ELABORATI GRAFICI CHE NEL COMPUTO METRICO SONO INDICATIVE DELLO STANDARD DI QUALITÀ DELLE FORNITURE IN GENERE. IN FASE ESECUTIVA PER NECESSITÀ CONTINGENTI SARÀ POSSIBILE SOSTITUIRE TALI MARCHE CON ALTRE DI QUALITÀ EQUIVALENTE PREVIA ACCETTAZIONE DELLA STAZIONE APPALTANTE.



## **2- Impianti a Fluido**

- Impianto recupero acque meteoriche;
- Impianto irrigazione.

### 2.1.1 Elettropompe centrifughe

#### Generalità

Le elettropompe centrifughe saranno del tipo monoblocco o con accoppiamento a mezzo giunto, ad asse verticale e/o orizzontale idonee all'installazione diretta sulla tubazione (on line) o a terra sul basamento, così come si può notare negli schemi e dal computo metrico allegato.

Le elettropompe dovranno essere idonee al servizio in bassa pressione dei seguenti circuiti.

- Circuito distribuzione acqua potabile;
- Circuito distribuzione acqua di recupero ai w.c. e gli orinatoi;
- Circuito irrigazione.

#### **Documentazione tecnica**

Ogni pompa sarà completa di targhetta su cui saranno indicati:

- modello;
- caratteristiche tensione di alimentazione;
- caratteristiche corrente elettrica di alimentazione;
- velocità di rotazione;
- portata acqua;
- potenza elettrica assorbita;
- marcatura **CE**.

#### **Pompe**

Dovranno essere costituite da coclea in ghisa, girante in ghisa staticamente e dinamicamente equilibrata, flange e contro flange di collegamento, guarnizioni, tiranti, bulloni e tenuta meccanica senza premistoppa.

La velocità delle pompe non dovrà superare i 1450 giri/1'.

La velocità massima dell'acqua sull'aspirazione non dovrà superare i 3 m/s.

Le pompe dovranno essere progettate e costruite per servizio continuo a pieno carico per un funzionamento pari a 8000 ore/anno.



Le curve caratteristiche prevalenza portata dovranno risultare tali che la prevalenza sia sempre crescente al diminuire della portata, sino all'annullamento di questa.

La prevalenza a mandata chiusa dovrà essere compresa tra il 110% ed il 120% della prevalenza richiesta con portata di progetto.

Quando sono previste due o più pompe in parallelo, le due curve caratteristiche dovranno essere perfettamente uguali.

Ogni pompa dovrà poter funzionare continuamente nel campo di portata 30-100% di quella di progetto.

### **Motori elettrici**

I motori elettrici dovranno avere una potenza resa, incluso l'eventuale fattore di servizio, non inferiore a quella assorbita dalle pompe moltiplicata per un coefficiente di maggiorazione di 1,25.

La potenza nominale dovrà comunque essere non inferiore alla potenza assorbita dalla pompa nel punto di funzionamento richiesto nelle peggiori condizioni di esercizio previste.

I motori dovranno essere del tipo protetto autoventilato ad avviamento in corto circuito adatti per il tipo di pompa cui sono destinati, a 4 poli per alimentazione 400/3/50, costruiti secondo tabelle UNEL-MEC B3-IP 55, stagni a getto di manichetta.

I motori, collegati alle rispettive pompe complete di giranti, dovranno essere equilibrati staticamente e dinamicamente.

### **Antivibranti**

Ciascuna elettropompa del tipo a terra, dovrà essere installata completa di giunti antivibranti sia sulla mandata che sull'aspirazione.

### **Accessori**

Ogni elettropompa dovrà essere corredata da valvole di intercettazione a sfera in mandata ed in aspirazione, valvole di ritegno sulla mandata, filtri sull'aspirazione, idrometri interconnesso su mandata e aspirazione, completi di rubinetti a sfera di intercettazione. Le valvole dovranno essere collegate alle pompe mediante tronchetti conici di lunghezza pari a circa 5 volte la differenza fra i diametri stessi.



## 2.1.2 Tubazioni in Acciaio

### **Criteri generali**

I criteri qui considerati forniscono prescrizioni valedoli per tubazioni in acciaio al carbonio non legato o basso-legato.

### **Materiali**

Le tubazioni saranno fabbricate in acciaio al carbonio avente carico di rottura compreso tra 35 kg/mm<sup>2</sup> e 45 kg/mm<sup>2</sup>, rispondenti a quanto stabilito dalle relative tabelle UNI; non saranno ammesse in nessun caso tubazioni saldate.

### **Tipi**

Se non diversamente specificato, potranno essere impiegati unicamente tubi dei seguenti tipi:

- a) Tubazione in acciaio non legato trafilato Mannesmann, senza saldatura, tipo gas serie normale UNI EN 10255 filettata a vite e manicotto fino al diametro di 3", zincata a caldo secondo UNI EN 10240, impiegata per:
  - convogliamento di acqua a qualunque temperatura nei circuiti di distribuzione acqua potabile e acqua industriale.

### **Raccordi**

I raccordi per tubi con giunzioni filettate saranno in ghisa malleabile e forniti grezzi o zincati per immersione in bagno di zinco fuso, a seconda che debbano essere applicati a tubi grezzi o zincati.

Le grandezze dimensionali di ciascun raccordo saranno quelle indicate nella tabella UNI corrispondente.

Tutti i tagli saranno ben rifiniti in modo da asportare completamente le sbavature interne; tutte le filettature saranno ben pulite per eliminare ogni residuo dell'operazione.







## 2.1.3 Tubazioni in polietilene ad alta densità - PEAD

### **Caratteristiche costruttive**

Le prescrizioni per l'accettazione delle tubazioni di materia plastica per il trasporto di acqua sono contenute nella Norma UNI EN 12201 – 2 (2004).

I tubi, i raccordi e gli accessori di materia plastica dovranno essere contrassegnati con il marchio di conformità I.I.P. di proprietà dell'Ente Nazionale di Unificazione UNI, gestito dall'Istituto Italiano dei Plastici giuridicamente riconosciuto con D.P.R. del 1 Febbraio 1975, n. 120.

Le giunzioni potranno essere dei seguenti tipi:

- a) giunto con ancoraggio mediante anello o ghiera di graffaggio;
- b) giunto saldato di testa;
- c) giunto saldato nel bicchiere e a manicotto termico;
- d) giunto a bicchiere con anello di tenuta.

### **Giunto con ancoraggio ad anello**

Il tubo verrà tagliato nella lunghezza richiesta; per montaggio dei raccordi di misure medie e grandi, la parte terminale del tubo dovrà essere smussata accuratamente.

Le parti del raccordo saranno separate e montate sul tubo; prima la ghiera, seguita dall'anello di serraggio.

Si farà attenzione che l'anello di serraggio conico sia disposto nella direzione esatta, cioè con la parte terminale maggiore verso il raccordo.

Il tubo verrà infilato nel corpo del raccordo fino a che non oltrepassi la guarnizione toroidale elastomerica e tocchi la battuta interna del corpo del raccordo.

L'anello di serraggio conico verrà accostato al corpo del raccordo e la ghiera avvitata strettamente.

Per il serraggio finale, nelle misure medie e grandi, verrà usata una chiave a nastro.

### **Giunto saldato di testa**

Verranno impiegati come termoelementi piastre di acciaio inox o di lega di alluminio.

Verrà verificato che i manufatti da saldare abbiano diametri e spessori corrispondenti.

Le testate dei tubi dovranno essere preparate controllando la planarità della superficie di taglio; se questa planarità non esiste, o se occorre tagliare uno spezzone di tubo, verranno adoperate frese che possono essere manuali per i piccoli diametri, a nastro o circolari per i diametri e gli spessori maggiori.

Queste ultime avranno velocità moderate per evitare il riscaldamento del materiale.



Le testate verranno quindi sgrassate con trielina od altri solventi clorurati.

I due pezzi da saldare verranno quindi allineati e bloccati con due ganasce collegate con un sistema che ne permetta l'avvicinamento; tale sistema darà una pressione controllata sulla superficie di contatto.

Il termoelemento verrà inserito tra le testate e queste gli verranno spinte contro.

Successivamente verrà estratto il termoelemento e le due estremità spinte una contro l'altra alla pressione precedentemente indicata finché il materiale non ritorna allo stato solido.

La saldatura eseguita non verrà rimossa se non quando la zona saldata si sia raffreddata spontaneamente alla temperatura di circa 60°C.

### **Giunto saldato nel bicchiere**

Questo tipo di saldatura potrà essere effettuata solo per la giunzione di pezzi speciali già predisposti per tale sistema (Norma UNI 7612).

Le superfici maschio e femmina da saldare, dopo accurata pulizia, verranno portate a fusione mediante apposita apparecchiatura.

Le due estremità verranno quindi inserite l'una nell'altra mediante pressione manuale esercitando contemporaneamente una leggera rotazione.

La pressione verrà mantenuta fino al consolidamento del materiale.

La temperatura di fusione non supererà i 200 + -10°C.

La saldatura a manicotto termico verrà eseguita riscaldando elettricamente il manicotto che contiene incorporata una resistenza elettrica che produce il calore necessario per portare alla fusione il polietilene.

#### **2.1.4 Tubazioni in Polivinilcloruro (PVC)**

Le tubazioni in PVC previste per l'impianto di recupero acque piovane saranno rispondenti alle Norme UNI EN 1401 per tubazioni in PVC idonee per essere installate interrate. Le giunzioni delle tubazioni saranno del tipo con bicchiere ad anello di tenuta.

#### **2.1.5 Tubazioni in Multistrato**

Le tubazioni in multistrato saranno utilizzate per la distribuzione dell'acqua nei bagni pubblici, dove è stato previsto un sistema con collettore di distribuzione.

Le tubazioni partiranno dal collettore e collegheranno i pezzi sanitari previsti nei bagni (lavabi, vasi e orinatoi).



La tubazione sarà del tipo polietilene – alluminio – polietilene, non presenterà giunzioni sulla derivazione e sarà fissata a parete con idonei raccordi su cui si immetteranno le cassette cromate di derivazione al pezzo sanitario.

Le tubazioni saranno rispondenti alle Norme UNI EN ISO 21003.

#### 2.1.6 Valvole ed accessori per tubazioni

##### **Valvole: generalità**

Tutte le valvole che verranno installate sulle tubazioni di convogliamento dei fluidi dovranno essere dimensionate per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezzo la pressione di esercizio dell'impianto e mai comunque inferiore a quella di taratura delle eventuali valvole di scarico di sicurezza.

Non sarà in ogni caso ammesso l'impiego di valvole con pressione di esercizio inferiore a PN 10.

Per le tubazioni fino al diametro nominale di 1"1/2 le valvole e apparecchiature accessorie saranno in acciaio cromato, con attacchi a manicotti filettati.

##### **Valvole di ritegno**

Nelle tubazioni orizzontali ed oblique le eventuali valvole di ritegno saranno del tipo a clapet con battente a snodo centrale. Nelle tubazioni verticali saranno installate valvole intermedie del tipo ad otturatore conico, a profilo idrodinamico con chiusura a gravità.

##### **Valvole a sfera**

Le valvole a sfera saranno utilizzate unicamente come intercettazione e saranno del tipo con sfera in acciaio inox oppure in ottone cromata, con tenuta in PTFE, tutte le valvole devono essere a passaggio totale.

##### **Rubinetti di scarico**

Lo scarico degli impianti sarà fatto con rubinetti a sfera con sfera in acciaio inox oppure in ottone cromato ed attacchi filettati.

##### **Filtri**

Tutti i filtri saranno del tipo a filtro estraibile.

L'elemento filtrante sarà costituito da un lamierino forellato in acciaio inossidabile.



I raccoglitori di impurità andranno installati curando sempre che siano intercettabili a monte ed a valle per permettere lo sfilaggio del filtro senza dare luogo a perdite nell'impianto. Sarà sempre previsto un circuito di by-pass in modo da garantire la pulizia del filtro senza fermi di esercizio dell'impianto.

### **Manometri**

Per gli strumenti indicatori, manometri e idrometri, verranno impiegati apparecchi a sistema Bourdon con movimento centrale del tipo ritardabile.

Per facilitarne la lettura il diametro del quadrante non dovrà essere inferiore ad 80 mm.

Il raccordo ai punti di misura avverrà mediante interposizione di un rubinetto a tre vie, con attacchi filettati, completo di flangetta di misura e di serpentina in rame.

#### 2.1.7 Serbatoi in acciaio inox

I serbatoi inox previsti per lo stoccaggio dell'acqua potabile a pressione atmosferica dovranno essere in acciaio inox AISI 3162, acciaio eustemitico caratterizzato dalla elevata resistenza alla corrosione dell'acqua.

I serbatoi saranno dotati di apertura di ispezione completa con coperchio con sistema di fissaggio a fascetta e non a tenuta per consentire il montaggio degli accessori (galleggiante di alimentazione) e le ispezioni periodiche.

Tutta la raccordanza deve essere in acciaio inox e/o PVC in maniera tale da evitare fenomeni di formazione di residenze rugginose.

#### 2.1.8 Vasi di espansione e relativi accessori

### **Generalità**

Tutti i gruppi di pressurizzazione sono stati previsti per il funzionamento come autoclave e, quindi, sono stati previsti vasi di espansione del tipo chiuso a membrana, che permettano la dilatazione dei fluidi e, quindi, di avere un determinato range di pressioni nell'impianto.

Tutti i vasi di espansione devono essere dotati dei relativi accessori.

### **Vasi chiusi a membrana**

I vasi di espansione a membrana dovranno essere costituiti in lamiera di acciaio di forte spessore; opportunamente rinforzati da costolature, dovranno contenere una membrana in



materiale sintetico resistente alle alte pressioni a temperatura ambiente ed idonee per i diversi utilizzi (potabile, industriale, etc.).

I vasi dovranno essere precaricati di azoto alla pressione necessaria a seconda della pressione di esercizio dell'impianto.

## 2.2.-Apparecchi idrici sanitari

Tutti i gruppi dovranno prevedere i seguenti componenti:

- Vasi chiusi a membrana in lamiera di acciaio inox collaudati alla pressione di 12 bar e/o vaso di espansione in acciaio inox collaudati a 12 bar;
- n.2 Elettropompe centrifughe montate verticalmente e/o orizzontalmente, l'una di riserva all'altra;
- n.1 Quadro elettrico in cassetta stagna, grado di protezione IP55, con coperchio contenente:
  - n.1 sezionatore generale blocco porta;
  - n.1 terna di fusibili;
  - n.1 trasformatore per circuiti ausiliari V. 380-220/24;
  - n.2 teleruttori con protezione termica e pulsante di riarmo;
  - n.1 morsettiera con collegamenti per pressostati ed eventuali interruttori di livello;
  - n.3 lampade spia;
  - n.1 relé passo passo elettrico estraibile per lo scambio automatico delle pompe;
  - n.2 interruttori manuali per l'esclusione delle pompe.
- n.2 Pressostati ad alta sensibilità tarabili;
- n.1 Manometro a quadrante e rubinetto con flangia di prova;
- n.1 Collettore d'aspirazione comune alle due pompe con le relative valvole di ritegno (solo nel caso di aspirazione da battente positivo);
- n.2 Valvole di intercettazione poste sulla mandata delle pompe.

Il tutto coordinato ed assemblato da unica casa costruttrice.

### 2.2.1 Impianto recupero acque meteoriche

A seguito dell'intervento in oggetto la superficie captante impermeabilizzata servita dall'impianto di recupero delle acque meteoriche verrà incrementata di circa 2200 m<sup>2</sup>.



La rete di raccolta esistente verrà estesa, pertanto, a quest'area e le acque recuperate saranno anch'esse convogliate mediante un sistema di tubazioni interrato all'interno del sedimentatore e, successivamente, nella riserva idrica da 800 m<sup>3</sup> in calcestruzzo ubicata interrata nella zona sottostante la Piazza d'Acqua.

L'acqua recuperata sarà utilizzata sia per alimentare le cassette dei wc e gli orinatoi nei bagni pubblici e sia per l'irrigazione del verde.

Il dimensionamento dei collettori dell'impianto di recupero è stato fatto considerando una intensità pluviometrica pari a  $i = 0,01$  l/s/mq, in base a questo dato si riesce a determinare la portata e, quindi, fissata una pendenza minima la sezione delle tubazioni.

Tutto l'impianto sarà rispondente a quanto previsto dal Piano Direttore della Regione Puglia del 21/11/2003 e s.m.i..

- Sedimentatore

Vasca di dissabbiatura e sedimentazione sarà realizzata in calcestruzzo armato vibrato del tipo prefabbricato, completa di filtro e coalescenza con attuatore a galleggiante, soletta di copertura in cemento armato vibrato, del tipo carrabile, dotato di passo d'uomo con chiusino in ghisa carrabile dim. 60 x 60 cm certificato da ICMQ e dimensionato secondo quanto previsto dalla Norma UNI EN 858 parte 1 e 2, per trattare una portata pari a circa  $Q = 50$  l/s.

- Vasca accumulo acque meteoriche

La vasca di accumulo acque meteoriche sarà costituita da una sezione di filtrazione per il trattamento dei corpi grossolani, completa di serbatoio in polietilene rotostampato da interno, con coeprchio di chiusura a tenuta; da un serbatoio di accumulo in polietilene rotostampato nervato da interno, completo di tubazione ingresso – uscita, troppo pieno coperchio di chiusura a tenuta; elettropompa sommersa compelta di galleggiante min-max livello e tubazione premente, potenza della pompa  $P = 0,55$  kW.



### 3 - Impianti elettrici

- impianti elettrici speciali
- impianto di climatizzazione
- impianto di videosorveglianza

#### 3.1.1. Impianti elettrici speciali

#### 3.1.2 Impianto di messa a terra

L'impianto di terra e relativa maglia equipotenziale sarà realizzato nel locale da cedere all'ENEL e destinato a cabina di trasformazione, la cabina sarà utilizzata sia per l'alimentazione dell'energia elettrica agli impianti a realizzarsi che per la ricezione dell'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico.

La maglia equipotenziale sarà realizzata con corda di rame nuda da 50 mmq. interrata sotto il pavimento finito ed in intimo contatto con il terreno con connessioni del tipo a morsetto.

Nel locale sarà realizzato un collettore in rame di dimensioni minime 30x3 mm. posato a parete lungo tutto il perimetro del locale cabina, il collettore sarà collegato in più punti con la maglia interrata, al collettore saranno collegate tutte le parti metalliche presenti nel locale cabina.

Tutto il sistema sarà collegato al "collettore principale di terra" come prescritto dalle Norme CEI 64-8/5.

#### 3.1.3 Quadri elettrici

I quadri elettrici saranno realizzati nel rispetto delle Norme CEI 64-8, 44-5, 17-3/1.

Gli interruttori saranno dotati di opportuni coprimerse od equivalenti protezioni meccaniche idonee a realizzare l'adeguata protezione dai contatti diretti anche a portella interna aperta.

I quadri saranno del tipo e con la forma idonea per le diverse installazioni.

Le partenze dei cavi saranno eseguite con connessione diretta ai morsetti dell'interruttore, mentre i circuiti ausiliari saranno cablati a morsettiera.

Per altre caratteristiche costruttive vale quanto di seguito specificato.

I quadri avranno grado di protezione IP4X con pannello anteriore aperto.



La sezione del conduttore neutro sarà uguale alla sezione di fase come anche la sezione del conduttore di terra.

Per gli strumenti di misura e gli ausiliari in genere il cablaggio sarà eseguito con cavo tipo N07V-K nei colori prescritti dalle Norme CEI:

- **Nero** per le fasi a 380 o 220 Volt
- **Blu chiaro** per il neutro
- **Giallo-verde** per il conduttore "PE" (terra)
- **Rosso** per i circuiti ausiliari.

Sia le uscite degli interruttori che i conduttori ausiliari in ingresso e uscita di qualsiasi apparecchiatura, avranno un numero di identificazione, che dovrà essere riportato sui corrispondenti morsetti e sugli schemi finali a corredo del quadro.

Per gli schemi funzionali dei circuiti ausiliari sarà osservato quanto segue:

- le linee di alimentazione saranno contrassegnate con l'indicazione di provenienza, il valore della tensione e la siglatura dei relativi collegamenti;
- per i collegamenti indirizzati o che si riferiscono a schemi di altre parti dell'impianto oltre ad essere siglati e contrassegnati dovranno riportare chiare indicazioni di ubicazione e/o destinazione;
- tutta la siglatura degli schemi dovrà essere riportata fedelmente nei cablaggi sui quadri;
- una raccolta funzionale degli schemi impaginata a forma di libro ed in formato A3 o A4 dovrà accompagnare il quadro per il collaudo.
- sui pannelli anteriori in corrispondenza di ogni apparecchiatura a vista dovrà essere installata una targhetta di materiale plastico inciso recante la denominazione dell'utenza comandata e il numero del circuito.

Il cablaggio sarà eseguito con conduttori antifiamma rispondenti alle Norme CEI 20/22; non saranno ammessi ponticelli tra interruttore ed interruttore, tutti i collegamenti dovranno fare capo alle morsettiere.

I conduttori in uscita dagli interruttori avranno un numero di identificazione che sarà riportato anche sui corrispondenti morsetti e sugli schemi forniti a corredo del quadro.

I conduttori di collegamento a valle dell'interruttore generale e gli interruttori derivati e tra questi le morsettiere avranno le seguenti sezioni:





- 6 mmq. per interruttori fino a 25A;
- un calibro superiore a quello della linea di uscita corrispondente per interruttori oltre 25A.

Nello sviluppo dello schema esecutivo si dovranno tenere presenti i valori della corrente di c.to c.to, la selettività richiesta e la ripartizione equilibrata dei carichi sul sistema trifase.

Tutte le apparecchiature saranno dotate di targhette per l'identificazione dell'utenza; la dicitura riportata sulle targhette dovrà corrispondere a quella riportata sullo schema.

Nel dimensionamento del quadro in genere saranno previsti spazi per espandibilità futura almeno pari al 20%.

I quadri avranno grado di protezione minimo IP54, ottenuto con controportella anteriore in materiali chiuso e/o trasparente e autoestinguente ed arrivo e uscita cavi con idonei pressacavi; la rispondenza alle norme CEI risulterà comprovata da adeguata certificazione rilasciata dal costruttore.

#### 3.1.4 Distribuzione principale e circuiti secondari

Tutte le installazioni dovranno essere eseguite nel rispetto delle Norme CEI 64-8 con particolare riguardo alla sezione 751.

#### **Distribuzione dell'energia**

La distribuzione dell'energia verrà realizzata con sistema TT.

#### **Coefficiente di utilizzazione**

Negli elaborati sono individuate le potenze assorbite da tutti gli utilizzatori, il dimensionamento dell'impianto è stato fatto con un coefficiente di utilizzazione uguale a 1.

#### **Densità di corrente**

La massima densità di corrente nei conduttori non sarà superiore ai valori riportati dalle tabelle CEI- UNEL e si dovranno rigorosamente rispettare le prescrizioni di cui alla Norma CEI 64/8 sezione 523.

#### **Sezione minima dei conduttori**

I conduttori nei circuiti di potenza avranno una sezione minima di 2,5 mmq.



Per i circuiti di comando e segnalazione la sezione minima prevista è di 1,5 mmq.  
La sezione del conduttore di neutro non sarà inferiore al conduttore di fase.  
La sezione del conduttore di protezione e dei conduttori equipotenziali sarà determinata come da Norma CEI 64-8 Sezioni 543 e 547.

### **Caduta di tensione**

La caduta di tensione tra l'origine dell'impianto e qualunque apparecchio utilizzatore sarà non superiore al 4% della tensione nominale in accordo con la Norma CEI 64-8 Sezione 525.

### **Conduttori elettrici**

I cavi impiegati saranno del tipo "non propagante l'incendio" in conformità con la Norma CEI 20-22:

- tipo FG7 isolati in gomma EPR a bassa emissione di gas e fumi tossici, per tensione nominale d'esercizio 0,6/1 kV, idonei ad essere installati in cavidotti interrati, cunicoli e canalette metalliche;
- tipo N07-V-K isolati in p.v.c., per tensione nominale d'esercizio 450/750 V, idonei ad essere installati in tubazione di p.v.c. posate sottotraccia e/o a vista.

### **Canalette metalliche e tubazioni**

Le canalette utilizzate saranno in lamiera zincata con procedimento sendzimir spessore minimo 15/10 mm., del tipo chiuso, con grado di protezione IP4X, ad esclusione dei percorsi esterni.

Le tubazioni in p.v.c., saranno del tipo pesante con raccordi ad innesto rapido, tali da garantire un grado di protezione IP44 e "prova al filo incandescente" di 850 °C.

Per i coefficienti di riempimento di tubi e canalette sarà rispettato quanto consigliato dalla Norma CEI 64-8 sezione 522.8

### **Cassette di derivazione**

Tutte le derivazioni e/o giunzioni dei cavi saranno sempre eseguite all'interno della cassetta di derivazione utilizzando morsetti componibili su guida DIN, fissata sul fondo della cassetta, non sono ammesse giunzioni di cavi nell'impianto.

### **Protezione e dimensionamento dei circuiti**



Nella esecuzione degli impianti la massima cura sarà posta nell'attuare misure di protezione contro i contatti diretti ed indiretti nel pieno rispetto della Norma CEI 64-8 sezione 412 e 413.

Per la protezione contro i sovraccarichi ed i corti circuiti, ciascun circuito sarà protetto con interruttore automatico magnetotermico differenziale.

A maggior protezione contro i contatti diretti ed indiretti saranno previsti interruttori differenziali su gruppi di utenze (vedi circuiti luce) o sui singoli circuiti (circuiti prese e utenze).

I circuiti monofasi luce sono stati dimensionati per una potenza massima di circa  $P = 1500 \text{ W}$ .

I circuiti prese da 10A e 16A sono stati dimensionati rispettivamente per la potenza massima di 1500W e 2500W.

### 3.1.5 Illuminazione esterna

Gli organi illuminanti utilizzati per l'illuminazione esterna avranno caratteristiche uguali o simili a quelle di seguito riportate e indicate negli elaborati di progetto:

- a) Fornitura e posa in opera di apparecchio illuminante ESTERNI, modello ISLA LED della SCHREDER o similare, composto da una base in fusione di alluminio verniciato AKZO 900 sormontata da tre bracci curvilinei, anch'essi in fusione di alluminio, che sostengono una coppa di protezione rivestita da un coperchio in alluminio imbutito. Blocco ottico SEALSAFE con grado di protezione IP66, costituita da un riflettore in alluminio imbutito, brillantato e ossidato, sigillato su una coppa di protezione in vetro piano temperato e opportunamente serigrafato. Resistenza agli urti IK 08 secondo norme EN 50102. Fissaggio avvolgente a palo diametro 60mm ottenuto tramite seiviti M6. Accesso interno all'apparecchio tramite vite imperdibile al fine di consentire l'asportazione del coperchio, tenuto fermo da un laccio, per l'accessibilità interna. Gruppo ottico caratterizzato da 42 LED da 1,2W temperatura di colore bianco freddo disposti opportunamente per distribuzione fotometrica estensiva. Led decorativo 1,2W posto centralmente avente colorazione blu. Apparecchio conforme alla legge regionale n°15 Puglia. Classe di isolamento II. Palo decorativo di forma cilindrica modello TECNOPOLIS C 4.0/3 della TECNOPALI in lamiera di acciaio FE 360 B UNI EN 10025 saldata e zincata a caldo internamente ed esternamente in bagno di zinco fuso in conformità alle norme UNI EN 40 parte 4a 4.1, verniciato con processo DUPLEX (applicazione in ciclo automatico con



essicatoio sulla zincatura, di fondo con primmer epossidico dello spessore medio di 50 micron, più una mano a finire di smalto poliuretano dello spessore medio di 40 micron. Colore AKZO900) altezza fuori terra mt.4 spessore mm. 3, diametro di base 102mm, diametro di testa 102m. Completo di tre lavorazioni (ingresso cavi, messa a terra, asola per morsettiera) e accoppiatore testa palo per armature diametro 60mm.

- b) Fornitura e posa in opera di apparecchio illuminante per esterno, così composto: Proiettore professionale modello NEOS 2 B7 della SCHREDER o similare, con corpo di forma affusolata avente dimensioni h.140mm larg.398mm prof.390mm, composto da due parti realizzate in alluminio pressofuso e verniciato a polvere di poliestere colore grigio ferro-micaceo AKZO 900, coperchio superiore con design punterellato, leva per accesso al vano ausiliari e vano lampada realizzata in alluminio pressofuso, staffa di ancoraggio progettata per la regolazione dell'inclinazione millimetrica, riflettore in alluminio brillantato e ossidato corredato di recuperatore ottico centrale "B7" per ripartizione fotometrica estensiva 160° in asse con la carreggiata completo di portalamada a tenuta stagna Sealsafe®, piastra porta-accessori rimovibile, rifrattore in vetro piano temprato sigillato internamente al coperchio tramite collanti siliconici. Cablato per lampada ioduri metallici da 70W, classe di isolamento II, grado di protezione IP66. Completo di attacco testapalo e griglia antivandalo. Palo decorativo di forma cilindrica modello TECNOPOLIS C 4.0/3 della TECNOPALI in lamiera di acciaio FE 360 B UNI EN 10025 saldata e zincata a caldo internamente ed esternamente in bagno di zinco fuso in conformità alle norme UNI EN 40 parte 4a 4.1, verniciato con processo DUPLEX (applicazione in ciclo automatico con essicatoio sulla zincatura, di fondo con primmer epossidico dello spessore medio di 50 micron, più una mano a finire di smalto poliuretano dello spessore medio di 40 micron. Colore AKZO900) altezza fuori terra mt.4 spessore mm. 3, diametro di base 102mm, diametro di testa 102m. Completo di tre lavorazioni (ingresso cavi, messa a terra, asola per morsettiera) e accoppiatore testa palo per armature diametro 60mm.
- c) Fornitura e posa in opera di apparecchio illuminante esterni, sistema MODULLUM MINI della SCHREDER o similare, composto da sostegno cilindrico H. f.t. 3,9 mt. diametro 127 mm in acciaio zincato e termo laccato colore grigio scuro colore AKZO 900 o altri colori a richiesta, e completo di n..2 moduli, ausiliari elettrici rif. 230V50Hz classe II°, e lampade ioduri metallici serie CDM-T DA 35W A 70W G12 3000K



d) Regolatore di potenza della Ditta REVERBERI ENETEC o similari mod "SEC STP QIR 36" (3x12Kva – 3x53A) utilizzato per il controllo della potenza assorbita e per la stabilizzazione e riduzione della tensione di alimentazione del carico, tensione trifase, composto da:

- Telaio portante in acciaio zincopassivato;
- Reattori di controllo tensione (booster) di tipo totoidale a basse perdite;
- Sistema di generazione della tensione di controllo di tipo statico, senza contatti striscianti, e non a parzializzazione d'onda (onda di tensione perfettamente sinusoidale);
- Precisione della tensione d'uscita nel campo del +/- 1% con tensione a monte variabile da 200 a 245 Volt;
- Stabilizzazione e riduzione della tensione per singola fase;
- Impostazione delle tensioni di lavoro per singola fase;
- Pannello di programmazione con tastiera e display LCD con regolaione di contrasto;
- Elettronica a microprocessore per gestione cicli di lavoro con componenti professionali, adatta a funzionare nel range -20° + 60°, circuiti stampati con piste isolate galvanicamente;
- Segnalazioni luminose di: presenza rete, regolatore in funzione, intervento By-pass.

### 3.2.1 Impianti di climatizzazione estiva ed invernale

La climatizzazione estiva ed invernale dei locali adibiti ad uso ufficio sarà realizzata mediante l'installazione di unità interne ad espansione diretta ad alta efficienza installate a soffitto del tipo a cassetta. Si prevede l'installazione di n.° 2 unità esterne del tipo dual split e di n.° 4 unità interne.

Tale soluzione progettuale consente di conseguire condizioni ottimali di benessere termoigrometrico anche in condizioni alta variabilità o di picco dei carichi termici ed assicura un notevole contenimento dei consumi energetici.

### 3.2.2. Impianti di videosorveglianza

Si prevede l'estensione dell'impianto di videosorveglianza al fine di assicurare la completa copertura dell'area del parco mediante l'installazione di n.° 2 telecamere del tipo speed



dome. Le telecamere verranno connesse tramite la rete in fibra ottica che collegherà il Parco all'anello del Comune di Barletta al server di videosorveglianze presente la Comandi dei Vigili Urbani. Le telecamere saranno dotate di ronda automatica per inquadrare tutte le aree sensibili del parco.

### *3.2.3. Impianto fonìa-dati: rete fibra ottica*

Si prevede la realizzazione di una connessione in fibra ottica del Parco alla sede di Via Vanvitelli già servita dalla connettività ottica del Comune di Barletta. In tal modo sarà possibile estendere all'area oggetto dell'intervento la dotazione di servizi del Comune di Barletta quali rete telefonica, rete interna del comune, rete internet centralizzata e controllata e rete Wi-Fi pubblica.

A tale scopo sarà utilizzate le condotte della pubblica illuminazione a meno di due brevi tratti di raccordo che richiederanno la posa in opera di nuovi cavidotti interrati.

Presso il Parco sarà installato un idoneo armadio rack provvisto di permutatore ottico, switch e gateway per il trasporto di linee telefoniche su rete in fibra.

Presso via Vanvitelli sarà installato un idoneo pannello permutatore ottico e riconfigurata la rete cittadina esistente per l'integrazione della sede del parco.

### *3.2.4. Impianto fonìa-dati:rete wi fi pubblica*

Al fine di assicurare l'estensione all'area del parco oggetto di intervento della copertura della rete Wi-Fi pubblica in dotazione al comune di Barletta si prevede l'installazione di nuovi access point da collegare alla rete in fibra ottica.

### *3.2.5. Impianto di allarme*

La palazzina uffici a servizio del parco è protetta da un impianto di allarme la cui copertura non è, tuttavia, estesa al piano copertura ed al porticato ove sono installati gli impianti fotovoltaici. Al fine di assicurare la piena protezione di tali aree critiche si barriere antintrusione lungo il perimetro del porticato e del lastrico solare e la installazione di una nuova centrale, dotata di combinatore gsm e interfaccia ethernet idonea alla gestione del maggior numero di zone in sostituzione di quella esistente



## **OPERE A VERDE**

### **1- Definizioni generali**

Il presente “Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici delle Opere a Verde” si riferisce alle individuazione delle componenti tecniche delle sole opere a verde, relativamente alla realizzazione dell’ampliamento del Lotto A dell’Asse Pedonale Attrezzato definito dalla 2<sup>a</sup> variante del Piano di Zona ex legge 167 in Barletta.

### **2- Materiale vegetale**

In accordo con il Ministero dell’Ambiente (1997), per materiale vegetale si intende tutto il materiale vivo (alberi, arbusti, tappezzanti, sementi ecc.) occorrente per l’esecuzione del lavoro. Questo materiale dovrà provenire da ditte appositamente autorizzate ai sensi delle leggi 18 giugno 1931, n. 987 e 22 maggio 1973, n. 269 e successive modificazioni e integrazioni, nonché della normativa di recepimento della Direttiva 98/56/CE del Consiglio e delle Direttive 99/66/CE, 99/67/CE, 99/68/CE, 99/69/CE della Commissione.

L’Impresa dovrà dichiararne la provenienza con relativa certificazione varietale e fitosanitaria alla Direzione Lavori.

E’ comunque insindacabile facoltà della Direzione Lavori di procedere, insieme all’Appaltatore, a sopralluoghi presso i vivai di provenienza segnalati, al fine di controllare la scelta e la corretta corrispondenza delle piante. E inoltre facoltà della Direzione Lavori scartare le piante arrivate in cantiere che non presentano i requisiti indicati nel progetto, negli allegati tecnici e nel presente Disciplinare.

L’Appaltatore dovrà avere cura di verificare che le piante siano state sottoposte in vivaio a tutte le lavorazioni necessarie. Dovrà inoltre controllare che le piante siano sane e non presentino alcun segno di attacco da parte di patogeni. Le piante, infine, non dovranno presentare deformazioni di alcun tipo e dovranno avere il portamento tipico della specie e come meglio indicato nel progetto definitivo ed esecutivo.

Ogni pianta, o gruppo omogeneo di piante, dovrà presentare apposito cartellino di riconoscimento (in materiale plastico) con indicato, in modo leggibile ed indelebile, il nome botanico (genere, specie, cultivar) e il numero di esemplari (nel caso di piante facenti parte di un lotto di piante identiche). In particolare, ogni singola pianta dovrà presentare le



caratteristiche dimensionali e qualitative (forma e fittezza della chioma, numero e andamento delle ramificazioni ecc.) indicate negli allegati di progetto. L'Appaltatore dovrà avere cura affinché le piante siano trasportate in cantiere con tutte le cure necessarie a evitare ogni genere di danneggiamento sia alle parti aeree che alle zolle e radici (mezzi di trasporto idonei, protezioni adeguate, procedure di carico e scarico corrette ecc.). In particolare, in accordo con la norma DIN 18916, è importante evitare, durante il trasporto, il rischio di disseccamento delle piante a causa del vento. In tal senso, il trasporto dovrebbe avvenire in automezzi chiusi o con copertura continua e sufficiente. L'Appaltatore dovrà controllare, prima dello scarico in cantiere, che le piante siano state accatastate a regola d'arte e che siano prive di danni. È importante porre rimedio immediato alle eventuali perdite di umidità delle piante tramite opportune annaffiature. Le piante arrivate in cantiere devono essere messe a dimora entro 48 ore. In questo lasso di tempo, l'Appaltatore dovrà avere cura di salvaguardare le piante dal disseccamento e dal surriscaldamento. Nel caso in cui il periodo di tempo intercorrente tra l'arrivo in cantiere delle piante e la loro messa a dimora sia molto lungo, l'Appaltatore dovrà avere cura di sistemare le piante in un apposito "vivaio provvisorio".

In accordo con il Ministero dell'Ambiente (1997), gli alberi dovranno presentare portamento e dimensioni rispondenti alle caratteristiche richieste dal progetto e tipici della specie, della varietà e della età al momento della loro messa a dimora e dovranno essere stati specificatamente allevati per il tipo di impiego previsto (es. alberate stradali, filari, esemplari isolati o gruppi ecc.).

Il tronco e le branche degli alberi non devono presentare deformazioni, ferite, segni di urti, grandine, scortecciamenti, legature, ustioni ecc. Nel caso di alberi innestati, non si dovranno presentare sintomi di disaffinità nel punto d'innesto. La chioma dovrà presentarsi ben ramificata e simmetrica, con una distribuzione delle branche omogenea ed equilibrata.

L'apparato radicale dovrà presentarsi ben accestito, ricco di ramificazioni e di radici capillari e senza tagli sulle radici con diametro superiore al centimetro.

Di norma, gli alberi dovranno essere forniti in zolla o in contenitore, a seconda di quanto specificato nel progetto esecutivo e nel computo metrico estimativo o dalla Direzione Lavori. Solo su specifica indicazione della DL potranno essere fornite piante a radice nuda, ma solo se a foglia caduca e giovani. Le dimensioni della zolla o del contenitore dovranno essere adeguate alle dimensioni della pianta. La zolla si dovrà presentare senza crepe, con la terra ben aderente alle radici e ben imballata. Il materiale d'imballo dovrà essere bio-degradabile





ed eventualmente rinforzato (per piante di grandi dimensioni) con una rete anch'essa biodegradabile.

Le caratteristiche dimensionali degli alberi previsti dal progetto fanno riferimento alle seguenti definizioni (Ministero dell'Ambiente, 1997):

- altezza dell'albero: distanza che intercorre tra il colletto ed il punto più alto della chioma;
- altezza di impalcatura: distanza che intercorre tra il colletto e il punto di intersezione al fusto della branca principale più vicina;
- circonferenza del fusto: misurata ad un metro dal colletto;
- diametro della chioma: dimensione rilevata in corrispondenza della prima impalcatura per le conifere, a 2/3 dell'altezza totale per tutti gli altri alberi;
- caratteristiche di fornitura: a radice nuda, in zolla, in contenitore.

In accordo con il Ministero dell'Ambiente (1997), arbusti e cespugli, qualunque siano le loro caratteristiche specifiche (a foglia decidua o sempreverdi), anche se riprodotti per via agamica, non dovranno avere portamento "filato" e dovranno rispondere alle specifiche indicate in progetto per quanto riguarda altezza, numero delle ramificazioni, diametro della chioma.

Anche per arbusti e cespugli l'altezza totale verrà rilevata analogamente a quella degli alberi. Il diametro della chioma sarà rilevato alla sua massima ampiezza.

Tutti gli arbusti e i cespugli dovranno essere forniti in contenitori o in zolla. Solo su specifica indicazione della DL potranno essere fornite piante a radice nuda, ma solo se a foglia caduca, giovani e di limitate dimensioni.

In accordo con il Ministero dell'Ambiente (1997), in questo raggruppamento vengono incluse le piante del progetto precedentemente non menzionate, in particolare:

- erbacee annuali, biennali, perenni;
- tappezzanti;
- rampicanti, sarmentose e ricadenti;



Per quanto riguarda le piante erbacee annuali, biennali, perenni, andranno di norma fornite in contenitore.

Per quanto riguarda le piante tappezzanti, l'Appaltatore dovrà avere cura di verificare, al fine di garantire una migliore copertura del terreno, che le radici delle piante si presentino ben sviluppate e vigorose.

Per quanto riguarda le piante rampicanti, oltre a quanto specificato per le altre piante, l'Appaltatore dovrà avere cura che queste siano adeguatamente protette durante la fase di trasporto e messa a dimora. Dovrà, inoltre, avere cura di mettere in opera gli appositi sostegni previsti dal progetto.

Tutto il materiale vegetale ascrivibile a questo raggruppamento dovrà rispondere alle specifiche indicate in progetto per quanto riguarda tipo, specie, caratteristiche vegetative e di fornitura.

La semente utilizzata per le parti a prato dovrà presentare le caratteristiche varietali richieste e dovrà essere fornita sempre nelle confezioni originali sigillate e munite della certificazione E.N.S.E. (Ente Nazionale Sementi Elette). Sulla confezione dovranno essere riportate, secondo la normativa vigente, il grado di purezza, la germinabilità e le date di confezionamento e scadenza. Se non utilizzate immediatamente, le sementi andranno conservate in un locale idoneo (fresco e privo di umidità).

In accordo con il Ministero dell'Ambiente (1997), nel caso in cui per le esigenze della sistemazione fosse richiesto il rapido inerbimento delle superfici a prato (pronto effetto), l'Appaltatore dovrà fornire zolle e/o strisce erbose costituite con le specie prative richieste nelle

specifiche di progetto (es. cotica naturale, miscuglio di graminacee e leguminose, prato monospecie ecc.). Prima di procedere alla fornitura, l'Appaltatore dovrà sottoporre all'approvazione della Direzione Lavori campioni del materiale che intende fornire; analogamente, nel caso fosse richiesta la cotica naturale, l'Appaltatore dovrà prelevare le zolle soltanto da luoghi approvati dalla Direzione Lavori.

In accordo con il Ministero dell'Ambiente (1997), per materiale agrario si intende tutto il materiale usato negli specifici lavori di agricoltura, vivaismo e giardinaggio (es. terreni e substrati di coltivazione, concimi, fitofarmaci, tutori, ecc.), necessario alla messa a dimora, alla cura ed alla manutenzione delle piante previste per la sistemazione a verde dell'area.



Nel caso si rendesse necessario un apporto di terra di coltivo, l'Appaltatore è tenuto a compiere a proprie spese le opportune indagini al fine di verificarne la qualità. Le analisi andranno effettuate, salvo esplicita diversa richiesta da parte della Direzione Lavori, secondo le norme e procedure previste dalla Società Italiana della Scienza del Suolo.

L'apporto della terra di coltivo è comunque soggetto a preventiva accettazione della sua qualità da parte della Direzione Lavori.

La terra di coltivo apportata dovrà, salvo esplicita diversa indicazione di progetto o della Direzione Lavori, avere le seguenti caratteristiche:

- reazione neutra (pH circa uguale a 7);
- tessitura "franca", con una giusta proporzione di sabbia, limo e argilla, tipica dei terreni di medio impasto, e con presenza non eccessiva di scheletro (elementi con diametro superiore ai 2 mm), comunque non superiore al 20% del volume totale;
- buona dotazione di elementi nutritivi, in proporzione e forma idonea;
- buona dotazione di sostanza organica e microrganismi utili;
- assenza di elementi estranei al terreno (pietre, rami ecc.);
- assenza di sostanze tossiche e di agenti patogeni.

In accordo con il Ministero dell'Ambiente (1997), con "substrati di coltivazione" si intendono materiali di origine minerale e/o vegetale utilizzati singolarmente o miscelati in proporzioni note per impieghi particolari e per ottenere un ambiente di crescita adatto alle diverse specie che si vogliono mettere a dimora.

Nel caso si rendesse necessaria, per alcune sistemazioni/essenze particolari, l'utilizzazione di particolari "substrati di coltivazione" (terriccio di letame, torba, compost ecc.), l'appaltatore è tenuto a verificarne la qualità e la provenienza, e il loro utilizzo è comunque soggetto a preventiva autorizzazione da parte della Direzione Lavori.

Nel caso vengano utilizzati substrati già confezionati, sulle confezioni dovrà essere indicata la composizione del prodotto, mentre nel caso vengano utilizzati substrati non confezionati,



l'Appaltatore dovrà effettuare a proprie spese le opportune analisi al fine di verificarne la qualità e la composizione.

In ogni caso, il substrato dovrà risultare esente da sostanze tossiche e agenti patogeni.

### **3- Fertilizzanti**

I fertilizzanti impiegati dovranno essere forniti nella confezione originale, sulla quale dovranno essere indicati, a norma di legge, composizione e titolo.

Nel caso di impiego di letame, l'Appaltatore è tenuto a fornire le opportune indicazioni di qualità e provenienza alla Direzione lavori, onde acquisire da quest'ultima l'approvazione all'utilizzo.

E comunque facoltà della Direzione Lavori intervenire, in qualsiasi momento durante la fase di impianto o di manutenzione, nelle scelte circa l'opportunità della concimazione e/o il tipo di fertilizzante da utilizzare.

### **4- Ammendanti, correttivi e fitofarmaci**

L'utilizzo di ammendanti (per migliorare le caratteristiche fisiche del terreno), correttivi (per migliorare la reazione del terreno) e fitofarmaci (diserbanti, insetticidi ecc.) dovrà essere preventivamente autorizzato dalla Direzione Lavori.

I prodotti impiegati dovranno essere forniti nella confezione originale, sulla quale dovranno essere indicate, a norma di legge, la provenienza, la composizione e la classe di tossicità (per i fitofarmaci).

### **5- Sistemi di ancoraggio**

Nel caso di messa a dimora di alberi (o di arbusti di grandi dimensioni), questi dovranno essere opportunamente ancorati al suolo, per almeno due anni (tre nel caso di piante di grandi dimensioni).

I sistemi di ancoraggio sono diversi e possono variare in funzione della specie e della dimensione della pianta, della ventosità della zona, della presenza e della tipologia del traffico veicolare e/o pedonale, delle caratteristiche estetiche della sistemazione a verde e



degli interventi di manutenzione previsti . In base a tali fattori, infatti, l'Appaltatore dovrà scegliere la tipologia, il numero, l'altezza e il diametro (mai inferiore ai 5 cm) più appropriato dei tutori. E, in ogni caso, sconsigliato l'utilizzo di un solo palo tutore per piante di dimensioni medio-grandi. Il tutore deve essere diritto, scortecciato e trattato con sostanze antimuffa e antimarciume, per un'altezza di almeno 1 m. Allo stesso trattamento devono essere sottoposti i picchetti in legno che eventualmente verranno utilizzati.

In particolari situazioni e per particolari esigenze, la Direzione Lavori può richiedere l'utilizzo di appositi tiranti in sostituzione dei tutori .

Nell'operazione di "impianto" del tutore, l'Appaltatore dovrà porre particolare attenzione al fine di evitare qualsiasi tipo di danneggiamento alle zolle e agli apparati radicali. Di norma, il palo tutore deve essere piantato nel terreno ad una profondità di 30-50 cm, in funzione della specie e della dimensione della pianta. I pali di sostegno (o i tiranti) verranno legati al tronco delle piante per mezzo di opportuni legacci. Questi dovranno, comunque, consentire l'assestamento delle piante ed evitare "strozzature" del tronco. A tal fine, dovranno, una volta legati, presentare un certo grado di movimento e, comunque, essere realizzati con materiali opportunamente elastici (gomma, plastica ecc.). Inoltre, per evitare danneggiamenti al tronco, e sempre utile frapporre tra quest'ultimo e il legaccio un "cuscinetto" di opportuno materiale (es. stoffa, gomma ecc.)

## **6- Materiale pacciamante**

Con "materiali pacciamanti" si intendono tutti quei materiali (cortecce, foglie secche, ecc.) utilizzati per la copertura superficiale del terreno in prossimità delle piante ("pacciamatura"). Tale pratica ha lo scopo di migliorare le condizioni di vita delle piante attraverso la creazione di più idonee condizioni termiche e di umidità e attraverso il controllo delle infestanti.

Il materiale pacciamante dovrà essere fornito nella confezione originale, sulla quale dovranno essere indicate la provenienza e la composizione.

L'utilizzo di materiale non confezionato e soggetto a preventiva autorizzazione da parte della Direzione Lavori, alla quale l'Appaltatore è tenuto a fornire tutti gli elementi utili a giudicarne la qualità e la provenienza. Potrà comunque essere utilizzato il materiale derivante dalla eventuale "cippatura" dei rami effettuata in cantiere.



## **7- Approvvigionamento d'acqua**

La Stazione appaltante fornirà all'Appaltatore l'acqua necessaria per la realizzazione delle opere previste. L'Appaltatore potrà, quindi, utilizzare gratuitamente l'acqua disponibile in sito (acquedotto pubblico, cisterne di accumulo o altra fonte).

Nel caso in cui l'acqua non fosse disponibile, l'appaltatore è tenuto a rifornirsi della quantità necessaria con mezzi propri e a proprie spese.

L'Appaltatore, sia che si approvvigioni dal committente che con mezzi propri, è tenuto al controllo periodico della qualità dell'acqua.

È tenuto, inoltre, ad effettuare specifiche analisi, su richiesta esplicita della Direzione Lavori.

L'acqua utilizzata per l'irrigazione e l'innaffiamento dovrà essere esente da sostanze inquinanti e nocive, nonché risultare entro i limiti di tolleranza di "fitotossicità relativa".

## **8- Delimitazione degli ambiti di intervento**

Prima dell'esecuzione delle lavorazioni e della realizzazione delle opere previste, l'Appaltatore dovrà, in base a quanto previsto dal progetto e a quanto eventualmente disposto dalla Direzione Lavori, provvedere a tracciare opportunamente sul terreno gli ambiti di intervento, individuando l'esatta posizione dei diversi elementi progettuali (elementi di arredo, impianti, essenze vegetali ecc.).

Tale tracciamento dovrà essere sottoposto al controllo della Direzione Lavori. Solo dopo il parere positivo espresso da quest'ultima, l'Appaltatore potrà procedere con le lavorazioni previste.

A prescindere dall'accettazione del tracciamento da parte della Direzione Lavori, l'Appaltatore rimane interamente responsabile della esatta corrispondenza della realizzazione con il progetto. Pertanto, salvo i casi di variante in corso d'opera ordinata per iscritto, l'Appaltatore è tenuto a rifare, a proprie spese, le opere realizzate non rispondenti a quanto previsto nel progetto.



### **9- Lavorazioni in vaso**

Una volta completati i lavori preliminari, l'Appaltatore è tenuto ad effettuare, anche in funzione del tipo di lavori e delle opere in progetto, una lavorazione generale del terreno allo scopo sia di portare alla luce ed eliminare materiale inerte e rifiuti di dimensioni incompatibili con il progetto nonché eventuali parti sotterranee di vegetazione infestante, sia di operare una prima movimentazione del terreno.

Alla lavorazione generale, potranno seguire altri interventi mirati al miglioramento delle caratteristiche chimiche e della struttura del terreno, in funzione sia del tipo di progetto che dei risultati di eventuali indagini e analisi svolte.

Il tipo e le caratteristiche delle lavorazioni del terreno andranno preventivamente concordate con la Direzione Lavori, e andranno effettuate secondo le norme della migliore tecnica agronomica, e comunque con il terreno al giusto grado di umidità.

### **10- Operazioni di scavo**

Nel caso in cui il progetto preveda operazioni di scavo, l'Appaltatore dovrà avere cura che queste siano effettuate in modo da non provocare frane e cedimenti di alcun tipo, in modo particolare se si interviene su terreni in pendenza, e di garantire il regolare deflusso delle acque.

L'Appaltatore rimane, comunque, unico responsabile di eventuali danni arrecati durante le operazioni di scavo ed è, quindi, tenuto al ripristino della situazione originaria e al pagamento di eventuali danni.

I materiali derivanti dagli scavi e non reimpiegabili in cantiere, andranno allontanati e trasportati in aree idonee a cura e spese dell'Appaltatore.

Sia nelle operazioni di scavo che in quelle di trasporto del materiale di risulta, l'Appaltatore è tenuto ad utilizzare i mezzi più idonei.



### **11- Buche per la messa a dimora di arbusti**

Le buche destinate ad alberi ed arbusti dovranno, salva diversa indicazione della Direzione Lavori, presentare dimensioni idonee ad ospitare la zolla e le radici della pianta e a creare un'opportuna area di terreno drenante, indicativamente con una larghezza circa doppia rispetto alla zolla e una profondità pari a circa 1 volta e mezza).

Nel caso di piantagione di alberi di grandi dimensioni, le buche dovranno essere preparate in modo da tener conto anche della eventuale necessita di apportare ulteriori strati di materiale drenante, sostanza organica ecc., e del fatto che, a causa del peso notevole, la pianta sarà soggetta ad un certo assestamento.

Nel caso di piantagione di piante a radice nuda, le dimensioni della buca dovranno essere tali da consentire la messa a dimora delle piante senza che gli apparati radicali vengano danneggiati.

Nella preparazione della buca dovrà essere posta particolare attenzione alla eventuale presenza di reti tecnologiche sotterranee.

L'Appaltatore è tenuto ad informare tempestivamente la Direzione Lavori dell'eventuale ritrovamento nel sottosuolo di cavi e tubazioni e a concordare con essa l'eventuale spostamento della buca.

Nella preparazione della buca, l'Appaltatore dovrà altresì porre particolare attenzione che non si verifichino fenomeni di ristagno in prossimità delle radici. A tal fine, avrà cura di posizionare sul fondo della buca un opportuno strato di materiale drenante (ghiaia, ecc.).

In presenza di gravi fenomeni di ristagno, in accordo con la Direzione Lavori, l'Appaltatore provvederà alla realizzazione delle più opportune opere di drenaggio.

### **12- Utilizzo della terra di coltivo**

In accordo con la Direzione Lavori, l'Appaltatore dovrà apportare l'opportuna quantità di terra di coltivo necessaria alla creazione di uno strato di terreno sufficiente all'impianto del prato e al riempimento delle buche. Il terreno rimosso e non più utilizzabile andrà allontanato dal cantiere.





### **13- Messa a dimora di alberi ed arbusti**

Prima della messa a dimora delle piante, l'Appaltatore dovrà avere cura di riempire parzialmente le buche predisposte, in modo da creare, sul fondo delle stesse, uno strato di terreno soffice dello spessore adeguato (in funzione delle dimensioni della zolla o dell'apparato radicale), e comunque non inferiore ai 20 cm.

Nella messa a dimora delle piante, l'Appaltatore dovrà aver cura di non danneggiare gli apparati radicali e di non modificarne il naturale portamento.

Nel caso della messa a dimora di alberi e arbusti a radice nuda, l'Appaltatore è tenuto a ringiovanire le radici, spuntando le loro estremità ed eliminando le parti danneggiate, e a "rivestirle" con un "impasto" di terra e sostanza organica coagulante (es. poltiglia bordolese) che costituisca uno strato sottile attorno alle radici, utile contro il disseccamento e per fornire i primi elementi nutritivi. Le radici andranno incorporate con terra sciolta, che andrà opportunamente pressata in modo che aderisca il più possibile alle radici stesse.

Nel caso della messa a dimora di alberi e arbusti con zolla, andranno praticati opportuni tagli sull'imballo, al livello del colletto, al fine di aprirlo sui lati, pur senza rimuoverlo (andranno eliminati solo eventuali legacci di metallo).

Sia per le piante fornite in zolla che per quelle fornite in contenitore, si dovrà porre particolare attenzione al fine di non rompere la zolla e di mantenerla sufficientemente umida e aderente alle radici.

Dopo il riempimento della buca, è importante compattare e livellare il terreno e subito irrigare, al fine di facilitarne l'ulteriore assestamento e la sua più completa adesione alle radici e alla zolla, nonché la ripresa della pianta.

Nei primi mesi dopo la messa a dimora delle piante, sarà necessario effettuare frequenti interventi di irrigazione, in funzione dell'epoca, dell'andamento pluviometrico, del tipo di terreno e della specie, e comunque secondo le norme di buona pratica agronomica e in accordo con la Direzione Lavori.

Al fine di aumentare l'efficienza delle irrigazioni e di meglio trattenere l'acqua piovana, è importante creare, alla base del tronco, una conca di irrigazione. In funzione del tipo di progetto e/o su indicazione della Direzione Lavori, può essere opportuno prevedere



l'interramento di un tubo ad anello intorno all'apparato radicale (a opportuna distanza), con una estremità sporgente dal terreno in modo da agevolare l'operazione di irrigazione da parte del personale addetto.

Su eventuale indicazione della Direzione Lavori, l'Appaltatore è tenuto a procedere ad interventi di potatura "pre-impianto" della chioma. La potatura ha lo scopo di eliminare eventuali rami secchi e spezzati oppure di facilitare l'attecchimento della pianta riducendone la chioma.

Sempre su eventuale indicazione della Direzione Lavori, l'Appaltatore è tenuto a procedere ad interventi di fertilizzazione localizzata, ponendo particolare attenzione a non far venire a contatto il fertilizzante con le radici.

Si dovrà porre attenzione affinché le piante messe a dimora, una volta che il terreno si sarà assestato, non presentino radici scoperte o eccessivo interrimento (oltre la quota del colletto).

Gli alberi e gli arbusti delle specie a foglia caduca forniti in zolla o in contenitore possono essere messi a dimora in qualsiasi periodo dell'anno, mentre quelli forniti a radice nuda andranno piantati durante il periodo di riposo vegetativo (dal tardo autunno all'inizio primavera). Gli alberi e gli arbusti delle specie sempreverdi (forniti esclusivamente in zolla o contenitore) possono essere messi a dimora in qualsiasi periodo dell'anno, tranne nel periodo dei ricacci. E comunque buona norma evitare la messa a dimora delle essenze vegetali durante i mesi più caldi (luglio e agosto) e prevedere delle "cure particolari" per quelle messe a dimora a stagione avanzata. Infine, e da evitare, in ogni caso, la messa a dimora delle piante in periodi di gelo e neve e in presenza di suolo impregnato d'acqua.

Successivamente alla prima irrigazione, l'Appaltatore avrà cura, salvo diversa indicazione della Direzione Lavori, di distribuire ai piedi degli alberi uno strato di materiale pacciamante dello spessore di circa 7-10 cm, allo scopo di ridurre l'evaporazione e di evitare lo sviluppo di vegetazione infestante. La pacciamatura dovrà essere mantenuta per le successive due stagioni vegetative. Nel caso di messa a dimora di alberi e grandi arbusti, questi dovranno essere opportunamente ancorati al suolo.

L'Appaltatore rimane comunque responsabile degli eventuali danni causati da animali domestici e selvatici e dal passaggio di persone o automezzi. In tal senso dovrà, a sua cura e spese, provvedere all'esecuzione di tutti gli interventi che si rendessero necessari al fine di salvaguardare la vegetazione messa a dimora fino alla consegna. In particolare, nelle



situazioni in cui è previsto il parcheggio di autoveicoli in prossimità delle piante messe a dimora, l'Appaltatore è tenuto a verificare con la Direzione Lavori l'opportunità di predisporre idonee protezioni (in legno, metallo o altro materiale) intorno al tronco delle piante stesse.

#### **14- Messa a dimora di piante erbacee**

Nel caso della messa a dimora di singole piantine, l'Appaltatore potrà realizzare le buche al momento dell'impianto, tenendo conto delle dimensioni del pane di terra con cui vengono fornite. Nel caso venissero fornite in contenitore bio-degradabile, potranno essere messe a dimora con lo stesso. Le buche andranno riempite con terra di coltivo che successivamente verrà pressata adeguatamente. Infine, se previsto dal progetto, verrà realizzato uno strato pacciamante.

Per quanto riguarda la semina di piante erbacee, si dovrà utilizzare semente rispondente ai requisiti di del presente Disciplinare.

Sia per la messa a dimora che per la semina di piante erbacee, l'Appaltatore è tenuto al pieno rispetto di tutte le indicazioni (specie da utilizzare, epoca di impianto/semina, profondità della buca/di semina, quantità di seme, concimazioni ecc.) contenuto nel progetto.

Qualora queste siano troppo generiche, l'Appaltatore è tenuto a prendere i necessari accordi con la Direzione Lavori.

#### **15- Formazione del prato**

Con la formazione del prato, l'Appaltatore si assume l'onere di eseguire tutte le operazioni necessarie alla creazione del tappeto erboso: preparazione del terreno, concimazione, semina, irrigazione, controllo delle infestanti, nonché la realizzazione dell'impianto di irrigazione eventualmente previsto in progetto.

L'Appaltatore, in accordo con la Direzione Lavori, è tenuto ad effettuare la semina del prato solo successivamente alla piantagione delle essenze arboree ed arbustive previste in progetto, nonché dopo la realizzazione degli impianti e delle attrezzature previste.



Oltre alla lavorazione generale del terreno, prima della semina del prato l'Appaltatore è tenuto ad effettuare, in accordo con la Direzione Lavori, tutte le lavorazioni del terreno (fresatura, rullatura ecc.) che si rendano necessarie in funzione della natura del suolo, al fine di ottenere un buon letto di semina. Allo stesso scopo dovrà porre particolare attenzione ad eliminare tutti i materiali estranei presenti nel terreno che possano influire negativamente con la buona riuscita del prato. Contemporaneamente a tali lavorazioni, in funzione delle caratteristiche chimico-fisiche del terreno e del periodo della lavorazione, nonché in accordo con la Direzione Lavori, sarà possibile provvedere ad una concimazione del terreno con opportuni elementi fertilizzanti.

Sarà inoltre cura dell'Appaltatore, durante tali lavorazioni, provvedere a fornire al terreno l'opportuna sistemazione, in funzione del tipo di suolo, al fine di rendere efficiente lo smaltimento dell'acqua meteorica in eccesso. L'epoca della semina, salvo diversa indicazione della Direzione Lavori, sarà l'inizio della primavera o l'inizio dell'autunno. Andranno comunque evitati sia i periodi eccessivamente caldi sia quelli troppo piovosi.

La semina sarà effettuata con le attrezzature più idonee, in funzione della tecnologia disponibile e della dimensione dell'area da seminare. La semina con macchine seminatrici dovrà essere effettuata alla profondità più idonea in relazione al miscuglio (di norma 1,5 - 2,5 cm). La semina manuale (da eseguirsi solo in presenza di piccole superfici) dovrà essere effettuata con la tecnica più idonea ad ottenere una buona uniformità. La composizione del miscuglio e le dosi di seme impiegati dovranno essere quelle precisate in progetto e dovranno essere comunque preventivamente accettate dalla Direzione Lavori.

Successivamente alla semina, l'Appaltatore avrà cura di effettuare una leggera erpicatura, una rullatura e un'irrigazione.

Successivamente, al fine di facilitare la germinazione, provvederà a frequenti irrigazioni con bassi volumi di adacquamento, avendo cura di non irrigare nelle ore più calde.

La formazione del prato sarà considerata andata a buon fine se, successivamente al primo taglio dell'erba, l'area in oggetto si presenterà con un prato fitto, uniforme e regolare, privo di malattie, composto dalle specie previste, e con una percentuale di sassi e infestanti inferiore a quella consentita dal progetto. Il terreno, inoltre, in conformità agli eventuali dislivelli previsti in progetto non dovrà presentare avvallamenti di alcun genere.

L'Appaltatore dovrà provvedere a delimitare le zone seminate in modo da evitare il passaggio di persone e macchine al fine di non ostacolare la buona riuscita del prato.



La formazione di manti erbosi con zolle precoltivate comprende tutti i lavori di preparazione agraria del substrato d'impianto, la messa a dimora delle zolle erbose e le lavorazioni successive, compresa l'irrigazione, che ne favoriscano l'attecchimento, secondo quanto

previsto dagli elaborati di progetto. Nel caso debbano essere collocate su terreni in pendio o su scarpate, le zolle erbose dovranno essere anche adeguatamente fissate al suolo come da prescrizione di progetto o da indicazioni della Direzione Lavori.

### ***16- Manutenzione delle opere nel periodo di garanzia***

Le opere a verde realizzate saranno considerate definitivamente compiute con pieno successo solo al termine del "periodo di garanzia". Tale "periodo di garanzia", misurato a partire dalla fine dei lavori previsti dal progetto, avrà la durata necessaria ad accertare la piena riuscita della realizzazione e l'attecchimento delle essenze vegetali piantate e/o seminate, e comunque non inferiore a ventiquattro mesi. L'Appaltatore si impegna a dare una garanzia di attecchimento del 100% su tutte le piante. Durante tale "periodo di garanzia", l'Appaltatore è tenuto ad effettuare tutte le operazioni di manutenzione utili per conservare le opere a verde nello stato migliore, in particolare: nel caso di alberi o arbusti, sarà necessario verificare che le piante siano sane e in buono stato vegetativo, trascorsi 90 giorni dalla ripresa vegetativa nell'anno seguente la piantagione (per le piante fornite a radice nuda) o due anni dopo l'impianto (per le piante fornite in zolla); nel caso del prato, bisognerà attendere il primo taglio dell'erba; nel caso di piante erbacee, l'attecchimento si riterrà avvenuto quando tutta la superficie oggetto di intervento risulterà coperta in modo omogeneo alla germinazione della specie botanica seminata. La fine del periodo di garanzia verrà certificato dalla Direzione Lavori con un apposito verbale.

Nel caso fossero richiesti interventi di potatura, l'Appaltatore dovrà porre particolare cura affinché l'operazione venga eseguita da personale esperto e nel rispetto delle caratteristiche delle singole piante. Salvo diversa specifica disposizione da parte della Direzione Lavori, l'Appaltatore è tenuto al rispetto delle seguenti indicazioni:

- non effettuare tagli "a filo tronco", ma rispettare la zona del "collare" alla base del ramo;
- eseguire i tagli sui rami di piccolo diametro (massimo 7-8 cm);
- mantenere una copertura di almeno il 50% dei rami.

#### **Terreno di coltivo**



Caratteristiche pedologiche del terreno di coltivo:

- Contenuto di scheletro (particelle con diametro superiore a 2 mm) assente o comunque inferiore al 10 % (in volume)
- pH compreso tra 6 e 7,8
- Sostanza organica non inferiore al 2% (in peso secco)
- Calcare totale inferiore al 5%
- Azoto totale non inferiore al 0,1%
- Capacità di Scambio Cationico (CSC) > 10 meq/ 100 g
- Fosforo assimilabile > 30 ppm
- Potassio assimilabile > 2% dalla CSC o comunque > 100 ppm
- Conducibilità idraulica > 0,5 cm x ora
- Conducibilità Ece < 2 mS x cm<sup>-1</sup>
- Rapporto C/N compreso fra 8 e 15
- Contenuto di metalli pesati inferiore ai valori limite ammessi dalla CEE
- Ridotta presenza di sementi, rizomi di erbe infestanti

Il terreno dovrà contenere gli elementi minerali (macro e micro elementi), essenziali per la vita delle piante, in giusta proporzione.

Nel caso di terreni con valori che si discostano da quelli indicati, spetterà alla Direzione Lavori accettarli imponendo, se necessario, interventi con concimi o con correttivi per bilanciarne i valori, tali interventi non saranno in alcun modo ricompensati all'Appaltatore. Questi ultimi dovranno rispettare le caratteristiche prescritte dalla L. del 19 ottobre 1984, n. 748 "Nuove norme per la disciplina dei fertilizzanti".

La terra di coltivo dovrà provenire da aree a destinazione agraria il più possibile vicino al cantiere e prelevata entro i primi 35 cm dalla superficie, l'Appaltatore è tenuto a rimuovere l'eventuale vegetazione presente (manto erboso, foglie, ecc...) per i primi 3-5 cm.

### **Substrato di coltivazione**

Se il materiale viene fornito confezionato, l'etichetta deve riportare tutte le indicazioni prescritte per legge. Nel caso in cui il materiale sia presentato sfuso, l'Appaltatore deve fornire alla Direzione Lavori il nome del produttore e l'indirizzo, la quantità, il tipo di materiale, le caratteristiche chimico-fisiche (pH, Azoto nitrico e ammoniacale, Fosforo totale, Potassio totale, Conducibilità Ece, e quant'altro richiesto dalla Direzione Lavori) e i loro



valori, da eseguire a proprie spese, secondo i metodi normalizzati dalla Società Italiana della Scienza del Suolo - S.I.S.S.. Il substrato, una volta pronto per l'impiego, dovrà essere omogeneo al suo interno.

Per ogni partita di torba dovrà essere indicata la provenienza, il peso specifico, la percentuale in peso della sostanza organica, gli eventuali additivi. Il substrato di coltivazione standard dovrà contenere il 20 % di torba, il 10% di compost, 10 % di sabbia di fiume vagliata, 60 % di terricci vari, aggiunta di concime minerale complesso (12:12:12 + 2 Mg) a lenta cessione, con pH neutro, la sostanza organica dovrà essere in stato idoneo di umificazione, inoltre la miscela dovrà essere macinata e vagliata. Questa composizione dovrà essere modificata secondo le indicazioni progettuali o della Direzione Lavori in relazione al tipo di pianta che dovrà ospitare il terriccio.

Le quantità di substrato di coltivazione, se non indicate in progetto, sarà stabilita dalla Direzione Lavori di volta in volta, in relazione all'analisi del suolo, al tipo di impianto, ecc...

Per quanto riguarda la torba acida questa dovrà essere del tipo "biondo", poco decomposta, fatto salvo quanto diversamente specificato nel progetto o richiesto dalla Direzione Lavori.

I substrati di coltivazione saranno misurati in volume di materiale, effettivamente sparso nel terreno, espresso in litri.

### **Concimi**

I concimi dovranno essere di marca nota sul mercato nazionale, forniti nei loro involucri originale di fabbrica con sopraindicate tutte le caratteristiche di legge.

I materiali impiegati dovranno rispettare le caratteristiche prescritte dalla legge del 19 ottobre 1984, n.748 "Nuove norme per la disciplina dei fertilizzanti".

La Direzione Lavori si riserva la facoltà di modificare le dosi di concime e/o la loro qualità, sia durante le fasi di impianto che durante il periodo di manutenzione, se previsto.

I concimi saranno misurati a peso di materiale, effettivamente sparso sul terreno, espresso in chilogrammi.



### **Ammendanti e correttivi**

Per quanto riguarda il letame, questo deve essere bovino, equino o ovino, ben maturo (decomposto per almeno 9 mesi) e di buona qualità, privo di inerti o sostanze nocive.

Il compost deve essere di materiale vegetale, ben maturo, umificato aerobicamente e vagliato con setacci di 20 mm di maglia, deve essere esente da sostanze inquinanti o tossiche.

Per il compost ed il letame la Direzione Lavori si riserva il diritto di giudicarne l'idoneità, ordinando anche delle analisi se lo ritenga necessario.

Le quantità e la qualità di ammendanti e correttivi, se non indicate in progetto, saranno stabilite dalla Direzione Lavori di volta in volta, in relazione all'analisi del suolo, al tipo di impianto, alla stagione vegetativa, ecc...

I materiali impiegati dovranno rispettare le caratteristiche prescritte dalla legge del 19 ottobre 1984, n.748 "Nuove norme per la disciplina dei fertilizzanti".

Gli ammendanti e correttivi saranno misurati in peso del materiale secco, effettivamente miscelato al terreno di cantiere, espresso in chilogrammi se forniti sfusi, in litri se forniti in sacchi.

### ***Pacciamatura***

La corteccia di conifere deve provenire esclusivamente da conifere (preferibilmente pino marittimo) provenienti da zone in cui è in atto un piano di riforestazione, prive di impurità di qualunque genere compreso pezzi di legno e foglie. Potrà essere richiesta di varie pezzature, vagliata o mista. Nel primo caso gli elementi costituenti la corteccia devono essere compresi nello stesso intervallo di dimensioni.

Corteccia di conifera "fine" con dimensione degli elementi compresa tra 0,5 a 1 cm sul lato minore; "media" compresa tra 1 e 2,5 cm sul lato minore; "grossa" compresa tra 2,5 e 5 cm sul lato minore, le stesse pezzature possono essere richieste anche di colore rosso.

Nel caso venga indicata corteccia mista nel progetto, questa dovrà essere composta da un misto di corteccia dei diametri sopraccitati.





Solo se espressamente indicato in progetto o richiesto dalla Direzione Lavori potrà essere utilizzato il cippato di legno misto che dovrà essere composto da elementi di dimensioni comprese fra 0,5 e 2,5 cm sul lato minore.

La pacciamatura organica, dovrà provenire da piante sane, ed essere esente da parassiti, semi di piante infestanti, senza processi fermentativi in atto o di attacchi fungini. Il materiale dovrà essere fornito asciutto e privo di polveri.

Nel caso si tratti di prodotti confezionati devono riportare in etichetta tutte le informazioni richieste dalle leggi vigenti. La Direzione Lavori si riserva la facoltà di controllare i prodotti e decidere sulla loro idoneità.

In progetto possono venire richiesti teli pacciamanti sintetici (teli in poliestere, teli anti-alga o film plastici) o teli di origine organica (tessuto non tessuto, tessuto non tessuto ricoperto di fibre vegetali, tessuti protettivi biodegradabili). In entrambi i casi i tessuti devono restare integri per almeno 3-4 anni, nel caso di tessuti organici, questi si devono decomporre e non se ne devono trovare traccia dopo 5-6 anni. Tutti i teli dovranno essere di colore verde, nero o marrone, atossici, ignifughi e non rilasciare elementi dannosi nel terreno.

In tutti i casi la copertura del suolo ai raggi solari deve essere almeno del 90% per impedire il germogliamento delle infestanti. I teli dovranno essere integri e privi di strappi, fori o altro che ne possa alterare la funzione.

La corteccia di conifere e il cippato sono misurati in volume di materiale effettivamente posato al suolo, espresso in metri cubi, se sfusa, ed in litri se in sacchi.

I teli pacciamanti saranno misurati in superficie, calcolata in proiezione verticale, realmente posata, senza tenere conto delle eventuali sovrapposizioni, espressa in metri quadrati.

### ***Materiali vegetali***

Il produttore del materiale vegetale e lo stesso materiale devono rispettare le seguenti normative:

DLgs 30 dicembre 1992, n. 536 "Attuazione della Direttiva 91/683/CEE concernente le misure di protezione contro l'introduzione negli Stati membri di organismi nocivi ai vegetali e ai prodotti vegetali" art. 6 – 7;



DM 22 dicembre 1993, "Misure di protezione contro l'introduzione e la diffusione nel territorio della Repubblica Italiana di organismi nocivi ai vegetali o ai prodotti vegetali"

DPR 12 agosto 1975, n. 974 "Norme per la protezione delle nuove varietà vegetali, in attuazione della delega di cui alla legge 16 luglio 1974, n. 722;

legge 22 maggio 1973, n. 269 "Disciplina della produzione e del commercio di sementi e piante da rimboschimento";

L'Appaltatore deve comunicare anticipatamente alla Direzione Lavori la provenienza del materiale vegetale, quest'ultima si riserva la facoltà di effettuare, insieme all'Appaltatore, visite ai vivai di provenienza per scegliere le singole piante, riservandosi la facoltà di scartare, a proprio insindacabile giudizio, quelle non rispondenti alle caratteristiche indicate nel presente Capitolato, negli elaborati progettuali in quanto non conformi ai requisiti fisiologici, fitosanitari ed estetici che garantiscano la buona riuscita dell'impianto, o che non ritenga comunque adatte alla sistemazione da realizzare.

L'Appaltatore dovrà fornire le piante coltivate per scopo ornamentale, preparate per il trapianto, conformi alle caratteristiche indicate negli elaborati progettuali:

garantire la corrispondenza al: genere, specie, varietà, cultivar, portamento, colore del fiore e/o delle foglie richieste, nel caso sia indicato solo il genere e la specie si intende la varietà o cultivar tipica.

Le piante dovranno essere etichettate singolarmente o per gruppi omogenei, con cartellini indicanti in maniera chiara, leggibile ed indelebile, la denominazione botanica (Genere, specie, varietà o cultivar) in base al "Codice internazionale di nomenclatura botanica per piante coltivate" (Codice articolo 1969), inoltre il cartellino dovrà essere resistente alle intemperie. Nel caso in cui il cartellino identifichi un gruppo di piante omogenee su di esso andrà indicato il numero di piante che rappresenta.

Dove richiesto dalle normative vigenti il materiale vegetale dovrà essere accompagnato dal "passaporto per le piante".

Nel caso in cui alcune piante non siano reperibili sul mercato nazionale, l'Appaltatore può proporre delle sostituzioni, con piante aventi caratteristiche simili, alla Direzione Lavori che si riserva la facoltà di accettarle o richiederne altre. Resta comunque inteso che nulla sarà dovuto in più all'Appaltatore per tali cambiamenti.



Nel caso di piante innestate, dovrà essere specificato il portainnesto e l'altezza del punto di innesto che dovrà essere ben fatto e non vi dovranno essere segni evidenti di disaffinità.

All'interno di un gruppo di piante, richieste con le medesime caratteristiche, le stesse dovranno essere uniformi ed omogenee fra loro. L'Appaltatore si impegna a sostituire a proprie spese quelle piante che manifestassero differenze genetiche (diversa specie o varietà, disomogeneità nei gruppo, ecc..) o morfologiche (colore del fiore, delle foglie, portamento, ecc), da quanto richiesto, anche dopo il collaudo definitivo; corrispondenti alla forma di allevamento richiesta: le piante dovranno avere subito le adeguate potature di formazione in vivaio in base alla forma di allevamento richiesta. Dove non diversamente specificato si intendono piante allevate con forma tipica della specie, varietà o cultivar cioè coltivate in forma libera o naturale con una buona conformazione del fusto e delle branche, un'alta densità di ramificazione di rami e branche e una buona simmetria ed equilibrio della chioma.

Dove richiesto dovranno essere fornite piante con forma diversa da quella naturale che richiede tecniche di potatura ed allevamento particolari come a spalliera, a cono, a spirale, ad albereto, a palla, ecc... ; corrispondenti alle tecniche di trapianto richieste: contenitore, zolla, radice nuda.

Le zolle e i contenitori (vasi, mastelli, SpringRing System®, Root Control Bag®, Plant Plast®, ecc...) dovranno essere proporzionati alle dimensioni e allo sviluppo della pianta.

Previa autorizzazione della Direzione Lavori, potranno essere messe a dimora piante all'interno di contenitori biodegradabili a perdere.

Le piante fornite in contenitore vi devono avere trascorso almeno una stagione vegetativa.

Le piante fornite in zolla dovranno essere ben imballate con un involucro totalmente biodegradabile, come juta, canapa, paglia di cereale, torba, pasta di cellulosa compressa ecc..., rivestiti con reti di ferro non zincate a maglia larga, rinforzate se le piante superano i 4 m di altezza, o i 15 cm di diametro, con rete metallica.

Tutte le piante dovranno presentare apparato radicale ben accestito, ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari fresche e sane, pienamente compenstrate nel terreno. Il terreno che circonda le radici dovrà essere ben aderente, di buona qualità, senza crepe. Non saranno accettate piante con apparato radicale ad "aspirale" attorno al contenitore o



che fuoriesce da esso, ma neppure con apparato radicale eccessivamente o scarsamente sviluppato;

corrispondenti alle dimensioni richieste: litri e/o diametro del contenitore, classe di circonferenza del fusto, classe di altezza della pianta, diametro della chioma, ecc... Col termine di piante in "vasetto" si intende quel materiale vegetale nella prima fase di sviluppo con 1 o 2 anni di età.

Tutte le piante dovranno essere di ottima qualità secondo gli standard correnti di mercato "piante extra" o come si usava in passato "forza superiore".

Il materiale vegetale dovrà essere esente da attacchi (in corso o passati) di insetti, malattie crittogamiche, virus, o altre patologie, prive di deformazioni o alterazioni di qualsiasi natura inclusa la "filatura" (pianta eccessivamente sviluppata verso l'alto) che possono compromettere il regolare sviluppo vegetativo e il portamento tipico della specie, prive anche di residui di fitofarmaci, come anche di piante infestanti. Le foglie dovranno essere turgide, prive di difetti o macchie, di colore uniforme e tipico della specie.

Potranno essere utilizzate piante non provenienti da vivaio, solamente se espressamente indicato in progetto, per piante di particolare valore estetico, restando anche in questo caso, l'Appaltatore pienamente responsabile della provenienza del materiale vegetale.

L'Appaltatore è tenuto a far pervenire alla Direzione Lavori, con almeno 48 ore di anticipo, comunicazione della data e dell'ora in cui le piante giungeranno in cantiere.

Tutte le piante da fornire dovranno essere etichettate per gruppi omogenei mediante cartellini di materiale resistente alle intemperie, sui quali sia riportato in modo leggibile ed indelebile il nome botanico del gruppo cui si riferiscono. Per quanto riguarda il trasporto del materiale in questione, l'impresa dovrà assumere ogni precauzione necessaria affinché le piante arrivino sul luogo di piantumazione nelle migliori condizioni possibili, effettuandone il trasferimento con autocarri o vagoni coperti da teloni, dislocandole in modo tale che rami e corteccia non subiscano danni e le zolle non abbiano a frantumarsi. Il tempo intercorrente tra il prelievo in vivaio e la messa a dimora dovrà essere il più breve possibile. Le essenze arbustive saranno piante legnose a partire dal colletto o poco sopra, tali da non evidenziare un tronco spoglio; non dovranno avere un portamento filato. Il loro apparato radicale dovrà essere ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari; potranno essere eventualmente fornite a radice nuda soltanto le specie a foglia caduca nel periodo di riposo vegetativo.



### ***Elementi separatori delle aiuole***

Sono previsti bordi di contenimento delle aiuole, vialetti e punti di separazione tra i materiali componenti il giardino e in particolare tra le aiuole definite dalle diverse specie vegetali (cfr. Tavole sulla vegetazione) in particolare nei seguenti casi: sassi-terra, sassi-erba, ghiaia-erba, arbusti-erbacee., erbacee-erbacee, arbusti-arbusti. Il bordo dovrà essere realizzato con una lamina di polietilene stabilizzato di colore nero. Il bordo separatore dovrà essere provvisto di fori ai bordi per il fissaggio delle piastrine in dotazione, per il collegamento e porta picchetti. Dovrà essere leggero, flessibile ed adattabile alle situazioni curvilinee del progetto. Dovrà essere applicato al terreno direttamente o con un sistema di picchetti appositamente realizzati che ne permettano il corretto fissaggio al suolo in modo stabile e sicuro per anni e senza la necessità di altri interventi (cemento, muratura, ecc..). Dovrà fornire una buona resistenza meccanica. Dovrà consentire una buona calpestabilità e non perdere le caratteristiche tecniche e di elasticità per un periodo di almeno 24 mesi. Il corpo principale dovrà necessariamente essere realizzato con i seguenti materiali: Alluminio in alternativa in Polietilene, mentre per i picchetti e le piastrine si dovrà prevedere necessariamente l'alluminio. Dovrà essere almeno del seguente peso: Kg/ml 0.3. Lo spessore della lamina dovrà essere di minimo mm 3 e di una lunghezza minima di 6000 mm. L'altezza minima del bordo dovrà essere di mm 95

### ***17- Pacciamatura in fibra sintetica***

Pacciamatura resiliente in due strati di fibra sintetica non putrescibile e degradabile. Dovranno essere previsti due strati: quello superiore di color corteccia scura e quello inferiore di fibre sintetiche miste, calandrata in misura idonea a renderla impenetrabile agli apici vegetativi delle erbe infestanti, ma perfettamente permeabile all'acqua e all'aria.

Dovrà avere adeguata resistenza meccanica alla trazione e al primo calpestio.

Il polimero costituente non dovrà essere metabolizzabile da parte di muffe e batteri e pertanto non dovrà essere soggetto ad alcuna marcescenza e/o putrefazione. Dovrà essere perfettamente ecocompatibile e riciclabile e non dovrà rilasciare alcun componente inquinante nel terreno.

Dovrà garantire una elevata permeabilità e capacità di traspirazione.

Il materiale dovrà possedere i seguenti requisiti minimi:



Fibra Polipropilenica stabilizzata + Poliestere, del peso minimo di gr/m<sup>2</sup> 430, dello spessore di mm 3,0 ≈ 3,5.

### ***18- Componenti per l'irrigazione***

Tutti i materiali da utilizzare per l'impianto di irrigazione dovranno essere di ottima qualità, di materiale atossico, provenienti da ditte leader nel settore, totalmente compatibili tra loro. All'interno dei pozzetti si dovrà utilizzare raccorderia in polipropilene resistente alle tensioni provocate dall'assestamento delle tubazioni, al di fuori in materiale plastico. Le tubazioni dovranno essere in Polietilene Alta o Bassa Densità, minimo PN 6 per condotte in pressione, (per tubazioni di diametro  $\geq 75$  mm occorre PN 12), le tubazioni e la raccorderia dovrà essere di materiali resistenti e adeguati alle necessità dell'impiego specifico. Nel caso in cui sia a carico dell'Appaltatore la fornitura e la messa in opera del bauletto d'allacciamento alla rete idrica, per il contenimento del relativo contatore, la posizione del manufatto sarà indicata dalla Direzione Lavori.

-----  
**A-B-D-R** Prof. Arch. Maria Laura Arlotti  
Prof. Arch. Michele Beccu  
Prof. Arch. Paolo Desideri  
Prof. Arch. Filippo Raimondo

**Architetto Giuseppe Matarrese**