

# Comune di Napoli

Provincia di Napoli



## PIANO URBANISTICO ATTUATIVO

Ambito 5 del P.R.G. di Napoli

(art.26 Lg Urbanistica Regionale "Norme sul governo del territorio" n.16 del 22/12/2004 e smi)

Ubicazione:

Napoli (Na) - via del Gran Paradiso

Committente:

**"Merlino Gas S.r.l."**

CORSO EUROPA N. 2  
80029 - Sant'Antimo (Na)



### GRUPPO DI LAVORO

#### Progetto e coordinamento

Studio tecnico Tudisco - via Antiniana, 2G - 80078 Pozzuoli (Na) - info@studiotudisco.com

#### Strade e mobilità

In.Co.Set. S.r.l. - via A. Balzico, 50 - 84013 Cava de' Tirreni (Sa)

#### Paesaggio e agronomia

Progetto Verde S.c.a.r.l. - via F. Crispi, 98 - 80121 Napoli (Na) - info@progettoverde.eu

#### Geologia

GeoTec - Studio di Geologia Tecnica & Ambientale - via Mascolo, 1 - 84013 Cava de' Tirreni (Sa)

#### Progetto strutturale

FM ENGINEERING and DEVELOPMENT srl - Via Trieste, 33-80038 Pomigliano D'Arco (NA)

#### Infrastrutture idrauliche

Studio Politecnico Digesto - Via Lago Patria, 143 - 80147- Napoli

#### Infrastrutture elettriche

Studio di Ingegneria ing. V. Toscano - via Lamberti, 33 - 84014 Nocera Inferiore (SA)

## CAPITOLATO SPECIALE PRESTAZIONALE

Data: aprile 2023

Tavola:

Scala:

Rev:

**DTA.9**

I tecnici:



**MERLINO GAS S.R.L.**

C. so Europa, 2  
80029 - Sant'Antimo (NA)  
P. IVA: 06244201213

## **1. PREMESSA**

Il presente capitolato speciale prestazionale ha come oggetto le opere di urbanizzazione secondaria del Piano Urbanistico Attuativo in esame, consistenti in un parco urbano con attività ludico/sportive caratterizzato, nello specifico, da un campo di paddle con annesso ufficio/spogliatoio, un campo di bocce, aree verdi e percorsi pedonali, nonché n. 2 aree di parcheggio per gli utenti dell'area.

Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo dell'opera e relativi allegati.

Sono altresì compresi, se recepiti dalla Stazione appaltante, i miglioramenti e le previsioni migliorative e aggiuntive contenute nell'offerta tecnica presentata dall'appaltatore, senza ulteriori oneri per la Stazione appaltante.

L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'Appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi.

## **2. QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI**

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti per la costruzione delle opere, proverranno da ditte fornitrici o da cave e località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza purché, a insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni indicate. I materiali e i componenti devono corrispondere alle prescrizioni di legge e del presente Capitolato Speciale; essi dovranno essere della migliore qualità e perfettamente lavorati, e possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione della Direzione dei Lavori.

Resta sempre all'Impresa la piena responsabilità circa i materiali adoperati o forniti durante l'esecuzione dei lavori, essendo essa tenuta a controllare che tutti i materiali corrispondano alle caratteristiche prescritte e a quelle dei campioni esaminati, o fatti esaminare, dalla Direzione dei Lavori. I materiali dovranno trovarsi, al momento dell'uso in perfetto stato di conservazione.

Gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie, ovvero specificamente previsti dal capitolato speciale d'appalto, sono disposti dalla Direzione dei Lavori o dall'organo di collaudo, imputando la spesa a carico delle somme a disposizione accantonate a tale titolo nel quadro economico. Per le stesse prove la Direzione dei Lavori provvede al prelievo del relativo campione e alla redazione di apposito verbale di prelievo; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali riporta espresso riferimento a tale verbale.

Per quanto non espresso nel presente Capitolato Speciale, relativamente all'accettazione, qualità e impiego dei materiali, alla loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano le disposizioni dell'art. 101 comma 3 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i. e gli articoli 16, 17, 18 e 19 del Capitolato Generale d'Appalto D.M. 145/2000 e s.m.i.

### **3. MATERIALI PAVIMENTAZIONI DRENANTI**

- *Viali e aree di sosta pedonali.*

#### Calcestruzzo drenante

I viali pedonali hanno la duplice esigenza di garantire un fondo uniforme che consenta la comoda camminata degli utenti e, nel contempo, caratteristiche prestazionali di permeabilità importanti sia per il suolo, in quanto favoriscono la diminuzione di sostanze inquinanti nelle acque che percolano attraverso di esso, in quanto trattenute dall'estradosso della pavimentazione, sia per evitare ristagni, in quanto l'acqua si infiltra nel calcestruzzo piuttosto che restare sulla superficie; è durevole e richiede una scarsa manutenzione. Quindi, il cls permeabile consente:

- di rigenerare la falda freatica,
- di ridurre il flusso di picco dell'acqua attraverso i condotti di fognatura,
- di minimizzare l'inquinamento,
- di ridurre gli effetti dell'isola di calore, in quanto assorbe meno radiazione solare rispetto alle pavimentazioni in conglomerato bituminoso, in particolar modo se di colore chiaro.



#### *Proprietà*

Le densità in situ è dell'ordine di 1600 kg/m<sup>3</sup> - 2000 kg/m<sup>3</sup> dell'intervallo dei calcestruzzi leggeri, mentre le portate tipiche di acqua che lo attraversano sono 120 L/m<sup>2</sup>/min - 320 L/m<sup>2</sup>/min, o 0.2 cm/s - 0.54 cm/s, con tassi fino a 700L/m<sup>2</sup>/min o 1.2 cm/s grazie all'elevata permeabilità; la tipica miscela di un calcestruzzo drenante, difatti, può avere un contenuto di vuoti che va dal 15 al 25% e, pertanto, la capacità di drenaggio varia generalmente in un intervallo da 1,5 a 12,5 mm/s (millimetri al secondo) e corrisponde a una permeabilità fino al 100%.

La resistenza a compressione varia da 3.5 MPa a 28 MPa.

Il materiale fornito dovrà essere dotato di certificazione di qualità sulla base delle norme europee in materia.

I cordoli per la delimitazione dei marciapiedi si comporranno di elementi in conglomerato cementizio vibrocompresso, posati in opera su un getto di fondazione in malta di cemento. Avranno sezione rettangolare - dimensioni cm 12x100x25 - in cls vibrocompresso a impasto unico con inerti a ridotta porosità ed eventuali pigmenti coloranti in granuli, prodotto ad alta resistenza meccanica garantita di valore a compressione non inferiore a 50 N/mm<sup>2</sup>. Dovrà essere conforme allanormativa in materia UNI EN 1338 (appendici da C a G) che ha sostituito la norma UNI 9065.

- *Aree di parcheggio e manovra autoveicoli.*

#### Prato carrabile in cls

Sia per le zone di stallo che di manovra sono previste griglie salvaprato in calcestruzzo che consentono di soddisfare due principali esigenze. Da un lato, il drenaggio dell'acqua e la possibilità dello sviluppo di masselli erbosi, dall'altro la resistenza alle sollecitazioni dovute al passaggio/manovra degli autoveicoli.

Da test di laboratorio si evince che un tale tipologia di pavimentazione presenta un gradi di permeabilità del 100%, al pari dei prati.

Le piastre forate sono realizzate in un unico strato di calcestruzzo vibrocompresso ad alta resistenza, così da sopportare i pesi tipici delle aree destinate a manovra e stallo degli autoveicoli.



Nei punti in cui è previsto il passaggio pedonale, ma soprattutto quello delle carrozzelle dei portatori di handicap, nel passaggio dallo stallo dell'automobile al vialetto e/o marciapiede, dei tasselli del medesimo materiale consentiranno il più agevole utilizzo da parte dei fruitori.

Il pavimento grigliato avrà spessore pari a cm 8 nella colorazione grigio cemento, con percentuale della superficie piena rispetto alla vuota circa pari al rapporto indicato: pieno 66%, vuoto 34%. Il grigliato in calcestruzzo dovrà essere prodotti e controllato nelle varie fasi del processo produttivo da azienda

operante in conformità alla norma UNI EN 1339:2004 con Sistema di attestazione della conformità di tipo 4 e muniti di Dichiarazione di conformità che autorizza il fabbricante ad apporre la marcatura CE. La stessa dovrà figurare sui documenti commerciali di accompagnamento (bolla di consegna) della merce.

Detti tasselli (denominati dalle aziende come “tappi segnaposto”), sempre vibrocompressi ad alta resistenza, di colore rosso mattone colmeranno alcuni vuoti nella griglia, ma essendo di dimensioni inferiori a quello del vuoto stesso, consentiranno il passaggio dell’acqua piovana e garantiranno le medesime caratteristiche di permeabilità delle griglie salvaprato.

Il sottofondo del grigliato carrabile è nel paragrafo che segue.

#### **4. MATERIALI COSTITUENTI IL SOTTOFONDO DELLE PAVIMENTAZIONI PERMEABILI**

La gbiaia dovrà essere costituita da elementi omogenei, derivanti da rocce durissime di tipo costante e di natura consimile tra loro, escludendo le parti contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica o rivestite da incrostazioni. Dovrà essere depurata da terra, sabbia, e da ogni materiale eterogeneo, quindi lavata e vagliata nella granulometria richiesta.

La gbiaia costituisce il terzo strato in profondità del sottofondo della pavimentazione drenante; ha granulometria di circa 75 mm e spessore minimo dello strato di circa 15 cm.

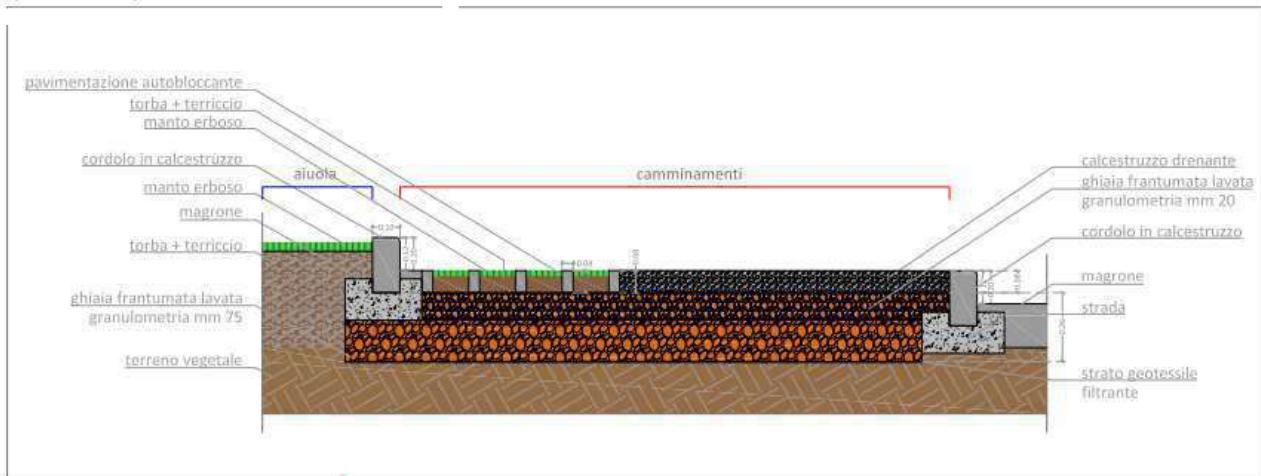
Il pietrisco dovrà provenire dalla frantumazione di rocce silicee o dalla struttura cristallina o calcarea durissima, con alta resistenza alla compressione, urto, abrasione, gelo e potrà essere di dimensioni maggiori o minori di quelle prescritte a seconda della richiesta della D.L.

Il pietrisco costituisce il secondo strato del sottofondo, avendo granulometria di circa 20 mm e spessore minimo dello strato di circa 10 cm.

Il pietrischetto e il ghaiaino dovrà provenire da rocce durissime e non fragili, silicee, a struttura microcristallina, e sarà costituito da elementi assortiti come indicato nelle varie voci di elenco prezzi, ed assolutamente privo di materiali polverulenti. Dovrà essere depurato da terra, sabbia, e da ogni materiale eterogeneo, quindi lavato e vagliato nella granulometria richiesta.

Il pietrischetto o ghaiaino costituisce lo strato di allettamento, direttamente al di sotto della pavimentazione drenante, avendo granulometria tra i 2 mm e i 13 mm, e spessore minimo dello strato di circa 5/6 cm.

particolare pavimentazione camminamenti e aiuola



La custodia e la regolarizzazione di ghiaie, pietrisco e di ogni materiale per le aree a farsi, si intende a carico dell'appaltatore fino al momento della misurazione ed accettazione; è obbligo dell'appaltatore fare in modo che la regolarizzazione dei materiali avvenga prima dell'accettazione, secondo le richieste della D.L.

Il geotessuto, anche conosciuto come tessuto non tessuto (TNT), è un materiale artificiale composto da fibre sintetiche o filamenti distribuiti in maniera casuale, imputrescibili con uno strato filtrante e drenante. Tra le fibre che lo compongono ci sono generalmente poliestere e polipropilene.

Nel caso in esame, è utilizzato per separare gli strati di ghiaia e ghiaietto (che costituiscono il sottofondo della pavimentazione drenante) dal terreno vegetale originario del sito, al fine di evitare che le parti fini di terreno penetrino tra gli spazi tra gli inerti, pregiudicandone la permeabilità.

È fornito in rotoli; le proprietà di un buon TNT sono la resistenza alle alte e alle basse temperature, l'idrorepellenza e la morbidezza, così come la permeabilità all'aria, la flessibilità e la versatilità.

## 5. ACQUA

Qualora dovesse rendersi necessario il prelievo d'acqua dagli idranti stradali, sarà necessario il nulla osta dell'Ente gestore del servizio con le eventuali spese a carico dell'appaltatore.

## 6. SOMMINISTRAZIONE DI MANO D'OPERA, MEZZI DI TRASPORTO ATTREZZI E MEZZI D'OPERA

L'appaltatore è tenuto alla somministrazione degli operai e dei mezzi richiesti per le opere previste in progetto. I mezzi di trasporto consisteranno in automezzi, motomezzi ecc. con rispettivi conducenti.

## **7. MANUFATTI PER L'ABBATTIMENTO DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE**

I manufatti per l'abbattimento delle barriere architettoniche denominati scivoli, dovranno essere in tutto congruenti con quanto previsto dalla normativa vigente ed in particolare con il D.P.R. n°.503 del 24.07.1996.

La caratteristica di fondo dovrà comunque essere quella di permettere il superamento di tutti i dislivelli mediante rampe con pendenza max del 8%.

## **8. OPERE IN CALCESTRUZZO E CALCESTRUZZO ARMATO**

Le opere in calcestruzzo del presente appalto andranno realizzate secondo i parametri desumibili dagli elaborati tecnici di progetto nel loro complesso o secondo le integrazioni apportate al progetto dal Direttore dei Lavori, il tutto comunque in piena conformità alla normativa vigente.

Per tutti i conglomerati saranno prescrivibili dal D.L. prove di accettazione a totale carico dell'Impresa presso laboratorio di fiducia scelto dalla D.L.

## **9. MATERIALI E PRODOTTI PER USO STRUTTURALE**

I materiali ed i prodotti per uso strutturale, utilizzati nelle opere soggette al D.M. 17 gennaio 2018 devono rispondere a specifici requisiti e devono essere:

- identificati univocamente a cura del fabbricante, secondo le procedure applicabili;
- qualificati sotto la responsabilità del fabbricante, secondo le procedure di seguito richiamate;
- accettati dal Direttore dei lavori mediante acquisizione e verifica della documentazione di identificazione e qualificazione, nonché mediante eventuali prove di accettazione.

Per ogni materiale o prodotto identificato e qualificato mediante Marcatura CE è onere del Direttore dei Lavori, in fase di accettazione, accertarsi del possesso della marcatura stessa e richiedere copia della documentazione di marcatura CE e della Dichiarazione di Prestazione di cui al Capo II del Regolamento UE 305/2011, nonché (qualora ritenuto necessario, ai fini della verifica di quanto sopra) copia del certificato di costanza della prestazione del prodotto o di conformità del controllo della produzione in fabbrica, di cui al Capo IV ed Allegato V del Regolamento UE 305/2011, rilasciato da idoneo organismo notificato ai sensi del Capo VII dello stesso Regolamento (UE) 305/2011.

Per i prodotti non qualificati mediante la Marcatura CE, il Direttore dei Lavori dovrà accertarsi del possesso e del regime di validità della documentazione di qualificazione o del Certificato di Valutazione Tecnica. I fabbricanti possono usare come Certificati di Valutazione Tecnica i Certificati di

Idoneità tecnica all’impiego, già rilasciati dal Servizio Tecnico Centrale prima dell’entrata in vigore delle presenti norme tecniche, fino al termine della loro validità.

Sarà inoltre onere del Direttore dei Lavori, nell’ambito dell’accettazione dei materiali prima della loro installazione, verificare che tali prodotti corrispondano a quanto indicato nella documentazione di identificazione e qualificazione, nonché accertare l’idoneità all’uso specifico del prodotto mediante verifica delle prestazioni dichiarate per il prodotto stesso nel rispetto dei requisiti stabiliti dalla normativa tecnica applicabile per l’uso specifico e dai documenti progettuali.

Le prove su materiali e prodotti, a seconda delle specifiche procedure applicabili, devono generalmente essere effettuate da:

- a) laboratori di prova notificati ai sensi del Capo VII del Regolamento UE 305/2011;
- b) laboratori di cui all’art. 59 del DPR n. 380/2001 e smi;
- c) altri laboratori, dotati di adeguata competenza ed idonee attrezzature, previo nulla osta del Servizio Tecnico Centrale.

#### • **Inerti**

Gli inerti da impiegare nella formazione degli impasti sono destinati alla realizzazione del fabbricato destinato a ufficio/spogliatoio, nonché per la fondazione dei pali atti all’illuminazione dell’area parco, e devono corrispondere alle condizioni di accettazione stabilite dalle norme vigenti in materia.

Gli aggregati per conglomerati cementizi, naturali e di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose e argillose, in proporzioni non nocive all’indurimento del conglomerato o alla conservazione delle armature. La ghiaia o il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all’ingombro delle armature. La sabbia per malte dovrà essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose, ed avere dimensione massima dei grani di 2 mm per murature in genere, di 1 mm per gli intonaci e murature di paramento o in pietra da taglio.

Sono idonei alla produzione di calcestruzzo per uso strutturale gli aggregati ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali, artificiali, oppure provenienti da processi di riciclo conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 12620 e, per gli aggregati leggeri, alla norma europea armonizzata UNI EN 13055. È consentito l’uso di aggregati grossi provenienti da riciclo, secondo i limiti di cui al punto 11.2.9.2 del D.M. 17 gennaio 2018 a condizione che la miscela di calcestruzzo, confezionato con aggregati riciclati, venga preliminarmente qualificata e documentata, nonché accettata in cantiere, attraverso le procedure di cui alle citate norme.

La ghiaia o il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature.

Il Direttore dei lavori ha la facoltà di modificare le dimensioni delle ghiaie di cui al relativo articolo dell'elenco prezzi, riducendo il diametro minimo di cm 2 od aumentando il diametro massimo di cm 7 senza che il prezzo abbia a subire modificazioni. La DL deve, inoltre, effettuare i controlli di accettazione degli aggregati al fine della verifica delle caratteristiche tecniche riportate al punto 11.2.9.2 del D.M. 17 gennaio 2018.

I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui al D.M. 17 gennaio 2018 e relative circolari esplicative.

- **Additivi per impasti cementizi**

Gli additivi hanno svariate funzioni; infatto possono essere: fluidificanti, aeranti, ritardanti, acceleranti, fluidificanti-aeranti, fluidificanti-ritardanti, fluidificanti-acceleranti, antigelo, superfluidificanti.

Per le modalità di controllo ed accettazione il direttore dei lavori potrà far eseguire prove od accettare l'attestazione di conformità alle norme rilasciata dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.

- **Acciaio per c.a.**

Le barre di acciaio per c.a. saranno del tipo B450C come previsto dalla vigente normativa in materia, e avranno due caratteristiche fondamentali, la saldabilità e l'aderenza migliorata. I valori nominali delle tensioni caratteristiche di snervamento e rottura da utilizzare nei calcoli sono:  $f_y \text{ nom} = 450 \text{ MPa}$  e  $f_t \text{ nom} = 540 \text{ M}$ . I diametri utilizzati saranno quelli definiti nel progetto approvato e depositato presso l'ufficio regionale del Genio Civile.

Non è consentito impiegare acciai non qualificati all'origine.

La D.L. predisporrà opportuni controlli da effettuare al momento dell'arrivo dei lotti in cantiere.

## **10. ELEMENTI IN LATERIZIO**

I laterizi forati saranno utilizzati per le tompagnature e per le divisioni interne del fabbricato; le forature dovranno essere rispondenti alle prescrizioni del D.M. 17 gennaio 2018 e dalle relative norme vigenti; la resistenza meccanica degli elementi deve essere dimostrata attraverso certificazioni contenenti risultati delle prove e condotte da laboratori ufficiali negli stabilimenti di produzione, con le modalità previste nel D.M. di cui sopra.

È facoltà della Direzione dei Lavori richiedere un controllo di accettazione, avente lo scopo di accertare se gli elementi da mettere in opera abbiano le caratteristiche dichiarate dal produttore.

## **11. ELEMENTI IN TUFO**

I blocchi in tufo adoperati per le pareti esterne del fabbricato/spogliatoio non portanti (tamponature) saranno estratti e lavorati con modalità tali da ottenere elementi tra loro uniformi e dovranno essere dotati di certificazione di qualità. Per definire il prodotto in base alle forme, dimensioni, tecniche di lavorazione e alla conformazione geometrica, vale quanto riportato nella norma UNI EN 12670 e UNI EN 14618.

I blocchetti devono rispondere a quanto segue:

- appartenere alla denominazione commerciale e/o petrografica indicata nel progetto, come da norma UNI EN 12407 oppure avere origine del bacino di estrazione o zona geografica richiesta nonché essere conformi ad eventuali campioni di riferimento ed essere esenti da crepe, discontinuità, ecc. che riducano la resistenza o la funzione;
- avere lavorazione superficiale e/o finiture indicate nel progetto e/o rispondere ai campioni di riferimento; avere le dimensioni nominali concordate e le relative tolleranze;
- delle seguenti caratteristiche il fornitore dichiarerà i valori medi (ed i valori minimi e/o la dispersione percentuale):
  - massa volumica reale ed apparente, misurata secondo la norma UNI EN 13755 e UNI EN 14617-1;
  - coefficiente di imbibizione della massa secca iniziale, misurato secondo la norma UNI EN 13755 e UNI EN 14617;
  - resistenza a compressione, misurata secondo la norma UNI EN 1926 e UNI EN 14617;
  - resistenza a flessione, misurata secondo la norma UNI EN 12372 e UNI EN 14617;
  - modulo di elasticità, misurato secondo la norma e UNI EN 14146;
  - resistenza all'abrasione, misurata secondo le disposizioni del Regio Decreto 2234/39 e UNI EN 14617.

Per le prescrizioni complementari da considerare in relazione alla destinazione d'uso (strutturale o non strutturale) si rinvia agli appositi articoli del presente capitolo ed alle prescrizioni di progetto.

I valori dichiarati saranno accettati dalla Direzione dei Lavori anche in base ai criteri generali dell'articolo relativo ai materiali in genere ed in riferimento alle norme UNI EN 12057 e UNI EN 12058.

È facoltà della Direzione dei Lavori richiedere un controllo di accettazione, avente lo scopo di accertare se gli elementi da mettere in opera abbiano le caratteristiche dichiarate dal produttore.

## **12. ELEMENTI IN PIETRA**

Le soglie delle finestre del fabbricato/spogliatoio saranno in lastre di pietra naturale (travertino romano), con la superficie a vista levigata e coste smussate, aventi spessore di 3 cm; saranno poste in opera con malta cementizia, e saranno dotate di gocciolatoio avente sezione 1x0,5 cm. La scanalatura della sezione 2x1 cm per l'alloggiamento del regolo di battente di sezione 2x2 o 2x3 cm è applicato con mastice o cemento puro, gli eventuali fori e le zanche o grappe di acciaio zincato per l'ancoraggio. Al termine del montaggio, dovranno essere effettuate le occorrenti opere murarie, la stuccatura, la stilatura e la suggellatura dei giunti con malta di cemento, i tagli a misura, gli sfidi, la pulizia finale.

## **13. ISOLAMENTO TERMICO**

L'isolamento termico del fabbricato/spogliatoio sarà all'interno di un sistema a cappotto. Sarà composto da pannelli in poliuretano espanso in lastre coibenti rigide e che dovranno essere fissati al supposto murario con appositi collanti cementizi e con tasselli plastici a fungo con inserto autospandente, per assicurare la perfetta tenuta, con interposta rete di armatura in tessuto di fibra di vetro con appretto antialcalino. I pannelli dovranno essere dotati di marcatura CE [UNI EN 13165] riguardo la classe di resistenza al fuoco (EN 13501-1), la resistenza a compressione (EN 826) e schiacciamento, la resistenza alla diffusione del vapore (EN 12086) e all'assorbimento dell'acqua (EN 12087), oltre alle caratteristiche dimensionali e di planarità, peso, rigidità.

È facoltà della Direzione dei Lavori richiedere un controllo di accettazione, avente lo scopo di accertare se gli elementi da mettere in opera abbiano le caratteristiche dichiarate dal produttore.

## **14. PRODOTTI DIVERSI (SIGILLANTI, ADESIVI, GEOTESSILI)**

Tutti i prodotti di seguito descritti vengono considerati al momento della fornitura. La Direzione dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.

Per il campionamento dei prodotti ed i metodi di prova si fa riferimento ai metodi UNI esistenti.

1 - Per sigillanti si intendono i prodotti utilizzati per riempire in forma continua e durevole i giunti tra elementi edili (in particolare nei serramenti, nelle pareti esterne, nelle partizioni interne, ecc.) con funzione di tenuta all'aria, all'acqua, ecc. Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- compatibilità chimica con il supporto al quale sono destinati;

- diagramma forza deformazione (allungamento) compatibile con le deformazioni elastiche del supporto al quale sono destinati;
- durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego, cioè con decadimento delle caratteristiche meccaniche ed elastiche che non pregiudichino la sua funzionalità;
- durabilità alle azioni chimico-fisiche di agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione.

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde al progetto o alla norma UNI ISO 11600 e/o è in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

2 - Per adesivi si intendono i prodotti utilizzati per ancorare un prodotto ad uno attiguo, in forma permanente, resistendo alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc. dovute all'ambiente ed alla destinazione d'uso.

Sono inclusi nel presente articolo gli adesivi usati in opere di rivestimenti di pavimenti e pareti o per altri usi e per diversi supporti (murario, terroso, legnoso, ecc.).

Sono esclusi gli adesivi usati durante la produzione di prodotti o componenti.

Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti rispondenti alle seguenti caratteristiche:

compatibilità chimica con il supporto al quale essi sono destinati;

durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego (cioè con un decadimento delle caratteristiche meccaniche che non pregiudichino la loro funzionalità);

durabilità alle azioni chimico-fisiche dovute ad agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione;

caratteristiche meccaniche adeguate alle sollecitazioni previste durante l'uso.

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde ad una norma UNI e/o è in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

3 - Per geotessili si intendono i prodotti utilizzati per costituire strati di separazione, contenimento, filtranti, drenaggio in opere di terra (rilevati, scarpate, strade, giardini, ecc.) ed in coperture.

Si distinguono in:

tessuti: stoffe realizzate intrecciando due serie di fili (realizzando ordito e trama);

nontessuti: feltri costituiti da fibre o filamenti distribuiti in maniera casuale, legati tra loro con trattamento meccanico (agugliatura) oppure chimico (impregnazione) oppure termico (fusione). Si hanno nontessuti ottenuti da fiocco o da filamento continuo.

(Sono esclusi dal presente articolo i prodotti usati per realizzare componenti più complessi).

Quando non è specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti rispondenti alle seguenti caratteristiche:

tolleranze sulla lunghezza e larghezza:  $\pm 1\%$ ;

spessore:  $\pm 3\%$ ;

resistenza a trazione (non tessuti UNI 8279-4);

resistenza a lacerazione (non tessuti UNI EN ISO 9073-4; tessuti UNI 7275);

resistenza a perforazione con la sfera (non tessuti UNI EN 8279-11; tessuti UNI 5421);

assorbimento dei liquidi (non tessuti UNI EN ISO 9073-6);

assorbimento (non tessuti UNI EN ISO 9073-6);

variazione dimensionale a caldo (non tessuti UNI EN 8279-12);

permeabilità all'aria (non tessuti UNI EN 8279-3).

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde ad una norma UNI e/o è in possesso di attestato di conformità; in loro mancanza valgono i valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

Dovrà inoltre essere sempre specificata la natura del polimero costituente (poliestere, polipropilene, poliammide, ecc.).

Per i non tessuti dovrà essere precisato:

se sono costituiti da filamento continuo o da fiocco;

se il trattamento legante è meccanico, chimico o termico;

il peso unitario.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

## **15. MALTA IN GENERE**

L'impiego di malte premiscelate e premiscelate pronte è consentito purché ogni fornitura sia accompagnata da una dichiarazione del fornitore attestante il gruppo della malta, il tipo e la quantità dei leganti e degli eventuali additivi. Dette malte, quindi, devono essere specificate o come malte a

prestazione garantita, specificata per mezzo della classe di resistenza a compressione, oppure come malte a composizione prescritta, per le quali le proporzioni di composizione in volume o in massa di tutti i costituenti devono essere dichiarate dal fabbricante.

Per garantire la durabilità è necessario che i componenti la miscela rispondano ai requisiti contenuti nelle norme UNI EN 1008 (acqua di impasto), nelle norme europee armonizzate UNI EN 13139 (aggregati per malta) e UNI EN 13055 (aggregati leggeri).

Malta cementizia anticorrosiva bicomponente per la protezione dei ferri d'armatura. È un trattamento protettivo rialcalinizzante dei ferri di armatura, ripuliti da precedenti operazioni di demolizione del copriferro e dall'eventuale ruggine con sabbiatura o pulizia meccanica. La malta bicomponente sarà a base di polimeri in dispersione acquosa, leganti cementizi ed inibitori di corrosione rispondente ai principi definiti nella UNI EN 1504-7 e UNI EN 1504-9. Il prodotto deve risultare resistente all'acqua, ai gas aggressivi presenti nell'atmosfera, svolgendo una azione protettiva efficace secondo gli standard della UNI EN 15183 della superficie metallica all'ossidazione.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 13888, UNI EN 12004-1, UNI EN 12860.

## **16. PRODOTTI PER IMPERMEABILIZZAZIONE DI COPERTURE PIANE**

I prodotti per impermeabilizzazione sono utilizzati nella copertura del fabbricato per ufficio/spogliatotoio; si prevede l'utilizzo di una membrana impermeabile rinforzata costituita da uno strato di EPDM dalla superficie corrugata antiscivolo, resistente agli UV e ad ogni tipo di agente atmosferico, non rinforzato, dello spessore compreso fra 1,1 mm e 1,3 mm. La guaina dovrà essere flessibile a freddo e resistere a temperature minime fino a -40°C. Dovrà essere irrestringibile e indeformabile plasticamente, nonché esente da fenomeni di indurimento, cristallizzazione o spaccature per tutto il ciclo di vita.

Sarà posta in opera previa applicazione di collante resistente all'umidità a base poliuretanica e solventi organici, mentre i teli saranno giuntati tramite incollaggio o vulcanizzazione a caldo. Le membrane per coperture di edifici in relazione allo strato funzionale che vanno a costituire (esempio strato di tenuta all'acqua, strato di tenuta all'aria, strato di schermo e/o barriera al vapore, strato di protezione degli strati sottostanti, ecc.), devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza, o a loro completamento, alle seguenti prescrizioni.

Gli strati funzionali si intendono definiti come riportato nelle norme UNI 8178.

Le membrane destinate a formare strati di schermo e/o barriera al vapore devono soddisfare le caratteristiche e le modalità di prova previste dalle norme UNI 11470 e UNI EN 1931 oppure per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori. Le membrane rispondenti alla norma per le caratteristiche precise sono valide anche per questo impiego.

Le membrane destinate a formare strati di continuità, di diffusione o di equalizzazione della pressione di vapore, di irrigidimento o ripartizione dei carichi, di regolarizzazione, di separazione e/o scorrimento o drenante devono soddisfare le caratteristiche e le modalità di prova previste dalle norme UNI EN 13707, UNI EN 12730 e UNI EN 12311, oppure per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori. Le membrane rispondenti alle norme per le caratteristiche precise sono valide anche per questo impiego.

Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'aria e all'acqua devono soddisfare le caratteristiche previste dalla norma UNI EN 1928, oppure per i prodotti non normati, ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

Le membrane destinate a formare strati di protezione devono soddisfare le caratteristiche previste dalle citate norme UNI oppure per i prodotti non normati rispondere ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

La Direzione dei Lavori ai fini dell'accettazione dei prodotti che avviene al momento della loro fornitura, può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle norme vigenti e alle prescrizioni di legge.

## **17. PAVIMENTAZIONI**

La pavimentazione dell'ufficio/spogliatoio sarà in ceramica smaltata adatta a superfici con intenso calpestio. Le piastrelle utilizzate dovranno essere del materiale indicato nel progetto, tenendo conto che le divisioni commerciali e/o tradizionali (cotto, cotto forte, gres, ecc.) devono essere associate alla classificazione basata sul metodo di formatura e sull'assorbimento d'acqua secondo UNI EN 87.

I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche, sporcatura, ecc. nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa, e devono essere accompagnati da fogli informativi riportanti il nome del fornitore e la rispondenza alle prescrizioni predette.

La Direzione dei Lavori ai fini dell'accettazione dei prodotti che avviene al momento della loro fornitura, può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle norme vigenti e alle prescrizioni di legge.

## **18. COLLANTI**

Si intendono i prodotti utilizzati per ancorare un prodotto ad uno attiguo, in forma permanente, restando alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc. dovute all'ambiente ed alla destinazione d'uso. Sono inclusi nel presente articolo gli adesivi usati in opere di rivestimenti di pavimenti e pareti o per altri usi e per i diversi supporti (murario, ferroso, legnoso, ecc.). Sono esclusi gli adesivi usati durante la produzione di prodotti o componenti.

Questi materiali si intendono forniti rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- compatibilità chimica con il supporto al quale essi sono destinati;
- durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego (cioè con un decadimento delle caratteristiche meccaniche che non pregiudichino la loro funzionalità);
- durabilità alle azioni chimico-fisiche dovute ad agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione;
- caratteristiche meccaniche adeguate alle sollecitazioni previste durante l'uso.

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quanto il prodotto risponde ad una norma UNI e/o è in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla direzione dei lavori.

## **19. INFISSI**

Si intendono per infissi gli elementi aventi la funzione principale di regolare il passaggio di persone, animali, oggetti, e sostanze liquide o gassose nonché dell'energia tra spazi interni ed esterni dell'organismo edilizio o tra ambienti diversi dello spazio interno.

Essi si dividono tra elementi fissi (cioè luci fisse non apribili) e serramenti (cioè con parti apribili); gli infissi si dividono, inoltre, in relazione alla loro funzione, in porte, finestre e schermi.

Per la terminologia specifica dei singoli elementi e delle loro parti funzionali in caso di dubbio si fa riferimento alle norme UNI 8369-1 e 2 ed alla norma armonizzata UNI EN 12519.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura; le modalità di posa sono sviluppate nell'articolo relativo alle vetrazioni ed ai serramenti.

La Direzione dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

I prodotti di seguito dettagliati dovranno garantire in particolare le prestazioni minime di isolamento termico determinate dalla vigente normativa in materia di dispersione energetica.

Le luci fisse devono essere realizzate nella forma, con i materiali e nelle dimensioni indicate nel disegno di progetto. In mancanza di prescrizioni (od in presenza di prescrizioni limitate) si intende che comunque devono, nel loro insieme (telai, lastre di vetro, eventuali accessori, ecc.), essere conformi alla norma UNI 7959 ed in particolare resistere alle sollecitazioni meccaniche dovute all'azione del vento od agli urti, garantire la tenuta all'aria e all'acqua.

Quanto richiesto dovrà garantire anche le prestazioni di isolamento termico, isolamento acustico, comportamento al fuoco e resistenza a sollecitazioni gravose dovute ad attività sportive, atti vandalici, e altro.

Le prestazioni predette dovranno essere garantite con limitato decadimento nel tempo.

La Direzione dei Lavori potrà procedere all'accettazione delle luci fisse mediante i criteri seguenti:

- mediante controllo dei materiali costituenti il telaio più vetro più elementi di tenuta (guarnizioni, sigillanti) più eventuali accessori, e mediante controllo delle caratteristiche costruttive e della lavorazione del prodotto nel suo insieme e/o dei suoi componenti; in particolare trattamenti protettivi del legno, rivestimenti dei metalli costituenti il telaio, l'esatta esecuzione dei giunti, ecc.;
- mediante l'accettazione di dichiarazioni di conformità della fornitura alle classi di prestazione quali tenuta all'acqua, all'aria, resistenza agli urti, ecc.; di tali prove potrà anche chiedere la ripetizione in caso di dubbio o contestazione.

Le modalità di esecuzione delle prove saranno quelle definite nelle relative norme UNI per i serramenti.

I serramenti interni ed esterni (finestre, porte finestre, e similari) dovranno essere realizzati seguendo le prescrizioni indicate nei disegni costruttivi o comunque nella parte grafica del progetto.

In mancanza di prescrizioni (o in presenza di prescrizioni limitate) si intende che comunque nel loro insieme devono essere realizzati in modo da resistere alle sollecitazioni meccaniche e degli agenti atmosferici e contribuire, per la parte di loro spettanza, al mantenimento negli ambienti delle condizioni termiche, acustiche, luminose, di ventilazione, ecc.; lo svolgimento delle funzioni predette deve essere mantenuto nel tempo.

La Direzione dei Lavori potrà procedere all'accettazione dei serramenti mediante il controllo dei materiali che costituiscono l'anta ed il telaio ed i loro trattamenti preservanti ed i rivestimenti mediante il controllo dei vetri, delle guarnizioni di tenuta e/o sigillanti, degli accessori. Mediante il controllo delle sue caratteristiche costruttive, in particolare dimensioni delle sezioni resistenti, conformazione dei giunti, delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni, ecc.) o per aderenza (colle, adesivi, ecc.) e comunque delle parti costruttive che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica, tenuta all'acqua, all'aria, al vento, e sulle altre prestazioni richieste. Potrà altresì procedere all'accettazione della attestazione di conformità della fornitura alle prescrizioni indicate nel progetto per le varie caratteristiche o in mancanza a quelle di seguito riportate. Per le classi non specificate valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

Norme:

Finestre

- tenuta all'acqua, all'aria e resistenza al vento, classe misurata secondo le norme UNI 11173, UNI EN 12207, UNI EN 12208 e UNI EN 12210;
- resistenza meccanica secondo la norma UNI EN 107.

Porte interne

- tolleranze dimensionali e spessore misurate secondo le norme UNI EN 1529;
- planarità misurata secondo la norma UNI EN 1530;
- resistenza al fuoco misurata secondo la norma UNI EN 1634;
- resistenza al calore per irraggiamento misurata secondo la norma UNI 8328.

Porte esterne

- tolleranze dimensionali e spessore misurate secondo le norme UNI EN 1529;
- planarità misurata secondo la norma UNI EN 1530;
- tenuta all'acqua, all'aria e resistenza al vento, classe misurata secondo le norme UNI 11173, UNI EN 12207, UNI EN 12208 e UNI EN 12210;
- resistenza all'intrusione.

La attestazione di conformità dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione.

## **20. VETRATA PER INFISSI ESTERNI FABBRICATO/SPOGLIATOIO**

La vetrata termoisolante di sicurezza sarà composta da due lastre di vetro float incolore: la lastra interna sarà composta da un vetro stratificato di sicurezza, conforme alla norma UNI EN ISO 12543, spessore

nominale 33,2 mm, mentre lastra esterna avrà spessore nominale 5 mm. Le due lastra saranno unite al perimetro mediante un intercalare in metallo sigillato alle lastre, contenente disidratante speciale, efficacemente sigillato alle lastre e tra esse delimitante un’intercapedine di aria secca/disidratata con coefficiente di trasmittanza termica  $k_{Ug}$  di 1,7 W/m<sup>2</sup>K, per finestre, porte e vetrate. La vetrata dovrà essere isolante, garantita e certificata secondo le Norme UNI di riferimento, con marchio di identificazione indelebile impresso su un angolo del pannello.

## **21. PANCHINA MODULARE**

Panchina con schienale e seduta, senza braccioli, costituita da struttura in ghisa verniciata e rinforzi centrali con viti a scomparsa e listoni di legno di pino impregnato, sezione 4,5x5,5 cm. Ingombro totale 170x55 cm, altezza 70 cm.

## **22. CESTINO PORTARIFIUTI**

Cestino portarifiuti tondo in lamiera zincata punzonata e calandrata, avente capacità 32 l, con estremità superiore ribordata e fondello provvisto di fori per l’areazione ed eventuale scarico d’acqua. Diametro 300 mm, altezza 450 mm, con dispositivo meccanico di chiusura. Fissaggio a terra mediante palo, già montato, o a parete, in lamiera zincata, senza coperchio.

## **23. IMPIANTO DI ADDUZIONE ACQUA**

In conformità all’art. 6, comma 1, del D.M. 22/01/2008, n. 37, gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alla regola dell’arte.

Nell’esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e subsistemi di impianti tecnologici oggetto dell’appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel presente Capitolato Speciale d’Appalto, negli elaborati grafici del progetto esecutivo e nella descrizione delle singole voci allegata allo stesso capitolato e, ove necessario, le caratteristiche e prescrizioni di enti preposti o associazioni di categoria quali UNI, CEI, UNCSAAL ecc.

Per quanto riguarda l’accettazione, la qualità e l’impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l’eventuale sostituzione di quest’ultimo, si applicano le disposizioni dell’art. 101

comma 3 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i. e gli articoli 16, 17, 18 e 19 del Capitolato Generale d'Appalto D.M. 145/2000 e s.m.i.

Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzano i materiali indicati nei documenti progettuali. Qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti e quelle già fornite per i componenti; vale inoltre, quale prescrizione ulteriore a cui fare riferimento, la norma UNI 9182 - UNI EN 806 e la UNI 9511.

## **24. IMPIANTO SMALTIMENTO ACQUE REFLUE IN GENERALE**

In conformità all'art. 6, comma 1, del D.M. 22/01/2008, n. 37 e s.m.i., gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alla regola dell'arte. Si considerano a regola d'arte gli impianti realizzati in conformità alla vigente normativa e alle norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo.

Inoltre l'impianto di scarico delle acque usate deve essere conforme alle disposizioni della Parte III del d.lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i. (Norme in materia ambientale).

Si intende per impianto di scarico delle acque usate l'insieme delle condotte, apparecchi, ecc. che trasferiscono l'acqua dal punto di utilizzo alla fogna pubblica. Detto sistema, nel caso in esame, comprende lo scarico delle acque meteoriche e lo scarico delle acque nere provenienti dai servizi igienici del fabbricato ufficio/spogliatoio.

### **• Canalizzazione**

Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzeranno i materiali ed i componenti indicati nei documenti progettuali ed a loro completamento si rispetteranno le prescrizioni delle vigenti leggi in materia.

I tubi posti in opera con sottofondo in calcestruzzo di cemento o sabbia secondo le prescrizioni della D.L. in relazione alla natura del terreno e dei diametri delle condotte, verranno sigillati tra loro con malta cementizia, allineati a regola d'arte e disposti su un piano inclinato con pendenza prescritta dalla D.L.

Per la raccolta delle acque meteoriche verranno posti in opera dei chiusini prefabbricati e caditoie in ghisa.

### **• Tubazioni in polipropilene**

Tubazione per condotte di scarico in PVC per condotte di scarico interrate non in pressione, liscio internamente. Classe di rigidità anulare SN 8 (pari a 8 kN/m<sup>2</sup> ) misurata secondo EN ISO 9969, prodotto per coestruzione continua delle due pareti in conformità al prEN 13476-1 per tubi in PE tipo B. Collegamenti con bigiunto e guarnizione oppure con saldatura di testa. Diametri come da progetto.

• **Pozzetti di ispezione e camerette in c.a.v.**

I pozzetti di raccordo e le camerette saranno del tipo per traffico carrabile in corrispondenza dei n. 2parcheggi, e costituiti da elementi prefabbricati in cemento vibrato con pareti non inferiori a cm 15 e fondo non inferiore a cm 10, con impronte laterali per l'immissione di tubi, senza coperchio o griglia, posto in opera compreso ogni onere e magistero per l'allaccio a tenuta con le tubazioni, incluso il letto con calcestruzzo cementizio, il rinforzo e il rinterro con la sola esclusione degli oneri per lo scavo. Gli anelli di raccordo, ove necessario, avranno le stesse caratteristiche tipologiche e dimensionali dei pozzetti di testa. Di dimensioni come da elaborati progettuali.

• **Scavi per tubazioni**

Lo scavo per la posa delle condutture dovrà essere regolato in modo che l'appoggio del tubo si trovi alla profondità indicata nei profili di posa (o al momento della consegna), salvo quelle maggiori profondità che si rendessero necessarie in alcuni punti in conseguenza dell'andamento del terreno e delle esigenze di posa.

Gli scavi per la posa delle condutture saranno eseguiti con mezzi meccanici o a mano o in entrambi i modi a seconda delle situazioni particolari di ogni singolo tratto di condotta e con la minima larghezza compatibile con la natura delle terre e con le dimensioni esterne delle condotte, ricavando opportuni allargamenti e nicchie per i blocchi di ancoraggio o di spinta, per giunti, per le apparecchiatura e per i pezzi speciali nonché per le camerette di ispezione.

Raggiunto il piano di posa alla profondità prevista dei profili si provvederà a livellarlo accuratamente. Qualora a giudizio della D.L. il terreno di appoggio del tubo non risulti idoneo o sia accidentato per trovanti od altro e comunque in tutti quei casi in cui vi sia garanzia sufficiente che la condotta appoggi uniformemente sul terreno per tutta la sua lunghezza, dovrà essere predisposto un letto di sabbia di adeguato spessore, sul quale verrà appoggiata la condotta. Il suddetto letto potrà essere formato anche con parte del terreno di risulta dagli scavi ove questi risultati sufficientemente sciolto.

La terra proveniente dagli scavi, se ritenuta di buona qualità, potrà essere depositata in adiacenza agli stessi scavi. Nel caso invece che le condizioni locali, non permettano detto deposito, è obbligo dell'assuntore di provvedere al trasporto a distanza, con deposito su aree da reperire a cura e spese dell'Impresa delle materie scavate, per riprenderlo poi successivamente e depositarle nello scavo dopo la posa in opera delle condotte. Qualora il materiale di risulta degli scavi delle trincee non fosse ritenuto idoneo per il rinterro a giudizio insindacabile della D.L. lo stesso verrà portato a rifiuto o sostituito con materiale idoneo che verrà pagato con il relativo prezzo di elenco il quale comprende pure l'onere del carico, trasporto a qualunque distanza e scarico del materiale di risulta.

Nel prezzo di tariffa per gli scavi per posa condotte sono compresi tutti gli oneri derivanti all'Impresa per la puntellazione, sbadacchiatura e palancolatura degli scavi che dovranno essere eseguiti in modo da assicurare abbondantemente contro ogni pericolo gli operai e di impedire ogni smottamento di materie durante l'esecuzione degli scavi, degli aggrottamenti e delle altre opere.

L'intercettazione di condotte per l'erogazione di gas, acqua, luce, telefono, ecc., non costituiscono motivo di sorta, per chiedere alla D.L. l'applicazione del sovrapprezzo previsto nell'elenco prezzi per scavi eseguiti a mano. In detti casi l'impresa esecutrice dei lavori, dovrà provvedere alla salvaguardia dei servizi suddetti, con scalzamenti da eseguirsi a mano per conservare l'efficienza degli stessi servizi.

La posa in opera dei condotti verrà eseguita di conserva con le operazioni di scavo, di livellamento del fondo del cavo, delle eventuale posa della sabbia e di conserva pure con le operazioni di rinfianco e rinterro delle tubazioni stesse. I tubi prima di essere calati nello scavo saranno puliti nell'interno e saranno accuratamente esaminati per accettare che non vi siano rotture o crinature, durante la posa e le successive operazioni si avrà cura di evitare che terra od altro entri nell'interno dei tubi, sarà evitata la loro posa in opera in presenza di acqua o di fango e nel lume del tubo non dovranno rimanere corpi estranei, sassi, sabbia, terra ed impurità di sorta.

I tubi dovranno appoggiare per tutta la loro lunghezza sul fondo dei cavi e non soltanto in punti isolati, pertanto si curerà che il piano d'appoggio sia perfettamente livellato. I tubi saranno montati in opera da personale specializzato, previa preparazione del piano di posa, conformemente ai profili prescritti.

Dopo eseguite le giunzioni si procederà al controllo della posizione altimetrica e planimetrica della condotta ed alle conseguenti eventuali rettifiche che saranno a totale carico dell'Impresa. Si porrà grande cura nel controllare che tutte le tratte intercorrenti fra le camerette siano perfettamente rettilinee e di pendenza uniforme; quindi resta stabilito che tutti i cambiamenti, sia di direzione

che di pendenza, dovranno essere eseguiti con una cameretta di ispezione. Nell'interno ed in corrispondenza dei giunti i tubi dovranno essere perfettamente puliti e nel lume del tubo non dovranno rimanere corpi estranei, sassi, sabbia, terra od impurità di sorta.

## **25. IMPIANTO ELETTRICO IN GENERALE**

### **• Generalità**

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti elettrici devono essere adatti all'ambiente in cui sono installati e devono avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio.

Tutti i materiali e gli apparecchi devono essere rispondenti alle relative norme CEI e alle tabelle di unificazione CEI-UNEL, ove queste esistano.

Per ciascun materiale la Ditta aggiudicataria deve presentare alla Direzione dei Lavori idonea campionatura, corredata da schede tecniche e da schede di calcolo attestanti il soddisfacimento delle prescrizioni progettuali.

Tali campioni devono essere depositati presso l'Ufficio della Direzione Lavori.

Nella scelta dei materiali è raccomandata la preferenza ai prodotti nazionali o comunque a quelli dei Paesi della UE.

Tutti gli apparecchi devono riportare dati di targa ed eventuali indicazioni d'uso utilizzando la simbologia del CEI e la lingua italiana.

### **• Requisiti di rispondenza a norme, leggi e regolamenti**

Gli impianti e i componenti devono essere realizzati a regola d'arte, conformemente alle prescrizioni della legge n. 186 del 1° marzo 1968, DM 37 del 27 marzo 2008, al **Testo Unico sulla Sicurezza nei luoghi di lavoro DM 81/2008** ed a tutte le Direttive dell'Unione Europea riguardanti gli impianti ed i materiali elettrici.

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, devono corrispondere alle norme di

legge e di regolamento vigenti alla data di realizzazione e in particolare essere conformi:

- alle prescrizioni di Autorità Locali, comprese quelle dei Vigili del Fuoco;

- alle prescrizioni e indicazioni dell'Azienda Distributrice locale dell'energia elettrica;
- alle prescrizioni della Telecom Italia;
- alle Norme CEI;
- alle Norme UNI.

- **Dichiarazione di conformità degli impianti**

A lavori ultimati e prima del collaudo delle opere la Ditta, a sua cura e spese, dovrà produrre e consegnare alla D.L. oltre alla dichiarazione di conformità prodotta secondo le modalità il DM37/08, una relazione tecnica di precollaudo attestante che gli impianti, a seguito di accurati accertamenti, verifiche e prove, sono rispondenti alla Legge n° 186 del 1 marzo 1968.

La relazione tecnica dovrà essere firmata da un professionista abilitato.

Tale relazione dovrà essere corredata dai risultati delle verifiche a vista e prove strumentali, come previsto dalla norma CEI 64-8/6,

A fine lavori la Ditta installatrice è tenuta ad aggiornare, secondo le variazioni apportate durante l'esecuzione dei lavori, le tavole grafiche e gli schemi dei quadri elettrici; una copia degli schemi unifilari dei quadri dovrà essere posta, in apposita custodia trasparente, all'interno dei relativi quadri; inoltre dovrà consegnare la seguente documentazione in triplice copia:

1. Dichiarazione di conformità con i relativi allegati obbligatori;
2. Relazione delle verifiche e prove, da eseguire a fine dei lavori, in modo da accertarne la rispondenza dell'opera realizzata ai dati di progetto ed alla regola dell'arte secondo quanto prescritto dalla norma CEI 64-8/6, in forma cartacea, in formato A4 o A3, secondo quanto necessario e su file .DOC o TXT;
3. Aggiornamento di tutti gli elaborati grafici di progetto come costruito "AS BUILT" comprendenti le piante, sezione, schemi a blocchi, schemi unifilari dei quadri elettrici e quant'altro realizzato e/o necessario ai fini dell'impianto. Anche in formato informatico. i disegni devono essere consegnati formato A3 o A0 colorato
4. Relazione di collaudo e certificazione degli impianti elettrici e speciali;
5. Certificazione di conformità dei quadri elettrici secondo le prove di accettazione previste dalle norme CEI EN 61439-1, CEI EN 61439-2 e CEI 23-51.

Ogni impianto e componente dovrà essere adeguatamente documentato mediante fotografie (accesso locali, posizioni interruttori emergenza, particolari significativi, ecc.), depliant e schede tecniche.

Tutta la documentazione dovrà essere consegnata entro binder, e dovrà contenere anche il piano di manutenzione aggiornato.

La documentazione richiesta ai punti 2, 3 e 4 deve essere firmata da professionista abilitato.

La Ditta deve inoltre consegnare per tutte le apparecchiature elettriche installate le specifiche tecniche, i libretti d'uso e manutenzione.

Inoltre deve essere consegnata la garanzia dell'opera e delle apparecchiature, se differisce, specificandone anche la durata.

#### • **Quadri elettrici**

Tutti i quadri elettrici dovranno essere realizzati in conformità alle normative tecniche vigenti CEI EN 61439-1-2-3 e dovranno consentire futuri ampliamenti. In corrispondenza dei singoli interruttori automatici devono essere installate targhette indicatrici in materiale plastico a fondo nero con incisioni di colore chiaro, riportanti il circuito di riferimento. Per ogni quadro sarà onere della Ditta aggiudicataria presentare lo schema elettrico, lo schema del fronte quadro con il posizionamento delle apparecchiature installate. Inoltre dovrà presentare dichiarazione di conformità dei quadri in cui siano indicate le caratteristiche tecniche, l'elenco dei componenti utilizzati, l'esito delle verifiche e prove stabilite dalle norme di riferimento.

I quadri dovranno essere cablati con conduttori unipolari, le caratteristiche dei conduttori dovranno essere adeguate all'ambiente di installazione del quadro stesso, con sezioni e colorazioni come previsto dalle Norme CEI 64-8 e EN 61439-1-2-3, i conduttori di neutro e di protezione e/o di terra saranno chiaramente contraddistinti fra loro e dagli altri conduttori saranno obbligatoriamente (blu chiaro per il neutro e giallo-verde per i conduttori di terra).

Le sezioni dei conduttori dovranno essere coordinate con le correnti di impiego Ib riferite anche alle portate nominali dei vari apparecchi. I conduttori di cablaggio saranno attestati in morsettiera e saranno contrassegnati alfanumericamente, la stessa numerazione dovrà essere riportata sugli schemi costruttivi per agevolare la manutenzione, modifiche o installazione di nuove apparecchiature.

Il grado di protezione degli involucri dei quadri elettrici dovrà essere adeguato al luogo di installazione ed alle condizioni ambientali quali il quadro è sottoposto.

Il grado di protezione per le superfici superiori orizzontali accessibili non deve essere inferiore a IP4X o IPXXD.

Ogni quadro elettrico sarà munito di apposita targa di identificazione, nella quale verrà riportato il nome del costruttore, la data di costruzione e la norma di riferimento all'interno dello stesso dovrà essere depositato lo schema elettrico dal quale si potranno identificare i singoli circuiti, i dispositivi di protezione e di comando. All'interno degli stessi saranno installate tutte le apparecchiature di manovra, comando, protezione e segnalazione necessarie al funzionamento degli impianti. Il montaggio e la collocazione dei componenti all'interno dei quadri deve assicurare il loro funzionamento e facilitare gli interventi di manutenzione, in modo tale da conservare nel tempo la rispondenza alle relative norme.

#### • **Parametri elettrici**

I parametri elettrici di riferimento per la costruzione dei quadri elettrici devono essere:

- Tensione nominale 400 V;
- Tensione di isolamento 690 V;
- Tensione nominale dei circuiti ausiliari 230 V;
- Tensione nominale di tenuta a impulso 8 kV;
- Frequenza 50/60 Hz;
- Corrente nominale fino a 100 A;

#### • **Prescrizioni riguardanti i circuiti**

##### Canalizzazioni

I conduttori, a meno che non si tratti di installazioni provvisorie, devono essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente.

Dette protezioni possono essere costituite da: tubazioni, canalette porta cavi, passerelle, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile, ecc.

##### Tubi protettivi, percorso delle tubazioni

Nell'impianto previsto per la realizzazione sotto traccia, i tubi protettivi devono essere in materiale termoplastico serie pesante per i percorsi sotto intonaco o in materiale termoplastico serie pesante se a vista.

Inoltre si riportano le seguenti prescrizioni:

- il diametro interno dei tubi deve essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuti se non provvisti di guaina esterna, 1,5 volte se

provvisti di guaina esterna; il diametro del tubo deve essere sufficientemente grande da permettere di sfilare e rinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi o i tubi, comunque il diametro esterno non deve essere inferiore a 16 mm;

- il tracciato dei tubi protettivi deve consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale. Le curve devono essere effettuate con raccordi o piegature eseguite a freddo che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi;
- a ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali, a ogni derivazione secondaria dalla linea principale e in ogni locale servito, la tubazione deve essere interrotta con cassette di derivazione; le connessioni dei conduttori devono essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti e morsettiere. Dette cassette devono essere costruite in modo che nelle condizioni ordinarie di installazione non sia possibile introdurvi corpi estranei e risulti agevole la dispersione di calore in esse prodotta. Il coperchio delle cassette deve offrire buone garanzie di fissaggio ed essere apribile solo con attrezzo;
- i tubi protettivi dei montanti di impianti utilizzatori alimentati attraverso organi di misura centralizzati e le relative cassette di derivazione devono essere distinti per ogni montante. Tuttavia è ammesso utilizzare lo stesso tubo e le stesse cassette purché i montanti alimentino lo stesso complesso di locali e siano contrassegnati per la loro individuazione, almeno in corrispondenza delle due estremità;
- qualora si preveda l'esistenza, nello stesso locale, di circuiti appartenenti a sistemi elettrici diversi, questi devono essere protetti da tubi diversi e far capo a cassette separate. Tuttavia è ammesso collocare i cavi nello stesso tubo e far capo alle stesse cassette, purché essi siano isolati per la tensione più elevata e le singole cassette siano internamente munite di diaframmi, non amovibili se non per mezzo di attrezzo, tra i morsetti destinati a serrare conduttori appartenenti a sistemi diversi.

I tubi protettivi dei conduttori elettrici collocati in cunicoli che ospitano altre canalizzazioni devono essere disposti in modo da non essere soggetti a influenze dannose in relazione a sovrariscaldamenti, sgocciolamenti, formazione di condensa, ecc.

È inoltre vietato collocare, nelle stesse incassature, montanti e colonne telefoniche o radiotelevisive.

#### Cassette di derivazione

Per gli impianti sottotraccia le cassette di derivazione e di passaggio, dovranno essere del tipo ad incasso di dimensioni adeguate al diametro dei tubi ed alla sezione e numero dei conduttori, e avranno il coperchio di chiusura in resina fissata con viti; per quelli in vista le cassette saranno in pvc con coperchio in polipropilene, o nel caso di coperchio trasparente in policarbonato, con grado di protezione IP55 dotate di chiusura del coperchio con viti isolanti ad un quarto di giro con indicazione I-O che permettano di mantenere il coperchio fissato alla cassetta in un punto in condizione di cassetta aperta per manutenzione.

I raccordi tubo-scatola o tubo-apparecchiature dovranno sempre essere effettuati a mezzo di pressatubo. Per gli impianti eseguiti con l’impiego di canaline le derivazioni saranno ottenute con cassette stagne raccordate con pressacavi. Nelle cassette di derivazione lo spazio occupato dai morsetti e dai cablaggi non deve superare il 50% del massimo disponibile, inoltre l’installazione al loro interno di altri componenti elettrici che normalmente dissipano una potenza non trascurabile è ammessa solo se le cassette sono conformi alla Norma CEI 23-49 e la potenza totale dissipata all’interno della cassetta moltiplicata per 1,2 sia minore di quella dissipabile dalla cassetta stessa. In questo caso le cassette dovranno essere dotate di dispositivo di supporto adatto a sostenere tali dispositivi (es. barra DIN).

Le derivazioni dei circuiti di distribuzione dovranno essere eseguite con tubazioni protettive distinte per ciascuno apparecchio derivato (interruttore, deviatore, presa, ecc.). Qualora dovesse presentarsi l’esistenza, nello stesso locale, di circuiti appartenenti a sistemi elettrici diversi, questi devono essere protetti da tubi diversi e far capo a cassette distinte.

Fra due scatole consecutive le condutture potranno avere al massimo tre curve. Le curve dovranno essere sagomate a caldo per diametri fino a 25 mm.

Le cassette di derivazione saranno resistenti al fuoco ed avranno le seguenti caratteristiche:

#### *Cassette di derivazione per installazione da interno*

- esecuzione da incasso;
- costruzione in resina termoplastica;
- forma rettangolare;
- coperchio con sistema di chiusura con viti;

- accessori di installazione: piastrine di accoppiamento, separatori interni.

*Cassette di derivazione per installazione in ambienti molto umidi, bagnati o esposti alle intemperie*

- esecuzione protetta da parete grado di protezione minimo IP 55;
- costruzione in materiale termoplastico;
- accessoriabili con pressacavi e raccordi tubo/scatola IP 66 in gomma o bocchettoni, morsettiera monoblocco, piastra di supporto per apparecchiature;
- cassette di tipo preforato;
- le forme rettangolari o quadrate devono avere le seguenti dimensioni minime :

100x100x50, 120x100x50, 150x120x70, 240x200x90, 370x300x120

Nell'esecuzione degli impianti si dovranno prima mettere in opera tubi e scatole, e poi, chiesto ed ottenuto il benestare della Direzione Lavori, introdurre i conduttori.

- **Cavi e conduttori**

#### Isolamento dei cavi

I cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria devono essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale ( $U_0/U$ ) non inferiori a 450/750 V, simbolo di designazione 07, nel caso di posa interrata la tensione nominale ( $U_0/U$ ) dovrà essere non inferiore a 0,6/1 kV, simbolo di designazione 1. Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando devono essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500 V, simbolo di designazione 05. Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, devono essere adatti alla tensione nominale maggiore.

#### Cavi elettrici per energia

I cavi elettrici per essere installati permanentemente in fabbricati e in opere di ingegneria civile devono rispondere al Regolamento CPR, siano essi per il trasporto di energia, di segnale o di trasmissione dati.

La scelta del tipo di cavo dipenderà dal luogo di installazione, dal livello di rischio e dalla destinazione d'uso dei locali.

Nella scelta dei cavi, si dovrà prestare particolare attenzione:

- alla propagazione del fuoco lungo i cavi;
- allo sviluppo dei fumi;