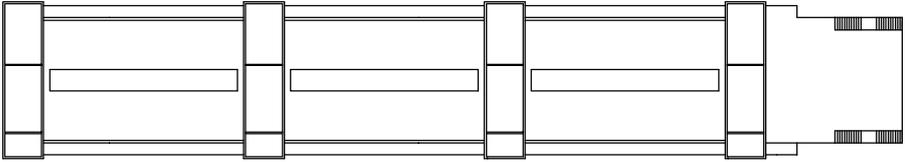


|   |         |  |             |
|---|---------|--|-------------|
| committente<br><b>Consorzio 21</b><br>Edificio 2, Località Piscinamanna – 09010 Pula (Cagliari)<br>Telefono 070.924322.04 Telefax 070.924322.03                                 |         | Responsabile del Procedimento:<br>ing. Lucia Sagheddu<br>Coordinamento:<br>geom. Giovanni Salvatore Lilliu |             |
| progetto architettonico<br><b>Gregotti Associati Studio</b><br>Via Matteo Bandello 20 – 20123 Milano<br>Telefono 02.4814141 Telefax 02.4814143                                  |         | Partners<br>Augusto Cagnardi<br>Vittorio Gregotti<br>Architetti  |             |
| progetto strutturale<br><b>Studio Ingegneria Abis Associati</b><br>Via Carloforte 41 – 09123 Cagliari<br>Telefono 070.670190 Telefax 070.670190                                 |         |  |             |
| progetto impianti di condizionamento<br><b>Manens Intertecnica S.r.l.</b><br>Via Campofiore 21 – 37129 Verona<br>Telefono 045.8036100 Telefax 045.8033954                       |         |  |             |
| progetto impianti elettrici e speciali<br><b>ing. Andrea Costaglioli</b><br>Via Corsica 96 – 09126 Cagliari<br>Telefono 070.300481 Telefax 070.344462                           |         |  |             |
| progetto impianti idrico sanitario, antincendio e gas tecnici<br><b>ing. Andrea Marras</b><br>Via della Pineta 148 – 09126 Cagliari<br>Telefono 070.3481659 Telefax 070.3481659 |         |  |             |
| progetto viabilità esterna<br><b>Studio Associato Cocco-Trombino</b><br>Via Pitzolo 26 – 09128 Cagliari<br>Telefono 070.454146 Telefax 070.454146                               |         |  |             |
| progetto rete idrica fognaria antincendio esterna<br><b>ing. Giovanni Mura</b><br>Via C. Battisti 1/B – 08015 Macomer<br>Telefono 0785.70640 Telefax 0785.70850                 |         |  |             |
|   |         | protocollo   |             |
|   |         | data emissione<br>MAGGIO 2007  |             |
| Progetto Esecutivo<br><b>Parco Scientifico e Tecnologico della Sardegna - Pula</b><br><b>EDIFICIO 8</b>   |         | scala  |             |
| titolo<br>IMPIANTI IDRICO FOGNARIO, ANTINCENDIO, ACQUA<br>DEMINERALIZZATA E GAS TECNICI<br>RELAZIONE TECNICA, DESCRIZIONE E PRESCRIZIONI TECNICHE                               |         | tav. n.<br><b>ALLEGATO "K"</b>   |             |
| rev.  | oggetto | data   | controllato |
| 1   |         |  |             |
| 2   |         |  |             |
| 3   |         |  |             |
| 4   |         |  |             |

## INDICE

|   |           |
|---|-----------|
| <b>PARTE PRIMA – PRESCRIZIONI INTEGRATIVE GENERALI DI APPALTO .....</b>                       | <b>1</b>  |
| <b>1        PRESCRIZIONI INTEGRATIVE GENERALI DI APPALTO .....</b>                            | <b>2</b>  |
| 1.1        Note generali.....   | 2         |
| 1.2        Criteri di valutazione della fornitura.....  | 2         |
| 1.3        Opere di assistenza muraria.....   | 2         |
| 1.4        Leggi, norme e regolamenti .....   | 2         |
| 1.5        Disegni di cantiere e di montaggio.....  | 3         |
| 1.6        Verifica del progetto esecutivo.....   | 6         |
| 1.7        Modifiche al progetto .....  | 6         |
| 1.7.1 <i>Da parte della Stazione Appaltante .....</i>   | <i>6</i>  |
| 1.7.2 <i>Da parte dell'Appaltatore .....</i>  | <i>7</i>  |
| 1.8        Documentazione per pratiche burocratiche.....                                      | 7         |
| 1.9        Documentazione finale .....  | 7         |
| 1.9.1 <i>Note generali.....</i>   | <i>7</i>  |
| 1.9.2 <i>Disegni finali.....</i>  | <i>8</i>  |
| 1.9.3 <i>Documentazione varia relativa agli impianti.....</i>                                 | <i>8</i>  |
| 1.10        Scelta ed approvazione dei materiali .....  | 10        |
| 1.10.1 <i>Qualità e provenienza dei materiali .....</i>                                       | <i>10</i> |
| 1.10.2 <i>Marche e modelli.....</i>   | <i>10</i> |
| 1.10.3 <i>Materiali in cantiere .....</i>   | <i>11</i> |
| 1.11        Buone regole dell'arte.....   | 11        |
| 1.12        Tarature, prove e collaudi.....   | 11        |
| 1.13        Verifiche e prove da prevedere.....   | 12        |
| 1.14        Consistenza delle verifiche e prove preliminari per la consegna provvisoria ..... | 13        |
| 1.14.1 <i>Note generali.....</i>  | <i>13</i> |
| 1.14.2 <i>Verifiche in officina .....</i>   | <i>14</i> |
| 1.14.3 <i>Prove in fabbrica .....</i>   | <i>14</i> |
| 1.14.4 <i>Verifiche e prove in corso d'opera .....</i>  | <i>14</i> |
| 1.14.5 <i>Messa a punto, taratura ed avviamenti.....</i>                                      | <i>15</i> |
| 1.14.6 <i>Opere da ricoprire .....</i>  | <i>15</i> |
| 1.14.7 <i>Prove in loco degli impianti.....</i>   | <i>15</i> |
| 1.14.8 <i>Certificato di Ultimazione Lavori e consegna provvisoria con facoltà d'uso.....</i> | <i>18</i> |
| 1.15        Consistenza delle verifiche e prove finali per la consegna definitiva .....       | 19        |
| 1.15.1 <i>Note generali.....</i>  | <i>19</i> |
| 1.15.2 <i>Esami a vista.....</i>  | <i>20</i> |
| 1.15.3 <i>Prove e misure.....</i>   | <i>21</i> |
| 1.15.4 <i>Documentazione da allegare.....</i>   | <i>21</i> |
| 1.15.5 <i>Certificato di collaudo .....</i>   | <i>22</i> |
| 1.16        Addestramento.....  | 23        |
| <b>PARTE SECONDA - DESCRIZIONE IMPIANTI E SPECIFICHE TECNICHE .....</b>                       | <b>24</b> |
| <b>2        Impianto idrico.....</b>  | <b>25</b> |
| 2.1        Descrizione .....  | 25        |
| 2.2        Criteri generali di progetto .....   | 25        |

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| 2.3      | Specifiche tecniche .....  | 28        |
| 2.3.1    | <i>Tubazione in polietilene multistrato.....</i>   | 28        |
| 2.3.2    | <i>Impianto di pressurizzazione preassemblato.....</i>   | 31        |
| 2.3.3    | <i>Valvola di regolazione di livello automatica a galleggiante.....</i>                                | 33        |
| 2.3.4    | <i>Valvola di intercettazione a sfera.....</i>   | 33        |
| 2.3.5    | <i>Saracinesche in ghisa sferoidale a cuneo gommato.....</i>   | 33        |
| 2.3.6    | <i>Idrovalvole per la regolazione della pressione.....</i>   | 34        |
| 2.3.7    | <i>Valvola ad Y.....</i>   | 34        |
| 2.3.8    | <i>Valvola di ritegno a Clapet.....</i>  | 34        |
| 2.3.9    | <i>Succhieruola di presa in ghisa sferoidale.....</i>  | 34        |
| 2.3.10   | <i>Collegamento della rete idrica interna con la rete di adduzione esterna.....</i>                    | 35        |
| <b>3</b> | <b>Impianto fognario acque meteoriche .....</b>  | <b>36</b> |
| 3.1      | Descrizione .....  | 36        |
| 3.2      | Criteri generali di progetto .....   | 36        |
| 3.3      | Specifiche tecniche .....  | 38        |
| 3.3.1    | <i>Tubi in polietilene ad alta densità .....</i>   | 38        |
| 3.3.2    | <i>Collegamento della rete fognaria acque meteoriche interna con la rete di drenaggio esterna.....</i> | 39        |
| <b>4</b> | <b>Impianto fognario acque nere.....</b>   | <b>41</b> |
| 4.1      | Descrizione .....  | 41        |
| 4.2      | Criteri generali di progetto .....   | 41        |
| 4.3      | Specifiche tecniche .....  | 42        |
| 4.3.1    | <i>Tubi in polietilene ad alta densità .....</i>   | 42        |
| 4.3.2    | <i>Collegamento della rete fognaria acque nere interna con la rete di drenaggio esterna.....</i>       | 44        |
| 4.3.3    | <i>Canaletta prefabbricata.....</i>  | 44        |
| 4.3.4    | <i>Griglia in ghisa sferoidale.....</i>  | 45        |
| 4.3.5    | <i>Pozzetto di incrocio e/o d'ispezione per reti fognarie .....</i>                                    | 45        |
| 4.3.6    | <i>Separatore acqua-olio.....</i>  | 45        |
| <b>5</b> | <b>Impianto antincendio .....</b>  | <b>46</b> |
| 5.1      | Descrizione .....  | 46        |
| 5.2      | Leggi, norme e regolamenti .....   | 46        |
| 5.3      | Criteri generali di progetto .....   | 46        |
| 5.3.1    | <i>Alimentazione.....</i>  | 47        |
| 5.3.2    | <i>Impianto di pressurizzazione .....</i>  | 47        |
| 5.3.3    | <i>Rete di tubazioni.....</i>  | 48        |
| 5.3.4    | <i>Caratteristiche idrauliche.....</i>   | 49        |
| 5.3.5    | <i>Dotazioni.....</i>  | 51        |
| 5.3.6    | <i>Impianto elettrico.....</i>   | 51        |
| 5.4      | Specifiche tecniche .....  | 52        |
| 5.4.1    | <i>Tubazioni in acciaio zincato.....</i>   | 52        |
| 5.4.2    | <i>Idrante antincendio soprasuolo UNI 70.....</i>  | 53        |
| 5.4.3    | <i>Gruppo attacco motopompa UNI 70 in ottone.....</i>  | 53        |
| 5.4.4    | <i>Bocca antincendio ad incasso UNI 45.....</i>  | 53        |
| 5.4.5    | <i>Gruppo di pressurizzazione automatica per servizio antincendio.....</i>                             | 54        |
| 5.4.6    | <i>Valvola di regolazione di livello automatica a galleggiante.....</i>                                | 55        |

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| 5.4.7    | Valvola di ritegno a Clapet.....   | 55        |
| 5.4.8    | Succhieruola di presa in ghisa sferoidale.....   | 55        |
| 5.4.9    | Realizzazione di barriere resistenti al fuoco.....                                       | 55        |
| <b>6</b> | <b>Impianto produzione acqua demineralizzata.....</b>                                    | <b>58</b> |
| 6.1      | Descrizione.....   | 58        |
| 6.2      | Criteri generali di progetto.....  | 58        |
| 6.3      | Specifiche tecniche.....   | 59        |
| 6.3.1    | Tubazione in PVC-U, PN 16,.....  | 59        |
| 6.3.2    | Filtro protettivo lavabile.....  | 60        |
| 6.3.3    | Impianto di addolcimento volumetrico in doppia linea.....                                | 61        |
| 6.3.4    | Filtro automatico in pressione a letto stratificato.....                                 | 61        |
| 6.3.5    | Stazione di stabilizzazione.....   | 63        |
| 6.3.6    | Impianto ad osmosi inversa.....  | 64        |
| 6.3.7    | Serbatoio cilindrico in pehd (nero UV stabilizzato).....                                 | 64        |
| 6.3.8    | Fornitura e posa in opera di impianto di pressurizzazione.....                           | 64        |
| <b>7</b> | <b>Impianto gas tecnici ed aria compressa.....</b>                                       | <b>67</b> |
| 7.1      | Descrizione.....   | 67        |
| 7.2      | Criteri generali di progetto.....  | 67        |
| 7.3      | Specifiche tecniche.....   | 68        |
| 7.3.1    | Tubazioni in rame.....   | 68        |
| 7.3.2    | Centrale di decompressione a scambio automatico.....                                     | 69        |
| 7.3.3    | Allarme di centrale.....   | 70        |
| 7.3.4    | Il compressore rotativo a vite.....  | 71        |
| 7.3.5    | Essiccatore a ciclo frigo.....   | 71        |
| 7.3.6    | Igrometro digitale:.....   | 72        |
| 7.3.7    | Serbatoio di accumulo da 1000 litri.....   | 72        |
| 7.3.8    | Separatore acqua olio.....   | 72        |
| 7.3.9    | Derivazione all'utenza delle tubazioni gas - aria compressa - acqua demineralizzata..... | 72        |
| <b>8</b> | <b>Realizzazione dei punti idrici di alimentazione e scarico. ....</b>                   | <b>74</b> |
| 8.1      | Descrizione.....   | 74        |
| 8.2      | Specifiche tecniche.....   | 74        |
| 8.2.1    | Punti idrici di alimentazione.....   | 74        |
| <b>9</b> | <b>Quadri elettrici di bassa tensione.....</b>   | <b>76</b> |
| 9.1      | Descrizione.....   | 76        |
| 9.2      | Normative e standard di riferimento.....   | 76        |
| 9.3      | Prescrizioni tecniche, caratteristiche dei materiali e modalità di esecuzione.....       | 76        |
| 9.3.1    | Sbarre e connessioni.....  | 79        |
| 9.3.2    | Messa a terra.....   | 80        |
| 9.3.3    | Apparecchiature principali.....  | 80        |
| 9.3.4    | Caratteristiche elettriche principali:.....  | 86        |
| 9.3.5    | Trattamento delle superfici e verniciatura.....  | 87        |
| 9.3.6    | Circuiti ausiliari.....  | 87        |
| 9.3.7    | Apparecchiature ausiliarie.....  | 88        |
| 9.3.8    | Partenze motore con sistema di comando e segnalazione elettromeccanico.....              | 89        |

|   |   |            |
|---|---|------------|
| 9.3.9   | Partenze motore con sistema di comando e segnalazione a schede elettroniche.....  | 90         |
| 9.3.10  | Predisposizioni per controllo centralizzato impianti.....   | 91         |
| 9.3.11  | Predisposizioni per controllo e gestione centralizzati nei quadri elettrici principali di Bassa Tensione .....                | 92         |
| 9.3.12  | Predisposizione per controllo e gestione centralizzati nei quadri elettrici secondari di distribuzione di Bassa Tensione..... | 92         |
| 9.3.13  | Materiali isolanti .....  | 93         |
| 9.3.14  | Targhe .....  | 93         |
| 9.3.15  | Accessori .....   | 93         |
| 9.3.16  | Condizioni ambientali .....   | 94         |
| 9.3.17  | Modalità di posa in opera .....   | 94         |
| 9.3.18  | Tipologie costruttive dei quadri elettrici.....   | 94         |
| 9.3.19  | Verifiche e prove .....   | 95         |
| 9.3.20  | Passerelle e canali portacavi.....  | 96         |
| 9.3.21  | Tubi protettivi .....   | 100        |
| 9.3.22  | Cassette di derivazione e scatole .....   | 104        |
| <b>PARTE TERZA - ELENCO MARCHE.....</b>   |   | <b>106</b> |
| <b>10</b>   | <b>Elenco marche.....</b>   | <b>107</b> |
| 10.1  | Distinta tipo apparecchiature e materiali .....   | 107        |
| <b>PARTE QUARTA - NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI IN VARIANTE .....</b> |   | <b>109</b> |
| <b>11</b>   | <b>NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI IN VARIANTE.....</b>   | <b>110</b> |
| 11.1  | Note generali.....  | 110        |
| 11.2  | Tubazioni .....   | 110        |
| 11.3  | Valvolame .....   | 110        |
| 11.4  | Elettropompe.....   | 111        |
| 11.5  | Apparecchiature varie.....  | 111        |
| 11.6  | Complessi di accessori di completamento .....   | 111        |
| 11.7  | Quadri elettrici.....   | 111        |
| 11.8  | Impianti elettrici di completamento per impianti.....   | 112        |
| 11.9  | Opere di assistenza muraria.....  | 112        |
| <b>PARTE QUINTA - ELENCO ELABORATI.....</b>   |   | <b>115</b> |
| <b>12</b>   | <b>Elenco elaborati: .....</b>  | <b>116</b> |
| 12.1  | ALLEGATI AMMINISTRATIVI .....   | 116        |
| 12.2  | ALLEGATI GRAFICI:.....  | 116        |
| 12.2.1  | Impianto idrico – fognario – antincendio: .....   | 116        |
| 12.2.2  | Impianto di distribuzione acqua demineralizzata e gas tecnici: .....  | 116        |
| <b>PARTE SESTA - ELENCO PREZZI.....</b>   |   | <b>117</b> |

**PARTE PRIMA – PRESCRIZIONI INTEGRATIVE GENERALI DI  
APPALTO**

## **1           PRESCRIZIONI INTEGRATIVE GENERALI DI APPALTO**

### **1.1       Note generali**

Il presente capitolo "Prescrizioni Integrative Generali di Appalto" completa le prescrizioni amministrative che regolano l'appalto.

### **1.2       Criteri di valutazione della fornitura**

Sono comprese le opere e spese previste ed imprevedute necessarie per la fornitura, installazione e messa in opera degli impianti idrico-fognario, antincendio, acqua demineralizzata e gas tecnici che devono essere consegnati completi di ogni loro parte secondo le specifiche della Documentazione d'Appalto (D.A.) e secondo le migliori regole d'arte.

Gli impianti devono essere consegnati in condizioni di perfetto funzionamento e collaudabili.

Si ricorda espressamente che l'Appaltatore deve obbligatoriamente e senza alcun aumento di prezzo apportare tutte quelle modifiche ed integrazioni per cantierizzare il progetto (materiali di completamento, accessori di montaggio, ecc.) che dovessero emergere per necessità durante il corso dei lavori e fossero indispensabili al raggiungimento dello scopo prefisso.

L'Appaltatore ha la responsabilità del corretto funzionamento degli impianti ed ha l'onere della verifica di tutti i calcoli e dimensionamenti di progetto.

### **1.3       Opere di assistenza muraria**

Sono incluse nella valutazione degli Impianti, pertanto nell'ammontare forfetario di appalto, tutte le assistenze murarie necessarie.

Nel capitolo "Norme di misurazione e valutazione lavori" sono fornite ulteriori informazioni.

### **1.4       Leggi, norme e regolamenti**

Gli impianti devono essere realizzati in ogni loro parte e nel loro insieme in conformità alle leggi, norme, prescrizioni, regolamentazioni e raccomandazioni emanate dagli enti, agenti in campo nazionale e locale, preposti dalla legge al controllo ed alla sorveglianza della regolarità della loro esecuzione:

Normative ISPESL, ASL e ARPA;

Leggi e decreti

Disposizioni dei vigili del fuoco di qualsiasi tipo;

Norme CEI per tutta la parte elettrica degli impianti;

Norme UNI

Legge 5 marzo 1990 n.46 "Norme per la sicurezza degli impianti" e relativo decreto di attuazione

Regolamento e prescrizioni Comunali relative alla zona di realizzazione dell'opera.

L'Appaltatore deve consegnare alla D.L. tutta la documentazione relativa (certificati, libretti, ecc.).

Tutti i componenti elettrici devono essere, ove possibile, provvisti del marchio di qualità (IMQ).

Si precisa che l'Appaltatore deve assumere in loco, sotto la sua completa ed esclusiva responsabilità, le necessarie informazioni presso le sedi locali ed i competenti uffici dei vari Enti e di prendere con essi ogni necessario accordo inerente la realizzazione degli impianti.

Tutte le spese inerenti la messa a norma degli impianti, comprese quelle maggiori opere non espressamente indicate nel progetto ma richieste dagli Enti di cui sopra, e le spese per l'ottenimento dei vari permessi (relazioni, disegni, ecc.) e dell'agibilità degli impianti sono a completo carico dell'Appaltatore che, al riguardo non può avanzare alcuna pretesa di indennizzo o di maggior compenso, ma anzi deve provvedere ad eseguirle con la massima sollecitudine, anche se nel frattempo fosse già stato emesso il certificato di ultimazione dei lavori.

In caso di emissione di nuove normative l'Appaltatore è tenuto a darne immediata comunicazione alla D.L. e deve adeguarvisi; il costo supplementare verrà riconosciuto se la data di emissione della Norma risulterà posteriore alla data della firma del contratto di appalto.

Tutte le documentazioni di cui sopra devono essere riunite in una raccolta, suddivisa per tipi di apparecchiature e componenti, e consegnata alla D.L..

## **1.5 Disegni di cantiere e di montaggio**

La documentazione tecnica del progetto esecutivo illustra le caratteristiche dell'opera, le modalità esecutive, i dati dimensionali dei vari componenti e contiene i disegni esecutivi per la realizzazione delle opere.

L'Appaltatore deve redigere, in concomitanza dell'acquisto di apparecchiature e materiali e prima della realizzazione dei lavori, i disegni costruttivi di cantiere e di montaggio e sottoporli alla D.L. per approvazione (cantierizzazione del progetto).

L'Appaltatore è perfettamente in grado di elaborare i disegni costruttivi di cantiere, in tutte le sue parti, senza ulteriori indicazioni ed in conformità con quanto previsto nel progetto.

Dimensioni, ubicazioni e quote nei disegni costruttivi di cantiere devono essere verificati sul posto dall'Appaltatore.

I disegni costruttivi di cantiere devono essere conformi ai disegni e specifiche di progetto, nonché a tutta la documentazione contrattuale ed alle indicazioni della D.L..

I disegni costruttivi di cantiere devono rispettare fedelmente quanto si va a realizzare ed essere accompagnati da dettagli tecnici, da tabelle, da cataloghi tecnici e da ogni altro genere di documentazione utile per dare alla D.L. gli elementi per l'approvazione; essi devono tenere conto di tutti i dati acquisiti in cantiere.

L'approvazione da parte della D.L. di tali disegni, schemi e dettagli non esonera l'Appaltatore dalla sua responsabilità per qualsiasi errore dei propri elaborati e per deviazioni dalle Norme vigenti e/o dalla Documentazione di Appalto (D.A.), a meno che l'Appaltatore abbia informato per iscritto la D.L. di tali deviazioni e ne abbia ricevuto per iscritto la necessaria approvazione.

L'Appaltatore deve ripresentare i disegni a cui siano state apportate correzioni, senza per questo acquisire alcun diritto a compensi supplementari, sino al conseguimento dell'approvazione definitiva; questa in ogni caso non solleva l'Appaltatore dalla responsabilità per la perfetta esecuzione delle opere, essendo tale approvazione data sostanzialmente alla loro impostazione concettuale ma non al dimensionamento delle apparecchiature ed a tutti i dettagli costruttivi.

Oltre ai normali disegni costruttivi di cantiere e di montaggio l'Appaltatore deve fornire i disegni quotati per la realizzazione di opere murarie necessarie quali ad esempio basamenti, cunicoli, ecc.; inoltre deve dare l'indicazione sui disegni dei carichi statici e dinamici delle macchine, le potenze e le caratteristiche dei vari motori e/o macchine, le modalità di montaggio e di ancoraggio alle strutture.

Su tutti i disegni devono essere indicati i riferimenti a piante e sezioni.

Le soluzioni con cui sono state risolte interferenze fra i vari impianti devono essere esplicate con sezioni e particolari.

L'elaborazione dei disegni di cantiere va inoltre completata con la verifica degli ingombri di altri impianti presenti negli stessi cavedi, piani o centrali, anche se non facenti parte del presente appalto, ma successivamente ordinati, anche ad Appaltatori terzi, dalla Stazione Appaltante (S.A.), ovvero il Consorzio 21, per controllarne le interferenze e per individuare percorsi ottimali per ciascuna rete, alla luce anche delle effettive dimensioni delle apparecchiature e macchine acquistate. Devono pertanto essere confrontati i disegni di tutti gli impiantisti coinvolti per definire le zone interessate da ciascuna rete, i

relativi spazi accessori e di montaggio. Tale verifica deve portare all'eventuale elaborazione di ulteriori disegni di dettaglio con evidenziate queste mutue interferenze.

Ogni qualvolta risulti necessario, o su richiesta della D.L., devono essere forniti dall'Appaltatore i calcoli di verifica delle strutture adottate.

Tutti i disegni di dettaglio e di montaggio, una volta approvati dalla D.L., fanno parte del progetto di cantierizzazione.

Per una completa verifica di quantità e tipologia di materiali ed apparecchiature installate (sia l'appalto di tipo a forfait, o a misura, o altro), a semplice richiesta della D.L., tutte le piante, schemi ed eventuali sezioni interessate devono contenere tabelle con l'indicazione per ogni apparecchiatura e materiale di:

simbolo e/o sigla del componente

quantità degli elementi contenuti nel disegno

codice di identificazione del prezzo unitario di riferimento o eventuale precisazione di nuovo prezzo

marca

modello.

Modifiche e lavori non previsti possono succedersi varie volte nel corso dei lavori e l'Appaltatore deve procedere ai successivi aggiornamenti del progetto senza pretendere alcun indennizzo aggiuntivo.

L'Appaltatore può redigere il proprio progetto in fasi successive e concordate con la D.L..

Tali fasi devono risultare in seguito all'esame del Programma Lavori dettagliato sottoposto dall'Appaltatore ed accettato dalla D.L..

Gli elaborati per l'approvazione vanno consegnati alla D.L. in triplice copia; una viene restituita firmata ed approvata, oppure approvata con commenti (necessaria ritrasmissione), oppure non approvata. In questi ultimi due casi l'Appaltatore non può procedere con i relativi lavori, ma deve sottoporre nuovi elaborati ed è responsabile per i ritardi che ci potranno essere rispetto al Programma Lavori concordato.

Nel caso dell'approvazione con commenti, necessaria ritrasmissione, l'Appaltatore deve apportare le modifiche richieste e quindi procedere nel lavoro.

È comunque stabilito che l'Appaltatore non può procedere ad alcun lavoro se non è in possesso dei relativi disegni di progetto e di cantiere approvati e firmati dalla D.L..

La D.L. si riserva 30 giorni per la verifica dei disegni dell'Appaltatore.

Si precisa che tutte le approvazioni non corresponsabilizzano minimamente la D.L. sul buon funzionamento degli impianti e sulla rispondenza degli stessi in termini di collaudo

in corso d'opera e finale, la cui responsabilità resta completamente a carico dell'Appaltatore.

## **1.6 Verifica del progetto esecutivo**

L'Appaltatore è tenuto a verificare il progetto nei suoi calcoli, dimensionamenti e ingombri.

La D.L. discuterà con l'Appaltatore le eventuali osservazioni e deciderà in piena autonomia quali di esse possano essere prese in considerazione.

In ogni caso l'Appaltatore si assume la responsabilità della perfetta esecuzione e funzionamento finale delle opere e quindi anche del progetto e dei calcoli relativi.

Qualora si verificassero discordanze tra i calcoli ed i dimensionamenti effettuati dall'Appaltatore e le caratteristiche tecnico-dimensionali di macchine e apparecchiature di progetto, i nuovi dati dimensionali necessari per i fini richiesti dal progetto devono essere stabiliti in contraddittorio con la D.L..

Resta espressamente inteso che l'approvazione del progetto di dettaglio da parte della D.L., comprese le eventuali modifiche in corso d'opera richieste dalla D.L. e concordate con l'Appaltatore, non esonera in alcun modo l'Appaltatore stesso dalle responsabilità di qualsiasi genere, fino al termine del periodo di garanzia, per qualunque inconveniente che si verificasse nelle opere stesse e/o per loro causa nelle strutture e negli arredamenti dell'edificio.

## **1.7 Modifiche al progetto**

### **1.7.1 Da parte della Stazione Appaltante**

La S.A. si riserva la più ampia facoltà di apportare prima e durante i lavori modifiche di qualsiasi genere al progetto originale, che possano implicare la fornitura ed installazione di impianti non previsti. L'Appaltatore non può trarne ragione per chiedere compensi ed indennizzi di qualsiasi natura e specie o nuovi prezzi.

Ogni qualvolta l'Appaltatore ritenga gli siano ordinati lavori non previsti e che comunque comportino un onere aggiuntivo per l'E.A. sia diretto che indiretto (lavori di varianti per altre Ditte), deve farlo tempestivamente notare con comunicazione scritta alla D.L. e potrà procedere alla esecuzione di dette opere soltanto quando in possesso di autorizzazione sempre scritta dalla stessa D.L., pena il non riconoscimento o l'onere di demolizione delle opere stesse.

Eventuali modifiche al progetto che richiedano elaborazione di nuovi calcoli e nuove tavole grafiche sono a completo carico dell'Appaltatore, ed i relativi oneri si intendono compresi in tutti i prezzi unitari di Elenco.

La D.L. in questi casi fornisce i nuovi dati di input, sulla base dei quali l'Appaltatore deve elaborare i calcoli, e le tavole grafiche architettoniche aggiornate nelle scale più opportune.

#### 1.7.2 Da parte dell'Appaltatore

Eventuali modifiche che l'Appaltatore intendesse apportare al progetto in fase esecutiva di cantiere, devono tassativamente essere richieste per iscritto ed autorizzate sempre per iscritto dalla D.L. con il fine che siano sempre rispettati i criteri dimensionali del progetto originale a lavori ultimati.

Non si considerano modifiche e quindi non danno luogo ad alcun compenso aggiuntivo, purché ordinati prima della loro realizzazione, eventuali spostamenti, nell'ambito di singole fasi o lotti di apparecchiature, tubazioni, canali, cavi, ecc..

### 1.8 **Documentazione per pratiche burocratiche**

È compito dell'Appaltatore:

redigere progetti, calcoli, relazioni, disegni e qualunque altro elaborato necessario per ottenere tutte le licenze, approvazioni, autorizzazioni e collaudi da parte di Comune, ASL, ARPA, VV.F., ISPESL, Ministeri, Enti fornitori, ecc. fino al completamento dell'iter burocratico

fornire certificazioni ed omologazioni necessarie durante l'esecuzione delle opere a giudizio della D.L. e secondo quanto richiesto dal presente capitolato e dalla Normativa vigente;

fornire alla D.L. la suddetta documentazione nel numero di copie richieste da inoltrare agli Enti di controllo;

seguire le pratiche fino al completamento dell'iter burocratico (ISPESL, ecc.);

sostenere le spese per l'esame dei progetti da parte dei vari Enti e quelle per gli eventuali professionisti che firmeranno i documenti;

### 1.9 **Documentazione finale**

#### 1.9.1 Note generali

A lavori ultimati l'Appaltatore deve fornire la documentazione finale qui sotto elencata, dopo aver eseguito tutte le prove, misure, tarature e verifiche di funzionamento degli impianti.

La mancata consegna di tale documentazione rende l'Appaltatore responsabile per i conseguenti ritardi che vi possano essere rispetto ai termini contrattuali.

Tutta la documentazione deve essere fornita alla D.L. prima della consegna provvisoria delle opere e quindi prima del rilascio del Certificato di Regolare Esecuzione.

Su tutti i disegni ed elaborati forniti dall'Appaltatore deve figurare la targhetta fornita o concordata con la D.L..

Una prima copia della documentazione sopradescritta deve essere consegnata alla D.L. per l'esecuzione delle prove e verifiche preliminari.

Successivamente, a verifiche ultimate, l'Appaltatore deve rielaborare la documentazione apportando le eventuali annotazioni o correzioni introdotte dalla D.L..

La documentazione finale deve quindi essere raccolta in robusti contenitori ad anelli.

Ogni contenitore deve riportare in etichetta l'oggetto del contenuto e al suo interno deve essere riportato l'indice dei documenti contenuti.

Se non diversamente indicato, l'Appaltatore deve fornire le seguenti copie:

n.4 copie su carta della documentazione finale

n.1 copia su supporto informatico (CD-Rom) dei disegni costruttivi in formato DWG.

#### 1.9.2 Disegni finali

I disegni finali di cantiere ("as built", ovvero "come costruito") devono essere aggiornati e perfettamente corrispondenti alle opere realizzate con l'indicazione del tipo e delle marche di tutte le apparecchiature, componenti e materiali installati.

Particolare cura va riservata al posizionamento esatto, in pianta e nelle sezioni, degli impianti.

In particolare gli schemi dei quadri elettrici devono essere completi delle tabelle relative a tutte le indicazioni tecniche per l'identificazione dei componenti installati ed alle caratteristiche degli stessi, nonché al tipo di sezione e di formazione delle linee in arrivo e in partenza e di tutti gli schemi relativi agli ausiliari necessari.

#### 1.9.3 Documentazione varia relativa agli impianti

##### 1.9.3.1 *Manuali vari, dichiarazioni, certificazioni*

Nel "Piano di manutenzione dell'opera (fascicolo allegato alla documentazione di appalto)", sono dettagliatamente descritti i documenti che devono essere elaborati e raccolti dall'Appaltatore e quindi consegnati alla D.L.

In particolare devono inoltre essere fornite:

specifiche d'avviamento impianti

specifiche di prova

specifiche di funzionamento

relazione di calcolo.

La relazione di calcolo che l'Appaltatore deve consegnare alla D.L. prima di iniziare i lavori deve essere redatta sulla base di quella fornita in fase di gara, aggiornata con eventuali varianti concordate.

Se le varianti sono decise durante il corso dei lavori, è sufficiente che l'Appaltatore emetta di volta in volta dei fogli di aggiornamento, che vanno allegati al fascicolo originale a cura della D.L..

*1.9.3.2 Schemi nei locali tecnici*

In ogni locale tecnico va fornito ed installato a parete un pannello con gli schemi delle relative apparecchiature ed impianti. Tipo e caratteristiche dei pannelli sono da concordare con la D.L.. Gli schemi sono in copia eliografica. Qualora non fosse possibile installare disegni su pannelli, vanno forniti entro robuste cartelle di plastica.

Questi disegni sono da considerarsi in aggiunta a quelli alla clausola 1.9.2.

*1.9.3.3 Liste ricambi, materiali di consumo ed attrezzi*

Devono essere fornite:

una lista completa delle parti di ricambio consigliate per un periodo di conduzione di tre anni, con la precisa indicazione di marche, numero di catalogo, tipo e riferimento ai disegni di cui alla clausola 1.9.2.

Accanto al nome di ogni singola ditta fornitrice di materiali deve essere riportato indirizzo, numero di telefono e fax, al fine di reperire speditamente le eventuali parti di ricambio;

una lista completa di materiali di consumo, quali olii, grassi, gas, ecc. con precisa indicazione di marca, tipo e caratteristiche tecniche;

una lista completa di attrezzi, utensili e dotazioni di rispetto necessari alla conduzione ed ordinaria manutenzione, ivi inclusi eventuali attrezzi speciali per il montaggio e smontaggio degli impianti.

*1.9.3.4 Nulla-osta*

Devono essere forniti i nulla-osta degli Enti preposti alla operatività degli impianti.

*1.9.3.5 Dichiarazione di conformità*

Deve essere fornita la dichiarazione di conformità degli impianti realizzati in accordo alle prescrizioni dell'Art.9 della Legge 5 Marzo 1990 n.46 e successivi aggiornamenti, con indicata la compatibilità con eventuali impianti preesistenti.

## **1.10 Scelta ed approvazione dei materiali**

### **1.10.1 Qualità e provenienza dei materiali**

Tutti i materiali, componenti e le loro parti, opere e manufatti, devono risultare rispondenti alle norme emanate dai vari organi, enti ed associazioni che ne abbiano titolo, in vigore al momento dell'aggiudicazione dei lavori o che vengano emanate prima dell'ultimazione dei lavori stessi.

Tutti i materiali impiegati devono rispondere alle norme UNI, CNR, CEI, di prova e di accettazione, ed alle tabelle UNEL in vigore, nonché alle altre norme e prescrizioni richiamate nelle norme tecniche.

Ogni approvazione rilasciata dalla D.L. non costituisce implicita autorizzazione in deroga alle norme tecniche, facenti parte degli elaborati contrattuali, a meno che tale eventualità non venga espressamente citata e motivata negli atti approvativi.

### **1.10.2 Marche e modelli**

La scelta delle marche e dei modelli delle apparecchiature e dei componenti da impiegare nell'esecuzione delle opere in oggetto è eseguita dalla D.L. subito dopo la consegna dei lavori in base agli elenchi contenuti nella D.A.o a quelli proposti dall'Appaltatore.

Le marche proposte devono essere distribuite ed assistite in Italia da emanazioni dirette della casa madre, in modo che sia garantita il più possibile la continuità dell'assistenza.

L'Appaltatore è tenuto a compilare le apposite schede di "Sottomissione dei materiali" (praticamente una per ogni voce di E.P.U.), fornite dalla D.L. o concordate con la medesima.

Ogni sottomissione deve avere la relativa approvazione scritta da parte della D.L..

La D.L. si riserva 30 giorni per tale approvazione.

I materiali devono essere forniti da fabbricanti aventi:

riconosciuta reputazione per prodotti di qualità superiore, di facile messa in opera, durevoli e che richiedano minima manutenzione

ampie possibilità di produzione e spedizione per rispettare i programmi di realizzazione stabiliti.

Le consegne devono essere effettuate:

in imballaggi o recipienti originali, sigillati con indicazioni di nomi, marca di fabbrica, tipo, qualità, classe e altre notizie utili;

nelle quantità, intervalli e scadenze concordate per evitare qualsiasi ritardo nell'avanzamento dei lavori in cantiere.

L'Appaltatore deve anche presentare all'approvazione della D.L. i sistemi di ancoraggio, di sospensione ed il mensolame per il sostegno delle tubazioni e delle varie linee.

Resta inteso che la scelta di ogni materiale è vincolante per l'Appaltatore, che non può sollevare alcuna pretesa o richiesta di maggior prezzo.

#### 1.10.3 Materiali in cantiere

Dopo il loro arrivo in cantiere tutti i materiali, le apparecchiature ed i componenti da impiegare nell'esecuzione delle opere devono essere approvati dalla D.L. che ne verifica la rispondenza al verbale e alle prescrizioni contrattuali.

L'approvazione da parte della D.L. nulla toglie alla responsabilità dell'Appaltatore sull'esecuzione dei lavori, sulla rispondenza delle opere eseguite alle norme contrattuali e sul buon funzionamento degli impianti.

La D.L. ha la facoltà di rifiutare quei materiali o componenti, o apparecchiature che, anche se già posti in opera, non abbiano ottenuto l'approvazione di cui sopra o non rispondano alle norme contrattuali.

La D.L. può pertanto a suo insindacabile giudizio ordinare la sostituzione degli impianti non conformi, restando inteso che tutte le spese per tale sostituzione sono a carico dell'Appaltatore.

#### 1.11 **Buone regole dell'arte**

Gli impianti devono essere realizzati, oltre che secondo le prescrizioni della D.A., anche secondo le buone regole dell'arte, intendendosi con tale denominazione tutte le norme più o meno codificate di corretta esecuzione dei lavori.

Ad esempio tutte le rampe di tubazioni devono avere gli assi allineati; i collettori devono avere gli attacchi raccordati e gli assi dei volantini delle valvole di intercettazione devono essere allineati; tutti i rubinetti di tubazioni o serbatoi devono essere in posizione facilmente accessibile, senza necessità d'uso di scale o altro; tutti i serbatoi, le pompe, le apparecchiature di regolazione, i collettori e le varie tubazioni in arrivo/partenza devono essere provvisti di targa d'identificazione in plexiglas, con tutte le indicazioni necessarie (tipo impianto, DN, ecc.) e così via.

Tutto quanto sopra è ovviamente compreso nel prezzo di appalto dei lavori.

#### 1.12 **Tarature, prove e collaudi**

Devono essere effettuate le operazioni di taratura, regolazione e messa a punto di ogni parte dell'impianto.

È compito dell'Appaltatore:

eseguire i collaudi ordinati dalla D.L.

eseguire tutte le prove e collaudi previsti nella D.A.. L'Appaltatore deve informare per iscritto la D.L., con almeno una settimana di anticipo, quando l'impianto è predisposto per le prove in corso d'opera e per le prove di funzionamento

sostenere le spese per i collaudi provvisori e definitivi, restando escluso solo l'onorario per il Collaudatore incaricato.

sostenere le spese per il Collaudatore qualora i collaudi si dovessero ripetere per esito negativo

mettere a disposizione della D.L. gli apparecchi e gli strumenti di misura e controllo e la necessaria mano d'opera per le misure e le verifiche in corso d'opera ed in fase di collaudo dei lavori eseguiti.

Elenco strumenti indispensabili che si intendono utilizzare per le prove e verifiche dei vari componenti, con i relativi certificati di calibrazione in data non superiore ad 1 anno (elenco avente carattere indicativo e non esaustivo):

misuratori di portata

manometri

multimetri per analisi reti elettriche (pinza amperometrica, misuratore impedenza anello di guasto, misuratore di isolamento, misuratore della resistenza elettrica dei conduttori equipotenziali)

L'esito favorevole di prove e verifiche non esonera l'Appaltatore da ogni responsabilità nel caso che, nonostante i risultati ottenuti, non si raggiungano i prescritti requisiti nelle opere finite.

Gli oneri per quanto sopraddetto sono inclusi nel prezzo forfetario di appalto.

### **1.13 Verifiche e prove da prevedere**

L'esecuzione dei lavori richiede una consegna provvisoria e una consegna definitiva degli impianti.

Per la consegna provvisoria, da farsi appena ultimati i lavori, sono previste:

verifiche in officina

prove in fabbrica

verifiche e prove in corso d'opera

messa a punto, tarature ed avviamenti

verifiche e prove preliminari.

Per la consegna definitiva, da farsi dopo la consegna provvisoria, sono previste:

verifiche e prove finali.

Tutte le verifiche e prove devono essere fatte a cura dell'Appaltatore in contraddittorio con la D.L., alla eventuale presenza del Collaudatore in corso d'opera.

Gli oneri per tali verifiche e prove sono inclusi nel prezzo forfetario di appalto

## **1.14 Consistenza delle verifiche e prove preliminari per la consegna provvisoria**

### **1.14.1 Note generali**

A montaggi ultimati ha inizio un periodo di funzionamento degli impianti, di durata non inferiore al 10% del tempo di ultimazione dei lavori, durante il quale l'Appaltatore deve provvedere ad effettuare tutte le operazioni di messa a punto, prove e tarature degli impianti.

Durante tale periodo e fino alla data del Certificato di Ultimazione Lavori, gli impianti sono condotti dal personale dell'Appaltatore che deve assicurare la necessaria manutenzione, la pulizia e la sostituzione dei materiali di consumo acquistati dalla Stazione Appaltante (se non diversamente precisato in altri documenti di contratto). Sono inoltre esclusi i costi dell'energia elettrica, gas, acqua, ecc..

Terminato il periodo sopradescritto, l'Appaltatore comunica alla D.L., a mezzo raccomandata, di aver terminato i lavori, richiedendo l'emissione del Certificato di Ultimazione Lavori.

Entro 10 giorni dal ricevimento di tale lettera la D.L. redige il Certificato di Ultimazione Lavori; entro trenta giorni dalla data di tale certificato la D.L. procede all'accertamento sommario della regolarità delle opere eseguite ed emette il Certificato di Ultimazione.

Detto accertamento sommario, ovvero le verifiche e prove preliminari in genere, consiste in verifiche qualitative, quantitative e prove preliminari degli impianti intese ad accertare che la qualità e la quantità dei materiali forniti, le modalità di esecuzione, l'installazione, la fornitura e le prestazioni provvisorie degli impianti rispondano alle condizioni contrattuali e alle normative vigenti.

Prima dell'inizio delle verifiche e prove preliminari, l'Appaltatore deve aver provveduto affinché:

copia della documentazione di messa a punto e tarature sia presentata in visione alla D.L.

nelle centrali, locali tecnici, ecc., ci siano tutte le apparecchiature e quei materiali di ricambio necessari per le prove preliminari.

Qualora ciò non avvenga, la D.L. non procederà ad alcuna prova e ritornerà soltanto quando tali obblighi siano stati soddisfatti. Ovviamente i ritardi nella consegna degli impianti sono addebitati all'Appaltatore, compresa l'eventuale penale per mancata ultimazione dei lavori.

L'esecuzione e il risultato delle verifiche e prove preliminari formano oggetto di verbali firmati dalla D.L. e dall'Appaltatore. Se durante le verifiche e prove preliminari dovessero

risultare manchevolezze o deficienze, esse devono essere indicate sul verbale e viene fissato un termine entro il quale l'Appaltatore dovrà provvedere alla loro eliminazione.

Tali verifiche preliminari sono eseguite utilizzando personale ed attrezzature messe a disposizione dall'Appaltatore.

1.14.2 Verifiche in officina

Vengono effettuate alla presenza della D.L. ed hanno per oggetto la verifica dello stato di avanzamento delle forniture, con possibilità di collaudo di alcuni componenti.

I responsabili della S.A. e la D.L. deve godere di libero accesso alle officine dell'Appaltatore e dei suoi subfornitori.

Le verifiche in officina interessano principalmente l'assemblaggio di parti di impianto prefabbricate.

Per i materiali e le apparecchiature sottoposti a collaudo da parte di Enti ufficiali devono essere forniti i certificati.

1.14.3 Prove in fabbrica

Vengono effettuate, sui prodotti finiti, alla presenza dei responsabili della D.L. e della S.A. In particolare vengono provati presso le officine dei costruttori, sottoponendoli alle prove di accettazione previste dalle Norme ISPEL, UNI e CEI, i seguenti componenti (elenco avente carattere indicativo e non esaustivo):

valvole di sicurezza

vasi di espansione

impianti di pressurizzazione

compressori

filtri

quadri di bassa tensione (Norme CEI 1÷13 e successive modifiche s.s.m.m).

Devono essere redatti i verbali dei collaudi eseguiti, contenenti le indicazioni sulle modalità di esecuzione, sui risultati ottenuti e sulla rispondenza alle prescrizioni della D.A..

I verbali devono essere consegnati al termine delle verifiche e prove.

1.14.4 Verifiche e prove in corso d'opera

Sono le verifiche e prove funzionali in corso d'opera da eseguirsi secondo le richieste ed indicazioni della D.L., registrandone i risultati su schede fornite dalla D.L. stessa.

Al termine di ciascuna verifica o prova viene steso un Verbale di Verifiche e Prove in Corso d'Opera che va poi allegato al Certificato di Ultimazione Lavori.

1.14.5 Messa a punto, taratura ed avviamenti

Si intendono tutte quelle operazioni atte a rendere gli impianti perfettamente funzionanti alle condizioni di utilizzo previste.

Tutti i risultati delle operazioni di messa a punto, prove, tarature ed avviamenti degli impianti devono essere riportate su piante, schemi e schede da concordare con la D.L.. Le piante e schemi, eventualmente in scala ridotta, devono formare una serie a sé stante con precisato sul cartiglio che sono state usate per le tarature e devono contenere tutte le indicazioni atte a comprendere dove e come sono state effettuate le tarature stesse e/o le misure.

Le verifiche vengono effettuate alla presenza di responsabili dell'Appaltatore e della D.L. sugli impianti completi o parti di essi.

1.14.6 Opere da ricoprire

L'Appaltatore deve dare piena opportunità alla D.L. di verificare, misurare e provare qualsiasi lavoro prima che sia ricoperto o comunque posto fuori vista, notificandolo per iscritto almeno con 48 ore di anticipo.

La D.L. dà corso alla verifica, misura o prova, a meno che notifichi all'Appaltatore di non considerarlo necessario.

1.14.7 Prove in loco degli impianti

1.14.7.1 *Note generali*

Vengono effettuate alla presenza della D.L. sugli impianti completi o parte di essi.

Le verifiche e le prove preliminari di cui in appresso si devono in ogni caso effettuare durante l'esecuzione delle opere ed in modo che esse risultino completate prima della dichiarazione di ultimazione dei lavori.

Tali prove e verifiche devono accertare inoltre la rispondenza degli impianti alle disposizioni di legge, alla normativa di settore e a tutto quanto richiesto negli elaborati di appalto, tenuto conto di eventuali modifiche concordate in corso d'opera, sia per quanto riguarda l'efficienza delle singole parti che la loro installazione.

1.14.7.2 *Verifica quantitativa e qualitativa*

È la verifica preliminare intesa ad accertare che la fornitura del materiale costituente gli impianti quantitativamente e qualitativamente corrisponda alle prescrizioni contrattuali e che la posa in opera ed il montaggio di apparecchiature, materiali ed ogni altro componente dell'impianto sia corretto.

1.14.7.3 *Tubazioni*

Prova idraulica a freddo con tubazioni ancora in vista; la prova deve essere fatta, se possibile, mano a mano che si esegue l'impianto, ed in ogni caso ad impianto ultimato ad una pressione di 1,5 volte superiore a quella corrispondente alla pressione massima di esercizio e mantenendo tale pressione per ore 24 (ventiquattro).

1 Tutte le tubazioni in prova, complete di valvole rubinetti o altri organi di intercettazione mantenuti in posizione "aperta", devono avere le estremità chiuse con tappi a vite o flange, in modo da costituire un circuito chiuso; dopo aver riempito il circuito stesso, si sottopone a pressione la rete o parte di essa a mezzo di una pompa idraulica munita di manometro, inserita in un punto qualunque del circuito.

2 Si ritiene positivo l'esito della prova quando non si verificano fughe o deformazioni permanenti.

3 Per le tubazioni che corrono in cavedi chiusi od in tracce le prove devono essere eseguite prima della chiusura.

1.14.7.4 *Impianti elettrici relativi agli impianti idrico-fognari, antincendio e gas tecnici*

Le prove per quadri elettrici e per le linee elettriche sono eseguiti durante le prove sugli impianti cui si riferiscono.

Le prove devono accertare la rispondenza degli impianti alle disposizioni di legge, alle Norme CEI e a tutto quanto richiesto negli elaborati di appalto, tenuto conto di eventuali modifiche concordate in corso d'opera, sia per quanto riguarda l'efficienza delle singole parti che della loro installazione.

Le prove e verifiche da eseguire sono (elenco esemplificativo e non esaustivo):

a) protezioni: verifica della loro adeguatezza e del loro coordinamento; misura delle impedenze dell'anello di guasto

b) sicurezza: verifica di tutto l'impianto di terra; misura della resistenza dell'impianto di dispersione

verifica della inaccessibilità di parti sotto tensione salvo l'impiego di utensili

verifica dell'efficienza delle prese di terra degli utilizzatori

verifica dei collegamenti equipotenziali

verifica dei livelli di isolamento

verifica di funzionamento dei dispositivi differenziali

misura e verifica delle tensioni di passo e di contatto, se necessario

c) conduttori: verifica dei percorsi, della sfilabilità e del coefficiente di riempimento, delle portate e delle cadute di tensione, prova di isolamento dei cavi fra fase e fase e tra fase e terra in cantiere

verifica delle sezioni dei conduttori in funzione dei livelli di corto circuito

d) quadri: prova di isolamento prima della messa in servizio

prova di funzionamento di tutte le apparecchiature, degli interblocchi e degli automatismi.

A titolo di esempio vengono di seguito descritte alcune procedure:

Verifica del tipo e dimensionamento dei componenti dei circuiti e dell'apposizione dei contrassegni di identificazione

Occorre verificare che:

tutti i componenti dei circuiti messi in opera nell'impianto utilizzatore siano del tipo adatto alle condizioni indicate nella documentazione di appalto e al tipo di posa, alle caratteristiche dell'ambiente, nonché correttamente dimensionati in relazione ai carichi reali in funzionamento contemporaneo e/o in mancanza di questi, in relazione a quelli convenzionali

il dimensionamento dei cavi e conduttori sia realizzato in base alle portate indicate nelle tabelle CEI UNEL

tutti i componenti siano dotati dei debiti contrassegni di identificazione.

Verifica della sfilabilità dei cavi

La verifica consiste nell'estrarre uno o più cavi dal tratto di tubo o condotto compresi tra due cassette o scatole successive e controllare che questa operazione non provochi danneggiamenti agli stessi e sia effettuabile senza difficoltà.

La verifica va eseguita su tratti di tubo o condotto per una lunghezza pari complessivamente ad una percentuale tra il 5% e il 10% della lunghezza totale.

Misura della resistenza di isolamento

Secondo normativa.

Misura delle cadute di tensione

Secondo normativa.

Verifica delle protezioni contro i corto circuiti e i sovraccarichi

Occorre verificare che:

il potere di interruzione degli apparecchi di protezione contro i corto circuiti sia adeguato alle condizioni dell'impianto e della sua alimentazione;

la taratura degli apparecchi di protezione contro i sovraccarichi sia coordinata alla sezione dei conduttori protetti dagli stessi.

Le verifiche vanno eseguite sui dati elaborati dall'Appaltatore.

Verifica delle protezioni contro i contatti indiretti

Vanno eseguite le verifiche dell'impianto di terra descritte nelle norme per gli impianti di messa a terra.

Si devono effettuare questi interventi:

esame a vista dei conduttori di terra e di protezione: vanno verificate le sezioni, i materiali, le modalità di posa dei conduttori stessi e delle giunzioni. Vanno inoltre controllate le condutture di protezione che assicurino il collegamento tra il conduttore di terra e il morsetto di terra degli utilizzatori fissi

verifiche nei locali servizi igienici della continuità del collegamento equipotenziale tra le tubazioni metalliche di adduzione e di scarico, gli apparecchi sanitari e il conduttore di protezione.

#### 1.14.8 Certificato di Ultimazione Lavori e consegna provvisoria con facoltà d'uso

Il Certificato di Ultimazione Lavori viene rilasciato (se non diversamente indicato in altri documenti di contratto):

quando i risultati delle verifiche o prove preliminari degli impianti siano risultate positive (ad esclusione delle verifiche stagionali degli impianti di climatizzazione) e dopo che eventuali manchevolezze o deficienze siano state eliminate

dopo la fornitura da parte dell'Appaltatore di tutta la documentazione finale prevista nelle clausole "Documentazione per pratiche burocratiche" e "Documentazione finale".

Il Certificato di Ultimazione Lavori, con allegati tutti i verbali di prove e verifiche emessi alla data, firmato dalla D.L., dall'E.A. e dall'Appaltatore, determina (se non diversamente indicato in altri documenti di contratto):

la data contrattuale di ultimazione dei lavori e di presa in consegna provvisoria degli impianti da parte dell'E.A.

l'inizio del periodo contrattuale per l'esecuzione delle verifiche e prove definitive e del collaudo finale

l'inizio del periodo di garanzia contrattuale.

La presa in consegna provvisoria costituisce soltanto la prova del generico funzionamento e non quella del raggiungimento delle garanzie prescritte in capitolato, né del regolare ed ineccepibile funzionamento.

All'atto della consegna provvisoria devono essere consegnati ai responsabili dell'esercizio tutti gli attrezzi ed utensili, nonché tutte le dotazioni di rispetto per i macchinari previsti.

Le verifiche possono comprendere oltre le parti in vista, anche quelle sepolte e nascoste ed è dunque obbligo dell'Appaltatore scoprire quelle parti di lavoro che fossero indicate, senza diritto ad alcun compenso per i lavori di scoprimento e di conseguente ripristino.

Il Direttore dei Lavori, qualora riscontri dalle prove preliminari imperfezioni di qualsiasi genere relative ai materiali impiegati od all'esecuzione, deve prescrivere con appositi

ordini di servizio i lavori che l'Appaltatore deve eseguire per mettere gli impianti nelle condizioni contrattuali e il tempo concesso per la loro attuazione; soltanto dopo aver accertato con successive verifiche prove che gli impianti corrispondono in ogni loro parte a tali condizioni, redige il verbale delle prove facendo esplicita dichiarazione che da parte dell'Appaltatore sono state eseguite tutte le modifiche richieste a seguito delle prove preliminari.

Resta inteso che nonostante l'esito favorevole di esse l'Appaltatore rimane responsabile delle deficienze di qualunque natura e origine (guasto, staratura, non regolare funzionamento, difetto di montaggio, vizio costruttivo, ecc.), che abbiano a riscontrarsi fino alla scadenza dei termini di garanzia.

Qualora, per cause imputabili all'Appaltatore, la consegna finale dovesse subire ritardi, l'E.A. può imporre all'Appaltatore di mettere in funzione tutti o parte degli impianti rimanendone però quest'ultimo l'unico responsabile. In tale evenienza la conduzione e manutenzione totale (ordinaria e straordinaria), esclusi i soli consumi di energia, restano a completo carico dell'Appaltatore stesso che deve eseguirle tempestivamente e con ogni cautela fino a quando sarà possibile la consegna provvisoria.

Nulla, e a nessun titolo, può essere richiesto dall'Appaltatore per tali prestazioni, anche se fossero necessarie durante periodi notturni e/o festivi.

## **1.15 Consistenza delle verifiche e prove finali per la consegna definitiva**

### **1.15.1 Note generali**

Il Collaudatore o il Direttore dei Lavori, a opere completamente ultimate e funzionanti e dopo che siano state eseguite positivamente le prove e verifiche preliminari di cui al precedente articolo, procede in contraddittorio con l'Appaltatore alle "verifiche e prove finali" di funzionamento, intese ad accertare la corrispondenza delle opere eseguite a tutte le condizioni contrattuali. Ciò deve avvenire nei tempi e secondo le modalità contrattuali.

Se i risultati sono positivi, viene rilasciato il Certificato di Collaudo che avrà carattere provvisorio mentre assumerà quello definitivo decorsi due anni dalla data della sua emissione.

Nel periodo di tempo tra la data del Certificato di Ultimazione dei Lavori e la consegna definitiva (collaudo con esito positivo, ancorché con carattere provvisorio) la conduzione e manutenzione degli impianti è a carico dell'E.A., se non diversamente prescritto nei documenti di contratto.

Le verifiche e prove finali sono intese ad accertare e certificare per conto dell'E.A. che le prestazioni finali degli impianti singolarmente e nel loro insieme corrispondano alle prescrizioni contrattuali.

Viene fissato il programma delle verifiche e prove finali informando l'Appaltatore con un avviso in doppio originale, sopra uno dei quali l'Appaltatore deve apporre la sua firma in prova della ricevuta notificazione.

La verifica della buona esecuzione degli impianti è approfondita sino al punto giudicato necessario per formare la convinzione che tutte le parti siano in piena regola senza che l'Appaltatore abbia diritto a chiedere alcun indennizzo.

Fatto salvo quanto diversamente dovesse disporre il Collaudatore (o la Commissione di Collaudo), le prove si suddividono in due parti:

esami a vista che, avvalendosi della documentazione "as built", accertino che i componenti dei vari impianti siano conformi alle richieste di contratto, alle prescrizioni di sicurezza, siano stati scelti correttamente ed installati secondo normativa, siano integri in modo da non compromettere la sicurezza;

prove e misure per accertare la rispondenza delle parti di impianto ai dati progettuali ed alla normativa in vigore.

Tali verifiche e prove finali vengono effettuate utilizzando personale ed apparecchiature messe a disposizione dall'Appaltatore.

#### 1.15.2 Esami a vista

Sono da eseguirsi i seguenti esami (elenco avente carattere esemplificativo e non esaustivo):

verifica corretta installazione macchine ed apparecchiature

verifica corretta distribuzione reti idriche e gas

verifica staffe, mensole e sostegni in generale di macchine, tubazioni, canalizzazioni, ecc.

verifica isolamenti

verifica chiusure tagliafuoco

presenza e corretta messa in opera di valvole di sezionamento e di taratura

identificazione dei vari componenti e dei circuiti idrici e gas

corretta installazione elementi in campo

presenza di schermi, cartellonistica e di informazioni analoghe

agevole accessibilità dell'impianto per interventi operativi e di manutenzione.

In particolare per gli impianti elettrici relativi agli impianti idrici, gas tecnici e acqua demineralizzata:

metodi di protezione contro i contatti diretti ed indiretti compresa la misura delle distanze (barriere, involucri, ecc.)  
scelta dei conduttori per la portata e la caduta di tensione  
scelta e taratura dei dispositivi di protezione e di segnalazione  
presenza e corretta messa in opera dei dispositivi di sezionamento o di comando  
scelta dei componenti elettrici e delle misure di protezione idonei con riferimento alle influenze esterne  
identificazione dei conduttori di neutro e di protezione  
identificazione dei circuiti, ecc.  
idoneità connessioni dei conduttori.

1.15.3 Prove e misure

Sono le seguenti (elenco avente carattere esemplificativo e non esaustivo):  
prove funzionamento macchine (elettropompe, motopompe, impianto osmosi, ecc.)  
verifica capacità serbatoi e vasche  
misure portata acqua e gas  
prove di avviamento e funzionamento elettropompe  
prove di funzionamento indicatori di livello, valvole a galleggiante, ecc.  
prove funzionali dei sistemi di regolazione, sicurezza e controllo  
In particolare per gli impianti elettrici:  
verifica continuità dei conduttori di protezione e dei conduttori equipotenziali  
misura resistenza di isolamento dell'impianto elettrico  
verifica protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione  
prove di polarità  
prova di tensione applicata  
prove di funzionamento  
verifica protezione contro gli effetti termici  
prove caduta di tensione  
verifica assorbimento di corrente.

1.15.4 Documentazione da allegare

L'Appaltatore prima delle verifiche e prove ufficiali con il Collaudatore o con la D.L. deve eseguire quelle proprie per verificare la perfetta rispondenza degli impianti ai dati progettuali.  
L'Appaltatore deve pertanto predisporre tutta la documentazione relativa a tarature, prove e verifiche, con i risultati ottenuti nelle varie fasi, corredata anche da apposite schede (da

definire con la D.L.), diagrammi, calcoli e di tutto quanto può servire al controllo dei risultati ottenuti.

Tale documentazione può essere anche quella utilizzata per la consegna provvisoria, eventualmente integrata e completata con le messe a punto richieste dalla D.L. o con altre prove, verifiche e misure resesi necessarie successivamente.

La documentazione sopradescritta deve precisare, tra l'altro, valori di assorbimento dei motori elettrici, valori di pressione misurati nei vari ambienti (ove richiesti), curve di funzionamento elettropompe, elenco punti controllati, ecc. e quanto altro necessario ai controlli in esame.

A supporto della documentazione sopraddetta deve essere consegnata una apposita serie di piante e schemi as-built (eventualmente anche in formato ridotto), con precisato sul cartiglio che tali disegni sono stati usati per le tarature, messe a punto, verifiche, prove e misure e devono contenere tutte le informazioni richieste, comprese le indicazioni dei punti di misura.

Si procede inoltre ad un esame generale e dettagliato delle opere realizzate e ad una verifica della loro conformità ai disegni di progetto e schemi di principio imposti e alle norme e regolamenti in vigore.

#### 1.15.5 Certificato di collaudo

Il Collaudatore oppure la Commissione di Collaudo, qualora riscontri dalle verifiche e prove finali imperfezioni di qualsiasi genere relative ai materiali impiegati ed all'esecuzione, deve prescrivere con appositi ordini di servizio i lavori che l'Appaltatore deve eseguire per mettere gli impianti nelle condizioni contrattuali e il tempo concesso per la loro attuazione; soltanto dopo aver accertato con successive verifiche e prove che gli impianti corrispondono in ogni loro parte a tali condizioni, redige il verbale delle prove (facendo esplicita dichiarazione che da parte dell'Appaltatore sono state eseguite tutte le modifiche richieste) e quindi emette il Certificato di Collaudo.

Resta inteso che nonostante l'esito favorevole di esse l'Appaltatore rimane responsabile delle deficienze di qualunque natura e origine (guasto, ecc. come detto per il Certificato di Ultimazione Lavori), che abbiano a riscontrarsi fino alla scadenza dei termini di garanzia.

Le verifiche possono comprendere oltre le parti in vista, anche quelle sepolte e nascoste ed è dunque obbligo dell'Appaltatore scoprire quelle parti di lavoro che fossero indicate, senza diritto ad alcun compenso per i lavori di scoprimento e di conseguente ripristino.

Al termine di ogni visita viene compilato un Verbale di Collaudo Definitivo firmato dal Collaudatore oppure dalla Commissione di Collaudo (o un Verbale di Verifica e Prove

Definitive firmato dalla D.L. se il Collaudatore/Commissione di Collaudo non fosse nominato) e dall'Appaltatore.

Sui dati di fatto risultanti dal verbale il Collaudatore oppure la Commissione di Collaudo ponendola confronto con quelli di progetto, stende una relazione in cui prescrive specificatamente all'Appaltatore eventuali lavori di riparazione e completamento da eseguirsi.

Se i risultati ottenuti, pur dopo gli interventi dell'Appaltatore, non fossero ancora accettabili, la S.A. può rifiutare gli impianti in parte o nella loro totalità. L'Appaltatore deve allora provvedere, a sue spese e nei termini prescritti, alla rimozione e sostituzione delle opere e dei materiali non accettati al fine di ottenere i risultati richiesti.

Qualora questo non fosse fatto, la S.A. provvederà direttamente ad effettuare i lavori addebitandone i costi all'Appaltatore.

Solo dopo che tutti i risultati sono positivi, il Collaudatore oppure la Commissione di Collaudo rilascia il Certificato di Collaudo Definitivo che deve essere firmato per accettazione da parte dell'Appaltatore entro 20 giorni dalla trasmissione (se non diversamente indicato nei documenti di contratto).

#### **1.16 Addestramento**

Durante il periodo di messa a punto, l'Appaltatore deve addestrare il personale dell'E.A. all'esercizio ed alla manutenzione delle opere nei termini e nei tempi da concordare con la D.L..

Tale periodo può essere prolungato dopo il Certificato di Ultimazione Lavori, qualora la D.L. giudichi necessario procedere ad ulteriori addestramenti per il personale dell'E.A.. In genere il periodo di addestramento deve essere concluso entro due mesi dall'ultimazione lavori.

L'onere di addestramento è incluso nel prezzo forfettario di appalto.

**PARTE SECONDA - DESCRIZIONE IMPIANTI E SPECIFICHE  
TECNICHE**

## 2 Impianto idrico

### 2.1 Descrizione

L'impianto di distribuzione dell'acqua potabile è stato dimensionato seguendo le direttive della norma UNI 9182 - Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione.

L'impianto interno all'edificio è alimentato direttamente dalla rete idrica a servizio dell'intero parco scientifico e tecnologico ma per garantire la continuità nell'erogazione della risorsa, sia in termini di portata che in termini di pressione, è stata prevista la realizzazione di un deposito idrico interrato di 25 m<sup>3</sup> associato ad un impianto di pressurizzazione con pompe a velocità variabile.

### 2.2 Criteri generali di progetto

Per poter offrire le portate di progetto a tutte le utenze, anche nelle più gravose condizioni di esercizio, si è calcolata la portata massima contemporanea. Per portata massima contemporanea si intende il valore massimo della portata contemporaneamente disponibile per tutte le utenze servite da una distribuzione o per una parte di esse, per tutta la durata del periodo più critico. I valori delle portate massime contemporanee servono a dimensionare le tubazioni e gli altri componenti di una rete di distribuzione (con la presenza o meno di un sistema di sopraelevazione della pressione).

Secondo le citate norme UNI la determinazione delle portate massime contemporanee necessarie per il dimensionamento della rete di distribuzione di acqua calda e fredda, fornita peraltro di sistema di aumento di pressione, è stata svolta considerando il numero complessivo delle utenze interne all'edificio e per ognuna di esse:

- Le caratteristiche dimensionali e funzionali
- La portata nominale
- La frequenza d'uso
- La durata del tempo di uso nel periodo di punta

Nella Tabella 1 sono state riportate le portate in litri al secondo richieste per ogni singolo apparecchio così come indicate dalle Norme UNI:

| Apparecchio | Portata [l/s] |
|-------------|---------------|
| Lavabo      | 0.10          |

|                 |      |
|-----------------|------|
| Doccia          | 0.15 |
| Vaso a cassetta | 0.10 |

Tabella 1

Nell'edificio preso in esame è prevista la realizzazione di cinque bagni comprendenti ciascuno cinque lavabi, due vasi con cassetta e una doccia, per un consumo totale pari a 0.85 l/s (come dimostra la Tabella 2); inoltre sono presenti tre terrazze e sei laboratori i cui punti di erogazione necessitano di una portata di 0,10 l/s ciascuno.

| <b>Apparecchio</b> | <b>n°</b>   | <b>Portata [l/s]</b> |
|--------------------|-------------|----------------------|
| Lavabo             | 5           | 0.50                 |
| Doccia             | 1           | 0.15                 |
| Vaso a cassetta    | 2           | 0.20                 |
|                    | <b>TOT.</b> | <b>0.85</b>          |

Tabella 2

Le tubazioni in progetto sono da realizzare in polietilene multistrato, un prodotto caratterizzato da un tubo in alluminio saldato a sovrapposizione in senso longitudinale in cui sono coestrusi all'interno e all'esterno due strati di polietilene offrendo così un alto grado di flessibilità e di robustezza, unite ad un'elevata resistenza alla pressione e alla temperatura.

Tutta la rete idrica si estende per una lunghezza di circa 640 metri, 200 m vengono utilizzati per la distributrice principale, i restanti per le diramazioni e le colonne idriche che portano ai bagni, alle terrazze e ai laboratori.

Dopo aver desunto la portata che ogni punto di erogazione richiede è stato utilizzato il codice di calcolo EPANET per dimensionare la rete e l'impianto di pressurizzazione.

I nodi eroganti sono stati considerati connessi direttamente con l'atmosfera tramite un ugello. In queste situazioni la portata varia in proporzione al valore che ha la pressione immediatamente a monte del nodo secondo la formula:

$$q = Cp^{\gamma}$$

*q*: la portata in litri al secondo,

*C* coefficiente di scarico

$p$  la pressione

$Y$  l'esponente della pressione

Il coefficiente di scarico ha assunto un valore diverso in base alle caratteristiche del punto di erogazione: per i bagni si è assunto per esso un valore pari a 0,15 e per le terrazze e i laboratori un valore di 0,04.

Con queste simulazioni si è dimostrato che scelti opportuni diametri nominali (tabella 3), per ogni tratto di tubatura presa in esame, tutta la rete viene alimentata dalla portata massima contemporanea assegnata in fase di progettazione ed è ben dimensionata.

| <b>Tratto di tubazione</b>                         | <b>L<br/>[m]</b> | <b>DN<br/>[mm]</b> | <b>Coeff. di<br/>scabrezza</b> |
|--|------------------|--------------------|--------------------------------|
| Distributrice principale                           | 208              | 75/50              | 140                            |
| Colonna idrica per utenza bagni                    | 29               | 50                 | 140                            |
| Colonna idrica e diramazione per utenza laboratori | 344              | 32/16              | 140                            |
| Colonna idrica per utenza terrazze                 | 19               | 16                 | 140                            |

Tabella 3

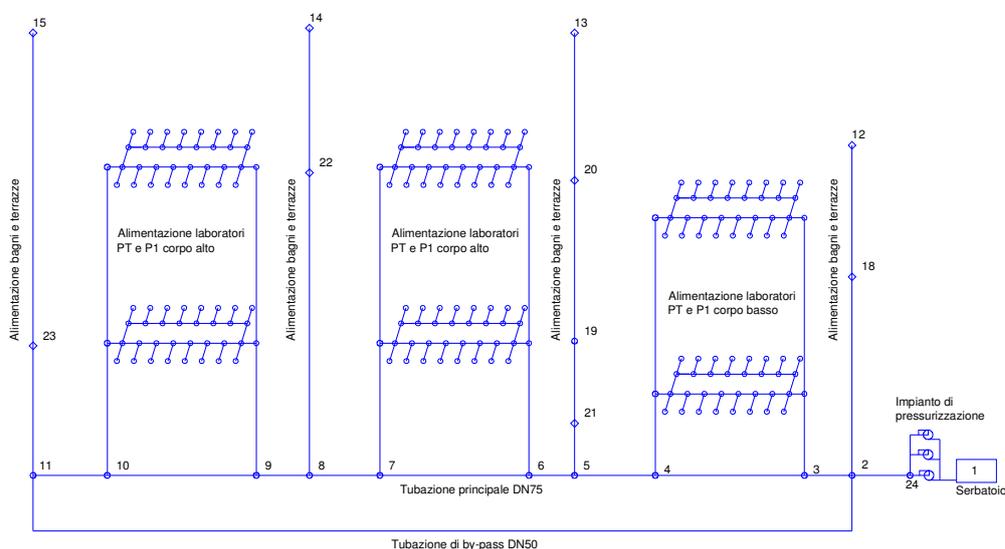


Figura 1 - Schema di distribuzione impianto idrico

## 2.3 Specifiche tecniche

Di seguito sono riportate le specifiche tecniche minime degli impianti relativi al capitolo Impianto idrico.

Il pagamento di tali opere è previsto a corpo secondo la suddivisione riportata nel Capitolato generale d'appalto. Sono compensati con l'importo a base d'asta inoltre tutti i costi che l'impresa deve affrontare per realizzare i collegamenti interni all'impianto di pressurizzazione secondo gli allegati grafici esecutivi di progetto.

Per i particolari costruttivi si rimanda alle tavole grafiche.

N.B.: tutti gli attraversamenti che comportano la messa in comunicazione di compartimentazioni antincendio saranno isolati mediante collari o tappi intumescenti.

### 2.3.1 Tubazione in polietilene multistrato

Queste prescrizioni riguardano le caratteristiche di tubazioni con tubo in alluminio, saldato in sovrapposizione longitudinale con strati interni ed esterni in polietilene speciale MD, strettamente legato all'alluminio con adesivo particolare, utilizzate per il convogliamento di fluidi in pressione ed in particolare modo per l'adduzione di acqua potabile, prodotte da aziende certificate con marchi CISQ – SQP – EQNET – in conformità alla norme UNI EN 29000/ISO 9000.

I tubi, i raccordi, gli accessori dovranno essere certificati conformi alle normative DIN 1988 TRWI da laboratori europei riconosciuti in ambito internazionale quali DVGW od equivalenti, IIP o equivalenti, ed in conformità alla circolare del Ministero della Sanità N. 102 del 02/12/1978.

La marchiatura, presente sulla generatrice del tubo ogni metro, dovrà riportare:

1. Codice numerico progressivo
2. Identificazione del materiale utilizzato (sigla)
3. Marchio identificativo del produttore
4. Diametro esterno e spessore della tubazione (espresso in mm)
5. Temperatura massima di utilizzo in uso continuo e relativa pressione massima
6. Marchiatura Enti Certificatori con indice di riferimento della Norma
7. Identificazione del Paese di produzione
8. Metratura progressiva del tubo ogni metro

I raccordi dovranno essere marchiati in maniera indelebile mediante punzonatura o stampaggio con le seguenti indicazioni:

1. Identificazione del produttore (marchio o logo)
2. Diametro nominale (espresso in mm)
3. Diametro in pollici (nel caso di raccordi filettati).

Prima dell'accettazione di ciascun lotto di fornitura di tubi, la D.L. ha facoltà di richiedere le certificazioni relative redatte da laboratori accreditati in ambito nazionale o estero.

I tubi multistrato, possono essere curvati a freddo manualmente o con l'ausilio di apposita macchina piegatrice con raggio minimo di curvatura pari a sette volte il diametro ( $R = 7xD$ ). Non è richiesto l'inserimento di manufatti di bloccaggio delle curvature eseguite nello scavo poiché il materiale mantiene la forma data.

La giunzione sarà effettuata unicamente con raccordi in ottone detensionato e nichelato o e ghiera di serraggio in acciaio inox o alluminio omologati e certificati da riconosciuti laboratori Europei in adempimento alle istruzioni di montaggio prescritte dall'azienda produttrice. Per il montaggio e la pressatura si procederà come segue:

1. Effettuare il taglio perpendicolarmente all'asse della tubazione nella lunghezza richiesta con l'apposita cesoia o, nel caso di diametri superiori a 25 mm, con l'apposito tagliatubi a rotella per multistrato.
2. Calibrare e smussare l'estremità della tubazione con lo svasatore prescritto in maniera che a fine operazione risulti visibile una smussatura circonferenziale di almeno 2 mm di profondità.

3. Inserire la tubazione nel raccordo fino alla completa battuta di fine corsa garantita da un controllo visivo delle spie d'inserimento presenti sulla ghiera esterna.
4. Eseguire il fissaggio del raccordo utilizzando la pressatrice meccanica omologata dal produttore curando in particolare modo l'appoggio della ganaschia al punto limite d'arresto presente sulla ghiera.

Ove previsto potranno essere adottati giunti di dilatazione del tipo "a soffietto in neoprene" oppure a "soffietto in acciaio inox" secondo le indicazioni della D.L. che, in alternativa, se non riterrà opportuno l'uso di tali giunti, disporrà di bloccare i movimenti longitudinali delle tubazioni per mezzo di ancoraggi convenientemente localizzati e dimensionati.

Qualora fosse necessario la giunzione di tubazioni multistrato con tubi di altra natura o apparecchiature metalliche si utilizzeranno raccordi filettati in accoppiamento con raccordi di altro genere, flange etc.

Si prescrive al personale dell'impresa appaltatrice adibito alla posa del tubo e al collegamento dei pezzi speciali di sottoporsi, prima dell'inizio delle fasi di lavoro, ad un breve addestramento sull'uso delle attrezzature per il taglio dei tubi, la pressatura dei giunti e il collegamento degli stessi presso aziende accreditate e fornitrici del sistema ubicate nel territorio presso il quale risulta ubicato il cantiere.

La prova idraulica delle tubazioni a pressione verrà fatta su tratti di lunghezza a giudizio della D.L. ma comunque non oltre i 50 metri. Dopo avere verificato che tutti i giunti ed altri eventuali punti caratteristici della condotta siano a vista, si procederà all'esecuzione della prova di collaudo nei modi indicati nella Norma DIN 1988.

Tutte le operazioni di riparazione o sostituzione di elementi di condotta che in seguito a questa prova si siano rivelati inadidonei saranno a carico dell'Appaltatore.

Le tubazioni non correnti sottotraccia devono essere sostenute da apposito staffaggio atto a sopportarne il peso, consentirne il bloccaggio e permetterne la libera dilatazione; lo staffaggio può essere eseguito sia mediante staffe continue per fasci tubieri o mediante collari e pendini per le tubazioni singole.

Le staffe o i pendini devono essere installati in modo tale che il sistema delle tubazioni sia autoportante e quindi non dipendente dalla congiunzione alle apparecchiature in alcun modo.

Il mensolame deve essere in acciaio verniciato previo trattamento con due mani di antiruggine di diverso colore, o in acciaio zincato.

Il mensolame esposto agli agenti atmosferici deve essere zincato e, se richiesto, ulteriormente protetto con vernice a base bituminosa.

Nelle tratte diritte la distanza fra due supporti successivi non deve superare m 2,5 circa, in presenza di curve il supporto deve essere posizionato a non più di 60 cm dal cambiamento di direzione, possibilmente nella tratta più lunga.

Tranne qualche caso assolutamente particolare, quanto fissato a detti supporti deve essere smontabile; pertanto non sono ammesse saldature fra supporti e tubi o altri sistemi di fissaggio definitivo.

Qualora sia necessario effettuare saldature, queste devono essere ricoperte con due mani di vernice antiruggine.

Quando necessario i supporti devono essere di tipo scorrevole, a slitta od a rulli.

Devono essere previsti adeguati isolamenti, quali guarnizioni in gomma o simili, per eliminare vibrazioni e trasmissione di rumore.

È ammesso l'uso di collari pensili purché di tipo snodato regolabili (Flamco o similare).

L'assuntore dovrà sottoporre all'approvazione della D.L. i disegni dettagliati indicanti i tipi, il numero e la posizione di sospensioni, supporti ed ancoraggi che intende installare.

Sono compensate con l'importo a base d'asta il fissaggio alle murature o strutture esistenti con staffe di appoggio, zanche, collari e tasselli, come sopra descritti, le giunzioni di qualsiasi tipo, i relativi pezzi speciali ricadenti sia lungo linea che dentro i pozzetti, lo sfilamento dei tubi lungo i cavi, l'esecuzione delle giunzioni, tagli, sfridi, la formazione e chiusura di fori o tracce per l'attraversamento di murature di qualunque tipo.

### 2.3.2 Impianto di pressurizzazione preassemblato

L'impianto di pressurizzazione preassemblato tipo Grundfos Hydro 2000 G ME 3 CRE15-5,PFU avrà le seguenti caratteristiche:

1. Tre pompe centrifughe multistadio verticali, tipo CRE15-5 che montano motori MGE e sono controllate dal convertitore di frequenza. Le basi e le teste delle pompe sono in ghisa, le altre parti vitali sono in acciaio inox.
2. due collettori in acciaio galvanizzato.
3. una valvola di non ritorno (POM) e due valvole di isolamento per ogni pompa.
4. adattatore con valvola di isolamento per la connessione del serbatoio a membrana.
5. manometro e trasmettitore di pressione (potenza analogica 4-20mA).
6. base in acciaio galvanizzato.
7. Control 2000 in un quadro di acciaio, IP54, che include l'interruttore principale, tutti i fusibili, la protezione del motore, i dispositivi di commutazione e il microprocessore PFU 2000.

8. La protezione contro il funzionamento a secco e n.2 serbatoi a membrana da 33  
lt cadauno

Il funzionamento della pompa è controllato dal Control 2000 che ha le seguenti funzioni:  
controllo della pressione costante tramite la continua regolazione della velocità delle  
pompe

- arresto del funzionamento a bassa portata
- controllo automatico a cascata delle pompe
- possibilità di influire sul setpoint:
  - influenza proporzionale (pressione proporzionale)
  - influenza esterna del setpoint
- possibilità del controllo remoto
  - sistema on/off
- funzioni di monitoraggio della pompa e del sistema
  - pressione di ingresso
  - protezione motore
- Funzioni di display e di segnalazione avarie
  - una luce verde segnala il funzionamento del sistema, una luce rossa segnala un'avaria
  - alternanza dei contatti senza potenziale per il funzionamento e l'avaria
- comunicazione BUS
- 

Le pompe, le tubazioni, il cablaggio completo e il Control 2000 sono montati su base.

Il gruppo di aumento di pressione deve essere tarato e testato precedentemente in  
fabbrica.

Temp. liquido consentita: 5° C ... 70°C

Pressione max impianto: 16 bar

Portata (impianto): 70.5 mc/h

Portata senza una pompa in standbay a norme DIN 1988/T5 47 mc/h

Alimentazione di rete: 400 V, 50 Hz, PE

Corrente nominale impianto: 24.3 A

Numero di pompe principali: 3

Potenza nominale: 4 KW

Modalità di avviamento: E

Numero di pompe aus.: 0

Potenza nominale:

Bocca di aspirazione: DN 100

Bocca di mandata: DN 100

2.3.3 Valvola di regolazione di livello automatica a galleggiante

All'interno del serbatoio interrato verrà installata al termine della tubazione di alimentazione una valvola di regolazione di livello automatica a galleggiante DN80 tipo "E-FLUX" a 2 vie di scarico per utilizzo sia a squadra che a via diritta; caratteristiche conformi alla norma ISO 5752 serie 1; piattello di chiusura servoassistita e compensata dall'azione di un pistone solidale e contrapposto di pari superficie; asta orientabile di 45° rispetto all'asse della tubazione; corpo e cappello in ghisa sferoidale GS 400 con rivestimento epossidico atossico alimentare, parti interne in acciaio Inox e bronzo, guarnizioni in NBR; galleggiante e tubo di collegamento in acciaio Inox. Pressione di esercizio 16 bar.

2.3.4 Valvola di intercettazione a sfera

Valvole di intercettazione a sfera PN 16 BAR con corpo in ottone e tenuta in P.T.F.E., sezione di passaggio totale, comprensiva di materiale di tenuta, fornita e posta in opera

2.3.5 Saracinesche in ghisa sferoidale a cuneo gommato.

Saracinesche a cuneo gommato prodotte da azienda certificata ISO9001, per acqua potabile a corpo piatto PN 16 e 25, conformi alla norma UNI 10269 realizzate con corpo, coperchio e cuneo di ghisa sferoidale GS 400-15 ISO 1083 - con verniciatura epossidica a spessore (minimo 250 micron) applicata col sistema a letto fluido e rispondente ai requisiti della Specifica Tecnica RAL-QM 662 - cuneo rivestito integralmente con gomma sintetica EPDM vulcanizzata a spessore (atossica secondo la Circolare n. 102 del Ministero della Sanità) e dotata di guide laterali interamente realizzate di Delrin. La tenuta secondaria fra coperchio ed albero realizzata mediante anelli O-Ring alloggiati in opportuna bussola di ottone interposta - la tenuta tra coperchio e bussola è garantita da anelli O-Ring - guarnizioni a labbro di fine corsa interna ed ulteriore guarnizione in gomma nitrilica parapolvere verso l'esterno. Albero di manovra di acciaio inox X40 Cr14 UNI 6900 con relativa bussola di ancoraggio in ottone; accoppiamento fra corpo e coperchio mediante viti a brugola annegate in stearina. Le saracinesche saranno complete di volantino di manovra.

2.3.6 Idrovalvole per la regolazione della pressione

Le idrovalvole per la regolazione della pressione DN 80 e PN 16 e 25, saranno autoazionate idraulicamente del tipo con gruppo otturatore metallico e membrana con molla di spinta, guidato da uno stelo in acciaio inox che scorre su apposite boccole di guida, o del tipo con otturatore in ghisa rivestita che scorre all'interno di una camicia in acciaio inox e sede in bronzo con relative guarnizioni di tenuta. Corpo in ghisa o acciaio, sede in bronzo, guarnizioni in gomma sintetica (BUNA N) e neoprene, eventuale membrana (nel caso di valvola con gruppo attuatore-membrana e molla di spinta) in BUNA N rinforzata in nylon, rivestimento interno ed esterno, del corpo valvola, con vernici epossidiche, attacchi a flange dimensionate e forate secondo norme UNI PN25. Compreso e compensato il sistema di controllo manuale dell'idrovalvola a tre vie, valvola pilota con controllo della pressione differenziale misurata da un diaframma tarato (anch'esso compreso) vite di regolazione sulla valvola pilota, filtro autopulente con rete filtrante in acciaio inox, raccorderia in rame per uso alimentare o acciaio inox, il tutto atto al servizio di regolazione della pressione differenziale o per la semplice riduzione di pressione. Sono compensati gli oneri derivanti dal montaggio e dai collegamenti del sistema di pilotaggio alla valvola riduttrice di pressione o alla valvola pilota della pressione differenziale.

2.3.7 Valvola ad Y

Valvola ad Y in ghisa sferoidale per il filtraggio a gravità di materiale solido circolante in condotta DN80 PN 16 e 25 bar comprensiva di materiale di tenuta, fornita e posta in opera.

2.3.8 Valvola di ritegno a Clapet

Valvola di ritegno a Clapet DN 100, corpo, cappello e battente in ghisa GG25, albero in acciaio, sede del corpo in ottone, sede del battente in gomma-ottone; flangiata e forata a norme UNI EN 1092-1, superfici di tenuta a gradino come da UNI 2229-67 adatta per usi sia orizzontali che verticali, per pressioni di esercizio di 16 atm.

2.3.9 Succhieruola di presa in ghisa sferoidale

Succhieruola di presa in ghisa sferoidale DN100, filtro in lamiera zincata, flangia d'attacco dimensionata e forata secondo le norme UNI, completa di guarnizioni, bulloni, opere murarie ed ogni altro onere.

2.3.10 Collegamento della rete idrica interna con la rete di adduzione esterna.

I collegamenti dell'impianto idrico interno con le condotte di adduzione esterna seguiranno le seguenti specifiche.

Lo scavo sarà a sezione obbligata ristretta, fino a m 3,00 di profondità dal piano stradale o dal piano di campagna, in terreno di qualunque natura e consistenza compresa la roccia da mina, in qualsiasi percentuale, sia all'asciutto che in acqua, compreso ogni onere per eventuali piste di accesso, eseguito con qualsiasi mezzo comprese le necessarie armature e sbadacchiature di qualsiasi tipo e importanza, l'aggottamento, l'esaurimento e l'allontanamento, con qualsiasi mezzo dell'acqua dallo scavo fino all'altezza di cm 30, la profilatura delle pareti, lo spianamento del fondo e la verifica delle livellette, compresi i paleggi, sollevamenti, carico, trasporto a rifiuto in discariche autorizzate a qualsiasi distanza e con qualsiasi mezzo, scarico, spandimento e spianamento del materiale di scavo su aree procurate a cura e spese dell'impresa, oppure scelta, ammucchiamento lateralmente allo scavo, del materiale da riprendere per i rinterri delle condotte, ovvero allontanamento provvisorio, comunque distante, e successivo riavvicinamento in sito, qualora fosse necessario per non intralciare il traffico stradale.

Il sottofondo per il letto di posa di tubazioni, per la rinalzata od il ricoprimento, sarà costituito da sabbione di cava o di pietrischetto con granulometria da cm 1-3 dato in opera compreso: trasporto, stesura e regolarizzazione con ghiaia o pietrischetto cm 1-3.

Le tubazioni saranno in ghisa sferoidale DN 80 per acquedotto, prodotte in stabilimento certificato a norma ISO 9001, con caratteristiche meccaniche e dimensionali conformi alla norma EN 545 per pressioni di funzionamento ammissibile (PFA) fino a 40 bar, rivestite internamente con malta di cemento d'altoforno applicata per centrifugazione (UNI ISO 4179 ed UNI EN 545), rivestite esternamente con una lega di zinco-alluminio 400 g/mq applicato per metallizzazione e successivamente ricoperto con strato di finitura turapori in epoxy blu; giunzioni di tipo elastico automatico con guarnizioni a profilo divergente conformi alla norma UNI 9163. Sono compensate: la fornitura dei tubi, il carico e lo scarico, lo sfilamento lungo linea, la posa in opera con l'esecuzione dei giunti, i pezzi speciali sia a bicchiere che a flangia ricadenti lungo linea sia nei cavi che dentro i pozzetti, le prove idrauliche anche ripetute alla pressione di prova stabilita dalla D.L., la fornitura dell'acqua e delle apparecchiature di misura, la pulizia e il lavaggio.

Il rinterro della fossa aperta per la posa delle tubazioni si realizzerà, se non è idoneo il materiale di risulta degli scavi, con materiale arido di cava prelevato e trasportato da qualunque distanza e con qualsiasi mezzo.

### 3 Impianto fognario acque meteoriche

#### 3.1 Descrizione

L'impianto di raccolta delle acque meteoriche drena le terrazze sovrastanti l'ultimo piano dell'edificio in progetto e la piazza antistante l'ingresso principale. Le acque meteoriche sono raccolte tramite canalette e convogliate al collettore principale ubicato nel cunicolo del piano interrato mediante discendenti posizionati all'interno dell'edificio così come dettagliati nelle tavole grafiche. L'impianto, realizzato con tubazioni in polietilene ad alta densità di vario diametro, convoglia le acque verso il vicino fiume.

#### 3.2 Criteri generali di progetto

Il dimensionamento è stato effettuato in accordo con la norma UNI EN 12056-3:2001 Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo- alla quale si rimanda.

Il calcolo ha condotto ai seguenti risultati:

| da UNI EN 12056-3                                     |       |                         |
|---|-------|-------------------------|
| Area della copertura spettante ad un singolo pluviale | 150   | [m <sup>2</sup> ]       |
| intensità di precipitazione da tab.1 pag 4            | 0,05  | [l/(s m <sup>2</sup> )] |
| Coefficiente di scorrimento                           | 1,00  | adim.                   |
| coefficiente di rischio da tab.2 pag 4                | 2,00  | adim.                   |
| portata di progetto                                   | 15,00 | [l/s]                   |
| portata di progetto [m <sup>3</sup> /s]               | 0,015 | [m <sup>3</sup> /s]     |

Tabella 4

Determinata la portata di progetto sono state dimensionate le tubazioni mediante la formula di Chezy  $q = \chi \sqrt{ri}$  ove

$\chi$  Coefficiente di scabrezza di Bazin

r Raggio idraulico

i Pendenza del condotto

Con riferimento alla Figura 2 i risultati del calcolo sono i seguenti:

|                      | Dati idraulici sezione |              |           |                 |               |         |
|----------------------|------------------------|--------------|-----------|-----------------|---------------|---------|
|                      | Pendenza               | Tipo Sezione | Materiale | Scabrezza Bazin | Diametro [mm] | DN [mm] |
| rami iniziali        | 1,500%                 | Circ.        | PEAD      | 0,11            | 184,6         | 200     |
| collettori secondari | 1,500%                 | Circ.        | PEAD      | 0,11            | 230,8         | 250     |
| tratto AB            | 1,500%                 | Circ.        | PEAD      | 0,11            | 184,6         | 200     |
| tratto BC            | 1,500%                 | Circ.        | PEAD      | 0,11            | 290,8         | 315     |
| tratto CD            | 2,000%                 | Circ.        | PEAD      | 0,11            | 290,8         | 315     |
| tratto DE            | 3,500%                 | Circ.        | PEAD      | 0,11            | 290,8         | 315     |

|                      | Calcolo altezza |       |                |                |           |
|----------------------|-----------------|-------|----------------|----------------|-----------|
|                      | Riempimento     | h [m] | Portata [m³/s] | Velocità [m/s] | Area [m²] |
| rami iniziali        | 64%             | 0,118 | 0,0300         | 1,66           | 0,0181    |
| collettori secondari | 69%             | 0,159 | 0,0600         | 1,95           | 0,0307    |
| tratto AB            | 64%             | 0,118 | 0,0300         | 1,66           | 0,0181    |
| tratto BC            | 60%             | 0,173 | 0,0900         | 2,18           | 0,0413    |
| tratto CD            | 79%             | 0,229 | 0,1500         | 2,67           | 0,0562    |
| tratto DE            | 84%             | 0,244 | 0,2100         | 3,53           | 0,0595    |

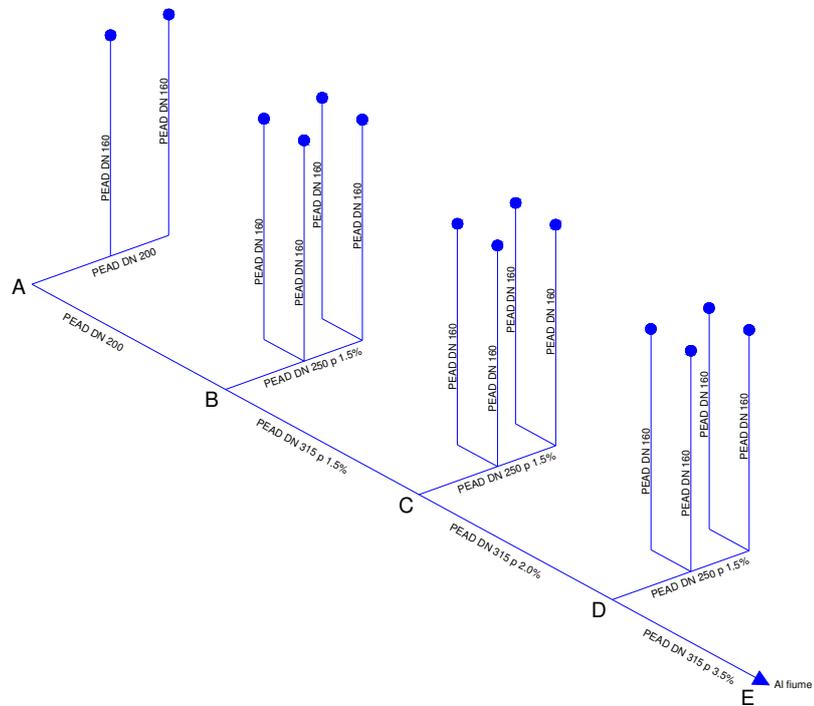


Figura 2 - Schema di raccolta acque meteoriche

### 3.3 Specifiche tecniche

Di seguito sono riportate le specifiche tecniche minime degli impianti relativi al capitolo Impianto fognario acque meteoriche.

Il pagamento di tali opere è previsto a corpo secondo la suddivisione riportata nel Capitolato generale d'appalto.

Per i particolari costruttivi si rimanda alle tavole grafiche.

N.B.: tutti gli attraversamenti che comportano la messa in comunicazione di compartimentazioni antincendio saranno isolati mediante collari o tappi intumescenti.

#### 3.3.1 Tubi in polietilene ad alta densità

I tubi in polietilene ad alta densità PE80 per condotte di scarico e ventilazione all'interno dei fabbricati saranno prodotti da aziende in possesso di Certificazione di Qualità aziendale in conformità alle norme ISO 9001:2000, rilasciata da ente competente e accreditato. I tubi in polietilene ad alta densità (tipo GEBERIT PE ) devono essere conformi alle vigenti norme UNI EN 1519 - area B e BD, e contrassegnati con il marchio IIP dell'Istituto Italiano dei Plastici e/o equivalente marchio europeo, secondo quanto previsto dal "Regolamento di attuazione della legge quadro in materia dei lavori pubblici dell'11 febbraio 1994, n° 109, e successive modifiche" attestante la rispondenza delle tubazioni stesse alle norme UNI sopraccitate. I tubi dovranno inoltre essere contrassegnati dal nome del produttore e/o nome commerciale del prodotto, dal marchio IIP, il tipo di materiale, la normativa di riferimento, devono indicare il diametro nominale, la classe, la serie S, la data e il lotto di produzione, o dovranno essere accompagnati da una certificazione del produttore del tubo che attesti la rispondenza dello stesso alle norme vigenti.

Le tubazioni non correnti sottotraccia devono essere sostenute da apposito staffaggio atto a sopportarne il peso, consentirne il bloccaggio e permetterne la libera dilatazione; lo staffaggio può essere eseguito sia mediante staffe continue per fasci tubieri o mediante collari e pendini per le tubazioni singole.

Le staffe o i pendini devono essere installati in modo tale che il sistema delle tubazioni sia autoportante e quindi non dipendente dalla congiunzione alle apparecchiature in alcun modo.

Il mensolame deve essere in acciaio verniciato previo trattamento con due mani di antiruggine di diverso colore, o in acciaio zincato.

Il mensolame esposto agli agenti atmosferici deve essere zincato e, se richiesto, ulteriormente protetto con vernice a base bituminosa.

Nelle tratte diritte la distanza fra due supporti successivi non deve superare m 2,5 circa, in presenza di curve il supporto deve essere posizionato a non più di 60 cm dal cambiamento di direzione, possibilmente nella tratta più lunga.

Tranne qualche caso assolutamente particolare, quanto fissato a detti supporti deve essere smontabile; pertanto non sono ammesse saldature fra supporti e tubi o altri sistemi di fissaggio definitivo.

Qualora sia necessario effettuare saldature, queste devono essere ricoperte con due mani di vernice antiruggine.

Quando necessario i supporti devono essere di tipo scorrevole, a slitta od a rulli.

Devono essere previsti adeguati isolamenti, quali guarnizioni in gomma o simili, per eliminare vibrazioni e trasmissione di rumore.

È ammesso l'uso di collari pensili purché di tipo snodato regolabili (Flamco o similare).

L'assuntore dovrà sottoporre all'approvazione della D.L. i disegni dettagliati indicanti i tipi, il numero e la posizione di sospensioni, supporti ed ancoraggi che intende installare.

Sono compensate con l'importo a base d'asta il fissaggio alle murature o strutture esistenti con staffe di appoggio, zanche, collari e tasselli, come sopra descritti, le giunzioni di qualsiasi tipo, i relativi pezzi speciali ricadenti sia lungo linea che dentro i pozzetti, lo sfilamento dei tubi lungo i cavi, l'esecuzione delle giunzioni, tagli, sfridi, la formazione e chiusura di fori o tracce per l'attraversamento di murature di qualunque tipo.

### 3.3.2 Collegamento della rete fognaria acque meteoriche interna con la rete di drenaggio esterna.

I collegamenti dell'impianto fognario acque meteoriche interno con la condotta di drenaggio esterna seguiranno le seguenti specifiche.

Lo scavo sarà a sezione obbligata ristretta, fino a m 3,00 di profondità dal piano stradale o dal piano di campagna, in terreno di qualunque natura e consistenza compresa la roccia da mina, in qualsiasi percentuale, sia all'asciutto che in acqua, compreso ogni onere per eventuali piste di accesso, eseguito con qualsiasi mezzo comprese le necessarie armature e sbadacchiature di qualsiasi tipo e importanza, l'aggottamento, l'esaurimento e l'allontanamento, con qualsiasi mezzo dell'acqua dallo scavo fino all'altezza di cm 30, la profilatura delle pareti, lo spianamento del fondo e la verifica delle livellette, compresi i paleggi, sollevamenti, carico, trasporto a rifiuto in discariche autorizzate a qualsiasi distanza e con qualsiasi mezzo, scarico, spandimento e spianamento del materiale di scavo su aree procurate a cura e spese dell'impresa, oppure scelta, ammassamento lateralmente allo scavo, del materiale da riprendere per i rinterrati delle condotte, ovvero allontanamento provvisorio, comunque distante, e

successivo riavvicinamento in sito, qualora fosse necessario per non intralciare il traffico stradale. Il sottofondo per il letto di posa di tubazioni, per la rinalzata od il ricoprimento, sarà costituito da sabbione di cava o di pietrischetto con granulometria da cm 1-3 dato in opera compreso: trasporto, stesura e regolarizzazione con ghiaia o pietrischetto cm 1-3.

Le tubazioni avranno le caratteristiche di cui al precedente punto 3.3.1; saranno compensate: la fornitura dei tubi, il carico e lo scarico, lo sfilamento lungo linea, la posa in opera con l'esecuzione dei giunti, le prove idrauliche anche ripetute alla pressione di prova stabilita dalla D.L., la fornitura delle apparecchiature di misura, la pulizia e il lavaggio.

Il rinterro della fossa aperta per la posa delle tubazioni si realizzerà, se non è idoneo il materiale di risulta degli scavi, con materiale arido di cava prelevato e trasportato da qualunque distanza e con qualsiasi mezzo.

#### 4 Impianto fognario acque nere

##### 4.1 Descrizione

L'impianto di raccolta e smaltimento delle acque reflue è stato dimensionato secondo il sistema delle unità di scarico in accordo con la norma UNI EN 12056-2:2001 - Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo- alla quale si rimanda. L'impianto, realizzato con tubazioni in polietilene ad alta densità di vario diametro, convoglia le acque verso la rete acque nere a servizio dell'intero parco scientifico. E' stato previsto inoltre l'inserimento di un impianto di disoleazione dei reflui relativi al piano di calpestio del parcheggio.

##### 4.2 Criteri generali di progetto

Il dimensionamento è stato effettuato in accordo con la norma UNI EN 12056-2:200.

Il calcolo ha condotto ai seguenti risultati:

da UNI EN 12056-2

|  |             |
|--|-------------|
| <b>Bagno</b>                                   | U.S. [l/s]  |
| 5 lavabo                                       | 2,5         |
| 2 WC   | 4,0         |
| 1 doccia                                       | 0,6         |
| Totale U.S.                                    | 7,1         |
| Coefficiente di frequenza K                    | 0,5         |
| <b>Portata acque reflue bagni Q [l/s]</b>      | <b>1,3</b>  |
| <b>Totale bagni (n. 6)</b>                     | <b>8,0</b>  |
| <b>Laboratori</b>                              | U.S. [l/s]  |
| 12 lavabo                                      | 6,0         |
| Totale U.S.                                    | 6,0         |
| Coefficiente di frequenza K                    | 1,2         |
| <b>Portata acque reflue laboratori Q [l/s]</b> | <b>2,9</b>  |
| <b>Totale laboratori (n. 6)</b>                | <b>17,6</b> |
| <b>Portata di dimensionamento [l/s]</b>        | <b>25,6</b> |

Determinata la portata di progetto sono state dimensionate le tubazioni mediante la formula di Chezy  $q = \chi \sqrt{ri}$  ove

$\chi$  Coefficiente di scabrezza di Bazin

r Raggio idraulico

i Pendenza del condotto

| Dati idraulici sezione |              |           |                 |               |         |
|------------------------|--------------|-----------|-----------------|---------------|---------|
| Pendenza               | Tipo Sezione | Materiale | Scabrezza Bazin | Diametro [mm] | DN [mm] |
| 2,000%                 | Circ.        | PEAD      | 0,11            | 184,6         | 200     |

| Calcolo altezza |       |                             |                |                        |
|-----------------|-------|-----------------------------|----------------|------------------------|
| Riempimento     | h [m] | Portata [m <sup>3</sup> /s] | Velocità [m/s] | Area [m <sup>2</sup> ] |
| 53%             | 0,097 | 0,0256                      | 1,79           | 0,0143                 |

Per i dettagli si rimanda alle tavole grafiche allegate al presente progetto.

#### 4.3 Specifiche tecniche

Di seguito sono riportate le specifiche tecniche minime degli impianti relativi al capitolo Impianto fognario acque nere

Il pagamento di tali opere è previsto a corpo secondo la suddivisione riportata nel Capitolato generale d'appalto.

Per i particolari costruttivi si rimanda alle tavole grafiche.

N.B.: tutti gli attraversamenti che comportano la messa in comunicazione di compartimentazioni antincendio saranno isolati mediante collari o tappi intumescenti.

##### 4.3.1 Tubi in polietilene ad alta densità

I tubi in polietilene ad alta densità PE80 per condotte di scarico e ventilazione all'interno dei fabbricati saranno prodotti da aziende in possesso di Certificazione di Qualità aziendale in conformità alle norme ISO 9001:2000, rilasciata da ente competente e accreditato. I tubi in polietilene ad alta densità (tipo GEBERIT PE ) devono essere conformi alle vigenti norme UNI EN 1519 - area B e BD, e contrassegnati con il marchio IIP dell'Istituto Italiano dei Plastici e/o equivalente marchio europeo, secondo quanto previsto dal "Regolamento di attuazione della legge quadro in materia dei lavori pubblici dell'11 febbraio 1994, n° 109, e successive modifiche" attestante la rispondenza delle tubazioni stesse alle norme UNI sopraccitate. I tubi dovranno inoltre essere contrassegnati dal nome del produttore e/o nome commerciale del prodotto, dal marchio IIP, il tipo di materiale, la normativa di riferimento, devono indicare il diametro nominale, la classe, la serie S, la data e il lotto di produzione, o dovranno essere accompagnati da

una certificazione del produttore del tubo che attesti la rispondenza dello stesso alle norme vigenti.

Le tubazioni non correnti sottotraccia devono essere sostenute da apposito staffaggio atto a sopportarne il peso, consentirne il bloccaggio e permetterne la libera dilatazione; lo staffaggio può essere eseguito sia mediante staffe continue per fasci tubieri o mediante collari e pendini per le tubazioni singole.

Le staffe o i pendini devono essere installati in modo tale che il sistema delle tubazioni sia autoportante e quindi non dipendente dalla congiunzione alle apparecchiature in alcun modo.

Il mensolame deve essere in acciaio verniciato previo trattamento con due mani di antiruggine di diverso colore, o in acciaio zincato.

Il mensolame esposto agli agenti atmosferici deve essere zincato e, se richiesto, ulteriormente protetto con vernice a base bituminosa.

Nelle tratte diritte la distanza fra due supporti successivi non deve superare m 2,5 circa, in presenza di curve il supporto deve essere posizionato a non più di 60 cm dal cambiamento di direzione, possibilmente nella tratta più lunga.

Tranne qualche caso assolutamente particolare, quanto fissato a detti supporti deve essere smontabile; pertanto non sono ammesse saldature fra supporti e tubi o altri sistemi di fissaggio definitivo.

Qualora sia necessario effettuare saldature, queste devono essere ricoperte con due mani di vernice antiruggine.

Quando necessario i supporti devono essere di tipo scorrevole, a slitta od a rulli.

Devono essere previsti adeguati isolamenti, quali guarnizioni in gomma o simili, per eliminare vibrazioni e trasmissione di rumore.

È ammesso l'uso di collari pensili purché di tipo snodato regolabili (Flamco o similare).

L'assuntore dovrà sottoporre all'approvazione della D.L. i disegni dettagliati indicanti i tipi, il numero e la posizione di sospensioni, supporti ed ancoraggi che intende installare.

Sono compensate con l'importo a base d'asta il fissaggio alle murature o strutture esistenti con staffe di appoggio, zanche, collari e tasselli, come sopra descritti, le giunzioni di qualsiasi tipo, i relativi pezzi speciali ricadenti sia lungo linea che dentro i pozzetti, lo sfilamento dei tubi lungo i cavi, l'esecuzione delle giunzioni, tagli, sfridi, la formazione e chiusura di fori o tracce per l'attraversamento di murature di qualunque tipo.

4.3.2 Collegamento della rete fognaria acque nere interna con la rete di drenaggio esterna.

I collegamenti dell'impianto fognario acque meteoriche interno con la condotta di drenaggio esterna seguiranno le seguenti specifiche.

Lo scavo sarà a sezione obbligata ristretta, fino a m 3,00 di profondità dal piano stradale o dal piano di campagna, in terreno di qualunque natura e consistenza compresa la roccia da mina, in qualsiasi percentuale, sia all'asciutto che in acqua, compreso ogni onere per eventuali piste di accesso, eseguito con qualsiasi mezzo comprese le necessarie armature e sbadacchiature di qualsiasi tipo e importanza, l'aggettamento, l'esaurimento e l'allontanamento, con qualsiasi mezzo dell'acqua dallo scavo fino all'altezza di cm 30, la profilatura delle pareti, lo spianamento del fondo e la verifica delle livellette, compresi i paleggi, sollevamenti, carico, trasporto a rifiuto in discariche autorizzate a qualsiasi distanza e con qualsiasi mezzo, scarico, spandimento e spianamento del materiale di scavo su aree procurate a cura e spese dell'impresa, oppure scelta, ammucchiamento lateralmente allo scavo, del materiale da riprendere per i rinterri delle condotte, ovvero allontanamento provvisorio, comunque distante, e successivo riavvicinamento in sito, qualora fosse necessario per non intralciare il traffico stradale. Il sottofondo per il letto di posa di tubazioni, per la rinalzata od il ricoprimento, sarà costituito da sabbione di cava o di pietrischetto con granulometria da cm 1-3 dato in opera compreso: trasporto, stesura e regolarizzazione con ghiaia o pietrischetto cm 1-3.

Le tubazioni avranno le caratteristiche di cui al precedente punto 4.3.1; saranno compensate: la fornitura dei tubi, il carico e lo scarico, lo sfilamento lungo linea, la posa in opera con l'esecuzione dei giunti, le prove idrauliche anche ripetute alla pressione di prova stabilita dalla D.L., la fornitura delle apparecchiature di misura, la pulizia e il lavaggio.

Il rinterro della fossa aperta per la posa delle tubazioni si realizzerà, se non è idoneo il materiale di risulta degli scavi, con materiale arido di cava prelevato e trasportato da qualunque distanza e con qualsiasi mezzo.

4.3.3 Canaletta prefabbricata

La canaletta prefabbricata utilizzata per la raccolta delle acque meteoriche avrà dimensioni esterne 200x230 mm e verrà realizzata in calcestruzzo vibrato con, incorporato nei bordi, un telaio zincato di 70 µm. La canaletta dovrà essere in grado di utilizzare griglie con portata fino alla classe F 900.

4.3.4 Griglia in ghisa sferoidale

La griglia in ghisa sferoidale classe D400 di dimensioni esterne 500x186 da posare sopra la canaletta di raccolta delle acque meteoriche verrà realizzata nel piano di calpestio del parcheggio. Il sistema dovrà essere fornito di idoneo sistema di fissaggio.

4.3.5 Pozzetto di incrocio e/o d'ispezione per reti fognarie

Il pozzetto di incrocio e/o d'ispezione potrà essere costruito in opera o prefabbricato, come da disegni allegati; le dimensioni interne saranno pari a cm 100x100x125 mentre la platea e le pareti avranno uno spessore di cm 20. I pozzetti saranno realizzati in calcestruzzo armato Rck 25, la soletta in calcestruzzo Rck 25 dello spessore di cm 25, opportunamente armata sarà completa di chiusino in ghisa sferoidale della classe D400 da 60 cm. Sono compensati con l'importo a base d'asta lo scavo in terreno di qualsiasi natura e consistenza e l'eventuale aumento dell'altezza interna fino ad un massimo di 30 cm.

4.3.6 Separatore acqua-olio

Il separatore acqua-olio tipo EURO MEC serie DISOMEK, grandezza nominale NG4, sarà dimensionato secondo quanto prescritto dalle Norme DIN 1999, di tipo prefabbricato monoblocco in calcestruzzo ad alta resistenza idoneo per il trattamento di acque provenienti da stazioni di servizio, piazzali di parcheggio, autorimesse coperte, suddiviso al suo interno in quattro vani di cui uno di dissabbiatura, uno di disoleatura, uno di scarico e una quarta zona di stoccaggio oli, completo di setti interni, canaletta dentata in AISI 304, soletta carrabile e chiusini di ispezione in ghisa classe D400, predisposizione per centralina di allarme raggiungimento max. livello camera oli con sonda di tipo galleggiante in materiale insensibile agli idrocarburi. Sono inoltre compensati con l'importo a base d'asta gli oneri per la realizzazione delle giunzioni di qualsiasi tipo con la rete delle acque nere.

## **5 Impianto antincendio**

### **5.1 Descrizione**

Nell'edificio in progetto è prevista la realizzazione di un'autorimessa avente 48 posti per autoveicoli. Conformemente alle disposizioni di legge ai fini della protezione antincendio è stato dimensionato un impianto di spegnimento ad idranti a servizio dell'autorimessa, dei laboratori e degli spazi esterni.

### **5.2 Leggi, norme e regolamenti**

- D.M. 30 novembre 1983, Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi;
- Circolare n. 91 del 14 settembre 1961, Norme di sicurezza per la protezione contro il fuoco dei fabbricati a struttura in acciaio destinati ad uso civile;
- D.M. 26 giugno 1984, Classificazione di reazione al fuoco ed omologazione dei materiali ai fini della prevenzione incendi;
- D.M. 14 gennaio 1985, Attribuzione ad alcuni materiali della classe di reazione al fuoco zero prevista dall'allegato A 1.1 al D.M. 26 giugno 1984;
- D.M. 1 febbraio 1986, Norme di sicurezza antincendio per la costruzione e l'esercizio di autorimesse e simili
- D.Lgs. n. 493 del 14 agosto 1996, Attuazione della direttiva 92/58 CEE concernente le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro;
- UNI 9795, Sistemi fissi automatici di rilevazione e di segnalazione manuale d'incendio;
- UNI 10779, Impianti di Estinzione Incendi - Reti di Idranti- Progettazione, installazione ed esercizio;

### **5.3 Criteri generali di progetto**

Ai fini della protezione antincendio dell'edificio si è predisposto un impianto idrico antincendio progettato secondo la norma UNI 10779:2002.

Dall'esame delle norme si evince un livello di rischio 2 che comporta la realizzazione di una rete di protezione interna ed esterna, l'interna con almeno 3 idranti e l'esterna con almeno 4 attacchi DN70.

L'impianto progettato è composto da:

- Alimentazione;
- Impianto di pressurizzazione;

- Attacco di mandata per Autopompa VVF;
- Rete di tubazioni ad anello;
- Valvole di intercettazione;
- n. 4 idranti a muro UNI45 all'interno dell'autorimessa;
- n. 6 idranti a muro UNI45 all'interno dell'area laboratori;
- n. 4 idranti soprassuolo con attacco UNI70 nel perimetro esterno dell'edificio.

L'intera rete è ad uso esclusivo antincendio, indipendente cioè dai servizi sanitari.

Analizziamo gli elementi componenti l'impianto.

#### 5.3.1 Alimentazione.

L'alimentazione all'impianto di estinzione fisso è garantita da un serbatoio interrato a sua volta alimentato dalla rete idrica a servizio dell'intero Parco Scientifico e Tecnologico. Il dimensionamento del serbatoio è legato alla portata di dimensionamento dell'intero impianto. Nell'Appendice B della norma UNI 10779:2002 vengono stabilite le modalità di dimensionamento degli idranti, da cui deriva la portata ed il dimensionamento della vasca di alimentazione. L'edificio in esame è stato classificato come area di rischio di livello 2 per i quali la norma in esame impone, per il dimensionamento dell'alimentazione, il funzionamento continuo di almeno 4 idranti UNI 70 con portata ciascuno di 300 litri al minuto per un tempo non inferiore a 60 minuti. Da tale calcolo si deduce:

$$\begin{aligned} V(\text{volume minimo riserva}) &= (n^{\circ}\text{idranti}) \times (\text{portata singolo idrante}) \times (\text{tempo minimo funzionamento}) = \\ &= 4 \times 300 \times 60 = 72000 \text{ litri} \end{aligned}$$

La capacità utile assegnata al serbatoio risulta pari a 80.370 litri, soddisfacendo il valore minimo richiesto dalla normativa.

Il serbatoio è provvisto inoltre di scarico di fondo e troppopieno.

#### 5.3.2 Impianto di pressurizzazione

Il gruppo di pressurizzazione automatica per servizio antincendio sarà costruito con componenti e materiali rispondenti ai criteri delle normative UNI 9489 e UNI 9490 dell'Aprile 1989 e UNI 10779 del Maggio 2002 (per reti di idranti).

Il gruppo, in accordo alla norma, sarà concepito per impianti di estinzione incendi ad acqua. Sarà composto da due pompe di servizio centrifughe (UNI 9490 4.9.2.1), ad asse orizzontale flangiate, una azionata da motore elettrico (elettropompa) e l'altra da un motore diesel (motopompa), collegate in parallelo (UNI 9490 4.11.3.3.a) con collettore di mandata zincato, componenti idraulici, dispositivi di avviamento pompe, quadri di controllo singoli (UNI 9490 4.9.4.7) montati su propri supporti in lamiera zincati e

basamento in lamiera e profilati zincati. Le pompe di servizio avranno le stesse prestazioni idrauliche (UNI 9490 4.11.3.3) e ciascuna sarà in grado di erogare le prestazioni di progetto (UNI 9490 4.11.3.1). Il gruppo sarà completato con una elettropompa pilota, o di compensazione (UNI 9490 4.9.6.2) verticale, controllata da proprio quadro di protezione.

In gruppo avrà montati:

- un serbatoio a membrana in acciaio da Lt 20 PN 16
- un dispositivo per segnalazione remota con sirena autoalimentata con lampeggiante avente le seguenti caratteristiche principali:
  - Pulsante prova.
  - Pulsante ripristino.
  - LED allarme.
  - LED presenza rete.
  - Fornita già completa di accumulatore.
  - Alimentazione 230V. + 10%
  - Pressione sonora 116 db a 1 mt sull'asse.
  - Grado di protezione IP 50

Il gruppo di pressurizzazione automatica sarà collaudato in fabbrica per una pressione massima di 10 bar, come previsto dalla norma (UNI 9489 7.8.2), ma sarà costruito con componenti e materiali PN 16, così da essere compatibile con gli specifici aspetti operativi indicati dalle norme di riferimento, relativamente a:

- pressione nominale dei componenti del sistema non inferiore a 1,2 Mpa (12 bar) (UNI 10779 6.1), specificamente per il collegamento di autopompa dei Vigili del Fuoco all'impianto antincendio;
- prova idrostatica dell'impianto antincendio ad un minimo di 14 bar, da eseguirsi durante il collaudo dello stesso (UNI 9490 7.2.1.2 e UNI 10779 9.2.2).

Il sistema sarà completato da due serbatoi di innesco dal 500 litri ciascuno collegati al gruppo di pressurizzazione conformemente alla norma UNI 9490 paragrafo 4.9.3.6 per l'installazione soprabattente.

### 5.3.3 Rete di tubazioni.

L'impianto idrico antincendio per idranti sarà costituito da una rete di tubazioni in acciaio zincato s.s. tipo Mannesman, con giunzione a vite e manicotto, realizzata ad anello, ubicata a vista all'interno dell'autorimessa e da più montanti che alimentano le zone dei laboratori e le zone esterne dell'edificio. La rete di tubazioni è indipendente da quella dei servizi sanitari.

### 5.3.4 Caratteristiche idrauliche

Nel dimensionamento dell'anello sono state garantite le caratteristiche idrauliche minime indicate dalle norme: erogazione contemporanea di 4 idranti in posizione idraulicamente più sfavorevole con una portata minima di 300 l/min (5 l/sec) con una pressione residua al bocchello di 3 bar per la protezione esterna ed erogazione contemporanea di 3 idranti in posizione idraulicamente più sfavorevole con una portata minima di 120 l/min (2 l/sec) con una pressione residua al bocchello di 2 bar per la protezione interna (autorimessa e laboratori).

Dopo aver desunto la portata che ogni punto di erogazione richiede è stato utilizzato il codice di calcolo EPANET per dimensionare la rete e l'impianto di pressurizzazione. I diametri commerciali ricavati dal calcolo sono stati: DN 80 per l'anello principale, DN 65 per l'anello secondario e DN 50 per i montanti a cui si collegano gli idranti UNI 70 posizionati all'esterno dell'edificio.

Nelle figure seguenti sono riportati graficamente i risultati del calcolo.

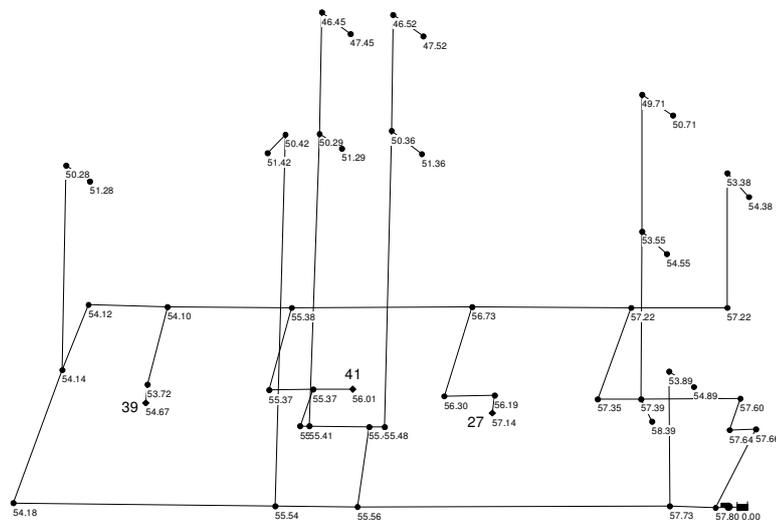


Figura 3: Verifica rete antincendio con tre idranti ai nodi 39, 41, 27 in funzione - Le pressioni residue ai nodi sono espresse in metri

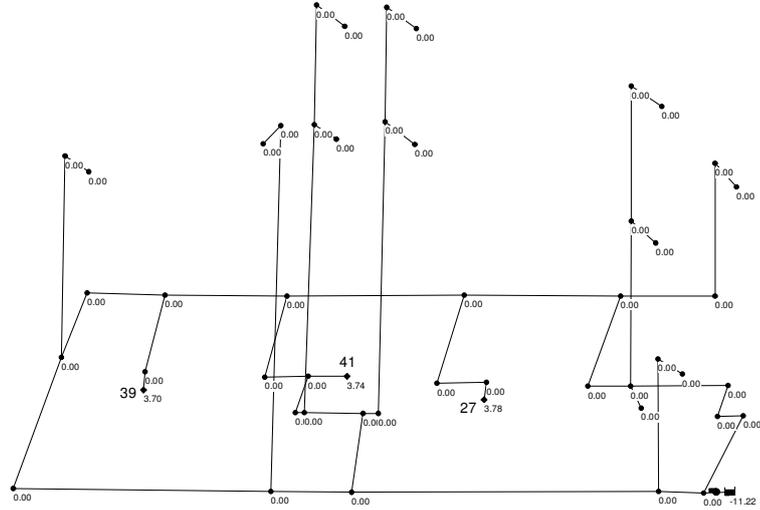


Figura 4: Verifica rete antincendio con tre idranti ai nodi 39, 41, 27 in funzione - Le portate ai nodi sono espresse in litri/secondo

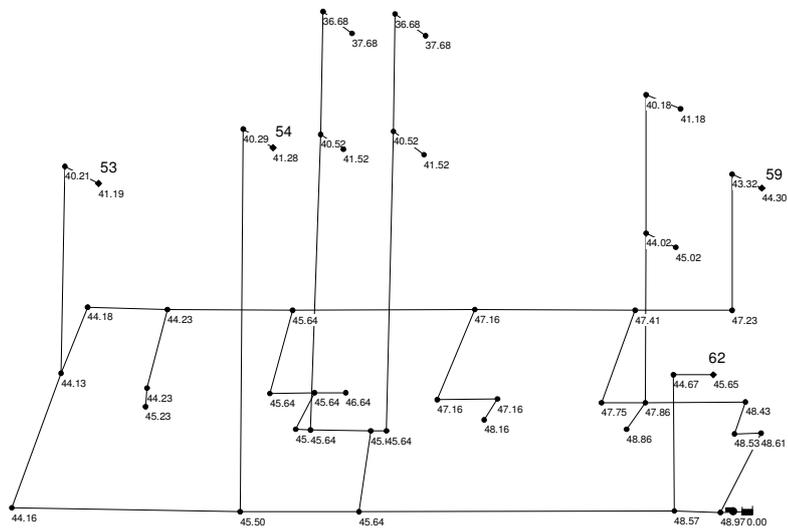


Figura 5: Verifica rete antincendio con i quattro idranti esterni ai nodi 53, 54, 59, 62 in funzione - Le pressioni residue ai nodi sono espresse in metri

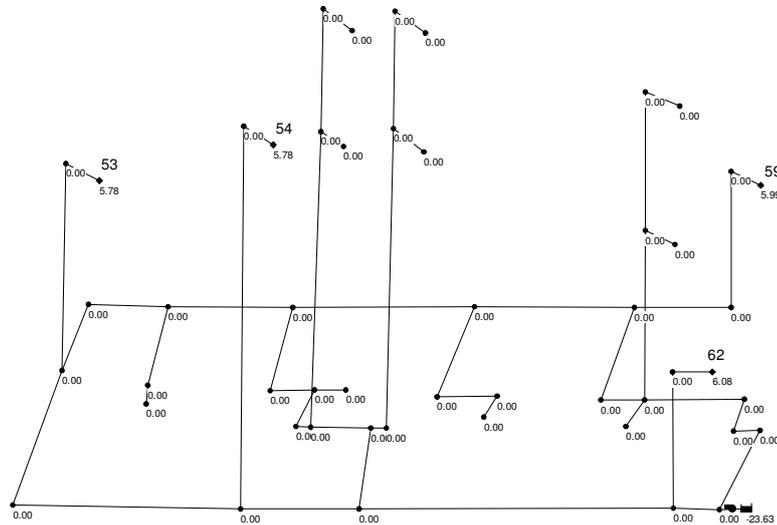


Figura 6: Verifica rete antincendio con i quattro idranti esterni ai nodi 53, 54, 59, 62 in funzione - Le portate ai nodi sono espresse in litri/secondo

### 5.3.5 Dotazioni

Gli idranti antincendio UNI 45 saranno all'interno di una cassetta in acciaio verniciato con sportello portavetro in alluminio delle dimensioni 56x36x15 cm, la manichetta certificata UNI45 da m 15.00 con raccordi e manicotti, lancia in rame UNI 45 e rubinetto idrante da 1"1/2. All'interno dei parcheggi essi verranno installati a parete esternamente mentre nei corridoi dei laboratori verranno incassati all'interno delle pareti divisorie.

Gli idranti soprassuolo saranno in ghisa DN 80 con scarico automatico antigelo, attacco a flangia forata e due sbocchi UNI 70, e verranno installati lungo il perimetro esterno dell'edificio. A completamento della rete verrà posizionato il gruppo di attacco motopompa UNI 70 in ottone.

Il tutto viene dettagliato negli elaborati grafici di progetto.

### 5.3.6 Impianto elettrico

Il gruppo di pressurizzazione necessita di un collegamento diretto col quadro elettrico BT generale il cui dimensionamento è a carico dell'installatore elettrico.

## 5.4 Specifiche tecniche

Di seguito sono riportate le specifiche tecniche minime degli impianti relativi al capitolo Impianto antincendio.

Il pagamento di tali opere è previsto a corpo secondo la suddivisione riportata nel Capitolato generale d'appalto. Sono compensati con l'importo a base d'asta inoltre tutti i costi che l'impresa deve affrontare per realizzare i collegamenti interni all'impianto di pressurizzazione antincendio secondo gli allegati grafici esecutivi di progetto.

Per i particolari costruttivi si rimanda alle tavole grafiche.

N.B.: tutti gli attraversamenti che comportano la messa in comunicazione di compartimentazioni antincendio saranno isolati mediante collari o tappi intumescenti.

### 5.4.1 Tubazioni in acciaio zincato

Le tubazioni in acciaio zincato devono essere di tipo Mannesmann s.s. UNI EN 10255:2005 SL (serie leggera) o SM (serie media), fortemente zincate internamente ed esternamente, filettate a vite e manicotto oppure flangiate. I giunti tra i tubi in ferro zincato possono essere eseguiti mediante filettatura o flangiatura o mediante l'utilizzo di giunti di tipo victaulic. I raccordi devono essere in ghisa malleabile zincata del tipo con bordo.

Le tubazioni non correnti sottotraccia devono essere sostenute da apposito staffaggio atto a sopportarne il peso, consentirne il bloccaggio e permetterne la libera dilatazione; lo staffaggio può essere eseguito sia mediante staffe continue per fasci tubieri o mediante collari e pendini per le tubazioni singole.

Le staffe o i pendini devono essere installati in modo tale che il sistema delle tubazioni sia autoportante e quindi non dipendente dalla congiunzione alle apparecchiature in alcun modo.

Il mensolame deve essere in acciaio verniciato previo trattamento con due mani di antiruggine di diverso colore, o in acciaio zincato.

Il mensolame esposto agli agenti atmosferici deve essere zincato e, se richiesto, ulteriormente protetto con vernice a base bituminosa.

Nelle tratte diritte la distanza fra due supporti successivi non deve superare m 2,5 circa, in presenza di curve il supporto deve essere posizionato a non più di 60 cm dal cambiamento di direzione, possibilmente nella tratta più lunga.

Tranne qualche caso assolutamente particolare, quanto fissato a detti supporti deve essere smontabile; pertanto non sono ammesse saldature fra supporti e tubi o altri sistemi di fissaggio definitivo.

Qualora sia necessario effettuare saldature, queste devono essere ricoperte con due mani di vernice antiruggine.

Quando necessario i supporti devono essere di tipo scorrevole, a slitta od a rulli.  
Devono essere previsti adeguati isolamenti, quali guarnizioni in gomma o simili, per eliminare vibrazioni e trasmissione di rumore.  
È ammesso l'uso di collari pensili purché di tipo snodato regolabili (Flamco o similare).  
L'assuntore dovrà sottoporre all'approvazione della D.L. i disegni dettagliati indicanti i tipi, il numero e la posizione di sospensioni, supporti ed ancoraggi che intende installare.

#### 5.4.2 Idrante antincendio soprasuolo UNI 70

Gli idranti antincendio soprasuolo, realizzati in ghisa G20 UNI ISO 185, avranno il dispositivo di manovra a pentagono UNI 9485, la colonna montante in ghisa UNI 8863, la testata distributrice e la scatola con valvola di scarico antigelo in ghisa G20 UNI ISO 185; le bocche d'uscita saranno in ottone e filettate secondo UNI 810, un dispositivo di rottura in caso di urto accidentale chiuderà automaticamente l'erogazione dell'acqua; la flangia di base secondo UNI EN 1092-1. La parte soprasuolo sarà verniciata in rosso RAL 3000 e catramata in nero nella parte sottosuolo; collaudo di pressatura idrostatica ad idrante chiuso 21 bar, a idrante aperto 24 bar. Gli idranti esterni soprasuolo saranno dati in opera comprese le opere murarie per il fissaggio al terreno, l'onere dei pezzi speciali per il raccordo alla tubazione di adduzione, il montaggio delle apparecchiature e i collegamenti idraulici.

#### 5.4.3 Gruppo attacco motopompa UNI 70 in ottone

Il gruppo di attacco motopompa UNI 70 in ottone, con attacco a flange forate, sarà posizionato nelle vicinanze dell'ingresso ai parcheggi e collegato alla rete antincendio; sarà compresa la fornitura di due flange in acciaio da saldare alla tubazione di adduzione, due guarnizioni in gomma e un numero sufficiente di bulloni con dadi in acciaio; esso sarà dato in opera compresa la saldatura delle flange, il raccordo alla tubazione di adduzione, il montaggio e i collegamenti idraulici.

#### 5.4.4 Bocca antincendio ad incasso UNI 45

La bocca antincendio ad incasso UNI 45 sarà completa di cassetta in acciaio verniciato con sportello a vetro in alluminio delle dimensioni 56x36x15 cm, manichetta Certificata UNI 45 da m 15.00 con raccordi e manicotti, lancia in rame UNI 45 e rubinetto idrante da 1"1/2. All'interno dei parcheggi essa verrà installata a parete esternamente mentre nei corridoi dei laboratori verrà incassata all'interno delle pareti divisorie. Sono comprese le

opere murarie, l'onere dei pezzi speciali per il raccordo alla tubazione di adduzione, il montaggio delle apparecchiature e i collegamenti idraulici.

#### 5.4.5 Gruppo di pressurizzazione automatica per servizio antincendio

Il gruppo di pressurizzazione automatica per servizio antincendio sarà costruito con componenti e materiali rispondenti ai criteri delle normative UNI 9489 e UNI 9490 dell'Aprile 1989 e UNI 10779 del Maggio 2002 (per reti di idranti).

Il gruppo, in accordo alla norma, sarà concepito per impianti di estinzione incendi ad acqua. Sarà composto da due pompe di servizio centrifughe (UNI 9490 4.9.2.1), ad asse orizzontale flangiate, una azionata da motore elettrico (elettropompa) e l'altra da un motore diesel (motopompa), collegate in parallelo (UNI 9490 4.11.3.3.a) con collettore di mandata zincato, componenti idraulici, dispositivi di avviamento pompe, quadri di controllo singoli (UNI 9490 4.9.4.7) montati su propri supporti in lamiera zincati e basamento in lamiera e profilati zincati. Le pompe di servizio avranno le stesse prestazioni idrauliche (UNI 9490 4.11.3.3) e ciascuna sarà in grado di erogare le prestazioni di progetto (UNI 9490 4.11.3.1). Il gruppo sarà completato con una elettropompa pilota, o di compensazione (UNI 9490 4.9.6.2) verticale, controllata da proprio quadro di protezione.

Il gruppo avrà montati:

- un serbatoio a membrana in acciaio da Lt 20 PN 16
- un dispositivo per segnalazione remota con sirena autoalimentata con lampeggiante avente le seguenti caratteristiche principali:
  - Pulsante prova.
  - Pulsante ripristino.
  - LED allarme.
  - LED presenza rete.
  - Fornita già completa di accumulatore.
  - Alimentazione 230V. + 10%
  - Pressione sonora 116 db a 1 mt sull'asse.
  - Grado di protezione IP 50

Il gruppo di pressurizzazione automatica sarà collaudato in fabbrica per una pressione massima di 10 bar, come previsto dalla norma (UNI 9489 7.8.2), ma sarà costruito con componenti e materiali PN 16, così da essere compatibile con gli specifici aspetti operativi indicati dalle norme di riferimento, relativamente a:

- pressione nominale dei componenti del sistema non inferiore a 1,2 Mpa (12 bar) (UNI 10779 6.1), specificamente per il collegamento di autopompa dei Vigili del Fuoco all'impianto antincendio;
- prova idrostatica dell'impianto antincendio ad un minimo di 14 bar, da eseguirsi durante il collaudo dello stesso (UNI 9490 7.2.1.2 e UNI 10779 9.2.2).

Il sistema sarà completato da due serbatoi di innesco dal 500 litri ciascuno collegati al gruppo di pressurizzazione conformemente alla norma UNI 9490 paragrafo 4.9.3.6 per l'installazione soprabattente. Il sistema deve essere dato in opera intendendosi compensati tutti i costi per effettuare i collegamenti alla rete antincendio ed alla alimentazione elettrica.

#### 5.4.6 Valvola di regolazione di livello automatica a galleggiante

All'interno del serbatoio interrato verrà installata al termine della tubazione di alimentazione una valvola di regolazione di livello automatica a galleggiante DN80 tipo "E-FLUX" a 2 vie di scarico per utilizzo sia a squadra che a via diritta; caratteristiche conformi alla norma ISO 5752 serie 1; piattello di chiusura servoassistita e compensata dall'azione di un pistone solidale e contrapposto di pari superficie; asta orientabile di 45° rispetto all'asse della tubazione; corpo e cappello in ghisa sferoidale GS 400 con rivestimento epossidico atossico alimentare, parti interne in acciaio Inox e bronzo, guarnizioni in NBR; galleggiante e tubo di collegamento in acciaio Inox. Pressione di esercizio 16 bar.

#### 5.4.7 Valvola di ritegno a Clapet

Valvola di ritegno a Clapet DN 100, corpo, cappello e battente in ghisa GG25, albero in acciaio, sede del corpo in ottone, sede del battente in gomma-ottone; flangiata e forata a norme UNI EN 1092-1, superfici di tenuta a gradino come da UNI 2229-67 adatta per usi sia orizzontali che verticali, per pressioni di esercizio di 16 atm.

#### 5.4.8 Succhieruola di presa in ghisa sferoidale

Succhieruola di presa in ghisa sferoidale DN100, filtro in lamiera zincata, flangia d'attacco dimensionata e forata secondo le norme UNI, completa di guarnizioni, bulloni, opere murarie ed ogni altro onere.

#### 5.4.9 Realizzazione di barriere resistenti al fuoco

La costruzione delle barriere resistenti al fuoco deve essere conforme alle prescrizioni delle normative specifiche e standard di prodotto vigenti, in relazione alla precisa tipologia di barriera realizzata.

In particolare deve essere rispettata la Circolare del Ministero degli Interni n. 91 del 14/09/1961.

Le presenti prescrizioni stabiliscono i requisiti minimi che devono essere soddisfatti dalle apparecchiature descritte.

Per la chiusura resistente al fuoco di aperture su pareti o solai per passaggio di tubazioni affiancate, canali, cavi e simili, devono essere realizzate barriere aventi resistenza al fuoco pari almeno a quella della parete o del solaio interessati.

Tali materiali possono essere utilizzati, a seconda dei casi e in funzione della grandezza del foro da chiudere, sotto forma di:

- pannelli antifuoco;
- mattoni antifuoco;
- cuscini antifuoco,
- mastici e sigillanti intumescenti antifuoco;
- malte antifuoco;
- rivestimenti e vernici antifuoco;
- collari antifuoco.

Tutti i materiali devono, in ogni caso, avere caratteristiche atossiche, essere inodori, non igroscopici e privi di amianto e/o di qualsiasi altro componente inquinante e non ammesso dalla vigente legislazione.

La scelta della modalità di esecuzione della chiusura antifuoco va fatta in base della specifica situazione luogo per luogo e in accordo con le prescrizioni dettate dal fornitore dei prodotti da installare.

La posa va eseguita seguendo scrupolosamente le istruzioni del fornitore del materiale utilizzato, sagomando quest'ultimo intorno a tubazioni e canali per quanto possibile, sigillando accuratamente gli spazi rimasti aperti.

Prima della posa dei materiali antifuoco si dovrà procedere ad una accurata pulizia superficiale dei cavi/tubi/canali, eliminando la polvere, ogni materiale improprio, eventuali depositi chimici e/o grassi, ed assicurandosi che tutte le superfici da trattare siano ben asciutte.

Nel caso vengano incassate scatole di derivazione o cassette in pareti REI, è necessario inserire fra nicchia e scatola una protezione antincendio certificata costituita da un foglio isolante a base di alluminio e gel (o equivalente), per ripristinare il grado di protezione REI delle parete stessa.

Al termine dei lavori dovrà essere fornita la seguente documentazione:

- certificazione relativa ai test di resistenza al fuoco rilasciato da laboratorio autorizzato secondo D.M. 26/03/1985 e Legge 818 del 07/12/1984;
- bolla (o documento di trasporto) di consegna del materiale;
- dichiarazione di conformità del produttore nella quale si certifica che il materiale fornito alla ditta installatrice (con specificato il numero di bolla o documento di trasporto) è conforme alle caratteristiche descritte negli elaborati del certificato di prova;
- dichiarazione di corretta messa in opera (condizioni di installazione equivalenti alle condizioni di prova) fornita dalla ditta installatrice.

## **6 Impianto produzione acqua demineralizzata**

### **6.1 Descrizione**

L'acqua demineralizzata verrà prodotta sottoponendo l'acqua grezza ad una serie di trattamenti preparatori per renderla processabile dall'impianto di osmosi, cuore del sistema. L'impianto è stato dimensionato per una produzione oraria di 1000 litri di cui circa 280 l/ora saranno utilizzati dagli impianti di trattamento aria ed il resto sarà a disposizione per le esigenze dei laboratori.

### **6.2 Criteri generali di progetto**

Le fasi principali della produzione di acqua demineralizzata sono:

**filtrazione** con calza in acciaio inox passaggio 95 micron;

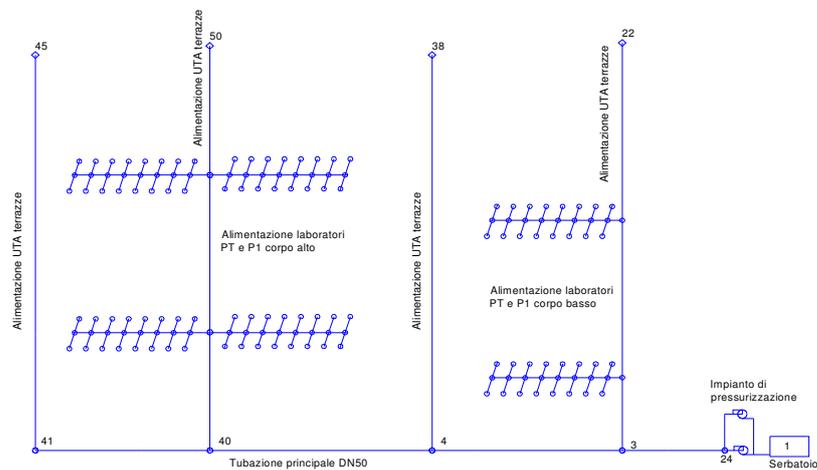
**addolcimento** per l'eliminazione mediante processo chimico di scambio dei sali di calcio e magnesio presenti nell'acqua, capacità ciclica 570 m<sup>3</sup> °F e portata nominale 4,00 m<sup>3</sup>/h;

**dechlorazione** per l'eliminazione, mediante filtrazione su carbone attivo granulare, del cloro libero contenuto nell'acqua, portata nominale 8,00 m<sup>3</sup>/h;

**osmosi** a completamento del processo di demineralizzazione mediante impianto R.O. con capacità di circa 1,2 m<sup>3</sup>/h e rendimento pari al 75% massimo.

Il prodotto sarà successivamente accumulato in un serbatoio in PEAD e distribuito in una apposita rete realizzata interamente in PVC per evitare eventuali contatti con elementi metallici che potrebbero alterare le qualità chimiche dell'acqua demineralizzata. L'impianto di pressurizzazione avrà la parte idraulica interamente in acciaio inox AISI 316 e sarà equipaggiato con motori a velocità variabile. Questo consentirà di dare la migliore risposta in termini di pressione qualunque sia la portata richiesta dagli utilizzatori. L'accumulo previsto è pari a 1000 litri.

Il calcolo idraulico di dimensionamento e verifica delle condotte di distribuzione è stato realizzato mediante il codice di calcolo Epanet.



Schema di calcolo impianto acqua demineralizzata

### 6.3 Specifiche tecniche

Di seguito sono riportate le specifiche tecniche minime degli impianti relativi al capitolo Impianto produzione acqua demineralizzata

Il pagamento di tali opere è previsto a corpo secondo la suddivisione riportata nel Capitolato generale d'appalto.

Per i particolari costruttivi si rimanda alle tavole grafiche.

N.B.: tutti gli attraversamenti che comportano la messa in comunicazione di compartimentazioni antincendio saranno isolati mediante collari o tappi intumescenti.

#### 6.3.1 Tubazione in PVC-U, PN 16,

La tubazione in PVC-U, PN 16, con estremità lisce per incollaggio per condotte in pressione, dovrà avere marchio di conformità del prodotto rilasciato secondo UNI CEI EN 45011 su tutta la gamma fornita, atossica e rispondente alle prescrizioni igienico-sanitarie del Ministero della Sanità circolare n.102 del 2 dicembre 1978, costruite secondo le norme UNI EN 1452 idonee per acqua potabile, acqua distillata, acqua per impieghi vari, acque reflue, acqua salmastra, acqua di mare, costruzione di impianti, industria alimentare fornite in barre con lunghezza pari a 5 metri, per pressioni di esercizio PN 16. Il produttore dovrà essere munito della certificazione di qualità aziendale UNI EN ISO 9000. Le tubazioni saranno date in opera fissate alle murature o strutture esistenti con

staffe di appoggio, zanche, collari e tasselli, comprese le giunzioni di qualsiasi tipo, i relativi pezzi speciali ricadenti lungo linea, lo sfilamento dei tubi lungo i cavi, l'esecuzione delle giunzioni, tagli, sfridi, la formazione e chiusura di fori o tracce per l'attraversamento di murature di qualunque tipo, prove idrauliche anche ripetute, lavaggio e disinfezione, comprese altresì tutte le operazioni di carico e scarico ed ogni altro onere necessario per costruire la condotta come prescritto.

Le tubazioni non correnti sottotraccia devono essere sostenute da apposito staffaggio atto a sopportarne il peso, consentirne il bloccaggio e permetterne la libera dilatazione; lo staffaggio può essere eseguito sia mediante staffe continue per fasci tubieri o mediante collari e pendini per le tubazioni singole.

Le staffe o i pendini devono essere installati in modo tale che il sistema delle tubazioni sia autoportante e quindi non dipendente dalla congiunzione alle apparecchiature in alcun modo.

Il mensolame deve essere in acciaio verniciato previo trattamento con due mani di antiruggine di diverso colore, o in acciaio zincato.

Il mensolame esposto agli agenti atmosferici deve essere zincato e, se richiesto, ulteriormente protetto con vernice a base bituminosa.

Nelle tratte diritte la distanza fra due supporti successivi non deve superare m 2,5 circa, in presenza di curve il supporto deve essere posizionato a non più di 60 cm dal cambiamento di direzione, possibilmente nella tratta più lunga.

Tranne qualche caso assolutamente particolare, quanto fissato a detti supporti deve essere smontabile; pertanto non sono ammesse saldature fra supporti e tubi o altri sistemi di fissaggio definitivo. Qualora sia necessario effettuare saldature, queste devono essere ricoperte con due mani di vernice antiruggine. Quando necessario i supporti devono essere di tipo scorrevole, a slitta od a rulli. Devono essere previsti adeguati isolamenti, quali guarnizioni in gomma o simili, per eliminare vibrazioni e trasmissione di rumore. È ammesso l'uso di collari pensili purché di tipo snodato regolabili (Flamco o similare). L'assuntore dovrà sottoporre all'approvazione della D.L. i disegni dettagliati indicanti i tipi, il numero e la posizione di sospensioni, supporti ed ancoraggi che intende installare.

#### 6.3.2 Filtro protettivo lavabile

Il filtro protettivo lavabile sarà utilizzato per l'installazione nella linea idraulica per la protezione contro le particelle solide. Sarà composto da:

- alloggiamento in ottone a getto in conchiglia, stabile e resistente alla corrosione;
- cartuccia filtrante pieghettata in PP/VA con ampia superficie e resistente alla rottura;

-coperchio svitabile manualmente in materiale plastico stabile, con indicazione del livello delle impurità integrata, dotato di effetto autopulente brevettato e di vano di raccolta delle impurità lavabile senza dover interrompere il procedimento.

Dati tecnici:

Diametro delle maglie 95 micron

Pressione max esercizio 10 bar

Delta P portata max 0,2 bar

Delta P indicazione livello impurità 2,5 bar

Temperatura max d'esercizio 30 °C

Dimensioni del raccordo (Rp) R ¾"

Portata nominale 4 m³/h

#### 6.3.3 Impianto di addolcimento volumetrico in doppia linea

L'impianto di addolcimento volumetrico in doppia linea avrà le seguenti caratteristiche minime:

Capacità ciclica 569,60 m³ x °F

Portata nominale 4 m³/h - 1 bar

Volume delle resine 80 x 2 lt.

Volume di sabbia 15 x 2 lt.

Tino salamoia 100 kg.

Attacchi idraulici R 1"

Alimentazione elettrica 230 V - 50 Hz

Consumo di sale per rigenerazione 19,2 kg

Controllo di livello salamoia

#### 6.3.4 Filtro automatico in pressione a letto stratificato

Il filtro automatico in pressione a letto stratificato sarà composto da:

Carpenteria:

- Serbatoio cilindrico verticale in lamiera di acciaio al carbonio tipo 5 235 JR, con fondi bombati, rivestito internamente con il seguente ciclo di verniciatura:
  - Interna:sabbiatura SA 2,5, 2 mani di 150 micron cad. (totale 300 micron) di epossidica alimentare Apsa Coat 140
  - Esterna: Sabbiatura SA 2,5 , 1 mano primer di 75 micron , 1 mano di epossipoliamminico 100 micron , 1 mano di poliuretana 70 micron

Il filtro è completo di passi d'uomo per carico scarico masse filtranti DN 300 superiore, DN 400 laterale, golfari di sollevamento, nr. 4 piedi di appoggio.

Distribuzione acqua interna:

- Costituita da piastra porta ugelli diffusori in numero di almeno 60 m<sup>2</sup>, e con spessore idoneo con supporti, gli ugelli sono con il cappello svitabile per eventuali sostituzioni.
- Tubazione di ingresso con cono diffusore per ottimizzare i flussi.

Distribuzione acqua esterna:

- il filtro è provvisto di tubazioni frontali per la distribuzione automatica dei flussi dell'acqua durante il servizio e le fasi di controlavaggio composto da:
  - Valvole automatiche a farfalla PN 10, con attuatore pneumatico di tipo doppio effetto con elettrovalvola pilota 24 Vcc a cinque vie;
  - Valvola nr. 1 e 2 entrata acqua grezza ed uscita filtrata
  - Valvola nr. 3 e 4 entrata ed uscita acqua controlavaggio
  - Valvola nr. 5 entrata controlavaggio aria quando previsto
  - Manometri in glicerina da 100 mm., IN/OUT
  - Sfiato automatico con galleggiante tarato per aria.
  - Valvola a sfera, flangiata in ghisa wafer, manuale per svuotamento filtro.
  - Flussimetro a lettura rinviata per il controllo della portata di esercizio con le seguenti caratteristiche:
    - Struttura in acciaio al carbonio con disco tarato di misura da inserire in tubazione tra flange UNI DN PN 10.
    - Tubo di misura conico in vetro jenal50 borosilicato. Galleggiante Aisi 316.

Dati tecnici del filtro:

- Materiale Acciaio al carbonio S235JR
- Diametro 1.000 mm.
- Altezza fasciame 2.500 mm.
- Spessore fondi bombati 8 mm.
- Spessore fasciame 6 mm.
- Spessore piastra porta ugelli 15 mm.
- Crociera interna / esterna distribuzione acqua DN 50
- Valvole automatiche a farfalla DN 50
- Pressione di esercizio 3,5 bar
- Pressione max 5 bar
- Portata di esercizio max 8 m<sup>3</sup>/h
- Massa filtrante a letto stratificato con graniglia di quarzo in diverse pezzature e carbone attivo.

Quadro elettrico di automazione a bordo filtro:

- Corpo in lamiera di acciaio spessore 15/10 verniciato
- Dimensioni 500 x 400 x 200 mm.
- Esecuzione IP 55
- Riferimenti Normativi CEI EN 604539
- Certificato di collaudo secondo norma CEI
- Interruttori di manovra sezionatori modulari montati su guida DIN
- Sezionatori porta fusibili
- Morsettiere per distribuzione potenza versione modulare
- Ripartitori bipolari o tetrapolari
- Canaletta di cablaggio
- Morsetti per barra asimmetrica EN 50035 e simmetrica EN 50022
- Siglatura per conduttori
- Limitatore di sovratensione
- Scaricatori di classe prova III
- Segnalazione ottica di funzionamento/guasto
- Alimentatore Switching AC/DC
- Logiche programmabili PLC, versione modulare con batteria tampone al
- Litio, riferimenti normativi CEI EN 72/73/CEE-89/336/CEE- Marchio CE
- Temperatura di funzionamento massima 55 °C
- Schede ingressi digitali
- Schede uscita a Relè
- Terminale di gestione con schermo alfanumerico
- Visualizzatore fluorescente verde matriciale per carattere (5 x 7 pixel)
- Organi di comando e segnalazione
- Selettore spia luminosa supporto potenziometro
- Spia luminosa a led
- Relè ausiliari
- Elettrovalvole Camozzi 5/2 serie 3 Plug-In complete di connessione elettrica
- 24 Vcc.

#### 6.3.5 Stazione di stabilizzazione

La stazione di stabilizzazione sarà composta da:

Nr. 1 Pompa dosatrice con ingresso ad impulsi

Dati tecnici:

Portata max 1.1 l/h  
Contropressione max 16 bar  
Collegamento elettrico 230V/50Hz

Nr. 1 Serbatoio in PE da 140 lt.

Nr. 1 Lancia di aspirazione in PP 6x4 mm con interruttore di livello a due stadi.

Nr. 1 Valvola di dosaggio PP/EPDM 6x4 mm.

mt. 5 Tubo di dosaggio in PE 6x4 mm.

#### 6.3.6 Impianto ad osmosi inversa

L'impianto ad osmosi inversa avrà avente le seguenti caratteristiche:

Impianto con membrane 4", quantità di sale trattenuto dall'impianto 90-95%

Resa permeato con temperatura acqua 15°C 1.200 l/h

N. 4 membrane 4"

Potenza assorbita 1,5 kW

#### 6.3.7 Serbatoio cilindrico in pehd (nero UV stabilizzato)

Il serbatoio cilindrico in pehd (nero UV stabilizzato), completo di vasca di sicurezza, con omologazione WHG, in versione chiusa con tetto piano per installazione all'interno; progettato e costruito secondo le normative DVS 2205 / EN 12576 (durata di progetto 25 anni; coefficiente di sicurezza 2,0); adatto per uso senza pressione, con temperatura di lavoro < 30 °C.

Dati tecnici serbatoio:

stoccaggio: acqua potabile

Capacità 1000 lt

Controvasca di sicurezza.

Accessori:

1 x passo d'uomo con anelli di blocco

1 x flangia libera con gomito a 45° per riempimento

1 x bocchello di sfiato con muffola

1 x linea di aspirazione con valvola di fondo in PVC/EDPM

1 x indicatore di livello meccanico

2 x 2 golfari di sollevamento

1 x targa identificativa

#### 6.3.8 Fornitura e posa in opera di impianto di pressurizzazione

L'impianto di pressurizzazione tipo Grundfos Hydro 2000 G ME 2 CRE3-10,PFU avrà le seguenti caratteristiche:

il gruppo di aumento pressione dovrà essere fornito preassemblato;

il gruppo consisterà di:

- 2 pompe centrifughe multistadio verticali, tipo CRE3-10 che montano motori MGE e sono controllate dal convertitore di frequenza. Le basi e le teste delle pompe sono in ghisa, le altre parti vitali sono in acciaio inox.
- 2 collettori in acciaio inox DIN W Nr 1.4571
- 1 valvola di non ritorno (POM) e due valvole di isolamento per ogni pompa
- 1 adattatore con valvola di isolamento per la connessione del serbatoio a membrana
- 1 manometro e trasmettitore di pressione (potenza analogica 4-20mA)
- 1 base in acciaio galvanizzato
- 1 Control 2000 è in un quadro di acciaio, IP54, che include l'interruttore principale, tutti i fusibili, la protezione del motore, i dispositivi di commutazione e il microprocessore PFU 2000

Il funzionamento della pompa sarà controllato dal Control 2000 che ha le seguenti funzioni

- Controllo della pressione costante tramite la continua regolazione della velocità delle pompe
- Arresto del funzionamento a bassa portata
- Controllo automatico a cascata delle pompe
- Possibilità di influire sul setpoint:
  - influenza proporzionale (pressione proporzionale)
  - Influenza esterna del setpoint
- Possibilità del controllo remoto
  - sistema on/off
- Funzioni di monitoraggio della pompa e del sistema
  - pressione di ingresso
  - protezione motore
- Funzioni di display e di segnalazione avarie
  - una luce verde segnala che il funzionamento del sistema, una luce rossa segnala un'avaria
  - Alternanza dei contatti senza potenziale per il funzionamento e l'avaria
- Comunicazione BUS

Le pompe, le tubazioni, il cablaggio completo e il Control 2000 dovranno essere montati su una base.

Il gruppo di aumento pressione dovrà essere stato tarato e testato in fabbrica

Temp. liquido consentita: 5 °C .. 70 °C

Pressione max.impianto: 16 bar

Portata(impianto): 9 m<sup>3</sup>/h

Portata senza una pompa in standby a norme DIN 1988/T5: 4.5 m<sup>3</sup>/h

Alimentazione di rete: 400 / 230 V, 50 Hz, PE

Corrente nominale impianto: 9.4 A

Numero di pompe principali: 2

Potenza nominale : 0.75 kW

Modalità di avviamento: E

Numero di pompe aus.: 0

Bocca di aspirazione : R 1 1/2

Bocca di mandata : R 1 1/2

Il sistema dovrà essere inoltre completato da:

- 2 serbatoi a membrana da 8 lt cad. in acciaio inox AISI 316
- 1 sistema di interruttori di livello a galleggiante

## 7 Impianto gas tecnici ed aria compressa

### 7.1 Descrizione

L'impianto di distribuzione dei gas tecnici e produzione aria compressa è stato progettato secondo le specifiche riportate nella norma UNI EN 737-3, alla quale si rimanda, relativa alla realizzazione degli impianti per gas medicali compressi. Si sono volute seguire tali specifiche al fine di garantire nei punti di consegna dei laboratori, soprattutto per la produzione e distribuzione dell'aria compressa, un prodotto altamente puro.

### 7.2 Criteri generali di progetto

Le portate di dimensionamento sono state determinate analizzando le richieste dei laboratori esistenti negli altri edifici del parco scientifico e tecnologico.

Il calcolo di verifica delle condotte di distribuzione è stato realizzato mediante il codice di calcolo Eraclito.

L'impianto gas sarà costituito da cinque linee di distribuzione, tre per i gas di utilizzo comune nei laboratori, O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, più due linee di riserva. Ciascuna linea di distribuzione sarà costituita dalle seguenti apparecchiature principali:

**centrale di decompressione** a doppio stadio con riduzione fino a 18-20 bar per il primo stadio e riduzione a 9.50 bar per il secondo stadio con scambiatore pneumatico della rampa;

**allarme di centrale** per la segnalazione di anomalie al sistema e per la segnalazione dei livelli di pressione del gas;

**tubazioni in rame** di diametro Ø14 e Ø18 conformi alla norma UNI EN 13348 e UNI EN 737-3.

La centrale di produzione e distribuzione dell'aria compressa avrà una capacità produttiva di circa 1.90 m<sup>3</sup>/min e sarà composta dai seguenti componenti principali:

**compressore rotativo** a vite con essiccatore incorporato;

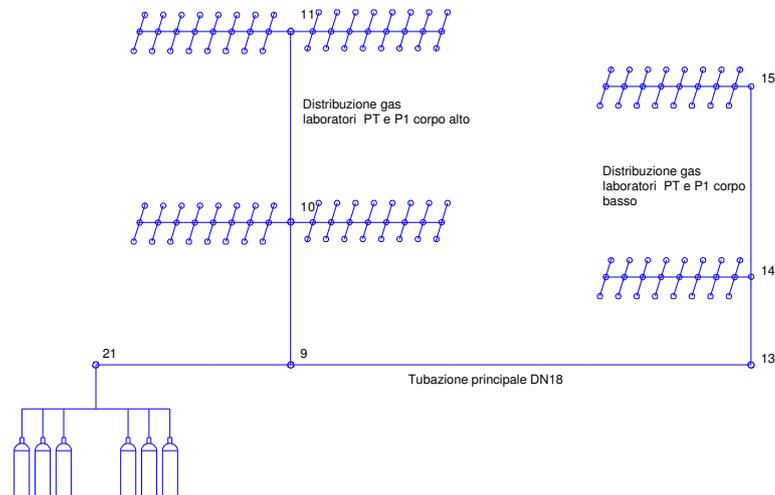
**serbatoio** di accumulo da 1000 litri;

**essiccatore** a ciclo frigorifero;

**igrometro** digitale;

**sistema di trattamento** dell'aria medicale;

**tubazioni in rame** per la distribuzione di diametro Ø16 e Ø28 conformi alla norma UNI EN 13348 e UNI EN 737-3.



Schema di calcolo gas tecnici

### 7.3 Specifiche tecniche

Di seguito sono riportate le specifiche tecniche minime degli impianti relativi al capitolo Impianto gas tecnici ed aria compressa.

Il pagamento di tali opere è previsto a corpo secondo la suddivisione riportata nel Capitolato generale d'appalto.

Per i particolari costruttivi si rimanda alle tavole grafiche.

N.B.: tutti gli attraversamenti che comportano la messa in comunicazione di compartimentazioni antincendio saranno isolati mediante collari o tappi intumescenti.

#### 7.3.1 Tubazioni in rame

Le tubazioni in rame saranno prodotte in accordo alla norma en 13348.

Tutte le tubazioni dovranno essere sgrassate, pulite e tappate singolarmente adatte all'utilizzo con l'ossigeno. Ogni tubazione sarà etichettata con opportune etichette del colore distintivo del gas in transito, riportanti il nome del gas in uso e freccia indicante il flusso.

Le raccorderie in rame sono utilizzate per la giunzione delle tubazioni, mediante brasatura capillare, con una lega con tenore d'argento > 30% esente da cadmio. Durante la fase di saldatura la tubazione verrà flussata in azoto. Le tubazioni saranno date in opera fissate alle murature o strutture esistenti con staffe di appoggio, zanche, collari e

tasselli, comprese le giunzioni di qualsiasi tipo, i relativi pezzi speciali ricadenti lungo linea, lo sfilamento dei tubi lungo i cavi, l'esecuzione delle giunzioni, tagli, sfridi, la formazione e chiusura di fori o tracce per l'attraversamento di murature di qualunque tipo, comprese altresì tutte le operazioni di carico e scarico ed ogni altro onere necessario per realizzare gli impianti distribuzione gas come prescritto.

Le tubazioni non correnti sottotraccia devono essere sostenute da apposito staffaggio atto a sopportarne il peso, consentirne il bloccaggio e permetterne la libera dilatazione; lo staffaggio può essere eseguito sia mediante staffe continue per fasci tubieri o mediante collari e pendini per le tubazioni singole.

Le staffe o i pendini devono essere installati in modo tale che il sistema delle tubazioni sia autoportante e quindi non dipendente dalla congiunzione alle apparecchiature in alcun modo.

Il mensolame deve essere in acciaio verniciato previo trattamento con due mani di antiruggine di diverso colore, o in acciaio zincato.

Il mensolame esposto agli agenti atmosferici deve essere zincato e, se richiesto, ulteriormente protetto con vernice a base bituminosa.

Nelle tratte diritte la distanza fra due supporti successivi non deve superare m 2,5 circa, in presenza di curve il supporto deve essere posizionato a non più di 60 cm dal cambiamento di direzione, possibilmente nella tratta più lunga.

Tranne qualche caso assolutamente particolare, quanto fissato a detti supporti deve essere smontabile; pertanto non sono ammesse saldature fra supporti e tubi o altri sistemi di fissaggio definitivo.

Qualora sia necessario effettuare saldature, queste devono essere ricoperte con due mani di vernice antiruggine.

Quando necessario i supporti devono essere di tipo scorrevole, a slitta od a rulli.

Devono essere previsti adeguati isolamenti, quali guarnizioni in gomma o simili, per eliminare vibrazioni e trasmissione di rumore.

È ammesso l'uso di collari pensili purché di tipo snodato regolabili (Flamco o similare).

L'assuntore dovrà sottoporre all'approvazione della D.L. i disegni dettagliati indicanti i tipi, il numero e la posizione di sospensioni, supporti ed ancoraggi che intende installare.

### 7.3.2 Centrale di decompressione a scambio automatico

La centrale di decompressione a scambio automatico per gas medicale a doppia espansione verrà realizzata in conformità alla norma UNI EN 737-3, costituita da riduttori di primo stadio a doppio corpo marcati CE (R4420) e conformi alla norma UNI EN 738-2. La centrale dovrà avere le seguenti caratteristiche minime:

- sistema di riduzione a doppio stadio; il primo riduce la pressione fino a 18-20 bar mentre il secondo permette di ridurre la pressione in uscita a 9.5 bar. Il secondo stadio deve essere realizzato in modo tale da poter accettare in ingresso pressioni massime di 220 bar affinché in caso di singolo guasto la pressione in linea non superi il valore di taratura del primo stadio (18-20 bar);
- valvole di alta pressione a sede metallica aventi superato le prove di compressione adiabatica come da norma UNI EN 737-3;
- scambiatore pneumatico con indicatore della rampa in funzione;
- manometri indicatori di alta e bassa pressione conformi alla norma UNI EN 837-1
- carpenteria di contenimento;
- pressostati per il controllo della pressione delle rampe in ingresso conformi alla norma UNI EN 737-3.

Il sistema deve essere completo inoltre di:

- 2 rampe a tre posti complete di valvola antiritorno
- 2 rastrelliere a tre posti complete di separatori e catenelle
- 2 valvole di spurgo
- 2 serpentine di collegamento rampa - quadro - V.S.
- 6 serpentine di collegamento bombola - rampa.

### 7.3.3 Allarme di centrale

L'allarme di centrale in cassetta sarà idoneo al controllo della pressione della linea di secondo stadio ( a valle dei riduttori di piano).

I led dovranno indicare nell'ordine:

- allarme pressione O2 min e max
- allarme pressione N2 min e max
- allarme pressione CO2 min e max
- allarme pressione RISERVA1 min e max
- allarme pressione RISERVA2 min e max

Gli ingressi saranno tutti optoisolati per garantire un'altissima immunità ai disturbi, possono essere configurati con allarme in apertura o in chiusura. La tacitazione suoneria avviene tramite un tasto di reset (la suoneria riprende a suonare dopo 15 minuti se la condizione di allarme sussiste).

Il dispositivo è marcato CE in conformità alla direttiva bassa tensione e compatibilità elettromagnetica. Tensione di alimentazione 230V 50Hz 50mA. Portata massima uscita di riporto 24V DC 40mA max per singola uscita.

n. 6 moduli DIN

n. 9 ingressi allarme tramite LED ad alta luminosità o visibilità per segnalazione d'allarme e di LED verde per la presenza della tensione di alimentazione. Nel dettaglio risponde ai requisiti delle seguenti direttive:

EMC89/336

BT 93/68

EN 50081-1 (norme generiche per emissioni/immunità elettromagnetica)

EN 50082-1 (norme generiche per ammissioni/immunità elettromagnetica)

EN 60601-1 (specifiche per elettromedicali)

EN 60601-2 (specifiche per elettromedicali)

EN 5502 (specifica per apparecchiature contenenti microprocessori)

UNI EN 737-3

UNI EN 475 in particolare rispetta la norma con le seguenti caratteristiche: segnali visivi con indicatori LED rossi visibili fino ad una distanza di almeno 4 m entro un angolo di osservazione di +/- 30°, frequenza del lampeggio degli indicatori di 2 Hz, ciclo di attività prossimo al 50%. Segnale sonoro con frequenza di 720 Hz con mobilità di ripetizione come da norma e con le seguenti caratteristiche di impulso: T salita = T discesa = 40 ms, durata effettiva dell'impulso T on = 220 ms distanza tra gli impulsi T off 190 ms.

#### 7.3.4 Il compressore rotativo a vite

Il compressore rotativo a vite (pressione di lavoro 10 bar - aria resa 1930 l/min) avrà le seguenti caratteristiche minime:

sistema di separazione ad altissima qualità dell'aria compressa attraverso una provata separazione multistadio

sistema di comando e regolazione a microriduttore air control 1 per la gestione ed il controllo delle funzioni

sistema di trasmissione a cinghia

radiatore per il raffreddamento dell'aria compressa

motore elettrico ad alto rendimento m<sup>3</sup>/min 1,93

normative di riferimento iso 1217-3 annex c -1996 conformi alle direttive ce.

essiccatore a ciclo frigorifero incorporato.

#### 7.3.5 Essiccatore a ciclo frigo

L'essiccatore a ciclo frigo avrà le seguenti caratteristiche minime:

Portata 1800 l/min

Alimentazione 220 volt

Gas trattato R 134 A ecologico

Punto di rugiada + 3° C

Pressione nominale 16 bar g  
Pressione di esercizio 7 bar  
Dispositivo visivo della temperatura  
Scaricatore automatico di condensa elettronico

7.3.6 Igrometro digitale:

L'igrometro digitale avrà le seguenti caratteristiche minime:

Campo di lavoro +0 / -60 °C  
Display digitale 4 righe per 20 colonne  
Temperatura di esercizio 5-50 °C  
Alimentazione 230-240 Volt 50/60 Hz  
Possibilità ' impostazione allarme punto di rugiada  
Contatti liberi N° 1 – 1° 250 V AC

Il sistema di misurazione ZH 2000 rileverà costantemente il valore del punto di rugiada, rileva la pressione di esercizio, la temperatura dell' aria compressa e l'umidità relativa in % NOTA N° 3 Pr EN 737-3 PUNTO 5.4.2.

7.3.7 Serbatoio di accumulo da 1000 litri

Il serbatoio di accumulo da 1000 litri verticale per aria compressa sarà idoneo allo stoccaggio e alla distribuzione dell'aria compressa medica, pressione massima di esercizio 12 bar completo di valvola di sicurezza, manometro indicatore di pressione e rubinetto di spurgo..

7.3.8 Separatore acqua olio

Il separatore acqua olio sarà realizzato secondo la legge n° 319 del 10/05/76 e n° 650 del 24/12/79, sarà composto da uno scaricatore di condensa, da un filtro a coalescenza e da un trasduttore.

7.3.9 Derivazione all'utenza delle tubazioni gas - aria compressa - acqua demineralizzata

Derivazione all'utenza delle tubazioni gas - aria compressa - acqua demineralizzata da realizzarsi mediante tubazione in rame Ø14 per quanto riguarda i gas, tubazione in rame Ø16 per l'aria compressa e tubazione in PVC Ø32 per l'acqua demineralizzata in conformità agli elaborati grafici di progetto. Le valvole di intercettazione per l'acqua demineralizzata saranno in PVC mentre le valvole per le derivazioni gas e aria compressa saranno realizzate in ottone cromato con farfalla in alluminio (PN25) a sfera sgrassata in impianto ad ultrasuoni, complete di codoli a saldare e guarnizioni idonee

all'utilizzo con gas medicali. E' compensato col prezzo a base d'asta il costo per il taglio delle tubazioni principali e le tubazioni in rame da saldare ai collettori principali.

## **8 Realizzazione dei punti idrici di alimentazione e scarico.**

### **8.1 Descizione**

Sono di seguito descritte le lavorazioni per realizzare i punti idrici di alimentazione e scarico da eseguirsi nei bagni, nei laboratori ed in tutti i punti ove è indispensabile installare apparecchiature che necessitano di punti di alimentazione e scarico. Nei relativi disegni sono schematizzati gli schemi tipici di tali punti.

Il pagamento di tali opere è previsto a corpo secondo la suddivisione riportata nel Capitolato generale d'appalto.

Per i particolari costruttivi si rimanda alle tavole grafiche.

N.B.: tutti gli attraversamenti che comportano la messa in comunicazione di compartimentazioni antincendio saranno isolati mediante collari o tappi intumescenti.

### **8.2 Specifiche tecniche**

#### **8.2.1 Punti idrici di alimentazione**

I punti idrici per l'alimentazione e lo scarico delle utenze interne ai servizi igienici, ai laboratori, lo scarico delle terrazze, l'alimentazione e lo scarico dei locali ubicati nel piano parcheggio, saranno da realizzare in conformità ai disegni di progetto ed avranno le seguenti caratteristiche minime:

- Punto idrico di alimentazione per l'acqua fredda da realizzarsi con tubazione in multistrato composta da duplice strato, interno ed esterno, di Pe Md coestruso, con l'interposizione di apposito collante, su tubazione in alluminio saldata longitudinalmente in continuo per sovrapposizione, pressione di esercizio 20 °C/30 bar DN20;
- Punto idrico di alimentazione per l'acqua calda da realizzarsi con tubazione DN20 in multistrato come sopra descritto ma isolata con guaina in PE espanso reticolato a cellule chiuse con pellicola di protezione esterna in polietilene estruso-LD, senza CFC. Spessore 6 mm (+/-0,5 mm), classe 1, conducibilità termica  $\lambda = 0,37$  W/mK, permeabilità  $\leq 1\%$ , diffusione vapore d'acqua  $\mu = 7000$ , dall'apparecchio scaldacqua ubicato all'interno dell'unità fino al locale di utilizzo e dalla diramazione della rete principale fino al punto di utilizzo;
- Punto idrico di scarico realizzato con tubazione in HDPE DN110 per gli scarichi dei wc, tubazioni in HDPE DN 50 per gli scarichi dei lavabo e delle docce, tubazioni in HDPE DN 40 per gli scarichi dei laboratori, tubazioni in HDPE DN 75 per gli scarichi dei locali ubicati nel piano parcheggio, HDPE DN110 per gli scarichi delle terrazze.

Tutti gli scarichi saranno dotati di relativo sifone a pavimento o a muro come prescritto negli elaborati grafici.

Per tutte le tipologie di punti sopra descritti sarà compensata con il prezzo a base d'asta la fornitura e posa in opera dei materiali di consumo, dei pezzi speciali, l'apertura e chiusura delle tracce al grezzo, le assistenze murarie, la fornitura ed il montaggio dei sanitari e degli apparecchi utilizzatori con relative rubinetterie e raccorderie a scelta della D.L. nonché i collettori complanari e le saracinesche di intercettazione.

## **9 Quadri elettrici di bassa tensione**

### **9.1 Descrizione**

L'impianto di pressurizzazione idropotabile, di produzione dell'acqua demineralizzata, di produzione dell'aria compressa ed il locale di deposito bombole sono alimentati dai rispettivi quadri elettrici di bassa tensione alimentati a loro volta dal quadro elettrico generale. La realizzazione dei quadri elettrici di bassa tensione ad esclusivo servizio degli impianti di cui sopra è compensata dagli importi a base d'asta relativi a tali impianti. È onere dell'impiantista elettrico il collegamento tra il quadro generale BT ed i sottoquadri di cui sopra.

### **9.2 Normative e standard di riferimento**

La progettazione, la costruzione e le verifiche delle apparecchiature devono essere conformi alle prescrizioni delle ultime edizioni delle Norme CEI e delle normative specifiche e standard di prodotto vigenti (norme IEC, norme CENELEC, ecc.).

Quando possibile, le apparecchiature devono portare impresso il marchio di qualità IMQ, attestante la costruzione delle medesime secondo la regola dell'arte.

### **9.3 Prescrizioni tecniche, caratteristiche dei materiali e modalità di esecuzione**

Le presenti prescrizioni stabiliscono i requisiti minimi che devono essere soddisfatti dalle apparecchiature descritte.

I quadri elettrici di bassa tensione devono essere realizzati, in generale, da scomparti prefabbricati con intelaiatura autoportante in lamiera di acciaio pressopiegata avente spessore minimo di 2 mm e pannelli di chiusura in lamiera di acciaio ribordata dello spessore di 1,5 mm e comunque sufficientemente robusta per sostenere le apparecchiature e per resistere alle sollecitazioni a cui sono sottoposti.

Gli scomparti devono essere affiancabili e componibili tra loro in modo da ottenere la configurazione richiesta. Il grado di protezione degli scomparti, previsti per installazione all'interno, deve essere IP3X con porte chiuse e IP2X con porte aperte (salvo diverse richieste fatte sugli altri elaborati di progetto).

La parte superiore e quella inferiore degli scomparti devono essere chiuse con lamiere asportabili, per permettere l'ingresso/uscita dei cavi indifferentemente dal basso o dall'alto. I quadri devono essere realizzati in modo tale da permettere eventuali futuri ampliamenti ai lati, con l'aggiunta di ulteriori scomparti; per fare ciò, le estremità laterali dei quadri devono essere chiuse con pannelli asportabili in lamiera di acciaio, per renderne agevole l'ampliamento.

Le portelle e i pannelli di chiusura devono essere costruiti con lamiera di acciaio avente spessore minimo di 1,5 mm.

Ogni scomparto deve essere suddiviso in celle o zone, contenenti i vari componenti elettrici e meccanici, separate fra loro con lamiere di segregazione tali da garantire un grado di protezione minimo IP2X.

Particolare cura deve essere riservata alla chiusura delle feritoie per ingresso e uscita cavi che, a lavoro ultimato, devono mantenere il grado di protezione prescritto per il quadro.

Particolare cura deve essere posta nello studio e nella realizzazione delle canalizzazioni per la circolazione naturale dell'aria in modo da garantire il mantenimento delle temperature interne, entro i limiti imposti dalle norme CEI/IEC applicabili e la compartimentazione delle celle o zone dei singoli scomparti, per evitare che l'eventuale sviluppo di aria ionizzata all'interno di una cella vada ad interessare altre parti in tensione. Sulle porte e sui pannelli apribili non vanno fissate apparecchiature. Fanno eccezione: strumenti di misura, selettori di comando, borchie di segnalazione luminosa, per i quali è ammesso il montaggio su detti pannelli o portine.

Sul fronte dei quadri devono essere posizionati pulsanti, selettori, borchie di segnalazione manovre per interruttori con blocco porta o dispositivo similare.

Pulsanti e borchie di segnalazione sono di tipo modulare, quadrati o rettangolari, con identificazione del servizio inciso sulla calotta frontale o con targhette laterali con incisioni.

La posizione di pulsanti, selettori di comando, borchie, ecc., deve essere razionalmente studiata in base alla collocazione della relativa apparecchiatura controllata.

Le lampade di segnalazione possono essere sostituite dal retro e sono su portalampada a spina.

I quadri si intendono sempre dotati di pulsante (o interruttore, a scelta della D.L.) per consentire la prova contemporanea di tutte le lampade di segnalazione esistenti sui quadri stessi.

Il collegamento tra parti fisse e mobili deve essere realizzato con cavetto flessibile e particolare cura è riservata in corrispondenza della parte ruotante per evitare strappi o rotture. Si preferiscono morsetti componibili sia sulla parte fissa che su quella ruotante.

Tutti i conduttori di collegamento devono essere dimensionati per la portata nominale delle apparecchiature; vanno scelte sbarre di rame nude o corde isolate a seconda delle portate e delle necessità costruttive.

I conduttori devono essere adeguatamente fissati alla struttura del quadro in modo che il loro peso non gravi sulle apparecchiature e in modo che possano sopportare le elevate sollecitazioni elettrodinamiche delle correnti di corto circuito.

I conduttori vanno collegati alle apparecchiature con appositi capicorda a pressione.

I circuiti ausiliari e di potenza, per quanto possibile, devono essere posti entro canaline in PVC, traforate e con coperchio.

Il capo di ogni conduttore fissato a morsetti o ad apparecchiature va numerato mediante anellino segnafile.

Tutti i circuiti, sia di potenza che ausiliari che entrano od escono dal quadro devono far capo ad apposite morsettiere di tipo componibile, adeguate alle sezioni dei cavi collegati e dotate di cartellini di numerazione; naturalmente questi conduttori in arrivo e partenza devono essere saldamente ancorati con collari ad appositi profilati per evitare che il loro peso gravi sulle apparecchiature o sui morsetti terminali.

Tutti i conduttori devono essere contraddistinti alle due estremità da appositi anellini segnafile in plastica con idoneo portacartellino. I collegamenti principali ed ausiliari devono essere riportati su apposita morsettiera numerata ed i morsetti devono essere di sezione adeguata ai conduttori.

La siglatura all'interno dei quadri deve avvenire nel seguente modo:

- su ogni apparecchiatura (con targhetta in plexiglas e dicitura incisa);
- su ogni cavo di cablaggio;
- sui morsetti delle linee in uscita ed ingresso dalle morsettiere;
- sul pannello frontale in corrispondenza dei pulsanti, selettori, apparecchi di manovra, ecc..

Nei locali contenenti apparecchiature derivate da più di un quadro, la siglatura delle linee deve riportare, oltre al numero della linea, la sigla del quadro relativo.

Tutti i segnali in arrivo da apparecchiature fuori quadro devono far capo a relé ausiliari con zoccolo in esecuzione estraibile e morsetti di collegamento anteriori.

I circuiti ausiliari di comando, segnalazione allarme e regolazione sono alimentati a 24 V c.a., tramite trasformatore di sicurezza.

Ogni quadro deve essere predisposto in modo che al mancare ed al successivo ritorno della tensione di rete, le utenze prima alimentate possano riprendere in modo automatico il loro regolare funzionamento.

Le sigle sui quadri vanno proposte dalla ditta e concordate con la D.L., comunque analoghe a quelle eventualmente già esistenti.

I quadri in materiale termoplastico isolante sono costruiti secondo criteri di robustezza meccanica sia nell'intelaiatura che nelle parti mobili, devono essere resistenti agli agenti chimici (acqua, soluzioni saline, acidi, basi e olii minerali), agli agenti atmosferici ed ai raggi UV. Il materiale termoplastico deve essere autoestinguento secondo norme UL 94 V-0 - UL 94 5VB e resistente al calore anormale ed al fuoco fino a 960 °C (prova del filo incandescente) secondo norma CEI 89-12 (CEI EN 60695-2-10). Le caratteristiche estetiche e dimensionali dei quadri devono risultare omogenee nell'ambito di uno stesso progetto.

#### 9.3.1 Sbarre e connessioni

In tutti i quadri di bassa tensione in cui siano previste connessioni in sbarra, queste devono essere realizzate in piatto di rame elettrolitico ed essere dimensionate per le correnti nominali e di corto circuito prescritte.

Le sbarre devono essere ancorate e sostenute da morsettoni, setti e/o supporti reggisbarre in materiale isolante tali da assicurare la tenuta agli sforzi elettrodinamici conseguenti alle correnti di guasto dell'impianto.

Particolare cura deve essere posta nella realizzazione delle giunzioni, per ridurre la resistenza di contatto e contenere le conseguenti sovratemperature.

Come minimo le sbarre saranno così dimensionate:

- sbarre principali, in base alla corrente nominale del quadro
- sbarre di derivazione verticali facendo la sommatoria delle correnti nominali degli interruttori alimentati, moltiplicata per un coefficiente di riduzione pari a 0,8
- sbarre di derivazione alle singole apparecchiature in base alla corrente nominale delle apparecchiature.

Le connessioni in cavo devono essere limitate al minimo indispensabile; in tutti i casi in cui sia possibile devono essere utilizzate sbarre.

I cavi utilizzati all'interno dei quadri per le connessioni di potenza devono essere unipolari tipo N07VK o N07G9-K (salvo diverse indicazioni in altri elaborati di progetto).

Le sbarre e le connessioni principali e di derivazione devono sempre costituire un sistema trifase con neutro e conduttore di protezione separati (sistema TN-S).

Nel caso sia previsto un sistema di distribuzione TN-C, deve essere possibile collegare rigidamente tra loro le sbarre di neutro e di messa a terra.

La sequenza delle fasi deve essere, guardando il fronte del quadro, RSTN da sinistra a destra, dal fronte verso il retro e dall'alto verso il basso.

### 9.3.2 Messa a terra

I quadri devono essere percorsi longitudinalmente da una sbarra di terra in rame, solidamente imbullonata alla struttura metallica, avente sezione minima pari a 250 mm<sup>2</sup>.

La struttura e gli elementi di carpenteria devono essere elettricamente collegati fra loro per garantire una efficace messa a terra.

Le porte, se dotate di apparecchiature elettriche, devono essere collegate a terra mediante trecciole di rame aventi sezione minima pari a 16 mm<sup>2</sup>.

Le estremità della sbarra di terra devono essere dotate di attacchi per il collegamento in cavo alla maglia di terra generale.

I quadri secondari a cassetta per installazione a parete possono essere dotati, in sostituzione della sbarra di terra, di adatti morsetti aventi superficie di contatto adeguata alle correnti di guasto previste.

### 9.3.3 Apparecchiature principali

Le apparecchiature montate nei quadri devono rispondere alle seguenti prescrizioni generali e presentare caratteristiche tecniche adeguate a quanto specificato negli altri elaborati di progetto; devono inoltre possedere caratteristiche tecniche adeguate a quelle delle utenze da alimentare ed ai livelli di corto circuito previsti.

#### 9.3.3.1 *Interruttori automatici*

Gli interruttori automatici impiegati all'interno dei quadri di BT possono essere di tipo aperto, scatolato o modulare, a seconda del tipo di utilizzazione previsto e della corrente nominale delle utenze da proteggere.

Gli interruttori devono essere in esecuzione bipolare, tripolare o tetrapolare in funzione del tipo di utenza, dei vincoli normativi e del sistema di neutro utilizzato e devono sempre essere dotati di dispositivi di protezione magnetotermici su tutte le fasi.

Il conduttore di neutro deve essere interrotto e/o protetto in conformità alle prescrizioni delle norme CEI 64-8; è da tenere presente che nel caso di adozione di un sistema tipo TN-C, il conduttore PEN non deve in alcun caso venire sezionato, né protetto.

I dispositivi di protezione magnetotermica devono essere scelti in modo da proteggere le condutture e le apparecchiature poste a valle e rendere selettivo l'intervento tra gli interruttori posti a monte e quelli posti a valle. Dove ciò non sia richiesto o realizzabile, può essere adottato il criterio della protezione di sostegno (backup) in ottemperanza a quanto previsto dalle norme CEI 64-8.

Il potere di interruzione deve essere almeno pari alla corrente di corto circuito trifase presunta nel punto di installazione, salvo i casi in cui sia accettata la protezione di sostegno, con i limiti imposti dalle norme CEI 64-8.

Tutti gli interruttori di uguale portata e pari caratteristiche devono essere tra loro intercambiabili.

Gli interruttori devono essere in versione estraibile su carrello (withdrawable), rimovibile ad innesto (plug-in) o fissa secondo quanto indicato sugli schemi elettrici di progetto e/o negli altri elaborati.

Gli interruttori in versione estraibile devono poter assumere le seguenti posizioni rispetto alle relative parti fisse:

INSERITO: circuiti principali di potenza e circuiti ausiliari collegati

SEZIONATO IN PROVA: circuiti principali sezionati e circuiti ausiliari collegati

SEZIONATO: circuiti principali e circuiti ausiliari sezionati

ESTRATTO: circuiti principali e ausiliari sezionati; interruttore fuori cella.

Gli interruttori in versione rimovibile ad innesto possono assumere le sole posizioni di INSERITO ed ESTRATTO.

Il sistema di innesto dei contatti di potenza, fissi e mobili, deve essere di tipo autoallineante: deve essere assicurato il perfetto accoppiamento tra i contatti fissi e quelli mobili anche nel caso di non preciso allineamento dell'interruttore durante la manovra di inserimento.

Si elencano di seguito le principali caratteristiche delle tre tipologie di interruttori.

1) Interruttori di tipo aperto

Il loro impiego è previsto tipicamente all'interno dei quadri tipo Power Center (AS/ANS - Forme 2/3/4), nella versione estraibile su carrello, per portate uguali o superiori ai 1250 A e nei casi in cui sia necessario realizzare la selettività di tipo cronometrico.

Il comando di apertura e chiusura deve essere, salvo diversa prescrizione, di tipo manuale con dispositivo di precarica delle molle di chiusura e a sgancio libero (trip free), assicurando l'apertura dei contatti principali anche se l'ordine di apertura viene dato dopo l'inizio di una manovra di chiusura.

Le manovre di sezionamento ed inserimento devono essere rese possibili solo con interruttore aperto; apposite sicurezze devono aprire l'interruttore che si trovasse chiuso all'inizio di una manovra.

La manovra di sezionamento deve essere possibile anche con porta chiusa, per garantire all'operatore un grado di sicurezza più elevato.

Gli interruttori estraibili devono, in particolare, essere equipaggiati con otturatori sulle parti fisse, azionati automaticamente dal movimento dell'interruttore durante la manovra di sezionamento, per garantire un grado di protezione IP2X con interruttore estratto e/o sezionato.

Gli eventuali circuiti ausiliari devono inserirsi automaticamente nelle relative parti fisse con l'introduzione degli interruttori nelle celle; non sono accettate soluzioni a presa e spina inseribili a mano dall'operatore.

2) Interruttori di tipo scatolato

Il loro impiego è normalmente previsto in versione rimovibile, nei quadri tipo Power Center (AS/ANS - Forme 2/3/4).

La parte fissa degli interruttori rimovibili deve garantire un grado di protezione IP2X con interruttore rimosso.

Il comando deve essere di tipo manuale con leva a scatto rapido.

3) Interruttori di tipo modulare

Con questa denominazione vengono individuati gli interruttori automatici con modulo 17,5 mm rispondenti alle norme CEI 23-3/1 per usi domestici e similari e/o CEI 17-5 (CEI EN 60947-2) per uso industriale.

Devono essere tipicamente impiegati nei quadri secondari di distribuzione per portate uguali o inferiori a 63A per i circuiti che alimentano le utenze finali.

L'esecuzione deve essere adatta per montaggio su profilato DIN da 35 mm.

La curva di intervento magnetotermico deve avere normalmente caratteristica B o C, e comunque deve essere scelta in funzione del tipo di carico da alimentare.

Gli interruttori di tipo modulare devono essere dotati di marchio IMQ.

9.3.3.2 *Interruttori differenziali*

Gli interruttori differenziali devono essere costituiti da un dispositivo ad intervento differenziale per guasto a terra, alimentato da un trasformatore toroidale entro cui devono essere fatti passare tutti i conduttori attivi del circuito da proteggere, accoppiato ad un interruttore automatico a cui è demandata la protezione magnetotermica dell'utenza.

Le protezioni differenziali devono risultare non soggette a scatti intempestivi e adatte per funzionamento con correnti alternate, pulsanti e con componenti continue.

Deve essere garantita la selettività di intervento differenziale tra gli interruttori posti a monte e quelli posti a valle; a tale scopo la protezione differenziale dell'interruttore a monte deve avere una corrente di intervento almeno doppia di quella dell'interruttore a valle e tempo di ritardo superiore al tempo totale di apertura del dispositivo a valle.

Devono essere previste generalmente protezioni differenziali a media sensibilità, con corrente di intervento di 300 mA e protezioni differenziali ad alta sensibilità, con corrente di intervento di 30 mA, come da schemi di progetto; queste ultime devono senz'altro essere utilizzate nelle applicazioni per le quali sono prescritte dalle norme CEI 64-8 (locali da bagno, ecc.).

Per portate fino a 250A il dispositivo differenziale e l'interruttore automatico possono essere integrati in un unico apparecchio, senza necessità di alimentazione ausiliaria esterna.

Per portate superiori ai 250A il dispositivo differenziale deve agire sullo sganciatore di apertura dell'interruttore automatico a cui risulta accoppiato.

Oltre che nei casi previsti dalle norme CEI applicabili e in quelli indicati sugli schemi di progetto, gli interruttori differenziali devono anche essere previsti sempre nei sistemi TT e in tutti i circuiti in cui la protezione contro i contatti indiretti non sia realizzata con le protezioni indicate dalle norme CEI 64-8 o tramite interruzione automatica del circuito con intervento delle protezioni magnetotermiche.

Gli interruttori differenziali possono essere impiegati come protezione addizionale contro i contatti diretti.

Nei quadri secondari possono essere utilizzati interruttori differenziali puri, senza protezione magnetotermica, a monte di gruppi di interruttori automatici relativi ad utenze omogenee; tali differenziali devono avere portata nominale non inferiore a 25A e devono risultare protetti dal dispositivo magnetotermico previsto a monte.

Tutti gli interruttori differenziali devono essere dotati di pulsante per la prova del circuito di scatto.

#### 9.3.3.3 *Contattori*

I contattori devono essere adatti per categoria di impiego AC3, se utilizzati per avviamento di motori (carichi induttivi) o AC1 negli altri casi (carichi resistivi).

I contattori devono essere adatti per montaggio fisso all'interno di cassette estraibili o cubicoli fissi o entro quadri secondari e ad armadio, dotati di tutti gli accessori e contatti ausiliari necessari per la realizzazione degli schemi elettrici richiesti. Quando impiegati per avviamento motori, le loro caratteristiche elettriche devono essere coordinate con quelle dei motori da comandare, con quelle degli interruttori automatici o fusibili posti a monte e con i relé termici accoppiati.

#### 9.3.3.4 *Relè termici*

I relé termici per la protezione contro il sovraccarico, tipicamente utilizzati in esecuzione fissa tripolare in serie ai contattori e agli interruttori automatici, con i quali devono essere coordinati, per i circuiti di avviamento motori.

I relé termici devono avere ampio campo di regolazione della corrente di intervento ed essere dotati di contatti ausiliari di scambio.

Il riarmo dei relé deve essere di tipo manuale.

I relé di tipo bimetallico devono essere compensati contro le variazioni di temperatura ambiente.

Per la protezione da motori con tempi di avviamento particolarmente lunghi devono essere impiegati relé termici per avviamento pesante.

#### 9.3.3.5 *Interruttori automatici magnetotermici salvamotori*

Le partenze con salvamotore vengono utilizzate per i circuiti di avviamento motori in alternativa all'impiego di interruttore magnetico / relé termico (con contattore).

Sono apparecchiature costruite secondo le norme CEI 17-50 (CEI EN 60947-4-1), CEI 17-44 (CEI EN 60947-1), CEI 17-5 (CEI EN 60947-2), CEI 17-11 (CEI EN 60947-3) e parti successive.

Le caratteristiche di tali dispositivi (tarature, campi di regolazione, ecc.) vanno scelte con gli stessi criteri utilizzati nel caso di partenze motore con apparecchi separati.

Il coordinamento deve sempre essere di tipo 2, tale da assicurare le prestazioni nominali delle apparecchiature, dopo un guasto, senza che si renda necessario alcun intervento di manutenzione.

La protezione contro il corto circuito è data dall'interruttore automatico che ha anche la protezione termica regolabile integrata.

Il salvamotore deve essere accessoriato con contatti per segnalazione a distanza di stati ed anomalia.

Il salvamotore deve essere in esecuzione adatta per montaggio su profilato DIN da 35 mm.

Quando è richiesta l'esecuzione di quadro tipo motor control center, il salvamotore deve essere inserito nel cassetto (fisso o estraibile) unitamente al contattore e deve avere la manovra dell'interruttore rinviata sul cassetto.

#### 9.3.3.6 *Fusibili*

I fusibili impiegati nei circuiti di potenza devono essere di tipo cilindrico o a coltello ad alto potere di interruzione, con elevate caratteristiche di limitazione della corrente di corto circuito presunta; la caratteristica di intervento deve essere adeguata al tipo di utenza da proteggere (motore o altro).

La corrente nominale dei fusibili deve essere scelta in base alle caratteristiche del motore o del carico da proteggere.

Se utilizzati in serie a contattori o a sezionatori, i fusibili devono essere coordinati con essi.

9.3.3.7 *Sezionatori e interruttori di manovra-sezionatori*

I sezionatori possono essere sottocarico o a vuoto e devono essere in grado di resistere termicamente e dinamicamente alle correnti di guasto previste; a tale scopo deve esserci coordinamento tra interruttore magnetotermico a monte e sezionatore stesso.

Gli interruttori di manovra-sezionatori devono, in aggiunta, essere in grado di interrompere almeno la corrente nominale per cui sono dimensionati.

9.3.3.8 *Trasformatori di corrente e di tensione*

I trasformatori di corrente e di tensione devono avere prestazioni e classi di precisione adeguate ai carichi da alimentare.

I trasformatori di corrente devono avere custodia in materiale termoplastico autoestingente ed essere adatti per installazione fissa all'interno dei quadri.

I trasformatori di tensione devono avere custodia metallica messa a terra ed essere adatti per installazione fissa all'interno dei quadri.

Tutti i trasformatori devono avere un morsetto secondario collegato a terra.

9.3.3.9 *Relè di protezione e strumenti di misura*

I relé di protezione e gli strumenti di misura devono essere adatti per montaggio incassato sulla portella dei quadri, con grado di protezione minimo IP5X.

I circuiti amperometrici devono essere alimentati da trasformatori di corrente con secondario da 5 o da 1 A.

I circuiti voltmetrici devono essere alimentati da trasformatori di tensione con secondario a 100 V.

Fanno eccezione i voltmetri dei quadri di bassa tensione che possono essere alimentati direttamente a 400 V.

Gli strumenti di misura devono essere di tipo digitale e adatti per montaggio su barra DIN.

9.3.3.10 *Inverter*

Gli inverter, impiegati per l'azionamento a velocità variabile di motori asincroni trifasi, saranno alloggiati dentro i quadri di distribuzione delle rispettive utenze regolate, negli appositi scomparti predisposti.

Gli inverter saranno del tipo a codifica PWM vettoriale con controllo del vettore tensione, con frequenza regolabile in uscita da 5 a 60 Hz come minimo.

Gli inverter devono essere dotati di tastiera di comando e di programmazione e display di controllo, in grado di riportare i parametri e i codici di allarme.

Tutte le indicazioni riportate sul display dovranno essere in lingua italiana o comunque acronimi di inequivocabile significato.

Il variatore, durante le operazioni di avvio e di arresto, deve essere in grado di supportare le commutazioni del circuito motore.

Tali commutazioni non dovranno cagionare danni al variatore e non richiederanno la presenza di una logica di interblocco esterna.

Il variatore di velocità deve essere fornito di filtri antidisturbo in ingresso ed in uscita, in modo che l'installazione e l'esercizio risultino conformi ai vigenti limiti di emissione e di immunità nel campo della compatibilità elettromagnetica.

L'inverter deve avere contatti puliti per la segnalazione di:

anomalia generale, che cumulerà gli allarmi di sovratensione / sottotensione, guasto generale, corto circuito / sovracorrente, sovratemperatura, blocco motore;

intervento protezione  $I^2 t$

L'inverter deve essere dotato di morsetti per il collegamento a sonde di tipo PTC e per il collegamento del comando e della regolazione dalla unità periferica. Tale regolazione dovrà effettuarsi mediante segnali in corrente ( $0 \div 20$  o  $4 \div 20$  mA) o in tensione ( $0 \div 10$  V o  $2 \div 10$  V).

#### 9.3.3.11 *Apparecchiature di regolazione*

Ogni quadro deve comprendere, dove richiesto, oltre ai cubicoli di potenza, una colonna, o un cubicolo, o comunque lo spazio sufficiente per il contenimento delle apparecchiature di regolazione, che sono escluse dalla presente sezione.

Salvo per i quadri bordo macchina e per i quadri di modeste dimensioni (a servizio di una sola macchina), i regolatori devono essere posti in una sezione del quadro completamente segregata elettricamente e meccanicamente (colonna a sé stante), cubicolo, sezione del quadro con proprio pannello di accesso).

A tale scopo l'appaltatore degli impianti elettrici deve coordinarsi con l'appaltatore degli impianti idricofognari, acqua demineralizzata e gas tecnici, tramite la D.L..

Il cablaggio interno dei pannelli di regolazione deve essere realizzato con gli stessi criteri descritti in precedenza.

#### 9.3.4 Caratteristiche elettriche principali:

Le caratteristiche elettriche principali sono le seguenti, salvo diversa indicazione sugli altri elaborati di progetto:

- tensione di isolamento nominale: 660 V
- tensione di esercizio: 400/230 V
- frequenza nominale: 50 Hz
- tensione di prova a 50 Hz per 1 minuto circuiti di potenza 2500 V
- tensione di prova a 50 Hz per 1 minuto circuiti ausiliari 1500 V

- corrente nominale sbarre omnibus: valore non inferiore ai dati progettuali;
- corrente nominale di breve durata ammissibile per 1secondo (riferita alle sbarre omnibus): valore non inferiore ai dati progettuali;
- corrente nominale di cresta ammissibile (riferita alle sbarre omnibus): valore non inferiore ai dati progettuali;
- apparecchiature dimensionate per una corrente di corto circuito pari a: valore non inferiore ai dati progettuali.

#### 9.3.5 Trattamento delle superfici e verniciatura

Tutte le superfici metalliche dei quadri devono essere opportunamente trattate e verniciate in modo da resistere all'usura del tempo e alle condizioni ambientali del luogo di installazione. In particolare deve essere adottato il seguente ciclo, che costituisce il minimo richiesto:

- sgrassatura;
- decapaggio;
- bonderizzazione;
- passivazione;
- essiccazione;
- verniciatura con vernice alle polveri epossidiche, polimerizzate a forno, con spessore minimo di 50 micron.

L'appaltatore può proporre il proprio ciclo di verniciatura, anche se diverso da quello prescritto, sottoponendolo ad approvazione da parte della D.L..

Il colore finale deve essere concordato con la D.L. sulla base delle tabelle di codifica RAL.

Viti, bulloni e minuterie metalliche devono essere zincati a fuoco e cadmiati.

#### 9.3.6 Circuiti ausiliari

I circuiti ausiliari di comando, segnalazione e misura all'interno dei quadri, devono essere realizzati con conduttori tipo N07V-K o N07G9-K.

Per i diversi circuiti devono essere impiegate le seguenti sezioni minime:

- circuiti amperometrici: 4 mm<sup>2</sup>
- circuiti voltmetrici: 2,5 mm<sup>2</sup>
- circuiti di comando e segnalazione: 1,5 mm<sup>2</sup>
- circuiti di comando e segnalazione all'interno di apparecchiature: 1 mm<sup>2</sup>

I conduttori dei circuiti ausiliari devono essere riuniti a fascio o alloggiati entro canali in plastica; nel caso di attraversamento di zone a media tensione i conduttori devono essere posati entro canali metallici opportunamente messi a terra.

Le estremità dei conduttori devono essere provviste di identificazione in conformità agli schemi funzionali e/o di cablaggio e di terminali isolati, adatti per essere attestati ai morsetti delle apparecchiature o a morsettiere componibili numerate.

I morsetti componenti le morsettiere devono essere in materiale isolante non igroscopico ed essere dotati di dispositivo di serraggio indiretto antivibrante, per assicurare un buon collegamento elettrico ed evitare allentamenti durante l'esercizio. Non sono accettati morsetti con vite che agisca direttamente sul conduttore.

I morsetti relativi ai circuiti amperometrici e voltmetrici devono essere dotati di attacchi per collegamenti provvisori di strumenti; devono in particolare essere di tipo cortocircuitabile quelli dei circuiti amperometrici e sezionabili quelli dei circuiti voltmetrici.

Le morsettiere di attestazione dei cavi esterni devono essere proporzionate in modo da consentire il fissaggio di un solo conduttore per morsetto.

I cavi esterni si devono poter collegare alle morsettiere senza accavallamenti tra loro.

Deve essere prevista una quantità minima di morsetti di riserva pari al 10% di quelli utilizzati. Tutti i morsetti delle morsettiere e delle apparecchiature devono avere un grado di protezione pari almeno a IP2X.

#### 9.3.7 Apparecchiature ausiliarie

I quadri devono essere equipaggiati con tutte le apparecchiature ausiliarie necessarie per renderli completi e pronti al funzionamento, anche se non specificatamente indicate negli elaborati di appalto.

In generale devono essere previsti:

- relè ausiliari e temporizzati;
- interruttori automatici per la protezione individuale dei diversi circuiti ausiliari previsti, con contatto ausiliario di segnalazione;
- indicatori luminosi;
- commutatori e selettori di comando e di misura;
- pulsanti;
- resistenze anticondensa, comandate da termostati;
- ventilazione forzata in settori dei quadri dove siano presenti apparecchiature elettroniche di regolazione e controllo.

Devono essere previsti a morsetti contatti ausiliari senza tensione, a disposizione di un sistema centralizzato di gestione e controllo. I dispositivi e le apparecchiature che

devono essere visualizzati e manovrati dall'esterno dei quadri, devono essere previsti per montaggio incassato sulle portelle, con grado di protezione minimo IP5X a porta chiusa e IP2X sui terminali posteriori.

#### 9.3.8 Partenze motore con sistema di comando e segnalazione elettromeccanico

Il sistema di comando e segnalazione elettromeccanico viene generalmente previsto per le partenze motore nei quadri secondari di zona o nei quadri tipo motor control center; con questo sistema il comando e la segnalazione di funzionamento delle utenze alimentate dai quadri avvengono con metodo tradizionale, impiegando pulsanti, selettori, lampade, relè elettromeccanici, ecc..

I contattori di potenza possono essere comandati direttamente, oppure tramite relè ausiliario.

I relè ausiliari interni al quadro ed impiegati per la realizzazione degli interblocchi e delle sequenze, sono del tipo con zoccolo, estraibili e con morsetti di collegamento anteriori.

La portata nominale dei contatti dei relè ausiliari, deve essere superiore del 40% alla massima corrente assorbita dal carico durante il funzionamento normale.

Per ogni relè ausiliario installato, si devono lasciare liberi due contatti (uno normalmente aperto ed uno normalmente chiuso) oppure un contatto in commutazione.

Poiché è richiesta la reinserzione automatica delle utenze, nel caso di mancanza di tensione e successivo ritorno della stessa, i comandi sono, salvo casi particolari, del tipo con selettore o con pulsante abbinato a relè passo-passo.

Qualora non sia previsto un sistema di regolazione e supervisione degli impianti tecnici, per la fase di riavviamento dei motori devono essere predisposti dei relè temporizzatori per avviare i motori in almeno tre gruppi, ognuno con potenza pari a un terzo della totale potenza dei motori; in particolare le utenze di potenza uguale o superiore a 7,5 kW devono essere dotate singolarmente di relè temporizzatore.

I relè temporizzatori possono essere sia di tipo elettromeccanico che di tipo elettronico. Devono comunque essere estraibili su zoccolo con morsetti a vite anteriori.

Nel caso di temporizzatori che necessitano di numerose regolazioni sui tempi di intervento, questi devono essere del tipo da incasso ed installati sul fronte quadro, su pannello asportabile con viti.

Ogni relè ausiliario, temporizzatore, ecc, deve essere protetto mediante fusibili.

Se è previsto un sistema di regolazione e supervisione degli impianti tecnici, l'avviamento a gruppi dei motori può essere gestito da tale sistema.

Per ogni partenza motore devono risultare le seguenti segnalazioni:

- luce rossa: macchina in funzione;

- luce verde: macchina ferma;
- luce gialla lampeggiante: relè termico scattato.

#### 9.3.9 Partenze motore con sistema di comando e segnalazione a schede elettroniche

Il sistema di comando e segnalazione a schede elettroniche viene generalmente previsto (in alternativa al sistema elettromeccanico) per le partenze motore nei quadri secondari di zona o nei quadri tipo motor control center; con questo sistema il comando e la segnalazione di funzionamento delle utenze devono essere impiegate schede elettroniche di tipo modulare componibile, aventi funzioni specifiche in relazione all'impiego cui sono destinate.

Gli elementi costituenti il sistema possono essere riassunti nei seguenti tipi:

a) scheda comando motori per l'azionamento fino a due motori ad una velocità, di cui uno di riserva all'altro. Le funzioni realizzabili sono:

marcia/arresto tramite comandi manuali (da selettori sulla scheda) o automatici, da sistema remoto;

selezione di priorità tramite comandi esterni;

commutazione automatica del comando del motore di riserva in presenza di blocco del motore selezionato;

indicazione ottica delle condizioni di esercizio (marcia, arresto, anomalia).

b) scheda comando motori per l'azionamento indipendente di due motori ad una velocità. Le funzioni realizzabili sono:

marcia/arresto tramite comandi manuali (da selettori sulla scheda) o automatici, da sistema remoto;

indicazione ottica delle condizioni di esercizio (marcia, arresto, anomalia).

c) scheda comando motori per l'azionamento di un motore a doppia velocità. Le funzioni realizzabili sono:

marcia/arresto tramite comandi manuali (da selettori sulla scheda) o automatici, da sistema remoto;

indicazione ottica delle condizioni di esercizio (marcia, arresto, anomalia).

d) scheda comando motori per l'avviamento stella-triangolo di un motore. Le funzioni realizzabili sono:

marcia/arresto tramite comandi manuali (da selettori sulla scheda) o automatici, da sistema remoto;

commutazione temporizzata da stella a triangolo, con interblocchi relativi

indicazione ottica delle condizioni di esercizio (marcia, arresto, anomalia).

e) scheda temporizzazione. Viene impiegato per l'inserzione sequenziale temporizzata di più carichi. Le funzioni realizzabili sono:

comando temporizzato da 0 a 2 minuti;

uscite per inserzione da 3 a 5 carichi per modulo;

indicazione ottica di "timer in conteggio".

Tale scheda deve consentire anche la programmazione oraria giornaliera e settimanale dell'avviamento o spegnimento delle macchine.

f) scheda relè. Viene impiegata per comandare tramite i segnali provenienti da altre schede, apparecchiature a tensione diversa da quella dei segnali delle schede (contattori, relè, valvole, ecc.).

Tutte le schede devono essere predisposte per il controllo centralizzato degli impianti.

Qualora non sia previsto un sistema di regolazione e supervisione degli impianti tecnici, per la fase di riavviamento dei motori le schede devono essere predisposte per avviare i motori in almeno tre gruppi, ognuno con potenza pari a un terzo della totale potenza dei motori; in particolare le utenze di potenza uguale o superiore a 7,5 kW devono essere avviate singolarmente.

Se è previsto un sistema di regolazione e supervisione degli impianti tecnici, l'avviamento a gruppi dei motori può essere gestito da tale sistema.

Per ogni partenza motore devono risultare le seguenti segnalazioni:

luce rossa: macchina in funzione;

luce verde: macchina ferma;

luce gialla lampeggiante: relè termico scattato.

#### 9.3.10 Predisposizioni per controllo centralizzato impianti

Nei quadri elettrici su ogni cella comando motore, sui cubicoli interruttori automatici ed in genere dove vi sono azionamenti vi deve essere un selettore automatico-manuale che consente l'azionamento locale o l'azionamento a distanza. La posizione di tale selettore deve essere riportata comunque in morsettiera per poterla controllare a distanza.

In generale, e salvo indicazione diversa riportata nei disegni, per la gestione remota degli impianti si richiede di potere trasmettere a distanza le seguenti informazioni:

segnalazione di stato di tutti i selettori locale/remoto

segnalazione di stato di tutti gli interruttori automatici, esclusi quelli a protezione di partenze motori

comando marcia-arresto per ogni apparecchiatura

segnalazione marcia-arresto per ogni apparecchiatura

segnalazione di allarme termico scattato per ogni apparecchiatura

Tutti i comandi, gli allarmi e le segnalazioni sopra indicati devono essere portati in morsettiera sul quadro elettrico, già predisposti per il collegamento.

Il quadro deve essere predisposto per la gestione centralizzata del funzionamento di tutte le macchine e apparecchiature che alimenta o a loro asservite. Pertanto deve essere prevista nel quadro una morsettiera generale sulla quale vengono riportati comandi e segnalazioni per la gestione di tutte le apparecchiature.

I contatti devono essere "puliti" (non in tensione).

Sopra le morsettiere deve essere previsto uno spazio utile di 30 cm a disposizione per eventuali centraline raccolta dati per il sistema di controllo centralizzato.

9.3.11 Predisposizioni per controllo e gestione centralizzati nei quadri elettrici principali di Bassa Tensione

Per favorire la possibile installazione di un sistema centralizzato per la gestione ed il controllo degli impianti devono essere sempre riportati alle morsettiere delle diverse apparecchiature e/o quadri elettrici, contatti di scambio senza tensione e dispositivi per segnalazione, comando e allarme, come di seguito specificato. Sopra le morsettiere deve essere previsto uno spazio utile di 30 cm a disposizione per eventuali apparecchiature.

Per ogni quadro devono essere previste le predisposizioni indicate di seguito:

posizione di aperto e chiuso degli interruttori di arrivo e di partenza;

posizione di estratto e inserito degli interruttori di arrivo e di partenza;

segnalazione di intervento protezioni degli interruttori di arrivo e di partenza;

comando di apertura e chiusura di tutti gli interruttori con comando elettrico;

grandezze elettriche (tensioni, correnti, potenza attiva e reattiva, frequenza) da strumento multifunzione tramite interfaccia seriale;

allarme per anomalia del soccorritore per servizi ausiliari di cabina;

segnalazione di soccorritore per servizi ausiliari di cabina in servizio.

9.3.12 Predisposizione per controllo e gestione centralizzati nei quadri elettrici secondari di distribuzione di Bassa Tensione

Per favorire la possibile installazione di un sistema centralizzato per la gestione ed il controllo degli impianti devono essere sempre riportati alle morsettiere delle diverse apparecchiature e/o quadri elettrici, contatti di scambio senza tensione e dispositivi per segnalazione, comando e allarme, come di seguito specificato. Sopra le morsettiere deve essere previsto uno spazio utile di 30 cm a disposizione per eventuali apparecchiature.

Per ogni quadro devono essere previste le predisposizioni indicate di seguito:

posizione di aperto e chiuso degli interruttori o sezionatori di arrivo;

segnalazione di intervento protezioni degli interruttori di arrivo (dove applicabile);

comando e stato dei contattori generali e secondari per le linee luce, FM, ecc.;;  
rilievo della posizione dei selettori per comando contattori (manuale-0-automatico).

9.3.13 Materiali isolanti

I materiali isolanti impiegati all'interno dei quadri elettrici devono essere di tipo autoestinguento, esenti da emissioni tossiche, non igroscopici ed avere elevate caratteristiche di resistenza alle scariche superficiali e all'invecchiamento.

Gli isolatori devono in particolare presentare lunghe linee di fuga per evitare problemi di scarica elettrica.

9.3.14 Targhe

Devono essere previste almeno le seguenti targhe di identificazione e indicazione:

targhette di identificazione utenza, sia sul fronte che sul retro delle rispettive celle (dove applicabile);

targhette di identificazione delle singole apparecchiature, sia interne che esterne, coerenti con gli schemi elettrici

targhe con indicazione dei dati caratteristici dei quadri e delle singole apparecchiature, riportanti almeno:

norme del costruttore

sigla di tipo e n. di serie

valori nominali applicabili

anno di costruzione

targhe di pericolo

targhe con sequenze di manovra.

Le targhe di identificazione devono essere in materiale plastico con fondo nero e scritte in bianco, fissate con viti; non sono accettati fissaggi a mezzo di collanti.

Le targhe con i dati caratteristici delle apparecchiature sono accettate nello standard del Costruttore.

9.3.15 Accessori

I quadri devono essere dotati almeno dei seguenti accessori:

- telaio di base per il fissaggio dei quadri a pavimento, con relativi tasselli e bulloni
- golfari di sollevamento
- lamiera asportabili di chiusura inferiori e superiori
- lamiera di completamento laterali
- serie di leve e di attrezzi speciali
- due chiavi per ogni tipo previsto

- due barattoli di vernice per ritocchi.

Devono comunque essere previsti tutti gli accessori necessari a rendere i quadri completi e pronti al funzionamento, anche se non espressamente menzionati negli elaborati di progetto.

#### 9.3.16 Condizioni ambientali

I quadri elettrici di bassa tensione devono essere in grado di funzionare nelle seguenti condizioni:

- installazione all'interno
- ambiente normale
- temperatura ambiente massima: 40 °C
- temperatura ambiente minima: -5 °C
- umidità relativa: 50% a 40 °C

#### 9.3.17 Modalità di posa in opera

I quadri di bassa tensione vanno installati secondo le istruzioni del costruttore; sono installati addossati a parete ed è assicurata la completa accessibilità per le operazioni di manutenzione, ed è altresì assicurata la circolazione dell'aria.

Le altezze di installazione, rispetto al pavimento, delle apparecchiature all'interno dei quadri devono rispettare, nei limiti del possibile, le seguenti indicazioni:

- strumenti di misura max 2 m
- dispositivi di manovra tra 0,8 e 1,6 m
- morsettiere min 30 cm

I quadri e tutti i loro componenti devono essere installati in modo tale da evitare reciproche influenze con altre apparecchiature, che possano determinare declassamenti.

#### 9.3.18 Tipologie costruttive dei quadri elettrici

##### 9.3.18.1 Quadri di distribuzione - Tipo costruito in serie (ASD)

I quadri di distribuzione ASD, rispondenti alle norme CEI 17-13/1 e 17-13/3, sono utilizzati tipicamente per distribuzione secondaria luce/FM di piano o di zona, per centri locali di comando e segnalazione e per centralini di appartamento e/o di camere di albergo; sono destinati quindi all'installazione in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso.

La loro esecuzione deve essere adatta per montaggio incassato o sporgente fissati a pavimento o a parete per mezzo di adatti supporti asolati.

La struttura dei quadri deve essere realizzata in lamiera di acciaio avente spessore minimo di 2 mm o in materiale isolante poliestere con elevata resistenza meccanica, secondo quanto specificato negli altri elaborati di progetto.

Il fronte dei quadri deve essere dotato di portella trasparente, in modo che le apparecchiature interne siano visibili dall'esterno e la loro manovra sia riservata alle sole persone autorizzate.

#### 9.3.18.2 *Quadri bordo macchina*

Sono i quadri, installati su macchine particolari (gruppi elettrogeni, gruppi pompe, gruppi compressori ecc.) e forniti con le medesime, contenenti i dispositivi di protezione, comando e controllo per tutte le apparecchiature e la strumentazione a servizio della sola macchina servita (bruciatori, compressori, pompe di sollevamento, trattamento acqua e similari).

Tali quadri, realizzati nel rispetto delle caratteristiche costruttive generali indicate in precedenza, devono avere:

un interruttore generale con blocco porta o con microinterruttore, tale da impedire l'accesso all'interno con quadro di tensione

cablaggio interno ordinato, con siglatura cavi e morsetti, con capicorda, con canalette di contenimento dei cavi, ecc.

grado di protezione minimo IP54, comprese le feritoie per ingresso/uscita cavi

identificazione colori conduttori e borchie luminose secondo le specifiche precedenti.

I quadri relativi a pompe di sollevamento, trattamento acqua od in generale in ambienti umidi e bagnati devono essere del tipo in resina, resistente agli urti ed agli agenti chimici.

#### 9.3.19 Verifiche e prove

I quadri elettrici devono essere sottoposti alle prove previste dalle norme CEI 17-13/1, 17-13/2, 17-13/3, 17-13/4 (CEI EN 60439 e parti successive) presso la fabbrica del costruttore.

Si elencano qui di seguito le prove da eseguire; con riferimento alle operazioni da eseguire in fabbrica:

L'Appaltatore deve avvisare l'Ente la Stazione Appaltante circa la data di effettuazione delle prove.

L'Ente la Stazione Appaltante si riserva il diritto di presenziare all'effettuazione delle prove.

L'Appaltatore deve consegnare all'Ente alla Stazione Appaltante i certificati di collaudo relativi alle prove effettuate e la dichiarazione di conformità del quadro alle norme CEI 17-13/1, 17-13/2, 17-13/3, 17-13/4 (CEI EN 60439 e parti successive).

9.3.19.1 *Prove di tipo*

L'Appaltatore deve fornire documenti relativi al superamento delle seguenti prove di tipo previste dalle norme effettuate su prototipi di riferimento presso un laboratorio riconosciuto:

- verifica dei limiti di sovratemperatura;
- verifica delle proprietà dielettriche
- verifica della tenuta al corto circuito dei circuiti principali;
- verifica della tenuta al corto circuito del circuito di protezione;
- verifica dell'effettiva connessione fra le masse ed il circuito di protezione;
- verifica delle distanze in aria e superficiali;
- verifica del funzionamento meccanico;
- verifica del grado di protezione.

9.3.19.2 *Prove individuali*

I quadri elettrici devono superare con esito positivo le seguenti prove individuali previste dalle norme:

- ispezione visiva del cablaggio;
- prova di funzionamento elettrico;
- verifica dell'isolamento;
- controllo delle misure di protezione e della continuità del circuito di protezione.

9.3.20 Passerelle e canali portacavi

La progettazione, la costruzione e le verifiche delle apparecchiature devono essere conformi alle prescrizioni delle ultime edizioni delle Norme CEI e delle normative specifiche e standard di prodotto vigenti (norme IEC, norme CENELEC, ecc.).

Gli elementi in materiale plastico e in vetroresina devono essere autoestinguenti secondo la norma UL 94-V-0.

Quando possibile, le apparecchiature devono portare impresso il marchio di qualità IMQ, attestante la costruzione delle medesime secondo la regola dell'arte.

Le presenti prescrizioni stabiliscono i requisiti minimi che devono essere soddisfatti dalle apparecchiature descritte.

Le passerelle portacavi sono costituite da elementi rettilinei con base forata o non forata e relativi accessori, installati senza coperchio. Se alcuni tratti del percorso prevedono l'utilizzo dei coperchi, questi non trasformano di fatto la passerella in canale.

I canali sono costituiti da elementi rettilinei con base forata (IP20) o non forata (IP40) e relativi accessori, installati con coperchio. L'assenza del coperchio, anche per brevi tratti, pregiudica il grado di protezione IP della canalizzazione, per l'intera installazione.

#### 9.3.20.1 *Passerelle*

Le passerelle portacavi possono essere di tipo in lamiera forata o piena, zincata e/o verniciata, ribordata o piana, in PVC, in vetroresina o in acciaio inox.

Le passerelle in vetroresina e in acciaio inox vengono solitamente utilizzate per installazione all'esterno, con coperchio.

In alcune situazioni possono essere utilizzate passerelle a rete elettrosaldata verniciata o zincata elettroliticamente o a caldo; il montaggio deve essere eseguito seguendo scrupolosamente le indicazioni del costruttore.

Tutti i pezzi speciali (curve, incroci, derivazioni, riduzioni, setti separatori, ecc.) devono essere di tipo prefabbricato con le stesse caratteristiche dei tratti rettilinei.

Le passerelle destinate a contenere conduttori facenti parte di servizi diversi (forza motrice, telefono, impianti speciali) devono essere provviste di setti separatori continui anche in corrispondenza di cambiamenti di direzione e all'imbocco delle cassette di derivazione.

Particolare attenzione deve essere posta nella realizzazione della curvatura delle passerelle, che non deve comunque mai avere raggio inferiore a 10 volte il diametro della sezione del cavo maggiore.

Le cassette di derivazione devono essere fissate preferibilmente sull'ala della passerella.

Le passerelle per fonia-dati devono essere distanziate di almeno 300 mm dalle altre.

Deve essere garantita la continuità elettrica delle passerelle metalliche.

Le passerelle a traversini (dette anche scale portacavi) possono essere installate nei tratti verticali (solitamente entro cavedi). Sono realizzate con longheroni laterali di altezza minima di 65 mm e da traversini disposti almeno ogni 50 cm; sono di tipo prefabbricato, costituite da due fiancate in lamiera zincata con spessore minimo di 1,5 mm.

Le passerelle a traversini devono poter sopportare, con sostegni ogni due metri, un carico uniformemente distribuito di almeno 250 kg/m.

Le traversine devono essere dotate di asole, in modo da poter fissare i cavi con appositi cinturini.

Le passerelle in PVC devono resistere agli agenti chimici e agli urti secondo quanto previsto dalle rispettive norme di prodotto in funzione dell'impiego. Il materiale deve essere non infiammabile con reazione al fuoco Classe 1 secondo D.M. 26/06/1984; in

caso d'incendio devono emettere ridottissima quantità di gas tossici e corrosivi e di fumi opachi.

Le passerelle in vetroresina sono realizzate in resina poliestere rinforzata con fibra di vetro, inattaccabile dagli agenti chimici, resistente agli urti e alla corrosione. Il materiale deve essere non infiammabile con reazione al fuoco Classe 1 secondo D.M. 26/06/1984; in caso d'incendio devono emettere ridottissima quantità di gas tossici e corrosivi e di fumi opachi.

Le passerelle in vetroresina sono particolarmente adatte per impieghi in luoghi speciali e devono avere materiale di supporto ed accessori in acciaio inox con viti di fissaggio in nylon.

#### 9.3.20.2 *Canali*

I canali portacavi e/o portapparecchi possono essere di tipo in lamiera forata o piena, zincata e/o verniciata, ribordata, in PVC, in vetroresina o in acciaio inox.

I canali in vetroresina e in acciaio inox vengono solitamente utilizzati per installazione all'esterno, con coperchio.

I canali destinati a contenere conduttori facenti parte di servizi diversi (forza motrice, telefono, impianti speciali) devono essere provvisti di setti separatori continui anche in corrispondenza di cambiamenti di direzione e all'imbocco delle cassette di derivazione e scatole portapparecchi.

I canali in PVC devono resistere agli agenti chimici e agli urti secondo quanto previsto dalle rispettive norme di prodotto in funzione dell'impiego. Il materiale deve essere non infiammabile con reazione al fuoco Classe 1 secondo D.M. 26/06/1984; in caso d'incendio devono emettere ridottissima quantità di gas tossici e corrosivi e di fumi opachi.

Essi sono previsti principalmente per:

posa in vista a battiscopa. Completi di coperchio possono essere utilizzati come canali attrezzati con scatole portafrutti componibili

posa in vista a parete e/o soffitto. Completi di coperchio possono essere utilizzati per distribuzione principale e secondaria in particolari applicazioni ed ambienti

posa ad incasso nel sottofondo del pavimento.

I canali in vetroresina sono realizzati in resina poliestere rinforzata con fibra di vetro, inattaccabile dagli agenti chimici, resistente agli urti e alla corrosione. Il materiale deve essere non infiammabile con reazione al fuoco Classe 1 secondo D.M. 26/06/1984; in caso d'incendio devono emettere ridottissima quantità di gas tossici e corrosivi e di fumi opachi.

I canali in vetroresina sono particolarmente adatti per impieghi in luoghi speciali e devono avere materiale di supporto ed accessori in acciaio inox con viti di fissaggio in nylon.

#### 9.3.20.3 *Modalità di posa*

La funzione fondamentale di una canalizzazione è quella di reggere, contenere e proteggere i cavi nel tempo.

La modalità di posa incide in maniera determinante nella scelta delle caratteristiche di resistenza agli urti, agli agenti chimici e atmosferici; il numero di cavi presente all'interno dei canali e delle passerelle incide sulle sollecitazioni meccaniche sugli elementi e sulle staffe o mensole di sostegno.

La scelta delle caratteristiche meccaniche e di protezione degli agenti chimici e atmosferici deve essere verificata quindi dall'installatore in funzione delle condizioni reali di posa.

Le passerelle devono essere adatte per fissaggio a parete o soffitto a mezzo di supporti (staffe o mensole) in acciaio zincato a caldo o zincato a caldo e verniciato, comprese nella fornitura; i supporti non devono mai essere ancorati al controsoffitto. Le dimensioni delle staffe e delle mensole devono essere tali da garantire un fissaggio robusto e sicuro. I supporti devono essere fissati secondo quanto previsto dai costruttori in base al carico lineare presente, e comunque ad una distanza massima di 2 m uno dall'altro. Il collegamento tra supporti e passerelle deve essere realizzato con viti e dadi; non sono in generale accettate saldature.

Qualora fosse indispensabile effettuare saldature, queste devono essere ricoperte con due mani di vernice antiruggine.

I supporti possono essere fissati con chiodi sparati o tasselli metallici ad espansione, in corrispondenza del cemento armato oppure essere murate nelle strutture in laterizio oppure saldate o avvitate ai profilati di strutture in ferro.

I supporti saranno in acciaio inox per esecuzioni all'esterno.

Dopo eventuali asportazioni della zincatura per lavorazioni eseguite in cantiere, si dovrà ripristinare l'escoriazione tramite verniciatura utilizzando vernici a forte concentrazione di zinco organico.

Devono essere adottati opportuni accorgimenti atti a garantire l'assorbimento delle eventuali dilatazioni lineari.

E' ammesso il taglio a misura degli elementi rettilinei con ripristino della zincatura a freddo o verniciatura sulle superfici del taglio.

Gli eventuali spigoli vivi devono essere smussati o protetti in modo da evitare di danneggiare le guaine dei cavi, in particolare durante la posa.

Devono essere evitati cambi di direzione ad angolo retto.

Se installati sotto pavimento galleggiante, passerelle e canali devono essere distanziati dal pavimento grezzo di almeno 30 mm.

I collegamenti tra i vari elementi devono essere realizzati con giunti fissati con viti; non sono accettate saldature.

Le passerelle e i canali devono essere posati in posizione tale da assicurare comunque la sfilabilità dei cavi e l'accessibilità agli stessi, e tale da evitare che la prossimità di altri componenti impiantistici possa portare ad un declassamento delle caratteristiche nominali.

Le passerelle devono essere dotate di coperchio nei seguenti casi:

passerelle destinate alla posa di cavi MT

passerelle installate in zone di passaggio ad altezza inferiore ai 3 m

in tutti i casi indicati sugli altri elaborati di progetto.

Dove si rendano necessarie più passerelle, nella loro posa in opera si deve rispondere a particolari requisiti tecnici, quali la distanza tra loro (tra due canalette sovrapposte non deve essere inferiore a 200 mm), la possibilità di posa di nuovi conduttori, il collegamento alla rete di terra.

Le passerelle e i canali devono essere siglati e identificati con targhette indicanti la tipologia di impianto (energia normale, energia di sicurezza, impianti ausiliari, impianto fonia/dati, ecc.) come segue:

ogni 10 m nei tratti rettilinei;

in corrispondenza di ogni cambio di percorso.

Per le passerelle a traversini, le mensole di fissaggio e sostegno devono essere di tipo prefabbricato in lamiera zincata avente spessore minimo di 2 mm; le passerelle devono essere fissate alle mensole per mezzo di elementi di fissaggio prefabbricati.

Nel caso di canali portautenze a battiscopa, le prese di corrente devono essere installate ad almeno 175 mm dal pavimento.

Nel caso in cui si installino canalizzazioni in edifici in zone ove sia richiesta la protezione sismica, lo staffaggio deve essere eseguito in conformità con quanto descritto nel capitolo dedicato del presente elaborato.

#### 9.3.21 Tubi protettivi

La progettazione, la costruzione e le verifiche delle apparecchiature devono essere conformi alle prescrizioni delle ultime edizioni delle Norme CEI e delle normative specifiche e standard di prodotto vigenti (norme IEC, norme CENELEC, ecc.).

I tubi in materiale plastico devono essere autoestinguenti in meno di 30 secondi secondo la norma CEI di riferimento. Solo per cavidotti interrati all'esterno è permessa la caratteristica di non autoestinguenza.

Quando possibile, le apparecchiature devono portare impresso il marchio di qualità IMQ, attestante la costruzione delle medesime secondo la regola dell'arte.

Le presenti prescrizioni stabiliscono i requisiti minimi che devono essere soddisfatti dalle apparecchiature descritte.

I tubi protettivi possono essere del seguente tipo:

in materiale plastico flessibile di tipo pesante a Norme CEI 23-39 (CEI EN 50086-1) e CEI 23-55 (CEI EN 50086-2-2) con Marchio Italiano di Qualità e classificazione 3321 per la distribuzione incassata nei sottofondi o a soffitto o parete e dove indicato specificatamente negli elaborati di progetto devono essere del tipo autoestinguente e a ridotta emissione di gas tossici;

in materiale plastico rigido di tipo pesante a Norme CEI 23-39 (CEI EN 50086-1) e CEI 23-54 (CEI EN 50086-2-1) con Marchio Italiano di Qualità e classificazione 3321, per la distribuzione in vista a soffitto o parete e dove indicato specificatamente negli elaborati di progetto; devono essere del tipo autoestinguente e a ridotta emissione di gas tossici. In tutti i casi in cui gli impianti debbano essere a tenuta stagna, devono essere impiegate le raccorderie e gli accessori idonei al grado di protezione IP richiesto;

in materiale plastico per cavidotti interrati, a Norme CEI 23-39 (CEI EN 50086-1) e CEI 23-46 (CEI EN 50086-2-4) con resistenza alla compressione di almeno 450 N (schiacciamento 5%);

in acciaio zincato con o senza saldature CEI 23-39 (CEI EN 50086-1) e CEI 23-54 (CEI EN 50086-2-1) con Marchio Italiano di Qualità e classificazione minima 5545. In tutti i casi in cui gli impianti debbano essere a tenuta stagna, devono essere impiegate le raccorderie e gli accessori idonei al grado di protezione IP richiesto. La filettatura deve essere conforme alla norma UNI-ISO 7/1. Nel caso venga richiesta una resistenza meccanica molto elevata, devono essere utilizzati tubi in acciaio zincato secondo norme UNI EN 10255:2005 serie pesante;

in acciaio zincato senza saldatura, secondo norme UNI EN 10255:2005 serie pesante, per impianti in esecuzione antideflagrante, con superficie interna liscia e filettatura.

I tubi, di qualunque materiale siano, devono essere espressamente prodotti per impianti elettrici e quindi devono risultare privi di sbavature alle estremità e privi di asperità taglienti lungo le loro generatrici interne ed esterne.

9.3.21.1 *Modalità di posa*

La funzione fondamentale di una tubazione è quella di reggere, contenere e proteggere i cavi nel tempo.

La modalità di posa incide in maniera determinante nella scelta delle caratteristiche di resistenza agli urti, agli agenti chimici e atmosferici.

La scelta delle caratteristiche meccaniche e di protezione degli agenti chimici e atmosferici deve essere verificata quindi dall'installatore in funzione delle condizioni reali di posa.

I tubi devono essere posati con percorso regolare e senza accavallamenti, per quanto possibile.

Per qualsiasi tipo di posa è richiesta in modo tassativo e rigoroso l'assoluta sfilabilità dei conduttori dai tubi in qualunque momento; se necessario si devono installare cassette rompitratta per soddisfare questo requisito (almeno una ogni 15 metri ed in corrispondenza di ogni brusco cambio di direzione).

Le curve devono essere eseguite con largo raggio, in relazione al diametro dei conduttori, per tubi rigidi devono essere eseguite con apposite macchine piegatubi; in tutte le situazioni ove sia possibile devono essere utilizzate le curve prefabbricate.

In ogni caso non è ammesso l'impiego di derivazioni a "T".

Nello stesso tubo non devono esserci conduttori riguardanti servizi diversi anche se alla medesima tensione di esercizio.

Salvo prescrizioni particolari il diametro esterno minimo dei tubi deve essere di 16 mm.

I diametri indicati nei documenti di progetto con un solo numero si riferiscono al diametro esterno.

Il diametro interno dei tubi deve essere pari almeno a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi in essi contenuti.

E' fatto divieto transitare con tubi protettivi in prossimità di condutture di fluidi ad elevata temperatura o di distribuzione del gas e di ammararsi a tubazioni, canali o comunque altre installazioni impiantistiche meccaniche (tranne dove espressamente indicato).

I tubi previsti vuoti devono comunque essere dotati di fili-pilota in materiale non soggetto a ruggine.

I tubi di riserva devono essere chiusi con tappi filettati e lasciati tappati anche dopo la fine dei lavori.

Nella posa ad incasso, nei tratti a pavimento, i tubi, prima di essere ricoperti con malta, devono essere ben fissati tra loro ed alla soletta, onde evitare successivi spostamenti durante la copertura per i lavori di ultimazione del pavimento.

Nella posa in vista e nei controsoffitti i tubi devono essere fissati con appositi sostegni in materiale plastico od in acciaio cadmiato, posti a distanza opportuna ed applicati alle strutture con chiodi a sparo o tasselli ad espansione o fissati con viti o saldatura su sostegni già predisposti, con interdistanza massima di 1,5 m. Le giunzioni tra tubazioni e l'ingresso dei tubi nelle cassette devono avvenire attraverso appositi raccordi idonei al grado di protezione IP richiesto.

L'uso di tubi flessibili, nella posa in vista, è in generale consentito per i tratti terminali dei circuiti, come tra cassette di dorsale ed utenze finali.

In corrispondenza dei giunti di dilatazione delle costruzioni devono essere usati particolari accorgimenti, quali tubi flessibili o doppi manicotti.

I tubi metallici devono essere fissati mantenendo un certo distanziamento dalle strutture, in modo che possano essere effettuate agevolmente le operazioni di riverniciatura per manutenzione e sia assicurata una sufficiente circolazione di aria.

Quando vengono impiegati tubi metallici, con cavi a semplice isolamento, deve essere garantita la continuità elettrica tra loro e con le cassette metalliche; qualora queste ultime fossero in materiale plastico deve essere realizzato un collegamento tra i tubi ed il morsetto interno di terra.

Nel caso di posa nel terreno di tubi in materiale isolante, vale quanto segue:

le tubazioni devono sempre essere posate ad una profondità di almeno 0,5 m (comunque in relazione ai carichi transitanti in superficie);

la posa deve avvenire in un letto di sabbia o terra vagliata con una protezione meccanica supplementare; il riempimento fino alla superficie avviene con materiale di risulta o ghiaia;

in alternativa, la posa deve avvenire su un letto di almeno 10 cm di sabbia; successivamente il tubo viene ricoperto con uno strato di calcestruzzo e successivamente con materiale di risulta o ghiaia fino alla superficie;

in casi particolari può essere richiesta la posa nel terreno di nastri monitori a non meno di 0,2 m al di sopra dei tubi;

le giunzioni sulle tubazioni devono essere sigillate con apposito collante per garantire la ermeticità dalla tenuta seguendo rigorosamente le prescrizioni indicate dal produttore;

la distanza delle tubazioni elettriche dagli altri impianti deve essere conforme a normativa; in particolare la distanza da gasdotti deve essere di almeno 0,5 m.

Nel caso di posa interrata di tubi metallici ad alta resistenza meccanica, non è prevista una profondità minima di posa; prima della posa i tubi metallici devono essere spalmati con apposite emulsioni bituminose.

9.3.22 Cassette di derivazione e scatole

La progettazione, la costruzione e le verifiche delle apparecchiature devono essere conformi alle prescrizioni delle ultime edizioni delle Norme CEI e delle normative specifiche e standard di prodotto vigenti (norme IEC, norme CENELEC, ecc.).

Gli elementi in materiale plastico devono essere autoestinguenti secondo la norma UL 94-V-0.

Quando possibile, le apparecchiature devono portare impresso il marchio di qualità IMQ, attestante la costruzione delle medesime secondo la regola dell'arte.

Le presenti prescrizioni stabiliscono i requisiti minimi che devono essere soddisfatti dalle apparecchiature descritte.

Le cassette e scatole possono essere del seguente tipo:

in materiale termoplastico autoestinguente per la posa ad incasso nella muratura;

in materiale termoplastico autoestinguente per la posa in vista;

in materiale metallico (lega leggera o alluminio) per la posa in vista.

Le cassette devono essere largamente dimensionate in modo da renderne facile e sicura la manutenzione ed essere munite di fratture prestabilite per il passaggio dei tubi e/o canali.

Tutte le cassette devono avere il coperchio fissato con viti.

Non è ammesso collegare o far transitare nella stessa cassetta conduttori anche della stessa tensione, ma appartenenti ad impianti o servizi diversi (luce, FM, ausiliari, telefono).

In alcuni casi, dove espressamente citato, una cassetta può essere utilizzata per più circuiti; devono essere previsti in tal caso scomparti separati. Il contrassegno sul coperchio viene applicato per ogni scomparto della cassetta.

Sul corpo e sul coperchio di tutte le cassette deve essere applicato un contrassegno da stabilire con la D.L. per indicare l'impianto di appartenenza (luce, FM, ecc.) e per precisare le linee che l'attraversano.

I morsetti di terra e di neutro devono essere contraddistinti con apposite targhette. È tassativamente proibito l'impiego di morsetti di tipo autospellante.

Tutte le cassette per gli impianti in vista, all'interno di controsoffitti o nel pavimento sopraelevato, devono essere in materiale termoplastico molto robusto o in materiale metallico, con un grado di protezione IP adeguato alla loro ubicazione, con imbrocchi ad invito per le tubazioni.

Le cassette in materiale metallico devono avere imbrocchi filettati, oppure antideflagrante, per connessioni a tubi in acciaio zincato; devono inoltre avere un morsetto per la loro

messa a terra. Nel caso di impianti AD.PE devono essere corredate di apposito certificato.

9.3.22.1 *Modalità di posa*

Le cassette devono essere di tipo modulare, con altezza e metodo di fissaggio uniformi. Nella posa ad incasso deve in ogni caso essere allineato il filo inferiore di tutte le cassette installate nel medesimo ambiente.

Le cassette devono avere idonei raccordi di giunzione alle tubazioni e idonee guarnizioni, onde ottenere il grado di protezione richiesto.

Particolare cura deve essere posta per l'ingresso e l'uscita dei tubi, in modo da evitare strozzature e consentire un agevole infilaggio dei conduttori.

Le cassette e le scatole di derivazione devono essere munite di morsettiere di derivazione in materiale isolante; nei casi in cui siano interessati circuiti con cavi resistenti al fuoco, morsetti devono essere in materiale ceramico.

Le connessioni e i cavi all'interno delle cassette non devono occupare più del 50% del volume interno della cassetta stessa.

Nel caso vengano incassate scatole di derivazione o cassette in pareti REI, è necessario inserire fra nicchia e scatola una protezione antincendio certificata costituita da un foglio isolante a base di alluminio e gel (o equivalente), per ripristinare il grado di protezione REI delle parete stessa.

Le cassette (e i relativi accessori) incassate in pareti con proprietà di isolamento acustico, devono anch'esse avere proprietà analoghe di fonoassorbenza, e devono essere concordate con la Direzione Lavori.

**PARTE TERZA - ELENCO MARCHE**

**10 Elenco marche**

In sede di presentazione dell'offerta, la Ditta concorrente deve compilare il seguente elenco, specificando per ciascuna voce una o più marche delle apparecchiature e dei materiali che intende installare.

Marche e tipi definitivi saranno stabiliti con la Direzione Lavori, e in accordo con il Consorzio 21, in sede di approvazione della progettazione costruttiva. Il Consorzio 21, tramite la Direzione Lavori, l'E.A. prima della firma del contratto. L'E.A. si riserva il diritto di rifiutare marche e tipi che ritenesse non adatti alle caratteristiche ed all'affidabilità dell'impianto.

In caso di aggiudicazione in sede di approvazione della progettazione costruttiva l'Appaltatore deve presentare campioni per i materiali accessori e per quelli di cui l'E.A. la Direzione Lavori ne facesse richiesta.

Si vuole ribadire che è obiettivo del Consorzio 21 installare apparecchiature di grandissima affidabilità e prodotte da costruttori al massimo livello nazionale ed internazionale.

In particolare, criterio qualificante per la scelta delle macchine e apparecchiature in genere, deve essere la silenziosità.

Nella scelta delle marche, infine, il numero dei costruttori, sempre nell'ambito di quelli indicati, deve essere ridotto al minimo al fine di uniformare l'insieme e di facilitare la manutenzione.

**10.1 Distinta tipo apparecchiature e materiali**

| Descrizione                                | Marca | Tipo  |
|--|-------|-------|
| Gruppo di press. per servizio antincendio  | ..... | ..... |
| Gruppo di press. per servizio idropotabile | ..... | ..... |
| Gruppo di press. per servizio acqua demi   | ..... | ..... |
| Compressore rotativo a vite                | ..... | ..... |
| Essicatore a ciclo frigo                   | ..... | ..... |
| Impianto di addolcimento volumetrico       | ..... | ..... |
| Filtro automatico in pressione             | ..... | ..... |
| Serbatoi di accumulo                       | ..... | ..... |
| Elettropompe                               | ..... | ..... |
| Valvolame in acciaio                       | ..... | ..... |
| Valvolame in ghisa                         | ..... | ..... |
| Valvolame in bronzo                        | ..... | ..... |

|  |       |
|--|-------|
| Valvole di sicurezza                   | ..... |
| Tubazioni in PEAD multistrato          | ..... |
| Tubazioni in PEAD                      | ..... |
| Tubazioni in PVC                       | ..... |
| Tubazioni in ghisa                     | ..... |
| Tubazioni in acciaio zincato           | ..... |
| Tubazioni in rame                      | ..... |
| Complessi di dosaggio prodotti chimici | ..... |
| Riduttori di pressione per acqua       | ..... |

**PARTE QUARTA - NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE  
DEI LAVORI IN VARIANTE**

## **11 NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI IN VARIANTE**

### **11.1 Note generali**

I Prezzi Unitari di Elenco di ogni singolo materiale ne comprendono la fornitura e posa in opera.

Nei singoli prezzi si intendono già conteggiate anche quelle opere e quegli accessori che, pur non essendo espressamente menzionati, sono però indispensabili per la completezza ed il buon funzionamento delle apparecchiature e degli impianti

Nei singoli prezzi è compreso il materiale d'uso e consumo e l'attrezzatura in normale dotazione ai montatori, nonché l'onere per il fissaggio su qualsiasi tipo di struttura in acciaio, in muratura tradizionale, in calcestruzzo, ecc. di profilati ed apparecchiature in genere tramite tappi ad espansione, chiodi a sparo, zanche, opere di saldatura, cravatte, morsetti, ecc..

Nei singoli prezzi unitari devono intendersi compresi gli oneri derivanti da staffe, mensole, tiranti, pezzi speciali, curve, guide, guarnizioni, sfridi di lavorazione, accessori, ecc..

Sono infine compresi nei singoli prezzi unitari viaggi, trasporti e imballi, trasferte, scarichi per materiale e manovalanza, oneri per la sicurezza.

Le norme di misurazione e valutazione lavori che seguono precisano i criteri da osservare per la contabilizzazione dei materiali ed apparecchiature nel caso di varianti in più o in meno introdotte in corso d'opera.

### **11.2 Tubazioni**

Tutte le tubazioni sono valutate a metro lineare, misurando l'effettivo sviluppo in opera, lungo l'asse, senza tenere conto di eventuali parti sovrapposte.

Non concorrono a costituire lunghezza gli oneri derivanti da staffe, mensole, tiranti, pezzi speciali, curve, gomiti, tee, riduzioni, imbuti, manicotti, braghe, ispezioni, punti fissi, guide, flange, bulloni, guarnizioni, sfridi di lavorazione. Tali oneri si intendono compensati nei prezzi unitari.

### **11.3 Valvolame**

È valutato a numero, secondo le caratteristiche e dimensioni richieste.

Le controflange, i bulloni, le guarnizioni, i raccordi a tre pezzi, i materiali di tenuta in genere sono compresi nel prezzo.

Il prezzo unitario compensa pure l'onere per la verniciatura aggrappante e successiva mano di smalto sul volantino o sulla leva di comando nel caso in cui i suddetti siano in materiale ferroso o in lega leggera.

#### **11.4 Elettropompe**

Sono valutate a numero, sulla base delle caratteristiche costruttive e delle prestazioni richieste.

Ciascun prezzo unitario, a parità di caratteristiche costruttive, copre un campo di prestazioni definito da un intervallo di portata abbinato ad un intervallo di potenza elettrica assorbita.

La scelta del punto di funzionamento sulle curve caratteristiche è oggetto di approvazione, onde verificarne le condizioni di rendimento ottimale.

Le prevalenze delle elettropompe devono essere verificate e adeguate agli effettivi percorsi delle reti e alle apparecchiature adottate.

#### **11.5 Apparecchiature varie**

Sono valutate a numero in funzione delle rispettive caratteristiche costruttive e prestazionali.

Il prezzo unitario è comprensivo degli accessori e prestazioni a completamento per gli allacciamenti alle reti impiantistiche a monte ed a valle e della minuteria necessaria alla completezza della posa in opera ed al corretto funzionamento.

Rientrano nella dicitura "apparecchiature varie" componenti impiantistici quali: apparecchi sanitari, rubinetterie sanitarie, attrezzature antincendio, cartellonistica di sicurezza, ecc..

#### **11.6 Complessi di accessori di completamento**

La valutazione è a corpo e si intende compensare forfettariamente materiali e prestazioni (se non diversamente computato) per:

- scarichi, ove occorrente convogliati, di tutte le apparecchiature e reti;
- sfiati aria nei punti alti;
- reti di raccolta scarichi e sfiati;
- punti fissi e compensatori di dilatazione;
- frecce, fasce colorate e targhette indicatrici su tubi e componenti vari;
- cartellonistica di allarme e segnalazione conforme alle normative;
- minuterie varie a completamento.

#### **11.7 Quadri elettrici**

I quadri elettrici quali:

- quadri secondari di distribuzione BT;
  - interruttori antinfortunistici in cassetta di lega leggera
- sono contabilizzati per numero.

L'importo è comprensivo di apparecchiature come da schemi ed elaborati di progetto, morsettiere, materiale di cablaggio, connessioni alle linee in arrivo ed in partenza, materiali vari e accessori per l'esecuzione dei collegamenti.

#### **11.8 Impianti elettrici di completamento per impianti**

I materiali quali:

- passerelle e scale portacavi;
- tubazioni in materiale plastico;
- cavi senza guaina di BT;
- cavi con guaina di BT;

sono contabilizzati a metro di sviluppo lineare.

L'importo è comprensivo di sfridi di lavorazione e accessori.

I materiali e le apparecchiature quali:

- cassette di derivazione da incasso e in vista in materiale plastico
- punti di alimentazione
- interruttori antinfortunistici in cassetta di lega leggera,

sono contabilizzati per numero.

#### **11.9 Opere di assistenza muraria**

Le opere di assistenza muraria sono incluse nell'appalto degli impianti idrici, fognari, antincendio gas tecnici e acqua demineralizzata.

Non sono opere di assistenza muraria e devono intendersi compresi nei singoli Prezzi Unitari di elenco tutti gli oneri derivanti da:

- scarico in cantiere dei materiali ed accatastamento in area di cantiere o in magazzini
- manovalanza per la movimentazione di cantiere ed ai piani
- ponteggi e trabatelli fino a 6 metri da terra del piano di calpestio
- fori da realizzare con trapano su murature e pareti di qualsiasi tipo per fissaggio di tappi ad espansione, bulloni, tasselli, chiodi sparati, ecc.. Sulle strutture in acciaio in sostituzione dei fori devono essere usate apposite cravatte, morsetti e simili
- fissaggio di mensole e staffe a pareti o solai in cls, compresi tasselli, pezzi speciali, profilati in acciaio aggiuntivi, ecc.
- fissaggio di apposite mensole e staffe di sostegno di apparecchiature e attrezzature varie a pareti in cartongesso
- staffaggi per tubazioni, organi di intercettazione e similari nelle centrali, nei cavedi, nei cunicoli, ecc., comprendendo l'esecuzione di eventuali strutture metalliche di

supporto fissate alle pareti, a pavimento o ai solai. Sono compresi elementi di ancoraggio, pezzi speciali, profilati in acciaio aggiuntivi, ecc.

- saldature per fissaggi vari
- trasporto alla discarica dei materiali di imballaggio e di risulta delle lavorazioni, compreso relativo onere di smaltimento
- pulizia in corso d'opera e finale degli ambienti.

Per comprendere la consistenza delle opere di assistenza muraria si deve tener presente che l'edificio in fase di progettazione generale è predisposto con i necessari fori nelle strutture in calcestruzzo (pareti e solai) e sulle coperture per il passaggio delle reti impiantistiche.

Si intendono opere di assistenza muraria, e devono essere anch'esse comprese in ogni singolo prezzo unitario, le seguenti lavorazioni (elenco esemplificativo e non esaustivo):

- fori di qualunque forma e dimensione nei solai o pareti di qualunque tipo e loro chiusura (nel calcestruzzo, tradizionale o cartongesso). Sono fori da realizzare con carotatrice o altro mezzo meccanico, comprendendo anche le forniture accessorie per tali macchine e la pulizia dell'area dopo l'intervento
- tracce su tavolati e simili in laterizio, blocchi cartongesso, ecc. e relativa chiusura al grezzo da realizzare con personale e mezzi idonei
- opere di protezione di reti, cassette e simili posate a parete o pavimento, mediante l'utilizzo di malta cementizia o equivalente e/o di strutture rigide resistenti al passaggio di persone e/o mezzi
- fissaggio su murature tradizionali di mensole, staffe, scatole, cassette, tubazioni, apparecchi sanitari, ecc. utilizzando anche apposite strutture di sostegno
- smontaggio e rimontaggio di controsoffitti e/o pavimenti galleggianti per interventi impiantistici e per le opere di finitura, di collaudi, ecc.
- sollevamenti, tiri in alto e posizionamento di tutte le macchine ed apparecchiature ovunque queste vadano installate
- fori nei controsoffitti, nei pavimenti galleggianti e pannellature in genere per alloggiare organi terminali degli impianti
- scavi, reinterri, pozzetti e movimentazione terra dove necessario e per quanto non già previsto in progetto
- predisposizioni su solai di pilette, pozzetti e simili
- ponteggi e trabatelli oltre 6 metri da terra del piano di calpestio.

Non si considerano opere di assistenza muraria e sono escluse dalla computazione degli impianti voci del tipo:

- cunicoli e cavedi tecnici
- basamenti
- scavi, reinterri, pozzetti per reti esterne
- fori di grandi dimensioni da prevedere nei solai, nelle pareti in cls ed in genere nelle pareti di qualunque tipo per il passaggio degli impianti. Questi fori sono in genere previsti nel progetto strutturale ed architettonico; qualora ne servissero degli altri questi devono essere realizzati prima dell'esecuzione delle opere
- fori sulle coperture e ripristino di impermeabilizzazioni.

Le opere sopra elencate sono comunque comprese nell'appalto generale, e per esse l'Appaltatore deve fornire tutti i disegni costruttivi ed è tenuto a comunicare le proprie necessità con ragionevole anticipo per permettere l'ordinato svolgimento dei lavori.

**PARTE QUINTA - ELENCO ELABORATI**

**12 Elenco elaborati:**

**12.1 ALLEGATI AMMINISTRATIVI**

ALL. K: Relazione tecnica, descrizione e prescrizioni tecniche degli impianti idrico-fognario, antincendio, acqua demineralizzata e gas tecnici.

ALL. L: Piano di manutenzione degli impianti idrico-fognario, antincendio, acqua demineralizzata e gas tecnici.

**12.2 ALLEGATI GRAFICI:**

**12.2.1 Impianto idrico – fognario – antincendio:**

IDR-001 - Pianta garage quota +0.00/+1.26/+2.54

IDR-002 - Pianta piano terra – piano primo corpo basso quota +3.84/+7.68

IDR-003 - Pianta piano terra – piano primo corpo alto quota +6.40/+10.24

IDR-004 - Pianta copertura quota +11.50/+14.06

IDR-005 - Sezioni longitudinali

IDR-006 - Sezioni trasversali

IDR-007 - Particolare bagni

IDR-008 - Schema impianto distribuzione idrica

IDR-009 - Particolare riserva idrica potabile e antincendio

IDR-010 - Particolare pozzetto con riduttore di pressione

IDR-011 - Particolare disoleatore

IDR-012 - Particolare pozzetti acque nere

IDR-013 - Quadro elettrico impianto pressurizzazione

IDR-014 - Particolare installazione idranti

**12.2.2 Impianto di distribuzione acqua demineralizzata e gas tecnici:**

GTDM-001 - Pianta garage quota +0.00/+1.26/+2.54

GTDM-002 - Pianta piano terra – piano primo corpo basso quota +3.84/+7.68

GTDM-003 - Pianta piano terra – piano primo corpo alto quota +6.40/+10.24

GTDM-004 - Pianta copertura quota +11.50/+14.06

GTDM-005 - Schema funzionale trattamento acqua

GTDM-006 - Schema funzionale aria compressa e gas tecnici

GTDM-007 - Quadri elettrici aria compressa, gas tecnici e trattamento acqua

**PARTE SESTA - ELENCO PREZZI**

CONSORZIO VENTUNO - PARCO SCIENTIFICO E TECNOLOGICO DELLA SARDEGNA  
 PROGETTO ESECUTIVO DEL PRIMO LOTTO FUNZIONALE DELL'EDIFICIO 8

| art.         | DESCRIZIONI   | U.M. | prezzo unitario applicato [Euro] |
|--------------|---|------|----------------------------------|
| II.001.001.a | TUBO IN ACCIAIO ZINCATO S.S. FI 2" tipo Mannesman, con giunzione a vite e manicotto, per reti idriche esterne di adduzione, distribuzione e antincendio, a vista, dato in opera fissato alle murature o strutture esistenti con staffe di appoggio, zanche, collari e lungo linea, tagli, sfridi, filettature, prova di tenuta idraulica e materiale di consumo, la formazione e chiusura di fori o tracce per l'attraversamento di murature di qualunque tipo FI 2". Materiale compreso sfrido   | m    | 24.17                            |
| II.001.001.b | TUBO IN ACCIAIO ZINCATO S.S. FI 2" 1/2 tipo Mannesman, con giunzione a vite e manicotto, per reti idriche esterne di adduzione, distribuzione e antincendio, a vista, dato in opera fissato alle murature o strutture esistenti con staffe di appoggio, zanche, collari e lungo linea, tagli, sfridi, filettature, prova di tenuta idraulica e materiale di consumo, la formazione e chiusura di fori o tracce per l'attraversamento di murature di qualunque tipo FI 2"1/2. Materiale compreso sfrido  | m    | 28.71                            |
| II.001.001.c | TUBO IN ACCIAIO ZINCATO S.S. FI 3" tipo Mannesman, con giunzione a vite e manicotto, per reti idriche esterne di adduzione, distribuzione e antincendio, a vista, dato in opera fissato alle murature o strutture esistenti con staffe di appoggio, zanche, collari e lungo linea, tagli, sfridi, filettature, prova di tenuta idraulica e materiale di consumo, la formazione e chiusura di fori o tracce per l'attraversamento di murature di qualunque tipo FI 3". Materiale compreso sfrido   | m    | 37.43                            |
| II.001.002   | BOCCA ANTINCENDIO AD INCASSO UNI 45 completa di cassetta in acciaio verniciato con sportello a vetro in alluminio delle dimensioni 56x36x15 cm, manichetta Certificata UNI 45 da m 15.00 con raccordi e manicotti, lancia in rame UNI 45 e rubinetto idrante da 1"1/2; data in opera incassata nella muratura compreso le opere murarie, l'onere dei pezzi speciali per il raccordo alla tubazione di adduzione, il montaggio delle apparecchiature e i collegamenti idraulici  | cad  | 142.54                           |
| II.001.003   | Idrante antincendio soprasuolo in ghisa G20 UNI ISO 185, dispositivo di manovra a pentagono UNI 9485, colonna montante in ghisa UNI 8863, testata distributrice e scatola con valvola scarico antigelo in ghisa G20 UNI ISO 185; bocche d'uscita in ottone filettate UNI 810, dispositivo di rottura in caso di urto accidentale con chiusura automatica erogazione acqua, flangia di base UNI EN 1092-1, verniciato rosso RAL 3000 nella parte soprasuolo e catramato nero nella parte sottosuolo; collaudo di pressatura idrostatica ad idrante chiuso 21 bar, a idrante aperto 24 bar. Diametro Nominale 80 mm, sbocchi filettati UNI 70.<br>Dato in opera compreso le opere murarie, l'onere dei pezzi speciali per il raccordo alla tubazione di adduzione, il montaggio delle apparecchiature e i collegamenti idraulici. | cad  | 206.83                           |
| II.001.004   | GRUPPO ATTACCO MOTOPOMPA UNI 70 IN OTTONE, con attacco a flange forate, da installare lungo la linea di tubazioni in acciaio di qualsiasi genere, compreso la fornitura di due flange in acciaio da saldare alla tubazione di adduzione, due guarnizioni in gomma e un numero sufficiente di bulloni con dadi in acciaio; dato in opera compresa la saldatura delle flange, il raccordo alla tubazione di adduzione, il montaggio e i collegamenti idraulici per 2 idranti, DN 80   | cad  | 449.72                           |

CONSORZIO VENTUNO - PARCO SCIENTIFICO E TECNOLOGICO DELLA SARDEGNA  
 PROGETTO ESECUTIVO DEL PRIMO LOTTO FUNZIONALE DELL'EDIFICIO 8

|              |   |     |           |
|--------------|---|-----|-----------|
| II.001.005   | <p>GRUPPO DI PRESSURIZZAZIONE AUTOMATICA PER SERVIZIO ANTINCENDIO TIPO Grundfos Hydro- SYNTEX NBU 50/B SD, costituito con componenti e materiali rispondenti ai criteri delle normative UNI 9489 e UNI 9490 dell'Aprile 1989 e UNI 10779 del Maggio 2002 (per reti di idranti).</p> <p>Il gruppo deve, in accordo alla norma, essere concepito per impianti di estinzione incendi, ad acqua, con alimentazione multipla di tipo superiore, e deve essere composto da due pompe di servizio centrifughe (UNI 9490 4.9.2.1.), ad asse orizzontale flangiate Tipo Grundfos delle serie NB o NK, una azionata da motore elettrico (elettropompa) e l'altra da un motore diesel (motopompa), collegate in parallelo (UNI 9490 4.11.3.3.a) con colettore di mandata zincato, componenti idraulici, dispositivo di avviamento pompe, quadri di controllo singoli (UNI 9490 4.9.4.7) montati su propri supporti in lamiera zincati e basamento in lamiera e profilati zincati. Le pompe di servizio devono avere le stesse prestazioni idrauliche (UNI 9490 4.11.3.3) e ciascuna deve essere in grado di erogare le prestazioni di progetto (UNI 9490 4.11.3.1).</p> <p>Il gruppo deve essere completato con una elettropompa pilota, o di compensazione (UNI 9490 4.9.6.2) verticale di Tipo Grundfos della serie CR, controllata da proprio quadro di protezione.</p> <p>Il gruppo deve inoltre avere già montati:<br/>         un serbatoio in membrana in acciaio Lt 20 PN 16<br/>         un dispositivo per segnalazione remota con sirena autoalimentata con lampeggiante avente le seguenti caratteristiche principali:<br/>         -Pulsante prova<br/>         -Pulsante ripristino<br/>         -LED allarme<br/>         -LED presenza rete<br/>         -Fornita già completa di accumulatore<br/>         -Alimentazione 230V. + 10%<br/>         -Pressione sonora 116 db a 1 mt sull'asse<br/>         -Grado di protezione IP 50</p> <p>Il gruppo di pressurizzazione automatica deve essere collaudato in fabbrica per una pressione massima di 10 bar, come previsto dalla norma (UNI 9489 7.8.2), ma deve essere costruito con componenti e materiali PN 16, così da essere compatibile con gli specifici aspetti operativi indicati dalle norme di riferimento, relativamente a:<br/>         -pressione nominale dei componenti del sistema non inferiore a 1,2 Mpa (12 bar) (UNI 10779 6.1), specificatamente per il collegamento di autopompa dei Vigili del Fuoco all'impianto antincendio;<br/>         -prova idrostatica dell'impianto antincendio ad un minimo di 14 bar, da eseguirsi durante il collaudo dello stesso (UNI 9490 7.2.1.2. e UNI 10779 9.2.2).</p> <p>Il sistema deve essere completato da due serbatoi di innesco da 500 litri ciascuno collegati al gruppo di pressurizzazione conformemente alla norma UNI 9490 e compensati con la presente voce.</p> <p>Il sistema deve essere dato in opera intendendosi compensati con la presente voce tutti i costi per effettuare i collegamenti alla rete antincendio valutata questa a parte.</p> | cad | 30,000.00 |
| II.001.006.a | <p>FORNITURA E POSA IN OPERA DI COLLARE INTUMESCENTE REI180 PER TUBAZIONI COMBUSTIBILI DN 40. Il collare deve essere composto da un cassero specifico di forma cilindrica dell'altezza di 6 cm in acciaio inox contenente una o più bande intumescenti in funzione dei diametri da occludere. L'apertura deve essere "a tenaglia" bloccabile in modo rigido mediante una linguetta ad incastro. Sotto l'azione del calore mentre il tubo si deforma il componente intumescente del collare deve ostruire completamente la luce interna.</p> <p>La lavorazione comprende la fornitura e la posa dei materiali e ogni onere necessario a consegnare l'opera eseguita a perfetta regola d'arte.</p>  | cad | 58.48     |
| II.001.006.b | <p>FORNITURA E POSA IN OPERA DI COLLARE INTUMESCENTE REI180 PER TUBAZIONI COMBUSTIBILI DN 50. Il collare deve essere composto da un cassero specifico di forma cilindrica dell'altezza di 6 cm in acciaio inox contenente una o più bande intumescenti in funzione dei diametri da occludere. L'apertura deve essere "a tenaglia" bloccabile in modo rigido mediante una linguetta ad incastro. Sotto l'azione del calore mentre il tubo si deforma il componente intumescente del collare deve ostruire completamente la luce interna.</p> <p>La lavorazione comprende la fornitura e la posa dei materiali e ogni onere necessario a consegnare l'opera eseguita a perfetta regola d'arte.</p>  | cad | 66.78     |
| II.001.006.c | <p>FORNITURA E POSA IN OPERA DI COLLARE INTUMESCENTE REI180 PER TUBAZIONI COMBUSTIBILI DN 75. Il collare deve essere composto da un cassero specifico di forma cilindrica dell'altezza di 6 cm in acciaio inox contenente una o più bande intumescenti in funzione dei diametri da occludere. L'apertura deve essere "a tenaglia" bloccabile in modo rigido mediante una linguetta ad incastro. Sotto l'azione del calore mentre il tubo si deforma il componente intumescente del collare deve ostruire completamente la luce interna.</p> <p>La lavorazione comprende la fornitura e la posa dei materiali e ogni onere necessario a consegnare l'opera eseguita a perfetta regola d'arte.</p>  | cad | 91.68     |

CONSORZIO VENTUNO - PARCO SCIENTIFICO E TECNOLOGICO DELLA SARDEGNA  
 PROGETTO ESECUTIVO DEL PRIMO LOTTO FUNZIONALE DELL'EDIFICIO 8

|              |   |     |        |
|--------------|---|-----|--------|
| II.001.006.d | <p>FORNITURA E POSA IN OPERA DI COLLARE INTUMESCENTE REI180 PER TUBAZIONI COMBUSTIBILI DN 110. Il collare deve essere composto da un cassero specifico di forma cilindrica dell'altezza di 6 cm in acciaio inox contenente una o più bande intumescenti in funzione di diametri da occludere. L'apertura deve essere "a tenaglia" bloccabile in modo rigido mediante una linguetta ad incastro. Sotto l'azione del calore mentre il tubo si deforma il componente intumescente del collare deve ostruire completamente la luce interna.</p> <p>La lavorazione comprende la fornitura e la posa dei materiali e ogni onere necessario a consegnare l'opera eseguita a perfetta regola d'arte.</p>  | cad | 100.36 |
| II.001.006.f | <p>FORNITURA E POSA IN OPERA DI COLLARE INTUMESCENTE REI180 PER TUBAZIONI COMBUSTIBILI DN 160. Il collare deve essere composto da un cassero specifico di forma cilindrica dell'altezza di 6 cm in acciaio inox contenente una o più bande intumescenti in funzione di diametri da occludere. L'apertura deve essere "a tenaglia" bloccabile in modo rigido mediante una linguetta ad incastro. Sotto l'azione del calore mentre il tubo si deforma il componente intumescente del collare deve ostruire completamente la luce interna.</p> <p>La lavorazione comprende la fornitura e la posa dei materiali e ogni onere necessario a consegnare l'opera eseguita a perfetta regola d'arte.</p>  | cad | 158.26 |
| II.001.006.g | <p>FORNITURA E POSA IN OPERA DI COLLARE INTUMESCENTE REI180 PER TUBAZIONI COMBUSTIBILI DN 200. Il collare deve essere composto da un cassero specifico di forma cilindrica dell'altezza di 6 cm in acciaio inox contenente una o più bande intumescenti in funzione di diametri da occludere. L'apertura deve essere "a tenaglia" bloccabile in modo rigido mediante una linguetta ad incastro. Sotto l'azione del calore mentre il tubo si deforma il componente intumescente del collare deve ostruire completamente la luce interna.</p> <p>La lavorazione comprende la fornitura e la posa dei materiali e ogni onere necessario a consegnare l'opera eseguita a perfetta regola d'arte.</p>  | cad | 241.25 |
| II.001.007   | <p>FORNITURA E POSA IN OPERA DI TAPPO INTUMESCENTE REI 180 FI 200 a base di grafite intumescente immersa in matrice poliuretanicca per la sigillatura di fori circolari di diametro pari a 200 mm in pareti e solai tagliafuoco, in strutture di calcestruzzo e cartongesso. La lavorazione comprende la fornitura e la posa dei materiali e ogni onere necessario a consegnare l'opera eseguita a perfetta regola d'arte.</p>  | cad | 83.60  |
| II.002.001   | <p>Tubazioni in ghisa sferoidale DN 80 per acquedotto, prodotte in stabilimento certificato a norma ISO 9001, con caratteristiche meccaniche e dimensionali conformi alla norma EN 545 per pressioni di funzionamento ammissibile (PFA) fino a 40 bar, rivestite internamente con malta di cemento d'altoforno applicata per centrifugazione (UNI ISO 4179 ed UNI EN 545), rivestite esternamente con una lega di zinco-alluminio 400 g/mq applicato per metallizzazione e successivamente ricoperto con strato di finitura turapori in epoxy blu; giunzioni di tipo elastico automatico con guarnizioni a profilo divergente conformi alla norma UNI 9163. Escluso l'eventuale ulteriore rivestimento protettivo esterno con manicotto in polietilene.</p> <p>Dato in opera compreso: la fornitura dei tubi, il carico e lo scarico, lo sfilamento lungo linea, la posa in opera con l'esecuzione dei giunti, i pezzi speciali sia a bicchiere che a flangia ricadenti lungo linea sia nei cavi che dentro i pozzetti; escluso la formazione del letto di posa, del rinfianco e del rinterro del cavo; comprese le prove idrauliche anche ripetute alla pressione di prova stabilità, la fornitura dell'acqua e delle apparecchiature di misura, la pulizia e il lavaggio.</p> | m   | 28.99  |
| II.002.002.a | <p>Fornitura, trasporto e posa in opera di tubazione multistrato DN 16 composta da duplice strato, interno ed esterno, di Pe Md coestruso, con l'interposizione di apposito collante, su tubazione in alluminio saldata longitudinalmente in continuo per sovrapposizione, pressione di esercizio 20° C/30 bar, a vista, dato in opera fissato alle murature o strutture esistenti con staffe di appoggio, zanche, collari e tasselli, comprese le giunzioni di qualsiasi tipo, i relativi pezzi speciali ricadenti sia lungo linea che dentro i pozzetti, lo sfilamento dei tubi lungo i cavi, l'esecuzione delle giunzioni, tagli, sfridi, la formazione e chiusura di fori o tracce per l'attraversamento di murature di qualunque tipo, prove idrauliche anche ripetute alla pressione di prova anche stabilita dal Capitolato Speciale, lavaggio e disinfezione, comprese altresì tutte le operazioni di carico e scarico ed ogni altro onere necessario per costruire la condotta come prescritto.</p>  | m   | 14.73  |
| II.002.002.b | <p>Fornitura, trasporto e posa in opera di tubazione multistrato DN 32 composta da duplice strato, interno ed esterno, di Pe Md coestruso, con l'interposizione di apposito collante, su tubazione in alluminio saldata longitudinalmente in continuo per sovrapposizione, pressione di esercizio 20° C/30 bar, a vista, dato in opera fissato alle murature o strutture esistenti con staffe di appoggio, zanche, collari e tasselli, comprese le giunzioni di qualsiasi tipo, i relativi pezzi speciali ricadenti sia lungo linea che dentro i pozzetti, lo sfilamento dei tubi lungo i cavi, l'esecuzione delle giunzioni, tagli, sfridi, la formazione e chiusura di fori o tracce per l'attraversamento di murature di qualunque tipo, prove idrauliche anche ripetute alla pressione di prova anche stabilita dal Capitolato Speciale, lavaggio e disinfezione, comprese altresì tutte le operazioni di carico e scarico ed ogni altro onere necessario per costruire la condotta come prescritto.</p>  | m   | 29.43  |

CONSORZIO VENTUNO - PARCO SCIENTIFICO E TECNOLOGICO DELLA SARDEGNA  
 PROGETTO ESECUTIVO DEL PRIMO LOTTO FUNZIONALE DELL'EDIFICIO 8

|              |   |     |       |
|--------------|---|-----|-------|
| II.002.002.c | Fornitura, trasporto e posa in opera di tubazione multistrato DN 50 composta da duplice strato, interno ed esterno, di Pe Md coestruso, con l'interposizione di apposito collante, su tubazione in alluminio saldata longitudinalmente in continuo per sovrapposizione, pressione di esercizio 20° C/30 bar, a vista, dato in opera fissato alle murature o strutture esistenti con staffe di appoggio, zanche, collari e tasselli, comprese le giunzioni di qualsiasi tipo, i relativi pezzi speciali ricadenti sia lungo linea che dentro i pozzetti, lo sfilamento dei tubi lungo i cavi, l'esecuzione delle giunzioni, tagli, sfridi, la formazione e chiusura di fori o tracce per l'attraversamento di murature di qualunque tipo, prove idrauliche anche ripetute alla pressione di prova anche stabilita dal Capitolato Speciale, lavaggio e disinfezione, comprese altresì tutte le operazioni di carico e scarico ed ogni altro onere necessario per costruire la condotta come prescritto. | m   | 38.94 |
| II.002.002.d | Fornitura, trasporto e posa in opera di tubazione multistrato DN 75 composta da duplice strato, interno ed esterno, di Pe Md coestruso, con l'interposizione di apposito collante, su tubazione in alluminio saldata longitudinalmente in continuo per sovrapposizione, pressione di esercizio 20° C/30 bar, a vista, dato in opera fissato alle murature o strutture esistenti con staffe di appoggio, zanche, collari e tasselli, comprese le giunzioni di qualsiasi tipo, i relativi pezzi speciali ricadenti sia lungo linea che dentro i pozzetti, lo sfilamento dei tubi lungo i cavi, l'esecuzione delle giunzioni, tagli, sfridi, la formazione e chiusura di fori o tracce per l'attraversamento di murature di qualunque tipo, prove idrauliche anche ripetute alla pressione di prova anche stabilita dal Capitolato Speciale, lavaggio e disinfezione, comprese altresì tutte le operazioni di carico e scarico ed ogni altro onere necessario per costruire la condotta come prescritto. | m   | 83.96 |
| II.002.006.a | Fornitura, trasporto e posa in opera di tubazione multistrato DN 16 composta da duplice strato, interno ed esterno, di Pe Md coestruso, con l'interposizione di apposito collante, su tubazione in alluminio saldata longitudinalmente in continuo per sovrapposizione, pressione di esercizio 20° C/30 bar, a vista, dato in opera fissato alle murature o strutture esistenti con staffe di appoggio, zanche, collari e tasselli, comprese le giunzioni di qualsiasi tipo, i relativi pezzi speciali ricadenti sia lungo linea che dentro i pozzetti, lo sfilamento dei tubi lungo i cavi, l'esecuzione delle giunzioni, tagli, sfridi, la formazione e chiusura di fori o tracce per l'attraversamento di murature di qualunque tipo, prove idrauliche anche ripetute alla pressione di prova anche stabilita dal Capitolato Speciale, lavaggio e disinfezione, comprese altresì tutte le operazioni di carico e scarico ed ogni altro onere necessario per costruire la condotta come prescritto. | cad | 9.32  |
| II.002.006.b | VALVOLA DI INTERCETTAZIONE A SFERA DN 32 PN 16 bar. Valvola di intercettazione a sfera con corpo in ottone e tenuta in P.T.F.E., sezione di passaggio totale, comprensiva di materiale di tenuta, fornita e posta in opera. E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare il lavoro finito e funzionante  | cad | 19.59 |
| II.002.006.c | VALVOLA DI INTERCETTAZIONE A SFERA DN 50 PN 16 bar. Valvola di intercettazione a sfera con corpo in ottone e tenuta in P.T.F.E., sezione di passaggio totale, comprensiva di materiale di tenuta, fornita e posta in opera. E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare il lavoro finito e funzionante  | cad | 34.24 |

CONSORZIO VENTUNO - PARCO SCIENTIFICO E TECNOLOGICO DELLA SARDEGNA  
 PROGETTO ESECUTIVO DEL PRIMO LOTTO FUNZIONALE DELL'EDIFICIO 8

|            |  |     |           |
|------------|--|-----|-----------|
| II.002.007 | <p>FORNITURA, TRASPORTO E POSA IN OPERA DI IMPIANTO DI PRESSURIZZAZIONE PREASSEMBLATO tipo Grundfos Hydro 2000 G ME 3 CRE15-5, PFU avente le seguenti caratteristiche:<br/>                 Il gruppo consiste di:<br/>                 A: tre pompe centrifughe multistadio verticali, tipo CRE15-5 che montano motori MGE e sono controllate dal convertitore di frequenza. Le basi e le teste delle pompe sono in ghisa, le altre parti vitali sono in acciaio inox.<br/>                 B: due collettori in acciaio galvanizzato.<br/>                 C: una valvola di non ritorno (POM) e due valvole di isolamento per ogni pompa.<br/>                 D: adattatore con valvola di isolamento per la connessione del serbatoio a membrana.<br/>                 E: manometro e trasmettitore di pressione (potenza analogica 4-20mA).<br/>                 F: base in acciaio galvanizzato.<br/>                 G: Control 2000 è in un quadro di acciaio, IP54, che include l'interruttore principale, tutti i fusibili, la protezione del motore, i dispositivi di commutazione e il microprocessore PFU 2000.<br/>                 La protezione contro il funzionamento a secco e il serbatoio a membrana (di adeguato volume e necessario per il corretto funzionamento del gruppo) sono reperibili come accessori.<br/>                 Il funzionamento della pompa è controllato dal Control 2000 che ha le seguenti funzioni:<br/>                 - controllo della pressione costante tramite la continua regolazione della velocità delle pompe<br/>                 - arresto del funzionamento a bassa portata<br/>                 - controllo automatico a cascata delle pompe<br/>                 - possibilità di influire sul setpoint:<br/>                 * influenza proporzionale (pressione proporzionale)<br/>                 * influenza esterna del setpoint<br/>                 - possibilità del controllo remoto<br/>                 * sistema on/off<br/>                 - Funzioni di monitoraggio della pompa e del sistema<br/>                 * pressione di ingresso<br/>                 * protezione motore<br/>                 - Funzioni di display e di segnalazione avarie<br/>                 * una luce verde segnala il funzionamento del sistema, una luce rossa segnala un'avaria<br/>                 * alternanza dei contatti senza potenziale per il funzionamento e l'avaria<br/>                 - comunicazione BUS<br/>                 Le pompe, le tubazioni, il cablaggio completo e il Control 2000 sono montati su base.<br/>                 Il gruppo di aumento di pressione deve essere tarato e testato precedentemente in fabbrica<br/>                 Temp. liquido consentita: 5° C ... 70°C<br/>                 Pressione max impianto: 16 bar<br/>                 Portata (impianto): 70.5 mc/h<br/>                 Portata senza una pompa in standbay a norme DIN 1988/T5 47 mc/h<br/>                 Alimentazione di rete: 400 V, 50 Hz, PE<br/>                 Corrente nominale impianto: 24.3 A<br/>                 Numero di pompe principali: 3<br/>                 Potenza nominale: 4 KW<br/>                 Modalità di avviamento: E<br/>                 Numero di pompe aus.: 0<br/>                 Potenza nominale:<br/>                 Bocca di aspirazione: DN 100<br/>                 Bocca di mandata: DN 100<br/>                 Il sistema deve essere inoltre completato da:<br/>                 n.2 serbatoi a membrana da 33 lt cad.<br/>                 un sistema di interruttori di livello a galleggiante.<br/>                 Il tutto deve essere fornito in opera montato, funzionante. Con la presente voce sono compensati tutti gli oneri ed i materiali necessari a collegare il gruppo di pressurizzazione e gli accessori all'impianto di distribuzione dell'acqua.</p> | cad | 22,023.89 |
| II.002.008 | <p>Fornitura, trasporto e posa in opera di valvola ad Y in ghisa sferoidale per il filtraggio a gravità di materiale solido circolante in condotta DN 80 PN 25 bar comprensiva di materiale di tenuta, fornita e posta in opera.</p>   | cad | 241.25    |
| II.002.009 | <p>Fornitura, trasporto e posa in opera di valvola ad Y in ghisa sferoidale per il filtraggio a gravità di materiale solido circolante in condotta DN 80 PN 16 bar comprensiva di materiale di tenuta, fornita e posta in opera.</p>   | cad | 144.75    |

CONSORZIO VENTUNO - PARCO SCIENTIFICO E TECNOLOGICO DELLA SARDEGNA  
 PROGETTO ESECUTIVO DEL PRIMO LOTTO FUNZIONALE DELL'EDIFICIO 8

|            |   |     |          |
|------------|---|-----|----------|
| II.002.010 | FORNITURA E POSA IN OPERA DI IDROVALVOLA PER LA REGOLAZIONE DELLA PRESSIONE DN 80 E PN 16, autoazionata idraulicamente del tipo con gruppo otturatore metallico e membrana con molla di spinta, guidato da uno stelo in acciaio inox che scorre su apposite boccole di guida, o del tipo con otturatore in ghisa rivestita che scorre all'interno di una camicia in acciaio inox e sede in bronzo con relative guarnizioni di tenuta. Corpo in ghisa o acciaio, sede in bronzo, guarnizioni in gomma sintetica (BUNA N) e neoprene, eventuale membrana (nel caso di valvola con gruppo attuatore-membrana e molla di spinta) in BUNA N rinforzata in nylon, rivestimento interno ed esterno, del corpo valvola, con vernici epossidiche, attacchi a flange dimensionate e forate secondo norme UNI PN25. Compreso e compensato il sistema di controllo manuale dell'idrovalvola a tre vie, valvola pilota con controllo della pressione differenziale misurata da un diaframma tarato (anch'esso compreso) vite di regolazione sulla valvola pilota, filtro autopulente con rete filtrante in acciaio inox, raccorderia in rame per uso alimentare o acciaio inox, il tutto atto al servizio di regolazione della pressione differenziale o per la semplice riduzione di pressione. Compreso ogni onere per il montaggio ed i collegamenti del sistema di pilotaggio alla valvola riduttrice di pressione o alla valvola pilota della pressione differenziale. Compreso altresì ogni onere per dare la valvola perfettamente funzionante e montata a regola d'arte. | cad | 1,737.00 |
| II.002.011 | FORNITURA E POSA IN OPERA DI IDROVALVOLA PER LA REGOLAZIONE DELLA PRESSIONE DN 80 E PN 25, autoazionata idraulicamente del tipo con gruppo otturatore metallico e membrana con molla di spinta, guidato da uno stelo in acciaio inox che scorre su apposite boccole di guida, o del tipo con otturatore in ghisa rivestita che scorre all'interno di una camicia in acciaio inox e sede in bronzo con relative guarnizioni di tenuta. Corpo in ghisa o acciaio, sede in bronzo, guarnizioni in gomma sintetica (BUNA N) e neoprene, eventuale membrana (nel caso di valvola con gruppo attuatore-membrana e molla di spinta) in BUNA N rinforzata in nylon, rivestimento interno ed esterno, del corpo valvola, con vernici epossidiche, attacchi a flange dimensionate e forate secondo norme UNI PN25. Compreso e compensato il sistema di controllo manuale dell'idrovalvola a tre vie, valvola pilota con controllo della pressione differenziale misurata da un diaframma tarato (anch'esso compreso) vite di regolazione sulla valvola pilota, filtro autopulente con rete filtrante in acciaio inox, raccorderia in rame per uso alimentare o acciaio inox, il tutto atto al servizio di regolazione della pressione differenziale o per la semplice riduzione di pressione. Compreso ogni onere per il montaggio ed i collegamenti del sistema di pilotaggio alla valvola riduttrice di pressione o alla valvola pilota della pressione differenziale. Compreso altresì ogni onere per dare la valvola perfettamente funzionante e montata a regola d'arte. | cad | 2,412.50 |
| II.002.012 | Fornitura e posa in opera di succhieruola di presa in ghisa sferoidale DN100, filtro in lamiera zincata, flangia d'attacco dimensionata e forata secondo le norme UNI, completa di guarnizioni, bulloni, opere murarie ed ogni altro onere.   | cad | 154.40   |
| II.002.013 | Fornitura, trasporto e posa in opera di valvola di ritegno a Clapet, corpo, cappello e battente in ghisa GG25, albero in acciaio, sede del corpo in ottone, sede del battente in gomma-ottone; flangiata e forata a norme UNI EN 1092-1, superfici di tenuta a gradino come da UNI 2229-67 adatta per usi sia orizzontali che verticali, per pressioni di esercizio di 16 atm, per tubi del diametro da mm 100.   | cad | 241.25   |
| II.002.014 | Fornitura, trasporto e posa in opera di valvola di ritegno a Clapet, corpo, cappello e battente in ghisa GG25, albero in acciaio, sede del corpo in ottone, sede del battente in gomma-ottone; flangiata e forata a norme UNI EN 1092-1, superfici di tenuta a gradino come da UNI 2229-67 adatta per usi sia orizzontali che verticali, per pressioni di esercizio di 16 atm, per tubi del diametro da mm 80.  | m   | 193.00   |
| II.002.015 | Fornitura, trasporto e posa in opera di saracinesca DN 80 a cuneo gommato prodotta da azienda certificata ISO9001, per acqua potabile a corpo piatto PN 25 conformi alla norma UNI 10269 realizzate con corpo, coperchio e cuneo di ghisa sferoidale GS 400-15 ISO 1083 - con verniciatura epossidica a spessore (minimo 250 micron) applicata col sistema a letto fluido e rispondente ai requisiti della Specifica Tecnica RAL-QM 662 - cuneo rivestito integralmente con gomma sintetica EPDM vulcanizzata a spessore (atossica secondo la Circolare n. 102 del Ministero della Sanità) e dotata di guide laterali interamente realizzate di Delrin. La tenuta secondaria fra coperchio ed albero realizzata mediante anelli O-Ring alloggiati in opportuna bussola di ottone interposta - la tenuta tra coperchio e bussola è garantita da anelli O-Ring - guarnizioni a labbro di fine corsa interna ed ulteriore guarnizione in gomma nitrilica parapolvere verso l'esterno. Albero di manovra di acciaio inox X40 Cr14 UNI 6900 con relativa bussola di ancoraggio in ottone; accoppiamento fra corpo e coperchio mediante viti a brugola annegate in stearina. Le saracinesche saranno complete di volantino di manovra. Il tutto montato in opera perfettamente funzionante e rispondente a quanto indicato nel disciplinare.  | m   | 231.60   |

CONSORZIO VENTUNO - PARCO SCIENTIFICO E TECNOLOGICO DELLA SARDEGNA  
 PROGETTO ESECUTIVO DEL PRIMO LOTTO FUNZIONALE DELL'EDIFICIO 8

|              |  |       |          |
|--------------|--|-------|----------|
| II.002.016   | Fornitura, trasporto e posa in opera di saracinesca DN 80 a cuneo gommato prodotta da azienda certificata ISO9001, per acqua potabile a corpo piatto PN 16 conformi alla norma UNI 10269 realizzate con corpo, coperchio e cuneo di ghisa sferoidale GS 400-15 ISO 1083 - con verniciatura epossidica a spessore (minimo 250 micron) applicata col sistema a letto fluido e rispondente ai requisiti della Specifica Tecnica RAL-QM 662 - cuneo rivestito integralmente con gomma sintetica EPDM vulcanizzata a spessore (atossica secondo la Circolare n. 102 del Ministero della Sanità) e dotata di guide laterali interamente realizzate di Delrin. La tenuta secondaria fra coperchio ed albero realizzata mediante anelli O-Ring alloggiati in opportuna bussola di ottone interposta - la tenuta tra coperchio e bussola è garantita da anelli O-Ring - guarnizioni a labbro di fine corsa interna ed ulteriore guarnizione in gomma nitrilica parapolvere verso l'esterno. Albero di manovra di acciaio inox X40 Cr14 UNI 6900 con relativa bussola di ancoraggio in ottone; accoppiamento fra corpo e coperchio mediante viti a brugola annegate in stearina. Le saracinesche saranno complete di volantino di manovra. Il tutto montato in opera perfettamente funzionante e rispondente a quanto indicato nel disciplinare.   | m     | 197.83   |
| II.002.017   | Valvola di regolazione di livello automatica a galleggiante "E-FLUX" a 2 vie di scarico per utilizzo sia a squadra che a via diritta; caratteristiche conformi alla norma ISO 5752 serie 1; piattello di chiusura servoassistita e compensata dall'azione di un pistone solidale e contrapposto di pari superficie; asta orientabile di 45° rispetto all'asse della tubazione; corpo e cappello in ghisa sferoidale GS 400 con rivestimento epossidico atossico alimentare, parti interne in acciaio Inox e bronzo, guarnizioni in NBR; galleggiante e tubo di collegamento in acciaio Inox. Pressione di esercizio 16 bar. DN 80  | m     | 501.80   |
| II.002.018   | Fornitura, trasporto e posa in opera di tubazioni, raccordi, flange e quant'altro occorra per realizzare i collegamenti interni all'impianti di pressurizzazione antincendio e idropotabile, secondo gli allegati grafici esecutivi di progetto. Con tale voce viene compensato qualsiasi onere per dare il lavori realizzato a regola d'arte.   | corpo | 1,447.50 |
| II.003.001.a | FORNITURA, TRASPORTO E POSA IN OPERA DI TUBI IN POLIETILENE AD ALTA DENSITA' DN40 PE 80 per condotte di scarico e ventilazione all'interno dei fabbricati, prodotti di azienda in possesso di Certificazione di Qualità aziendale in conformità alle norme ISO 9001:2000, rilasciata da ente competente e accreditato IQNet. I tubi in polietilene ad alta densità (Tipo GEBERIT PE ) sono conformi alle vigenti norme UNI EN 1519 - area B e BD, e contrassegnate con il marchio IIP dell'Istituto Italiano dei Plastici e/o equivalente marchio europeo, secondo quanto previsto dal "Regolamento di attuazione della legge quadro in materia dei lavori pubblici dell'11 febbraio 1994, n° 19, e successive modifiche" attestante la rispondenza delle tubazioni stesse alle norme UNI sopraccitate. I tubi dovranno inoltre essere contrassegnati dal nome del produttore e/o nome commerciale del prodotto, dal marchio IIP, il tipo di materiale, la normativa di riferimento, devono indicare il diametro nominale, la classe, la serie S, la data e il lotto di produzione, o dovranno essere accompagnati da una certificazione del produttore del tubo che attesti la rispondenza dello stesso alle norme vigenti. Dato in opera fissato alle murature o strutture esistenti con staffe di appoggio, zanche, collari e tasselli, comprese le giunzioni di qualsiasi tipo, i relativi pezzi speciali ricadenti sia lungo linea che dentro i pozetti, lo sfilamento dei tubi lungo i cavi, l'esecuzione delle giunzioni, tagli, sfridi, la formazione e chiusura di fori o tracce per l'attraversamento di murature di qualunque tipo, prove idrauliche anche ripetute anche alla pressione di prova stabilita dal Capitolato Speciale, lavaggio, comprese altresì tutte le operazioni di carico e scarico ed ogni altro onere necessario per costruire la condotta come prescritto. | m     | 7.33     |
| II.003.001.b | FORNITURA, TRASPORTO E POSA IN OPERA DI TUBI IN POLIETILENE AD ALTA DENSITA' DN63 PE 80 per condotte di scarico e ventilazione all'interno dei fabbricati, prodotti di azienda in possesso di Certificazione di Qualità aziendale in conformità alle norme ISO 9001:2000, rilasciata da ente competente e accreditato IQNet. I tubi in polietilene ad alta densità (Tipo GEBERIT PE ) sono conformi alle vigenti norme UNI EN 1519 - area B e BD, e contrassegnate con il marchio IIP dell'Istituto Italiano dei Plastici e/o equivalente marchio europeo, secondo quanto previsto dal "Regolamento di attuazione della legge quadro in materia dei lavori pubblici dell'11 febbraio 1994, n° 19, e successive modifiche" attestante la rispondenza delle tubazioni stesse alle norme UNI sopraccitate. I tubi dovranno inoltre essere contrassegnati dal nome del produttore e/o nome commerciale del prodotto, dal marchio IIP, il tipo di materiale, la normativa di riferimento, devono indicare il diametro nominale, la classe, la serie S, la data e il lotto di produzione, o dovranno essere accompagnati da una certificazione del produttore del tubo che attesti la rispondenza dello stesso alle norme vigenti. Dato in opera fissato alle murature o strutture esistenti con staffe di appoggio, zanche, collari e tasselli, comprese le giunzioni di qualsiasi tipo, i relativi pezzi speciali ricadenti sia lungo linea che dentro i pozetti, lo sfilamento dei tubi lungo i cavi, l'esecuzione delle giunzioni, tagli, sfridi, la formazione e chiusura di fori o tracce per l'attraversamento di murature di qualunque tipo, prove idrauliche anche ripetute anche alla pressione di prova stabilita dal Capitolato Speciale, lavaggio, comprese altresì tutte le operazioni di carico e scarico ed ogni altro onere necessario per costruire la condotta come prescritto. | m     | 12.26    |

|              |   |   |       |
|--------------|---|---|-------|
| II.003.001.c | <p>FORNITURA, TRASPORTO E POSA IN OPERA DI TUBI IN POLIETILENE AD ALTA DENSITA' DN110 PE 80 per condotte di scarico e ventilazione all'interno dei fabbricati, prodotti di azienda in possesso di Certificazione di Qualità aziendale in conformità alle norme ISO 9001:2000, rilasciata da ente competente e accreditato IQNet. I tubi in polietilene ad alta densità (Tipo GEBERIT PE ) sono conformi alle vigenti norme UNI EN 1519 - area B e BD, e contrassegnate con il marchio IIP dell'Istituto Italiano dei Plastici e/o equivalente marchio europeo, secondo quanto previsto dal "Regolamento di attuazione della legge quadro in materia dei lavori pubblici dell'11 febbraio 1994, n° 19, e successive modifiche" attestante la rispondenza delle tubazioni stesse alle norme UNI sopraccitate. I tubi dovranno inoltre essere contrassegnati dal nome del produttore e/o nome commerciale del prodotto, dal marchio IIP, il tipo di materiale, la normativa di riferimento, devono indicare il diametro nominale, la classe, la serie S, la data e il lotto di produzione, o dovranno essere accompagnati da una certificazione del produttore del tubo che attesti la rispondenza dello stesso alle norme vigenti. Dato in opera fissato alle murature o strutture esistenti con staffe di appoggio, zanche, collari e tasselli, comprese le giunzioni di qualsiasi tipo, i relativi pezzi speciali ricadenti sia lungo linea che dentro i pozetti, lo sfilamento dei tubi lungo i cavi, l'esecuzione delle giunzioni, tagli, sfridi, la formazione e chiusura di fori o tracce per l'attraversamento di murature di qualunque tipo, prove idrauliche anche ripetute anche alla pressione di prova stabilita dal Capitolato Speciale, lavaggio, comprese altresì tutte le operazioni di carico e scarico ed ogni altro onere necessario per costruire la condotta come prescritto.</p>  | m | 30.01 |
| II.003.001.e | <p>FORNITURA, TRASPORTO E POSA IN OPERA DI TUBI IN POLIETILENE AD ALTA DENSITA' DN 160 PE 80 per condotte di scarico e ventilazione all'interno dei fabbricati, prodotti di azienda in possesso di Certificazione di Qualità aziendale in conformità alle norme ISO 9001:2000, rilasciata da ente competente e accreditato IQNet. I tubi in polietilene ad alta densità (Tipo GEBERIT PE ) sono conformi alle vigenti norme UNI EN 1519 - area B e BD, e contrassegnate con il marchio IIP dell'Istituto Italiano dei Plastici e/o equivalente marchio europeo, secondo quanto previsto dal "Regolamento di attuazione della legge quadro in materia dei lavori pubblici dell'11 febbraio 1994, n° 19, e successive modifiche" attestante la rispondenza delle tubazioni stesse alle norme UNI sopraccitate. I tubi dovranno inoltre essere contrassegnati dal nome del produttore e/o nome commerciale del prodotto, dal marchio IIP, il tipo di materiale, la normativa di riferimento, devono indicare il diametro nominale, la classe, la serie S, la data e il lotto di produzione, o dovranno essere accompagnati da una certificazione del produttore del tubo che attesti la rispondenza dello stesso alle norme vigenti. Dato in opera fissato alle murature o strutture esistenti con staffe di appoggio, zanche, collari e tasselli, comprese le giunzioni di qualsiasi tipo, i relativi pezzi speciali ricadenti sia lungo linea che dentro i pozetti, lo sfilamento dei tubi lungo i cavi, l'esecuzione delle giunzioni, tagli, sfridi, la formazione e chiusura di fori o tracce per l'attraversamento di murature di qualunque tipo, prove idrauliche anche ripetute anche alla pressione di prova stabilita dal Capitolato Speciale, lavaggio, comprese altresì tutte le operazioni di carico e scarico ed ogni altro onere necessario per costruire la condotta come prescritto.</p> | m | 65.72 |
| II.003.001.f | <p>FORNITURA, TRASPORTO E POSA IN OPERA DI TUBI IN POLIETILENE AD ALTA DENSITA' DN 200 PE 80 per condotte di scarico e ventilazione all'interno dei fabbricati, prodotti di azienda in possesso di Certificazione di Qualità aziendale in conformità alle norme ISO 9001:2000, rilasciata da ente competente e accreditato IQNet. I tubi in polietilene ad alta densità (Tipo GEBERIT PE ) sono conformi alle vigenti norme UNI EN 1519 - area B e BD, e contrassegnate con il marchio IIP dell'Istituto Italiano dei Plastici e/o equivalente marchio europeo, secondo quanto previsto dal "Regolamento di attuazione della legge quadro in materia dei lavori pubblici dell'11 febbraio 1994, n° 19, e successive modifiche" attestante la rispondenza delle tubazioni stesse alle norme UNI sopraccitate. I tubi dovranno inoltre essere contrassegnati dal nome del produttore e/o nome commerciale del prodotto, dal marchio IIP, il tipo di materiale, la normativa di riferimento, devono indicare il diametro nominale, la classe, la serie S, la data e il lotto di produzione, o dovranno essere accompagnati da una certificazione del produttore del tubo che attesti la rispondenza dello stesso alle norme vigenti. Dato in opera fissato alle murature o strutture esistenti con staffe di appoggio, zanche, collari e tasselli, comprese le giunzioni di qualsiasi tipo, i relativi pezzi speciali ricadenti sia lungo linea che dentro i pozetti, lo sfilamento dei tubi lungo i cavi, l'esecuzione delle giunzioni, tagli, sfridi, la formazione e chiusura di fori o tracce per l'attraversamento di murature di qualunque tipo, prove idrauliche anche ripetute anche alla pressione di prova stabilita dal Capitolato Speciale, lavaggio, comprese altresì tutte le operazioni di carico e scarico ed ogni altro onere necessario per costruire la condotta come prescritto.</p> | m | 82.80 |

|              |  |   |        |
|--------------|--|---|--------|
| II.003.001.g | <p>FORNITURA, TRASPORTO E POSA IN OPERA DI TUBI IN POLIETILENE AD ALTA DENSITA' DN 250 PE 80 per condotte di scarico e ventilazione all'interno dei fabbricati, prodotti di azienda in possesso di Certificazione di Qualità aziendale in conformità alle norme ISO 9001:2000, rilasciata da ente competente e accreditato IQNet. I tubi in polietilene ad alta densità (Tipo GEBERIT PE ) sono conformi alle vigenti norme UNI EN 1519 - area B e BD, e contrassegnate con il marchio IIP dell'Istituto Italiano dei Plastici e/o equivalente marchio europeo, secondo quanto previsto dal "Regolamento di attuazione della legge quadro in materia dei lavori pubblici dell'11 febbraio 1994, n° 19, e successive modifiche" attestante la rispondenza delle tubazioni stesse alle norme UNI sopraccitate. I tubi dovranno inoltre essere contrassegnati dal nome del produttore e/o nome commerciale del prodotto, dal marchio IIP, il tipo di materiale, la normativa di riferimento, devono indicare il diametro nominale, la classe, la serie S, la data e il lotto di produzione, o dovranno essere accompagnati da una certificazione del produttore del tubo che attesti la rispondenza dello stesso alle norme vigenti. Dato in opera fissato alle murature o strutture esistenti con staffe di appoggio, zanche, collari e tasselli, comprese le giunzioni di qualsiasi tipo, i relativi pezzi speciali ricadenti sia lungo linea che dentro i pozzetti, lo sfilamento dei tubi lungo i cavi, l'esecuzione delle giunzioni, tagli, sfridi, la formazione e chiusura di fori o tracce per l'attraversamento di murature di qualunque tipo, prove idrauliche anche ripetute anche alla pressione di prova stabilita dal Capitolato Speciale, lavaggio, comprese altresì tutte le operazioni di carico e scarico ed ogni altro onere necessario per costruire la condotta come prescritto.</p> | m | 129.41 |
| II.003.001.h | <p>FORNITURA, TRASPORTO E POSA IN OPERA DI TUBI IN POLIETILENE AD ALTA DENSITA' DN 315 PE 80 per condotte di scarico e ventilazione all'interno dei fabbricati, prodotti di azienda in possesso di Certificazione di Qualità aziendale in conformità alle norme ISO 9001:2000, rilasciata da ente competente e accreditato IQNet. I tubi in polietilene ad alta densità (Tipo GEBERIT PE ) sono conformi alle vigenti norme UNI EN 1519 - area B e BD, e contrassegnate con il marchio IIP dell'Istituto Italiano dei Plastici e/o equivalente marchio europeo, secondo quanto previsto dal "Regolamento di attuazione della legge quadro in materia dei lavori pubblici dell'11 febbraio 1994, n° 19, e successive modifiche" attestante la rispondenza delle tubazioni stesse alle norme UNI sopraccitate. I tubi dovranno inoltre essere contrassegnati dal nome del produttore e/o nome commerciale del prodotto, dal marchio IIP, il tipo di materiale, la normativa di riferimento, devono indicare il diametro nominale, la classe, la serie S, la data e il lotto di produzione, o dovranno essere accompagnati da una certificazione del produttore del tubo che attesti la rispondenza dello stesso alle norme vigenti. Dato in opera fissato alle murature o strutture esistenti con staffe di appoggio, zanche, collari e tasselli, comprese le giunzioni di qualsiasi tipo, i relativi pezzi speciali ricadenti sia lungo linea che dentro i pozzetti, lo sfilamento dei tubi lungo i cavi, l'esecuzione delle giunzioni, tagli, sfridi, la formazione e chiusura di fori o tracce per l'attraversamento di murature di qualunque tipo, prove idrauliche anche ripetute anche alla pressione di prova stabilita dal Capitolato Speciale, lavaggio, comprese altresì tutte le operazioni di carico e scarico ed ogni altro onere necessario per costruire la condotta come prescritto.</p> | m | 204.87 |
| II.003.001.i | <p>FORNITURA, TRASPORTO E POSA IN OPERA DI TUBI IN POLIETILENE AD ALTA DENSITA' DN 200 PE 80 per condotte di scarico per condotte di scarico interrate prodotti di azienda in possesso di Certificazione di Qualità aziendale in conformità alle norme ISO 9001:2000, rilasciata da ente competente e accreditato IQNet. I tubi in polietilene ad alta densità (Tipo GEBERIT PE ) sono conformi alle vigenti norme UNI EN 1519 - area B e BD, e contrassegnate con il marchio IIP dell'Istituto Italiano dei Plastici e/o equivalente marchio europeo, secondo quanto previsto dal "Regolamento di attuazione della legge quadro in materia dei lavori pubblici dell'11 febbraio 1994, n° 19, e successive modifiche" attestante la rispondenza delle tubazioni stesse alle norme UNI sopraccitate. I tubi dovranno inoltre essere contrassegnati dal nome del produttore e/o nome commerciale del prodotto, dal marchio IIP, il tipo di materiale, la normativa di riferimento, devono indicare il diametro nominale, la classe, la serie S, la data e il lotto di produzione, o dovranno essere accompagnati da una certificazione del produttore del tubo che attesti la rispondenza dello stesso alle norme vigenti. Dato in opera entro cavi già predisposti comprese le giunzioni di qualsiasi tipo, i relativi pezzi speciali ricadenti sia lungo linea che dentro i pozzetti, lo sfilamento dei tubi lungo i cavi, l'esecuzione delle giunzioni, tagli, sfridi, prove idrauliche anche ripetute alla pressione di prova stabilita dal Capitolato Speciale, lavaggio, comprese altresì tutte le operazioni di carico e scarico ed ogni altro onere necessario per costruire la condotta come prescritto.</p>  | m | 82.80  |

|              |   |   |        |
|--------------|---|---|--------|
| II.003.001.I | <p>FORNITURA, TRASPORTO E POSA IN OPERA DI TUBI IN POLIETILENE AD ALTA DENSITA' DN 315 PE 80 per condotte di scarico interrate, prodotti di azienda in possesso di Certificazione di Qualità aziendale in conformità alle norme ISO 9001:2000, rilasciata da ente competente e accreditato IQNet. I tubi in polietilene ad alta densità (Tipo GEBERIT PE ) sono conformi alle vigenti norme UNI EN 1519 - area B e BD, e contrassegnate con il marchio IIP dell'Istituto Italiano dei Plastici e/o equivalente marchio europeo, secondo quanto previsto dal "Regolamento di attuazione della legge quadro in materia dei lavori pubblici dell'11 febbraio 1994, n° 19, e successive modifiche" attestante la rispondenza delle tubazioni stesse alle norme UNI sopraccitate. I tubi dovranno inoltre essere contrassegnati dal nome del produttore e/o nome commerciale del prodotto, dal marchio IIP, il tipo di materiale, la normativa di riferimento, devono indicare il diametro nominale, la classe, la serie S, la data e il lotto di produzione, o dovranno essere accompagnati da una certificazione del produttore del tubo che attesti la rispondenza dello stesso alle norme vigenti. Dato in opera entro cavi già predisposti comprese le giunzioni di qualsiasi tipo, i relativi pezzi speciali ricadenti sia lungo linea che dentro i pozzetti, lo sfilamento dei tubi lungo i cavi, l'esecuzione delle giunzioni, tagli, sfridi, prove idrauliche anche ripetute alla pressione di prova stabilita dal Capitolato Speciale, lavaggio, comprese altresì tutte le operazioni di carico e scarico ed ogni altro onere necessario per costruire la condotta come prescritto.</p>  | m | 204.87 |
| II.003.001.m | <p>FORNITURA, TRASPORTO E POSA IN OPERA DI TUBI IN POLIETILENE AD ALTA DENSITA' DN 75 PE 80 per condotte di scarico e ventilazione all'interno dei fabbricati, prodotti di azienda in possesso di Certificazione di Qualità aziendale in conformità alle norme ISO 9001:2000, rilasciata da ente competente e accreditato IQNet. I tubi in polietilene ad alta densità (Tipo GEBERIT PE ) sono conformi alle vigenti norme UNI EN 1519 - area B e BD, e contrassegnate con il marchio IIP dell'Istituto Italiano dei Plastici e/o equivalente marchio europeo, secondo quanto previsto dal "Regolamento di attuazione della legge quadro in materia dei lavori pubblici dell'11 febbraio 1994, n° 19, e successive modifiche" attestante la rispondenza delle tubazioni stesse alle norme UNI sopraccitate. I tubi dovranno inoltre essere contrassegnati dal nome del produttore e/o nome commerciale del prodotto, dal marchio IIP, il tipo di materiale, la normativa di riferimento, devono indicare il diametro nominale, la classe, la serie S, la data e il lotto di produzione, o dovranno essere accompagnati da una certificazione del produttore del tubo che attesti la rispondenza dello stesso alle norme vigenti. Dato in opera fissato alle murature o strutture esistenti con staffe di appoggio, zanche, collari e tasselli, comprese le giunzioni di qualsiasi tipo, i relativi pezzi speciali ricadenti sia lungo linea che dentro i pozzetti, lo sfilamento dei tubi lungo i cavi, l'esecuzione delle giunzioni, tagli, sfridi, la formazione e chiusura di fori o tracce per l'attraversamento di murature di qualunque tipo, prove idrauliche anche ripetute anche alla pressione di prova stabilita dal Capitolato Speciale, lavaggio, comprese altresì tutte le operazioni di carico e scarico ed ogni altro onere necessario per costruire la condotta come prescritto.</p> | m | 11.73  |
| II.003.002.a | <p>Fornitura, trasporto e posa in opera di tubi in Polietilene ad alta densità PE 80 DN 75 per condotte di scarico interrate, prodotti da azienda in possesso di Certificazione di Qualità Aziendale in conformità alle norme ISO 9001:2000, rilasciata da ente competente e accreditato IQNet. I Tubi in polietilene ad alta densità ( Tipo GEBERIT PE ) sono conformi alle vigenti norme UNI EN 1519 - area B e BD, e contrassegnate con il marchio IIP dell'Istituto Italiano dei Plastici e/o equivalente marchio europeo, secondo quanto previsto dal "Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici dell' 11 febbraio 1994, n° 109, e successive modifiche" attestante la rispondenza delle tubazioni stesse alle norme UNI sopraccitate. I tubi dovranno inoltre essere contrassegnati dal nome del produttore e/o nome commerciale del prodotto, dal marchio IIP, il tipo di materiale, la normativa di riferimento, devono indicare il diametro nominale, la classe, la serie S, la data e il lotto di produzione, o dovranno essere accompagnati da una certificazione del produttore del tubo che attesti la rispondenza dello stesso alle norme vigenti. Dato in opera entro cavi già predisposti comprese le giunzioni di qualsiasi tipo, i relativi pezzi speciali ricadenti sia lungo linea che dentro i pozzetti, lo sfilamento dei tubi lungo i cavi, l'esecuzione delle giunzioni, tagli, sfridi, prove idrauliche anche ripetute alla pressione di prova stabilita dal Capitolato Speciale, lavaggio, comprese altresì tutte le operazioni di carico e scarico ed ogni altro onere necessario per costruire la condotta come prescritto.</p>  | m | 11.73  |

CONSORZIO VENTUNO - PARCO SCIENTIFICO E TECNOLOGICO DELLA SARDEGNA  
 PROGETTO ESECUTIVO DEL PRIMO LOTTO FUNZIONALE DELL'EDIFICIO 8

|              |  |     |          |
|--------------|--|-----|----------|
| II.003.002.b | Fornitura, trasporto e posa in opera di tubi in Polietilene ad alta densità PE 80 DN 160 per condotte di scarico interrate, prodotti da azienda in possesso di Certificazione di Qualità Aziendale in conformità alle norme ISO 9001:2000, rilasciata da ente competente e accreditato IQNet. I Tubi in polietilene ad alta densità ( Tipo GEBERIT PE ) sono conformi alle vigenti norme UNI EN 1519 - area B e BD, e contrassegnate con il marchio IIP dell'Istituto Italiano dei Plastici e/o equivalente marchio europeo, secondo quanto previsto dal "Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici dell' 11 febbraio 1994, n° 109, e successive modifiche" attestante la rispondenza delle tubazioni stesse alle norme UNI sopraccitate. I tubi dovranno inoltre essere contrassegnati dal nome del produttore e/o nome commerciale del prodotto, dal marchio IIP, il tipo di materiale, la normativa di riferimento, devono indicare il diametro nominale, la classe, la serie S, la data e il lotto di produzione, o dovranno essere accompagnati da una certificazione del produttore del tubo che attesti la rispondenza dello stesso alle norme vigenti. Dato in opera entro cavi già predisposti comprese le giunzioni di qualsiasi tipo, i relativi pezzi speciali ricadenti sia lungo linea che dentro i pozzetti, lo sfilamento dei tubi lungo i cavi, l'esecuzione delle giunzioni, tagli, sfridi, prove idrauliche anche ripetute alla pressione di prova stabilita dal Capitolato Speciale, lavaggio, comprese altresì tutte le operazioni di carico e scarico ed ogni altro onere necessario per costruire la condotta come prescritto. | m   | 52.57    |
| II.003.003   | FORNITURA, TRASPORTO E POSA IN OPERA DI CANALETTA PREFABBRICATA per raccolta acque di dimensioni esterne 200x230 mm. Realizzata in calcestruzzo vibrato con, incorporato nei bordi, un telaio zincato di 70 micron m. Il fissaggio di sicurezza in quattro punti consente di utilizzare griglie con portata fino alla classe F 900.  | m   | 144.75   |
| II.003.004   | FORNITURA, TRASPORTO E POSA IN OPERA DI GRIGLIA IN GHISA SFEROIDALE CLASSE D400 di dimensioni esterne 500x186 da posare sopra il canale di raccolta delle acque meteoriche da realizzarsi nel piano di calpestio del parcheggio. Il sistema deve essere fornito di sistema di fissaggio composto da otto viti in acciaio inox.   | m   | 86.85    |
| II.003.005   | Realizzazione di pozzetto d'incrocio e/o d'ispezione per reti fognarie costruito in opera o prefabbricato, come da disegni allegati, delle dimensioni interne di cm. (100x100x125), aventi platea e pareti dello spessore di cm 20, compresa idonea armatura, in CLS Rck 25, soletta in calcestruzzo Rck 25 dello spessore di cm 25, opportunamente armata in conformità ai disegni esecutivi, completo di chiusino in ghisa sferoidale della classe D400 da 60 cm. Compreso inoltre l'onere per l'eventuale aumento dell'altezza interna fino ad un massimo di 30 cm, lo scavo in terreno di qualsiasi natura e consistenza.  | cad | 675.50   |
| II.003.006   | FORNITURA, TRASPORTO E POSA IN OPERA DI SEPARATORE DI TIPO EURO MEC SERIE DISOMECC, grandezza nominale NG4, dimensionato secondo quanto prescritto dalle Norme DIN 1999, di tipo prefabbricato monoblocco in calcestruzzo ad alta resistenza idoneo per il trattamento di acque provenienti da stazioni di servizio, piazzali di parcheggio, autorimesse coperte, suddiviso al suo interno in quattro vani di cui uno di dissabbiatura, uno di disoleatura, uno di scarico e una quarta zona di stoccaggio oli, completo di setti interni, canaletta dentata in AISI 04, soletta carrabile e chiusini di ispezione in ghisa classe D400, predisposizione per centralina di allarme raggiungimento max. livello camera oli con sonda di tipo galleggiante in materiale insensibile agli idrocarburi. Dato in opera entro cavi compensati con la presente voce, comprese le giunzioni di qualsiasi tipo con le reti delle acque nere, comprese altresì tutte le lavorazioni ed ogni altro onere necessario per dare l'opera finita e funzionante.  | cad | 3.493.30 |
| II.004.001.a | FORNITURA E POSA IN OPERA TUBAZIONI IN RAME Prodotte in accordo ALLA NORMA EN 13348:FI 14<br>Tutte le tubazioni sono sgrassate, pulite e tappate singolarmente adatte all'utilizzo con l'ossigeno.<br>Ogni tubazione è etichettata con opportune etichette del colore distintivo del gas in transito, riportanti il nome del gas in uso e freccia indicante il flusso. Raccorderie in rame sono utilizzate per la giunzione delle tubazioni, mediante brasatura capillare, con una lega con tenore d'argento > 30% esente da cadmio. Durante la fase di saldatura la tubazione verrà flussata in azoto.<br>Le tubazioni saranno date in opera fissate alle murature o strutture esistenti con staffe di appoggio, zanche, collari e tasselli, comprese le giunzioni di qualsiasi tipo, i relativi pezzi ricadenti lungo linea, lo sfilamento dei tubi lungo cavi, l'esecuzione delle giunzioni, tagli, sfridi, la formazione e chiusura di fori o tracce per l'attraversamento di murature di qualunque tipo, comprese altresì tutte le operazioni di carico e scarico ed ogni altro onere necessario per realizzare gli impianti distribuzione gas come prescritto.   | m   | 17.95    |

CONSORZIO VENTUNO - PARCO SCIENTIFICO E TECNOLOGICO DELLA SARDEGNA  
 PROGETTO ESECUTIVO DEL PRIMO LOTTO FUNZIONALE DELL'EDIFICIO 8

|              |   |     |          |
|--------------|---|-----|----------|
| II.004.001.b | <p>FORNITURA E POSA IN OPERA TUBAZIONI IN RAME PRODOTTE IN ACCORDO ALLA NORMA EN 13348:FI 16</p> <p>Tutte le tubazioni sono sgrassate, pulite e tappate singolarmente adatte all'utilizzo con l'ossigeno.</p> <p>Ogni tubazione è etichettata con opportune etichette del colore distintivo del gas in transito, riportanti il nome del gas in uso e freccia indicante il flusso. Raccorderie in rame sono utilizzate per la giunzione delle tubazioni, mediante brasatura capillare, con una lega con tenore d'argento &gt; 30% esente da cadmio. Durante la fase di saldatura la tubazione verrà flussata in azoto.</p> <p>Le tubazioni saranno date in opera fissate alle murature o strutture esistenti con staffe di appoggio, zanche, collari e tasselli, comprese le giunzioni di qualsiasi tipo, i relativi pezzi ricadenti lungo linea, lo sfilamento dei tubi lungo cavi, l'esecuzione delle giunzioni, tagli, sfridi, la formazione e chiusura di fori o tracce per l'attraversamento di murature di qualunque tipo, comprese altresì tutte le operazioni di carico e scarico ed ogni altro onere necessario per realizzare gli impianti distribuzione gas come prescritto.</p>  | m   | 18.02    |
| II.004.001.c | <p>FORNITURA E POSA IN OPERA TUBAZIONI IN RAME PRODOTTE IN ACCORDO ALLA NORMA EN 13348:FI 18</p> <p>Tutte le tubazioni sono sgrassate, pulite e tappate singolarmente adatte all'utilizzo con l'ossigeno.</p> <p>Ogni tubazione è etichettata con opportune etichette del colore distintivo del gas in transito, riportanti il nome del gas in uso e freccia indicante il flusso. Raccorderie in rame sono utilizzate per la giunzione delle tubazioni, mediante brasatura capillare, con una lega con tenore d'argento &gt; 30% esente da cadmio. Durante la fase di saldatura la tubazione verrà flussata in azoto.</p> <p>Le tubazioni saranno date in opera fissate alle murature o strutture esistenti con staffe di appoggio, zanche, collari e tasselli, comprese le giunzioni di qualsiasi tipo, i relativi pezzi ricadenti lungo linea, lo sfilamento dei tubi lungo cavi, l'esecuzione delle giunzioni, tagli, sfridi, la formazione e chiusura di fori o tracce per l'attraversamento di murature di qualunque tipo, comprese altresì tutte le operazioni di carico e scarico ed ogni altro onere necessario per realizzare gli impianti distribuzione gas come prescritto.</p>  | m   | 20.32    |
| II.004.001.d | <p>FORNITURA E POSA IN OPERA TUBAZIONI IN RAME PRODOTTE IN ACCORDO ALLA NORMA EN 13348:FI 28</p> <p>Tutte le tubazioni sono sgrassate, pulite e tappate singolarmente adatte all'utilizzo con l'ossigeno.</p> <p>Ogni tubazione è etichettata con opportune etichette del colore distintivo del gas in transito, riportanti il nome del gas in uso e freccia indicante il flusso. Raccorderie in rame sono utilizzate per la giunzione delle tubazioni, mediante brasatura capillare, con una lega con tenore d'argento &gt; 30% esente da cadmio. Durante la fase di saldatura la tubazione verrà flussata in azoto.</p> <p>Le tubazioni saranno date in opera fissate alle murature o strutture esistenti con staffe di appoggio, zanche, collari e tasselli, comprese le giunzioni di qualsiasi tipo, i relativi pezzi ricadenti lungo linea, lo sfilamento dei tubi lungo cavi, l'esecuzione delle giunzioni, tagli, sfridi, la formazione e chiusura di fori o tracce per l'attraversamento di murature di qualunque tipo, comprese altresì tutte le operazioni di carico e scarico ed ogni altro onere necessario per realizzare gli impianti distribuzione gas come prescritto.</p>  | m   | 33.78    |
| II.004.002.a | <p>FORNITURA E POSA IN OPERA DI UNA CENTRALE DI DECOMPRESSIONE a scambio automatico per gas medicale a doppia espansione realizzata in conformità alla norma UNI EN 737-3 costituita da riduttori di primo stadio a doppio corpo marcati CE(R4420) e conformi alla norma UNI EN 738-2.</p> <p>La centrale deve avere le seguenti caratteristiche minime:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-sistema di riduzione a doppio stadio; il primo riduce la pressione in uscita a 18-20 bar mentre il secondo permette di ridurre la pressione in uscita a 9,5 bar. Il secondo stadio deve essere realizzato in modo tale da poter accettare in ingresso pressioni massime di 220 bar affinché in caso di singolo guasto la pressione in linea non superi il valore di taratura del primo stadio (18-20 bar);</li> <li>-valvole di alta pressione a sede metallica aventi superato le prove di compressione adiabatica come da norma UNI EN 737-3;</li> <li>-scambiatore pneumatico con indicatore della rampa in funzione;</li> <li>-manometri indicatori di alta e bassa pressione conformi alla norma UNI EN 837-1;</li> <li>-carpenteria di contenimento;</li> <li>-pressostati per il controllo della pressione delle rampe in ingresso conformi alla norma UNI EN 737-3.</li> </ul> <p>Il tutto deve essere fornito in opera montato e funzionante.</p> | cad | 2.605.50 |
| II.004.002.b | <p>FORNITURA E POSA IN OPERA DI UNA POSTAZIONE PER ALLOGGIO BOMBOLE GAS TECNICI composto dai seguenti elementi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2 rampe a tre posti complete di valvola antiritorno.</li> <li>2 rastrelliere a tre posti complete di separatori e catenelle.</li> <li>2 valvole di spurgo.</li> <li>2 serpentine di collegamento rampa - quadro - V.S.</li> <li>6 serpentine di collegamento bombola - rampa.</li> </ul> <p>Il tutto deve essere fornito in opera montato e funzionante. La postazione deve inoltre essere predisposta per alloggiare la centrale di decompressione, fornita e compensata con altra voce di computo.</p>   | cad | 736.00   |

CONSORZIO VENTUNO - PARCO SCIENTIFICO E TECNOLOGICO DELLA SARDEGNA  
 PROGETTO ESECUTIVO DEL PRIMO LOTTO FUNZIONALE DELL'EDIFICIO 8

|            |  |     |           |
|------------|--|-----|-----------|
| II.004.003 | <p>FORNITURA E POSA IN OPERA DI ALLARME DI CENTRALE in cassetta idoneo al controllo della pressione della linea di secondo stadio (a valle dei riduttori di piano). I led devono indicare nell'ordine:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-allarme pressione O2 min e max</li> <li>-allarme pressione N2 min e max</li> <li>-allarme pressione CO2 min e max</li> <li>-allarme pressione RISERVA1 min e max</li> <li>-allarme pressione RISERVA2 min e max</li> </ul> <p>Gli ingressi saranno tutti optoisolati per garantire un'altissima immunità ai disturbi, possono essere configurati con allarme in apertura o in chiusura. La tacitazione suoneria avviene tramite un tasto di reset (la suoneria riprende a suonare dopo 15 minuti se la condizione di allarme sussiste).</p> <p>Il dispositivo è marcato CE in conformità alla direttiva bassa tensione e compatibilità elettromagnetica. Tensione di alimentazione 230V 50 Hz 50mA. Portata massima uscita di riporto 24V DC 40mA max per singola uscita.</p> <p>n. 6 moduli DN</p> <p>n. 9 ingressi allarme tramite LED ad alta luminosità o visibilità per segnalazione d'allarme e di LED verde per la presenza della tensione di alimentazione. Nel dettaglio risponde ai requisiti delle seguenti direttive:</p> <p>EMC89/336<br/>         BT 93/68<br/>         EN 50081-1 (norme generiche per emissioni/immunità elettromagnetica)<br/>         EN 50082-1 (norme generiche per emissioni/immunità elettromagnetica)<br/>         EN 60601-1 (specifiche per elettromedicali)<br/>         EN 60601-2 (specifiche per elettromedicali)<br/>         EN 5502 (specifiche per apparecchiature contenenti microprocessori)<br/>         UNI EN 737-3<br/>         UNI EN 475 in particolare rispetta la norma con le seguenti caratteristiche: segnali visivi con indicatori LED rossi visibili fino ad una distanza di almeno 4 m entro un angolo di osservazione di +/- 30°, frequenza degli indicatori di 2 Hz, ciclo di attività prossimo al 50%. Segnale sonoro con frequenza di 720 Hz con mobilità di ripetizione come da norma e con le seguenti caratteristiche di impulso: T salita = T discesa = 40 ms, durata effettiva dell'impulso T on = 220 ms distanza tra gli impulsi T off 190 ms</p> | cad | 636.90    |
| II.004.004 | <p>FORNITURA, TRASPORTO E POSA IN OPERA DI COMPRESSORE ROTATIVO A VITE (pressione di lavoro 10 bar - Aria resa 1930 l/min) aventi le seguenti caratteristiche minime:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Sistema di separazione ad altissima qualità dell'aria compressa attraverso una provata separazione multi-stadio.</li> <li>-Sistema di comando e regolazione a microriduttore AIR CONTROL 1 per la gestione ed il controllo delle funzioni.</li> <li>-Sistema di trasmissione a cinghia.</li> <li>-Radiatore per il raffreddamento dell'aria compressa.</li> <li>-Motore elettrico ad alto rendimento -m3/min 1.93.</li> <li>-Normative di riferimento ISO 1217-3 annex C-1996 conformi alle direttive CE</li> <li>-Essiccatore a ciclo frigorifero incorporato.</li> </ul> <p>Il tutto deve essere fornito in opera montato e funzionante. Con la presente voce sono compensati tutti gli oneri ed i materiali necessari a collegare il compressore all'interno della centrale di produzione dell'aria compressa secondo gli schemi grafici ed i disciplinari tecnici allegati al progetto.</p>  | cad | 10,103.55 |
| II.004.005 | <p>FORNITURA E POSA IN OPERA DI ESSICCATORE A CICLO FRIGO AVENTE LE SEGUENTI CARATTERISTICHE MINIME:</p> <p>Portata 1800 l/min.<br/>         Alimentazione 220 volt.<br/>         Gas trattato R 134 A ecologico.<br/>         Punto di rugiada + 3° C.<br/>         Pressione nominale 16 bar G.<br/>         Pressione di esercizio 7 bar.<br/>         Dispositivo visivo della temperatura.<br/>         Scaricatore automatico di condensa elettronico.</p> <p>Il tutto deve essere fornito in opera montato e funzionante. Con la presente voce sono compensati tutti gli oneri ed i materiali necessari a collegare l'essiccatore all'interno della centrale di produzione dell'aria compressa secondo gli schemi grafici ed i disciplinari tecnici allegati al progetto.</p>   | cad | 3,860.00  |

CONSORZIO VENTUNO - PARCO SCIENTIFICO E TECNOLOGICO DELLA SARDEGNA  
 PROGETTO ESECUTIVO DEL PRIMO LOTTO FUNZIONALE DELL'EDIFICIO 8

|              |   |     |          |
|--------------|---|-----|----------|
| II.004.006   | <p>FORNITURA E POSA IN OPERA DI IGROMETRO DIGITALE AVENTI LE SEGUENTI CARATTERISTICHE MINIME:<br/>                     -Campo di lavoro +/-60°.<br/>                     -Display digitale 4 righe per 20 colonne.<br/>                     -Temperatura di esercizio 5-50°C.<br/>                     -Alimentazione 230-240 Volt 50/60 Hz.<br/>                     -Possibilità impostazione allarme punto di rugiada.<br/>                     -Contatti liberi N° 1 - 1° 250 V AC.<br/>                     Il sistema di misurazione ZH 2000 rileva costantemente il valore del punto di rugiada, rileva la pressione di esercizio, la temperatura dell'aria compressa e l'umidità relativa in % NOTA N° 3 Pr EN 737-3 PUNTO 5.4.2.<br/>                     Il tutto deve essere fornito in opera montato e funzionante. Con la presente voce sono compensati tutti gli oneri ed i materiali necessari a collegare l'igrometro all'interno della centrale di produzione dell'aria compressa secondo gli schemi grafici ed i disciplinari tecnici allegati al progetto.</p> | cad | 1,544.00 |
| II.004.007   | <p>FORNITURA E POSA IN OPERA DI SERBATOIO DI ACCUMULO DA 1000 LITRI verticale per aria compressa idoneo allo stoccaggio e alla distribuzione dell'aria compressa medicale, pressione massima di esercizio 12 bar completo di valvola di sicurezza, manometro indicatore di pressione e rubinetto di spurgo. Il tutto deve essere fornito in opera montato e funzionante. Con la presente voce sono compensati tutti gli oneri ed i materiali necessari a collegare il serbatoio all'interno della centrale di produzione dell'aria compressa secondo gli schemi grafici ed i disciplinari tecnici allegati al progetto.</p>   | cad | 2,895.00 |
| II.004.008.a | <p>FORNITURA E POSA IN OPERA DI QUADRO ELETTRICO IMPIANTO DI PRODUZIONE ARIA COMPRESSA. Il tutto deve essere fornito in opera montato e funzionante. Con la presente voce sono compensati tutti gli oneri ed i materiali necessari a collegare il quadro elettrico all'interno della centrale di produzione dell'aria compressa secondo gli schemi grafici ed i disciplinari tecnici allegati al progetto.</p>  | cad | 1,930.00 |
| II.004.008.b | <p>FORNITURA E POSA IN OPERA DI QUADRO ELETTRICO IMPIANTO DI PRODUZIONE ACQUA DEMINERALIZZATA. Il tutto deve essere fornito in opera montato e funzionante. Con la presente voce sono compensati tutti gli oneri ed i materiali necessari a collegare il quadro elettrico all'interno della centrale di produzione dell'acqua demineralizzata secondo gli schemi grafici ed i disciplinari tecnici allegati al progetto.</p>  | cad | 1,254.50 |
| II.004.008.c | <p>FORNITURA E POSA IN OPERA DI QUADRO ELETTRICO PER L'IMPIANTO DI PRODUZIONE GAS TECNICI. Il tutto deve essere fornito in opera montato e funzionante. Con la presente voce sono compensati tutti gli oneri ed i materiali necessari a collegare il quadro elettrico all'interno della centrale di distribuzione gas tecnici secondo gli schemi grafici ed i disciplinari tecnici allegati al progetto.</p>  | cad | 482.50   |
| II.004.008.d | <p>FORNITURA E POSA IN OPERA DI QUADRO ELETTRICO IMPIANTO DI PRESSURIZZAZIONE IDROPOTABILE. Il tutto deve essere fornito in opera montato e funzionante. Con la presente voce sono compensati tutti gli oneri ed i materiali necessari a collegare il quadro elettrico all'interno della centrale di pressurizzazione secondo gli schemi grafici ed i disciplinari tecnici allegati al progetto.</p>  | cad | 723.75   |
| II.004.009   | <p>FORNITURA E POSA IN OPERA DI SEPARATORE ACQUA OLIO secondo la legge n° 319 del 10/05/76 e n° 650 del 24/12/79. Il tutto deve essere fornito in opera montato e funzionante. Con la presente voce sono compensati tutti gli oneri ed i materiali necessari a collegare il separatore all'interno della centrale di produzione dell'aria compressa secondo gli schemi grafici ed i disciplinari tecnici allegati al progetto.</p>  | cad | 1,833.74 |
| II.004.010   | <p>FORNITURA E POSA IN OPERA DI SCARICATORE DI CONDENSA. Il tutto deve essere fornito in opera montato e funzionante. Con la presente voce sono compensati tutti gli oneri ed i materiali necessari a collegare lo scaricatore di condensa all'interno della centrale di produzione dell'aria compressa secondo gli schemi grafici ed i disciplinari tecnici allegati al progetto.</p>  | cad | 965.00   |
| II.004.011   | <p>FORNITURA E POSA IN OPERA DI FILTRO A COALESCENZA. Il tutto deve essere fornito in opera montato e funzionante. Con la presente voce sono compensati tutti gli oneri ed i materiali necessari a collegare il filtro all'interno della centrale di produzione dell'aria compressa secondo gli schemi grafici ed i disciplinari tecnici allegati al progetto.</p>  | cad | 482.50   |
| II.004.012   | <p>FORNITURA E POSA IN OPERA DI TRASDUTTORE. Il tutto deve essere fornito in opera montato e funzionante. Con la presente voce sono compensati tutti gli oneri ed i materiali necessari a collegare il trasduttore all'interno della centrale di produzione dell'aria compressa secondo gli schemi grafici ed i disciplinari tecnici allegati al progetto.</p>  | cad | 482.50   |
| II.004.013   | <p>Derivazione all'utenza delle tubazioni GAS - ARIA COMPRESSA - ACQUA DEMINERALIZZATA mediante tubazione in rame fi 14 per quanto riguarda i gas, tubazione in rame fi 16 per l'aria compressa e tubazione in PVC fi 32 per l'acqua demineralizzata in conformità agli elaborati grafici di progetto. Nel prezzo sono compensate le valvole di intercettazione in PVC per l'acqua demineralizzata e le valvole per le derivazioni gas e aria compressa realizzate in ottone cromato con farfalla in alluminio (PN25) a sfera sgrassata in impianto ad ultrasuoni, complete di codoli a saldare e guarnizioni idonee all'utilizzo con gas medicali, le tubazioni in rame da saldare ai collettori principali e quant'altro necessario per dare il tutto a perfetta regola d'arte conformemente agli elaborati grafici di progetto ed alle prescrizioni di capitolato.</p>   | cad | 357.05   |

CONSORZIO VENTUNO - PARCO SCIENTIFICO E TECNOLOGICO DELLA SARDEGNA  
 PROGETTO ESECUTIVO DEL PRIMO LOTTO FUNZIONALE DELL'EDIFICIO 8

|              |   |     |          |
|--------------|---|-----|----------|
| II.004.014   | <p>SISTEMA DI TRATTAMENTO ARIA MEDICALE rispondente alla Farmacopea Europea EN 12021 ( DIN 3188) - EN 737-3; BS 4275; ANSA / CGA G.7.1; Z 180,1 M 85; AS 2299-1979; NZL 5813 per aria medicale ospedaliera.</p> <p>Fluido aria compressa</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Pressione di esercizio min. 4 bar g. max. 16 bar g</li> <li>-Temperatura dell'aria compressa min. 5°C, max 50°C</li> <li>-Consumo di aria compressa 17% della portata, in media</li> <li>-Alimentazione elettrica 220V / 50 Hz</li> <li>-Potenza 4 Watt circa</li> <li>-Soglia di rumorosità 80 db (A)</li> </ul> <p>Qualità dell'aria relativa alle condizioni standard di ingresso:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Particelle &lt;0,01 mg/m3</li> <li>-Olio residuo &lt;0,01 mg/m3</li> <li>-valori di olio e idroc. 0,0003 mg/m3</li> <li>-Vapore acqueo &lt;0,11 mg/m3</li> <li>-CO2 &lt;300 ppm</li> <li>-CO &lt; 5 ppm</li> <li>-SO2 &lt; 1 ppm</li> <li>-NOX &lt; 2 ppm</li> <li>-Odori senza odori</li> </ul>   | cad | 2.623.33 |
| II.005.001.a | <p>FORNITURA E POSA IN OPERA TUBAZIONI IN PVC-U DN 32, PN 16 con estremità lisce per incollaggio del diametro esterno di mm 32 per condotte in pressione, con marchio di conformità del prodotto rilasciato secondo UNI CEI EN 45011 su tutta la gamma fornita, atossica e rispondente alle prescrizioni igienico-sanitarie del Ministero della Sanità circolare n.102 del 2 dicembre 1978, costruite secondo le Norme UNI EN 1452 idonee per acqua potabile, acqua distillata, acqua per impieghi vari, acque reflue, acqua salmastra, acqua di mare, costruzione di impianti, industria alimentare fornite in barre con lunghezza pari a 5 metri, per pressioni di esercizio PN 16. Il produttore deve essere munito della certificazione di qualità aziendale UNI EN ISO 9000. Le tubazioni saranno date in opera fissate alle murature o strutture esistenti con staffe di appoggio, zanche, collari e tasselli, comprese le giunzioni di qualsiasi tipo, i relativi pezzi ricadenti lungo linea, lo sfilamento dei tubi lungo cavi, l'esecuzione delle giunzioni, tagli, sfridi, la formazione e chiusura di fori o tracce per l'attraversamento di murature di qualunque tipo, prove idrauliche anche ripetute alla pressione di prova stabilita dal Capitolato Speciale, lavaggio e disinfezione, comprese altresì tutte le operazioni di carico e scarico ed ogni altro onere necessario per costruire la condotta come prescritto.</p> | m   | 11.07    |
| II.005.001.b | <p>FORNITURA E POSA IN OPERA TUBAZIONI IN PVC-U DN 50, PN 16 con estremità lisce per incollaggio del diametro esterno di mm 50 per condotte in pressione, con marchio di conformità del prodotto rilasciato secondo UNI CEI EN 45011 su tutta la gamma fornita, atossica e rispondente alle prescrizioni igienico-sanitarie del Ministero della Sanità circolare n.102 del 2 dicembre 1978, costruite secondo le Norme UNI EN 1452 idonee per acqua potabile, acqua distillata, acqua per impieghi vari, acque reflue, acqua salmastra, acqua di mare, costruzione di impianti, industria alimentare fornite in barre con lunghezza pari a 5 metri, per pressioni di esercizio PN 16. Il produttore deve essere munito della certificazione di qualità aziendale UNI EN ISO 9000. Le tubazioni saranno date in opera fissate alle murature o strutture esistenti con staffe di appoggio, zanche, collari e tasselli, comprese le giunzioni di qualsiasi tipo, i relativi pezzi ricadenti lungo linea, lo sfilamento dei tubi lungo cavi, l'esecuzione delle giunzioni, tagli, sfridi, la formazione e chiusura di fori o tracce per l'attraversamento di murature di qualunque tipo, prove idrauliche anche ripetute alla pressione di prova stabilita dal Capitolato Speciale, lavaggio e disinfezione, comprese altresì tutte le operazioni di carico e scarico ed ogni altro onere necessario per costruire la condotta come prescritto.</p> | m   | 13.86    |
| II.005.002   | <p>FORNITURA E POSA IN OPERA DI FILTRO PROTETTIVO LAVABILE per l'installazione nella linea idraulica per la protezione contro le particelle solide.</p> <p>Composto da:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>alloggiamento in ottone a getto in conchiglia, stabile e resistente alla corrosione,</li> <li>cartuccia filtrante pieghettata in PP/VA con ampia superficie e resistente alla rottura,</li> <li>coperchio svitabile manualmente in materiale plastico stabile, con indicazione del livello delle impurità integrata, dotato di effetto autopulente brevettato e di vano di raccolta delle impurità lavabile senza dover interrompere il procedimento.</li> </ul> <p>Dati tecnici:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Diametro delle maglie 95 micron</li> <li>Pressione max di esercizio 10 bar</li> <li>Delta P portata max 0,2 bar</li> <li>Delta P indicazione livello impurità 2,5 bar</li> <li>Temperatura max di esercizio 30 °C</li> <li>Dimensioni del raccordo (Rp) R3/4"</li> <li>Portata nominale 4 m3/h</li> </ul> <p>Il tutto deve essere fornito in opera montato e funzionante. Con la presente voce sono compensati tutti gli oneri ed i materiali necessari a collegare il filtro protettivo lavabile all'interno dell'impianto di produzione dell'acqua demineralizzata secondo gli schemi grafici ed i disciplinari tecnici allegati al progetto.</p>   | cad | 270.20   |

CONSORZIO VENTUNO - PARCO SCIENTIFICO E TECNOLOGICO DELLA SARDEGNA  
PROGETTO ESECUTIVO DEL PRIMO LOTTO FUNZIONALE DELL'EDIFICIO 8

|            |   |     |          |
|------------|---|-----|----------|
| II.005.003 | FORNITURA E POSA IN OPERA DI IMPIANTO DI ADDOLCIMENTO VOLUMETRICO<br>IN DOPPIA LINEA aventi le caratteristiche minime:<br>Capacità ciclica 569,60 m3 x °F.<br>Portata nominale 4 m3/h - 1 bar.<br>Volume delle resine 80 x 2 lt.<br>Volume di sabbia 15 x 2 lt.<br>Tino salamoia 100Kg.<br>Attacchi idraulici R 1".<br>Alimentazione elettrica 230 V - 50 Hz.<br>Consumo di sale per rigenerazione 19,2 Kg.<br>Controllo di livello salamoia<br>Il tutto deve essere fornito in opera montato e funzionante. Con la presente voce sono compensati tutti gli oneri ed i materiali necessari a collegare l'impianto di addolcimento all'interno dell'impianto di produzione dell'acqua demineralizzata secondo gli schemi grafici ed i disciplinari tecnici allegati al progetto. | cad | 4.632.00 |
|------------|---|-----|----------|

CONSORZIO VENTUNO - PARCO SCIENTIFICO E TECNOLOGICO DELLA SARDEGNA  
 PROGETTO ESECUTIVO DEL PRIMO LOTTO FUNZIONALE DELL'EDIFICIO 8

|            |   |     |           |
|------------|---|-----|-----------|
| II.005.004 | <p>Fornitura e posa in opera di filtro automatico in pressione a letto stratificato composto da:<br/>                 Carpenteria<br/>                 Serbatoio cilindrico verticale in lamiera di acciaio al carbonio tipo 5 235 JR, con fondi bombati, rivestito internamente con il seguente ciclo di verniciatura:<br/>                 Interna: sabbiatura SA 2.5, 2 mani di 150 micron cad. (totale 300 micron) di epossidica alimentare Apsa Coat 140.<br/>                 Esterna: sabbiatura SA 2.5, 1 mano primer di 75 micron, 1 mano di epossipoliamminico 100 micron, 1 mano di poliuretano 70 micron.<br/>                 Il filtro è completo di passi d'uomo per carico scarico masse filtranti DN 300 superiore, dn 400 laterale, golfari di sollevamento, nr. 4 piedi di appoggio.<br/>                 Distribuzione acqua interna:<br/>                 costituita da piastra porta ugelli diffusori in numero di almeno 60 mq, e con spessore idoneo con supporti, gli ugelli sono con il cappellotto svitabile per eventuali sostituzioni.<br/>                 Tubazione di ingresso con cono diffusore per ottimizzare i flussi.<br/>                 Distribuzione acqua esterna:<br/>                 Il filtro è provvisto di tubazioni frontali per la distribuzione automatica dei flussi dell'acqua durante il servizio e le fasi di controlavaggio composto da:<br/>                 -Valvole automatiche a farfalla PN 10, con attuatore pneumatico di tipo doppio effetto con elettrovalvola pilota 24 Vcc a cinque vie;<br/>                 -Valvola nr.1 e 2 entrata acqua grezza ed uscita filtrata<br/>                 -Valvola nr. 3 e 4 entrata ed uscita acqua controlavaggio<br/>                 -Valvola nr. 5 entrata controlavaggio aria quando previsto<br/>                 -Manometri in glicerina da 100 mm, IN/OUT<br/>                 -Sfiato automatico con galleggiante tarato per aria.<br/>                 -Valvola a sfera, flangiata in ghisa wafer, manuale per svuotamento filtro.<br/>                 -Flussimetro a lettura rinviata per il controllo della portata di esercizio con le seguenti caratteristiche:<br/>                 Struttura in acciaio al carbonio con discotariato di misura da inserire in tubazione tra flange UNI DN PN 10.<br/>                 Tubo di misura conico in vetro jenal 50 borosilicato. Galleggiante Aisi 316.<br/>                 Dati tecnici del filtro:<br/>                 Materiale acciaio al carbonio S235JR.<br/>                 Diametro 1.00 mm.<br/>                 Altezza fasciame 2.500 mm.<br/>                 Spessore fondi bombati 8 mm.<br/>                 Spessore fasciame 6 mm.<br/>                 Spessore piastra porta ugelli 15 mm.<br/>                 Crociera interna/esterna distribuzione acqua DN 50.<br/>                 Valvole automatiche a farfalla DN 50.<br/>                 Pressione di esercizio 3,5 bar.<br/>                 Pressione max 5 bar.<br/>                 Portata di esercizio max 8 mc/h.<br/>                 Massa filtrante a letto stratificato con garniglia di quarzo in diverse pezzature e carbone attivo.<br/>                 Quadro elettrico di automazione a bordo filtro:<br/>                 Corpo in lamiera di acciaio spessore 15/10 verniciato.<br/>                 Dimensioni 500 x 400 x 200 mm.<br/>                 Esecuzione IP 55.<br/>                 Riferimenti Normativi CEI EN 604539.<br/>                 Certificato di collaudo secondo norma CEI.<br/>                 Interruttori di manovra sezionatori modulari montati su guida DIN.<br/>                 Sezionatori porta fusibili.<br/>                 Morsettiere per distribuzione potenza versione modulare.<br/>                 Ripartitori bipolari o tetrapolari.<br/>                 Canaletta di cablaggio.<br/>                 Morsetti per barra asimmetrica EN 50035 e simmetrica EN 50022.<br/>                 Siglatura per conduttori.<br/>                 Limitatore di sovratensione.<br/>                 Scaricatori di classe prova III.<br/>                 Segnalazione ottica di funzionamento/guasto.<br/>                 Alimentatore Switching AC/DC.<br/>                 Logiche programmabili PLC, versione modulare con batteria tampone al litio, riferimenti normativi CEI EN 72/73/CEE-89/336/CEE-Marchio CE.<br/>                 Temperatura di funzionamento massima 55°C.<br/>                 Schede ingressi digitali<br/>                 Schede uscita a Relè.<br/>                 Terminale di gestione con schermo alfanumerico.<br/>                 Visualizzatore fluorescente verde matriciale per carattere (5 x 7 pixel).<br/>                 Organi di comando e segnalazione.<br/>                 Selettore spia luminosa supporto potenziometro.<br/>                 Spia luminosa a led.<br/>                 Relè ausiliari.<br/>                 Elettrovalvole Camozzi 5/2 serie 3 Plug-In complete di connessione elettrica 24 Vcc.<br/>                 Il tutto deve essere fornito in opera montato e funzionante. Con la presente voce sono compensati tutti gli oneri ed i materiali necessari a collegare il filtro automatico all'interno dell'impianto di produzione dell'acqua demineralizzata secondo gli schemi grafici ed i disciplinari tecnici allegati al progetto.</p> | cad | 13,799.50 |
|------------|---|-----|-----------|

CONSORZIO VENTUNO - PARCO SCIENTIFICO E TECNOLOGICO DELLA SARDEGNA  
 PROGETTO ESECUTIVO DEL PRIMO LOTTO FUNZIONALE DELL'EDIFICIO 8

|            |  |     |           |
|------------|--|-----|-----------|
| II.005.005 | <p>FORNITURA E POSA IN OPERA DI STAZIONE DI STABILIZZAZIONE composta da:<br/>                 Nr.1 Pompa dosatrice con ingresso ad impulsi<br/>                 Dati tecnici:<br/>                 Portata max 1,1 l/h.<br/>                 Contropressione max 16 bar.<br/>                 Collegamento elettrico 230V/50Hz.<br/>                 Nr.1 Serbatoio in PE da 140 lt.<br/>                 Nr.1. Lancia di aspirazione in PP 6x4 mm con interruttore di livello a due stadi.<br/>                 Nr.1 Valvola di dosaggio PP/EPDM 6x4 mm.<br/>                 Mt.5 Tubo di dosaggio in PE 6x4 mm.<br/>                 Il tutto deve essere fornito in opera montato e funzionante. Con la presente voce sono compensati tutti gli oneri ed i materiali necessari a collegare l'impianto di osmosi all'interno dell'impianto di produzione dell'acqua demineralizzata secondo gli schemi grafici ed i disciplinari tecnici allegati al progetto.</p>  | cad | 1,351.00  |
| II.005.006 | <p>FORNITURA E POSA IN OPERA DI IMPIANTO AD OSMOSI INVERSA tipo avente le seguenti caratteristiche:<br/>                 Impianto con membrane 4", quantità di sale trattenuto dall'impianto 90-95%<br/>                 Resa permeato con temperatura acqua 15°C1.200 l/h<br/>                 Nr.4 membrane 4"<br/>                 Potenza assorbita 1,5 KW<br/>                 Il tutto deve essere fornito in opera montato e funzionante. Con la presente voce sono compensati tutti gli oneri ed i materiali necessari a collegare l'impianto di osmosi all'interno dell'impianto di produzione dell'acqua demineralizzata secondo gli schemi grafici ed i disciplinari tecnici allegati al progetto.</p>  | cad | 15,440.00 |
| II.005.007 | <p>FORNITURA E POSA IN OPERA DI SERBATOIO CILINDRICO IN PEHD (nero UV stabilizzato), completo di vasca di sicurezza, con omologazione WHG, in versione chiusa con tetto piano per installazione all'interno; progettato e costruito secondo le normative DVS 2205 / EN 12576 (durata di progetto 25 anni; coefficiente di sicurezza 2,0); adatto per uso senza pressione, con temperatura di lavoro&lt;30°C.<br/>                 Dati tecnici serbatoio:<br/>                 Stoccaggio: acqua potabile<br/>                 Capacità 1000 lt<br/>                 Controvasca di sicurezza<br/>                 Accessori:<br/>                 1 x passo d'uomo con anelli di blocco<br/>                 1 x flangia libera con gomito a 45° per riempimento<br/>                 1 x bocchello di sfiato con muffola<br/>                 1 x linea di aspirazione con valvola di fondo in PVC/EDPM<br/>                 1 x indicatore di livello meccanico<br/>                 2 x 2 golfari di sollevamento<br/>                 1 x targa identificativa<br/>                 Il tutto deve essere fornito in opera montato e funzionante. Con la presente voce sono compensati gli oneri ed i materiali necessari a collegare il serbatoio all'interno dell'impianto di produzione dell'acqua demineralizzata secondo gli schemi grafici ed i disciplinari tecnici allegati al progetto.</p> | cad | 3,956.50  |

CONSORZIO VENTUNO - PARCO SCIENTIFICO E TECNOLOGICO DELLA SARDEGNA  
 PROGETTO ESECUTIVO DEL PRIMO LOTTO FUNZIONALE DELL'EDIFICIO 8

|            |   |     |          |
|------------|---|-----|----------|
| II.005.008 | <p>FORNITURA E POSA IN OPERA DI IMPIANTO DI PRESSURIZZAZIONE tipo Grundfos Hydro 2000 G ME 2 CRE3-10, PFU avente le seguenti caratteristiche: il gruppo di aumento di pressione è fornito preassemblato.</p> <p>Il gruppo consiste di:</p> <p>A: due pompe centrifughe multistadio verticali, tipo CRE3-10 che montano motori MGE e sono controllate dal convertitore di frequenza. Le basi e le teste delle pompe sono in ghisa, le altre parti vitali sono in acciaio inox.</p> <p>B: due collettori in acciaio inox DIN W Nr. 1.4571</p> <p>C: una valvola di non ritorno (POM) e due valvole di isolamento per ogni pompa.</p> <p>D: adattatore con valvola di isolamento per la connessione del serbatoio a membrana.</p> <p>E: manometro e trasmettitore di pressione (potenza analogica 4-20mA).</p> <p>F: base in acciaio galvanizzato.</p> <p>G: Control 2000 è in un quadro di acciaio, IP54, che include l'interruttore principale, tutti i fusibili, la protezione del motore, i dispositivi di commutazione e il microprocessore PFU 2000.</p> <p>La protezione contro il funzionamento a secco e il serbatoio a membrana (di adeguato volume e necessario per il corretto funzionamento del gruppo) sono reperibili come accessori.</p> <p>Il funzionamento della pompa è controllato dal Control 2000 che ha le seguenti funzioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- controllo della pressione costante tramite la continua regolazione della velocità delle pompe</li> <li>- arresto del funzionamento a bassa portata</li> <li>- controllo automatico a cascata delle pompe</li> <li>- possibilità di influire sul setpoint:             <ul style="list-style-type: none"> <li>* influenza proporzionale (pressione proporzionale)</li> <li>* influenza esterna del setpoint</li> </ul> </li> <li>- possibilità del controllo remoto             <ul style="list-style-type: none"> <li>* sistema on/off</li> </ul> </li> <li>- Funzioni di monitoraggio della pompa e del sistema             <ul style="list-style-type: none"> <li>* pressione di ingresso</li> <li>* protezione motore</li> </ul> </li> <li>- Funzioni di display e di segnalazione avarie             <ul style="list-style-type: none"> <li>* una luce verde che segnala il funzionamento del sistema, una luce rossa che segnala un'avaria</li> <li>* alternanza dei contatti senza potenziale per il funzionamento e l'avaria</li> </ul> </li> <li>- comunicazione BUS</li> </ul> <p>Le pompe, le tubazioni, il cablaggio completo e il Control 2000 sono montati su una base.</p> <p>Il gruppo di aumento di pressione deve essere tarato e testato precedentemente in fabbrica.</p> <p>Temp. liquido consentita: 5° C ... 70° C</p> <p>Pressione max impianto: 16 bar</p> <p>Portata (impianto): 9 mc/h</p> <p>Portata senza una pompa in standbay a norme DIN 1988/T5 47 mc/h</p> <p>Alimentazione di rete: 400/230 V, 50 Hz, PE</p> <p>Corrente nominale impianto: 9.4 A</p> <p>Numero di pompe principali: 2</p> <p>Potenza nominale: 0.75 KW</p> <p>Modalità di avviamento: E</p> <p>Numero di pompe aus.: 0</p> <p>Potenza nominale:</p> <p>Bocca di aspirazione: R 1 1/2</p> <p>Bocca di mandata: R 1 1/2</p> <p>Il sistema deve essere inoltre completato da:</p> <p>n.2 serbatoi a membrana da 8 lt cad. in acciaio inox AISI 316</p> <p>un sistema di interruttori di livello a galleggiante.</p> <p>Il tutto deve essere fornito in opera montato, funzionante. Con la presente voce sono compensati tutti gli oneri ed i materiali, ESCLUSIVAMENTE IN ACCIAIO AISI 316, necessari a collegare il gruppo e gli accessori all'impianto di produzione dell'acqua demineralizzata a monte mentre a valle all'impianto di distribuzione.</p> | cad | 7,720.00 |
|------------|---|-----|----------|

CONSORZIO VENTUNO - PARCO SCIENTIFICO E TECNOLOGICO DELLA SARDEGNA  
 PROGETTO ESECUTIVO DEL PRIMO LOTTO FUNZIONALE DELL'EDIFICIO 8

|            |   |     |        |
|------------|---|-----|--------|
| II.006.001 | <p>PUNTO IDRICO DI ALIMENTAZIONE ACQUA CALDA, FREDDA E DI SCARICO PER I SERVIZI IGIENICI di un singolo apparecchio igienico-sanitario, dato finito in opera completo di:</p> <p>a) PER L'ACQUA FREDDA: quota parte della rete interna principale realizzata con tubazioni in multistrato composta da duplice strato, interno ed esterno, di Pe Md coestruso, con l'interposizione di apposito collante, su tubazione in alluminio saldata longitudinalmente in continuo per sovrapposizione, pressione di esercizio 20 °C/30 bar, da DN 32 dalla colonna montante fino al locale di utilizzo e da DN 20 alla diramazione della rete principale fino al punto di utilizzo;</p> <p>b) PER L'ACQUA CALDA: quota parte della rete interna principale, con tubazione DN 20 in multistrato, come sopra descritto, ma isolata con guaina in PE espanso reticolato a cellule chiuse con pellicola di protezione esterna in polietilene estruso-LD, senza CFC. Spessore 6 mm (+/-0.5 mm), classe 1, conducibilità termica LAMBDA=0.37 W/mk, permeabilità=&lt;1%, diffusione vapore d'acqua MU=7000, dall'apparecchio scaldacqua ubicato all'interno dell'unità fino al locale di utilizzo e dalla diramazione della rete principale fino al punto di utilizzo;</p> <p>c) PER GLI SCARICHI: quota parte della tubazione in HDPE, diametro DN 110 di raccordo alla colonna di scarico più prossima e tubazioni DN 50, dall'apparecchio di utilizzo al predetto raccordo.</p> <p>Compresi materiali di consumo, pezzi di speciali, apertura e chiusura di tracce al grezzo, assistenze murarie; compresa inoltre la fornitura e il montaggio dei sanitari e degli apparecchi utilizzatori con relative rubinetterie e raccorderie a scelta della D.L. nonché i collettori complanari e le saracinesche di intercettazione</p> | cad | 308.80 |
| II.006.002 | <p>PUNTO IDRICO DI ALIMENTAZIONE DI SCARICO PER I SERVIZI IGIENICI di un singolo apparecchio igienico-sanitario, dato finito in opera completo di:</p> <p>a) PER L'ACQUA FREDDA: quota parte della rete interna principale realizzata con tubazioni in multistrato composta da duplice strato, interno ed esterno, di Pe Md coestruso, con l'interposizione di apposito collante, su tubazione in alluminio saldata longitudinalmente in continuo per sovrapposizione, pressione di esercizio 20 °C/30 bar, da DN 32 dalla colonna montante fino al locale di utilizzo e da DN 20 alla diramazione della rete principale fino al punto di utilizzo;</p> <p>b) PER GLI SCARICHI: quota parte della tubazione in HDPE, diametro DN 110 di raccordo alla colonna di scarico più prossima e tubazioni DN 50, dall'apparecchio di utilizzo al predetto raccordo.</p> <p>Compresi materiali di consumo, pezzi di speciali, apertura e chiusura di tracce al grezzo, assistenze murarie; compresa inoltre la fornitura e il montaggio dei sanitari e degli apparecchi utilizzatori con relative rubinetterie e raccorderie a scelta della D.L. nonché i collettori complanari e le saracinesche di intercettazione</p>   | cad | 308.80 |
| II.006.003 | <p>PUNTO IDRICO DI ALIMENTAZIONE DI SCARICO PER I LABORATORI dato finito in opera completo di:</p> <p>a) PER L'ACQUA FREDDA: quota parte della rete interna realizzata con tubazioni in multistrato composta da duplice strato, interno ed esterno, di Pe Md coestruso, con l'interposizione di apposito collante, su tubazione in alluminio saldata longitudinalmente in continuo per sovrapposizione, pressione di esercizio 20 °C/30 bar, DN 16 dalla colonna montante fino al punto di utilizzo;</p> <p>b) PER GLI SCARICHI: quota parte della tubazione di raccordo alla colonna di scarico più prossima con tubazione DN 40 in HDPE, dal punto di utilizzo al predetto raccordo.</p> <p>Compresi materiali di consumo, pezzi speciali, apertura e chiusura di tracce al grezzo, assistenze murarie, eventuali collettori complanari ed eventuali saracinesche di intercettazione.</p>   | cad | 106.15 |
| II.006.004 | <p>PUNTO IDRICO DI ALIMENTAZIONE DI SCARICO PER LE TERRAZZE dato finito in opera completo di:</p> <p>a) PER L'ACQUA FREDDA: quota parte della rete interna realizzata con tubazioni in multistrato composta da duplice strato, interno ed esterno, di Pe Md coestruso, con l'interposizione di apposito collante, su tubazione in alluminio saldata longitudinalmente in continuo per sovrapposizione, pressione di esercizio 20 °C/30 bar, DN 16 dalla colonna montante fino al punto di utilizzo;</p> <p>b) PER GLI SCARICHI: quota parte della tubazione di raccordo alla colonna di scarico più prossima con tubazione DN 110 in HDPE, dal punto di utilizzo al predetto raccordo compreso lo scarico sifonato a pavimento.</p> <p>Compresi materiali di consumo, pezzi speciali, apertura e chiusura di tracce al grezzo, assistenze murarie, eventuali collettori complanari ed eventuali saracinesche di intercettazione.</p>  | cad | 106.15 |

CONSORZIO VENTUNO - PARCO SCIENTIFICO E TECNOLOGICO DELLA SARDEGNA  
 PROGETTO ESECUTIVO DEL PRIMO LOTTO FUNZIONALE DELL'EDIFICIO 8

|            |  |     |        |
|------------|--|-----|--------|
| II.006.005 | <p>PUNTO IDRICO DI ALIMENTAZIONE DI SCARICO PER I LOCALI UBICATO NEL PIANO PARCHEGGIO dato finito in opera completo di:</p> <p>a) PER L'ACQUA FREDDA: quota parte della rete interna realizzata con tubazioni in multistrato composta da duplice strato, interno ed esterno, di Pe Md coestruso, con l'interposizione di apposito collante, su tubazione in alluminio saldata longitudinalmente in continuo per sovrapposizione, pressione di esercizio 20 °C/30 bar, DN 16 dalla colonna montante fino al punto di utilizzo;</p> <p>b) PER GLI SCARICHI: quota parte della tubazione di raccordo alla colonna di scarico più prossima con tubazione DN 75 in HDPE, dal punto di utilizzo al predetto raccordo compreso lo scarico sifonato a pavimento o a muro conformemente agli elaborati di progetto.</p> <p>Compresi materiali di consumo, pezzi speciali, apertura e chiusura di tracce al grezzo, assistenze murarie, eventuali collettori complanari ed eventuali saracinesche di intercettazione.</p>  | cad | 106.15 |
| II.006.006 | <p>PUNTO IDRICO DI ALIMENTAZIONE ACQUA FREDDA SCALDACQUA ELETTRICI PER I SERVIZI IGIENICI, dato finito in opera completo di:</p> <p>a) PER L'ACQUA FREDDA: quota parte della rete interna principale realizzata con tubazioni in multistrato composta da duplice strato, interno ed esterno, di Pe Md coestruso, con l'interposizione di apposito collante, su tubazione in alluminio saldata longitudinalmente in continuo per sovrapposizione, pressione di esercizio 20 °C/30 bar, da DN 32 dalla colonna montante fino al locale di utilizzo e da DN 20 alla diramazione della rete principale fino al punto di utilizzo;</p> <p>Compresi materiali di consumo, pezzi di speciali, apertura e chiusura di tracce al grezzo, assistenze murarie; esclusa la fornitura ed il montaggio dello scaldacqua ma incluse le relative rubinetterie e raccorderie a scelta della D.L. nonché i collettori complanari e le saracinesche di intercettazione</p>  | cad | 106.15 |
| II.007.001 | <p>Scavo a sezione obbligata ristretta per fondazione di opere d'arte o per posa delle tubazioni per reti idriche e fognarie di centri urbani, fino a m 3,00 di profondità dal piano stradale o dal piano di campagna, in terreno di qualunque natura e consistenza compresa la roccia da mina, in qualsiasi percentuale, sia all'asciutto che in acqua, compreso ogni onere per eventuali piste di accesso, eseguito con qualsiasi mezzo comprese le necessarie armature e sbadacchiature di qualsiasi tipo e importanza, l'aggottamento, l'esaurimento e l'allontamento, con qualsiasi mezzo dell'acqua dallo scavo fino all'altezza di cm 30, la profilatura delle pareti, lo spianamento del fondo e la verifica delle livellette, compresi i paleggi, sollevamenti, carico, trasporto a rifiuto in discariche autorizzate a qualsiasi distanza e con qualsiasi mezzo, scarico, spandimento e spianamento del materiale di scavo su aree procurate a cura e spese dell'impresa, oppure scelta, ammucchiamento lateralmente allo scavo, del materiale da riprendere per i rinterrati delle condotte, ovvero allontanamento provvisorio, comunque distante, e successivo riavvicinamento in sito, qualora fosse necessario per non intralciare il traffico stradale, escluso soltanto l'indennità di conferimento a discarica.</p> | mc  | 9.76   |
| II.007.002 | <p>INDENNITA' DI CONFERIMENTO A DISCARICA AUTORIZZATA del materiale di risulta proveniente dagli scavi di qualsiasi natura, valutato per il volume effettivo.</p>  | mc  | 6.72   |
| II.007.003 | <p>Sottofondo per letto di posa di tubazioni, per la rinalzata od il ricoprimento, costituito da sabbione di cava o di pietrischetto con granulometria da cm 1-3 dato in opera compreso: trasporto, stesura e regolarizzazione con ghiaia o pietrischetto cm 1-3.</p>  | mc  | 11.80  |
| II.007.004 | <p>RINTERRO DELLA FOSSA APERTA PER LA POSA DELLE TUBAZIONI con materiale arido di cava prelevato e trasportato da qualunque distanza e con qualsiasi mezzo, compresa rinalzata e prima ricopertura, riempimento successivo a strati ben costipati e spianati, compresi anche i necessari ricarichi ed ogni altro magistero per vagliatura ed eliminazione dei trovanti.</p>  | mc  | 3.01   |