

A.T.I. APPALTATRICE

CAPOGRUPPO MANDATARIA



Rappresentante dell'Appaltatore  
Ing. Matteo Ferrarese

MANDANTI

**APLEONA**

HSG Facility Management



R.T.P. DI PROGETTAZIONE

CAPOGRUPPO MANDATARIA



Responsabile di progetto  
Ing. Mauro Gallinaro

COORDINAMENTO DELLA PROGETTAZIONE



Integratore delle prestazioni specialistiche  
Ing. Pier Fiorvante Brugnera



**Striolo, Fochesato & Partners**

Via della Paglia n°14 - 35122 Padova - tel 0492104521 - fax 0492104523 - info@striolo-fochesato.com

Integratore delle prestazioni specialistiche  
Ing. Andrea Fochesato

PROGETTO ARCHITETTONICO



Responsabile di progetto  
Ing. Mauro Gallinaro



**Striolo, Fochesato & Partners**

Via della Paglia n°14 - 35122 Padova - tel 0492104521 - fax 0492104523 - info@striolo-fochesato.com

Responsabile di progetto  
Arch. Maurizio Striolo

PROGETTO STRUTTURALE



Responsabile di progetto  
Ing. Mauro Gallinaro



ICONIA INGENGNERIA CIVILE S.r.l.

Responsabile di progetto  
Prof. Ing. Renato Vitaliani

PROGETTO IMPIANTISTICO



Responsabile di progetto  
Ing. Paolo Spinelli

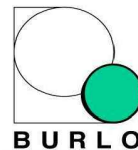
CONSULENZE SPECIALISTICHE

REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA GIULIA

Azienda Sanitaria Universitaria Integrata di Trieste



DIPARTIMENTO TECNICO TECNOLOGICO  
S.C. Gestione Stabilimenti - Direttore: ing. Elena Clio Pavan



APPALTO INTEGRATO PER L'AFFIDAMENTO DELLA  
PROGETTAZIONE ESECUTIVA E DELL'ESECUZIONE DEI LAVORI DI  
RIQUALIFICAZIONE DEL COMPENSORIO OSPEDALIERO DI  
CATTINARA IN TRIESTE

CIG n. 6040462AEC - CUP n. E98G06000810002

Redatto da



Striolo, Fochesato & Partners

Integratore delle prestazioni specialistiche  
Ing. Andrea Fochesato

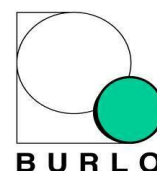
**GPA** Ingegneria srl

Responsabile di progetto  
Ing. Paolo Spinelli

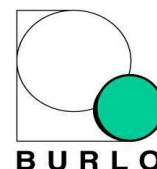
## PROGETTO ESECUTIVO

|  |            |                    |
|--|------------|--------------------|
| Zona / Edificio  |            | Disciplina         |
| E_Opere esterne  |            | Impianti meccanici |
| Nome Elaborato   |            | Data               |
| Anello esterno - Relazione illustrativa  |            | 12/08/2017         |
|  |            | Scala              |
|  |            |                    |
| N.REV  | DATA       | DESCRIZIONE        |
| A  | 12/08/2017 | Prima emissione    |
|  |            |                    |
|  |            |                    |
|  |            |                    |
| PROGETTO _ FASE _ EDIFICIO _ DISCIPLINA _ LIVELLO _ TIPO DOCUMENTO _ PROGRESSIVO _ REVISIONE _ EMISSIONE |            |                    |
| HTS_EP_E_ME_GE_R_001-00-A  |            |                    |

A termini di legge il presente documento e' di proprieta' esclusiva - e' vietata la riproduzione o la trasmissione anche parziale a terzi senza preventiva autorizzazione.



|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. PREMESSA .....</b>  | <b>3</b>  |
| <b>2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....</b>  | <b>4</b>  |
| 2.1. APPALTI PUBBLICI .....   | 4         |
| 2.2. EDILIZIA OSPEDALIERA, NORMATIVA NAZIONALE IN MATERIA DI ACCREDITAMENTO, QUALITÀ ED<br>AUTORIZZAZIONE ALL'ESERCIZIO ..... | 4         |
| 2.3. NORMATIVA NAZIONALE DI CARATTERE TECNICO .....   | 5         |
| 2.4. SICUREZZA IN CASO DI INCENDIO.....   | 5         |
| 2.5. PROTEZIONE CONTRO IL RUMORE: RIFERIMENTI COGENTI .....   | 6         |
| 2.6. PROTEZIONE CONTRO IL RUMORE: RIFERIMENTI CONSENSUALI.....  | 6         |
| 2.7. RISPARMIO ENERGETICO E ISOLAMENTO TERMICO: RIFERIMENTI COGENTI .....   | 7         |
| 2.8. RISPARMIO ENERGETICO E ISOLAMENTO TERMICO: RIFERIMENTI CONSENSUALI .....   | 7         |
| 2.9. IMPIANTI: RIFERIMENTI NORMATIVI GENERALI COGENTI .....   | 8         |
| <b>3. INTERVENTI DA REALIZZARE .....</b>  | <b>9</b>  |
| 3.1. ANELLO ACQUA CALDA .....   | 9         |
| 3.1.1. <i>Anello lato nord</i> .....  | 10        |
| 3.1.2. <i>Anello lato sud</i> .....   | 11        |
| 3.2. ANELLO ACQUA REFRIGERATA .....   | 12        |
| 3.2.1. <i>Anello lato nord</i> .....  | 14        |
| 3.2.2. <i>Anello lato sud</i> .....   | 14        |
| 3.3. ALIMENTAZIONE GENERATORI DI VAPORE: TUBAZIONI ACQUA SURRISCALDATA .....  | 15        |
| 3.4. ALIMENTAZIONE BUFFER PROVVISORIO .....   | 16        |
| 3.5. FASI DI LAVORO E LAVORI IN CENTRALE TERMICA .....  | 16        |
| <b>4. DATI TECNICI DI RIFERIMENTO .....</b>   | <b>22</b> |
| 4.1. TEMPERATURE FLUIDI .....   | 22        |
| 4.2. DIMENSIONAMENTO DELLE TUBAZIONI .....  | 22        |
| <b>5. DISCIPLINARE TECNICO .....</b>  | <b>23</b> |
| 5.1. PERTINENZA .....   | 23        |
| 5.2. CERTIFICAZIONI E PROVE UFFICIALI .....   | 23        |
| 5.3. MANUALE DI USO E MANUTENZIONE .....  | 23        |



PROGETTO ESECUTIVO  
XXX

|         |   |    |
|---------|---|----|
| 5.4.    | ISTRUZIONI.....   | 24 |
| 5.5.    | SPEDIZIONI E IMMAGAZZINAGGIO .....  | 24 |
| 5.6.    | PRODOTTI DI CATALOGO .....  | 24 |
| 5.7.    | REQUISITI DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DEGLI IMPIANTI MECCANICI..... | 25 |
| 5.8.    | PROVE E COLLAUDI .....  | 25 |
| 5.9.    | GARANZIA DELLE OPERE .....  | 25 |
| 5.10.   | SPECIFICHE TECNICHE DEI MATERIALI.....                                      | 26 |
| 5.10.1. | <i>Tubazioni.....</i>   | 26 |
| 5.10.2. | <i>Rivestimenti isolanti.....</i>   | 36 |
| 5.10.3. | <i>Staffaggi.....</i>   | 40 |
| 5.10.4. | <i>Tubazioni preisolate da teleriscaldamento.....</i>                       | 41 |
| 5.10.5. | <i>Valvole.....</i>   | 43 |

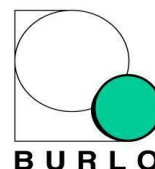
A.T.I. APPALTATRICE

R.T.P.DI PROGETTAZIONE



Engineering & Project Management  
consultants





## 1. PREMESSA

Le opere descritte nella presente relazione sono quelle necessarie alla realizzazione degli “Impianti Meccanici” relativamente alla realizzazione del nuovo anello esterno convogliante i fluidi termovettori a servizio del Comprensorio Ospedaliero Cattinara in Trieste.

In particolare si fa riferimento a:

- anello di distribuzione acqua calda;
- anello di distribuzione acqua refrigerata;
- stacchi su anello acqua calda fino ad alimentazione sottocentrali ospedale;
- modifiche a sottocentrali esistenti per collegamento a nuovo anello di distribuzione acqua calda;
- tubazioni di distribuzione acqua surriscaldata per generazione vapore;
- dimensionamento e caratteristiche gruppi di pompaggio anello acqua calda ed anello acqua refrigerata;
- dimensionamento e caratteristiche generatore di calore per acqua surriscaldata.

Il progetto delle opere da effettuarsi in centrale termica è stato scorporato nell’“Ordine di servizio di avvio della progettazione” del 15/05/2017.

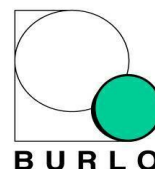
A.T.I. APPALTATRICE

R.T.P. DI PROGETTAZIONE



Engineering & Project Management  
consultants





## 2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

### 2.1. APPALTI PUBBLICI

La conoscenza della legislazione in oggetto è fondamentale per la verifica di un qualsiasi progetto relativo a un’opera pubblica. Eventuali contenuti progettuali in contrasto con la legislazione vigente devono essere rilevati ed eliminati.

Si rilevano le seguenti normative principali:

- Legge n. 109 – 11 febbraio 1994 “Legge quadro in materia di lavori pubblici”;
- DPR 554 del 21 dicembre 1999 – Regolamento d’attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici;
- DPR 34/2000 del 25 gennaio 2000 – Regolamento recante istituzione del sistema di qualificazione per gli esecutori di lavori pubblici, ai sensi dell’art. 8 della legge 11 febbraio 1994 n. 109 e successive modificazioni;
- DM Lavori Pubblici 19 aprile 2000, n. 145 – Regolamento recante il capitolato generale d’appalto dei lavori pubblici, ai sensi dell’articolo 3, comma 5, della legge 11 febbraio 1994, n. 109, e successive modificazioni;
- DM Lavori Pubblici del 1 dicembre 2000 - fissazione del limite di importo degli appalti di lavori pubblici per gli obblighi previsti dall’art. 30 comma 4, della legge 11 febbraio 1994, n. 109 e successive modificazioni in materia di garanzie;
- Direttiva 93/37/CEE - del Consiglio del 14 giugno 1993 che coordina le procedure di aggiudicazione degli appalti pubblici di lavori;
- determinazione autorità lavori pubblici n. 31/2002 del 18 dicembre 2002 - Chiarimenti in ordine al sistema di qualificazione, al divieto di subappalto e all’appalto integrato di cui alla determinazione n. 27/2002;
- determinazione autorità lavori pubblici n. 27/2002 del 16 ottobre 2002 - Prime indicazioni sulla applicazione della legge 1 agosto 2002 n. 166;

### 2.2. EDILIZIA OSPEDALIERA, NORMATIVA NAZIONALE IN MATERIA DI ACCREDITAMENTO, QUALITÀ ED AUTORIZZAZIONE ALL’ESERCIZIO

- Legge 23 ottobre 1992, n. 421 - Delega al Governo per la razionalizzazione e la revisione delle discipline in materia di sanità, di pubblico impiego, di previdenza e di finanza territoriale
- D.Lgs. 30 dicembre 1992, n. 502 - Riordino della disciplina in materia sanitaria, a norma dell’articolo 1 della legge 23 ottobre 1992, n. 421.
- Decreto legislativo 7 dicembre 1993, n. 517 - Modificazioni al decreto legislativo 30 dicembre 1992, n.502, recante riordino della disciplina in materia sanitaria, a norma dell’art. 1 della legge 23 ottobre 1992, n.421.
- Decreto 24 luglio 1995 - Contenuti e modalità di utilizzo degli indicatori di efficienza e di qualità nel SSN

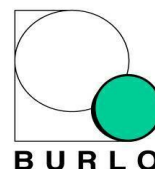
A.T.I. APPALTATRICE

R.T.P.DI PROGETTAZIONE



Engineering & Project Management  
consultants





PROGETTO ESECUTIVO  
XXX

- Decreto del ministero della Sanità 15 ottobre 1996 - Gli indici di qualità dell'assistenza Approvazione degli indicatori per la valutazione delle dimensioni qualitative del servizio riguardanti la personalizzazione e l'umanizzazione dell'assistenza, il diritto all'informazione, alle prestazioni alberghiere, nonché l'andamento delle attività di prevenzione delle malattie
- Decreto del Presidente della Repubblica 14 gennaio 1997 n. 37 - Decreto sui requisiti minimi per l'esercizio dell'attività sanitaria;
- Legge 30 novembre 1998, n. 419 - "Delega al Governo per la razionalizzazione del Servizio sanitario nazionale e per l'adozione di un testo unico in materia di organizzazione e funzionamento del Servizio sanitario nazionale. Modifiche al decreto legislativo 30 dicembre 1992, n. 502"
- Decreto legislativo 19 giugno 1999, n. 229 - Norme per la razionalizzazione del Servizio sanitario nazionale, a norma dell'articolo 1 della legge 30 novembre 1998, n. 419;
- DPR 15 luglio 2003, n. 254 - Regolamento recante disciplina della gestione dei rifiuti sanitari a norma dell'art. 24 della legge 31 luglio 2002, n. 179

### 2.3. NORMATIVA NAZIONALE DI CARATTERE TECNICO

- Decreto Capo del Governo 20 Luglio 1939 - Istruzioni per le costruzioni ospedaliere;
- Circolare LLPP 23 Gennaio 1968 n. 4160 - Coordinazione modulare nelle costruzioni edilizie residenziali;
- Circolare LLPP 22 Novembre 1974 n. 13011 - Requisiti fisico-tecnici per le costruzioni edilizie ospedaliere. Proprietà termiche, igrometriche, di ventilazione e di illuminazione;
- DM 5 Agosto 1977 - Determinazione dei requisiti tecnici sulle case di cura private;
- DM Ambiente 26 giugno 2000 n. 219 - Regolamento recante la disciplina per la gestione dei rifiuti

### 2.4. SICUREZZA IN CASO DI INCENDIO

- D.M. 30/11/1983 - Termini e definizioni generali di Prevenzione Incendi;
- Decreto Ministeriale 8 marzo 1985 - Direttive sulle misure più urgenti ed essenziali di prevenzione incendi ai fini del rilascio del nulla osta provvisorio di cui alla legge 7 dicembre 1984, n. 818;
- D.M.I. 18 settembre 2002 - Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie, pubbliche e private;
- D.M.I. 24 novembre 1984 - Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8;
- D.M. 12.04.1996 - Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti tecnici alimentati da combustibili gassosi;
- C. Interno del 15/10/1964 n. 99 - Contenitori di ossigeno liquido. Tank ed evaporatori freddi per uso industriale;
- Lettera circolare M.I. n. P 1274/4135 del 20 ottobre 1998 - ascensori elettrici con macchinario installato all'interno del vano corsa. Ammissibilità ai fini della prevenzione incendi;
- Decreto 16 febbraio 2007 - Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione;
- Decreto 9 marzo 2007 - Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei vigili del fuoco;

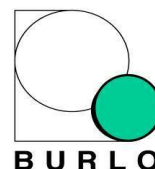
A.T.I. APPALTATRICE

R.T.P. DI PROGETTAZIONE



Engineering & Project Management  
consultants





- D.M.I. 31 marzo 2003 - Requisiti di reazione al fuoco dei materiali costituenti le condotte di distribuzione e ripresa dell'aria degli impianti di condizionamento e ventilazione;
- D.M. 26.06.1984 e ss.mm. - Classificazione reazione al fuoco ed omologazione dei materiali ai fini della prevenzione incendi;
- C.I. 29.07.1971 n. 73 - Impianti termici ad olio combustibile o a gasolio - Istruzioni per l'applicazione delle norme contro l'inquinamento atmosferico; disposizioni ai fini della prevenzione incendi;
- D.M. n. 246 del 24.05.1999 - Regolamento recante norme concernenti i requisiti tecnici per la costruzione, l'installazione e l'esercizio dei serbatoi interrati;
- D.P.R. 1 agosto 2011, n. 151 "Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'articolo 49 comma 4-quater, decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122"
- D.M. 7 agosto 2012 "Disposizioni relative alle modalità di presentazione delle istanze concernenti i procedimenti di prevenzione incendi e alla documentazione da allegare, ai sensi dell'articolo 2, comma 7, del decreto del Presidente della Repubblica 1° agosto 2011, n. 151";
- DM 19 marzo 2015 Aggiornamento della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private di cui al decreto 18 settembre 2002.

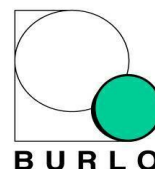
## 2.5. PROTEZIONE CONTRO IL RUMORE: RIFERIMENTI COGENTI

- L 26-10-1995 N.447 - Legge quadro sull'inquinamento acustico;
- DPCM 14.11.1997 – Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore;
- DPCM 5.12.1997 – Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici;

## 2.6. PROTEZIONE CONTRO IL RUMORE: RIFERIMENTI CONSENSUALI

- UNI 8199 - Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione - Linee guida contrattuali e modalità di misurazione;
- UNI 9884:1997 - Caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale;
- UNI 10844:1999 - Determinazione della capacità di fonoassorbimento degli ambienti chiusi;
- UNI EN ISO 717-1:1997 - Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio. Isolamento acustico per via aerea;
- UNI EN ISO 717-2:1997 - Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio. Isolamento del rumore di calpestio;
- UNI EN ISO 11690-1 - Raccomandazioni pratiche per la progettazione di ambienti di lavoro a basso livello di rumore contenenti macchinario - Strategie per il controllo del rumore;
- UNI EN ISO 11690-2 - Raccomandazioni pratiche per la progettazione di ambienti di lavoro a basso livello di rumore contenenti macchinario - Provvedimenti per il controllo del rumore;
- UNI EN 27029:1993 - Soglia normale di ascolto per via aerea in funzione dell'età e del sesso per popolazioni otologicamente sane;
- UNI EN ISO 11654:1998 - Assorbitori acustici per l'edilizia - Valutazione dell'assorbimento acustico;





## 2.7. RISPARMIO ENERGETICO E ISOLAMENTO TERMICO: RIFERIMENTI COGENTI

- Legge 9 gennaio 1991 n. 10 - Norme per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia;
- D.P.R. del 26.08.1993 n. 412 - Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n. 10;
- DPR 15 novembre 1996 n. 660 - Regolamento per l'attuazione della direttiva 92/42/CEE concernente i requisiti di rendimento delle nuove caldaie ad acqua calda, alimentate con combustibili liquidi o gassosi;
- DM Industria 20 aprile 2001 - Modifiche alla tabella relativa alle zone climatiche di appartenenza dei comuni italiani, allegata al regolamento per gli impianti termici degli edifici, emanato con decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412;
- Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 192 - Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia;
- Decreto Del Presidente Della Repubblica 2 aprile 2009, n. 59 - Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia;
- Decreto Interministeriale del 26/6/2015 – Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici;
- Decreto Interministeriale del 26/6/2015 – Schemi e modalità di riferimento per la compilazione della relazione tecnica di progetto ai fini dell'applicazione delle prescrizioni e dei requisiti minimi di prestazione energetica negli edifici

## 2.8. RISPARMIO ENERGETICO E ISOLAMENTO TERMICO: RIFERIMENTI CONSENSUALI

- UNI 7357 - Calcolo del fabbisogno termico per il riscaldamento di edifici
- UNI EN ISO 6946 - Componenti e elementi per edilizia - Resistenza termica e trasmittanza termica - Metodo di calcolo
- UNI EN 832 - Prestazione termica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento - Edifici residenziali.
- UNI 9182 - Edilizia - Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione;
- UNI 103441 - Riscaldamento degli edifici - calcolo del fabbisogno di energia;
- UNI 103451 - Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - trasmittanza termica dei componenti edilizi finestrati - metodo di calcolo;
- UNI 103461 - Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Scambi di energia termica tra terreno ed edificio. Metodo di calcolo;
- UNI 103471 - Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Energia termica scambiata tra una tubazione e l'ambiente circostante. Metodo di calcolo;
- UNI 103481 - Riscaldamento degli edifici. Rendimenti dei sistemi di riscaldamento. Metodo di calcolo;
- UNI 103491 - Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici;
- UNI 103511 - Materiali da costruzione. Conduttività termica e permeabilità al vapore;
- UNI 103551 - Murature e solai - valori della resistenza termica e metodi di calcolo;

A.T.I. APPALTATRICE

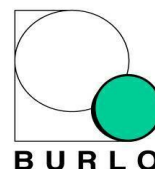
R.T.P. DI PROGETTAZIONE



Engineering & Project Management  
consultants







- UNI 103761 - Isolamento termico degli impianti di riscaldamento e raffrescamento degli edifici;
- UNI 103791 - Riscaldamento degli edifici. Fabbisogno energetico convenzionale normalizzato. Metodo di calcolo e verifica;
- UNI 103891 - Generatori di calore - misurazione in opera del rendimento di combustione;
- UNI EN ISO 10211-1 - Ponti termici in edilizia - Flussi termici e temperature superficiali – Metodi generali di calcolo;
- UNI EN ISO 14683 - Ponti termici in edilizia - Coefficiente di trasmissione termica lineica – Metodi semplificati e valori di riferimento;
- UNI 10375 - Metodo di calcolo della temperatura interna estiva degli ambienti;
- UNI EN ISO 10551 - Ergonomia degli ambienti termici - Valutazione dell'influenza dell'ambiente termico mediante scale di giudizio soggettivo;
- UNI 11300 – 1 - Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale.
- UNI 11300 – 2 - Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria.
- UNI 11300 – 3 - Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva.
- UNI 11300 – 4 - Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria.
- UNI 11300 – 5 - Calcolo dell'energia primaria e dalla quota di energia da fonti rinnovabili.
- UNI 11300 – 6 - Determinazione del fabbisogno di energia per ascensori e scale mobili.

## 2.9. IMPIANTI: RIFERIMENTI NORMATIVI GENERALI COGENTI

- Legge 1 marzo 1968 n. 186 - Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici
- Legge 9 gennaio 1991 n. 10 - Norme per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia;
- DPR 547/55 – Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro
- Decreto del Presidente della Repubblica n° 246 del 21/04/1993 - Regolamento di attuazione della direttiva 89/106/CEE relativa ai prodotti da costruzione.
- Decreto 22 Gennaio 2008 , n. 37 - Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
- Regolamento di igiene;
- Regolamento edilizio comunale;
- Regolamento di fognatura comunale;

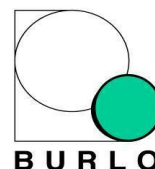
A.T.I. APPALTATRICE

R.T.P. DI PROGETTAZIONE



Engineering & Project Management  
consultants





### 3. INTERVENTI DA REALIZZARE

#### 3.1. ANELLO ACQUA CALDA

Nell'ambito del presente appalto è stata scorporata la prevista riqualificazione della centrale termica, che sarà comunque realizzata nell'ambito di una nuova concessione.

L'attuale centrale termica alimentata a gas metano ospita 4 generatori di calore a olio diatermico per la produzione di acqua surriscaldata, per una potenza al focolare installata pari a 22.663 kW. Inoltre in locale limitrofo è installato un cogeneratore per la produzione di energia elettrica, acqua calda e acqua surriscaldata, di potenza meccanica pari a 1.451 kW.

La potenza termica globale attualmente installata risulta di 25.500 kW circa ed è adeguata per i fabbisogni dell'ospedale (circa 5.000 kW sono utilizzati per la generazione di vapore). Sarà sufficiente anche per soddisfare gli aggiuntivi fabbisogni degli edifici Burlo e Padiglione Servizi.

L'intervento stralciato dal presente appalto prevederà la riqualificazione della centrale termica con parziale sostituzione degli esistenti generatori di calore e installazione di generatori di calore per produzione acqua calda per l'alimentazione del nuovo anello acqua calda.

L'anello acqua calda si svilupperà dipartendosi da due collettori di mandata e di ritorno posti in centrale termica. La circolazione del fluido termovettore sarà garantita per mezzo di due gruppi di pressurizzazione, ciascuno dei quali costituito da 3 elettropompe dotate di inverter di cui una di riserva. Ciascuno dei due gruppi di pressurizzazione sarà in grado di garantire la circolazione del fluido termovettore all'interno dell'intero anello e fino agli scambiatori di calore posti nelle varie sottocentrali.

Le caratteristiche di ciascuna elettropompa saranno:

Portata: 500 m<sup>3</sup>/h;

Prevalenza: 350 kPa.

Ciascun collettore alimenterà preferenzialmente uno dei due lati dell'anello: lato nord e lato sud.

L'anello di distribuzione dell'acqua calda sarà di diametro pari a DN350.

Prima dell'uscita dalla centrale termica si prevede il ricollegamento delle esistenti tubazioni di acqua surriscaldata serventi la CD22 dal nuovo anello, in modo da garantire ulteriore ridondanza.

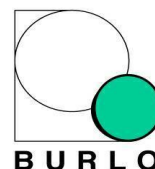
A.T.I. APPALTATRICE

R.T.P. DI PROGETTAZIONE



Engineering & Project Management  
consultants





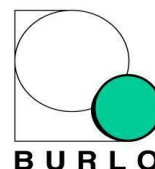
| DIMENSIONAMENTO STACCHI ACQUA CALDA |                                   |                              |                                     |                     |  |                                |   |
|-------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|---------------------|--|--------------------------------|---|
| Sottocentrale                       | Zona servita                      | Posizione                    | Tubazione acqua surriscaldata da CT | Potenza Totale [kW] | Portata ( $\Delta t=20^{\circ}\text{C}$ ) [mc/s] | Diametro tubazione acqua calda | Note                                    |
| CDZ1                                | Piastra                           | Piano meccanico tra TM e TC  |                                     | 1500                | 0,0179   | DN125                          | Si ricollega da CDZ2                    |
| CDZ2                                | Piastra                           | Piano meccanico tra TM e TC  | 1 x DN 125<br>1 x DN 200            | 2000                | 0,0239   | DN250                          | Da ricollegare ad anello come da tavola |
| CDZ10a                              | Officine                          | Officine                     | 1 x DN 100                          | 2000                | 0,0239   | DN150                          | Da ricollegare da Centrale termica      |
| CDZ15                               | Sale operatorie terapia intensiva | Piastra                      | 1 x DN125                           | 1200                | 0,0143   | DN125                          | Da ricollegare da CDZ2                  |
| CDZ16                               | Polo cardiologico                 | Polo Cardiologico            | 1 x DN 100                          | 1400                | 0,0167   | DN150                          |   |
| CDZ17                               | Aule didattiche                   | Aule didattiche              | 1 x DN 80                           | 1400                | 0,0167   | DN100                          |   |
| CDZ18-19                            | Anatomia Patologica               | Anatomia Patologica          | 1 x DN 80                           | 1400                | 0,0167   | DN100                          |   |
| CDZ20                               | Piastra                           | Piano meccanico TC livello 2 | 1 x DN 100                          | 500                 | 0,0060   | DN100                          | Si ricollega davanti alla CDZ20         |
| Sottocentrale princip               | Torri                             | In esterno                   | 1 x DN 100                          | 2800                | 0,0334   | DN200                          | Si ricollega davanti a nuovo ascensore  |
| CDZ bar-cup                         | bar cup                           | davanti a CDZ1, livello 1    |                                     |                     |  |                                |   |
| CDZ servomezzi                      | pompe carico nafta                |                              |                                     |                     |  |                                |   |
| CDZ servomezzi2                     | Archivio lastre RX                |                              | 1"                                  | 70                  | 0,00084  | DN40                           |   |
| CDZ Burlo                           |                                   |                              |                                     | 2000                | 0,0239   | DN125                          |   |
| CDZ Pad. Serv.                      |                                   |                              |                                     | 800                 | 0,0096   | DN100                          |   |
| Torre di collegamento               |                                   |                              |                                     | 200                 | 0,0024   |                                |   |

### 3.1.1. Anello lato nord.

Il lato nord dell'anello, all'uscita dalla centrale termica, prevederà un primo tratto in tubazioni preisolato da teleriscaldamento, poste in scavo. Lungo questo tratto di circa 70 m di lunghezza è da prevedere indicativamente sulla mezzzeria una omega per la compensazione delle dilatazioni termiche con installazione di idonei materassini.

Prima dell'ingresso al cunicolo è previsto lo stacco dall'anello per il collegamento della sottocentrale principale torri ( $P_{\text{term.}} = 2800 \text{ kW}$ ) posizionata a livello 5. Le tubazioni che collegheranno la sottocentrale principale torri sarà di DN 200 e di nuova installazione fino alla sottocentrale stessa. Si prevede l'installazione in sottocentrale di 3 scambiatori di calore a piastre, di cui uno di riserva, della potenzialità di 1400 kW, in modo da garantire la separazione idraulica con il fluido circolante nell'anello.

L'ingresso al cunicolo avverrà in prossimità della zona in cui sarà realizzato il nuovo ascensore. Le tubazioni, in acciaio nero senza saldatura con isolamento a celle chiuse e finitura in lamierino di alluminio, saranno



installate per un primo tratto a soffitto, successivamente percorreranno il nuovo cunicolo impianti correndo staffate a parete.

Le tubazioni correranno all'interno del nuovo cunicolo impianti fino a raggiungere l'edificio che ospiterà il Burlo. Alla sezione di contatto tra cunicolo e Burlo è prevista una salita per portare le tubazioni a correre a soffitto del livello 1 del Burlo.

Sarà quindi alimentata la nuova sottocentrale del Burlo ( $P_{term.} = 2000 \text{ kW}$ ), con tubazioni del DN125, in cui saranno installati due scambiatori di calore, uno dei quali di riserva, della potenzialità di 2000 kW.

Successivamente sarà alimentata la sottocentrale CDZ20 ( $P_{term.} = 500 \text{ kW}$ ). Le tubazioni di collegamento saranno del tipo preisolato da teleriscaldamento di diametro DN100 ed entreranno a pavimento della sottocentrale, in cui sarà posizionato uno scambiatore di calore a piastre della potenzialità di 500 kW.

Giunte in prossimità dell'edificio di Anatomia Patologica, le tubazioni passeranno in esterno scenderanno all'interno di una bocca di lupo e saranno staffate sulla parete nord-est dell'edificio di anatomia patologica, fino ad arrivare in corrispondenza dell'accesso alla sottocentrale CDZ 18-19. Entreranno all'interno della sottocentrale e proseguiranno il percorso fino a raggiungere l'esistente cunicolo.

In corrispondenza della sottocentrale CDZ 18-19 saranno staccate le tubazioni che collegheranno la sottocentrale all'anello ( $P_{term.} = 1400 \text{ kW}$ ). La tubazione di alimentazione sarà del DN100 e serviranno due scambiatori di calore a piastre della potenzialità di 700 kW ciascuno.

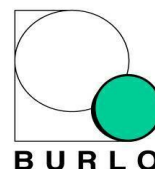
### 3.1.2. Anello lato sud.

Il lato sud dell'anello correrà, in uscita dalla centrale termofrigorifera, all'interno del cunicolo esistente. Questo tratto di tubazione, realizzata in tubazione di acciaio nero senza saldatura coibentata in elastomero a celle chiuse rifinita in lamierino di alluminio, sarà l'ultimo ad essere eseguito, perché attualmente completamente ingombrata da 6 tubazioni di acqua surriscaldata, 4 tubazioni di acqua refrigerata, e altre 6 tubazioni di acqua grezza, addolcita e antincendi. Sarà necessario aver eseguito la restante parte dell'anello prima di poter demolire le tubazioni di surriscaldata e refrigerata serventi attualmente le CDZ 16, 17 e 18-19. Inoltre, sarà necessario spostare due tubazioni del DN125 di antincendio e acqua grezza per fare spazio alle tubazioni dell'anello.

Usciti dal tratto di anguste dimensioni del cunicolo esistente, l'anello seguirà il tragitto del cunicolo esistente. Al punto di contatto con esistente cavedio grigliato si prevede la realizzazione degli stacchi per alimentare la CDZ 16, Polo Cardiologico e le CDZ 1, 2, 15.

Lo stacco per la CDZ 16 sarà di DN150. Le tubazioni scenderanno nel cavedio grigliato fino a raggiungere la sottocentrale CDZ16 percorrendo locali non riscaldati e passando dietro alla zona bagni, raggiungerà un cavedio esistente posizionato sopra la sottocentrale ( $P_{term.} = 1400 \text{ kW}$ ). In sottocentrale saranno posizionati due scambiatori di calore della potenzialità di 1400 kW di cui uno di riserva.

Le tubazioni che collegheranno la CDZ 2 all'anello del DN250 correranno all'interno di una esistente intercapedine grigliata fino a giungere in prossimità della sottocentrale. Successivamente passeranno in scavo e saranno del tipo preisolato fino all'ingresso della sottocentrale. Qui si staccheranno per andare a servire la



CDZ 15 e la CDZ 1. Il collegamento degli scambiatori di calore a piastre posti in CDZ 2 ( $P_{\text{term.}} = 2000 \text{ kW}$ ), 2 da 2000 kW di cui uno di riserva, sarà con tubazione DN 200.

Le tubazioni a servizio della CDZ 15 ( $P_{\text{term.}} = 1200 \text{ kW}$ ) usciranno dalla CDZ 2 lateralmente alle esistenti tubazioni di acqua refrigerata e surriscaldata, e saliranno nel medesimo cavedio esterno delle suddette tubazioni, che sarà pertanto allargato. Le tubazioni saranno del DN125 e alimenteranno due scambiatori di calore da 1200 kW di cui uno di riserva.

La CDZ 1 sarà alimentata per mezzo di tubazioni del DN125 ( $P_{\text{term.}} = 1500 \text{ kW}$ ).

L'anello procederà all'interno del cunicolo esistente, fino ad arrivare in prospienza della sottocentrale CDZ 17, aule didattiche, che sarà alimentata per mezzo di uno stacco DN100 ( $P_{\text{term.}} = 1400 \text{ kW}$ ). All'interno della sottocentrale saranno installati due scambiatori di calore a piastre da 700 kW.

Infine l'anello alimenterà la nuova sottocentrale del Padiglione Servizi, con una tubazione DN100.

### 3.2. ANELLO ACQUA REFRIGERATA

Il fluido termovettore freddo in centrale frigorifera è attualmente prodotto per mezzo di 4 macchine di cui una ad assorbimento, per una potenza frigorifera installata totale di 8.740 kW. Inoltre, sulla copertura del polo cardiologico è presente un gruppo frigo della potenzialità di 1.640 kW.

La potenza frigorifera globalmente installata risulta insufficiente a coprire i fabbisogni estivi dell'ospedale con l'aggiunta degli edifici del Burlo e del Padiglione Servizi.

L'anello acqua refrigerata, analogamente che per quello dell'acqua calda, si svilupperà dipartendosi da due collettori di mandata e di ritorno posti in centrale frigorifera. La circolazione del fluido termovettore sarà garantita per mezzo di due gruppi di pressurizzazione, ciascuno dei quali costituito da 3 elettropompe dotate di inverter di cui una di riserva. Ciascuno dei due gruppi di pressurizzazione sarà in grado di garantire la circolazione del fluido termovettore all'interno dell'intero anello e fino alle varie sottocentrali.

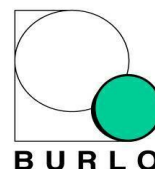
Le caratteristiche di ciascuna elettropompa saranno:

Portata: 950 m<sup>3</sup>/h;

Prevalenza: 300 kPa.

Ciascun collettore alimenterà preferenzialmente uno dei due lati dell'anello: lato nord e lato sud.

L'anello di distribuzione dell'acqua refrigerata sarà di diametro pari a DN500.

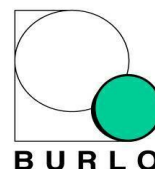


| UTENZE ACQUA REFRIGERATA             |                                   |                              |                                   |                          |                            |   |
|--------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|----------------------------|---|
| Sottocentrale                        | Zona servita                      | Posizione                    | Tubazione acqua Refrigerata da CF | Potenza Distribuita [kW] | Destinazione/ circuito     | Note  |
| CDZ1                                 | Piastra                           | Piano meccanico tra TM e TC  |                                   | 835                      | Circuito continuo          | Acqua refrigerata da CDZ2 DN 100                            |
| CDZ2                                 | Piastra                           | Piano meccanico tra TM e TC  | DN300                             |                          | 1750 kW Torri              | Da dismettere   |
|                                      |                                   |                              |                                   | 1100                     | Circuito discontinuo       | Si è considerato l'accensione simultanea di 1 delle 2 pompe |
|                                      |                                   |                              |                                   | 875                      | Nuovo Complesso operatorio | Si è considerato l'accensione simultanea di 1 delle 2 pompe |
| CDZ3a                                | Piastra                           |                              |                                   | -                        |                            | Acqua refrigerata da CDZ2 DN 100                            |
| CDZ3b                                | Piastra                           |                              |                                   |                          |                            | Acqua refrigerata da CDZ2 DN 80                             |
| CDZ3c                                | Piastra                           |                              |                                   |                          |                            |   |
| CDZ4                                 | TM                                | Livello 5 TM                 | DN250                             | 1500                     |                            |   |
| CDZ5                                 | TC                                | Livello 5 TC                 |                                   | 1500                     |                            |   |
| CDZ6                                 | Monoblocco                        | Livello 3 sotto TM           | DN125                             | 375                      | UTA Monoblocco             |   |
| CDZ10                                | Officine                          | Officine                     |                                   | 540                      |                            | Acqua refrigerata da CF                                     |
| CDZ11                                | Uffici                            | Edificio uffici livello 1    |                                   |                          |                            | Acqua refrigerata da CDZ2 DN 65                             |
| CDZ12                                | Piastra                           | Piano meccanico TM livello 1 |                                   |                          |                            | Acqua refrigerata da CDZ2 DN 50                             |
| CDZ14                                | Risonanza magnetica               | Piano meccanico TC livello 1 |                                   |                          |                            | 2 gruppi frigo Aermec in copertura                          |
| CDZ15                                | Sale operatorie terapia intensiva | Livello 5 piastra            |                                   |                          | UTA Operatorie             | Acqua refrigerata da CDZ2 DN 150 circa 875 kW               |
| CDZ16                                | Polo cardiologico                 | Polo Cardiologico            | DN 150                            | 850                      | UTA                        |   |
| CDZ17                                | Aule didattiche                   | Aule didattiche              | DN 150                            | 200                      | Fan coil                   |   |
|                                      |                                   |                              |                                   | 260                      | Spogliatoi-biblioteca      |   |
|                                      |                                   |                              |                                   | 185                      | Aule didattiche            |   |
| CDZ18-19                             | Anatomia Patologica               | Anatomia Patologica          | DN 150                            | 475                      | UTA 4-5-6-7-9              |   |
|                                      |                                   |                              |                                   | 335                      | UTA 1-2-3-8 e FC           |   |
| CDZ20                                | Piastra                           | Piano meccanico TC livello 2 | DN 200                            | 600                      |                            | Presente una predisposizione DN 150 acqua refrigerata       |
| CDZ bar-cup                          | bar cup                           | davanti a CDZ1, livello 1    |                                   |                          |                            | Acqua refrigerata da CDZ1 DN 80                             |
| UTA iperbarica                       |                                   |                              |                                   |                          |                            | Acqua refrigerata da CDZ2 DN 40                             |
| CDZ servomezzi archivio lastre       |                                   |                              | DN 50                             | 25                       |                            |   |
| UTA atrio e chiesa                   | Copertura piastra                 |                              | DN 100 e DN 40                    |                          |                            |   |
| CDZ Burlo                            |                                   |                              |                                   | 1500                     |                            |   |
| CDZ Pad. Serv. Torre di collegamento |                                   |                              |                                   | 1000                     |                            |   |
|                                      |                                   |                              |                                   | 200                      |                            | Da CDZ 15   |

A.T.I. APPALTATRICE

R.T.P.DI PROGETTAZIONE





### 3.2.1. Anello lato nord.

Il lato nord dell'anello, all'uscita dalla centrale termica, prevederà un primo tratto in tubazioni preisolate da teleriscaldamento, poste in scavo.

Prima dell'ingresso al cunicolo è previsto lo stacco dall'anello per il collegamento della sottocentrale principale torri ( $P_{\text{frig.}} = 3000 \text{ kW}$ ) posizionata a livello 5. Le tubazioni che collegheranno la sottocentrale principale torri sarà di DN 250 e si ricollegheranno alle esistenti tubazioni in corrispondenza dell'uscita di queste dall'esistente cavedio interrato.

L'ingresso al cunicolo avverrà in prossimità della zona in cui sarà realizzato il nuovo ascensore. Le tubazioni, in acciaio nero senza saldatura con isolamento a celle chiuse e finitura in lamierino di alluminio, saranno installate per un primo tratto a soffitto, successivamente percorreranno il nuovo cunicolo impianti correndo staffate a parete. In corrispondenza del collegamento tra nuovo cunicolo ed esistente piano meccanico sarà realizzato uno stacco DN150 per alimentare le esistenti tubazioni di acqua refrigerata poste al piano meccanico ( $P_{\text{frig.}} = 835 \text{ kW}$ ).

Le tubazioni correranno all'interno del nuovo cunicolo impianti fino a raggiungere l'edificio che ospiterà il Burlo. Alla sezione di contatto tra cunicolo e Burlo è prevista una salita per portare le tubazioni a correre a soffitto del livello 1 del Burlo.

Sarà quindi alimentata la nuova sottocentrale del Burlo ( $P_{\text{frig.}} = 1500 \text{ kW}$ ), con tubazioni del DN200, in cui saranno installati due scambiatori di calore, uno dei quali di riserva, della potenzialità di 1500 kW.

Successivamente sarà alimentata la sottocentrale CDZ20 ( $P_{\text{frig.}} = 600 \text{ kW}$ ). Le tubazioni di collegamento saranno del tipo preisolato da teleriscaldamento di diametro DN150 ed entreranno a pavimento della sottocentrale.

Le tubazioni di acqua refrigerata seguiranno il percorso di quelle di acqua calda.

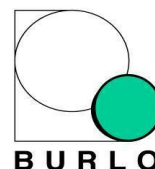
In corrispondenza della sottocentrale CDZ 18-19 saranno staccate le tubazioni che collegheranno la sottocentrale all'anello ( $P_{\text{frig.}} = 810 \text{ kW}$ ). La tubazione di alimentazione sarà del DN150.

### 3.2.2. Anello lato sud.

Il lato sud dell'anello correrà parallelamente a quello dell'acqua calda.

La sottocentrale CDZ 16 polo cardiologico ( $P_{\text{frig.}} = 850 \text{ kW}$ ) sarà rialimentata ricollegando le attuali tubazioni DN150 che scendono nel cavedio dal cunicolo impianti. Sarà collegato in parallelo sull'anello il gruppo frigo esistente posto sulla copertura del polo cardiologico.

Le tubazioni che collegheranno la CDZ 2 ( $P_{\text{frig.}} = 1100 \text{ kW}$ ) all'anello del DN250 seguiranno il percorso già descritto per le tubazioni calde. Qui si staccheranno per andare a ricollegarsi alle tubazioni esistenti a servizio della CDZ 15 ( $P_{\text{frig.}} = 875 \text{ kW}$ ).



L'anello procederà all'interno del cunicolo esistente, fino ad arrivare in prospicenza della sottocentrale CDZ 17, aule didattiche. Qui saranno ricollegate le esistenti tubazioni in ingresso alla CDZ 17, che sarà alimentata per mezzo di uno stacco DN150 ( $P_{\text{term.}} = 645 \text{ kW}$ ).

Infine l'anello alimenterà la nuova sottocentrale del Padiglione Servizi, con una tubazione DN150.

### 3.3. ALIMENTAZIONE GENERATORI DI VAPORE: TUBAZIONI ACQUA SURRISCALDATA

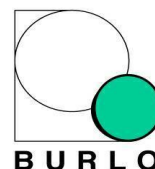
Nel complesso ospedaliero attualmente sono presenti numerosi generatori di vapore indiretto alimentati ad acqua surriscaldata per la produzione di vapore. L'utilizzo maggioritario del vapore così prodotto è per l'umidificazione delle UTA.

Nella tabella seguente è riportata la situazione attuale e di progetto per la produzione di vapore.

| Generatori di vapore |                                   |   |  |  |  |   |
|----------------------|-----------------------------------|---|--|--|--|---|
| Sottocentrale        | Zona servita                      | Potenza Vapore centralizzata attuale [kW] | Note attuali   | Potenza Vapore centralizzata progetto [kW] | Alimentazione progetto                 | Note progetto   |
| CDZ2                 | Piastra                           | 1679                                      | I produttori di vapore indiretto non sono da ricollegare | 800  | Nuova surriscaldata                    | Per le UTA prevista umidificazione di tipo adiabatico atomizzato    |
| CDZ15                | Sale operatorie terapia intensiva | 1000                                      |  | 1000                                       | Nuova surriscaldata                    | Ricollegamento con tubazioni esistenti in CDZ 2                     |
| CDZ16                | Polo cardiologico                 | 516                                       |  | 516  | Nuova surriscaldata                    | Ricollegamento in cavedio esistente su anello                       |
| CDZ18-19             | Anatomia Patologica               | 516                                       | Mai utilizzato   |  | Da eliminare                           |   |
| CDZ20                | Piastra                           | 260                                       | Insufficiente per le UTA da servire                      | 400  | Nuova surriscaldata                    | Da anello   |
| CDZ Burlo            | Burlo                             |   |  |  | VAPORE SU UTA SO CON ELETTRODI IMMERSI | Per molte UTA prevista umidificazione di tipo adiabatico atomizzato |

In particolare le UTA alimentate dalla CDZ 2 e che saranno in parte sostituite prevederanno umidificazione adiabatica di tipo ad acqua atomizzata. Pertanto si riduce notevolmente la necessità di produrre acqua surriscaldata rispetto alla situazione attuale. In centrale termica dovrà comunque essere garantita una produzione di acqua surriscaldata per circa 3500 kW.

Saranno quindi installate due nuove tubazioni del DN 100 per acqua surriscaldata che percorreranno il lato nord del nuovo cunicolo impianti fino ad alimentare la CDZ 20 e due nuove tubazioni di acqua surriscaldata del DN200, che saranno posate all'interno dell'esistente cunicolo impianti lato sud fino a raggiungere la CDZ2.



In CDZ 2 si ricollegheranno alle esistenti tubazioni di alimentazione alla CDZ15. Inoltre all'interno del cunicolo impianti verranno ricollegate le esistenti tubazioni di alimentazione dell'acqua surriscaldata della CDZ 16.

In questo modo gli esistenti generatori di vapore indiretto saranno ricollegati.

### **3.4. ALIMENTAZIONE BUFFER PROVVISORIO**

Il nuovo buffer provvisorio sarà alimentato staccandosi dalle esistenti tubazioni di acqua surriscaldata ed acqua calda che vanno ad alimentare la CDZ 20. In particolare gli stacchi saranno effettuati nel punto in cui le tubazioni esistenti escono dal piano meccanico.

Sono state scelte tali tubazioni perché progettate in previsione di un futuro ampliamento dell'ospedale, e quindi sovradimensionate, essendo disponibili circa 1000 kW di potenza termica ed altrettanti di potenza frigorifera.

### **3.5. FASI DI LAVORO E LAVORI IN CENTRALE TERMICA**

L'anello sarà realizzato per fasi a partire dal lato nord.

La realizzazione dell'anello determinerà le fasi di lavoro e le tempistiche per la centrale termica.

Il primo tratto dell'anello, individuato come Tratto A, corrispondente al tratto che corre interrato in uscita dalla centrale termica, fino al nuovo cunicolo impianti, ed il tratto all'interno del nuovo cunicolo impianti sarà realizzato il I anno tra il I ed il VI mese, durante i lavori per la realizzazione del Buffer e successivamente alla realizzazione del cunicolo impianti stesso.

A.T.I. APPALTATRICE

R.T.P. DI PROGETTAZIONE



Engineering & Project Management  
consultants



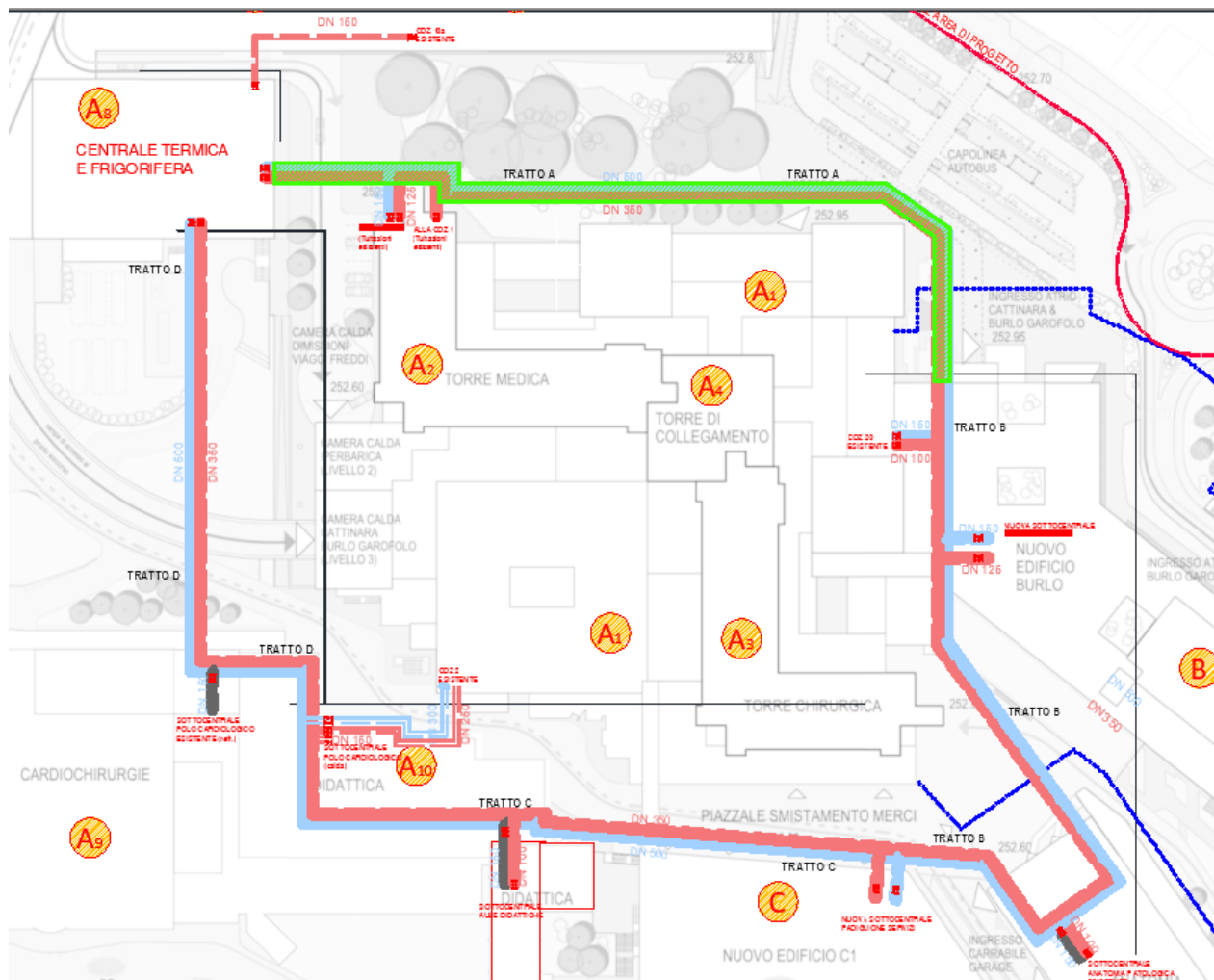
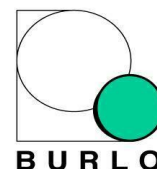


Immagine 1: Fase 1 – Tratto A anello - I anno I → VI mese

Successivamente, il tratto corrente a soffitto del livello 1 del Burlo, individuato come Tratto B, sarà realizzato il III anno tra il VII ed il IX mese.

A.T.I. APPALTATRICE

R.T.P.DI PROGETTAZIONE

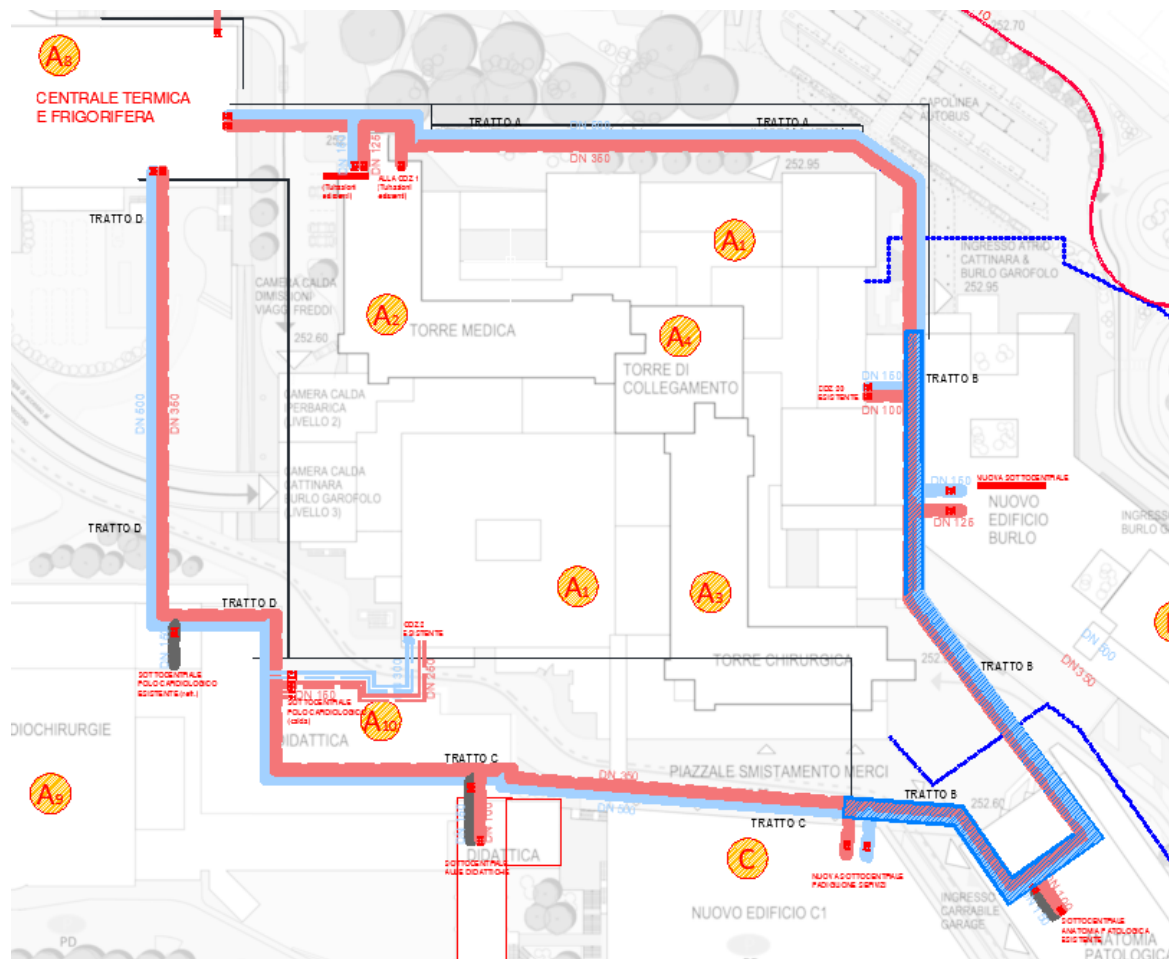
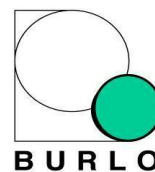


Immagine 2: Fase 2 – Tratto B anello - III anno VII → IX mese

Anche il Tratto C tra anatomia patologica e gli stacchi a servizio della CDZ 2 nel cunicolo sud, sarà realizzato il III anno tra il VII ed il IX mese.

A.T.I. APPALTATRICE

R.T.P. DI PROGETTAZIONE

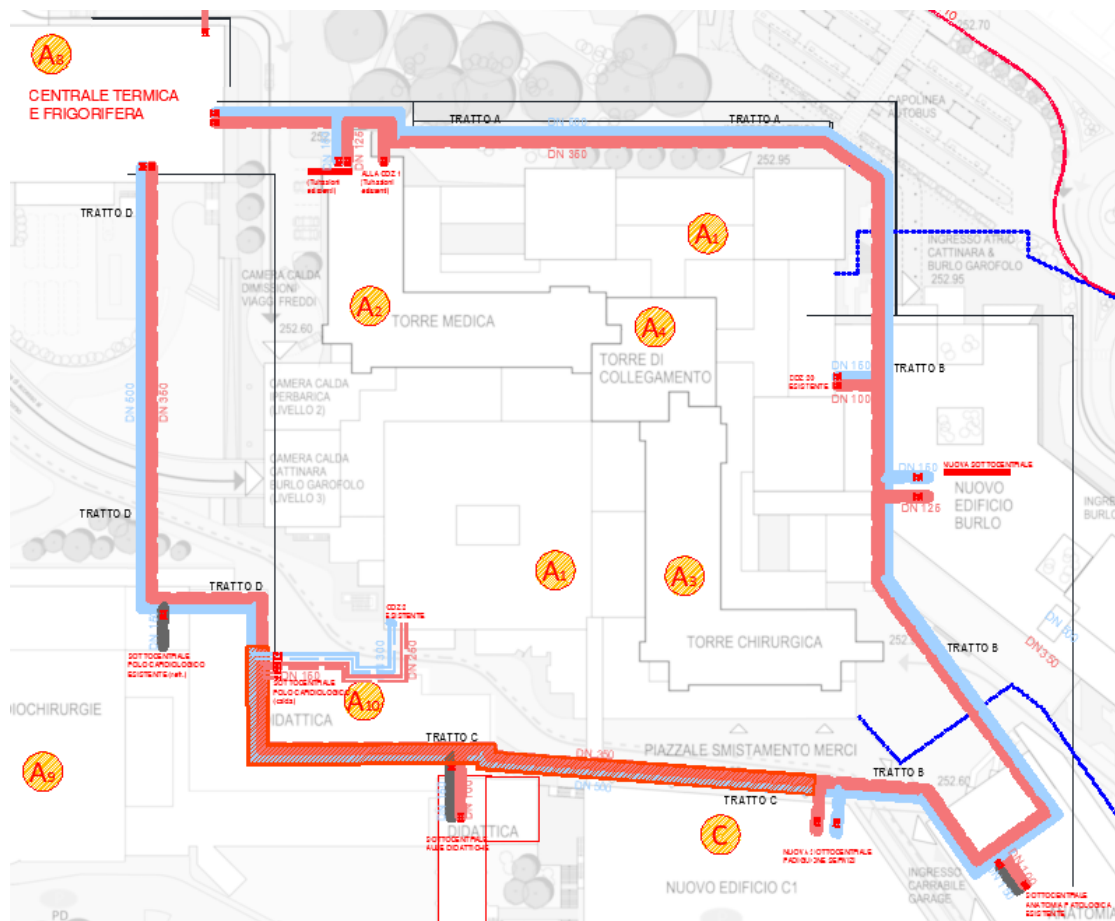
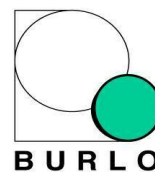


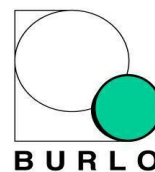
Immagine 3: Fase 3 – Tratto C anello - III anno VII → IX mese

Durante l'esecuzione delle prime tre fasi tutte le utenze esistenti, ed il buffer saranno alimentati per mezzo delle esistenti tubazioni di acqua surriscaldata, che durante le prime tre fasi di realizzazione dell'anello non saranno modificate nè demolite.

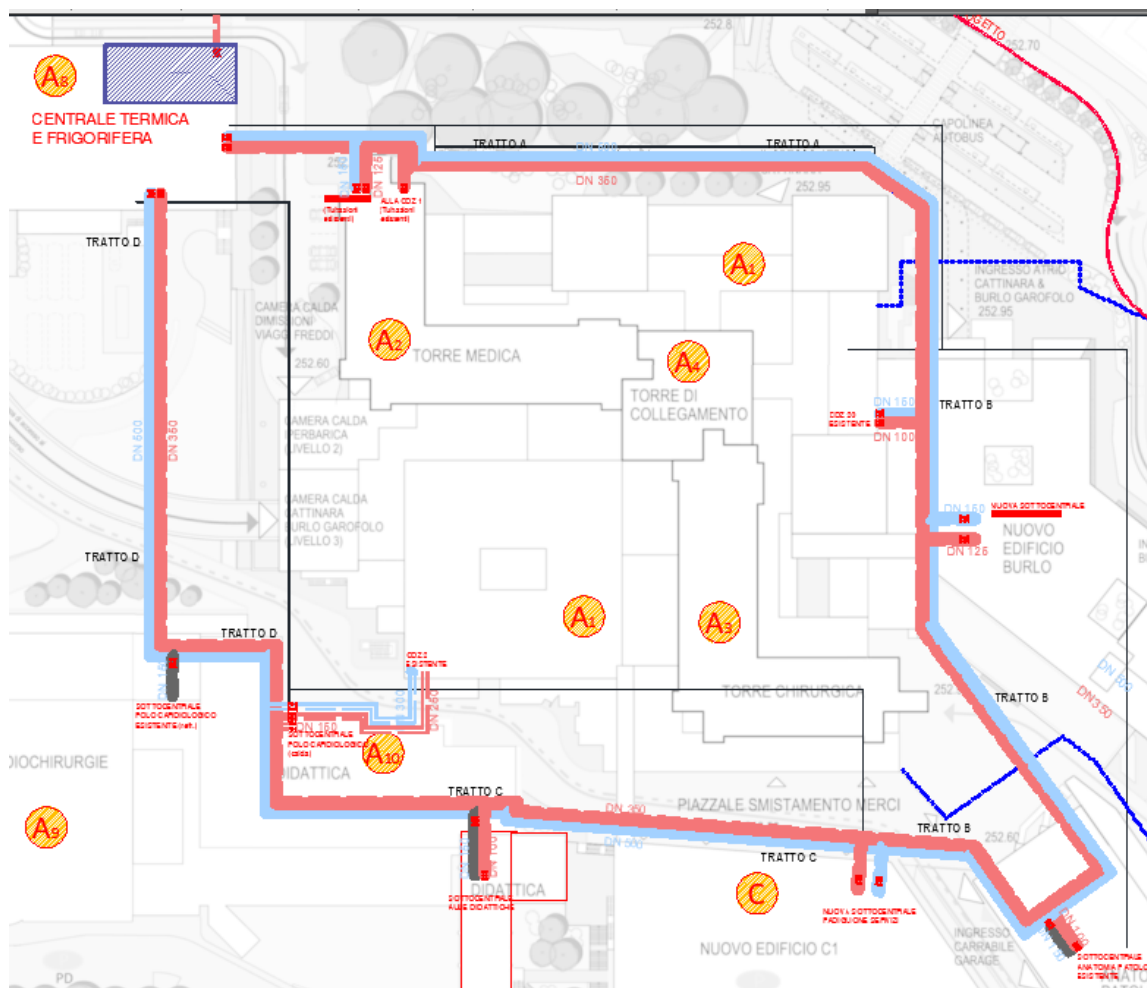
Ultimati i 3/4 dell'anello e portate all'interno di tutte le esistenti sottocentrali le tubazioni di acqua calda sarà possibile iniziare la progressiva dismissione delle esistenti caldaie a olio diatermico con la posa in opera di caldaie ad acqua.

La riqualificazione della centrale termica avverrà il III anno tra il X ed il XII mese. In tutta la fase transitoria sarà possibile alimentare tutte le esistenti sottocentrali sia con acqua calda che con acqua surriscaldata, con tempi minimi di fuori servizio.



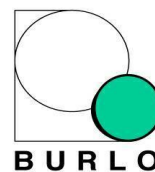


Si prescrive inoltre che i lavori in centrale termica vengano effettuati non prima del mese di maggio. Se il X mese del III anno coincide con i mesi da settembre a aprile, i lavori inizieranno il maggio successivo.

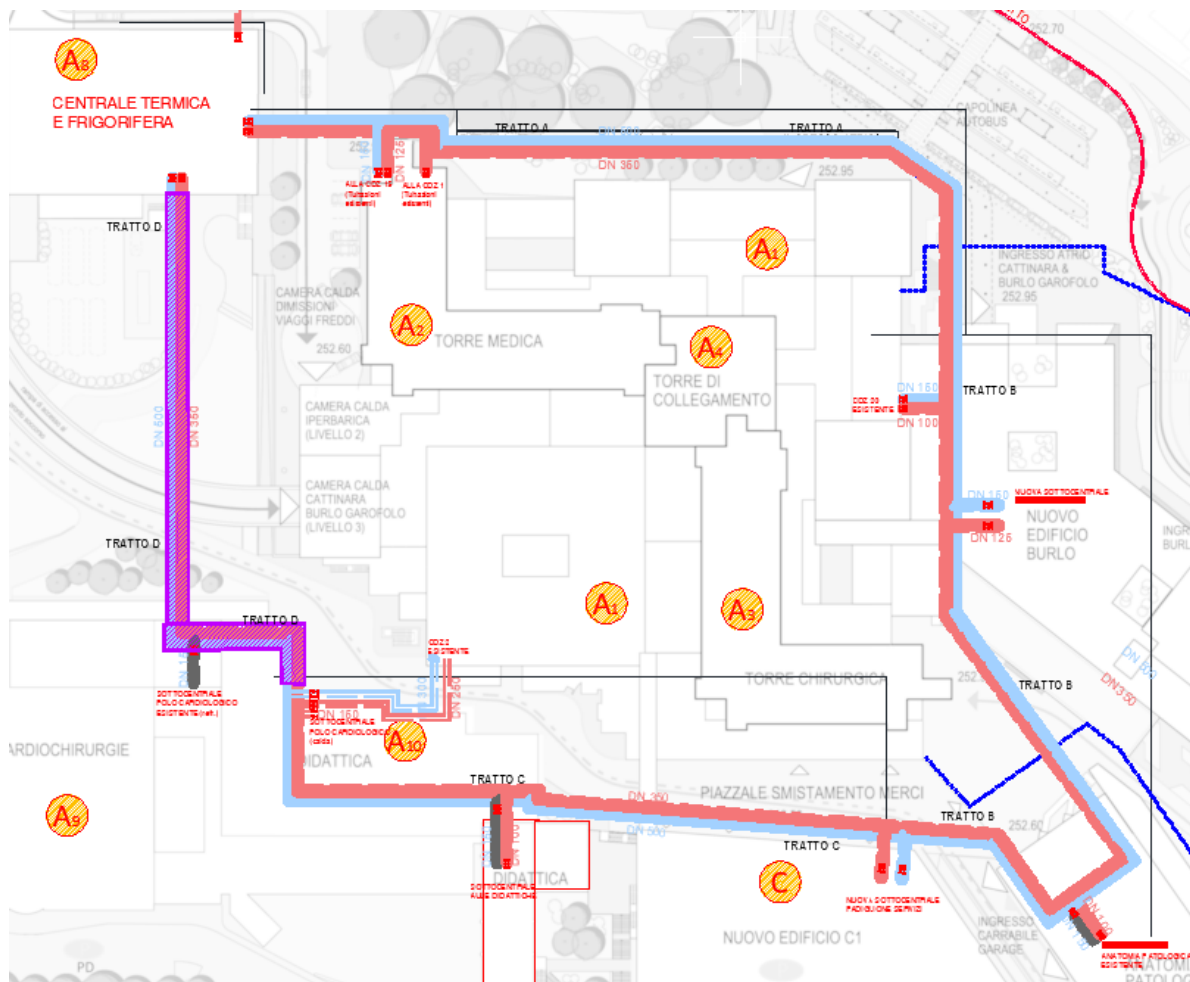


**Immagine 4: Fase 4 – Centrale termica - III anno X → XII mese**

Terminati i lavori di realizzazione della nuova centrale termica sarà richiuso l'anello eseguendo il tratto D dello stesso IV anno tra il I ed il III mese.



APPALTO INTEGRATO PER L'AFFIDAMENTO DELLA PROGETTAZIONE ESECUTIVA E DELL'ESECUZIONE DEI LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE DEL COMPRESORIO OSPEDALIERO DI CATTINARA IN TRIESTE. CIG n. 6040462AEC - CUP n. E98G06000810002

PROGETTO ESECUTIVO  
XXX

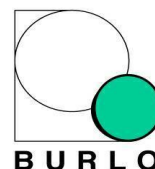
**Immagine 5:** Fase 5 – Tratto D anello - IV anno I → III mese

A.T.I. APPALTATRICE

R.T.P.DI PROGETTAZIONE



Engineering & Project Management  
consultants



## 4. DATI TECNICI DI RIFERIMENTO

### 4.1. TEMPERATURE FLUIDI

Fluidi termovettori

- Circuito acqua calda anello 90/70°C
- Circuito acqua refrigerata anello 7/12°C
- Circuito acqua surriscaldata 170/130°C.

### 4.2. DIMENSIONAMENTO DELLE TUBAZIONI

Per il dimensionamento delle tubazioni si è fatto riferimento ad appositi diagrammi in cui la caduta di pressione del fluido nella tubazione è espresso dall'equazione:

$$(P_1 - P_2) = F \times L \times S \times V_2$$

$$D \times R \times g$$

Ove  $(P_1 - P_2)$  = Caduta di pressione in mm di colonna d'acqua

F = Coefficiente di attrito

L = Lunghezza della tubazione in metri

S = Peso specifico del fluido

$V_2$  = Velocità del fluido

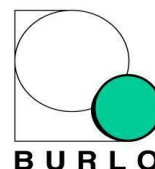
D = Diametro interno della tubazione

R = Numero di Reynolds

g = Accelerazione di gravità

A.T.I. APPALTATRICE

R.T.P. DI PROGETTAZIONE



## 5. DISCIPLINARE TECNICO

### 5.1. PERTINENZA

Tutte le apparecchiature ed i materiali degli impianti meccanici dovranno essere di qualità tale da essere installati in maniera da rispondere pienamente alle caratteristiche richieste dalla miglior pratica industriale nonché in accordo alle pertinenti leggi e regolamenti in vigore. La D.D.L. ha la facoltà di giudicare in modo inappellabile circa la provenienza ed accettazione dei materiali e forniture; inoltre potrà sottoporre a prove e verifiche i materiali impiegati e tutte le spese relative saranno a carico della Ditta appaltatrice.

Apparecchiature e materiali difettosi o danneggiati durante l'installazione o le prove di collaudo dovranno essere sostituite o riparate in maniera che incontri l'approvazione della Direzione dei Lavori.

### 5.2. CERTIFICAZIONI E PROVE UFFICIALI

Dove richiesto dalle norme vigenti, con speciale riferimento alla normativa di prevenzione incendi, i materiali forniti dovranno essere corredati delle necessarie certificazioni di cui ai D.M. 6/7/1983, 26/6/1984 e 28/8/1984.

Tutte le apparecchiature per cui è specificamente richiesto dai documenti di gara dovranno avere marchio CE in conformità alla direttiva macchine 89/392

Saranno altresì privilegiate quelle apparecchiature che saranno provviste di certificazione EUROVENT e/o prodotte da Ditte certificate in qualità in conformità alla norma UNI-EN-ISO 9001:94

### 5.3. MANUALE DI USO E MANUTENZIONE

È prescritta la fornitura di manuali di uso e manutenzione per ciascun componente delle apparecchiature. Tali manuali dovranno essere in triplice copia e contenuti in raccoglitori rilegati. Una delle copie dovrà essere consegnata prima che si effettuino le prove di collaudo degli apparecchi, le altre prima della conclusione del contratto.

Il manuale dovrà essere provvisto di un indice dei contenuti e dovrà essere impaginato secondo tale indice con le indicazioni di riferimento poste prima delle istruzioni pertinenti. Queste ultime dovranno essere leggibili e di facile consultazione. Il manuale dovrà comprendere:

- schemi elettrici e di controllo contenenti i dati esplicativi per l'uso ed il controllo di ogni componente;
- la sequenza di controllo che ne illustri l'avviamento, il funzionamento e l'arresto;
- la descrizione della funzione di ogni componente principale;

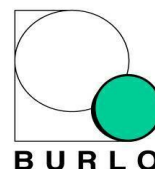
A.T.I. APPALTATRICE

R.T.P. DI PROGETTAZIONE



Engineering & Project Management  
consultants





- la procedura per l'avviamento e quella per il funzionamento;
- le istruzioni per l'arresto;
- le istruzioni per l'installazione;
- le istruzioni per la manutenzione.

La parte della lista riguardante le apparecchiature dovrà indicare le fonti di acquisto, i pezzi di ricambio raccomandati e l'organizzazione di assistenza che sia più razionalmente conveniente in riferimento all'ubicazione dell'installazione.

Il manuale dovrà essere completo per tutto quanto riguarda le apparecchiature, i controlli, gli accessori e tutte le aggiunte necessarie per una corretta installazione.

#### **5.4. ISTRUZIONI**

L'Appaltatore dovrà fornire complete informazioni per la messa a punto, l'esercizio e la manutenzione che includano altresì le prescrizioni di sicurezza per ogni componente degli impianti.

#### **5.5. SPEDIZIONI E IMMAGAZZINAGGIO**

Apparecchiature e materiali dovranno essere correttamente immagazzinati, adeguatamente protetti, e maneggiati con cura tale da evitare danneggiamenti prima e durante l'installazione. Il trasporto, il magazzino, la protezione di apparecchiature e materiali dovranno avvenire come espressamente raccomandato dal fabbricante. I pezzi che risultino danneggiati o difettosi dovranno essere sostituiti.

#### **5.6. PRODOTTI DI CATALOGO**

I materiali e le apparecchiature, salvo diversamente individuabile dalle specifiche tecniche allegate, dovranno essere preferibilmente normali prodotti di catalogo della produzione standard del fabbricante prescelto per la fornitura e dovranno essere del tipo più recente compatibile con le specifiche richieste. Se vengono richiesti due o più prodotti dello stesso tipo di apparecchiature, essi dovranno essere dello stesso fabbricante. Ciascun componente principale dell'apparecchiatura dovrà portare ben visibile e ben ancorata una targhetta con riportato il nome del fabbricante, l'indirizzo, codice di modello e numero di serie; la sola targhetta con il nome dell'agente rappresentante non sarà accettata.

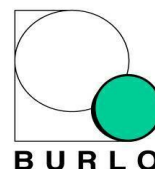
A.T.I. APPALTATRICE

R.T.P. DI PROGETTAZIONE



Engineering & Project Management  
consultants





## 5.7. REQUISITI DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DEGLI IMPIANTI MECCANICI

La fornitura del materiale elettrico dovrà avvenire insieme a quelle apparecchiature cui sono destinati e dovranno rispondere ai requisiti previsti nel Capitolato d'Appalto per l'esecuzione degli impianti elettrici allegato al contratto.

## 5.8. PROVE E COLLAUDI

### - Prove

Le verifiche qualitative e quantitative delle parti costituenti gli impianti, nonché le prove di cui appresso, dovranno essere effettuate, alla presenza della Direzione dei Lavori, durante l'esecuzione degli impianti stessi ed in modo che esse risultino completate prima della dichiarazione di ultimazione dei lavori.

Gli esiti di ciascuna prova preliminare dovranno essere oggetto di specifico verbale sottoscritto dall'Impresa installatrice e dal Direttore dei Lavori.

Le verifiche preliminari dovranno accertare che la fornitura dei materiali e delle apparecchiature costituenti gli impianti corrisponda alle prescrizioni contrattuali.

Le prove preliminari dovranno eseguirsi appena ultimato ciascun impianto, dopo che l'Impresa avrà fornito alla D.D.L. i disegni completi delle installazioni eseguite. Dovranno essere eseguite le seguenti prove:

### - Prova idrostatica a freddo:

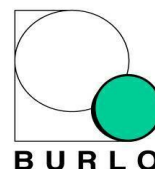
Da eseguirsi durante la realizzazione degli impianti, ed in ogni caso a ciascun impianto ultimato, prima di effettuare le prove di cui ai successivi punti, per una durata non inferiore a 4 ore, ad una pressione minima pari ad una volta e mezzo quella di esercizio; tale pressione dovrà essere mantenuta per il tempo necessario per l'ispezione del complesso di tubazioni. L'esito della prova si riterrà positivo in mancanza di perdite o di deformazioni permanenti.

## 5.9. GARANZIA DELLE OPERE

L'Appaltatore ha l'obbligo di garantire tutti gli impianti e le opere, sia per la qualità dei materiali e delle apparecchiature, sia per il montaggio, sia, infine, per il regolare funzionamento, per un periodo di tempo di un anno dalla data di approvazione del certificato di collaudo.

Pertanto, fino al termine di tale periodo di garanzia, l'Appaltatore dovrà riparare tempestivamente ed a sue spese, tutti i guasti e le imperfezioni che si verificassero negli impianti per effetto della non buona qualità dei





materiali o per difetto di montaggio o di funzionamento, escluse soltanto le riparazioni dei danni che non possono attribuirsi all'ordinario esercizio degli impianti, ma per evidente imperizia o negligenza del personale dell'Ente stesso che ne fa uso, oppure a cattiva qualità dei combustibili impiegati od a normale usura.

Nel caso in cui l'Appaltatore, durante il periodo di garanzia, venisse richiamato per procedere all'eliminazione di difetti o manchevolezze di qualsiasi natura e genere, successivamente agli interventi, dovranno essere nuovamente effettuate, a sue spese, le prove preliminari ed il collaudo degli impianti interessati; l'Appaltatore sarà obbligato a ripristinare quanto dovuto rimuovere e/o manomettere per eseguire le sostituzioni, incluse le opere murarie, fatto salvo il diritto della Stazione Appaltante alla richiesta di risarcimento per gli eventuali danni subiti.

## 5.10. SPECIFICHE TECNICHE DEI MATERIALI

### 5.10.1. Tubazioni.

Il dimensionamento dei circuiti acqua dovrà essere fatto considerando una perdita di carico non superiore a 300 Pa per metro lineare tenendo sempre conto di non superare velocità tali da generare rumorosità, erosione, ecc.

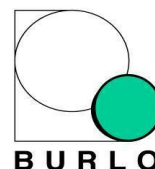
Per le dimensioni si fa riferimento alla seguente tabella:

DIMENSIONS OF WELDED AND SEAMLESS STEEL PIPE (ANSI B36.10)

| Nominal pipe size | Outside diameter<br>(mm) | Wall thickness<br>(mm) |
|-------------------|--------------------------|------------------------|
| 1/8               | 10.30                    | 1.75                   |
| 1/4               | 13.70                    | 2.25                   |
| 3/8               | 17.15                    | 2.30                   |
| 1/2               | 21.35                    | 2.75                   |
| 3/4               | 26.65                    | 2.85                   |
| 1                 | 33.40                    | 3.40                   |
| 1 1/4             | 42.15                    | 3.55                   |
| 1 1/2             | 48.25                    | 3.70                   |

A.T.I. APPALTATRICE

R.T.P. DI PROGETTAZIONE



|     |        |      |
|-----|--------|------|
| 2   | 60.35  | 3.90 |
| 2 ½ | 73.05  | 5.15 |
| 3   | 88.90  | 5.50 |
| 3 ½ | 101.60 | 5.75 |
| 4   | 114.30 | 6.00 |
| 5   | 141.30 | 6.55 |
| 6   | 168.30 | 7.10 |
| 8   | 219.10 | 8.20 |
| 10  | 273.05 | 9.25 |
| 12  | 323.85 | 9.55 |
| 14  | 355.60 | 9.55 |
| 16  | 406.40 | 9.55 |
| 18  | 457.20 | 9.55 |
| 20  | 508.00 | 9.55 |
| 24  | 609.60 | 9.55 |

### Criteri di posa

Le tubazioni dovranno essere posate con distanze sufficienti a consentirne lo smontaggio ed a permettere la corretta esecuzione del rivestimento isolante.

Il percorso dovrà essere tale da consentire il completo svuotamento delle tubazioni e l'eliminazione dell'aria.

Nei percorsi aerei orizzontali, le tubazioni di acqua fredda dovranno, in linea di principio, stare in posizione sottostante alle tubazioni percorse dai fluidi caldi.

### Supporti

Le tubazioni flessibili vanno supportate in modo continuo. Le tubazioni rigide dovranno essere sostenute con supporti dimensionati in base a:

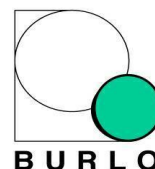
A.T.I. APPALTATRICE

R.T.P. DI PROGETTAZIONE



Engineering & Project Management  
consultants





- peso delle tubazioni, valvole, raccordi, rivestimento isolante ed in generale di tutti i componenti sospesi;
- sollecitazioni dovute a sisma, prove idrostatiche, colpo d'ariete, intervento di valvole di sicurezza;
- sollecitazioni derivanti da dilatazioni termiche.

I supporti dovranno essere del tipo a collare pensile zincati con un campo di oscillazione massima di 12° (6° x 2).

La posizione dei supporti dovrà essere scelta in base a:

- dimensione delle tubazioni;
- configurazione dei percorsi;
- presenza di carichi concentrati (valvole, ecc.);
- strutture disponibili per l'ancoraggio (profilati ad omega, tasselli ad espansione a soffitto, mensole a parete, staffe con sostegni apribili a collare).

Essi dovranno, in ogni caso, essere facilmente smontabili e tali da non trasmettere rumori e vibrazioni, impiegando del materiale antivibrante tra tubazioni e supporti.

La distanza massima ammissibile tra i supporti sarà rilevabile dagli elaborati di progetto.

#### Dilatazioni

Ove necessario, si dovranno prevedere sulle tubazioni dilatatori, punti fissi e punti di scorrimento.

Tutti i materiali necessari per consentire la corretta dilatazione delle tubazioni quali giunti flessibili in acciaio inox, scarpette e placche in teflon di scorrimento, staffaggi, ancoraggi per punti fissi, accessori ecc. si intendono compensati nel prezzo della tubazione.

#### Posa delle tubazioni - Prescrizioni

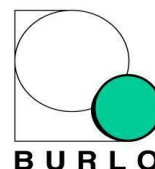
E' ammesso compensare le dilatazioni dei tratti rettilinei con i bracci relativi ai cambiamenti di direzione delle tubazioni, sempre che non si vengano a creare spinte eccessive non compatibili con le strutture esistenti e le apparecchiature collegate.

Dove necessario verranno installati opportuni giunti di dilatazione di tipo assiale a soffietto in acciaio inox.

Dovranno essere previsti gli opportuni punti fissi e guide.

A.T.I. APPALTATRICE

R.T.P.DI PROGETTAZIONE



Nel caso di posa di tubazioni incassate in pavimento od a parete le tubazioni saranno rivestite con guaine isolanti aventi sia la funzione di consentire l'eventuale dilatazione oltre che di proteggere le superfici contro eventuali aggressioni di natura chimica.

Il collegamento delle tubazioni alle varie apparecchiature quali pompe, scambiatori, serbatoi, valvolame, ecc. dovrà essere sempre eseguito con flange o con bocchettoni in tre pezzi.

Le riduzioni dovranno essere eseguite con le seguenti lunghezze:

- diametri: DN 50 ÷ 150 L = 15 cm
- diametri: DN 200 ÷ 300 L = 30 cm
- diametri: DN 400 ÷ 600 L = 45 cm

Le riduzioni potranno essere concentriche oppure eccentriche in relazione alle varie esigenze.

Tutte le tubazioni non zincate, staffaggio compreso, dovranno essere pulite prima o dopo il montaggio con spazzola metallica onde preparare le superfici alla successiva verniciatura che dovrà essere fatta con due mani di antiruggine resistente alla temperatura del fluido passante, ognuna di colore diverso; la seconda mano sarà applicata solo dopo approvazione del Committente. A seguire sarà applicata una doppia mano finale a smalto.

Le selle dei supporti mobili dovranno avere una lunghezza tale da assicurare che essi, sia a freddo che a caldo, appoggino sempre sul rullo sottostante.

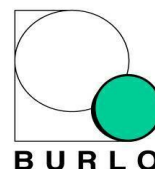
In prossimità ai cambiamenti di direzione del tubo occorre prestare particolare attenzione nella scelta della lunghezza del rullo, in considerazione dell'eventuale movimento del tubo nel senso trasversale al suo asse.

La lunghezza minima del tirante non dovrà essere inferiore ai valori riportati nella seguente tabella:

| Distanza dal punto fisso | Lunghezza minima del tirante |
|--------------------------|------------------------------|
| sino 20 m                | 0,30 m                       |
| sino 30 m                | 0,70 m                       |
| sino 40 m                | 1,20 m                       |

A.T.I. APPALTATRICE

R.T.P. DI PROGETTAZIONE



Nel caso lo spazio disponibile non consentisse le prescritte lunghezze dei tiranti, bisognerà ricorrere a sospensioni a molla.

In ogni caso tutti i supporti dovranno essere preventivamente studiati, disegnati e sottoposti all'approvazione del Committente. Non saranno accettate soluzioni improvvisate o che non tengano conto del problema della trasmissione delle vibrazioni, delle esigenze di realizzazione degli isolamenti, dell'esigenza di ispezionabilità e sostituzione, delle esigenze dettate dalle dilatazioni (punti fissi, guide, rulli, ecc.).

Il diametro dei tiranti sarà in accordo con la seguente tabella:

| diam. tubo | diam. tirante |
|------------|---------------|
| fino a 2"  | 8 mm          |
| 2 1/2"-4"  | 10 mm         |
| 5" ÷ 8"    | 16 mm         |
| 10" ÷ 12"  | 20 mm         |
| 14" ÷ 16"  | 24 mm         |
| 18" ÷ 20"  | 30 mm         |

## Saldature

L'unione dei tubi dovrà avvenire mediante saldature eseguite da saldatori qualificati.

Le giunzioni delle tubazioni aventi diametro inferiore a DN 50, verranno di norma realizzate mediante saldatura autogena con fiamma ossiacetilenica.

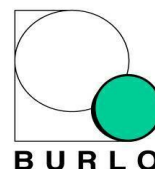
Le giunzioni delle tubazioni con diametro superiore verranno eseguite di norma all'arco elettrico a corrente continua.

Non sono ammesse saldature a bicchiere ed a finestre, cioè quelle saldature eseguite dall'interno attraverso una finestrella praticata sulla tubazione, per quelle zone dove non è agevole lavorare con il cannello all'esterno.

Le tubazioni dovranno essere, pertanto, sempre disposte in maniera tale che anche le saldature in opera possano essere eseguite il più agevolmente possibile; a tal fine le tubazioni dovranno essere opportunamente distanziate fra loro, anche per consentire un facile lavoro di coibentazione, come pure dovranno essere sufficientemente distaccate dalle strutture dei fabbricati.

A.T.I. APPALTATRICE

R.T.P. DI PROGETTAZIONE



Particolare attenzione dovrà essere prestata per la saldatura di tubazioni di piccolo diametro ( $< 1''$ ) per non ostruire il passaggio interno. Anche per questo scopo si dovrà possibilmente limitare l'uso di tubazioni diam.  $3/8''$  solo per realizzare sfoghi aria.

L'unione delle flange con il tubo dovrà avvenire mediante saldatura elettrica od autogena.

L'Appaltatore è tenuto a far eseguire da ditte specializzate a propria cura e spese, verifiche a ultrasuoni su campioni di saldatura (circa 10% del totale) espressamente indicati dal Committente. Di dette prove l'Appaltatore dovrà fornire al Committente i relativi certificati di prova.

#### Tubazioni per acqua calda di riscaldamento e refrigerata

Le tubazioni da impiegarsi dovranno essere in acciaio di prima scelta, trafilate a freddo, senza saldatura (tipo Mannesmann) come sottoindicato:

Tubi gas commerciali Sch. Standard Wall in acciaio senza saldatura secondo ANSI B 36.10

Il collegamento di unione dei tubi fra loro, nonché fra essi ed i pezzi speciali (curve, raccordi, flange), dovrà essere realizzato mediante saldatura di testa, come precedentemente descritto per le tubazioni dell'acqua surriscaldata.

Per le variazioni di direzione, dovranno essere impiegate curve in acciaio stampato: dette curve saranno complete per le variazioni di direzione a  $90^\circ$ , doppie per le variazioni di direzione a  $180^\circ$ , sezionate opportunamente per tutti i rimanenti casi.

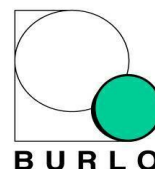
I tee dovranno essere realizzati ad innesto con il sistema «a scarpa», ciascuno costituito da curva in acciaio a  $90^\circ$  di adatto diametro ed opportunamente sagomata in modo da ottenere una perfetta corrispondenza con l'apertura sul fianco del tubo costituente il circuito principale.

Le tubazioni dovranno essere messe in opera a perfetta regola d'arte; si prescrive, in particolare, che risulti assicurata la linearità dei tubi aventi gli assi fra loro allineati, che i tratti verticali risultino perfettamente a piombo, che i tratti orizzontali risultino perfettamente in bolla.

Fanno eccezione, a quest'ultimo proposito, i tratti orizzontali appartenenti a circuiti per i quali siano date, sui disegni di progetto, esplicite indicazioni concernenti la direzione ed il valore da assegnare alla pendenza.

I pattini di appoggio dei tubi sulle staffe non dovranno essere collegati direttamente con la superficie del tubo, in quanto ciò darebbe luogo a ponti termici in grado di provocare formazioni di condensa, con susseguenti gocciolamenti, durante la stagione estiva, per i tubi acqua refrigerata; fra ciascun pattino ed il tubo occorre interporre anelli di legno (o materiale equivalente) aventi spessore uguale a quello dell'isolamento o resistenza





termica tale che, tenuto conto dello spessore precedentemente definito, la trasmissione del calore non conduca alla formazione di condensa.

Intorno ad ogni anello dovrà essere montata una staffa in piatto (divisa in due parti uguali da unire mediante bulloni completi di dado) sulla quale sarà poi fissato il pattino vero e proprio.

Il dimensionamento (nonché la scelta del tipo di materiale) di questi dispositivi, dovrà essere tale da consentire loro di sopportare il peso proprio (tubo più acqua, più isolamento termico), nonché gli sforzi a cui possono essere assoggettati in tutte le possibili condizioni di funzionamento.

Il circuito dovrà essere equipaggiato dei dispositivi per lo sfogo dell'aria in ciascun "punto alto" e di quelli per lo scarico dell'acqua da ciascun "punto basso"; per punto alto si intende quello nel quale, rispetto al senso di moto dell'acqua all'interno del tubo, la quota del tubo diminuisce spostandosi verso monte oppure verso valle; per punto basso si intende quello nel quale, con la medesima convenzione ora esposta, la quota del tubo aumenta spostandosi verso monte oppure verso valle.

Nella realizzazione pratica dei tubi alti dovranno essere osservate le seguenti prescrizioni:

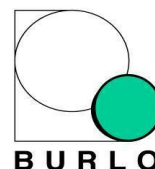
- è consentito l'uso dei dispositivi del tipo a sfogo automatico dell'aria, solo per lo sfogo di brevi tratti di tubazione;
- il collegamento fra un punto alto ed il tubo facente parte del dispositivo di sfogo aria, dovrà essere realizzato con modalità tali che l'aria, una volta accumulata nel punto alto, non incontri alcuna difficoltà ad abbandonare la tubazione costituente il circuito: ciò in una qualsiasi delle condizioni di funzionamento (velocità dell'acqua al valore di progetto oppure velocità dell'acqua nulla);
- immediatamente al di sopra del punto di collegamento con la tubazione del circuito principale, ciascuno sfogo d'aria dovrà comprendere un barilotto in acciaio nero, avente una capacità non inferiore a 0,4 dmc, destinato a contenere tutta l'aria che tendesse a raccogliersi nel punto alto durante l'intervallo di tempo compreso fra 2 successive manovre di spurgo.

Al di sopra del barilotto ora menzionato, il tubo di sfogo dovrà riprendere il diametro iniziale, essere curvato a 180° e scendere verso il basso fino a quota +1,40 m dal pavimento, dove dovrà essere installato il rubinetto per la manovra di sfogo.

- il rubinetto di sfogo dovrà essere del tipo a sfera.
- immediatamente al di sotto del rubinetto ora menzionato, dovrà essere installato un imbuto collegato con la rete di scarico.

A.T.I. APPALTATRICE

R.T.P. DI PROGETTAZIONE



Le dimensioni e la forma dell'imbuto, nonché la posizione relativa "rubinetto/imbuto", dovranno risultare tali che non si verifichino fuoriuscite di acqua (per traboccamento oppure in seguito a spruzzi) durante la manovra di sfogo e, contemporaneamente, l'operatore possa seguire senza incertezza le varie fasi di eliminazione dell'aria.

- il sistema di ancoraggio alle strutture del dispositivo di sfogo aria dovrà possedere caratteristiche di rigidità e robustezza tali che non si verifichino spostamenti durante le manovre del rubinetto, né vibrazioni durante i transitori di pressione conseguenti all'afflusso di acqua mescolata con aria;
- si raccomanda, di raggruppare, dove possibile, su unico imbuto più sfoghi d'aria; è vietato invece riunire più tubazioni di sfogo su unico rubinetto perché altrimenti si originerebbero circolazioni parassite di acqua in grado di influire negativamente sul buon funzionamento dell'impianto.

Per quanto riguarda i dispositivi di scarico dei punti bassi, valgono le medesime prescrizioni date per gli sfoghi d'aria, a proposito del rubinetto e dell'imbuto di raccolta e scarico: non risulta invece necessaria l'installazione del barilotto, mentre il collegamento dovrà essere realizzato nel punto più basso del tratto del circuito da vuotare.

### 3.5.6 Individuazione dei circuiti

Tutti i circuiti dovranno essere identificati mediante l'apposizione sugli stessi di targhette di definizione ovunque necessario.

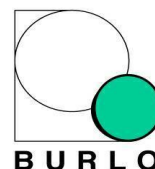
Inoltre la classificazione dei condotti dovrà essere consentita mediante l'applicazione di opportuna colorazione sugli stessi, secondo quanto di seguito indicato:

- |                                      |                      |
|--------------------------------------|----------------------|
| - Acqua calda per riscald.(mandata): | Rosso                |
| - Acqua calda per riscald.(ritorno): | Rosso fascia blu     |
| - Acqua refrigerata (mandata):       | Azzurro              |
| - Acqua refrigerata (ritorno):       | Azzurro fascia rossa |
| - Acqua surriscaldat (mandata):      | Nero                 |
| - Acqua surriscaldata (ritorno):     | Nero fascia blu      |

Tale colorazione potrà essere applicata su tutta la tubazione oppure a bande di 1 metro poste in vicinanza di valvole, collettori, incroci, passaggi di muri e comunque dove necessario.

A.T.I. APPALTATRICE

R.T.P.DI PROGETTAZIONE



Le strisce di colore discontinuo da cm 6 potranno essere ottenute anche utilizzando nastri in plastica autoadesivi.

Dovrà essere infine indicato il senso di percorrenza del fluido all'interno delle tubazioni, tramite frecce sulle tubazioni stesse.

#### Tubazioni interrate

##### Materiali

Per le caratteristiche del materiale e la raccorderia vedi paragrafo successivo.

##### Scavi

Lo scavo deve essere realizzato a sezione obbligata

La larghezza minima sul fondo dello scavo deve essere di 20 cm superiore al diametro del tubo che deve contenere.

La profondità minima di interrimento deve essere di 1 m misurata dalla generatrice superiore del tubo, e in ogni caso deve essere valutata in funzione dei carichi stradali e del pericolo di gelo.

Qualora non possa essere rispettato il valore minimo di profondità richiesta la tubazione deve essere protetta da guaine tubolari, manufatti in cemento o materiali equivalenti.

##### Letto di posa

Le tubazioni posate nello scavo devono trovare appoggio continuo sul fondo dello stesso lungo tutta la generatrice inferiore e per tutta la loro lunghezza. A questo scopo il fondo dello scavo deve essere piano, costituito da materiale uniforme, privo di trovanti, per evitare possibili sollecitazioni meccaniche al tubo.

In presenza di terreni rocciosi, ghiaiosi o di riporto in cui sul fondo dello scavo non sia possibile realizzare condizioni adatte per l'appoggio ed il mantenimento dell'integrità del tubo, il fondo stesso deve essere livellato con sabbia o altro materiale di equivalenti caratteristiche granulometriche.

In ogni caso, le tubazioni devono essere sempre posate su di un letto con spessore maggiore di 10 cm di sabbia o terra vagliata e protette su tutta la loro circonferenza con identico materiale ben compattato.

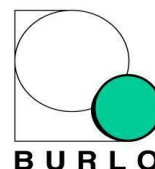
##### Posa in opera

Le operazioni di collocamento in opera devono essere eseguite da operatori esperti.

I tubi devono essere collocati sia altimetricamente che planimetricamente, nella precisa posizione risultante dai disegni di progetto, salvo disposizioni da parte della Direzione Lavori.

A.T.I. APPALTATRICE

R.T.P. DI PROGETTAZIONE



In ogni caso, le singole barre o tratti di conduttura, realizzati fuori scavo, verranno calati nelle fosse con le prescritte precauzioni, previa predisposizione, già citata del fondo.

I tubi verranno allineati inizialmente, tanto in senso planimetrico che altimetrico, ricalzandoli in vicinanza dei giunti. I seguito si fisserà la loro posizione definitiva riferendosi ai picchetti di quota e di direzione ed in modo che non abbiano a verificarsi contropendenze rispetto al piano di posa.

#### Reinterri

Ultimata la posa dei tubi nello scavo, si dispone sopra di essi uno strato di sabbia non inferiore a cm 10, misurati sulla generatrice superiore del tubo. Il compattamento dello strato fino a circa 2/3 del tubo deve essere particolarmente curato, eseguito manualmente, cercando di evitare lo spostamento del tubo.

La sabbia compattata dovrà presentare un’ottima consistenza ed una buona uniformità, rinfiancando il tubo da ogni lato.

#### Riempimento dello scavo

Tenuto conto che il tubo, a causa del suo coefficiente di dilatazione assume delle tensioni, se bloccato alle estremità prima del riempimento dello scavo uniformandosi alla temperatura del terreno, si deve procedere come segue:

il riempimento (almeno per i primi cm 50 sopra il tubo) deve essere eseguito per tutta la condotta nelle medesime condizioni di temperatura esterna e si consiglia sia fatto nelle ore meno calde della giornata;

si procede sempre a zone di m 20-30 avanzando in una sola direzione e possibilmente in salita; si lavorerà su tre tratte consecutive e verrà eseguito contemporaneamente il ricoprimento (fino a cm 50 sopra il tubo) in una zona, il ricoprimento (fino a cm 15-20) nella zona adiacente e la posa della sabbia attorno al tubo della tratta più avanzata;

si potrà procedere su tratte più lunghe solo in condizioni di temperatura più o meno costanti.

Per consentire che il tubo si assesti assumendo la temperatura del terreno, una delle estremità della tratta di condotta deve essere sempre mantenuta libera di muoversi e l’attacco ai pezzi speciali o all’altra estremità della condotta deve essere eseguito solo dopo che il ricoprimento è stato portato a m 5-6 dal pezzo stesso.

Il riempimento successivo dello scavo potrà essere costituito da materiale di risulta dello scavo stesso, disposto per strati successivi, di volta in volta costipati con macchine leggere vibrocompattatrici.

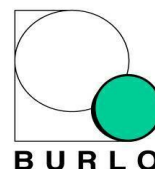
E’ necessario porre un nastro giallo continuo con la dicitura “Tubazione” sulla generatrice superiore della condotta ad una distanza da essa di cm 30, per indicarne la presenza in caso di successivi lavori di scavo.

A.T.I. APPALTATRICE

R.T.P. DI PROGETTAZIONE







|   |      |    |            |
|---|------|----|------------|
| a | - 20 | °C | 0,034 W/mK |
| a | 0    | °C | 0,036 W/mK |
| a | + 10 | °C | 0,037 W/mK |
| a | + 20 | °C | 0,038 W/mK |
| a | + 40 | °C | 0,040 W/mK |

d. Fattore di resistenza alla diffusione del vapore (certificato secondo norme DIN 52612 e UNI 9233): = 5000;

e. Coefficiente di diffusione del vapore acqueo

a normale press.atm. e temp. 0°C: = 0,21 x 10<sup>-9</sup> kg/mhPa

a normale press.atm. e temp. 23°C: = 0,23 x 10<sup>-9</sup> kg/mhPa

f. Reazione al fuoco: Classe 1 (con relativa omologazione rilasciata dal Ministero dell'Interno ed estesa a tutta la gamma di spessori)

g. Dichiarazione di conformità: art.2 comma 2.7 e art.8 comma 8.4 del D.M. 26/6/1984

h. Assorbimento acustico (DIN 4109): Riduzione dei rumori fino a 30 dB(A)

i. Posa in opera con idoneo adesivo e detergente.

Nel caso di tubazioni acqua surriscaldata il materiale da impiegare sarà sempre del tipo isolante flessibile estruso a celle chiuse a base di gomma sintetica espansa di colore nero ma idoneo per temperature fino a +175°C

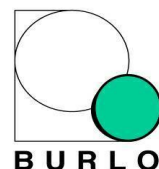
Gli spessori saranno in accordo alle seguenti tabelle:

| CONDUTTIVITA'<br>TERMICA utile<br>dell'isolante | DIAMETRO ESTERNO TUBAZIONE (MM) |               |               |               |               |              |
|---|---------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|
|   |                                 |               |               |               |               |              |
| W/M°C   | FINO A<br>19                    | DA 20 A<br>39 | DA 40 A<br>59 | DA 60 A<br>79 | DA 80 A<br>99 | OLTRE<br>100 |
|   |                                 |               |               |               |               |              |

A.T.I. APPALTATRICE

R.T.P.DI PROGETTAZIONE





PROGETTO ESECUTIVO  
XXX

|       |    |    |    |    |    |    |
|-------|----|----|----|----|----|----|
| 0.03  | 13 | 19 | 26 | 33 | 37 | 40 |
|       |    |    |    |    |    |    |
| 0.032 | 14 | 21 | 29 | 36 | 40 | 44 |
|       |    |    |    |    |    |    |
| 0.034 | 15 | 23 | 31 | 39 | 44 | 48 |
|       |    |    |    |    |    |    |
| 0.036 | 17 | 25 | 34 | 43 | 47 | 52 |
|       |    |    |    |    |    |    |
| 0.038 | 18 | 28 | 37 | 46 | 51 | 56 |
|       |    |    |    |    |    |    |
| 0.04  | 20 | 30 | 40 | 50 | 55 | 60 |
|       |    |    |    |    |    |    |
| 0.042 | 22 | 32 | 43 | 54 | 59 | 64 |
|       |    |    |    |    |    |    |
| 0.044 | 24 | 35 | 46 | 58 | 63 | 69 |
|       |    |    |    |    |    |    |
| 0.046 | 26 | 38 | 50 | 62 | 68 | 74 |
|       |    |    |    |    |    |    |
| 0.048 | 28 | 41 | 54 | 66 | 72 | 79 |
|       |    |    |    |    |    |    |
| 0.050 | 30 | 44 | 58 | 71 | 77 | 84 |
|       |    |    |    |    |    |    |

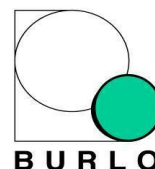
A.T.I. APPALTATRICE

R.T.P. DI PROGETTAZIONE



Engineering & Project Management  
consultants





Gli spessori potranno subire le riduzioni previste dalla Legge 10/91 per le zone interne all'edificio.

Tutti i componenti dei circuiti di acqua refrigerata (valvole, saracinesche, filtri, flange, ecc.) dovranno essere isolati con lastre di caratteristiche analoghe a quelle sopra descritte per le tubazioni.

### Finitura

#### Lamierino alluminio

Per i tratti di tubazione in vista il materiale di finitura consisterà in lamierino di alluminio, titolo di purezza in Al 99,5% minimo di spessore 6/10 mm per tubazioni e di 8/10 per collettori, apparecchiature recipienti e serbatoi, 10/10 per scatole valvolame. Le suddette scatole devono essere di tipo apribile con agganci a scatto, come meglio precisato successivamente. Sui giunti longitudinali il lamierino sarà aggraffato e sovrapposto, lungo la circonferenza è sufficiente la semplice sovrapposizione di almeno 50 mm. Viti autofilettanti tipo Parker in acciaio inossidabile verranno impiegate per il fissaggio del lamierino.

Le giunzioni installate all'esterno dell'edificio avranno sigillatura con mastice siliconico a perfetta tenuta. La testa dei collettori di DN fino a 200 sarà conica, per diametri superiori, come per i coperchi di serbatoi e tutte le altre superfici emisferiche, la finitura sarà a spicchi, emisferica anch'essa.

Poiché dovranno essere isolati tutti i pezzi speciali, incluse valvole, saracinesche, ritegni, filtri, ecc., i quali richiedono periodiche manutenzioni, si dovrà prevedere sui medesimi gusci in alluminio atti a contenere la coibentazione. I gusci saranno privi di vuoti, da riempire con isolante opportunamente sagomato, e realizzati in due metà con chiusura mediante cerniera a scatto facilmente smontabili.

#### Gusci in PVC

Rivestimento con guaina di materiale plastico autoestinguente (tipo AF Okapac o simile). Sigillato lungo le giunzioni con apposito collante fornito dalla stessa casa costruttrice (oppure con il bordo da sovrapporre, già adesivo all'origine).

Tutte le curve, T, etc. dovranno essere rivestite con i pezzi speciali già disponibili in commercio, posti in opera con le stesse modalità.

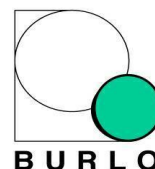
Nelle testate saranno usati collarini di alluminio.

#### Benda in PVC

La bendatura avverrà in modo elicoidale, ben stretta, con sormonto del 50% delle singole spire. Si eseguiranno sempre fasciature in doppia passata, con accurata chiusura delle terminazioni con tappi in alluminio.

A.T.I. APPALTATRICE

R.T.P. DI PROGETTAZIONE



### Compartimentazione

#### Attraversamenti tubi in acciaio

Sistema di protezione per attraversamenti tecnici su pareti e/o solai di tubi in acciaio, resistenza al fuoco REI120. Sistema costituito da striscia in lana di roccia di dimensione mm 30x10 con densità 40 kg/mc e rivestimento sul lato del fuoco della lana di roccia di uno spessore di mm 10 di mastice antincendio.

#### Sacchetti antincendio

Sacchetti in tessuto di fibra di vetro rinforzata contenenti agenti espansivi solidi, materiali vetrificanti, ritardanti di fiamma specifici, insensibili all'umidità e atossici, per barriera tagliafiamma in aperture, cunicoli, cavedi, che mettono in comunicazione locali diversi.

#### 5.10.3. Staffaggi.

Oltre a quanto indicato nel paragrafo relativo alle tubazioni si precisa quanto segue.

Gli staffaggi costituiscono l'elemento intermedio di collegamento fra i tubi e la struttura dell'edificio servito dall'impianto di cui trattasi.

Fra essi si distinguono i seguenti tipi principali:

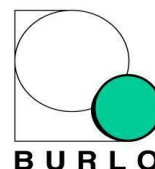
- appoggi di scorrimento con 2 gradi di libertà;
- appoggi di scorrimento con 1 grado di libertà (guide);
- punti fissati con sospensioni elastiche.

Fatta eccezione per quest'ultima categoria, che dovrà corrispondere ai modelli prodotti da costruttori specializzati, tutte le staffe dovranno avere le indicazioni contenute nel presente capitolato.

Il dimensionamento di ciascuna staffa, nonché degli elementi per il collegamento alla struttura, dovrà essere condotto introducendo nei calcoli tutte le forze che agiscono su essa, ciò in dettaglio:

#### a) per gli appoggi:

- le forze verticali dovute al peso proprio della staffa;
- le forze verticali dovute al sovraccarico (peso proprio tubo, peso fluido contenuto nel suo interno, peso isolamento termico);
- le forze orizzontali dovute al prodotto del sovraccarico per il coefficiente di attrito radente fra staffe e pattini (nel caso in cui siano prescritti i rulli, dovrà essere preso in esame il coefficiente di attrito volvente);



b) per i punti fissi:

- le forze verticali dovute al peso proprio della staffa;
- tutte le forze ed i momenti trasmessi dal tubo nelle condizioni estreme di funzionamento così definite:
  - \* massima dilatazione (temperatura elevata);
  - \* massima pretensione (a freddo).

Prima dell'esecuzione dei lavori l'Appaltatore dovrà fornire alla Committente i dimensionamenti degli staffaggi previsti per approvazione.

In corrispondenza alle forze precedentemente definite, dovrà essere verificato che le sollecitazioni unitarie siano contenute entro i valori assimilabili e, soprattutto, che la componente della freccia massima secondo uno qualsiasi dei tre assi ortogonali di riferimento non risulti superiore a 3 mm. in valore assoluto.

Prima della messa in opera, tutte le staffe dovranno essere verniciate con antiruggine e vernice a smalto, secondo quanto previsto all'apposito capitolo.

Il collegamento fra ciascuna staffa e la struttura dell'edificio dovrà essere realizzato con l'impiego di tasselli autoperforanti per cemento armato e successiva sigillatura con malta di adatte caratteristiche; è invece vietato l'impiego di chiodi a sparo.

Sulle strutture in calcestruzzo prefabbricato è consentito solo l'uso di tasselli autoperforanti, se non altrimenti predisposto.

N.B. Gli organi di fissaggio dovranno essere di tipo smontabile così da permettere una rapida rimozione delle condutture.

#### 5.10.4. Tubazioni preisolate da teleriscaldamento.

##### Acqua calda e refrigerata

Tubo acciaio preisolato in barre da 6/12 m, per temperatura massima di 140°C, composto da:

- Tubo di acciaio nero senza saldatura, grado P235 GH
- Isolamento con schiuma rigida di poliuretano, a norma EN 253, conducibilità termica  $< 0.03 \text{ W/mK}$  a 50°C.
- Tubo guaina in Polietilene alta densità, a norma EN 253

Kit di ripristino giunzioni con poliuretano preformato in coppelle e tubolare termoretraibile (per temperature fino a 95 °C).

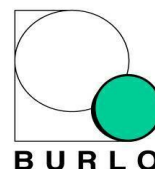
A.T.I. APPALTATRICE

R.T.P. DI PROGETTAZIONE



Engineering & Project Management  
consultants





### Materassini di compensazione

In corrispondenza di curve, diramazioni ed in generale in tutti i punti in cui possano avvenire movimenti del tubo dovuti a dilatazioni termiche, saranno utilizzati materassini di compensazione a diretto contatto della guaina esterna del tubo, in grado di consentire la dilatazione delle tubazioni senza esercitare un'elevata reazione di contrasto.

I materassini saranno realizzati in schiuma di materiale elastico a bassa densità, immarcescibile, con spessore di almeno 40 mm. Le caratteristiche di elasticità dovranno essere mantenute nel tempo, anche in presenza di deformazioni pari a 2/3 dello spessore iniziale.

I materassini dovranno essere ben avvolti attorno alla tubazione, onde evitarne lo spostamento durante le operazioni di reinterro.

### Anelli passamuro

In corrispondenza di attraversamenti di pareti in muratura o calcestruzzo armato saranno utilizzati anelli passamuro infilati sulla guaina esterna del tubo, tali da consentire lo spostamento assiale della tubazione garantendo la tenuta idraulica rispetto a possibili infiltrazioni di acqua e terra dall'esterno.

Gli anelli dovranno essere realizzati in neoprene ad alta resistenza e lunga durata nel tempo, e dovranno garantire la perfetta tenuta sia verso la guaina esterna dei tubi preisolati sia verso la parete, a cui saranno bloccati con malta cementizia.

Attraversamenti murari di particolare importanza o soggetti a condizioni di esercizio particolarmente gravose potranno richiedere la fornitura o realizzazione in opera di particolari dispositivi, secondo quanto indicato nelle tavole progettuali eventualmente allegate.

### Cuffie Water stop

In corrispondenza di discontinuità della protezione esterna che mettano allo scoperto le estremità dello strato isolante in poliuretano (es. ingresso in manufatti con impiego di tubazione coibentata in opera, oppure in corrispondenza di tutte le valvole di sfiato o drenaggio), saranno utilizzate cuffie water-stop termoretratte sulla parte terminale della coibentazione, per impedire infiltrazioni di umidità nel coibente. Le cuffie dovranno essere realizzate in polietilene termorestringente ad alta resistenza e dovranno garantire la perfetta tenuta sia verso la guaina esterna dei tubi sia verso il tubo di acciaio, consentendo nel frattempo l'eventuale fuoriuscita dei cavi del sistema di rilevazione e ricerca perdite.

In linea generale si esclude l'impiego di tali componenti in punti direttamente soggetti a reinterro.

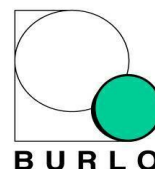
A.T.I. APPALTATRICE

R.T.P. DI PROGETTAZIONE



Engineering & Project Management  
consultants





#### 5.10.5. Valvole.

Tutte le saracinesche valvole, rubinetti e componenti vari dei circuiti devono essere adatti alle pressioni e temperature di esercizio nonché alla natura del fluido convogliato; dovranno essere ubicate in posizione tale da renderne agevole la manovra, il servizio e l'eventuale smontaggio.

In genere dovranno essere scelte apparecchiature con pressione nominale pari o superiore di 1,5 volte quella di esercizio.

Nei paragrafi seguenti sono indicati i requisiti minimi per ciascun tipo di valvola di possibile impiego nell'impianto.

#### Valvole a sfera

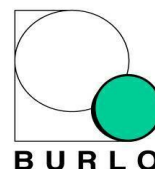
I dati tecnici sono riassunti nella seguente tabella:

|                    |   |   |
|--------------------|---|---|
| Applicazione       | : | liquidi   |
| Tipo               | : | a sfera a passaggio totale/totale                             |
| Versione           | : | industriale   |
| Montaggio          | : | con flange - filettate  |
| Pressione nominale |   | PN10/16   |
| Corpo              | : | ottone nichelato – acciaio inox – bronzo –acciaio al carbonio |
| maniglia           |   | asportabile   |
| Sfera              |   | ottone cromato – acciaio inox –                               |
| Guarnizioni        |   | (PTFE)  |
| Tenuta             | : | EPDM – TEFLON   |
| Verniciatura       | : | epossidica  |

A.T.I. APPALTATRICE

R.T.P.DI PROGETTAZIONE





|             |   |              |
|-------------|---|--------------|
| Temp.fluido | : | -15 ÷ 150 °C |
|-------------|---|--------------|

#### Valvole di ritegno

I dati tecnici sono riassunti nella seguente tabella:

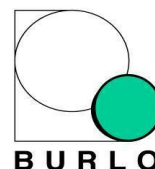
|                          |   |  |
|--------------------------|---|--|
| Applicazione             | : | liquidi  |
| Tipo                     | : | a flusso libero- a flusso avviato- a squadra                       |
| Organo di chiusura       |   | battente(clapet)-tappo-disco                                       |
| Versione                 | : | industriale  |
| Montaggio                | : | con flange   |
| Pressione nominale       |   | PN16   |
| Corpo                    | : | ghisa – acciaio al carbonio (acciaio austenitico per tipo a disco) |
| Sede                     |   | Acciaio-Acciaio inox   |
| Molla disco e otturatore |   | acciaio speciale   |
| Cappello                 | : | ghisa – acciaio al carbonio  |
| Tenuta                   | : | EPDM – TEFLON  |
| Verniciatura             | : | epossidica   |
| Temp.fluido              | : | -5 ÷ 120 °C  |

#### Valvole a farfalla

I dati tecnici sono riassunti nella seguente tabella:

A.T.I. APPALTATRICE

R.T.P.DI PROGETTAZIONE



|                    |   |  |
|--------------------|---|--|
| Applicazione       | : | per liquidi  |
| Tipo               | : | farfalla   |
| Versione           | : | industriale  |
| Montaggio          | : | flangiate o wafer                                      |
| Pressione nominale | : | PN10/16  |
| Corpo              | : | ghisa - ghisa sferoidale - acciaio al carbonio AISI316 |
| Farfalla           | : | ghisa sferoidale – rilsan AISI304 AISI316              |
| Perni              | : | AISI303  |
| Tenuta             | : | EPDM – TEFLON  |
| Flange             | : | ISO 5752   |
| Verniciatura       | : | epossidica   |
| Temp. Fluido       | : | -15 ÷ 120 °C   |

#### Valvole a saracinesca

Saranno utilizzate in tutti i circuiti per i quali è prevista la sola intercettazione.

Di tipo in ghisa, flangiate PN 10, delle seguenti caratteristiche:

corpo e cappello in ghisa GG 25

stelo in acciaio inox AISI 416

tenuta sull'albero in grafite esente da manutenzione

tenuta tra il cappello ed il corpo in grafite

tenuta a mezzo cuneo gommato.

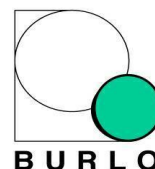
A.T.I. APPALTATRICE

R.T.P.DI PROGETTAZIONE



Engineering & Project Management  
consultants





### Valvole di taratura

Valvola di taratura con attacchi filettati per diametri fino a 2" avente le seguenti caratteristiche:

- corpo e coperchio in bronzo di fusione;
- asta in ottone OT58;
- tenuta verso l'esterno realizzata mediante bussola precompressa in amianto graffiato;
- volantino in acciaio verniciato;
- dispositivo per la lettura ed il blocco della posizione di taratura.

La valvola sarà comprensiva di sistema di preregolazione con bloccaggio di massima apertura, rubinetti per attacco al manometro differenziale e rubinetto di scarico.

Per diametri dal DN65 in poi verranno utilizzate valvole con attacchi flangiati aventi le seguenti caratteristiche:

- corpo valvola in ghisa;
- coperchio e parti interne in "Ametal";
- bulloni di fissaggio in acciaio inox;
- volantino di manovra in alluminio;
- attacchi piezometrici;
- anello di tenuta degli alberi (O-Ring) in gomma EPDM;
- PN 16;
- blocco della posizione di taratura.

La valvola sarà comprensiva di sistema di preregolazione con bloccaggio di massima apertura, coppelle isolanti preformate e controflange.

### Flange

Le flange potranno essere dei seguenti due tipi:

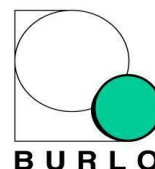
A saldare per sovrapposizione, a tasca da saldare.

Le flange a tasca saranno impiegate per piccoli diametri (DN 50 mm), in circuiti di acqua calda fino a 95 °C o refrigerata.

A.T.I. APPALTATRICE

R.T.P. DI PROGETTAZIONE





La faccia di accoppiamento delle flange, sarà del tipo a gradino o a risalto con l'esclusione di quei casi dove l'attacco ad apparecchiature che abbiano bocchelli flangiati prefabbricati obblighi all'impiego di flange a faccia piana o ad anello.

#### Guarnizioni

Saranno usate guarnizioni del tipo piano non metallico con gomma sintetica ed altri eventuali leganti. Per le guarnizioni relative a linee fluidi potabili usare materiale certificato atossico.

#### Valvole di sicurezza

Le valvole saranno del tipo a tappo otturatore, con taratura fissa, azionamento a molla, tenuta morbida.

Sovrapressione massima di scatto < 3% del punto di taratura, scarto di chiusura > 10%.

Il diametro in uscita dovrà essere maggiorato in modo da rendere trascurabile la diminuzione della capacità di scarico o la variazione del comportamento in apertura o in chiusura per effetto della presenza della tubazione di convogliamento.

Attacchi filettati fino a DN 50 e flangiati per DN > 50 - PN 16

Tutte le valvole di sicurezza dovranno essere qualificate ISPEL, e munite di certificato di taratura a banco, sottoscritto da un tecnico ISPEL

La costruzione delle valvole di sicurezza dovrà essere metallica, adatta alle pressioni ed alle temperature massime di esercizio, la molla dovrà in acciaio inox.

N.B : Gli scarichi delle apparecchiature di sicurezza dovranno essere convogliati all'aperto in posizione sicura..

A.T.I. APPALTATRICE

R.T.P.DI PROGETTAZIONE



Engineering & Project Management  
consultants

