

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



**DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO**

**NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA**

**U.O. IMPIANTI INDUSTRIALI E TECNOLOGICI**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**TRATTA LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)**

**Impianti Meccanici**

**Disciplinare Tecnico**

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

RS3T 30 D 17 KT IT0000 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	C. Mancone 	Dicembre 2019	M. Damiani 	Dicembre 2019	A. Barreca 	Dicembre 2019	A. Falaschi Dicembre 2019

ITALFERR S.p.A.  
U.O. IMPIANTI INDUSTRIALI  
E TECNOLOGICI  
Dott. Ing. ALFREDO FALASCHI  
Ordine Ingegneri di Viterbo  
363

File: RS3T.3.0.D.17.KT.IT.00.0.0.001.A

n. Elab.: 17\_7

 <b>ITAFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo Nuovo collegamento Palermo - Catania <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>  PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
	DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	2 di 130

## SOMMARIO

1	GENERALITÀ.....	8
1.1	Premessa .....	8
1.2	Oggetto dell'intervento .....	8
2	NORME DI RIFERIMENTO .....	10
2.1	Norme tecniche applicabili .....	10
2.2	Regole tecniche applicabili.....	13
2.3	Prescrizioni generali.....	14
3	IMPIANTO HVAC.....	16
3.1	Condizionatori monoblocco da interno .....	16
3.2	Ventilatore assiale da parete.....	21
3.3	Ventilatore centrifugo cassonato .....	22
3.4	Condizionatore tecnologico split system da interno, ad espansione diretta con condensazione ad aria .....	22
3.5	Condizionatori a pompa di calore.....	24
3.6	Unità Trattamento Aria.....	25
3.7	Unità esterna VRV/VRF .....	27
3.8	Ventilconvettori .....	28
3.9	Radiatori .....	29
3.10	Apparecchiature ed accessori per impianti di condizionamento e distribuzione dell'aria .	30
3.10.1	Lamiere .....	30
3.10.2	Captatori d'aria .....	31
3.10.3	Griglie pedonali a pavimento.....	31
3.10.4	Griglie per l'immissione dell'aria: montaggio su canali circolari .....	31

PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	3 di 130

3.10.5	Griglie di transito.....	31
3.10.6	Serrande di regolazione.....	32
3.10.7	Serrande tagliafuoco.....	32
3.10.8	Serrande di sovrappressione .....	33
3.10.9	Servocomando per serrande.....	34
3.10.10	Condotte flessibili .....	34
3.10.11	Termostato ambiente .....	34
3.10.12	Sonda di temperatura.....	35
3.10.13	Sonda di umidità .....	37
3.10.14	Pressostato differenziale .....	38
3.10.15	Quadro controllo estrattori.....	38
3.10.16	Regolatori digitali.....	40
3.10.17	Diffusori, Griglie.....	40
3.10.18	Anemostati .....	46
3.10.19	Griglia di ripresa aria .....	46
3.11	Metodi di costruzione e installazione.....	46
3.11.1	Tavole per il dimensionamento dei canali e delle staffe .....	47
3.11.2	Costruzione dei canali circolari .....	49
3.11.3	Costruzione di canali rettangolari ad alta pressione .....	49
3.11.4	Installazione.....	49
3.11.5	Prestazioni richieste.....	50
3.12	Prove e collaudi .....	50
3.12.1	Tenuta delle canalizzazioni.....	50
3.12.2	Prestazioni richieste.....	51
3.12.3	Metodi e misure .....	51



Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo  
 Nuovo collegamento Palermo - Catania  
 TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)

PROGETTO DEFINITIVO  
 Impianti Meccanici

DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	4 di 130

3.12.4	Metodologia di esecuzione .....	51
3.12.5	Rigidezza, resistenza e tenuta dei giunti trasversali .....	52
3.12.6	Metodi e misure .....	53
3.12.7	Metodologia di esecuzione del collaudo .....	53
3.12.8	Esito del collaudo .....	54
4	IMPIANTO IDRICO SANITARIO .....	55
4.1	Prescrizioni .....	55
4.1.1	Boiler .....	55
4.1.2	Disconnettore di zona per acqua potabile .....	56
4.1.3	Riduttore di pressione .....	56
4.1.4	Collettore semplice, componibile con valvole di intercettazione .....	56
4.1.5	Filtro autopulente automatico, con riduttore di pressione incorporato .....	56
5	TUBAZIONI .....	57
5.1	Tubazioni in acciaio per condutture in pressione .....	57
5.1.1	Fabbricazione delle tubazioni .....	58
5.1.2	Preparazione .....	58
5.1.3	Ubicazione .....	58
5.1.4	Dilatazioni delle tubazioni .....	59
5.1.5	Giunzioni, saldature .....	59
5.1.6	Pezzi speciali .....	59
5.1.7	Raccordi antivibranti .....	60
5.1.8	Pendenze, sfiati aria .....	60
5.1.9	Verniciatura .....	61
5.1.10	Staffaggi .....	61
5.2	Tubazioni in rame preisolato per impianti di condizionamento e refrigerazione .....	62



Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo  
 Nuovo collegamento Palermo - Catania  
 TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)

PROGETTO DEFINITIVO  
 Impianti Meccanici

DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	5 di 130

5.2.1	Giunti .....	63
5.3	Tubazioni in polietilene per condutture in pressione.....	64
5.3.1	Condizioni di funzionamento .....	64
5.3.2	Fabbricazione delle tubazioni.....	64
5.3.3	Installazione delle tubazioni .....	65
5.4	Tubazioni in materiale plastico per scarichi di acque reflue.....	66
5.4.1	Tubazioni in polietilene .....	66
5.4.2	Tubazioni in polipropilene .....	68
5.4.3	Installazione delle tubazioni .....	69
5.4.4	Collaudo provvisorio in opera.....	70
5.5	Tubazioni in multistrato preisolato.....	71
6	IMPIANTO IDRICO FIRE FIGHTING POINT .....	72
6.1	Centrale di Pompaggio .....	72
6.2	Gruppo Pompaggio.....	74
6.3	Componenti dei Gruppi di pompaggio.....	76
6.4	Installazione dei gruppi di pompaggio .....	84
6.5	Gruppo attacco autopompa.....	85
6.6	Stazione di allarme e controllo a diluvio .....	86
6.6.1	Valvola di sfioro rapido della pressione.....	88
6.6.2	Protezione delle superfici.....	89
6.6.3	Elettroventilatore centrifugo .....	92
6.6.4	Disconnettore .....	93
6.6.5	Valvole di intercettazione a saracinesca con volantino.....	94
6.6.6	Filtri.....	95
6.6.7	Compensatori .....	95



Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo  
 Nuovo collegamento Palermo - Catania  
 TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)

PROGETTO DEFINITIVO  
 Impianti Meccanici

DISCIPLINARE TECNICO

PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	6 di 130

6.6.8	Valvole di ritegno .....	96
6.6.9	Valvole di fondo .....	96
6.6.10	Valvole di intercettazione a farfalla con riduttore a volantino .....	97
6.6.11	Valvola anti colpo d'ariete .....	97
6.6.12	Valvole di bilanciamento flangiate .....	99
6.6.13	Valvole di bilanciamento filettate .....	99
6.6.14	Giunti flessibili scanalati .....	100
6.6.15	Giunti rigidi scanalati .....	101
6.6.16	Raccordi scanalati .....	101
6.6.17	Rubineti di scarico .....	102
6.6.18	Trasmittitori di pressione .....	102
6.6.19	Pressostati .....	103
6.6.20	Termostato ambiente .....	104
6.6.21	Termoventilatore .....	104
6.6.22	Idrante a muro .....	105
6.6.23	Manichetta .....	106
6.6.24	Rubinetto UNI 45 .....	107
6.6.25	Sfiati automatici .....	107
6.6.26	Manometri .....	109
6.6.27	Riduttori di pressione .....	109
6.6.28	Valvole a sfera .....	111
6.6.29	Riduzioni concentriche .....	112
6.6.30	Adattatori .....	112
6.7	Tubazioni acciaio per impianto FFP .....	112
6.8	Tubazioni in polietilene ad alta densità per impianto FFP .....	116



Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo  
 Nuovo collegamento Palermo - Catania  
 TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)

PROGETTO DEFINITIVO  
 Impianti Meccanici

DISCIPLINARE TECNICO

PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	7 di 130

6.8.1	Posa in opera .....	116
6.8.2	Saldature di testa.....	118
6.8.3	Saldature per elettrofusione .....	124
6.9	Quadro locale di alimentazione e controllo dell'impianto idrico antincendio.....	126
7	DOCUMENTAZIONE FINALE DEGLI IMPIANTI.....	129

	Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo Nuovo collegamento Palermo - Catania <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	8 di 130

## 1 GENERALITÀ

### 1.1 Premessa

Il presente disciplinare tecnico definisce le prescrizioni tecniche e le caratteristiche generali per la fornitura e posa in opera dei componenti facenti parte degli impianti HVAC e impianti idrico-sanitari a servizio dei fabbricati della Tratta Lercara Dir. – Caltanissetta Xirbi (Lotto 3), per il Nuovo Collegamento Palermo - Catania.

Parte integrante di questo documento, soprattutto per la descrizione delle funzioni nei singoli locali del complesso, sono gli schemi funzionali e le planimetrie con la rappresentazione delle reti principali di distribuzione e la disposizione delle apparecchiature.

### 1.2 Oggetto dell'intervento

Le opere oggetto di questo documento consistono negli impianti meccanici costituiti da:

- PM Marcatobianco. PP-ACC,
- PM Marcatobianco. FSA Uffici,
- PM Marcatobianco. FSA Ricovero Carrelli,
- Fabbricato Tecnologico PGEP 8+028,
- Galleria Santa Catena,
- Fabbricato Tecnologico PGEP15+883,
- Stazione Vallelunga. PP-ACC,
- PPT – Stazione Villalba,
- PM Marianopoli. PP-ACC,
- Fabbricato Tecnologico PGEP 28+100,
- Galleria Nuova Marianopoli,
- Fabbricato Tecnologico PGEP 38+212,
- PM San Cataldo. PP-ACC,





Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo  
Nuovo collegamento Palermo - Catania  
TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)

PROGETTO DEFINITIVO  
Impianti Meccanici

DISCIPLINARE TECNICO

PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	9 di 130

- Fabbricato Tecnologico PGEP 42+521,
- Fabbricato Tecnologico PGEP 44+290,
- Fabbricato Energia E3,
- Fabbricato Energia E1,

Nello specifico verranno elencate le scelte impiantistiche riguardanti gli impianti di:

- Termo - Condizionamento;
- Adduzione idrico-sanitario;
- Scarico acque nere;
- Idrico per FFP

	Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo Nuovo collegamento Palermo - Catania <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	10 di 130

## 2 NORME DI RIFERIMENTO

### 2.1 Norme tecniche applicabili

- UNI – CTI 10339 “Impianti aeraulici ai fini del benessere – Generalità”;
- UNI 5634 "Sistemi di identificazione delle tubazioni e canalizzazioni convoglianti fluidi";
- UNI 7616:1976 + A90 “Raccordi di polietilene ad alta densità per condotte di fluidi in pressione. Metodi di prova”
- UNI 8065 “Trattamento dell’acqua negli impianti ad uso civile”;
- UNI 8199 "Acustica - Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione - Linee guida contrattuali e modalità di misurazione";
- UNI 9182 “Edilizia – Impianti di alimentazione e distribuzione d’acqua fredda e calda – Criteri di progettazione, collaudo e gestione”;
- UNI 10339 “Impianti aeraulici ai fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d’offerta, l’offerta, l’ordine e la fornitura”;
- UNI EN 752 "Conessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici";
- UNI EN 806-1 "Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 1: Generalità";
- UNI EN 1253-1 "Pozzetti per edilizia - Requisiti";
- UNI EN 1505 “Ventilazione negli edifici - Condotte metalliche e raccordi a sezione rettangolare – Dimensioni”;
- UNI EN 1506 “Ventilazione degli edifici - Condotte di lamiera metallica e raccordi a sezione circolare – Dimensioni”;
- UNI EN 1519-1 “Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi (a bassa ed alta temperatura) all'interno dei fabbricati - Polietilene (PE) - Specificazioni per i tubi, i raccordi ed il sistema”;
- UNI EN 10240 “Rivestimenti protettivi interni e/o esterni per tubi di acciaio - Prescrizioni per i rivestimenti di zincatura per immersione a caldo applicati in impianti automatici”;

	<b>Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo</b> <b>Nuovo collegamento Palermo - Catania</b> <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	11 di 130

- UNI EN 10255 “Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura - Condizioni tecniche di fornitura”;
- UNI EN 12056-1 “Sistemi di scarico funzionanti a gravità all’interno degli edifici – Requisiti generali e prestazioni”;
- UNI EN 12056-2 “Sistemi di scarico funzionanti a gravità all’interno degli edifici – Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo”;
- UNI EN 12056-3 “Sistemi di scarico funzionanti a gravità all’interno degli edifici – Sistemi per l’evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo”;
- UNI EN 12056-4 “Sistemi di scarico funzionanti a gravità all’interno degli edifici – Stazioni di pompaggio di acque reflue – Progettazione e calcolo”;
- UNI EN 12056-5 “Sistemi di scarico funzionanti a gravità all’interno degli edifici – Installazione e prove, istruzione per l’esercizio, la manutenzione e l’uso”;
- UNI EN 12097 “Ventilazione degli edifici - Rete delle condotte - Requisiti relativi ai componenti atti a facilitare la manutenzione delle reti delle condotte”;
- UNI EN 12201 Parti 1 – 7 “Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell’acqua, e per scarico e fognature in pressione - Polietilene (PE)”;
- UNI EN 12237 “Ventilazione degli edifici - Reti delle condotte - Resistenza e tenuta delle condotte circolari di lamiera metallica”;
- UNI EN 12666-1 “Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - Polietilene (PE) - Parte 1: Specifiche per i tubi, i raccordi e il sistema”
- UNI EN 12735-1 “Rame e leghe di rame - Tubi di rame tondi senza saldatura per condizionamento e refrigerazione - Parte 1: Tubi per sistemi di tubazioni”;
- UNI EN 12831 "Impianti di riscaldamento negli edifici - Metodo di calcolo del carico termico di progetto”;
- UNI EN 13180 “Ventilazione degli edifici - Rete delle condotte - Dimensioni e requisiti meccanici per le condotte flessibili”;

	<b>Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo</b> <b>Nuovo collegamento Palermo - Catania</b> <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	12 di 130

- UNI EN 13476-1 “Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - Sistemi di tubazioni a parete strutturata di policloruro di vinile non plastificato (PVC-U), polipropilene (PP) e polietilene (PE) - Parte1: Requisiti generali e caratteristiche prestazionali”;
- UNI EN 13476-2 “Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - Sistemi di tubazioni a parete strutturata di policloruro di vinile non plastificato(PVC-U), polipropilene (PP) e polietilene (PE) – Parte 2: Specifiche per tubi e raccordi con superficie interna ed esterna liscia e il sistema, Tipo A”;
- UNI EN 13476-3 “Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - Sistemi di tubazioni a parete strutturata di policloruro di vinile non plastificato(PVC-U), polipropilene (PP) e polietilene (PE) - Parte 3: Specifiche per tubi e raccordi con superficie interna liscia e superficie esterna profilata e il sistema, Tipo B”;
- UNI EN 13598-1 “Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi e fognature interrati non in pressione - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U), polipropilene (PP) e polietilene (PE) - Parte 1: Specifiche per raccordi ausiliari inclusi i pozzetti di ispezione poco profondi”;
- UNI EN 13598-2 “Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi e fognature interrati non in pressione - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U), polipropilene (PP) e polietilene (PE) - Parte 2: Specifiche per i pozzetti di ispezione accessibili al personale e per le camere di ispezione”;
- UNI EN ISO 10077-1 "Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti - Calcolo della trasmittanza termica - Parte 1: Generalità”;
- UNI ISO 12176-1 “Tubi e raccordi di materia plastica - Attrezzature per la saldatura di sistemi di polietilene - Parte 1: Saldatura testa a testa”;
- UNI EN ISO 13788 "Prestazione igrotermica dei componenti e degli elementi per edilizia - Temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica e condensazione interstiziale - Metodo di calcolo”;

	<b>Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo</b> <b>Nuovo collegamento Palermo - Catania</b> <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	13 di 130

- UNI EN ISO 13791 "Prestazione termica degli edifici - Calcolo della temperatura interna estiva di un locale in assenza di impianti di climatizzazione - Criteri generali e procedure di validazione";
- UNI EN ISO 15494 "Sistemi di tubazioni di materia plastica per applicazioni industriali - Polibutene (PB), polietilene (PE), polietilene ad elevata resistenza alla temperatura (PE-RT), polietilene reticolato (PE-X), polipropilene (PP) - Serie metrica per specifiche per i componenti e il sistema";
- UNI EN ISO 15875-1 "Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda - Polietilene reticolato (PE-X) - Parte 1: Generalità";
- UNI EN ISO 15875-2 "Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda - Polietilene reticolato (PE-X) - Parte 2: Tubi";
- UNI TS 11300-1 "Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale";
- UNI/TR 11288 "Sistemi di tubazioni di materia plastica in pressione per il trasporto di fluidi - Polietilene (PE) - Raccordi fabbricati";
- UNI CEN/TS 1519-2 "Sistemi di tubazioni di materia plastica per lo scarico delle acque (a bassa e ad alta temperatura) all'interno dei fabbricati - Polietilene (PE) - Parte 2: Guida per la valutazione della conformità";
- CEI EN 50272-2 "Prescrizioni di sicurezza per batterie di accumulatori e loro installazione".

## 2.2 Regole tecniche applicabili

- DIRETTIVA 2006/95/CE del parlamento europeo e del consiglio del 12 dicembre 2006 "concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative al materiale elettrico destinato ad essere adoperato entro taluni limiti di tensione";
- D.L. n. 81 del 9 aprile 2008 : "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro";
- D.M. n. 37 del 22 gennaio 2008: "Regolamento e disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici";

	<b>Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo</b> <b>Nuovo collegamento Palermo - Catania</b> <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	14 di 130

- CPR UE 305/11 Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR - Construction Products Regulation - Regulation (EU) no 305/2011 of the European Parliament and of the Council of 9 March 2011);
- altre leggi, decreti, circolari, disposizioni e norme eventualmente non citate, ma comunque, vigenti al momento in cui si effettuerà l'intervento;
- Ministero delle Infrastrutture e Trasporti, documento n° DM 28 ottobre 2005, intitolato "Sicurezza nelle gallerie ferroviarie", ed emesso nell'ottobre del 2005;
- Regolamento (UE) n. 327/2011 della Commissione, del 30 marzo 2011, recante modalità di applicazione della direttiva 2009/125/CE del Parlamento europeo e del Consiglio in merito alle specifiche per la progettazione ecocompatibile di ventilatori a motore la cui potenza elettrica di ingresso è compresa tra 125 W e 500 kW Testo rilevante ai fini del SEE;
- altre leggi, decreti, circolari, disposizioni e norme eventualmente non citate, ma comunque, vigenti al momento in cui si effettuerà l'intervento.
- RFI, documento n° RFI DTC SI GA MA IFS 001 A, intitolato "Manuale di progettazione Parte II – Sezione 4 Gallerie".

### 2.3 Prescrizioni generali

Tutti i materiali e le apparecchiature saranno scelti in modo tale che risultino adatti all'ambiente, alle caratteristiche elettriche (tensione, corrente, ecc.) ed alle condizioni di funzionamento previste. Essi dovranno inoltre resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche e quelle dovute all'umidità, alle quali possono essere soggetti durante il trasporto, il magazzinaggio, l'installazione e l'esercizio.

Tutti i materiali e gli apparecchi saranno costruiti in conformità con le norme e la documentazione di riferimento attualmente in vigore (norme CEI e tabelle CEI-UNEL); in particolare i materiali e gli apparecchi per i quali è prevista la concessione del Marchio Italiano di Qualità saranno muniti del contrassegno I.M.Q.

Tutte le macchine ed i componenti di sicurezza costituenti gli impianti dovranno possedere inoltre i requisiti essenziali stabiliti dalla Direttiva 2006/42/CE (nuova direttiva macchine) ed avere apposta la marcatura CE ove richiesto.



Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo  
Nuovo collegamento Palermo - Catania  
TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)

PROGETTO DEFINITIVO  
Impianti Meccanici

DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	15 di 130

I materiali di consumo e gli accessori di montaggio sono parte integrante della fornitura.

	<b>Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo</b> <b>Nuovo collegamento Palermo - Catania</b> <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	16 di 130

### 3 IMPIANTO HVAC

#### 3.1 Condizionatori monoblocco da interno

Condizionatore d'aria da interno a sviluppo verticale, ad espansione diretta con condensazione ad aria. Mandata del flusso d'aria verso il basso (tipo UNDER - nel sottopavimento) o verso l'alto (tipo OVER).

Struttura autoportante in acciaio galvanizzato con pannelli di copertura verniciati con polvere poliestere epossidica, rivestiti internamente con materiale isolante termoacustico autoestinguente.

Singolo circuito frigorifero con compressore ermetico Scroll, dotato di protezione termica e resistenza carter completo di valvola di espansione termostatica, pressostati di alta e bassa pressione, filtro deidratatore, spia di flusso, ricevitore di liquido, predisposto per refrigerante ed olio poliestere e fornito precaricato ad azoto, pressurizzato a 2 bar.

Quadro elettrico alloggiato in vano separato dal flusso d'aria dotato di sezionatore generale e protezioni magnetotermiche, conforme alla direttiva 2014/35/UE (EN 60204-1).

Fornito con Certificato di Collaudo e Dichiarazione di Conformità alle direttive Europee ai fini della marcatura CE. Prestazioni certificate EUROVENT.

Completo di Elettroventilatore centrifugo a pale in avanti, con doppia aspirazione e prevalenza tale da garantire il desiderato scambio d'aria tra il condensatore interno all'unità monoblocco e le griglie di mandata/ripresa, a tre velocità. Batteria di riscaldamento elettrico, provvista di due elementi resistivi a 3 gradini, attivati dal controllo a microprocessore e protetti da termostato di sicurezza a riarmo manuale.

Alimentazione elettrica principale 400 V – 50 Hz.

Controllo temperatura e umidità a microprocessore, con scheda a bordo macchina e display a cristalli liquidi.

Funzionamento automatico in free-cooling mediante sistema di regolazione interno all'unità per ottenere raffreddamento gratuito quando la temperatura ambiente è superiore a quella esterna. Tramite protezione a codice, permette l'accensione e lo spegnimento dell'unità, la visualizzazione e programmazione dei parametri operativi e degli allarmi, la calibrazione dei sensori. Possibilità di connessione locale ad altre unità (max 16).



	<b>Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo</b> <b>Nuovo collegamento Palermo - Catania</b> <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	17 di 130

Funzionalità principali: stand-by (partenza automatica della seconda unità nel caso in cui la prima si guasti od il carico termico superi la capacità della singola unità), rotazione automatica giornaliera, cascata (suddivisione del carico su più unità attraverso divisione della banda proporzionale).

Filtro aria in fibra sintetica rigenerabile, del tipo “a pieghe” con telaio, efficienza G4 secondo lo standard UNI EN ISO 16890-1:2017 completo di pressostato filtri sporchi, tarabile, che genera un allarme quando il filtro è sporco.

Condensatore raffreddato ad aria incorporato nell'unità e costituito come segue.

Struttura in lamiera di alluminio-magnesio con protezione mobile sui lati morsettiera e attacchi frigoriferi.

Batteria a singolo circuito collaudata alla pressione di 30 bar e fornita pressurizzata a 2 bar.

Rapporto tra potenza frigorifera sensibile e potenza frigorifera totale della macchina prossimo all'unità ( $S/T \approx 1$ ).

Elettroventilatore assiale a 6 poli con motore esterno. Motore costituito in accordo alle norme VDE 0530/11.72 con grado di protezione IP54 e classe di isolamento F.

Griglia di protezione verniciata con vernice anticorrosione e progettate in accordo alle norme di sicurezza DN 31001. Collegamenti elettrici tra ventilatore e morsettiera IP55 realizzati con cavi elettrici per installazione all'esterno. Interruttore principale IP65.

I condizionatori saranno costituiti da:

- scocca autoportante in lamiera da 1.2 mm, verniciata con polveri epossidiche;
- pannelli esterni in lamiera da 1.2 mm, verniciati con polveri epossidiche, rivestiti con materiale fonoassorbente e termoisolante resistente all'abrasione ed autoestingente;
- filtro in materiale autoestingente con efficienza EU2 con telaio metallico rigido;
- ventilatori centrifughi a doppia aspirazione con girante a pale in avanti calettata direttamente sull'asse del motore;
- sensore del flusso d'aria per attivare l'allarme nel caso di portata d'aria insufficiente;

	<b>Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo</b> <b>Nuovo collegamento Palermo - Catania</b> <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	18 di 130

- batteria di raffreddamento costruita con tubi di rame meccanicamente espansi su alette di alluminio, provvista di vaschetta in acciaio inossidabile con tubo flessibile per drenare la condensa;
- quadro elettrico alloggiato in un vano separato dal flusso dell'aria, conforme alle vigenti direttive CEE e con trasformatore ausiliario a 24 V, interruttore - sezionatore generale, protezioni magnetotermiche; teleruttori di comando;
- compressore ermetico scroll con protezione termica incorporata;
- circuito frigorifero, caricato con refrigerante R407c, comprendente: filtro e spia di flusso, valvola termostatica d'espansione, pressostati di bassa e alta pressione con ripristino manuale;
- dispositivo per il funzionamento in free-cooling;
- regolatore della velocità del ventilatore del condensatore con sonda termostatica;
- presa d'aria di rinnovo con prefiltra metallico, provvista di serranda di regolazione della quantità di aria aspirata;
- pressostato per allarme filtro aria intasato;
- condensatori elettrici di rifasamento per mantenere il fattore di potenza superiore a 0.9;
- sistema di controllo a microprocessore completo di sensori di temperatura ambiente, esterna e dell'aria miscelata che gestisce, in modo autonomo, il funzionamento del condizionatore.

I condizionatori saranno completi di:

- terminale utente per l'impostazione e la visualizzazione dei parametri di funzionamento;
- telaio di sostegno per il montaggio su pavimento rialzato completo di piedi antivibranti;
- plenum posteriore per il collegamento mediante condotte con l'ambiente esterno;
- pompa per lo scarico della condensa quando non è possibile lo scarico a gravità;
- plenum di distribuzione aria in ambiente con griglia frontale a doppio ordine di alette, rivestito con materiale fonoassorbente, altezza standard 350 mm.

	<b>Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo</b> <b>Nuovo collegamento Palermo - Catania</b> <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	19 di 130

Il sistema di controllo del condizionatore sarà costituito da una scheda alloggiata sul quadro elettrico e da un terminale che costituisce l'interfaccia utente. Nella scheda di controllo a microprocessore saranno residenti tutti gli algoritmi di controllo e memorizzati tutti i parametri di funzionamento. Una volta programmata, la scheda potrà funzionare anche senza la presenza del terminale, permettendo il controllo dell'unità da un terminale remoto che potrà essere posto fino a 200 metri di distanza dalla macchina. Un terminale utente potrà essere condiviso da più macchine.

Le unità di condizionamento all'interno dello stesso locale saranno dotate di un loop locale di collegamento attraverso il quale potranno essere gestite le funzionalità principali, quali stand-by (partenza automatica della seconda unità nel caso in cui la prima si guasti od il carico termico superi la capacità della singola unità), rotazione automatica giornaliera, cascata (suddivisione del carico su più unità attraverso divisione della banda proporzionale).

La scheda di controllo svolgerà le seguenti funzioni:

- controllo della temperatura ambiente;
- gestione degli allarmi;
- gestione dello stand-by nel caso di collegamento elettrico di due unità;
- sistema di allarmi completo con indicazione visiva e sonora;
- contatti di segnalazione allarmi distinti per tipologia;
- contatto di allarme generale programmabile per la segnalazione di allarmi specifici selezionabili;
- ripartenza automatica al ripristino della tensione programmabile;
- ritardo programmabile alla ripartenza (installazioni multiple);
- controllo degli spunti dei compressori;
- controllo del limite minimo della temperatura dell'aria di mandata;
- password su due livelli di programmazione (taratura, configurazione hardware e software);
- conteggio delle ore di funzionamento dei componenti più significativi;
- programmazione della manutenzione con segnalazione esplicita delle operazioni da compiere;

	<b>Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo</b> <b>Nuovo collegamento Palermo - Catania</b> <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	20 di 130

- memorizzazione degli ultimi 30 allarmi;
- visualizzazione del tipo di funzionamento e dei componenti attivi con scritte per esteso (con terminale utente opzionale);
- funzione override con possibilità di comandare manualmente il funzionamento dei componenti principali senza l'esclusione dell'eventuale controllo remoto;
- algoritmo di controllo ottimizzato che misura costantemente la temperatura ambiente, esterna e di mandata per gestire nel modo migliore il funzionamento in espansione diretta ed in free-cooling. L'algoritmo estende il funzionamento con raffreddamento gratuito alla temperatura esterna più elevata in relazione alle condizioni di carico che in quel momento sono presenti nel locale da condizionare;
- immunità ai disturbi di natura elettromagnetica od elettrostatica conformemente a quanto prescritto nella direttiva CEE 89/336.

Per il riporto a distanza degli stati di allarme saranno disponibili nella scheda di controllo a microprocessore i seguenti contatti puliti liberi da potenziale:

- cumulativo indirizzabile; si potrà scegliere da tastiera quali allarmi possono essere esclusi;
- compressore;
- ventilatore;
- filtri sporchi

Il condizionatore sarà provvisto di una serranda a farfalla e di due prese d'aria in aspirazione per l'aria di ricircolo e per l'aria esterna.

I condizionatori saranno dotati di interfacce seriali con linguaggio di comunicazione basato su protocolli non proprietari (modbus RTU-Ethernet) attraverso le quali saranno riportati al sistema di supervisione (per ogni unità) i seguenti stati/comandi/allarmi:

- il comando marcia/arresto;
- il segnale di stato;
- l'allarme (allarme generale);
- il segnale locale/remoto.

	Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo Nuovo collegamento Palermo - Catania <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	21 di 130

Al fine di evitare cortocircuitazioni che inficino una corretta funzionalità dei condizionatori, inoltre, le griglie di espulsione (GE) e presa (GA) aria a servizio dei condizionatori tecnologici dovranno essere poste in modo contrapposto: la griglia superiore dovrà presentare alette orientate verso l'alto mentre in quella inferiore le alette dovranno essere orientate verso il basso.

Sulle pareti dovranno essere previste delle aperture separate, una per la griglia di espulsione ed una per quella di presa aria.

Dovranno essere previste anche delle connessioni tra le aperture a parete e le sezioni di ingresso/uscita aria dei condizionatori.

### 3.2 Ventilatore assiale da parete

I ventilatori da parete a servizio dei fabbricati tecnologici, per l'estrazione dell'aria ed il controllo della temperatura del locale, dovranno essere adatti per installazione all'esterno od all'interno e dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- ventilatori di tipo assiale;
- gruppo ventilante dinamicamente e staticamente equilibrato direttamente accoppiato a motore monofase a 3 velocità a bassa rumorosità;
- alimentazione elettrica: 230 V - 50 Hz (monofase), 400 V - 50 Hz (trifase);
- Protezione IP55 – Isolamento Classe F;
- Cuscinetti a sfere prelubrificati, adatti per funzionamento continuo e dimensionati per garantire una vita media di 100.000 ore;
- temperatura di esercizio da – 40° C a + 50° C (temp. Min. per l'avviamento: - 20° C).

A corredo della macchina dovrà essere fornito il relativo commutatore di velocità.

Le unità da esterno dovranno essere dotate di pannellatura in lamiera zincata plastificata e tettino parapioggia e dovranno essere dotate di tutti i sistemi di fissaggio necessari per l'installazione a parete o su telai e sistemi di sostegno su di questa predisposti.

I dati di funzionamento per la scelta della macchina sono riferiti alla velocità media.

	Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo Nuovo collegamento Palermo - Catania <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	22 di 130

### 3.3 Ventilatore centrifugo cassonato

I ventilatori centrifughi cassonati a servizio dei fabbricati tecnologici, per l'estrazione dell'aria ed il controllo della temperatura del locale, dovranno essere adatti per installazione all'esterno od all'interno e dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- I ventilatori sono di tipo centrifugo a doppia aspirazione a pale avanti realizzati in lamiera zincata;
- Le giranti a pale avanti sono realizzate in acciaio zincato, fissate singolarmente al disco centrale e all'anello esterno. Tutte le giranti sono equilibrate staticamente e dinamicamente;
- Gli alberi dei ventilatori sono costruiti in acciaio rettificato al carbonio C45 e sono protetti con verniciatura anticorrosiva;
- I cuscinetti sono del tipo a sfere a tenuta stagna, auto allineanti con bloccaggio all'albero mediante anello eccentrico;
- La trasmissione avviene mediante cinghie trapezoidali e pulegge con bussola conica di serraggio costruite in acciaio ASTM A105;
- Il motore, completo di slitta, ed il ventilatore sono alloggiati su un unico basamento, costruito in lamiera zincata, isolato dalla struttura della sezione mediante sospensioni del tipo a molla o in gomma;
- I motori sono conformi alle norme IEC -VDE - DIN, sono marcati CE in conformità alla normativa "bassa tensione" n°. 73/23/EEC agg. 93/68/CEE, hanno grado di protezione standard IP 55;
- Struttura in profilati di alluminio -UNI 9006/1 – ASTM 6060 Anticorodal con sagomatura antinfortunistica. Pannelli Sandwich in lamiera zincata, preverniciata esternamente, con coibentazione in poliuretano espanso – Classe di reazione al fuoco 1 (UNI 9177).

### 3.4 Condizionatore tecnologico split system da interno, ad espansione diretta con condensazione ad aria

Singolo circuito frigorifero con compressore ermetico Scroll, dotato di protezione termica e resistenza carter completo di valvola di espansione termostatica, pressostati di alta e bassa

	<b>Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo</b> <b>Nuovo collegamento Palermo - Catania</b> <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	23 di 130

pressione, filtro deidratatore, spia di flusso. Quadro elettrico alloggiato in vano separato dal flusso d'aria dotato di sezionatore generale e protezioni magnetotermiche, conforme alla direttiva Direttiva 2014/35/UE (EN 60204-1).

Quadro elettrico dell'unità interna alloggiato in un vano facilmente accessibile; esso include l'interruttore magnetotermico della linea elettrica in AC, l'interruttore della linea in CC (se presente l'opzione raffreddamento di emergenza) e la scheda di controllo. L'interruttore principale esterno sarà presente a lato dell'unità costruito secondo le prescrizioni della norma EN 60204- 1.

Fornito con Certificato di Collaudo e Dichiarazione di Conformità alle direttive Europee ai fini della marcatura CE.

L'unità interna sarà idonea per installazione a soffitto e sarà dotata di elettroventilatore centrifugo a pale rovesce bilanciato staticamente e dinamicamente con cuscinetti auto- lubrificanti, ed equipaggiato con un sensore aria che genera un allarme in caso di flusso aria insufficiente. La sezione evaporante sarà costituita da una batteria con tubazioni in rame ed alette in alluminio, provvista di una vaschetta raccolta condensa in acciaio galvanizzato (spessore 10/10mm). La struttura sarà composta da pannelli di acciaio rivettati, trattati con vernice a polvere di colore

Il riscaldamento sarà realizzato tramite resistenze elettriche, situate nel plenum di scarico aria, a singolo gradino, con regolazione ON- OFF. Un termostato di sicurezza con reset automatico e fusibili termici, preverrà il raggiungimento di temperature pericolose delle resistenze (qualora richiesto).

L'unità esterna sarà provvista di batteria condensante, tubazioni in rame ed alette in alluminio. Sarà equipaggiata con un ventilatore assiale a sei poli, con motore elettrico direttamente accoppiato all'albero motore con protezione termica interna IP54. L'involucro dell'unità esterna dovrà essere adeguato ad installazioni esterne e condizioni ambientali avverse. Lo spessore minimo dell'isolamento dei pannelli, in materiale auto – estinguente e classe V1 in relazione alle sue proprietà di resistenza al fuoco, sarà 10 mm con densità 70 kg/m<sup>3</sup>

Alimentazione elettrica principale 230V/1ph/50Hz per potenze frigorifere nominali fino a 6 kW, per potenze superiori sarà 400V/3ph/50Hz.

Controllo temperatura e umidità a microprocessore, con scheda a bordo, macchina e display a cristalli liquidi. Tramite protezione a codice, permette l'accensione e lo spegnimento dell'unità, la

	Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo Nuovo collegamento Palermo - Catania <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	24 di 130

visualizzazione e programmazione dei parametri operativi e degli allarmi, la calibrazione dei sensori.

Funzionalità principali: stand-by (partenza automatica della seconda unità nel caso in cui la prima si guasti od il carico termico superi la capacità della singola unità), rotazione automatica giornaliera, cascata (suddivisione del carico su più unità attraverso divisione della banda proporzionale).

I filtri saranno posti in verticale prima della batteria evaporante, con efficienza minima G4 con sistema di avviso filtro intasato quando il filtro aria ambiente interno è sporco.

### 3.5 Condizionatori a pompa di calore

Condizionatore d'aria autonomo a due sezioni, versione a pompa di calore, con condensatore esterno raffreddato ad aria, costituito da:

- Sezione motocondensante:
  - Mobile: in lamiera di forte spessore, trattata per resistere agli agenti atmosferici.
  - Compressore di tipo ermetico montato su ammortizzatori in gomma e completo di protezione termica incorporata;
  - motore raffreddato dal gas frigorifero.
  - Condensatore: in tubi di rame ed alette in alluminio.
  - Ventilatore: elicoidale per il raffreddamento della batteria, accoppiato a motore elettrico 230 V - 50 Hz. Valvola di inversione di ciclo.
- Sezione evaporante:
  - Mobile: di tipo a pavimento in lamiera preverniciata; l'aspirazione dell'aria avviene dal basso, mentre la mandata è verso l'alto, attraverso una griglia ad alette fisse.
  - Batteria evaporante: in tubi di rame ed alette in alluminio.
  - Ventilatore: centrifugo a doppia girante accoppiato a motore del tipo a condensatore permanentemente inserito, alimentazione 230 V - 50 Hz.
  - Bacinella di raccolta condensa, con manicotto, per attacco al tubo di drenaggio.



	Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo Nuovo collegamento Palermo - Catania <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	25 di 130

- Filtro di tipo rigenerabile, in materiale sintetico.
- Comandi e controlli, costituiti da:
  - commutatore a 6 posizioni,
  - termostato per la regolazione della temperatura,
  - morsettiera.
- Collegamenti:
  - frigoriferi composti da due tubi di rame rivestiti in gomma isolante precaricati da gas frigorifero e dotati di terminali ad accoppiamento rapido, di ghiera di fissaggio e di attacchi di servizio;
  - scarico condensa in tubo di plastica per il convogliamento della stessa alla sezione esterna.

Dotato inoltre di corredo di sbrinamento necessario per riscaldare in pompa di calore.

### 3.6 Unità Trattamento Aria

#### Unità di trattamento ad aria primaria

Centrale di trattamento aria realizzata con telaio portante in alluminio con taglio termico, pannello esterno Zincato preverniciato, isolamento poliuretano espanso, pannello interno acciaio zincato, basamento in profilato di acciaio zincato, spessore 50 mm, con isolamento termoacustico in poliuretano iniettato densità 40 kg/mc, fissati al telaio con interposizione di una guarnizione di tenuta, carpenteria in acciaio zincato, completa di:

- Filtri a tasche rigide ad alta efficienza classe EU9 (F9) realizzati con media filtrante in carta di microfibre di vetro e telaio in acciaio zincato. Prefiltro efficienza di filtrazione EU4 (G4) Sintetico pieghettato.
- Batteria di pre-riscaldamento ad acqua di tipo estraibile in Rame-Alluminio mandrinata meccanicamente con telaio in ferro zincato mm 1.5 e collettori in acciaio con attacchi filettati, collaudata a tenuta in acqua con aria alla pressione di 30 Ate.
- Batteria di raffreddamento ad acqua di tipo estraibile in Rame-Alluminio mandrinata meccanicamente con telaio in ferro zincato mm 1.5 e collettori in acciaio con

	Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo Nuovo collegamento Palermo - Catania <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	26 di 130

attacchi filettati, collaudata a tenuta in acqua con aria alla pressione di 30 Ate.  
Vasca di raccolta in lamiera di acciaio zincato.

- Umidificazione a vapore.
- Separatore di gocce 4 pieghe in PVC. Vasca di raccolta in lamiera di acciaio zincato.
- Batteria di post-riscaldamento di tipo estraibile in Rame-Alluminio mandrinata meccanicamente con Telaio in ferro zincato mm 1,5 e collettori in acciaio con attacchi filettati, collaudata a tenuta in acqua con aria secca alla pressione di 30 Ate.
- Sezione ventilante di mandata, completa di ventilatore centrifugo a pale rovesce, con girante equilibrata staticamente e dinamicamente, montata su albero rotante con cuscinetti lubrificati a vita e giunto antivibrante sulla bocca premente, motore a 4 poli di tipo sincrono trifase con rotore a gabbia, grado di protezione IP55 ed avvolgimenti in classe F conforme alle norme IEC 72, montato su apposita slitta tendicinghia. Trasmissione a mezzo puleggia a diametro fisso. Montaggio del ventilatore e del motore su un unico basamento ammortizzato.
- Silenziatore L 750 mm, a setti fonoassorbenti in fibra minerale con involucro in lamiera di acciaio zincato e rete metallica di contenimento.
- Sezione ventilante di ripresa-espulsione, completa di ventilatore centrifugo a pale avanti, con girante equilibrata staticamente e dinamicamente montata su albero rotante con cuscinetti lubrificati a vita e giunto antivibrante sulla bocca premente, motore a 4 poli di tipo asincrono trifase con rotore a gabbia , grado di protezione IP55 ed avvolgimenti in classe F, conforme alle norme IEC 34-1 ed IEC 72, montato su apposita slitta tendicinghia. Trasmissione a mezzo pulegge. Montaggio del ventilatore e del motore su un unico basamento ammortizzato.
- Le unità di trattamento aria hanno le seguenti caratteristiche:

UTA Sala Polivalente:

- portata aria ventilatore di mandata (mc/h): 3000
- portata aria ventilatore di ripresa (mc/h): 3000

	Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo Nuovo collegamento Palermo - Catania <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>  PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
	DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	27 di 130

- potenza batteria ad espansione diretta riscaldamento (kW): 11
- potenza batteria ad espansione diretta raffreddamento (kW): 30
- Ventilatore di mandata Potenza Utile (Pa): 300
- Ventilatore di ripresa Potenza Utile (Pa): 300

### 3.7 Unità esterna VRV/VRF

Unità a pompa di calore ad espansione diretta, a portata variabile di refrigerante avente le seguenti caratteristiche:

- Carpenteria in lamiera d'acciaio con verniciatura in polvere di poliestere, adatta per esposizione esterna.
- Tensione di alimentazione 380V 50 Hz massima corrente assorbita 6.0 A
- N°1 Compressore di tipo scroll, ermetico ad alta efficienza, equipaggiato con inverter a controllo lineare con campo di azione tra il 16% ed il 100%.
- Circuito frigorifero dotato di separatore d'olio, valvola di inversione a quattro vie, valvola solenoide, separatore olio, accumulatore di gas, sonda per alta temperatura, pressostato di sicurezza e valvola di bypass e quanto occorre per ottimizzare il suo funzionamento.
- Scheda elettronica di controllo e di sicurezza, in grado di attivare automaticamente la funzione riscaldamento / raffreddamento e sbrinamento scambiatori, in relazione ai segnali dai sensori dell'unità e dalle singole unità periferiche ambiente tramite bus di trasmissione.
- Sistema di controllo di tipo evoluto installato e cablato all'interno dell'unità dotato di dispositivi di settaggio tipo rotary switch.
- Display a 4 cifre in grado di fornire codici per informazioni di servizio
- Collegamento al sistema di controllo tramite bus di comunicazione di tipo non polarizzato.
- Ventilatori di scambio termico con l'esterno, di tipo elicoidale.

	Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo Nuovo collegamento Palermo - Catania <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	28 di 130

- Scambiatore di calore verso l'ambiente esterno, in tubo di rame con alettatura a pacco in alluminio, installato sul lato posteriore della macchina, con prese d'aria protette da rete metallica a maglia quadra.
- Refrigerante utilizzabile R410a
- Livello di rumorosità 52 dB(A).
- Campo di funzionamento in regime di raffreddamento ; esterno tra -5 e 46°C b.s., ed interno tra 15 e 24°C b.u.
- Campo di funzionamento in regime di riscaldamento ; esterno tra -12 e 15°C b.u., ed interno tra 15 e 27°C b.s.

### 3.8 Ventilconvettori

#### Caratteristiche tecniche

Tipo verticale o orizzontale (a soffitto o a parete):

- unità base in lamiera di acciaio zincato, pannelli anteriori e posteriori coibentati in materiale autoestinguente;
- batteria a 3 ranghi in tubi di rame ed alette di alluminio (modello 2 tubi);
- batterie a 3 ranghi più 1 in tubi di rame ed alette di alluminio (modello 4 tubi);
- gruppi ventilanti di tipo centrifugo con coclea in acciaio zincato e girante in alluminio;
- bacinella di raccolta condensa in acciaio bitumata internamente, con isolamento in materiale autoestinguente;
- motore elettrico monofase a condensatore permanentemente inserito, ad almeno tre velocità di funzionamento, di tipo tropicalizzato ove richiesto;
- filtro aria in materiale metallico, o fibra sintetica rigenerabile protetto da rete metallica, facilmente estraibile per le operazioni di pulizia;
- mobiletto in lamiera di acciaio verniciato con griglia di mandata in acciaio verniciato a fuoco, o alluminio anodizzato, o materiale plastico;

	Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo Nuovo collegamento Palermo - Catania <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	29 di 130

- quadretto di comando provvisto di commutatore 3 velocità e posizione di stop;
- accesso alle parti in tensione possibile solo mediante utensile;
- targa di identificazione a norma UNI 7940.

Modalità di esecuzione - Accessori

- piedini di appoggio e zoccoli di copertura
- termostato ambiente con commutatore stagionale
- valvole a sfera di intercettazione
- valvole di sfogo aria su batteria
- pannello posteriore di chiusura in lamiera preverniciata
- griglia di mandata con alette orientabili
- griglia di ripresa aria ambiente in lamiera di acciaio verniciata o in alluminio quando richiesto
- attacchi su lato destro o sinistro in relazione alle condizioni di posa

### 3.9 Radiatori

Sono:

- radiatori in alluminio ad elementi componibili, preverniciati al forno con polveri epossidiche preassemblati mediante nipples in acciaio, completi di valvola d'intercettazione e detentore, valvola sfogo aria.
- radiatori con tubi orizzontali in acciaio, tipo scaldavivande elettrico, verniciati a polveri epossidiche con colore base bianco, completi di mensole di sostegno, viti e tasselli, di valvola d'intercettazione e detentore, valvola sfogo aria.

	Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo Nuovo collegamento Palermo - Catania <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	30 di 130

### 3.10 Apparecchiature ed accessori per impianti di condizionamento e distribuzione dell'aria

La presente specifica si applica alla costruzione ed all'installazione delle canalizzazioni in lamiera per la distribuzione, la ripresa, la presa dell'aria esterna e l'espulsione in impianti di ventilazione a bassa e media velocità, cioè per impianti nei quali la velocità dell'aria è compresa tra 4 e 12 m/s.

Si descrivono inoltre le caratteristiche costruttive dei componenti dei sistemi di condotte per l'immissione e la ripresa dell'aria, per la presa dell'aria esterna e per l'espulsione, in particolare:

- lamiere
- griglie per presa/espulsione aria esterna;
- griglie pedonali a pavimento;
- captatori d'aria;
- griglie di transito;
- valvole di ventilazione;
- serrande di regolazione;
- serrande di sovrappressione;
- condotte flessibili;
- termostato ambiente;
- pressostato differenziale.

I componenti da utilizzare nei singoli impianti, le loro dimensioni e le caratteristiche funzionali (portata aria, perdita di pressione, livello di potenza sonora, ecc.) sono invece indicate nella RELAZIONE TECNICA o negli altri documenti di progetto.

#### 3.10.1 Lamiere

Le canalizzazioni, i condotti di contenimento di batterie, filtri o ventilatori, le serrande di taratura, le prese di aria esterna e le cappe di qualsiasi tipo dovranno essere costruite in lamiera zincata.

Le lamiere dovranno avere la zincatura su entrambi i lati; la zincatura dovrà avere una consistenza totale di 215 g/mq di lamiera e dovrà essere applicata secondo il metodo Sendzimir.

	<b>Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo</b> <b>Nuovo collegamento Palermo - Catania</b> <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	31 di 130

Le lamiere dovranno rispondere alle norme UNI 12237, UNI EN 10042.

### 3.10.2 Captatori d'aria

I captatori di aria, da applicarsi nelle diramazioni o sulla parte posteriore delle bocchette di mandata nel caso di installazione a canale senza tronco di diramazione e serranda di regolazione, dovranno essere tali da eliminare la turbolenza dell'aria, assicurando una portata di aria costante alla bocchetta e diminuendo sensibilmente i livelli di rumorosità nell'impianto.

### 3.10.3 Griglie pedonali a pavimento

Le griglie a pavimento di mandata e ripresa dovranno essere costruite da una serie di barre orizzontali fisse in acciaio inox AISI 316 satinato alloggiato in cornice di acciaio inox facilmente amovibile corredate di serranda di regolazione ad alette contrapposte e di cestelli di raccolta polvere.

### 3.10.4 Griglie per l'immissione dell'aria: montaggio su canali circolari

Griglie di tipo rettangolare a due serie ortogonali di alette a profilo aerodinamico orientabili indipendentemente per la regolazione del flusso dell'aria sia in senso orizzontale che verticale. Telaio sagomato per l'adattamento a canali circolari di vario diametro.

Corredate di serranda e di raddrizzatore di filetti parallelo alle bocchette o inclinato in modo da captare l'aria. Parti frontali in vista realizzate in lamiera di acciaio fosfatizzata e verniciata a fuoco.

Le griglie dovranno essere dotate di tutti i sistemi di fissaggio necessari per installazione a parete o su telai e sistemi di sostegno su di questa predisposti.

### 3.10.5 Griglie di transito

Griglie di transito di tipo rettangolare ad alette fisse orizzontali a V rovesciato, complete di controcornice per montaggio su porta e guarnizioni perimetrali, realizzate in profilati di alluminio decapati e levigati con anodizzazione colore naturale.

	Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo Nuovo collegamento Palermo - Catania <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	32 di 130

### 3.10.6 Serrande di regolazione

Le serrande sia di taratura che di regolazione del tipo quadrangolare dovranno avere struttura in lamiera di acciaio zincata, con assi di rotazione delle alette alloggiati in bussole di nylon (o ottone). Le alette, a movimento contrapposto, dovranno essere realizzate in alluminio a profilo alare con guarnizione a labbro in gomma sul bordo delle alette. Saranno collegate fra loro mediante ruote a ingranaggi poste in posizione laterale e facilmente accessibili. L'accoppiamento asse di rotazione-alette dovrà essere realizzata tramite bullone passante.

Ciascuna serranda dovrà essere dotata del dispositivo che ne permetta l'azionamento manuale e di indicatore di posizione chiaramente visibile all'esterno. Le serrande sia di taratura che di regolazione del tipo circolare dovranno avere involucro ed unica aletta in lamiera di acciaio zincata. La guarnizione dovrà essere di feltro o gomma naturale resistente all'invecchiamento e protetta contro la sfaldatura.

Le serrande dovranno essere fornite complete di controtelai, di comando manuale esterno e di tutti i sistemi di fissaggio necessari per installazione a parete o su telai e sistemi di sostegno su di questa predisposti.

### 3.10.7 Serrande tagliafuoco

Serrande tagliafuoco con funzione di intercettazione automatica e protezione antincendio di settori di impianti di ventilazione omologate secondo la circolare n. 91 del Ministero degli Interni. Direzione generale dei Servizi Antincendio.

Costruite con:

- pala unica in materiale inerte completamente incombustibile, rinforzata sui lati lunghi da un profilato di lamiera ad U;
- corpo realizzato in lamiera di acciaio zincata con flange alle estremità per il collegamento ai canali.

Idonee per l'installazione in pareti o soffitti di cemento o muratura con funzionamento indipendente dalla posizione di montaggio e dalla direzione del flusso d'aria. Con duplice modalità di azionamento:



	Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo Nuovo collegamento Palermo - Catania <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>  PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
	DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	33 di 130

- azionamento con funzione di protezione antincendio mediante rottura di un elemento termico, montato all'interno della serranda stessa, al raggiungimento di una temperatura > 72 °C;
- azionamento con funzione di protezione contro il fumo (fumi freddi T < 72°C) mediante l'intervento di un dispositivo di sgancio elettrico, funzionante in base al principio della "corrente di riposo", comandato dalle camere di analisi per condotte.

Le serrande tagliafuoco saranno poste in opera in modo da garantire la continuità della compartimentazione tagliafuoco tra la serranda stessa e la struttura muraria. Dovrà quindi essere realizzata la perfetta complanarità tra la struttura muraria tagliafuoco e la pala interna della serranda. Dovrà inoltre essere effettuata, utilizzando materiale resistente al fuoco, un'accurata sigillatura tra il tunnel esterno della serranda e la muratura tagliafuoco.

Le serrande tagliafuoco saranno dotate di interruttore di fine corsa collegato al sistema di allarme incendio con codice individuale di segnalazione.

### 3.10.8 Serrande di sovrappressione

Serrande atte per installazione su canale, dovranno avere alette mobili indipendenti (passo 50 o 100 mm) in grado di assicurare una chiusura automatica per gravità a ventilatore fermo.

Queste unità dovranno essere essenzialmente costituite da un robusto telaio in acciaio zincato (spessore 15/10 mm minimo) e da un rango di alette in alluminio di spessore non inferiore ai 7/10 mm.

L'asse di ogni aletta dovrà essere alloggiato in una sede di teflon entro la quale potrà ruotare liberamente.

Le serrande dovranno essere dotate di tutti i sistemi di fissaggio necessari per installazione a parete o su telai e sistemi di sostegno su di questa predisposti e dovranno essere munite di un efficiente sistema atto ad evitare il ribaltamento delle alette in fase di massima apertura.

	Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo Nuovo collegamento Palermo - Catania <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	34 di 130

### 3.10.9 Servocomando per serrande

Servocomando per serranda con movimento rotatorio, per regolazione on-off o modulante, con o senza ritorno a molla. Accoppiamento diretto alla leva di comando della serranda, senza aste intermedie. Le caratteristiche sono di seguito elencate:

- Tipo: on-off con ritorno a molla
- tensione di alimentazione: 24 VAC+/-20%
- collegamento: bipolare
- potenza assorbita: 6W
- momento torcente: 15Nm
- classe di isolamento: I
- tipo di protezione: IP54
- temperatura in esercizio: -20/+50°C
- temperatura in magazzino: -20/+70°C
- funzionamento: con tensione viene caricata la molla.

A molla carica il servocomando può ruotare nei due sensi secondo il segnale dato tipo on-off.

### 3.10.10 Condotte flessibili

I condotti flessibili saranno in doppio bilaminato in alluminio con armatura in acciaio armonico classe 1 di resistenza al fuoco. Dovranno essere isolati con materassino di fibra di vetro dello spessore di 25 mm rivestito esternamente in PVC. I flessibili dovranno essere fissati ai canali ed alle apparecchiature mediante fascette stringitubo. Nelle curve si dovrà porre particolare attenzione a che il raggio di curvatura non sia troppo piccolo o il flessibile risulti schiacciato.

### 3.10.11 Termostato ambiente

Termostato elettrico per il rilevamento della temperatura ambiente con sistema di riarmo manuale e display con indicazione della temperatura, delle seguenti caratteristiche:

- campo di misura: +5/+30°C

	Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo Nuovo collegamento Palermo - Catania <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	35 di 130

- differenziale: regolabile
- lunghezza capillare: 6m
- contatti: 1 x SPDT
- temperatura ambiente max.: 140°C
- protezione: IP42
- custodia: in alluminio pressofuso, capillare in ottone
- custodia: in alluminio pressofuso, capillare in ottone

### 3.10.12 Sonda di temperatura

Sonda di temperatura con alto coefficiente di variazione della resistenza a fronte di una variazione unitaria della temperatura.

Per applicazioni da ambiente, da canale, da esterno e da immersione:

- da ambiente
  - o campo di impiego: -50/+100°C
  - o collegamento: bipolare a fili intercambiabili
  - o classe di isolamento: III
  - o tipo di protezione: IP30, secondo norme IEC 144 DIN 40050
  - o temperatura ambiente in esercizio: 0/+50°C
  - o temperatura ambiente di magazzino: +30/+70 °C
  - o elemento di misura al silicio con coefficiente di temperatura positivo
  - o custodia in materiale sintetico
- da condotta
  - o campo di impiego: -50/+100°C
  - o collegamento: bipolare a fili intercambiabili



Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo  
Nuovo collegamento Palermo - Catania  
TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)

PROGETTO DEFINITIVO  
Impianti Meccanici

DISCIPLINARE TECNICO

PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	36 di 130

- classe di isolamento: III
- tipo di protezione: IP43, secondo norme IEC 144 DIN 40050
- temperatura ambiente in esercizio: +10/+125°C
- temperatura ambiente di magazzinaggio: +40/+130 °C
- elemento di misura al silicio con coefficiente di temperatura positivo
- custodia in materiale sintetico, guaina in acciaio inox

- da esterno

- campo di impiego: -50/+100°C
- collegamento: bipolare a fili intercambiabili
- classe di isolamento: III
- tipo di protezione: IP43, secondo norme IEC 144 DIN 40050
- temperatura ambiente in esercizio: -10/+125°C
- temperatura ambiente di magazzinaggio: -40/+130 °C
- elemento di misura al silicio con coefficiente di temperatura positivo
- piastra con elemento sensibile saldato, coperchio svitabile

- da immersione

- campo di impiego: -50/+100°C
- collegamento: bipolare a fili intercambiabili
- classe di isolamento: III
- tipo di protezione: IP43, sec. norme IEC 144 DIN 40050
- temperatura ambiente in esercizio: -10/+125 °C
- temperatura ambiente di magazzinaggio: -40/+130 °C
- elemento di misura al silicio con coefficiente di temperatura positivo

	Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo Nuovo collegamento Palermo - Catania <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	37 di 130

- custodia in materiale sintetico, guaina conica

### 3.10.13 Sonda di umidità

Sonda di umidità con segnale di uscita in corrente (4...20 mA). Le caratteristiche tecniche sono di seguito indicate:

- Grado di isolamento: IP54
- Montaggio: tramite clip
- Connessioni elettriche: cavo bipolare in PVC
- Cavo di collegamento: 1.5m oppure 3.0m
- Dimensioni (mm): 103x25
- Alimentazione: 9...28 Vcc
- Assorbimento: 20mA max
- Temperatura ambiente: -10...+60°C
- Umidità ambiente: 0...100% rh
- Sensore di umidità: resistivo
- Range di misura umidità: 15...90% rh
- Corrente di uscita della misura di umidità: 4 (20%)...20mA (100%)
- Tempo di risposta a condizioni costanti (63%) a 23°C: 60 secondi
- Tempo di recupero dalla saturazione: 360 sec
- Temperatura di immagazzinamento: -20...+70°C
- Numero di conduttori di collegamento: 2 (blu: alimentazione; marrone: uscita)
- Carico massimo: 250 Ohm
- Accuratezza di misura dell'umidità (23 °C): ±5% rh (15..90% rh)
- Filtro aria: rete di filo metallico

	Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo Nuovo collegamento Palermo - Catania <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	38 di 130

- Prot. dall'inversione della polarità: a diodo
- Velocità max. aria: 20m/s

### 3.10.14 *Pressostato differenziale*

Pressostato differenziale per il rilevamento del grado di intasamento dei filtri e la mancanza di flusso in canali d'aria. Dotato di sistema di taratura e scala di indicazione dei valori. Le caratteristiche tecniche del pressostato di seguito elencate:

- Campo di misura: 0/100 mbar
- Differenziale: regolabile
- Contatti: 1 x SPDT
- Pressione massima di esercizio: 300 mbar
- Temperatura ambiente max 65 °C
- Protezione: IP54
- Costruzione: custodia e coperchio in materiale sintetico, membrana in EPDM.

### 3.10.15 *Quadro controllo estrattori*

L'unità di controllo permetterà l'interfacciamento con il sistema di supervisione e renderà disponibili i seguenti segnali/comandi:

- Comando marcia/arresto;
- Il segnale di stato;
- L'allarme generale.

Occorrerà rendere disponibile, i seguenti stati/allarmi:

- stato on/off della macchina;
- segnalazione filtri intasati;
- allarme generale macchina;

	<b>Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo</b> <b>Nuovo collegamento Palermo - Catania</b> <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	39 di 130

- segnalazione ventilatore on/off;
- segnalazione compressore on/off;
- comando per distacco antincendio.

L'impianto di ventilazione forzata sarà comandato automaticamente attraverso l'intervento di un termostato ambiente, posizionato all'interno del locale stesso, a parete, il quale causerà la chiusura di un contattore (da predisporre sul quadro elettrico di comando del ventilatore) che a sua volta comanderà l'attivazione del ventilatore. Quindi l'impianto sarà gestito dal quadro locale, predisposto per essere controllato anche da postazione remota.

Le informazioni in merito al suo funzionamento saranno riportate al sistema di supervisione remoto, il quale potrà anche azionare l'impianto stesso. Le informazioni relative agli stati/allarmi/comandi dei ventilatori saranno trasferite tramite l'utilizzo di contatti privi di tensione resi disponibili sul quadro delle macchine stesse.

Occorrerà inoltre rendere disponibili i seguenti stati/allarmi:

- segnale proveniente da un pressostato differenziale montato a bordo macchina
- aumento della temperatura nel locale, oltre una soglia impostata, realizzata con un termostato di soglia montato nel locale.

Nello specifico il funzionamento del quadro di comando e controllo HVAC viene così descritto:

- 1) dal sensore locale arriva il segnale al regolatore elettronico interno al quadro;
- 2) superata la soglia per la quale è impostato il regolatore, viene attivato il relè locale e contemporaneamente viene inviato in remoto il segnale di stato del regolatore;
- 3) il relè locale attiva l'alimentazione dei ventilatori presenti in un locale;
- 4) in parallelo a tale circuito è inserito un relè preposto all'attivazione da remoto, nel caso di malfunzionamento del regolatore elettronico.

Deve essere altresì prevista dal quadro QGBT sia l'alimentazione verso il quadro di comando e controllo HVAC e quindi verso i ventilatori, sia la remotizzazione - tramite morsettiera con contatti privi di tensione – degli stati ed allarmi relativi ad ogni locale.

	Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo Nuovo collegamento Palermo - Catania <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	40 di 130

### 3.10.16 *Regolatori digitali*

Per la gestione di UTA, centrali, bollitori acqua calda sanitaria si adottano multiregolatori digitali a microprocessore espandibile del tipo a moduli componibili, per il controllo e la gestione di segnali in ingresso ed in uscita di tipo digitale ed analogico, completo di memoria programmabile, predisposto per montaggio a quadro, con chiave accesso tastiera DC/DX, per gestione, sonde, valvole, pressostati, ecc... Possibilità d interfaccia con sistema di supervisione mediate collegamento bus.

### 3.10.17 *Diffusori, Griglie*

#### Diffusori di mandata aria a soffitto

Prescrizioni generali

- Velocità nel collo del diffusore superiore alla velocità nel canale di mandata.
- Organo di regolazione installato in posizione accessibile ed il più possibile distante dal diffusore (in particolare nei canali ad elevata pressione statica).

Diffusori circolari a coni fissi:

- costruzione in alluminio o acciaio verniciato
- tipo circolare con coni fissi piatti o sporgenti
- canotto di raccordo
- serranda di taratura a farfalla con comando micrometrico
- captatore con collarino per inserimento a canale
- controtelaio

Diffusori circolari a coni fissi regolabili:

- costruzione in alluminio
- tipo circolare con coni regolabili in modo da poter variare il flusso dell'aria



	<b>Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo</b> <b>Nuovo collegamento Palermo - Catania</b> <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	41 di 130

- canotto di raccordo
- serranda di taratura a farfalla con comando micrometrico
- captatore con collarino per inserimento a canale
- controtelaio.

Diffusori quadrati o rettangolari a coni fissi:

- costruzione in alluminio o acciaio verniciato
- tipo quadrato o rettangolare con coni fissi sporgenti; del tipo multidirezionale (da 1 a 4 direzioni di mandata)
- serranda di taratura ad alette contrapposte (del tipo a farfalla per le esecuzioni con cassetta di distribuzione)
- controtelaio e guarnizioni di tenuta aria
- cassetta di distribuzione in lamiera zincata con isolamento interno termoacustico ed equalizzatore.

Diffusori ad alto effetto induttivo con palette elicoidali fisse:

- esecuzione circolare o quadrata
- alette direttrici radiali fisse
- anello perimetrale di distribuzione di tipo profilato a bordi arrotondati
- costruzione in lamiera di acciaio zincata verniciata a fuoco o in alluminio anodizzato (per le dimensioni sino  $\varnothing$  160 ammesso anche materiale plastico)
- collarino a tronchetto in alluminio di collegamento al canale con lamiera forata equalizzatrice
- camera di raccordo in lamiera zincata con serranda a farfalla di taratura, se richiesto.

	Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo Nuovo collegamento Palermo - Catania <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	42 di 130

Diffusori ad effetto elicoidale con alette direzionali disposte radialmente:


- diffusore ad effetto elicoidale in esecuzione circolare o quadrata ad elevata induzione. Corpo in lamiera di acciaio zincata, verniciata a fuoco
- alette di raccordo in materiale plastico o alluminio, regolabili singolarmente, dopo la posa in opera con profilo alare
- camera di raccordo in acciaio zincato con lamiera forata equilibratrice e serranda di regolazione azionabile frontalmente. Per dimensioni sino DN300 con collarino in acciaio zincato, con lamiera forata equilibratrice, per attacco a flessibile.

#### **Esecuzione 1**

- diffusori con pale direttrici elicoidali regolabili, in esecuzione circolare, con boccaglio di distribuzione
- costruzione in lamiera zincata, boccaglio in alluminio, verniciatura finale per elettroforesi
- camera di raccordo in lamiera zincata con ingresso laterale o superiore, con rivestimento interno afonizzante
- serranda di taratura sul tronco di canale di alimentazione
- servocomando elettrico ad azione proporzionale, segnale 0/10 V, alimentazione 24 V

#### **Esecuzione 2**

- diffusore ad effetto elicoidale con pale direttrici orientabili e boccaglio di distribuzione
- costruzione in alluminio verniciato
- lamiera forata equilibratrice

	Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo Nuovo collegamento Palermo - Catania <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	43 di 130

- camera di raccordo in lamiera zincata con ingresso laterale o superiore, con rivestimento interno afonizzante
- serranda di taratura sul tronco di canale di alimentazione
- servocomando elettrico ad azione proporzionale, segnale 0/10 V, alimentazione 24 V

### Esecuzione 3

- diffusori con alto effetto induttivo a flusso radiale
- mantello esterno profilato. Alette interne fisse
- getto di supporto centrale con valvola di regolazione a diaframma
- camera forata per ripartizione flusso
- costruzione in alluminio verniciato
- camera di raccordo in lamiera zincata con ingresso laterale o superiore, con rivestimento interno afonizzante
- serranda di taratura sul tronco di canale di alimentazione
- servocomando elettrico ad azione proporzionale, segnale 0/10 V, alimentazione 24 V

### Esecuzione 4

- diffusore a geometria variabile con aperture laterali ed inferiori
- costruzione in lamiera di acciaio verniciata a fuoco
- camera di raccordo in lamiera zincata con ingresso laterale o superiore, con rivestimento interno afonizzante
- serranda di taratura sul tronco di canale di alimentazione
- servocomando elettrico ad azione proporzionale, segnale 0/10 V, alimentazione 24 V

	Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo Nuovo collegamento Palermo - Catania <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	44 di 130

Prescrizioni per tutti i tipi di esecuzione:

- indicazione, per le temperature minime e massime dei seguenti valori, per tutte le diverse tipologie di installazione e funzionamento indicate sulle tavole di progetto (portata, altezza di installazione, temperature di mandata minima e massima):
  - velocità residua dell'aria ad 1.5 m dal pavimento VR (m/s)
  - livello di potenza sonora del solo diffusore LW (dBA)
  - perdita di carico P (Pa)
  - rapporto tra TZ/TL dove è :

TZ = differenza di temperatura tra mandata ed ambiente

TL = differenza di temperatura tra lancio ed ambiente ad una altezza di 1.5 m dal pavimento

Valori limite prescritti :

- potenza sonora LW = 60 dBA
- velocità residua VR = 0.2 m/s

Griglie di transito aria (da porta a parete)

Caratteristiche

- costruzione in alluminio o acciaio verniciato, con alette a V a labirinto per montaggio su porta o parete
- controtelaio
- schermo antiluce
- per spessori di parete superiori a 100 mm, montaggio accoppiato di doppia griglia con canotto distanziatore.

Criteri di dimensionamento

Velocità frontale massima, considerata l'area netta di passaggio, = 1,5 m/sec.

Griglie di presa aria esterna o espulsione

	Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo Nuovo collegamento Palermo - Catania <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	45 di 130

#### Caratteristiche

- costruzione con griglia in alluminio anodizzato o lamiera zincata e telaio in lamiera zincata protetta con cromato di zinco di fondo e vernice epossidica a finire
- semplice fila di alette con profilo antipioggia
- rete antitopo e antivolatile
- controtelaio
- tegolo rompigocce
- per griglia di espulsione serranda di sovrappressione.

#### Criteri di dimensionamento

Velocità frontale massima, considerata l'area netta di passaggio, = 3 m/sec.

#### Valvole di estrazione aria dai servizi

- costruzione in acciaio verniciato o acciaio zincato o polipropilene
- del tipo ad alta perdita di carico con disco regolabile
- complete di controtelaio per montaggio a canale o a muratura.

#### Modalità di esecuzione - Accessori

Diffusori (ove richiesti):

- controtelaio
- serranda di regolazione
- barre di montaggio
- camera di raccordo

Bocchette di mandata:

- Controtelaio

Bocchette a feritoia:

	Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo Nuovo collegamento Palermo - Catania <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	46 di 130

- Cassa di alimentazione con isolamento

Valvole di aspirazione:

- Controtelaio

Serranda di sovrappressione:

- Controtelaio.

#### Prescrizioni di posa

Installazione eseguita secondo prescrizioni del costruttore per garantire una distribuzione uniforme dell'aria senza superare i valori limite di velocità residua e rumorosità prescritti.

#### **3.10.18 Anemostati**

Diffusori circolari in alluminio con regolazione micrometrica dei coni, fissato con viti sul collo del diffusore.

#### **3.10.19 Griglia di ripresa aria**

Griglie per la ripresa dell'aria, in alluminio anodizzato a semplice fila di alette fisse, con serranda di taratura a contrasto e controtelaio; compresi i mezzi d'opera e le eventuali opere murarie, la sigillatura con mastice autoindurente, bulloneria ed accessori.

### **3.11 Metodi di costruzione e installazione**

Le canalizzazioni e quant'altro elencato in precedenza dovranno essere costruite secondo quanto prescritto nella Tavola 1 che riporta gli spessori, ed i rinforzi previsti in funzione della dimensione massima del canale.

Le giunzioni longitudinali saranno del tipo Pittsburg, del tipo a mattonella o del tipo a scatto. Gli angolari ed i ferri piatti di rinforzo dovranno essere in acciaio zincato e potranno essere ancorati al

	<b>Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo</b> <b>Nuovo collegamento Palermo - Catania</b> <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	47 di 130

canale sia mediante bulloni, o saldatura in modo da evitare le vibrazioni. Le giunzioni dovranno essere del tipo a flangia con guarnizione di tenuta in neoprene applicate con adesivo alle superfici delle flange. I canali di estrazione dalle cappe dovranno avere uno spessore maggiorato di 0,2 mm rispetto a quelli riportati nella Tavola 1.

Dovranno inoltre essere completamente flangiati con profilati di acciaio zincati fissati al canale mediante rivettatura; fra i profilati dovrà essere interposta una guarnizione che impedisca nel tempo la fuoriuscita di fumi o grassi.

### 3.11.1 Tavole per il dimensionamento dei canali e delle staffe

**TAVOLA 1: dimensionamento spessori e rinforzi dei canali delle canalizzazioni**

Dimensioni lato maggiore del canale	Spessore della lamiera		Rinforzi dimensioni, distanza dell'angolare	
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
Fino a 300	6/10	8/10		
da 350 a 450	8/10	10/10		
da 500 a 750	8/10	10/10	25x25x3	1500
da 500 a 1050	10/10	12/10	25x25x3	1500
da 1100 a 1400	10/10	12/10	35x35x3	1500
da 1450 a 1550	12/10	14/10	45x45x3	1500
da 1600 a 2150	12/10	14/10	45x45x3	750
oltre 2500	14/10	16/10	55x55x6	750

 <b>ITAFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo Nuovo collegamento Palermo - Catania <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>  PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
	DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	48 di 130

**TAVOLA 2-a: dimensioni consigliate per le staffe di canali rettangolari**

Massima dimensione del canale	Staffa a tondino	Staffa a trapezio	Massima distanza fra le staffe
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
fino a 450	24/10 (filo)	25x25x3	3000
da 500 a 750	24/10 (filo)	25x25x3	3000
da 800 a 1050	10 (filo)	35x35x3	3000
da 1100 a 1500	10 (filo)	45x45x3	3000
da 1550 a 2100	10 (filo)	55x55x3	2400
da 2150 a 2450	10 (filo)	55x55x5	2400
oltre 2500	10 (filo)	55x55x6	2400

**TAVOLA 2-b: dimensioni consigliate per le staffe di canali circolari**

Diametro del canale	Staffa a tondino	Staffa a trapezio	Massima distanza fra le staffe
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
fino a 450	24/10 (filo)	3000	1
da 500 a 900	-	3000	1
da 950 a 1250	-	3000	1
da 1300 a 2150	-	3000	2



	Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo Nuovo collegamento Palermo - Catania <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>  PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
	DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	49 di 130

### 3.11.2 Costruzione dei canali circolari

I canali circolari potranno essere costruiti secondo le seguenti modalità:

- a chiusura spiroidale
- saldati lungo la generatrice
- aggraffati lungo la generatrice

Nella costruzione di canali circolari la zincatura eventualmente bruciata dovrà essere ripristinata con vernice "zinc-coat". Le curve ed i gomiti devono essere costruiti ove possibile in maniera da risultare lisci (stampati) e di un solo pezzo con raggio uguale 1,5 volte che il rispettivo diametro; le curve ed i gomiti a più pieghe devono essere come segue:

Angolo	Numero delle pieghe
Fino a 36 gradi	2
Da 36 a 70 gradi	3 o 4
Da 70 a 90 gradi	6

Qualsiasi tipo di staffa, rinforzo o accessorio in profilato di ferro deve essere zincato a caldo dopo la lavorazione.

### 3.11.3 Costruzione di canali rettangolari ad alta pressione

La costruzione dei canali rettangolari ad alta pressione non differisce in linea di principio da quella dei canali a bassa pressione; particolare cura deve invece essere posta nelle giunzioni e nelle sigillature, mentre per impedire la deformazione dei canali dovranno essere impiegati rinforzi speciali.

Gli spessori da impiegare saranno funzione delle dimensioni del canale e dei rinforzi impiegati.

### 3.11.4 Installazione

Il percorso delle canalizzazioni sarà chiaramente indicato negli elaborati grafici e non potrà essere modificato se non per espressa indicazione della Direzione dei Lavori.

	Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo Nuovo collegamento Palermo - Catania <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	50 di 130

Dopo aver verificato l'allineamento dello staffaggio e che non ci siano interferenze con le altre opere, si procederà al montaggio dei canali sulle staffe ed alla loro congiunzione. Se necessario i canali saranno quindi fissati alle staffe mediante viti autofilettanti, rivetti o bulloni che ne impediscano il distacco in condizioni di esercizio; tale fissaggio non dovrà pregiudicare la tenuta d'aria del canale stesso. Dovrà essere assicurata la continuità metallica alle giunzioni mediante treccia di rame munita di capocorda fissata agli estremi flangiati dei canali. Ad installazione avvenuta si dovrà provvedere alla sigillatura dei canali ad evitare perdite di aria lungo il loro percorso. I sigillanti a supporto liquido volatile, potranno essere impiegati unicamente per rifiniture o per sigillare giunzioni che presentino aperture di modesta entità. I sigillanti semisolidi dovranno essere applicati a spatola o mediante pistola a pressione. Non sono ammessi sigillanti semisolidi a base oleosa. Nel caso di giunzioni flangiate si dovrà provvedere all'inserzione fra le flange di guarnizioni di neoprene o materiale plastico che dovranno essere fissate alle flange stesse mediante mastice adeguato. Per quanto riguarda i canali al servizio delle zone sterili o infette (sarà dichiarato dalla Committente all'inizio dei lavori) dovrà essere usata una cura particolare nelle sigillature dei canali e di tutto quanto a questi collegato. In tali casi le perdite di aria dovranno essere assolutamente nulle.

Nell'unione dei canali alle apparecchiature occorre predisporre un giunto antivibrante che renda indipendente il canale dell'apparecchiatura. Nei rami principali dei canali di mandata e di ripresa in corrispondenza delle parti terminali di tratti rettilinei dovranno essere predisposte prese in PVC con tappo a vite adatte per la misurazione della portata di aria mediante "Tubo di Pitot" o a anemometro a microventola.

### 3.11.5 Prestazioni richieste

La rigidità richiesta è tale che ove un giunto trasversale agisca come rinforzo la sua freccia massima ammissibile è di 6,5 mm alla massima pressione di esercizio.

## 3.12 Prove e collaudi

### 3.12.1 Tenuta delle canalizzazioni

I materiali, le caratteristiche dimensionali, lo spessore delle lamiere dovranno rispettare i valori e le prescrizioni della presente Specifica Tecnica.

	Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo Nuovo collegamento Palermo - Catania <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	51 di 130

Il collaudo potrà interessare più sezioni dello stesso canale o di canali diversi di qualsiasi dimensione e forma. Le metodologie di prova e gli interventi necessari per una corretta esecuzione del collaudo vengono descritti specificatamente nei vari punti che qui seguono.

### 3.12.2 Prestazioni richieste

La perdita totale di aria in qualunque tratto di canale non dovrà superare l'uno per cento (1%) della portata distribuita dal canale in questione ad una pressione pari ad 1,25 volte la pressione di esercizio. Per i canali al servizio di zone sterili o infette non si accetta assolutamente alcuna perdita di aria.

### 3.12.3 Metodi e misure

Per l'esecuzione del collaudo dovranno essere impiegate le seguenti apparecchiature:

- qualsiasi dispositivo atto a produrre e mantenere all'interno del canale in prova la pressione richiesta, sia essa positiva o negativa.
- un qualsiasi dispositivo per la misurazione del flusso dell'aria; esso consiste in un tratto di canale diritto ad una estremità del quale dovrà essere collegato un ventilatore del tipo a velocità variabile ed in grado di fornire le portate e le pressioni necessarie alla prova.

Il ventilatore dovrà essere dotato di:

- serranda sulla bocca di presa dell'aria, in modo da garantire il raggiungimento graduale del valore di pressione di prova:
- una piastra forata e tarata;
- un pacco di alette raddrizzatrici;
- attacchi per manometri; questi potranno essere del tipo con tubo ad U ad acqua o equivalenti.

### 3.12.4 Metodologia di esecuzione

#### 1) Rilevamento del rumore

- a) Verranno chiuse e sigillate tutte le aperture nella sezione di canale in prova.

	Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo Nuovo collegamento Palermo - Catania <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	52 di 130

- b) Si conetterà il dispositivo alla posizione precedente sul tratto di canale in prova.
- c) Verrà regolato il ventilatore in modo da portare la pressione nel canale alla pressione di esercizio, secondo le indicazioni del manometro n. 1.
- d) Si eseguirà una prima grossolana rilevazione delle perdite dei giunti affidandosi unicamente al rumore che queste eventuali perdite provocano in corso d'opera.

## 2) Rilevamento delle perdite di portata

- a) Come al punto a) sopra
- b) Come al punto b) sopra
- c) Verrà regolato il ventilatore in modo da portare la pressione nel canale ad un ventilatore pari a 1,25 volte la pressione
- d) La lettura del manometro differenziale indicherà tramite la tabella di taratura dell'orifizio, la portata di aria ed in base a tale lettura si potrà verificare con estrema precisione il valore percentuale di perdita di aria.

### 3.12.5 Rigidezza, resistenza e tenuta dei giunti trasversali

Il tipo, la spaziatura, i rinforzi, le caratteristiche dimensionali e gli interventi di sigillatura dei giunti, dovranno rispettare i valori e le prescrizioni della presente specifica tecnica.

Il collaudo potrà interessare più giunti dello stesso canale o di canali diversi di qualsiasi dimensione e forma.

Le metodologie di prova e gli interventi necessari per una corretta esecuzione del collaudo sono i seguenti:

- **Resistenza:** i giunti dovranno essere in grado di resistere ad una pressione pari a 1,5 volte la massima pressione di esercizio senza cedimenti o fessurazioni.
- **Tenuta dell'aria:** Le sigillature dei giunti dovranno risultare a perfetta tenuta ad una pressione pari a 1,5 volte la pressione di esercizio.

	<b>Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo</b> <b>Nuovo collegamento Palermo - Catania</b> <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	53 di 130

### 3.12.6 Metodi e misure

- *Generatori di pressione:* l'aria per la pressurizzazione della sezione del canale in prova, potrà essere fornita da un qualsiasi dispositivo in grado di mantenere la pressione di prova sia essa positiva o negativa.
- *Misura di pressione:* le misure di pressione dovranno essere eseguite con un manometro ad "U" del tipo ad acqua o equivalente. L'attacco per la presa di pressione dovrà essere sullo stesso lato dell'attacco per l'immissione dell'aria e da esso distante non meno di 150 mm.
- *Pressione di prova:* come già stato detto in precedenza, la pressione di prova dovrà raggiungere il 150% del valore della corrispondente pressione di esercizio
- *Misura della deformazione:* la deformazione del giunto in prova dovrà essere misurata da un estensimetro a comparatore in grado di valutare deformazioni dell'ordine di 0,0025 mm.

### 3.12.7 Metodologia di esecuzione del collaudo

- *Operazione 1:* senza aver montato l'estensimetro a comparatore, il tratto di canale in prova, preventivamente sezionato mediante l'inserimento di due bandelle trasversali, dovrà essere pressurizzato ad una pressione pari ad 1,5 volte la pressione di esercizio. In questa prima fase, anche senza l'ausilio di specifici strumenti, sarà possibile verificare la presenza di macroscopiche deformazioni o l'eventuale separazione dei giunti o fessurazioni.
- *Operazione 2:* nel caso di separazione del giunto in prova o di evidenti fessurazioni il Tecnico della Committente provvederà a registrare su apposito modulo il valore della pressione di prova e l'esito negativo di questa. L'installatore dovrà provvedere, per mezzo dei sigillanti prescritti, a riparare i guasti. La prova verrà ripetuta con le stesse modalità dopo il tempo necessario al sigillante per espletare la sua azione.
- *Operazione 3:* dovrà essere posizionato l'estensimetro ed eseguita una prima misura (D1) a pressione differenziale nulla (esterno/interno).
- *Operazione 4:* il tratto di canale in prova dovrà essere messo in pressione (pressione di esercizio) in modo da poter eseguire una seconda misura (D2).

	Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo Nuovo collegamento Palermo - Catania <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	54 di 130

- *Operazione 5:* dovrà essere nuovamente annullata la pressione dell'interno della sezione in prova e si eseguirà una nuova registrazione (D3).
- *Operazione 6:* la sezione in prova verrà di nuovo portata alla pressione di esercizio e se ne controllerà la buona tenuta con una soluzione di acqua saponata.
- *Operazione 7:* la pressione dovrà essere portata ad un valore pari a 1,5 volte la pressione di esercizio e mediante la solita soluzione di acqua saponata si dovrà verificare la presenza di fessurazioni.
- *Operazione 8:* dovrà essere annullata la pressione all'interno della sezione in prova e si registreranno gli esiti del collaudo.

### 3.12.8 Esito del collaudo

Il giunto sottoposto a collaudo dovrà essere considerato funzionalmente adeguato alla sua classe di pressione se risulteranno verificate le seguenti condizioni:

- 1) La deformazione media del giunto,  $D_m$ , non dovrà aver superato i 6,5 mm;  $D_m$  è definito come segue:

$$D_m = \frac{(D_2 - D_1) + (D_2 - D_3)}{2}$$

dove:

- D1 indicazione dell'estensimetro nell'operazione 3
  - D2 indicazione dell'estensimetro nell'operazione 4
  - D3 indicazione dell'estensimetro nell'operazione 5
- 2) Non dovranno essere verificate deformazioni locali, separazioni del giunto durante la prova ad una pressione pari a 1,5 volte la pressione di esercizio.
  - 3) Il giunto (prova con la soluzione di acqua saponata) dovrà essere mostrato stagno ad una pressione pari ad 1,5 volte la pressione di esercizio.

	Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo Nuovo collegamento Palermo - Catania <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	55 di 130

## 4 IMPIANTO IDRICO SANITARIO

### 4.1 Prescrizioni

Tutti i materiali e le apparecchiature saranno scelti in modo tale che risultino adatti all'ambiente, alle caratteristiche elettriche (tensione, corrente, ecc.) ed alle condizioni di funzionamento previste. Essi dovranno inoltre resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche e a quelle dovute all'umidità, alle quali potranno essere soggetti durante il trasporto, il magazzinaggio, l'installazione e l'esercizio.

Tutti i materiali e gli apparecchi saranno costruiti in conformità con le norme e la documentazione di riferimento attualmente in vigore (norme CEI e tabelle CEI-UNEL); in particolare i materiali e gli apparecchi per i quali è prevista la concessione del Marchio Italiano di Qualità saranno muniti del contrassegno I.M.Q.

Tutte le macchine ed i componenti di sicurezza costituenti gli impianti dovranno possedere inoltre i requisiti essenziali stabiliti dal DPR 459/96 (Direttiva Macchine) ed avere apposta la marcatura CE ove richiesto.

I materiali di consumo e gli accessori di montaggio saranno parte integrante della fornitura.

#### 4.1.1 Boiler

Scalda acqua elettrico murale a pompa di calore funzionante a gas R134A, potenza elettrica media assorbita 250 W, con resistenza elettrica integrativa da 1.200 W, alimentazione elettrica 220 V, con unità esterna separata, Litri 100

Dovranno essere completi di attacchi per le condotte di immissione e di uscita, di attacchi per i misuratori di livello e per l'applicazione di un rubinetto per scarico totale e di boccaporto con chiusura a flangia per ispezione e pulizia periodica.

La coibentazione dovrà essere realizzata con poliuretano rigido o flessibile e rivestimento in sky.

	Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo Nuovo collegamento Palermo - Catania <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	56 di 130

#### 4.1.2 *Disconnettore di zona per acqua potabile*

Corpo in ghisa del tipo flangiato PN 10. Completo di prese di pressione a valle e a monte per temperature sino a 65° C. Pmax 10 bar, completo di filtro, valvole di intercettazione, flange, molla in acciaio inox, bulloni e guarnizioni.

#### 4.1.3 *Riduttore di pressione*

Corpo in lega antidezincificazione. Fornito di due raccordi femmina-maschio. Pressione max a monte: 25 bar. Pressione di taratura a valle: da 1 a 5,5 bar. Taratura di fabbrica: 3 bar. Tmax d'esercizio: 80°C. Certificato a norma EN 1567. Con doppio attacco manometro 1/4" F.

#### 4.1.4 *Collettore semplice, componibile con valvole di intercettazione*

Corpo in lega antidezincificazione. Pmax d'esercizio: 10 bar. Campo di temperatura: 5÷100°C. Interasse: 35 mm.

#### 4.1.5 *Filtro autopulente automatico, con riduttore di pressione incorporato*

Testa in ottone cromato, tazza trasparente, elemento filtrante in acciaio inox. Finezza di filtrazione da 100 micron, completo di manometro per il controllo delle perdite di carico e rubinetto manuale per la pulizia in controlavaggio. Pmax 10 bar.



	Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo Nuovo collegamento Palermo - Catania <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	57 di 130

## 5 TUBAZIONI

La presente Specifica Tecnica si applica alle tubazioni delle linee di distribuzione fluidi termici e di processo e fornisce i criteri generali che dovranno essere seguiti dall'installatore per la costruzione delle reti e per la scelta dei materiali da adottarsi. L'installatore dovrà procedere all'elaborazione dei disegni costruttivi ed all'acquisto dei materiali. La rispondenza del progetto, dei materiali e della costruzione alle norme di legge vigenti sul territorio nazionale e nella località ove il recipiente dovrà essere installato, rimane di piena ed esclusiva responsabilità dell'installatore.

La progettazione, la costruzione ed il collaudo dovranno soddisfare, oltre la presente Specifica, anche le altre eventuali Specifiche, standard, prescrizioni e norme di volta in volta indicate nei diversi elaborati Tecnici della Committente. Delle norme e Specifiche si intende vada applicata l'ultima edizione pubblicata alla data dell'ordine. Ove non altrimenti indicato si richiede l'applicazione delle norme UNI per gli acciai, i tronchetti, le flange, i manicotti e le filettature.

### 5.1 Tubazioni in acciaio per condutture in pressione

Essenzialmente le tubazioni in acciaio saranno:

- Tubazioni in acciaio nero per la distribuzione del fluido termovettore;
- Tubazioni in acciaio zincato per la distribuzione o l'allaccio alla rete di adduzione dell'acqua potabile.

Le tubazioni in acciaio zincato dovranno essere del tipo senza saldatura conformi alla serie UNI EN 10255 per qualunque diametro.

Le tubazioni in acciaio nero dovranno essere del tipo senza saldatura conformi alla serie UNI EN 10255 sino al diametro pari a DN 50 e conformi alla serie UNI EN 10216 per diametri superiori.

Tutte le tubazioni dovranno essere marcate per l'individuazione della serie di appartenenza.

Lunghezza delle verghe compresa tra 4 e 7 m con estremità filettabili, per diametri pari od inferiori a DN 50 (2").

	Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo Nuovo collegamento Palermo - Catania <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	58 di 130

### 5.1.1 Fabbricazione delle tubazioni

Tubi acciaio senza saldatura filettabili in acciaio S 195T, a norma EN 10255, zincati a norma EN 10240 A1 (per acqua potabile), marchiati a vernice con nome produttore, diametro e norme di riferimento, estremità filettate, assortite nei seguenti diametri e spessori:

Diametro esterno [pollici]	Diametro esterno [mm]	Spessore [mm]	Diametro interno [mm]
1/2"	21,3	2,3	16,7
3/4"	26,9	2,3	22,3
1"	33,7	2,9	27,9
1" 1/4	42,4	2,9	36,6
1" 1/2	48,3	2,9	42,5
2"	60,3	3,2	53,9
2" 1/2	76,1	3,2	69,7
3"	88,9	3,6	81,7
4"	114,3	4,0	106,3

### 5.1.2 Preparazione

Prima di essere posti in opera tutti i tubi dovranno essere accuratamente puliti ed inoltre in fase di montaggio le loro estremità libere dovranno essere protette per evitare l'intromissione accidentale di materiali che possano in seguito provocarne l'ostruzione.

### 5.1.3 Ubicazione

Eventuali tubazioni installate all'esterno dell'edificio saranno staffate mediante carpenteria zincata a bagno dopo la lavorazione.

L'eventuale bulloneria utilizzata per l'assemblaggio dovrà essere in acciaio inox.

	<b>Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo</b> <b>Nuovo collegamento Palermo - Catania</b> <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	59 di 130

#### 5.1.4 Dilatazioni delle tubazioni

Tutte le tubazioni dovranno essere montate in maniera da permettere la libera dilatazione senza il pericolo che possano lesionarsi o danneggiare le strutture di ancoraggio prevedendo, nel caso, l'interposizione di idonei giunti di dilatazione atti ad assorbire le sollecitazioni termiche. I punti di sostegno intermedi fra i punti fissi dovranno permettere il libero scorrimento del tubo.

#### 5.1.5 Giunzioni, saldature

I tubi in acciaio nero potranno essere giuntati mediante saldatura ossiacetilenica, elettrica, mediante raccordi a vite e manicotto o mediante flange.

Nella giunzione tra tubazioni in acciaio nero ed apparecchiature (pompe, macchinari in genere) si adotteranno giunzioni di tipo smontabile (flange, bocchettoni), mentre le giunzioni delle tubazioni tra di loro saranno ottenute mediante saldatura.

I tubi in acciaio zincato potranno essere giuntati mediante raccordi in ghisa malleabile o mediante flange.

Nella giunzione tra tubazioni in acciaio zincato ed apparecchiature (macchinari in genere) si adotteranno giunzioni di tipo smontabile (flange, bocchettoni a tre pezzi).

Le flange dovranno essere dimensionate per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezza la pressione di esercizio dell'impianto (minimo consentito PN 10).

Le saldature dopo la loro esecuzione, dovranno essere martellate e spazzolate con spazzola di ferro.

#### 5.1.6 Pezzi speciali

Per i cambiamenti di direzione di tubazioni in acciaio nero verranno utilizzate curve stampate a saldare.

Per piccoli diametri, fino ad 1¼" massimo, saranno ammesse curve a largo raggio ottenute mediante curvatura a freddo realizzata con apposita apparecchiatura, a condizione che la sezione della tubazione, dopo la curvatura, risulti perfettamente circolare e non ovalizzata.

	<b>Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo</b> <b>Nuovo collegamento Palermo - Catania</b> <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	60 di 130

Le derivazioni verranno eseguite utilizzando curve a saldare tagliate a "scarpa". Le curve saranno posizionate in maniera che il loro verso sia concorde con la direzione di convogliamento dei fluidi; non sarà comunque ammesso per nessuna ragione l'inserimento del tubo di diametro minore entro quello di diametro maggiore.

Le giunzioni fra tubi di differente diametro (riduzioni) dovranno essere effettuate mediante idonei raccordi conici a saldare, non essendo permesso l'innesto diretto di un tubo di diametro inferiore entro quello di diametro maggiore.

Le tubazioni verticali potranno avere raccordi assiali o, nel caso si voglia evitare un troppo accentuato distacco dei tubi dalle strutture di sostegno, raccordi eccentrici con allineamento su una generatrice. I raccordi per le tubazioni orizzontali saranno sempre del tipo eccentrico con allineamento sulla generatrice superiore per evitare la formazione di sacche d'aria. Per i cambiamenti di direzione delle tubazioni in acciaio zincato, per le derivazioni, per le riduzioni e per le giunzioni in genere dovranno essere impiegati raccordi in ghisa malleabile per tubazioni, unificati come da tabelle UNI.

#### 5.1.7 *Raccordi antivibranti*

Le tubazioni che debbano essere collegate ad apparecchiature che possano trasmettere vibrazioni di origine meccanica alle parti fisse dell'impianto dovranno essere montate con l'interposizione di idonei giunti elastici antivibranti, raccordati alle tubazioni a mezzo giunzioni smontabili (flange o bocchettoni).

#### 5.1.8 *Pendenze, sfiati aria*

Tutti i punti alti della rete di distribuzione dell'acqua dovranno essere dotati di barilotti a fondi bombati, realizzati con tronchi di tubo delle medesime caratteristiche di quelli impiegati per la costruzione della corrispondente rete, muniti di valvola a sfera o rubinetto a maschio riportato ad altezza d'uomo, oppure di valvola automatica di sfiato sempre con relativa intercettazione. Nei tratti orizzontali le tubazioni dovranno avere un'adeguata pendenza verso i punti di spurgo aria.

	Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo Nuovo collegamento Palermo - Catania <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	61 di 130

### 5.1.9 Verniciatura

Tutte le tubazioni in acciaio nero, compresi gli staffaggi, dovranno essere pulite, dopo il montaggio e prima dell'eventuale rivestimento isolante, con spazzola metallica in modo da preparare le superfici per la successiva verniciatura di protezione antiruggine, la quale dovrà essere eseguita con due mani di vernice di differente colore. Tutti gli staffaggi in ferro nero dovranno essere puliti, dopo il montaggio, con spazzola metallica in modo da preparare le superfici per la successiva verniciatura di protezione antiruggine, la quale dovrà essere eseguita con due mani di vernice di differente colore. È facoltà della D.L. richiedere che le tubazioni non isolate ed in vista e relativi staffaggi siano verniciati con due mani di vernice a smalto.

### 5.1.10 Staffaggi

I supporti per le tubazioni saranno eseguiti con selle su mensola di acciaio.

La distanza fra i supporti orizzontali dovrà essere calcolata sia in funzione del diametro della tubazione sostenuta (comprensiva dell'eventuale coibentazione) che dalla sua pendenza al fine di evitare la formazione di sacche dovute all'inflessione della tubazione stessa. I collari di sostegno delle tubazioni dovranno essere dotati di appositi profili in gomma sagomata.

L'interasse dei sostegni, delle tubazioni orizzontali, siano essi singoli o per più tubazioni contemporaneamente, dovrà essere quello indicato dalla seguente tabella in modo da evitare qualunque deformazione dei tubi.

Diametro esterno [mm]	Interasse degli appoggi [mm]
Da 17,2 a 21,3	1800
Da 26,9 a 33,7	2300
Da 42,4 a 48,3	2700
Da 60,3 a 88,9	3000
Da 101,6 a 114,3	3500
Da 139,7 a 168,3	4000

 <b>ITAFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo Nuovo collegamento Palermo - Catania <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>  PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
	DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	62 di 130

Da 219,1 a 273	4500
Oltre 323,9	5000

E' facoltà della D.L. richiedere che tutte le tubazioni di qualsiasi diametro e per ogni circuito installato vengano staffate singolarmente e tramite sostegni a collare con tiranti a snodo, regolabili, dotati di particolari giunti antivibranti in gomma.

## 5.2 Tubazioni in rame preisolato per impianti di condizionamento e refrigerazione

Le tubazioni del circuito di distribuzione del fluido frigorifero dovranno essere in rame disossidato fosforoso senza giunzioni, secondo le specifiche del fornitore delle apparecchiature di condizionamento.

Le tubazioni, in rame del tipo C1220, sono prodotte conformemente alla e norme EN 12735-1 e -2 e rispondono anche alle normative ASTM B280 e avranno le seguenti caratteristiche:

Diametro esterno [pollici]	Diametro esterno [mm]	Diametro interno [mm]	Spessore [mm]	Spessore Rivestimento [mm]
1/4"	6,35	4,75	0,8	7
3/8"	9,52	7,92	0,8	7
1/2"	12,7	11,1	0,8	9
5/8"	15,87	13,87	1,0	9
3/4"	19,05	17,05	1	9
7/8"	22,22	19,82	1,2	9
1" 1/8	28,57	26,17	1,2	9

Tutte le tubazioni verranno fornite e poste in opera complete dei sostegni, ottenuti mediante staffe in profilato d'acciaio, e degli opportuni fissaggi. A tale scopo si raccomanda che, per mantenere il

	<b>Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo</b> <b>Nuovo collegamento Palermo - Catania</b> <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	63 di 130

corretto allineamento delle tubazioni, il distanziamento degli staffaggi dovrà essere opportunamente determinato sulla base del diametro delle tubazioni stesse.

Le tubazioni dovranno sopportare le pressioni e temperature che si possono verificare in esercizio. Bisognerà inoltre tenere conto della necessità di evitare la formazione di coppie elettrolitiche all'interconnessione fra le tubazioni ed i componenti principali ed accessori, che possano provocare danni all'impianto. Le saldature dovranno essere effettuate in atmosfera di azoto.

Tutte le tubazioni saranno sottoposte ad una prova di pressione per verificare la buona esecuzione delle saldature secondo le specifiche fornite dalla ditta che fornirà le apparecchiature per il condizionamento. Inoltre, prima degli allacciamenti agli apparecchi, le tubazioni saranno convenientemente soffiate onde eliminare sporcizia e grasso.

Prima dell'accensione dei sistemi, la ditta esecutrice dei lavori dovrà eseguire le seguenti operazioni:

- “Lavaggio” della rete di distribuzione frigorigena con azoto secco;
- Prove di tenuta della rete di distribuzione frigorigena con azoto secco a pressione pari a quella di progettazione verificando che la pressione di carico non scenda per un periodo di almeno 24 ore;
- Depressurizzazione della rete di distribuzione frigorigena fino alle condizioni di vuoto (almeno -755 mm Hg);
- Rabbocco del gas refrigerante e verifica della corretta quantità di refrigerante come da manuale di installazione della casa di fornitura delle apparecchiature per il condizionamento.

### 5.2.1 Giunti

Giunti tipo a “y” o ad “s”, dovranno consentire il collegamento con le tubazioni principali di refrigerante.

Saranno realizzati in rame ricotto, di dimensioni adeguate alla derivazione.

La coibentazione dei giunti e collettori sarà realizzata in guscio di poliuretano a cellule chiuse, con collante biadesivo a barriera vapore, e sarà di fornitura della casa costruttrice dei giunti stessi.

	Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo Nuovo collegamento Palermo - Catania <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	64 di 130

I giunti e i collettori dovranno essere forniti dalla stessa casa di produzione delle apparecchiature per il condizionamento, e dovranno essere dimensionati attenendosi specificatamente alle prescrizioni tecniche della casa suddetta.

I giunti avranno entrata variabile dal diametro 9,52 mm al diametro 28,57 mm e uscita variabile dal diametro 6,35 al diametro 28,57 mm.

### 5.3 Tubazioni in polietilene per condutture in pressione

#### 5.3.1 Condizioni di funzionamento

Le tubazioni saranno installate in modo da uniformarsi alle condizioni del fabbricato, in maniera da non interessare né le strutture, né i condotti ed in modo da non interferire con le apparecchiature relative ad altri impianti. Risulteranno ben dritte e parallele fra loro e con altre canalizzazioni eventualmente risultanti con esse allineate.

Le tubazioni saranno date complete di tutti gli accessori di collegamento, derivazione e sostegno.

#### 5.3.2 Fabbricazione delle tubazioni

Le tubazioni saranno del tipo realizzato per estrusione PN 10 conforme alle norme UNI EN 12666-1 con fornitura in rotoli fino al diametro esterno di 110 mm ed assortite nei seguenti diametri e spessori:

Diametro esterno [mm]	Spessore [mm]	Diametro interno [mm]
20	1,9	16,2
25	2,3	20,4
32	3,0	26,0
40	3,7	32,6
50	4,6	40,8
63	5,8	51,4
75	6,9	61,2



	Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo Nuovo collegamento Palermo - Catania <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	65 di 130

90	8,2	73,6
110	10,0	90,0

I pezzi speciali costituenti raccordi, riduzioni, derivazioni etc., saranno PN-10 e realizzati in polietilene o materiali idonei per il polietilene.

Le giunzioni con altri materiali verranno assicurate mediante l'utilizzazione di speciali raccordi e mai direttamente.

### 5.3.3 Installazione delle tubazioni

Le tubazioni correnti in vista (poste nelle centrali, nei cunicoli, nei cavedi, negli scannafossi etc.) saranno sostenute da apposito staffaggio che ne permetta la libera dilatazione.

Lo staffaggio sarà eseguito sia mediante staffe continue, per fasci tubieri, sia mediante pendini con collare, per le tubazioni singole. Le staffe o pendini saranno installati in modo tale che il sistema delle tubazioni sia autoportante e quindi non dipendente dalla congiunzione alle apparecchiature in alcun punto.

Sia nel caso di staffe continue, sia nel caso di pendini singoli, le tubazioni dovranno essere sostenute da appositi braccioli a collare, di tipo adatto per questo tipo di tubazioni, per sistemazione verticale ed orizzontale fissati alle staffe ed ai pendini, tramite sistema a vite regolabile livellante.

Tutti gli staffaggi dovranno essere realizzati con profilo da "U" opportunamente sagomato e saldato, utilizzando una gamma di misure unificate per grandezze e forma, proporzionalmente dimensionata secondo il carico da sostenere.

Dovrà essere prodotta preventivamente una campionatura del tipo di staffaggio previsto, accompagnata dai relativi calcoli dimostranti l'idoneità a sostenere la varia casistica di carichi, firmata da ingegnere qualificato ed iscritto all'albo professionale.

Detta campionatura dovrà essere autorizzata dalla Direzione Lavori con apposito verbale firmato dalle parti, fermo restando la totale responsabilità da parte dell'Appaltatore sulla stabilità delle opere.

	Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo Nuovo collegamento Palermo - Catania <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	66 di 130

Tutti gli staffaggi potranno essere in acciaio nero successivamente verniciati dopo lavorazione, con due mani di antiruggine al piombo e due mani di smalto a finire nel colore scelta dalla Direzione Lavori, oppure in acciaio zincato a caldo, sempre dopo lavorazione.

Le tubazioni interrate all'esterno saranno poste (dove la struttura lo consenta) alla profondità di mt. 0,8 minimo dal piano di calpestio, appoggeranno su baggioli di calcestruzzo e soffondo in ghiaia rotonda e saranno protette con uno strato di sabbia, atto a coprire le tubazioni fino allo spessore minimo di mt. 0,20 dalla generatrice superiore del tubo stesso.

Nell'attraversamento di pavimenti, muri, soffitti, tramezzi etc., saranno forniti ed installati spezzoni di tubo zincato aventi un diametro sufficiente alla messa in opera delle tubazioni.

Per le tubazioni fornite in bobina e poste in vista, lo staffaggio dovrà essere tale da consentire un andamento rettilineo e non ondulatorio sia in verticale che in orizzontale.

## 5.4 Tubazioni in materiale plastico per scarichi di acque reflue

### 5.4.1 Tubazioni in polietilene

Le tubazioni saranno in polietilene rigido ad alta densità maggiore o uguale a 0,955, saranno del tipo a bassa pressione PN 4, assortite nei seguenti diametri esterni e spessori:

Diametro esterno [mm]	Spessore [mm]	Diametro interno [mm]
32	3	26
40	3	34
50	3	44
63	3	57
75	3	69
90	3,5	83
110	4,3	101,4
125	4,9	115,2

	<b>Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo</b> <b>Nuovo collegamento Palermo - Catania</b> <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	67 di 130

160	6,2	147,6
200	6,2	187,6
250	7,8	234,4
315	9,8	295,4

Tutti i pezzi speciali per le tubazioni quali braghe, curve, spostamenti, ispezioni etc saranno dello stesso materiale.

Le materie prime utilizzate per tubi, raccordi e pezzi speciali dovranno rispondere alle norme DIN 8075 – UNI EN 12666-1. Le curve e derivazioni dovranno essere effettuate con pezzi speciali ad angolatura non superiore a 45°. Sarà consentito solo eccezionalmente l'uso di gomiti, qualora lo spazio a disposizione non permetta altre soluzioni, comunque previa autorizzazione della Direzione Lavori.

Per le tubazioni interrato, le congiunzioni, le derivazioni ed ispezioni dovranno avvenire attraverso pozzetti in muratura ispezionabili facilmente. In generale i collettori orizzontali non dovranno avere una pendenza inferiore al 3% per quelli all'interno dell'edificio ed il 2% per quelli all'esterno, ad eccezione dei casi dovuti a necessità di livelli, nei quali, comunque, non si dovrà scendere al di sotto del 2%. È assolutamente vietato installare tubazioni in piano o in contropendenza.

Per consentire l'ispezione in prossimità di curve, derivazioni e nei tratti rettilinei più lunghi di 10 mt., saranno utilizzati speciali pezzi d'ispezione con coperchio ovale a tenuta con guarnizioni e fissaggio mediante viti.

Se necessario può essere utilizzato anche la soluzione con tappo a chiusura di testa rotondo tipo a tenuta, comunque in accordo con la Direzione Lavori.

Nei casi di attraversamento di solai e di coperture si dovrà provvedere alla protezione con idonee converse e cappelli antinfiltrazioni. Il collegamento della tubazione sarà realizzato con il sistema della saldatura a specchio e dei manicotti elettrici.

È vietato l'uso di raccorderia con tenuta tramite incollaggio o tramite O-ring. Le eventuali congiunzioni tra tubazioni in polietilene ed altri materiali dovranno essere realizzate con pezzi speciali di adeguate caratteristiche e mai direttamente.

	<b>Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo</b> <b>Nuovo collegamento Palermo - Catania</b> <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	68 di 130

#### 5.4.2 Tubazioni in polipropilene

Tubi e raccordi in polipropilene additivati di fibre minerali destinati allo scarico di acque reflue all'interno di fabbricati civili ed industriali secondo la UNI EN 12056, nei seguenti diametri e spessori:

Diametro esterno [mm]	Spessore [mm]	Diametro interno [mm]
32	2	28
40	2	36
50	2	46
75	2,6	69,8
90	3,1	83,8
110	3,6	102,8
125	4,2	116,6
160	5,2	149,6

Prodotti in conformità alla norma DIN EN 1451-1 certificati per la posa in area "B" dal "DIBT Deutsches Institut für Bautechnik" n° omologazione Z-42.1-432.

I raccordi devono essere prodotti con il metodo di inietto fusione ed esclusivamente con materiali aventi le stesse caratteristiche fisico-chimiche dei tubi.

I tubi e i raccordi devono essere collegati tramite innesto con bicchiere e guarnizioni di tenuta a labbro in EPDM.

Per le tubazioni interrato, le congiunzioni, le derivazioni ed ispezioni dovranno avvenire attraverso pozzetti in muratura ispezionabili facilmente. In generale i collettori orizzontali non dovranno avere una pendenza inferiore al 3% per quelli all'interno dell'edificio ed il 2% per quelli all'esterno, ad eccezione dei casi dovuti a necessità di livelli, nei quali, comunque, non si dovrà scendere al di sotto del 2%. È assolutamente vietato installare tubazioni in piano o in contropendenza.

	Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo Nuovo collegamento Palermo - Catania <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	69 di 130

Per consentire l'ispezione in prossimità di curve, derivazioni e nei tratti rettilinei più lunghi di 10 mt., saranno utilizzati speciali pezzi d'ispezione con coperchio ovale a tenuta con guarnizioni e fissaggio mediante viti.

Se necessario può essere utilizzato anche la soluzione con tappo a chiusura di testa rotondo tipo a tenuta, comunque in accordo con la Direzione Lavori.

Il sistema di scarico è composto da tubi e raccordi, è dovrà essere dato completo di pezzi speciali, ispezioni, collari di guida e di fissaggio e dovrà essere messo in opera con tutti gli accorgimenti tecnici per prevenire eventuali anomalie di funzionamento e dilatazioni, rispettando le direttive di posa del produttore e la regola dell'arte.

La marcatura sul tubo richiesta dalle norme di riferimento avverrà per impressione chimica o meccanica, a caldo, indelebile. Essa conterrà come minimo: Nome del prodotto, Numero d'omologazione, Normativa, Codice EAN, Date di produzione, Dimensioni, Classificazione al fuoco ecc.

#### 5.4.3 *Installazione delle tubazioni*

Le tubazioni correnti in vista (poste nelle centrali, nei cunicoli, nei cavedi, negli scannafossi etc.) saranno sostenute da apposito staffaggio che ne permetta la libera dilatazione.

Lo staffaggio sarà eseguito sia mediante staffe continue, per fasci tubieri, sia mediante pendini con collare, per le tubazioni singole. Le staffe o pendini saranno installati in modo tale che il sistema delle tubazioni sia autoportante e quindi non dipendente dalla congiunzione alle apparecchiature in alcun punto. Sia nel caso di staffe continue, sia nel caso di pendini singoli, le tubazioni dovranno essere sostenute da appositi braccioli a collare, di tipo adatto per questo tipo di tubazioni, per sistemazione verticale ed orizzontale fissati alle staffe ed ai pendini, tramite sistema a vite regolabile livellante. Tutti gli staffaggi dovranno essere realizzati con profilo da "U" opportunamente sagomato e saldato, utilizzando una gamma di misure unificate per grandezze e forma, proporzionalmente dimensionata secondo il carico da sostenere.

Dovrà essere prodotta preventivamente una campionatura del tipo di staffaggio previsto, accompagnata dai relativi calcoli dimostranti l'idoneità a sostenere la varia casistica di carichi, firmata da ingegnere qualificato ed iscritto all'albo professionale. Detta campionatura dovrà essere

	<b>Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo</b> <b>Nuovo collegamento Palermo - Catania</b> <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	70 di 130

autorizzata dalla Direzione Lavori con apposito verbale firmato dalle parti, fermo restando la totale responsabilità da parte dell'Appaltatore sulla stabilità delle opere.

Tutti gli staffaggi potranno essere in acciaio nero successivamente verniciati dopo lavorazione, con due mani di antiruggine al piombo e due mani di smalto a finire nel colore scelta dalla Direzione Lavori, oppure in acciaio zincato a caldo, sempre dopo lavorazione.

Qualora di debba ricorrere, in caso di necessità, ad un sistema di staffaggio fisso, si dovranno installare supporti con piastre e bulloni, e sulle tubazioni saranno saldati manicotti elettrici in funzione di punto fisso.

La rete di scarico interrata all'esterno saranno poste (dove la pendenza lo consenta) alla profondità di mt. 0,8 minimo dal piano di calpestio, appoggeranno su baggioli di calcestruzzo, sottofondo di ghiaia rotonda e protette con uno strato di sabbia, atto a coprire le tubazioni fino allo spessore minimo di mt. 0,20 dalla generatrice superiore del tubo stesso.

Nell'attraversamento di pavimenti, muri, soffitti, tramezzi etc., saranno forniti ed installati spezzoni di tubo zincato aventi un diametro sufficiente alla messa in opera delle tubazioni.

Per le tubazioni che dovessero attraversare il pavimento, la parte superiore dello spezzone dovrà sporgere di 5 cm. sopra la quota del pavimento finito. Le tubazioni installate dentro tracce, dovranno essere poste in modo da consentire la libera dilatazione impedendo l'insorgere dei rumori. Dove necessario, in funzione delle dilatazioni, dovranno essere previsti punti fissi e compensatori di dilatazione.

Il relativo onere sarà compreso nel prezzo delle tubazioni, quali facente parte degli accessori. Tutte le tubazioni "orizzontali" dovranno essere sostenute per l'intero percorso, da apposito profilo metallico continuo, di forma a semicerchio, colore nero, atto ad impedire la flessione delle tubazioni.

#### 5.4.4 Collaudo provvisorio in opera

In corso d'opera dovrà essere provveduto al collaudo delle varie parti d'impianto progressivamente realizzate, mediante riempimento di tutte le tubazioni con acqua.

Verrà redatto un apposito verbale firmato dall'Appaltatore e dalla Direzione Lavori.

	Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo Nuovo collegamento Palermo - Catania <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	71 di 130

È fatto divieto assoluto di coprire, con murature o strutture di qualunque tipo e natura, le tubazioni prima di aver subito e positivamente superato il suddetto collaudo.

Al termine dei lavori l'impianto, nella sua totalità, dovrà essere sottoposto al "collaudo totale", seguendo le stesse modalità sopradescritte e generali.

### 5.5 Tubazioni in multistrato preisolato

Tubo multistrato in PEXb-Al-PEXb con saldatura dello strato metallico tipo TIG testa-testa lungo tutta la lunghezza del tubo con certificazione del processo di saldatura rilasciato dall'IIS (Istituto Italiano della Saldatura) e reticolazione degli strati interno ed esterno mediante processo silanico. Tubo adatto al trasporto di fluidi, compatibilmente alla norma ISO TR 10358, ad una temperatura massima in esercizio continuo di 95°C ed una pressione massima di 10 bar. Raccordi del tipo ad avvitamento o press-fitting realizzati in lega CW602N e CW617N ottenuti per stampaggio a caldo e successiva lavorazione meccanica, dotati di o-ring in elastomero. Sistema con certificazione di prodotto rilasciato da enti accreditati e conforme alla disposizione in vigore relative alla potabilità. Dotato di isolamento termico da 6 mm.

	Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo Nuovo collegamento Palermo - Catania TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	72 di 130

## 6 IMPIANTO IDRICO FIRE FIGHTING POINT

### 6.1 Centrale di Pompaggio

Questa specifica descrive le caratteristiche costruttive, i componenti e le modalità di installazione dei gruppi di pompaggio pre-assemblati in fabbrica e della rete idrica a servizio dei fire fighting points.

Le caratteristiche funzionali delle pompe (portata, prevalenza, potenza motore, ecc.) sono indicate nella RELAZIONE TECNICA e negli altri elaborati di progetto.

I gruppi di pompaggio saranno del tipo automatico, con controlli e funzionalità in accordo alla norma UNI EN 12845.

I gruppi dovranno essere concepiti per il funzionamento con acqua e alimentazione di tipo singolo, singolo superiore e doppio dell'impianto di pompaggio e dovranno essere di costruzione compatta, robusta e modulare, in modo da permettere di separare le pompe, con i relativi equipaggiamenti, in macroblocchi che ne facilitano il trasporto, la movimentazione, il posizionamento e l'installazione.

I gruppi di sovrappressione saranno composti ognuno da:

- n° 1 elettropompa di sovrappressione dotata di motore elettrico.
- n° 1 motopompa diesel azionata da motore endotermico con avviamento automatico gestito dal sistema di supervisione, in caso di mancanza di tensione elettrica o guasto dell'elettropompa.
- n° 1 elettropompa pilota finalizzata a garantire il mantenimento della minima pressione nelle reti di distribuzione.

L'elettropompa principale e la motopompa avranno le stesse caratteristiche di portata e prevalenza, poiché la seconda è di riserva alla prima.



	<b>Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo</b> <b>Nuovo collegamento Palermo - Catania</b> <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	73 di 130

Per i gruppi di maggiori dimensioni, per facilitare il trasporto e l'installazione, è prevista la suddivisione in macrocomponenti da riassembleare nel luogo di installazione mediante un corredo di profilati costituenti parte della fornitura.

I gruppi dovranno possedere caratteristiche di resistenza almeno PN16.

Tra i gruppi di sovrappressione e la rete di distribuzione verranno innestate le tubazioni provenienti dagli attacchi motopompa dei VVF.

Il locale pompe antincendio sarà conforme alla norma UNI 11292; la vasca di accumulo idrico sarà conforme alle prescrizioni delle normative applicabili (UNI EN 12845) in particolare nel rispetto delle quote d'installazione, delle tubazioni di aspirazione delle pompe, dei punti di presa e del posizionamento delle valvole di carico a galleggiante. La vasca sarà inoltre corredata di troppopieno, scarico di fondo e livello ottico con tubo in vetro protetto da guaina metallica. La portata della tubazione di riempimenti/rincazzo garantirà il riempimento della vasca in un tempo massimo inferiore a 36 h come richiesto dalla norma UNI EN 12845, e sarà alimentata da acqua proveniente da acquedotto comunale o da alimentazione idrica conforme a UNI EN 12845.

Il livello di acqua nella vasca, per assicurare il volume d'accumulo di progetto, verrà garantito mediante valvole a galleggiante. Il livello sarà permanentemente monitorato mediante livello ottico fisicamente installato sulla vasca, pre-allarme di livello minimo, allarme di livello minimo e allarme di livello massimo. Tali allarmi consentiranno di intervenire sia nel caso in cui il livello si abbassasse e conseguentemente non risultasse garantito il volume minimo di riserva, sia in caso di guasto alle valvole qualora rimanessero in posizione aperta, evitando così lo spreco inutile di acqua.

Nel locale pompe saranno previste le seguenti dotazioni:

	Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo Nuovo collegamento Palermo - Catania <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	74 di 130

- termoconvettore;
- sistema di estrazione forzata;
- sistema di scarico dei fumi;
- sfiato serbatoio.

## 6.2 Gruppo Pompaggio

Le due pompe di servizio, di uguali caratteristiche, sono previste l'una di completa riserva all'altra. Il gruppo di pompaggio sarà di tipo sottobattente. L'elettropompa di servizio, sarà comandata dal segnale proveniente dal quadro di controllo ed alimentazione: in caso di evento incidentale o di necessità, dopo aver tolto tensione dalla linea di contatto aerea secondo le procedure previste in caso di incendio, verrà comandata l'attivazione da remoto o da comando manuale. Un pressostato montato sul collettore segnalerà l'avvenuto avviamento dell'elettropompa; in caso contrario verrà attivata la motopompa, la quale dovrà presentare, in termini di portata-prevalenza, le stesse caratteristiche dell'elettropompa.

Le pompe di servizio possono essere arrestate solo manualmente tramite il selettore a chiave ubicato sul portello del quadro elettrico.

L'elettropompa di compensazione, la cui funzione è quella di evitare l'avviamento di una pompa di servizio nel caso di perdite o di piccoli prelievi d'acqua, si avvierà e si arresterà automaticamente tramite proprio comando pressostatico.

Sul collettore delle mandate del gruppo pompe sarà installata la valvola di intercettazione del circuito di prova.

Al fine di mantenere piena (acqua in leggera sovrappressione rispetto al battente idrostatico) la condotta al fire fighting point (a valle della valvola a diluvio), sarà prevista una ulteriore pompa

	Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo Nuovo collegamento Palermo - Catania <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	75 di 130

pilota, con funzionamento regolato da pressostato; il collegamento di questa con la condotta di FFP avverrà a valle della valvola a diluvio.

L'apertura di questa valvola simulerà una reale situazione di prelievo con abbassamento della pressione di rete e conseguente avviamento della pompa. È così possibile misurare i parametri funzionali ed operativi di ciascuna pompa, quali:

- la portata (tramite asometro)
- la pressione (tramite manometro e manovuotometro)
- la corrente assorbita (tramite amperometro)
- la tensione (tramite voltmetro).

Caratteristiche tecniche:

- Portata: 800 l/min
- Prevalenza: 90 mca.

Le pompe di alimentazione saranno conformi alla norma UNI EN 12845 ed avranno una curva portata-prevalenza in diminuzione con l'aumentare della portata ma con variazione quanto più possibile contenuta; la prevalenza a portata nulla non dovrà essere minore della prevalenza massima oltre al 5%.

Le pompe saranno installate sottobattente.

Le valvole a diluvio con trim di attuazione elettrica potranno essere azionate solo dopo aver tolto tensione alla linea di contatto elettrico secondo le normali procedure previste in caso di incendio.

L'azionamento sarà possibile (una volta tolta tensione alla linea di contatto):

- comando manuale dal quadro elettrico locale;
- comando remoto dal sistema di supervisione.

Su ciascuna pompa verrà installata una targa inamovibile e chiaramente leggibile che ne riporta i dati caratteristici.

	<b>Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo</b> <b>Nuovo collegamento Palermo - Catania</b> <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	76 di 130

### 6.3 Componenti dei Gruppi di pompaggio

Norme di riferimento: EN ISO 9906 “Pompe rotodinamiche - Prove di prestazioni idrauliche e criteri di accettazione - Livelli 1 e 2 “ e UNI EN 12845: Installazioni fisse antincendio - Sistemi automatici a sprinkler - Progettazione, installazione e manutenzione”.

I gruppi dovranno essere dotati di pompa di mantenimento pressione (pompa pilota) che evita le partenze ingiustificate delle pompe di servizio, ripristinando la pressurizzazione dell'impianto in caso di piccole perdite nel tratto pieno dell'impianto, tra il gruppo di pompaggio e la valvola a diluvio.

Le prestazioni della pompa di mantenimento pressione non dovranno contribuire al computo delle portate che alimentano l'impianto di pompaggio, e dovranno essere limitate in modo da non riuscire ad alimentare neppure un singolo idrante, se aperto: in tal modo, in caso di effettivo bisogno, verrà sempre causata la partenza delle pompe di servizio.

La pompa di compensazione, sarà di tipo centrifugo multistadio verticale con aspirazione e mandata in linea, del tipo non autoadescante, con corpo pompa e camicia esterna trattenuti tra base e testa della pompa mediante tiranti. La base, la testa e le parti della pompa a contatto con il liquido saranno realizzate in acciaio inossidabile.

Le prestazioni dovranno essere conformi alla UNI ISO 9906 classe 2. Flangiature a norme EN1092. Tenuta meccanica secondo norma EN 12756 e ISO 3069. Corpo pompa, giranti, camicia esterna, diffusore e distanziale superiore in acciaio inox. Albero pompa in acciaio inox. Accoppiamento motore-pompa eseguito in asse con giunto rigido. Motore elettrico capace di fornire almeno la potenza richiesta in accordo al capitolo 10.1 della EN12845. Motore a gabbia in corto circuito, cassa di alluminio, del tipo chiuso a ventilazione esterna. Valore di rendimento rientrante all'interno della fascia solitamente indicata con efficienza 2. Grado di protezione IP55.

	Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo Nuovo collegamento Palermo - Catania <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	77 di 130

Isolamento classe F. Prestazioni secondo EN 60034-1. Idoneo all'uso per servizio continuo con temperatura massima di +40°C. Versione trifase 220-240/380-415V 50Hz fino a 3 kW; 380-415/660-690V 50Hz per potenze superiori a 3 kW.

Le pompe di servizio saranno centrifughe orizzontali, normalizzate, con giunto spaziatore, in modo da separare indipendentemente la parte pompa o il motore e con parti interne dell'idraulica ispezionabili senza disconnettere le tubazioni principali dal corpo pompa.

Le pompe di servizio dovranno possedere prestazioni conformi alla ISO 9906 Annex A (ex UNI ISO 2548) e la loro curva caratteristica Q-H dovrà essere stabile.

Le pompe saranno equipaggiate con motori che erogino almeno la potenza massima richiesta nella loro curva caratteristica Q-P.

La portata di by-pass necessaria per evitare il surriscaldamento della pompa in caso di funzionamento a mandata chiusa e la portata di raffreddamento del motore diesel, dove utilizzata, dovranno essere indicate dal costruttore e dovranno essere erogate dalla pompa in aggiunta alla portata di progetto.

Nella scelta del modello di pompa, le perdite di carico e il livello in aspirazione dovranno rispettare la condizione di norma:  $NPSHD \geq NPSHR + 1$  [m].

Il modo di funzionamento dovrà prevedere per ciascuna pompa due pressostati collegati in modo che ciascuno possa consentire l'avviamento automatico, mentre l'arresto dovrà essere del tipo manuale.

I collegamenti in aspirazione dovranno essere dimensionati in accordo a quanto previsto dalla norma riguardo al diametro minimo e alle massime velocità prescritte alla massima portata: DN65 minimo e 1,8 m/s.

	<b>Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo</b> <b>Nuovo collegamento Palermo - Catania</b> <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	78 di 130

I raccordi conici dovranno avere angolazione controllata per garantire le minori perdite di carico possibili. Quelli in aspirazione dovranno essere eccentrici per smaltire l'aria nelle tubazioni.

L'elettropompa di servizio sarà del tipo monostadio orizzontale con aspirazione assiale e mandata radiale. Grandezze idrauliche e DN bocche aspirazione e mandata secondo EN733(DIN24255). Flangiate a norme EN1092-2 e DIN 2532. Esecuzione "back pull out". Tenuta meccanica secondo norma EN 12756. Corpo pompa in ghisa secondo EN 1564-GJL-200 (JL1030). Albero pompa in acciaio inox secondo EN 10088-1-X2 CrNiMo 17-12-2 (1.4404). Girante in acciaio inox AISI 316L saldata con tecnologia laser per grandezze 32, 40, 50, 65-125; in ghisa per grandezze 65-160, 65-200, 65-250, 65-315, 80, 100, 125, 150. Accoppiamento motore-pompa eseguito in asse con giunto elastico con spaziatore in conformità EN12845. Motore elettrico capace di fornire almeno la potenza richiesta in accordo al capitolo 10.1 della EN12845. Motore a gabbia in corto circuito, cassa di alluminio, del tipo chiuso a ventilazione esterna. Valore di rendimento rientrante all'interno della fascia solitamente indicata con efficienza IE2. Grado di protezione IP55. Isolamento classe F. Prestazioni secondo EN 60034-1. Idoneo all'uso per servizio continuo con temperatura massima di +40°C. Versione trifase 220-240/380-415V 50Hz fino a 3 kW; 380-415/660-690V 50Hz per potenze superiori a 3 kW.

La motopompa sarà costituita da motore endotermico di potenza nominale continua in conformità alla ISO3046, in grado di essere completamente operativo entro 15 sec. dalla sequenza di avviamento (EN12845 cap.10.9.1). Motore adatto all'avviamento con temperatura di 5°C nel locale pompe (EN12845 cap.10.9.2). Sistema di regolazione della velocità adatto a mantenere il numero di giri entro il  $\pm 5\%$  (EN12845 cap.10.9.2). Sistema di trasmissione diretta. Sistema di raffreddamento del motore come permesso dalla EN12845 capitolo 10.9.3. Sistema gas di scarico come da capitolo 10.9.5 norma EN12845. Serbatoio del gasolio di capacità adeguata per

	<b>Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo</b> <b>Nuovo collegamento Palermo - Catania</b> <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	79 di 130

assicurare una autonomia di servizio di 6 ore adeguata ai livelli di rischio HHP e HHS, completo di tutti gli accessori come descritti nel capitolo 10.9.6 EN12845. Accoppiamento motore-pompa eseguito in asse con giunto elastico con spaziatore in conformità EN12845. Pompa monostadio orizzontale con aspirazione assiale e mandata radiale. Grandezze idrauliche e DN bocche aspirazione e mandata secondo EN733. Flangiate a norme EN1092-2 e DIN 2532. Esecuzione "back pull out". Tenuta meccanica secondo norma EN 12756. Corpo pompa in ghisa secondo EN 1564-GJL-200 (JL1030). Albero pompa in acciaio inox secondo EN 10088-1-X2 CrNiMo 17-12-2 (1.4404). Girante in acciaio inox AISI 316L saldata con tecnologia laser per grandezze 32, 40, 50, 65-125; in ghisa per grandezze 65-160, 65-200, 65-250, 65-315, 80, 100, 125, 150. Collaudo del gruppo di pompaggio di durata 1,5 ore alla portata nominale della pompa e rilascio del certificato di prova contenente le seguenti indicazioni: velocità del motore con pompa a mandata chiusa, velocità del motore con pompa a portata nominale, pressione della pompa a mandata chiusa, prevalenza di aspirazione all'entrata della pompa, pressione all'uscita della pompa a portata nominale, temperatura ambiente, aumento della temperatura del motore dopo 1,5 ore di funzionamento, portata dell'acqua di raffreddamento (se con raffreddamento ad acqua), aumento della temperatura dell'olio dopo 1,5 ore di funzionamento, nei casi in cui il motore è dotato di scambiatore di calore si indica la temperatura iniziale e l'aumento della temperatura dell'acqua di raffreddamento nel circuito chiuso del motore.

Le valvole principali d'intercettazione poste in mandata di ciascuna pompa, del tipo a sfera fino al diametro di 2" compreso, a farfalla con riduttore a volantino per diametri superiori, saranno del tipo bloccabile e presenteranno un indicatore di stato, incluso monitoraggio dello stato ON/OFF. Le valvole di intercettazione e le sezioni di passaggio della componentistica idraulica dovranno essere dimensionate per minimizzare le perdite di carico e contenere la velocità dell'acqua a valori ancora più bassi di quelli consentiti dalla norma.

	Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo Nuovo collegamento Palermo - Catania <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	80 di 130

Le valvole di ritegno saranno del tipo sandwich, con dispositivo distanziatore per una facile manutenzione.

I quadri di comando saranno singoli per ciascuna pompa e presenteranno le seguenti caratteristiche e funzioni minime:

- grado di protezione IP54
- fusibili ad alta capacità di rottura che permettono il passaggio della corrente di spunto per almeno 20 sec.
- contatti conformi alla categoria AC3
- azionamento diretto (DOL) fino a 30 kW
- azionamento stella /triangolo ( $\Delta/Y$ ) da 37 kW e oltre
- pulsante di Start / Stop manuale del motore
- selettore del modo di funzionamento TEST-0-AUT di tipo a chiave estraibile
- pulsante di test indipendente dei singoli pressostati per ciascuna pompa
- pulsante di test per le lampade di segnalazione del quadro
- uscita singola (contatto pulito) per ciascuna delle segnalazioni da riportare a distanza

Per il quadro della motopompa in particolare:

- display LCD alfanumerico 62x25 mm a 4 righe e 16 caratteri, multifunzione con i seguenti otto parametri visualizzati contemporaneamente:
  - ✓ stato motore (o velocità motore a motore avviato)
  - ✓ stato del selettore del modo di funzionamento



	<b>Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo</b> <b>Nuovo collegamento Palermo - Catania</b> <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	81 di 130

- ✓ contatore di funzionamento
- ✓ temperatura motore
- ✓ pressione olio
- ✓ livello gasolio
- ✓ tensione batteria 1
- ✓ tensione batteria 2
- pulsanti di avviamento di emergenza protetti da vetro
- pulsanti di verifica funzionalità circuito di avviamento di emergenza.

Il quadro della pompa pilota presenterà i seguenti componenti e funzioni presenti sul frontale:

- ✓ sezionatore generale blocco-porta, lucchettabile
- ✓ indicazione luminosa di presenza rete
- ✓ selettore modo di funzionamento TEST-0-AUT
- ✓ indicazione luminosa di pompa in funzione
- ✓ indicazione luminosa di scatto relè termico

I motori diesel che equipaggiano le motopompe potranno funzionare ininterrottamente a pieno carico e saranno scelti con una potenza nominale continua corrispondente alla curva ISO 3046; a partire dalla potenza nominale di 30kW saranno raffreddati a liquido con pompa avente doppia cinghia di azionamento e scambiatore di calore acqua-acqua, in modo che il loro raffreddamento venga effettuato con il minor impatto possibile sulle caratteristiche di smaltimento calore richieste al locale di installazione.

	<b>Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo</b> <b>Nuovo collegamento Palermo - Catania</b> <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	82 di 130

L'alimentazione del carburante avverrà tramite tubi metallici e il serbatoio del gasolio è dimensionato per garantire almeno 6 ore di autonomia di funzionamento.

Il silenziatore di scarico dovrà essere incluso nella fornitura, in esecuzione integrata oppure sciolto per montaggio durante l'installazione. In questo caso dovrà essere fornito anche il tubo flessibile per il raccordo degli elementi della linea di scarico fumi dal motore diesel.

L'avviamento del motore diesel dovrà essere garantito da due batterie in cc, la cui carica dovrà essere costantemente assicurata; due carica-batterie, uno per ogni batteria, saranno controllati elettronicamente per ottenere prestazioni costanti e calibrate in modo da garantire la massima efficacia e una vita prolungata delle batterie.

Il sistema di avviamento automatico e quello manuale dovranno essere indipendenti ed utilizzare due relè di potenza.

L'avviamento dei motori diesel prevedrà una sequenza automatica di sei tentativi alternati sulle due batterie con commutazione delle batterie ad ogni tentativo di partenza.

Ad ogni richiesta di avviamento del motore diesel, un dispositivo elettronico dedicato dovrà permettere l'utilizzo alternato delle due batterie e l'esclusione automatica della batteria eventualmente inefficiente.

I gruppi di pompaggio dovranno essere corredati di:

- ✓ valvola di intercettazione e raccordo asimmetrico a conicità controllata sull'aspirazione pompa;
- ✓ raccordo conico sulla mandata pompa;
- ✓ giunti di compensazione antivibranti posti sul lato più grande sia sul divergente in aspirazione che su quello di mandata delle pompe;

	<b>Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo</b> <b>Nuovo collegamento Palermo - Catania</b> <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>  PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
	DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	83 di 130

- ✓ valvola di ritegno e valvola di intercettazione sul tratto di mandata per ciascuna pompa;
- ✓ manovuotometro sull'aspirazione e manometro a bagno di glicerina sulla mandata a valle della valvola di ritegno e con fondoscala almeno 16 bar;
- ✓ pressostato sulla mandata pompa per il rilevamento di pressione erogata;
- ✓ uscita di by-pass per evitare il surriscaldamento della pompa in caso di funzionamento a mandata chiusa;
- ✓ valvola di prova scarico sulla mandata pompa, secondo schema di norma;
- ✓ dispositivo di avviamento pompe realizzato in singolo pezzo con funzioni integrate;
- ✓ attacco per eventuale alimentazione circuito sprinkler nel locale di installazione;
- ✓ uno o due serbatoi di pressurizzazione a membrana, precaricati per il funzionamento della pompa di mantenimento pressione;
- ✓ circuito di prova con misuratore di portata e valvola di regolazione.

La misura delle prestazioni prevista durante l'esecuzione del collaudo e delle verifiche periodiche avverrà tramite manovuotometri e manometri e un circuito di prova della portata, completo di misuratore a lettura diretta e valvola di regolazione, la cui configurazione permette di misurare la portata nominale senza svuotare l'impianto, e consente precisione di misura adeguata (tolleranza  $\pm 5\%$ ).

	Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo Nuovo collegamento Palermo - Catania <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	84 di 130

#### 6.4 Installazione dei gruppi di pompaggio

Il gruppo di pompaggio sarà installato in un locale distinto rispetto al fabbricato PGEP.

La sala pompe avrà dimensioni sufficienti per consentire l'installazione del gruppo con spazi utili laterali e frontali che consentano di effettuare agevolmente le operazioni di prova e la manutenzione. Il gruppo pompe sarà posizionato su un basamento in calcestruzzo al quale potrà essere direttamente imbullonato nei casi in cui la trasmissione di vibrazioni non costituisce problema.

All'interno delle sale pompa saranno presenti:

- gli organi di manovra del serbatoio;
- n. 1 valvola a diluvio con trim servocomandato da remoto per la pressurizzazione della condotta primaria e possibilità di comando manuale in loco;
- n. 1 valvola di sfioro per far lavorare i gruppi di pompaggio sempre al loro punto nominale di funzionamento anche al variare delle richieste esterne (variazione della curva caratteristica esterna), ad esempio per apertura solo di una parte degli idranti
- n. 1 gruppo di pompaggio del tipo sottobattente, conforme alla UNI EN 12845, costituito sostanzialmente da:
  - ✓ n. 1 elettropompa con prestazioni tali da garantire la portata ed i livelli di pressione nel seguito indicati
  - ✓ n.1 motopompa di riserva con le stesse prestazioni
  - ✓ n.1 elettropompa di compensazione per condotte a monte della valvola a diluvio
  - ✓ quadri elettrici a norma UNI EN 12845
- n.1 elettropompa di compenso per condotta a valle della valvola a diluvio
- n. 1 misuratore di portata
- n. 1 quadro di alimentazione e controllo, a monte dei quadri UNI EN 12845 di cui in precedenza, dedicato per il comando e controllo della valvola a diluvio, per il controllo del livello dell'acqua e la visualizzazione degli allarmi del minimo livello, nonché per la

	Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo Nuovo collegamento Palermo - Catania <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	85 di 130

segnalazione in remoto di funzionamenti, allarmi, guasti ed anomalie di pompe, valvole e sensoristica

- n. 1 attacchi UNI 70 per l'inserimento di autopompa dei VVF, per assicurare in emergenza le portate e pressioni richieste
- Alimentazione sprinkler a protezione del gruppo di pompaggio antincendio

È previsto, inoltre, un gruppo di pompaggio per il sollevamento delle acque residue in seguito a svuotamento della vasca; il gruppo sarà azionato da quadro elettrico di gestione e controllo.

Tutta la componentistica installata nella sala pompe sarà del tipo PN16.

L'installazione delle pompe sarà conforme a quanto specificato nella norma UNI EN 12845.

### 6.5 Gruppo attacco autopompa

Attacco di mandata per autopompa, per l'immissione dell'acqua negli impianti idrici in condizioni di emergenza, costituiti da:

- due bocche di immissione conformi alla specifica normativa di riferimento, con diametro DN70, dotata di attacchi con girello (UNI 804) protetti contro l'ingresso dei corpi estranei;
- una valvola di intercettazione che consenta l'intervento sui componenti senza vuotare l'impianto;
- una valvola di ritegno che eviti la fuoriuscita dell'acqua dall'impianto in pressione;
- una valvola di sicurezza tarata 1,2 MPa per sfogare l'eventuale sovrappressione dell'autopompa;
- un tappo terminale cieco;
- una cassetta di protezione con portello di alluminio anodizzato e vetro safe-crash;
- un cartello del simbolo di identificazione.

Gli attacchi di mandata per autopompa saranno ubicati in posizione tale da essere accessibili, in modo agevole e sicuro, anche durante l'incendio. Sono inoltre protetti dagli urti e dal gelo e contrassegnati da un cartello recante la dicitura:

	Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo Nuovo collegamento Palermo - Catania <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	86 di 130

ATTACCO AUTOPOMPA VV.F  Pressione massima 12 bar  <b>IMPIANTO XXX</b>  <b>AREA XXX</b>
--

dove il numero XXX identifica la sezione dell'impianto che è alimentato dall'attacco in questione.

#### 6.6 Stazione di allarme e controllo a diluvio

Stazione di allarme e controllo PN16 costituita dalla valvola a diluvio a via diritta con attuazione elettrica, differenziale ridotto, design del supporto con fermo, corpo in ghisa smaltato in rosso conforme con ASTM A-536, grado 65-45-12, supporto in bronzo alluminio, molla e albero in acciaio inossidabile, diaframma in EPDM trattato con perossido, tenuta in EPDM, sede in ottone e o-ring della sede in nitrile. Le parti interne della valvola devono essere sostituibili senza rimuovere la valvola dalla posizione di installazione. La valvola deve essere resettabile esternamente.

✓ Connessioni filettate secondo UNI-ISO 7.1 per le seguenti funzioni:

- manometri linee di attuazione e di scarica;
- attuazione pilota;
- attuazione manuale;
- scarico ausiliario;
- caricamento della camera differenziale;
- alimentazione allarme idraulico.

✓ dal trim di accessori per valvola a diluvio, approvato UL/FM, composto da:

- tronchetti in acciaio zincato ASTM A120 schedula 40;

	Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo Nuovo collegamento Palermo - Catania <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	87 di 130

- raccordi in ghisa malleabile zincati UNI-ISO 7.1;
- manometro acqua linea di attuazione in ottone Ø100mm scala 0-2000 Kpa;
- manometro acqua linea di scarica in ottone Ø100mm scala /0-2000 Kpa;
- 2 rubinetti portamanometro a tre vie in bronzo;
- valvola a sfera d'intercettazione allarme idraulico in bronzo;
- valvola a sfera di prova allarme in bronzo;
- valvola di scarico automatico in bronzo;
- valvola di ritegno;
- imbuto per raccolta scarichi;
- valvola a globo ad angolo in bronzo per lo scarico principale;
- connessione per alimentazione campana idraulica d'allarme;
- comando manuale d'emergenza;
- elettrovalvola di attuazione della valvola a diluvio, approvata UL/FM, corpo in ottone, esecuzione NEMA 1 (IP 34), alimentazione 24 V cc normalmente chiusa diseccitata.
- ✓ dal pressostato d'allarme approvato UL/FM, ad 1 contatto, base in acciaio tropicalizzato, coperchio in alluminio verniciato, attacco filettato ½" NPT, per riporto a distanza allarme di impianto intervenuto.
- ✓ dalla campana idraulica d'allarme approvata UL/FM in lega di Alluminio/Magnesio A05350, con turbina in Delrin® AF313 e coperchio in Alluminio ASTM B209, albero in acciaio inox agente su percussore in resina fenolica ASTM D700. Gong in lega d'alluminio ASTM B209 ad alta risonanza, capace di emettere 98 dB(A) con una pressione d'acqua di

	Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo Nuovo collegamento Palermo - Catania <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>  PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
	DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	88 di 130

138 Kpa ad una distanza di 3 metri ingresso alimentazione acqua ¾”; scarico acqua 1”, filtro ad Y in bronzo Ø3/4”.

- ✓ dalla saracinesca (DN 100/150) a corpo ovale e vite esterna con cavalletto, corpo in ghisa, sede ed otturatore in bronzo, pressione d’esercizio massima 2500 Kpa, estremità frangiate secondo ANSI 150, per l’intercettazione generale dell’impianto.

#### 6.6.1 Valvola di sfioro rapido della pressione

La valvola avrà la funzione di mantenere la pressione a monte ad un valore minimo di taratura indipendentemente dalle condizioni di portata e pressione.

La valvola, del tipo a flusso avviato, sarà costruita PN16 a passaggio totale, dotata di freccia indicante il senso del flusso ricavata di fusione nel corpo (lato destro) e sarà prodotta completamente in GJS 500-7 e composta da:

- un corpo a passaggio totale in cui sarà inserita una sede di tenuta in acciaio inox intercambiabile;
- un cappello che conterrà una boccola in bronzo per la guida del blocco centrale;
- un blocco mobile centrale costituito da:
  - ✓ un albero in acciaio inox guidato nella boccola superiore del cappello e nel foro di guida della sede di tenuta inox avvitata sul corpo;
  - ✓ un otturatore in ghisa sferoidale nel quale è inserita una guarnizione piana di grosso spessore;
  - ✓ un controseggio in acciaio inox;
  - ✓ una membrana in nylon ricoperta sui due lati da neoprene e protetta dal piattello di protezione;
  - ✓ una molla in acciaio inox posta fra il piattello di protezione superiore ed il corpo;

La valvola dovrà essere munita di un indicatore di posizione in ottone e vetro pirex, per la verifica dello stato di apertura e chiusura, posizionato sul cappello della valvola e completo di valvola di sfiato.

Il circuito di pilotaggio sarà composto da:



	Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo Nuovo collegamento Palermo - Catania <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	89 di 130

- valvole a sfera per l'esclusione del circuito
- gruppo integrato di regolazione GR.I.F.O. 3/8, in acciaio inox lavorato dal pieno, contenente:
  - ✓ filtro inox che protegge il circuito da ogni possibile impurità;
  - ✓ valvole cave di regolazione dell'orifizio calibrato e delle velocità di apertura e chiusura per prevenire i colpi d'ariete;
  - ✓ prese di pressione filtrate e non per ogni applicazione.
- pilota in bronzo e inox per il sostegno/sfioro della pressione a monte
- tubi in acciaio inox e raccordi in ottone/inox a tenuta metallica

La valvola avrà flange forate secondo le norme UNI EN 1092-2 PN25 e sarà smontabile dall'alto senza rimuoverla dalla condotta.

#### 6.6.2 Protezione delle superfici

I componenti da verniciare dovranno essere sottoposti a granigliatura metallica per ottenere un grado di rugosità SA2,5, quindi verniciate con polveri epossidiche, certificate per il trasporto di acqua potabile, applicate con Tecnologia a "Letto Fluid" previo riscaldamento del pezzo a 210°.

Tale verniciatura dovrà garantire il massimo grado di aderenza e uno spessore medio di 250 microns.

#### Marcatura

La valvola dovrà riportare in modo stabile ed indelebile i seguenti dati:

- Nome del costruttore;
- Indicazione del materiale;
- Diametro;
- Pressione Nominale;
- Freccia indicante il flusso;
- Anno e lotto di costruzione.

sarà inoltre munito di una targhetta di identificazione rivettata sul corpo per la rintracciabilità futura.

	Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo Nuovo collegamento Palermo - Catania <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	90 di 130

### Prove di tenuta

La valvola dovrà essere provata e certificata alle seguenti pressioni:

- per il corpo: tenuta meccanica a 1,5 volte il PN;
- per l'otturatore: tenuta a 1,1 volte il PN;

le prove non dovranno evidenziare alcuna perdita.

### Principali caratteristiche tecniche:

#### ✓ Valvola principale:

- corpo in ghisa sferoidale GJS 500-7 verniciato integralmente con polveri epossidiche applicate in letto fluido;
- coperchio in ghisa sferoidale GJS 500-7 verniciato integralmente con polveri epossidiche applicate in letto fluido;
- guida superiore albero in bronzo sinterizzato autolubrificante;
- albero in acciaio inox;
- dado dell'albero in acciaio inox;
- rondella di tenuta in acciaio inox;
- sede di tenuta in acciaio inox;
- molla in acciaio inox;
- otturatore in acciaio inox per DN 50/65; ferro verniciato per DN 80-DN 125; GJS 500-7 verniciato per DN 150-DN 400;
- controseggio in acciaio inox;
- piattelli di sostegno membrana in acciaio al carbonio verniciati integralmente con polveri epossidiche applicate in letto fluido;
- guarnizione di tenuta e O-Rings in NBR (70°shore);
- membrana rinforzata in nylon gommato neoprene;
- viteria in acciaio inox A2;
- asta di indicazione in delrin o inox.
- indicatore visivo di posizione in ottone e vetro pirex.

	Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo Nuovo collegamento Palermo - Catania <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	91 di 130

La valvola sarà dotata di una targhetta identificativa in acciaio inox sul GR.I.F.O. o posizionata sul corpo e riportante il modello valvola, il PN, il numero seriale per garantire la rintracciabilità, anno e lotto di fabbricazione.

✓ Circuito di Pilotaggio formato da:

- regolatore “GRIFO 3/8” Corpo in inox;
- valvole di non ritorno in delrin;
- filtro in inox;
- pilota di sfioro rapido della pressione in bronzo;
- supporto in inox;
- membrana rinforzata in nylon/neoprene;
- valvole a sfera di sezionamento PN40 in ottone nichelato;
- tubi del circuito in acciaio inox s.s. AISI 304/316 calibrati e ricotti senza saldatura;
- raccordi in ottone satinato.

✓ Valvola di efflusso a galleggiante

Valvola di efflusso a galleggiante a sede unica compensata PN10 minimo.

La valvola sarà costituita da:

- corpo e cappello in ghisa sferoidale, galleggiante ed otturatore in acciaio inox e guarnizione di tenuta in NBR
- scartamento: ISO 5752 serie 1, DIN 3202, NF29305-1
- flange forate e dimensionate secondo UNI ISO 2531
- pressione massima di esercizio 16 bar
- temperatura max esercizio 70°C

	Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo Nuovo collegamento Palermo - Catania <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	92 di 130

### 6.6.3 Elettroventilatore centrifugo

Elettroventilatori centrifughi con chiocciola in lamiera d'acciaio saldata verniciata, del tipo a semplice aspirazione con girante a pale in avanti, da accoppiare, mediante trasmissione, a motori elettrici 4 poli tensione 220/380 V, temperatura massima di esercizio 60°C

#### Misuratore di livello a battente idrostatico

Il misuratore si baserà sulla legge fisica del "Principio di Archimede". Un accoppiamento magnetico tra il corpo in sospensione, posizionato internamente al serbatoio o lateralmente in un by-pass, e l'indicatore posto sulla sommità, permetterà di ottenere un'indicazione continua del livello di liquido nel serbatoio.

Il misuratore dovrà essere idoneo per la misura di livello in serbatoi interrati con riporto in altezza dell'indicatore locale oppure fuori terra e riporto della misura mediante trasmissione elettrica a sicurezza intrinseca.

#### Caratteristiche costruttive

Campo di misura: 0 .. 300 mm (minimo); 0 .. 6.000 mm (massimo)

Attacco al processo: Standard DN 40 PN 16..25..40

Materiale corpo: AISI 316

Materiale dislocatore: AISI 316

Diametro dislocatore: circa 30 mm

Caratteristiche dislocatore: tarature specifiche per liquidi con densità da 0,6 Kg/l fino a 1,9 Kg/l

Limiti di temperatura: -60°C +150°C

Limiti di pressione: 16 .. 40 bar

	Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo Nuovo collegamento Palermo - Catania <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>  PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
	DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	93 di 130

Caratteristiche dell'indicatore analogico

Precisione di misura:  $\pm 1,5\%$  del valore istantaneo misurato

Dimensioni custodia: 180 mm x 150 mm

Materiale custodia: Alluminio

Scala di misura: Standard valori esposti in %; a richiesta scala in unità ingegneristiche

Temperatura ambiente:  $-10^{\circ}\text{C}$   $+80^{\circ}\text{C}$

#### Caratteristiche elettriche

Soglie d'allarme: mediante micro-interruttore 3A 250 Vac; N.A. o N.C.;  $-25^{\circ}\text{C}$   $+80^{\circ}\text{C}$

Soglie d'allarme EX: mediante sensore induttivo EEx ia (ATEX)

Trasmittitore analogico: trasmettitore 4..20 mA; Alimentazione 24, 110, 220 Vac; 24 Vdc (2 fili)

Trasmittitore analogico EX: trasmettitore 4..20 mA, due fili, 24 Vdc; EEx i (ATEX)

Completo di tubo di quiete per installazione laterale al serbatoio

#### *6.6.4 Disconnettore*

Disconnettore idraulico compatto, a zona di pressione controllata, conforme alla norma UNI EN 12729 DN100 PN10 minimo.

Coperchio, coperchio e perni in bronzo, membrana in elastomero, traversa interna mobile per fissaggio ritegni, molle, sedi, viti in acciaio inox.

Corpo valvole intercettazione e filtro in bronzo, tenute idrauliche in NBR, cartuccia filtrante in acciaio inox.

	Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo Nuovo collegamento Palermo - Catania <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	94 di 130

Temperatura massima di esercizio 65°C, PN10, completo di sistema di ispezione e collegamento con tubo di scarico, imbuto di scarico ispezionabile, attacchi a bocchettone e certificazione di conformità alla UNI EN 12729.

#### 6.6.5 Valvole di intercettazione a saracinesca con volantino

Valvole di intercettazione a tenuta morbida, esenti da manutenzione, delle seguenti caratteristiche:

- corpo in ghisa, asta in acciaio inox, gommatura del tappo di EPDM, indicatore di apertura di serie, volantino non salente, asta non girevole, adatte per acqua fredda o calda, aria gas inerti e fluidi non aggressivi all'EPDM;
- pressione di esercizio massima ammissibile PN16;
- temperatura di esercizio massima 120°C;
- flange dimensionate e forate secondo norme UNI/DIN PN16 con gradino di tenuta;
- scartamento corto secondo norme DIN 3202/F4 (ISO 5752/14) EN 558-1/14;
- Le valvole realizzate nei diametri DN 15/20/25/32/40/50/65/80/100/125/150/200 sono costruite con corpo EN-GJL-250, asta X20 Cr13, tenuta dell'asta O-ring, calotta materiale sintetico rinforzato, tappo/cuneo (corpo interno) EN-GJL-250, tappo/cuneo (gommatura) EPDM.

La tenuta morbida, ottenuta con un tappo rivestito in gomma speciale, permette di evitare che i corpi solidi trascinati dal liquido danneggino il tappo e la sede al momento della chiusura.

	Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo Nuovo collegamento Palermo - Catania <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	95 di 130

### 6.6.6 Filtri

Filtro tipo a Y scanalato o flangiato PN16.

Corpo in ghisa sferoidale, ASTM A-536, grado 65-45-12, elemento filtrante in lamiera di acciaio inox AISI 304 con fori di diametro pari a 1,6 mm.

Tappo di spurgo in acciaio C45, verniciatura interna ed esterna con polvere epossidica, flangiatura EN 1092-2 oppure bordi scanalati, scartamento EN 558-1, collaudo del corpo a 1,5 volte la PFA.

I filtri di linea sulla tubazione di adduzione acqua dall'acquedotto, invece, saranno del tipo PN10, con corpo in bronzo, elemento filtrante estraibile in acciaio inox ed attacchi a manicotti filettati GAS UNI 338.

### 6.6.7 Compensatori

Compensatori di gomma, PN16, per collegamenti elastici di tubazioni e apparecchiature con tubazioni e per l'assorbimento di tensioni, oscillazioni, inclinazioni, vibrazioni e per l'attenuazione di deformazioni longitudinali.

Saranno costruiti con corpo, in gomma EPDM rinforzata, stampato con un'onda singola ad ampio raggio e formato da più strati di fibre tessili continue di nylon, intrecciate diagonalmente ed immerse nella gomma così da consentire la necessaria flessibilità tra i vari strati.

L'interno del bordo di ogni cartella, inoltre, sarà ulteriormente rinforzato da una fune a fili di acciaio ad alta resistenza per aumentare la max. pressione ammissibile in esercizio.

Uno strato tubolare impermeabile protettivo di elastomero rivestirà in modo continuo sia la superficie interna del corpo sia le cartelle, così da far sì che il fluido convogliato non possa penetrare nella carcassa.

	<b>Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo</b> <b>Nuovo collegamento Palermo - Catania</b> <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	96 di 130

Il tipo di elastomero previsto per lo strato protettivo interno è l'EPDM; al fine di proteggerla dall'ambiente circostante, inoltre, anche tutta la superficie esterna del corpo sarà protetta da un altro strato tubolare impermeabile di elastomero EPDM così da rivestirla in modo continuo.

Il giunto presenterà flange forate in acciaio elettrozincato, dimensionate PN16 secondo la norma EN 1092 o UNI 2233; le flange saranno del tipo ruotabili, adatte per viti passanti, e conterranno il bordo della cartella del giunto in un' apposita scanalatura sagomata, così da consentire una perfetta tenuta con qualsiasi pressione senza necessità di guarnizione supplementare.

#### 6.6.8 Valvole di ritegno

Valvole di ritegno a venturi, PN16, con estremità flangiate oppure scanalate, otturatore ad ogiva e molla di contrasto disegnata per sfruttare l'effetto Venturi.

Passaggio interno studiato per ridurre le perdite di carico ed attenuare il rumore durante il passaggio di portata; esecuzione con corpo monoblocco, corpo valvola integralmente rivestito con strato epossidico protettivo anticorrosione. Corpo, ogiva ed otturatore in ghisa sferoidale EN-GJS-400-15 / EN 1563 (corrispondente a DIN GGG40).

Seggio sul corpo e controseggio sull'otturatore, stelo e molla in acciaio inossidabile 1.4301 / EN ISO 10088 (corrispondente ad AISI304); boccole di guida in ottone UNI CuZn40Pb2 (OT58).

#### 6.6.9 Valvole di fondo

Valvola di ritegno di fondo costituita da:

- corpo e coperchio in ghisa lamellare
- succheruola in acciaio inox, di lamiera forata con diametro fori di 8 mm e con fondo senza fori secondo norme DIN 3259



	Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo Nuovo collegamento Palermo - Catania <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	97 di 130

- anello di tenuta in EPDM
- disco in ghisa lamellare
- flange forate e dimensionate secondo EN 1092-2 PN10

La valvola dovrà essere adatta per impianti di approvvigionamento idrico, dovrà presentare una verniciatura ad acqua RAL 5002, spessore 70 micron e dovrà essere in grado di resistere ad una temperatura massima di esercizio pari a 90°C con pressione massima di esercizio pari a 10 bar.

#### 6.6.10 Valvole di intercettazione a farfalla con riduttore a volantino

Valvole a farfalla con riduttore a volantino, PN16, con estremità scanalate, approvata per uso interno ed esterno resistente alle intemperie, con corpo in ghisa sferoidale rivestito in polifenilene sulfide (PPS, ASTM A-536, grado 65-45-12), approvata FM, con tenuta bidirezionale.

Disco in ghisa sferoidale, incapsulato in una guarnizione in Nitrile adatta per il servizio previsto, con stelo a colata integrale; alberi e seggi di tenuta in acciaio inossidabile. Complete di azionatore resistente alle intemperie e interruttori di supervisione precollegati per utilizzi interni e/o esterni.

#### 6.6.11 Valvola anti colpo d'ariete

Valvola di sicurezza anticolo d'ariete in grado di garantire l'abbattimento della sovrappressione causata dal colpo d'ariete.

Corpo, coperchio e cappello in ghisa sferoidale GJS 500-7, sede di tenuta dell'otturatore intercambiabile, otturatore, albero di comando, piattello sede molla e asta di manovra in acciaio inox ad alta resistenza; dado di guida realizzato in Delrin o in ottone con inserti in teflon caricato per assicurare il miglior scorrimento all'albero.

La tenuta dovrà essere realizzata con guarnizione in poliuretano per evitare ogni problema di abrasione e schiacciamento e la molla in acciaio 55SiCr06 temprata, stabilizzata e verniciata.

	Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo Nuovo collegamento Palermo - Catania <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	98 di 130

Il corpo dovrà munito di una valvola a sfera filettata per l'inserimento di un manometro o per l'attacco della pompa di taratura.

La valvola dovrà essere adatta per pressione di esercizio fino a 25bar, con regolazione della pressione di sfioro variabile da 0-8;8-16;16-25.

#### Protezione delle superfici

Le superfici dovranno essere preventivamente pulite e preparate con granigliatura metallica in modo da ottenere un grado di rugosità pari a SA 2,5 quindi verniciate con polveri epossidiche, certificate per il trasporto di acqua potabile, applicate con Tecnologia a “Letto Fluidò” previo riscaldamento del pezzo a 210°.

Lo spessore minimo garantito, internamente ed esternamente, dovrà essere di 250microns.

#### Marcatura

Lo sfiato dovrà riportare in modo stabile ed indelebile i seguenti dati:

- Nome del costruttore;
- Modello;
- Diametro;
- Pressione Nominale;
- Anno e lotto di costruzione.

#### Prove di tenuta

La valvola dovrà essere provata e certificata alle seguenti pressioni:

- per il corpo: tenuta meccanica a 40/60 bar,
- per l'otturatore: pressione massima di 1,1PN
- le due prove non dovranno evidenziare alcuna perdita.

	Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo Nuovo collegamento Palermo - Catania <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	99 di 130

#### 6.6.12 Valvole di bilanciamento flangiate

Valvole di bilanciamento esenti da manutenzione, a tenuta morbida, con sensori di portata e di temperatura delle seguenti caratteristiche:

- corpo in ghisa con grafite lamellare, asta in acciaio inox, gommatura del tappo EPDM;
- adatte per impianti di riscaldamento e condizionamento;
- pressione di esercizio massima ammissibile 16 kg/cm<sup>2</sup>;
- temperatura di esercizio massima 120°C
- flange dimensionate e forate secondo norme UNI/DIN PN16 con gradino di tenuta
- scartamento corto secondo norme EN 558-1/14 (DIN 3202/F4) ISO 5752/14;
- sensore (IP54) per la misurazione di portata e temperatura
- forma a flusso avviato con sede inclinata ed alzata dritta
- idraulica a sede inclinata
- asta non girevole con filettatura esterna protetta
- volantino non salente
- dispositivo di bloccaggio
- limitazione di corsa
- tappo di regolazione compatto, completamente rivestito di gomma per tenuta morbida.

Le valvole realizzate nei diametri DN 15/20/25/32/40/50/65/80/100/125/150/200 sono costruite con corpo EN-GJL-250, asta in acciaio inossidabile al 13% Cr, tappo/rivestito EN-GJL-250/EPDM, calotta materiale sintetico, volantino dal DN 15 al DN 150 materiale sintetico con fibre di vetro, DN 200 EN-GJL-250.

#### 6.6.13 Valvole di bilanciamento filettate

Valvole di bilanciamento esenti da manutenzione, a tenuta morbida, delle seguenti caratteristiche:

- corpo in bronzo, asta d'ottone, coperchio in lega d'ottone rosso;
- adatte per impianti di riscaldamento e condizionamento;
- pressione di esercizio massima ammissibile 16 kg/cm<sup>2</sup>;
- temperatura di esercizio massima 150°C

	Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo Nuovo collegamento Palermo - Catania <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>  PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
	DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	100 di 130

- attacchi filettati femmina/femmina
- corpo a flusso avviato con attacchi filettati e sede obliqua;
- due attacchi di misurazione a tenuta, per la misurazione diretta di pressione e portata mediante computer di misurazione;
- volantino non salente, asta non girevole;
- indicatore digitale di apertura con 40 posizioni di regolazione, con indicatore di giri interi e di un decimo di giro, leggibile dall'alto o dal basso
- dispositivo di bloccaggio
- limitazione della corsa
- possibilità di piombatura.

Le valvole realizzate nei diametri DN 3/8", 1/2", 3/4", 1", 1"1/4, 1"1/2, 2" sono costruite con corpo in bronzo, coperchio lega di ottone rosso, asta della valvola ottone, asta memo Cu Zn 40 Pb 3, tappo/anello di tenuta Cu Zn 36 Pb2 AS/PTFE, anello guarnizione corpo/coperchio EPDM, attacchi piezometrici ottone, volantino poliamide 6-6 con 30% di fibre di vetro.

#### 6.6.14 Giunti flessibili scanalati

Giunto flessibile scanalato realizzato in ghisa sferoidale, conforme a ASTM A-536, grado 65-45-12, guarnizione in composto di EPDM, di grado EHP, con codice colore rosso, progettata per temperature operative comprese tra -30 °F (-34 °C) e +250 °F (+120 °C). Il giunto dovrà presentare caratteristiche di resistenza PN16 e dovrà essere in grado di consentire deflessione angolare e lineare, espansione e contrazione termiche e disallineamenti del tubo. Il giunto dovrà presentare anche la possibilità di funzionare da giunto di espansione, consentendo, se correttamente installato, il movimento lineare ed angolare dei tubi.

	Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo Nuovo collegamento Palermo - Catania <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>  PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
	DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	101 di 130

#### 6.6.15 Giunti rigidi scanalati

Il giunto dovrà costituire una connessione stabile fissandosi stabilmente attorno alla circonferenza delle scanalature del tubo, rappresentando in tal modo una valida alternativa alle saldature, ai filetti o alle flange.

Il giunto dovrà essere idoneo per la giunzione di tubi antincendio e dovrà presentare caratteristiche di resistenza PN16.

L'alloggiamento dovrà essere in ghisa sferoidale conforme alla ASTM A-536, grado 65-45-12, verniciatura dell'alloggiamento in smalto rosso e guarnizione grado "E" EPDM - Tipo A

Resistenza alla trazione minimo 4481 bar(65.000 psi), allo snervamento minimo 3102 bar (45.000 psi) allungamento in 50 mm(2") minimo 12%.

I bulloni a testa piana con collo ovale e i dadi in acciaio al carbonio rivestito a caldo dovranno subire un trattamento termico, filettatura in grado di soddisfare i requisiti fisici e chimici della ASTM A-449 e i requisiti fisici della ASTM A-183.

Le guarnizioni dovranno essere in EPDM grado "E" con codice colore a strisce verdi sono conformi alla norma ASTM D 2000 per temperature di esercizio da -34°C a 110°C (da -30°F a 230°F).

#### 6.6.16 Raccordi scanalati

Raccordi (curve, tee, riduzioni concentriche, etc.) del tipo scanalato, con grado di resistenza minimo PN16, formati in ghisa sferoidale, in conformità a ASTM A-536, grado 65-45-12, in acciaio forgiato conforme a ASTM A-234, grado WPB, con parete 0,375" (9,53 mm), oppure fabbricati da tubi in acciaio al carbonio con peso standard, conformi a ASTM A-53, tipo F, E o S, grado B zincate a

	Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo Nuovo collegamento Palermo - Catania <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	102 di 130

caldo in ottemperanza a ASTM A-153. I raccordi e i giunti con elettrozincatura dovranno essere conformi a ASTM B633.

#### 6.6.17 Rubinetti di scarico

Rubinetti a maschio a due vie per acqua fredda e calda senza premistoppa, con attacchi filettati femmina (UNI/DIN) - corpo di bronzo.

#### 6.6.18 Trasmettitori di pressione

I trasmettitori di pressione saranno idonei per misure di pressioni in circuiti idraulici e trasmissione del segnale su lunghe distanze o in sistemi intelligenti di regolazione, delle seguenti caratteristiche:

- Principio di misura estensimetrico a film spesso
- Accuratezza:  $\pm 0,25\%$  FSO tipico ( $\pm 0,3\%$  FSO max)
- Campi di misura: da 0...3 bar a 0...500 bar
- Risoluzione: infinita
- Sovrapressione (senza degrado): max 32 bar
- Resistenza allo scoppio: max 64 bar
- Parti a contatto con il processo: Inox 17-4 PH/AISI 430F
- Materiale custodia esterna: Inox AISI 304, nylon 66F35VO
- Tensione di alimentazione: 10...30Vdc
- Rumore sull'uscita (RMS 10-400Hz):  $< 0,05\%$  FSO
- Resistenza di isolamento:  $> 1000 \text{ M}\Omega @ 50\text{Vdc}$

	Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo Nuovo collegamento Palermo - Catania <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	103 di 130

- Segnale di uscita a zero: 4 mA
- Segnale di uscita a fondo scala: 20 mA
- Stabilità a lungo termine: < 0,2% FSO/Anno
- Campo temperatura operativo (processo): -40...+105°C (-40...+221°F)
- Effetti della temperatura nel campo compensato (zero-span): ± 0,012% FSO/°C
- Tempo di risposta (10...90%FSO): < 1 msec.
- Tempo di avvio: < 500 msec.
- Umidità: fino a 100%RH senza condensa
- Classe di protezione: IP65/IP66/IP67

#### 6.6.19 Pressostati

Pressostati con commutatore tripolare e differenziale regolabile, provvisti di un interruttore manuale che blocca il sistema di contatto nella posizione aperta indipendentemente dalla pressione nel sistema, delle seguenti caratteristiche:

- Idonei per l'avvio e l'arresto automatico di compressori d'aria e gruppi di pompaggio acqua.
- Intervalli di pressione: da 2 a 20 bar
- Sistema di contatti: a 3 poli (standard) e a 1 polo (accessorio)
- Differenziale regolabile
- Interruttore manuale per bloccare i contatti
- Valvola di sicurezza

	Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo Nuovo collegamento Palermo - Catania <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	104 di 130

- Protezione IP43 o IP55

#### 6.6.20 Termostato ambiente

Termostato elettrico per il rilevamento della temperatura ambiente con sistema di riarmo manuale e display con indicazione della temperatura, delle seguenti caratteristiche:

campo di misura: +5/+30°C

differenziale regolabile

lunghezza capillare: 6m

contatti: 1 x SPDT

temperatura ambiente max.: 140 °C

protezione: IP42

custodia in alluminio pressofuso, capillare in ottone.

#### 6.6.21 Termoventilatore

Convettore elettrico da parete con frontale chiuso per il montaggio fisso, cassette termostato intercambiabili, protezione sovratemperatura incorporata, interruttore Acceso/Spento, con 1 m di cavo d'alimentazione con spina tipo 12.

Colore: Bianco (RAL 9010)

Classe: I

Protezione: IP 20

Tensione: 230V

Potenza termica: 2 kW



	Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo Nuovo collegamento Palermo - Catania <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	105 di 130

#### 6.6.22 Idrante a muro

Idrante a muro conforme alla norma UNI EN 671-2 costituito da cassetta in lamiera di acciaio zincato con verniciatura a base di resine poliestere per esterni (ISO 9227) con portello pieno apribile a 180° con chiusura a serratura con chiave e lastra “safe crash” per vano portachiave, certificata UNI EN 671-2 completa di:

- cartello adesivo di identificazione Dir 92/58/CEE DL 493-96;
- due chiavi;
- lastra frangibile trasparente del tipo “safe-crash”;
- adesivo d’istruzioni d’uso;
- sella portamanichetta di colore rosso;
- rubinetto idrante UNI 45;
- lancia a rotazione a più effetti certificata UNI EN 671-2;
- tubazione flessibile DN 45 da 120 metri omologata UNI 9487 certificata M.I.;
- raccordi VVF;
- legatura a norma UNI 7422 con manicotto in gomma nera coprilegatura;
- istruzioni di installazione e manutenzione;
- tasselli ed accessori;
- cartello a muro del simbolo di identificazione;
- adesivo d’istruzioni d’uso.

Verniciatura dovrà essere a base di resine poliesteri speciali per esterni che garantisca un’elevata resistenza alla corrosione e l’inalterabilità cromatica nel tempo anche in ambienti marini (ISO 9227).

La norma UNI EN 671–2 specifica i requisiti ed i metodi di prova per la costruzione e la funzionalità degli idranti a muro con tubazioni flessibili. La tubazione deve essere appiattibile, il diametro nominale della tubazione non deve essere maggiore di 52 mm. La tubazione dovrà essere dotata

	Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo Nuovo collegamento Palermo - Catania <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	106 di 130

all'estremità di una lancia erogatrice che permetta le seguenti regolazioni del getto: chiusura getto, getto frazionato e getto pieno.

La lancia antincendio UNI 45 dovrà essere del tipo a getto multiplo con corpo realizzato in lega d'alluminio, ugello in ottone, guarnizione in gomma sintetica, cono in materiale antiurto con rivestimento anti-scivolamento, funzionamento tramite valvola a sfera dotata di dispositivo che produca un largo getto di acqua frazionata.

La lancia dovrà essere insensibile alla presenza di corpi estranei (sistema automatico di lavaggio).

La regolazione della lancia dovrà avvenire tramite una leva che permetta di passare dalla posizione di arresto, al getto pieno o al getto frazionato. In posizione di getto pieno la lancia dovrà garantire un passaggio laminare omogeneo.

La valvola di intercettazione dovrà essere posizionata in modo tale che ci siano almeno 35 mm tra ogni lato della cassetta ed il diametro esterno del volantino, sia in posizione di apertura totale che di chiusura. Le cassette devono essere munite di portello e possono essere chiuse con una serratura. Le cassette dotate di serratura devono essere provviste di un dispositivo di apertura d'emergenza protetto con materiali frangibili e trasparenti. Un dispositivo di apertura, munito di sigillo di sicurezza, deve essere previsto per permettere l'ispezione periodica e la manutenzione. La resistenza alla corrosione delle parti rivestite deve superare la prova di 240 ore di nebbia salina come specificato nella ISO 9227. Il colore del supporto (sella salvamanichetta) della tubazione deve essere rosso.

#### 6.6.23 Manichetta

Le manichette dovranno essere in grado di operare in totale sicurezza con pressioni di funzionamento dell'ordine dei 12 bar, dovranno resistere a pressioni di collaudo pari ad almeno 24

	Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo Nuovo collegamento Palermo - Catania <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	107 di 130

bar senza presentare alcun tipo di perdita, dovranno presentare una resistenza all'usura pari ad almeno 140 giri con forza applicata di almeno 105 N e dovranno presentare una pressione di scoppio maggiore di 45 bar.

La tubazione dovrà essere composta da un tessuto circolare di poliestere ad alta tenacità con sottostrato impermeabilizzante elastomerico e rivestimento esterno in resina pigmentata adatta all'uso in ambienti aggressivi.

La manichetta dovrà essere costruita in accordo alle norme UNI EN 671/2 e UNI 10779, con certificazione EN 14540 e completa di raccordi UNI 804, legati a norma UNI 7422, e manicotti coprilegatura.

La manichetta dovrà essere in grado di resistere ad una pressione di esercizio di 15 bar, pressione di collaudo 22,5 bar e pressione di scoppio 50 bar; dovrà inoltre presentare una flessibilità fino a temperature dell'ordine dei -20°C e resistenza a contatto con superfici con temperatura fino a 200°C.

#### 6.6.24 *Rubinetto UNI 45*

Rubinetto idrante a muro in ottone di TIPO PESANTE PN16 misura 1"1/2 x DN45, costruito in accordo alla norma UNI EN 671-2, con composizione principale in ottone a norma UNI EN 1982, attacco alla rete idrica con filetto gas conica a norma ISO 7-1, pressione di esercizio fino a 16 bar, chiusura della valvola di intercettazione lenta in senso orario ed attacco di uscita con filetto DN45 a norma ISO 261 con sbocco inclinato 135° rispetto all'attacco rete idrica.

#### 6.6.25 *Sfiati automatici*

Sfiati automatici a semplice effetto PN16 realizzati con:

- Corpo e cappello di ghisa sferoidale GJS 500/7, classe PN 40.

	<b>Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo</b> <b>Nuovo collegamento Palermo - Catania</b> <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	108 di 130

- Galleggiante d'acciaio inox AISI 304/316.
- Snodo e perni d'acciaio inox AISI 304/316.
- Boccaglio d'acciaio inox AISI 304/316.
- Costruzione a compasso per un migliore degasaggio attraverso il boccaglio.
- Doppio o-ring per garantire una perfetta tenuta all'acqua durante l'esercizio.
- Controllo della compressione della guarnizione grazie al boccaglio regolabile.
- Dadi e bulloni d'acciaio inox A/2/AISI 316.
- Pressione minima d'esercizio 0,1 bar.

Gli sfiati dovranno essere costruiti nel rispetto della Norma UNI 10235 e dovranno essere costituiti da un corpo e un cappello in GJS 500-7 collegati fra loro con bulloneria in acciaio inox e guarnizione toroidale in NBR, da un galleggiante sferico in acciaio inox AISI 304 e da un leverismo in acciaio inox, con tecnologia a compasso a schiacciamento controllato e ad ampliamento di forza.

Il boccaglio dovrà essere in acciaio inox e la guarnizione intercambiabile in NBR o Silicone per alte temperature.

L'attacco di alimentazione dovrà essere di 1" e all'occorrenza dovrà essere munito di valvola a sfera di pari diametro in ottone nichelato con rubinetto di spurgo per il controllo della camera e/o flangia DN 50/65/80/100 PN 10/16/25 secondo le norme EN 1092-2.

Le superfici dovranno essere preventivamente pulite e preparate con granigliatura metallica in modo da ottenere un grado di rugosità pari a SA 2,5 quindi verniciate con polveri epossidiche, certificate per il trasporto di acqua potabile, applicate con Tecnologia a "Letto Fluidico" previo riscaldamento del pezzo a 210°.

Lo spessore minimo garantito, internamente ed esternamente, dovrà essere di 250microns.

Lo sfiato dovrà riportare in modo stabile ed indelebile i seguenti dati:

	Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo Nuovo collegamento Palermo - Catania <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	109 di 130

- nome del costruttore;
- materiale di costruzione;
- anno e lotto di costruzione.

Lo sfiato dovrà essere garantito per una pressione di esercizio di 40bar e dovrà essere provato e certificato alle seguenti pressioni:

- per il corpo: tenuta meccanica a 1,5 PN,
- per il foro maggiore: pressione minima di 0,05PN pressione massima di 1,1PN

le tre prove non dovranno evidenziare alcuna perdita.

#### 6.6.26 Manometri

Tipo Bourdon a quadrante con le seguenti caratteristiche:

- precisione:  $\pm 1\%$  valore fondo scala
- diametro minimo quadrante 100 mm
- custodia in acciaio stampato o in lega leggera
- quadrante in alluminio laccato
- attacco radiale filettato da 1/2" gas completo di rubinetto porta manometro in bronzo con flangetta per attacco manometro di controllo e serpentina di raffreddamento in rame con attacchi filettati (solo per servizio caldo).

#### 6.6.27 Riduttori di pressione

Il riduttore di pressione, PN16, avrà la funzione di ridurre e stabilizzare su un valore fissato, in base alle esigenze di progetto, la pressione di valle indipendentemente dalle variazioni di portata e di pressione di monte.

Il riduttore sarà completamente in ghisa sferoidale GJS 500-7, con caratteristiche dimensionali secondo la norma ISO 5752 serie 1 (DIN 3202 – NF 29305-1); esso sarà inoltre del tipo a molla diretta e dotato di scorrimento del pistone autopulente, equilibrato a monte e guidato inferiormente,

	<b>Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo</b> <b>Nuovo collegamento Palermo - Catania</b> <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	110 di 130

così da ridurre gli interventi di manutenzione oltre ad un aumento della precisione del valore di taratura, senza membrane di nessun tipo.

Il riduttore avrà la compensazione della pressione di monte sul pistone e conterrà una camera di ampliamento della pressione di valle creata da una ghiera di tenuta inferiore in bronzo ed una superiore in acciaio inox all'interno delle quali scorre il pistone. La boccia di scorrimento superiore sarà avvitata al corpo e conterrà un anello di guida aggiuntivo e una guarnizione a labbro, così da garantire la costante pulizia delle superfici del pistone, il quale dovrà essere realizzato in inox e guidato da un albero centrale in acciaio inox.

Il blocco mobile sarà composto da tre componenti separati, pistone, otturatore e albero, tutti in inox ed uniti fra di loro. Non saranno ammessi monoblocchi o pezzi singoli ricavati da fusione come blocchi mobili.

La sede dell'otturatore, ed il piattello portaguarnizione dovranno essere obbligatoriamente in acciaio inox per prevenire fenomeni di cavitazione così come la vite di tenuta e i bulloni.

La molla sarà realizzata in acciaio 55Si-Cr6 verniciata temprata e stabilizzata per mantenere nel tempo le sue caratteristiche e verniciata per evitare fenomeni di corrosione.

Sarà munito di due attacchi filettati a monte e a valle per l'inserimento di manometri e nella sua parte inferiore un tappo di guida e spurgo in ottone.

#### Protezione delle superfici

Le superfici dovranno essere preventivamente pulite e preparate con granigliatura metallica in modo da ottenere un grado di rugosità pari a SA 2,5 quindi verniciate con polveri epossidiche RAL 5005, certificate per il trasporto di acqua potabile, applicate con Tecnologia a "Letto Fluid" previo riscaldamento del pezzo a 210°.

	Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo Nuovo collegamento Palermo - Catania <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	111 di 130

Lo spessore minimo garantito, internamente ed esternamente, dovrà essere di 250microns.

### Marchatura

Il riduttore dovrà riportare sul corpo in modo stabile ed indelebile i seguenti dati:

- marchio del costruttore;
- freccia indicante direzione del flusso;
- sigla del materiale;
- pressione nominale;
- diametro nominale;
- targhetta con indicati il n. di matricola e l'anno di produzione.

### Prove di tenuta

La valvola dovrà essere provata, tarata e certificata alle seguenti pressioni:

- per il corpo e la camera: tenuta meccanica a 1,5PN,
- per la pressione di valle: minima 1,5bar – massima 6 bar

Le flange saranno dimensionate e forate secondo le UNI EN 1092-2 PN 10/16/25/40.

La pressione massima di esercizio dovrà essere pari ad almeno 25 bar; dovrà essere garantito un rapporto di riduzione da 1 a 5 senza subire fenomeni di cavitazione, con pressione di riduzione variabile da 1,5 – 6 bar.

#### 6.6.28 Valvole a sfera

Valvole a sfera scanalata, ASTM A-536, grado 65-45-12, corpo in ghisa sferoidale, sfera e stelo in acciaio al carbonio cromato, sedi in TFE con tenute in materiale fluoroelastomerico. Grado di resistenza minimo PN25.

	Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo Nuovo collegamento Palermo - Catania <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	112 di 130

#### 6.6.29 Riduzioni concentriche

Le riduzioni dovranno essere scanalate - scanalate formate in ghisa sferoidale, in conformità a ASTM A-536, grado 65-45-12, in acciaio forgiato conforme a ASTM A-234, grado WPB, con parete 0,375" (9,53 mm), oppure fabbricati da tubi in acciaio al carbonio con peso standard, conformi a ASTM A-53, tipo F, E o S, grado B zincate a caldo in ottemperanza a ASTM A-153. I raccordi e i giunti con elettrozincatura dovranno essere conformi a ASTM B633. Grado di resistenza minimo PN25.

#### 6.6.30 Adattatori

I nippli scanalati – flangiati, flangiati – filettati e filettati - filettati dovranno essere formati in ghisa sferoidale, in conformità a ASTM A-536, grado 65-45-12, in acciaio forgiato conforme a ASTM A-234, grado WPB, con parete 0,375" (9,53 mm), oppure fabbricati da tubi in acciaio al carbonio con peso standard, conformi a ASTM A-53, tipo F, E o S, grado B zincati a caldo in ottemperanza a ASTM A-153. I raccordi e i giunti con elettrozincatura dovranno essere conformi a ASTM B633.

### 6.7 Tubazioni acciaio per impianto FFP

Tutte le tubazioni in acciaio, dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- UNI EN 10255 Serie Media;
- Del tipo scanalato in fabbrica;
- Zincato secondo classe di corrosione C3 medio per 30 anni, riferimento norme ISO 12944 parte 2 e norma UNI 10255;
- Verniciato di rosso secondo norma UNI 5634/97;

I raccordi, le giunzioni ed i pezzi speciali relativi devono essere in acciaio o in ghisa conformi alle rispettive normative di riferimento ed aventi pressione nominale almeno pari a quella delle tubazioni utilizzata.



	<b>Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo</b> <b>Nuovo collegamento Palermo - Catania</b> <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	113 di 130

I tubi in acciaio, la cui superficie interna non sia zincata o rivestita, dovranno, prima del montaggio, essere scovolati internamente per rimuovere eventuali corpi estranei e pulire le superfici interne da incrostazioni e da ossidi.

Le tubazioni dovranno essere accuratamente allineate e dovranno essere posate con gli spazi necessari per eseguire agevolmente le giunzioni ed i rivestimenti isolanti.

Le tubazioni dovranno essere supportate in modo da evitare flessioni eccessive.

I supporti dovranno essere realizzati in maniera tale da impedire la trasmissione di vibrazioni dalle tubazioni alle strutture, e consentire dilatazioni o contrazioni.

L'interasse massimo fra i supporti delle tubazioni sarà quello indicato nella seguente tabella:

Diametro nominale tubazione DN	Interasse massimo [m]	Diametro nominale tubazione DN	Interasse massimo [m]
20	2.0	150	5.0
25	2.5	200	6.0
32	2.5		
40	2.5		
50	3.0		
65	4.0		
80	4		
100	4		

Nel caso in cui tubi di diverso diametro vengano sostenuti da uno stesso sistema di supporti l'interasse tra questi sarà quello che compete al tubo di minor diametro.

Le valvole e gli altri apparecchi che possono dar luogo a flessione dovranno essere supportati.

I punti operativi presenti su una tubazione, quali valvole, saracinesche, indicatori di flusso, di pressione, ecc. dovranno essere facilmente accessibili per consentire la manovrabilità e la visionabilità.

Per le giunzioni filettate sarà impiegato materiale di guarnizione non putrescibile o soggetto ad impoverimento di consistenza nel tempo e compatibile con il fluido convogliato (ad esempio fili di canapa impregnati di pasta o liquido antibloccaggio, quale ad esempio "pasta verde" o "atinite" oppure nastro di PTFE).

	<b>Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo</b> <b>Nuovo collegamento Palermo - Catania</b> <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	114 di 130

Salvo diversa indicazione non potranno essere posate tubazioni incassate in pavimenti, pareti e strutture in genere.

Negli attraversamenti di pavimenti, muri, soffitti, ecc. le tubazioni dovranno passare attraverso manicotti ricavati da tubo avente diametro leggermente maggiore di quello dei tubi passanti o dell'isolamento degli stessi.

I manicotti, che saranno realizzati in tubo di acciaio zincato o in tubo di acciaio nero verniciato, saranno fissati alle strutture durante la costruzione.

I manicotti dovranno consentire il libero passaggio delle tubazioni e del loro rivestimento coibente con un gioco di circa 10 mm. Questo spazio dovrà essere riempito con lana minerale; le due estremità del manicotto dovranno essere calafatate con un sigillante elastomerico.

Le tubazioni che attraverseranno i giunti di dilatazione dell'edificio, saranno collegate con giunti flessibili in grado di compensare eventuali cedimenti dell'edificio stesso.

I collettori saranno realizzati con tronchi di tubo nero chiusi alle estremità con fondi bombati. Saranno installati su mensole o supporti metallici ad una altezza tale da rendere agevole la manovra delle valvole e la lettura delle apparecchiature di controllo. Nel dimensionare i collettori ed i relativi bocchelli si farà sì che le mezzerie dei volantini degli organi di intercettazione risultino allineati e che tra i volantini stessi intercorra una distanza fissa di 100 mm. I collettori saranno dotati di rubinetti a sfera per consentire lo svuotamento dei circuiti. Lo scarico sarà convogliato su un tubo a vista facente capo alla rete di scarico.

L'unione dei tubi mediante saldatura dovrà essere eseguita da saldatori qualificati (secondo UNI 4633 ed UNI 5770) in conformità alle prescrizioni dell'ISTITUTO ITALIANO PER LE SALDATURE.

	<b>Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo</b> <b>Nuovo collegamento Palermo - Catania</b> <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	115 di 130

I tubi in acciaio nero e tutte le parti metalliche dell'impianto quali staffe, profilati ecc., dovranno essere protetti tramite verniciatura delle superfici esterne.

Le superfici da verniciare dovranno essere accuratamente pulite, utilizzando una adatta spazzola metallica.

Il ciclo di protezione antiruggine delle superfici consisterà in due strati di vernice oleofenolica ad elevato tenore di minio di tipo monocomponente. L'antiruggine dovrà avere ottima applicabilità a pennello e dovrà essere particolarmente indicato per il trattamento di superfici molto arrugginite che possano essere pulite solo con attrezzi manuali.

Gli strati di vernice antiruggine saranno di colore differente e ciascuno avrà uno spessore compreso tra 20 e 40 micron. Le tubazioni in vista non coibentate, dovranno essere verniciate con una terza mano di colore per la identificazione del fluido convogliato. Il colore sarà in accordo alla tabella dei colori prevista dalla norma UNI 5634 - 65 P. Le vernici per i primi strati di antiruggine e per lo strato finale saranno di tipo e caratteristiche compatibili.

Dove indicato negli elaborati tecnici per costituire le tubazioni potranno essere utilizzati giunti rigidi composti da due metà simmetriche costruite in acciaio all'interno delle quali è alloggiata la guarnizione in EPDM. La tenuta del giunto è resa possibile dal serraggio dei bulloni che comprimono la guarnizione all'interno del giunto stesso.

Questo sistema di giunzione prevede la lavorazione di tubi per l'esecuzione della sede di contenimento dal giunto (cava o scanalatura) mediante una specifica attrezzatura (macchina scanalatrice) che realizza la sede senza asportazione di materiale. Il sistema prevede inoltre l'utilizzo di raccorderia standard scanalata quale: tee uguali, tee ridotti, curve a 90°, curve a 45°, riduzione concentriche ed eccentriche, derivazioni concentriche ed eccentriche, derivazioni a staffe, ecc. con finitura verniciata rossa.

	Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo Nuovo collegamento Palermo - Catania <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	116 di 130

## 6.8 Tubazioni in polietilene ad alta densità per impianto FFP

### 6.8.1 Posa in opera

La minima profondità di posa dalla generatrice superiore del tubo sarà di 1000 mm. Profondità maggiori potranno essere adottate in funzione dei carichi dovuti alla circolazione, del pericolo di gelo, del diametro della tubazione. In caso di altezza di rinterro minore del valore minimo innanzi citato, occorre utilizzare tubi di spessore maggiore o fare assorbire i carichi verticali da manufatti di protezione.

La larghezza del fondo dello scavo sarà tale da lasciare liberi 10 cm da ogni lato del tubo, ed in ogni caso la larghezza dovrà essere sufficiente da permettere una sistemazione corretta del fondo ed il collegamento dei tubi (se fatto nello scavo). Prima della posa in opera del tubo, sarà steso sul fondo dello scavo uno strato di materiale incoerente, quale sabbia o terra sciolta e vagliata, di spessore non inferiore a 150 mm, sul quale verrà posato il tubo che verrà poi rinfiancato per almeno 150 mm. per lato e ricoperto con lo stesso materiale incoerente per uno spessore non inferiore a 200 mm. misurato sulla generatrice superiore. Il riempimento successivo dello scavo potrà essere costituito dal materiale di risulta dello scavo per strati successivi costipati.

La formazione della condotta può essere effettuata fuori dallo scavo. In questo caso la condotta sarà posata per tratti successivi utilizzando mezzi meccanici. Prima di effettuare il collegamento, i tubi ed i raccordi devono essere controllati per eventuali difetti ed accuratamente puliti alle estremità. I tubi saranno tagliati perpendicolarmente all'asse. I terminali di tratti già collegati, che per un qualunque motivo devono rimanere temporaneamente isolati, saranno chiusi ermeticamente per evitare l'introduzione di materiali estranei.

	<b>Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo</b> <b>Nuovo collegamento Palermo - Catania</b> <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	117 di 130

I componenti della tubazione quali valvole, saracinesche e simili, devono essere sorretti in modo da non esercitare alcuna sollecitazione sui tubi. Sopra la condotta, al fine di facilitarne l'esatta ubicazione in caso di manutenzione, saranno posati nastri segnaletici.

Poiché il tubo si dilata in funzione della temperatura, per il riempimento degli scavi, si dovrà procedere come segue:

- il riempimento (almeno per i primi 50 cm sopra il tubo) sarà eseguito su tutta la condotta, nelle medesime condizioni di temperatura esterna. È preferibile che il riempimento venga fatto nelle ore meno calde della giornata.
- si procederà per tratte di 20/30 m di lunghezza avanzando in una sola direzione e, se possibile, in salita: si lavorerà su tre tratte consecutive e si eseguirà contemporaneamente il ricoprimento (fino a quota 50 cm. sul tubo) in una tratta, il ricoprimento fino 15/20 cm. sul tubo nella tratta adiacente e la posa della sabbia intorno al tubo nell'ultima tratta.
- si potrà procedere a lavoro finito su tratte più lunghe solo in condizioni di temperatura più o meno costante.

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

In generale le giunzioni verranno effettuate mediante:

- saldatura di testa (idonea per i grandi diametri, richiede apposita saldatrice a piastre ed un saldatore esperto. Può essere utilizzata per tubazioni di caratteristiche omogenee);
- saldatura per elettrofusione (di semplice realizzazione; facilmente attuabile soprattutto per diametri medio-piccoli; non richiede la totale omogeneità tra le tubazioni da collegare);
- serraggio meccanico (raccorderia a compressione).

	Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo Nuovo collegamento Palermo - Catania <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	118 di 130

### 6.8.2 Saldature di testa

La saldatura di testa si effettua con l'ausilio di una saldatrice a piastre, una fresa per spianare e rifinire le testate, di una piastra riscaldata che mediante contatto fonde alcuni mm di PE sulle testate. Il ciclo prevede che le estremità delle tubazioni vengano rifinite, riscaldate e quindi premute l'una contro l'altra per realizzare la saldatura.

Qui di seguito è indicata la normativa di riferimento per le saldature di testa:

- UNI 9736: Giunzione di tubi e raccordi di PE in combinazione tra loro e giunzioni miste metallo-PE per gasdotti interrati. Tipi, dimensioni e requisiti.
- UNI 9737:97: Classificazione e qualificazione dei saldatori di materie plastiche. Saldatori con procedimenti termici per contatto, con attrezzatura meccanica e ad elettrofusione per tubazioni di spessore compreso tra 3 e 37 mm. e diametro inferiore od uguale a 630 mm. di polietilene per il convogliamento di gas.
- UNI 10520: Processo di saldatura ad elementi termici per contatto di giunti testa a testa di tubi e/o raccordi in polietilene per il trasporto di gas, di acqua e di altri fluidi in pressione.
- UNI 10565: Saldatrici da cantiere ad elementi termici per contatto impiegate per l'esecuzione di giunzioni testa a testa di tubi e/o raccordi in polietilene, per il trasporto di gas, acqua e di altri fluidi in pressione: caratteristiche e requisiti, collaudo, manutenzione, documenti e certificazioni.

La saldatura deve essere realizzata impiegando una saldatrice che risponda ai requisiti disposti dalla UNI 10565 dotata di certificati di collaudo e di manutenzione programmata del produttore e comunque completa di:

- centralina a comando oleodinamico per l'accoppiamento meccanico dei lembi da saldare, con manometro di classe idonea per il controllo della pressione applicata;
- basamento costituito da due supporti, uno fisso ed uno mobile, scorrevole su guide, dotati ciascuno di due ganasce per il bloccaggio dei pezzi da saldare;
- termoelemento a piastra rivestito con materiale anti-aderente, con resistenze elettriche incorporate e regolato da termostato tarato;

	<b>Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo</b> <b>Nuovo collegamento Palermo - Catania</b> <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	119 di 130

- fresatrice in grado di assicurare la corretta preparazione dei lembi;
- Sistema di controllo automatico delle operazioni di saldatura attraverso:
- il controllo oleodinamico degli elementi di spinta e della piastra di saldatura
- il controllo dei valori di pressione impostati per le varie fasi
- il controllo dei tempi impostati per le varie fasi
- il controllo delle temperature impostate
- la registrazione e restituzione su supporto magnetico o cartaceo dei parametri utilizzati per ogni singola saldatura e la numerazione progressiva delle stesse.

Le attrezzature impiegate devono garantire:

- un corretto allineamento dei pezzi da saldare
- un adeguato parallelismo delle superfici da saldare
- la regolazione ed il controllo dei parametri di saldatura (pressione, temperatura, tempo)
- la conformità alle disposizioni legislative vigenti

La saldatrice e le altre apparecchiature necessarie (termoelemento, fresatrice) devono garantire che il processo di saldatura sia condotto in modo soddisfacente e conforme alle modalità descritte nei punti successivi.

L'esecuzione della saldatura deve avvenire in un luogo possibilmente asciutto; nei casi di pioggia, elevato grado di umidità, vento, eccessivo irraggiamento solare, la zona di saldatura deve essere protetta; è consigliabile comunque eseguire la saldatura in un campo di temperatura ambiente compresa tra  $-5^{\circ}\text{C}$  e  $+40^{\circ}\text{C}$ .

Prima di iniziare le operazioni di saldatura si deve effettuare l'esame visivo e dimensionale dei materiali da saldare. In particolare si deve verificare che la superficie interna ed esterna dei tubi e/o dei raccordi, in prossimità delle estremità da saldare, siano esenti da tagli e graffiature rilevanti e che siano rispettate le tolleranze relative allo spessore, al diametro esterno e all'ovalizzazione massima consentita dalle norme di prodotto applicabili. Se l'ovalizzazione risulta eccessiva, si può fare uso di attrezzi arrotondatori.

	<b>Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo</b> <b>Nuovo collegamento Palermo - Catania</b> <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	120 di 130

Bisogna verificare che l'estremità del tubo, opposta alla zona di saldatura, sia sigillata con tappo di protezione.

Prima di iniziare le operazioni di saldatura bisogna valutare l'efficienza delle apparecchiature che devono essere impiegate. In particolare si devono effettuare le seguenti verifiche:

- verifica dell'efficienza della strumentazione di misura in dotazione alla saldatrice (manometro, termometro, temporizzatori);
- verifica della temperatura del termoelemento: in ogni punto di entrambe le superfici la temperatura, misurata con termometro digitale tarato, deve essere compresa in una tolleranza di 10°C rispetto al valore impostato sul termostato.;
- verifica dello stato di efficienza della fresatrice.

Prima di posizionare gli elementi da saldare, si effettua la pulizia delle loro superfici interne ed esterne per rimuovere tracce di polvere, unto ed eventuale sporcizia. L'operazione viene eseguita con panno pulito esente da filacce, imbevuto con adeguato liquido detergente. I tubi e/o raccordi devono essere bloccati nelle ganasce della saldatrice in modo che le superfici di saldatura risultino parallele tra di loro e che sia garantita la possibilità di movimento assiale senza attriti rilevanti, utilizzando carrelli o sospensioni oscillanti su cui fare scorrere le tubazioni.

I tubi e/o raccordi devono essere posizionati in modo da contenere il disassamento entro i limiti indicati più avanti; quando possibile, si opera facendo ruotare i due elementi fino a quando non si presenti la condizione di accoppiamento più favorevole e/o agendo sui sistemi di fissaggio delle ganasce senza esercitare una forza di bloccaggio eccessiva che potrebbe danneggiare le superfici dei manufatti.

Le estremità dei due elementi da saldare devono essere fresate per garantire un adeguato parallelismo e per eliminare tracce di ossido. L'operazione di fresatura viene effettuata avvicinando le parti solo dopo aver avviato la fresa ed esercitando una pressione graduale tale da non



	<b>Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo</b> <b>Nuovo collegamento Palermo - Catania</b> <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	121 di 130

comportare l'arresto dell'attrezzo ed evitare un eccessivo surriscaldamento delle superfici a contatto. Il truciolo di fresatura deve formarsi in modo continuo su entrambi i lembi da saldare: in caso contrario si devono verificare le tolleranze di accoppiamento della saldatrice o indagare sul materiale costituente i tubi e/o raccordi da saldare. La fresatrice deve essere spenta solo dopo l'allontanamento delle estremità da saldare. Al termine della fresatura, i trucioli vengono rimossi dalla superficie interna degli elementi da saldare, impiegando una spazzola o uno straccio pulito. Le superfici fresate non devono essere più toccate con mano o sporcate in altro modo. Terminata l'operazione di fresatura si deve verificare, portando a contatto le superfici da saldare, che il disassamento e la luce tra i lembi rientrino nelle tolleranze di seguito richieste. Il disassamento massimo, misurato in ogni punto della circonferenza, non deve essere maggiore del 10% dello spessore degli elementi da saldare, con un massimo di 2 mm. In caso contrario si devono ripetere le operazioni di bloccaggio e di fresatura. La luce tra i lembi posti a contatto deve risultare minore dei valori indicati di seguito che rappresentano i valori massimi accettabili dopo la fresatura. In caso contrario si deve ripetere l'operazione di fresatura.

DIAMETRO ESTERNO (mm)	LUCE MASSIMA (mm)
Fino a 200	0.3
da 200 a 400	0.5
oltre 400	1

Impiegando il manometro in dotazione alla saldatrice, si deve valutare la pressione di trascinamento  $P_t$  necessaria a permettere il movimento del supporto mobile della saldatrice; la pressione di trascinamento  $P_t$  non deve risultare superiore al valore delle pressioni  $P_1$  (fase 1 ) e

	<b>Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo</b> <b>Nuovo collegamento Palermo - Catania</b> <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	122 di 130

P5 (fase 5) impiegate durante l'esecuzione del giunto e indicato nei dati tecnici della saldatrice forniti dal Costruttore.

Le operazioni di saldatura devono seguire immediatamente la fase di preparazione dei lembi. Nelle condizioni di cantiere, se si rileva che, nel breve periodo di tempo intercorso tra l'operazione di fresatura e l'inizio della saldatura, tracce di polvere, unto o altra sporcizia si sono depositate sui lembi da saldare, si deve effettuare nuovamente la pulizia.

La saldatura di giunti testa a testa di tubi e/o raccordi in polietilene con il processo a elementi termici per contatto deve essere eseguita seguendo le diverse fasi del ciclo come schematizzato qui di seguito:

- Fase 1      Accostamento e Preriscaldamento
- Fase 2      Riscaldamento
- Fase 3      Rimozione del termoelemento
- Fase 4      Raggiungimento della pressione di saldatura
- Fase 5      Saldatura
- Fase 6      Raffreddamento

La selezione dei parametri di saldatura deve essere fatta seguendo il ciclo di saldatura variabile in funzione dello spessore delle tubazioni e/o raccordi che si sta utilizzando, ed in particolare la temperatura del termostato deve essere:

- $T = 210 + 10^{\circ} \text{ C}$               per  $s < 12 \text{ mm}$
- $T = 200 + 10^{\circ} \text{ C}$               per  $s > 12 \text{ mm}$

I valori della pressione P1 (fase 1) e P5 (fase 5) devono essere tali per cui le superfici a contatto siano soggette ad una pressione pari a 0,15 N/mm<sup>2</sup>. I valori di pressione, che dipendono dal tipo di saldatrice utilizzata, sono ricavati dalle tabelle fornite dal costruttore della saldatrice o possono

	Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo Nuovo collegamento Palermo - Catania <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	123 di 130

essere calcolati conoscendo la sezione del cilindro del circuito di comando. A tali valori si deve aggiungere la pressione di trascinamento  $P_t$  misurata sperimentalmente e variabile caso per caso. Il valore della pressione  $P_2$  (fase 2) deve garantire il contatto tra i lembi ed il termoelemento durante tutta la fase, tale per cui le superfici a contatto siano sempre soggette ad una pressione non maggiore di  $0,02 \text{ n/mm}^2$ . Il valore della pressione  $P_2$  è direttamente ricavato dalle tabelle fornite dal costruttore della saldatrice o può essere calcolato conoscendo la sezione di spinta del circuito di comando.

Le fasi di saldatura sono descritte qui di seguito:

Fase 1: accostamento e preriscaldamento

Accostati i lembi al termoelemento, la pressione da applicare è uguale a  $P_1 + P_t$  per un tempo  $t_1$  sufficiente a permettere, su entrambi i lembi di saldatura, la formazione di un cordolo di larghezza  $A$  pari a circa:  $0,5+0,1s \text{ (mm)}$

Fase 2: riscaldamento

Formatosi il cordone di larghezza  $A$ , la pressione di contatto dei lembi con il termoelemento deve ridursi al valore  $P_2$ . I lembi devono essere mantenuti a contatto con il termoelemento per un tempo pari a  $t_2=12s(+s) \text{ (sec)}$

Fase 3: rimozione del termoelemento

La rimozione del termoelemento deve essere rapida, per evitare un eccessivo raffreddamento dei lembi riscaldati. Il periodo di tempo, espresso in secondi, compreso tra la rimozione del termoelemento e la messa in contatto dei lembi (Fase 4) deve, comunque, essere minore di:  $t_3=4+0,3s \text{ (sec)}$

Fase 4: raggiungimento della pressione di saldatura

	<b>Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo</b> <b>Nuovo collegamento Palermo - Catania</b> <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	124 di 130

Rimosso il termoelemento, i lembi vengono posti a contatto incrementando la pressione al valore  $P5+Pt$  (fase5) in modo progressivo e, comunque, tale da evitare una brusca ed eccessiva fuoriuscita di materiale rammollito dalle superfici accostate. Il raggiungimento della pressione di saldatura deve avvenire in un tempo non maggiore di:  $t4=4+0,4s$  (sec)

Fase 5: saldatura

I lembi vengono mantenuti a contatto con pressione  $P5+Pt$  per un tempo:  $t5=3+s$  (sec)

Fase 6: raffreddamento

Terminato il periodo di saldatura (fase 5), il giunto saldato può essere rimosso dalla saldatrice, senza essere sottoposto ad apprezzabili sollecitazioni e non deve essere sollecitato fino a completo raffreddamento: in questo periodo si deve, inoltre, provvedere a proteggere la zona di saldatura dagli agenti atmosferici. Il raffreddamento del giunto saldato deve avvenire in modo naturale. Non sono ammessi raffreddamenti accelerati con acqua, aria compressa o altri metodi.

### 6.8.3 Saldature per elettrofusione

La saldatura per elettrofusione si realizza con l'ausilio di manicotti elettrici. Questi manicotti prodotti per stampaggio contengono delle resistenze in grado di fondere il materiale delle superfici di contatto tra tubo e manicotto. La saldatura viene effettuata inserendo le estremità del tubo nelle apposite sedi del manicotto e collegando le resistenze di quest'ultimo alla relativa saldatrice.

La saldatura per elettrofusione deve essere realizzata con saldatrici i cui requisiti rispondono a quanto prescritto dalla Norma UNI 10521. Esistono due tipologie di apparecchiature:

- monovalenti: con possibilità di scegliere tra impostazione manuale e automatica dei parametri

	Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo Nuovo collegamento Palermo - Catania <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	125 di 130

- polivalenti: funzionano solo in automatico e si utilizzano con codici a barre, carte magnetiche, sistemi equivalenti.

Vengono inoltre utilizzate le seguenti attrezzature: tagliatubi, raschiatori, allineatori a doppio collare per ogni estremità, riarrotondatori, posizionatori per prese.

Analogamente alle saldature di testa, la giunzione deve avvenire in ambienti con temperature comprese tra  $-5$  e  $+40^{\circ}\text{C}$ .

Prima di realizzare le saldature occorre eseguire una verifica dell'efficienza delle attrezzature ed una verifica delle dimensioni e dell'ovalizzazione delle tubazioni.

Occorre preparare le estremità da saldare effettuando una raschiatura per una lunghezza superiore a quella del raccordo di almeno 10 mm; la raschiatura deve avere una profondità pari a:

- 0,1 mm per tubi con diametro  $< 63$  mm
- 0,2 mm per tubi con diametro  $> 63$  mm

Al termine occorre eseguire le operazioni di pulizia (con apposito detergente), allineamento e fissaggio delle parti da saldare.

I valori dei parametri di saldatura vengono indicati sullo stesso manicotto riportando i singoli valori oppure utilizzando un corrispondente codice a barre o un analogo sistema.

Il serraggio meccanico è realizzato mediante raccordi di materia plastica (UNI 9561).

Per effettuare le giunzioni mediante serraggio meccanico occorre:

- tagliare a squadra l'estremità del tubo da collegare ed eliminare eventuali bave ed asperità. Non è indispensabile smussare angoli delle estremità;
- allentare la ghiera e marcare il tubo in corrispondenza dell'indicatore di fine corsa stampato a corpo del raccordo a compressione
- a ghiera semplicemente allentata, inserire il tubo nel raccordo fino al raggiungimento della battuta

	Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo Nuovo collegamento Palermo - Catania <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	126 di 130

- avvitare a mano la ghiera sul corpo, facendo seguire, per le dimensioni superiori al diametro 25 mm, un serraggio mediante chiavi a catena o a nastro.

## 6.9 Quadro locale di alimentazione e controllo dell'impianto idrico antincendio

### Generalità del sistema

Il PLC utilizzato all'interno del quadro avrà un'uscita direttamente in Ethernet (RJ45) e comunicherà tramite protocollo Modbus Ethernet, riconosciuto a livello internazionale.

La potenzialità di questo tipo di architettura sarà quella di una comunicazione di tipo Peer to Peer, ossia ogni nodo potrà parlare con gli altri, non avendo quindi la limitazione di una configurazione Master / Slave dove è solo il Master che può decidere cosa inviare e cosa ricevere dagli altri partecipanti.

A loro volta i singoli nodi, possedendo un PLC locale, non risentiranno di alcun problema in caso di fuori servizio della rete Ethernet, continuando quindi a gestire gli impianti ad essi collegati.

La rete di comunicazione sarà Ethernet, la quale garantisce oltre all'espandibilità del sistema, anche il massimo delle prestazioni e dell'efficienza per questo tipo di impianti. Il sistema avrà comunque la potenzialità di interfacciare dispositivi di altri sistemi.

### PLC di controllo quadri locali

Il PLC dovrà essere di tipo compatto e modulare di ultima generazione, con modulo processore CPU di coordinamento (memoria 64 KB RAM - flash - eeprom) completo di:

- Dotazione di una porta RJ45 integrata per comunicazione Ethernet in protocollo Modbus/Ethernet TCP/IP

	<b>Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo</b> <b>Nuovo collegamento Palermo - Catania</b> <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	127 di 130

- Dotazione di due porte RS232/485 per programmazione locale ovvero Modbus RTU master / slave per future espansioni per collegamento ad apparecchiature esterne dedicate (multimetri, protezioni con dialogo, inverter, soft starter, GE, unità varie tipo HVAC, UTA, etc.) ovvero per espansioni remote I/O su BUS (minimo 187,5 Kbaud).
- Dotazione di uno slot di riserva per espansioni future di ulteriori porte di collegamento ad ulteriori apparecchiature ovvero per collegamento su rete ethernet differenti.
- Dotazione di una porta universale tipo Fielbus Plug. Il sistema dovrà assicurare l'interfacciabilità su stessa Cpu ad eventuali altri sottoimpianti con reti o protocolli diversi quali Profibus, Modbus, Can open, etc.

Sul PLC dovrà essere presente un display LCD locale con tastiera per lettura variabili analogiche, nonché per diagnostica i/o e comunicazioni.

Il PLC dovrà essere montato su una base con morsettiera del tipo a molla e con possibilità di rimuovere i moduli, eventualmente guasti, senza dover rimuovere la base e le relative connessioni per una pronta sostituzione e ripristino.

Dovranno essere disponibili 64kB flash Ram di memoria programma e 2048kB di memoria totale e dovrà essere presente la possibilità di inserire una memory card (SD card) da 128 MB per upload/download programmi utente, per pronto ripristino programmi e servizio.

I programmi dovranno essere sviluppati secondo standard tali da garantirsi future migrazioni degli stessi applicativi ad altri eventuali sistemi.

Il PLC di controllo locale installato all'interno di ogni quadro, sarà in grado di acquisire i seguenti segnali e ritrasmetterli al sistema di supervisione centrale in protocollo Modbus Ethernet, su rete Ethernet:

- Dalla pompa di servizio:
  - ✓ Richiesta di avviamento
  - ✓ Mancato avviamento

	Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo Nuovo collegamento Palermo - Catania <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	128 di 130

- ✓ Stato di pompa in moto
- ✓ Alimentazione non disponibile
- ✓ Stato selettore
- ✓ Stato commutazione Automatico/Manuale

• Dalla motopompa:

- ✓ Richiesta di avviamento
- ✓ Mancato avviamento
- ✓ Stato di pompa in moto
- ✓ Guasto quadro di controllo
- ✓ Stato selettore
- ✓ Stato commutazione Automatico/Manuale
- ✓ Allarme basso livello combustibile

Inoltre:

- Segnale di livello dell'acqua nella vasca;
- Allarmi livelli dell'acqua nella vasca antincendio;
- Avvio pompe gemellari 1 e 2 e mancato avviamento pompe gemellari 1 e 2;
- Avvio, mancato avviamento, alimentazione non disponibile, elettropompa pilota
- Avvio, mancato avviamento, alimentazione non disponibile elettropompa pompa pilota (jockey) gruppo UNI EN 12845
- Stato pressostato condotta idranti
- Stato pressostato condotta acquedotto
- Stato apertura/chiusura valvole di intercettazione aspirazione elettropompa/motopompa
- Stato apertura/chiusura valvole di intercettazione mandata elettropompa/motopompa
- Stato pressostati elettropompa/motopompa
- Stato apertura/chiusura valvole di intercettazione monte/valle gruppo di sfioro



	<b>Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo</b> <b>Nuovo collegamento Palermo - Catania</b> <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	129 di 130

- Stato apertura/chiusura valvola di intercettazione bypass gruppo di sfioro
- Stato apertura/chiusura valvola di intercettazione principale mandata
- Temperatura locale
- Stato apertura/chiusura valvola a diluvio
- Comando valvola a diluvio
- Stato apertura/chiusura valvole di intercettazione monte e valle valvola a diluvio
- Stato valvola di intercettazione bypass valvola a diluvio
- Stato flussostato condotta idranti

Dovrà in ogni caso essere previsto il rispetto dei monitoraggi riportati negli schemi funzionali ed previsti dalla UNI EN 12845.

#### Quadro di controllo impianti di pompaggio

Il quadro di controllo e alimentazione verrà posto a monte dei quadri UNI 12845 e si occuperà di gestire l'alimentazione delle pompe e dei servizi correlati, inoltre di acquisire tutte le informazioni necessarie alla corretta gestione dell'impianto e renderle disponibili ad un eventuale sistema di supervisione remoto, tramite rete Ethernet.

Il quadro riceverà due alimentazioni separate dal quadro di bassa tensione, per l'alimentazione dell'elettropompa di servizio, gli ausiliari della motopompa e la pompa pilota. Per motivi di ottimizzazione, è stata prevista una soluzione compatta, con un unico quadro più grande, mantenendo comunque una alimentazione separata tra la pompa principale e quella di riserva.

## **7 DOCUMENTAZIONE FINALE DEGLI IMPIANTI**

Ad ultimazione dei lavori e prima dello svolgimento delle operazioni di collaudo la Ditta esecutrice degli impianti meccanici avrà l'onere delle seguenti attività:

- redazione degli elaborati consuntivi (as built) costituiti da schemi elettrici, disegni di officina, planimetrie, rappresentanti la disposizione delle apparecchiature installate, planimetrie

	<b>Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo</b> <b>Nuovo collegamento Palermo - Catania</b> <b>TRATTO LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3T	30	D 17 KT	IT 0000 001	A	130 di 130

rappresentanti la distribuzione degli impianti ed i particolari costruttivi ove necessario, il tutto da consegnare per approvazione alla DL in 3 copie su carta + copia informatica su CD-ROM;

- espletamento di tutti gli adempimenti richiesti per legge (legge n. 37 del 22/01/2008, moduli INAIL, certificati quadri elettrici, etc.).