

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



## U.O. IMPIANTI INDUSTRIALI E TECNOLOGICI

### PROGETTO DEFINITIVO

# DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA Tratta Dittaino - Catenanuova

## RELAZIONE TECNICA

Impianti Meccanici

SCALA:

-

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

RS3E 50 D 17 RO IT00000 001 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	E. Beella	Dicembre 2019	M. Damiani	Dicembre 2019	F. Sparacino	Dicembre 2019	A. Falaschi Luglio 2021
B	Emissione Esecutiva	E. Beella 	Luglio 2021	M. Damiani 	Luglio 2021	F. Sparacino 	Luglio 2021	 ITALFERR S.p.A. U.O. IMPIANTI INDUSTRIALI E TECNOLOGICI Dott. Ing. ALFREDO FALASCHI Ordine Ingegneri di Viterbo 363

File: RS3E50D17ROIT0000001B

n. Elab.: 1827

RELAZIONE TECNICA	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3E	50	D 17 RO	IT 0000 001	B	2 di 39

## SOMMARIO

1	GENERALITA' .....	4
1.1	Premessa .....	4
1.2	Oggetto dell'intervento .....	4
1.3	Criteri generali di progettazione .....	5
2	NORME DI RIFERIMENTO .....	6
2.1	Impianto HVAC .....	6
2.1.1	Norme tecniche applicabili .....	6
2.1.2	Regole tecniche applicabili .....	6
2.2	Impianto Idrico Sanitario .....	7
2.2.1	Norme tecniche applicabili .....	7
2.2.2	Regole tecniche applicabili .....	8
3	IMPIANTO HVAC.....	9
3.1	Generalità .....	9
3.2	Dati di progetto .....	9
3.3	Estensione dell'impianto .....	10
3.4	Calcolo dei carichi termici estivi .....	13
3.5	Impianti HVAC per locali tecnologici .....	16
3.5.1	Impianto di ventilazione forzata.....	16
3.5.2	Impianto di condizionamento tecnologico di tipo UNDER/DISPLACEMENT .....	17
3.5.3	Impianto di estrazione idrogeno per il locale batterie .....	18
3.5.4	Impianto di condizionamento non ridondato per garantire il comfort durante le operazioni di manutenzione .....	19
3.6	Impianti HVAC FSA Uffici .....	24
3.6.1	Impianto di condizionamento .....	24

RELAZIONE TECNICA	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3E	50	D 17 RO	IT 0000 001	B	3 di 39

3.6.2	Impianto di ventilazione .....	26
3.7	Interfacciamento con altri sistemi .....	28
3.7.1	Interfacciamento con altri sistemi dei condizionatori tecnologici di precisione .....	28
3.7.2	Interfacciamento con altri sistemi degli estrattori d'aria .....	29
3.7.3	Interfacciamento con altri sistemi dell'estrattore di idrogeno .....	29
4	IMPIANTO IDRICO SANITARIO .....	31
4.1	Impianto di adduzione idrica .....	31
4.1.1	Servizi dei fabbricati.....	31
4.2	Impianto di raccolta e scarico.....	33
5	IMPIANTO IRRIGAZIONE .....	35
5.1	Generalità .....	35
5.2	Schema dell'impianto.....	35
5.3	Elettropompe sommerse.....	36

	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO</b> <b>NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA</b> <b>Tratta Dittaino – Catenanuova</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>Impianti Meccanici</b>					
	RELAZIONE TECNICA	PROG. RS3E	LOTTO 50	TIPO DOC. D 17 RO	OPERA/DISCIPLINA IT 0000 001	REV. B

## 1 GENERALITA'

### 1.1 Premessa

Questa relazione descrive gli impianti meccanici che saranno installati nei fabbricati tecnologici previsti lungo la tratta Dittaino – Catenanuova del nuovo collegamento Palermo - Catania.

Le apparecchiature ed i materiali oggetto di questa relazione saranno conformi alle specifiche tecniche che costituiscono il “DISCIPLINARE TECNICO”.

Parte integrante di questo documento sono gli elaborati di progetto costituiti da schemi funzionali e planimetrie.

### 1.2 Oggetto dell'intervento

Le opere oggetto del presente intervento comprendono la realizzazione degli impianti meccanici costituiti essenzialmente:

- Impianti HVAC a servizio dei seguenti fabbricati:
  - o PP-ACC (Stazione Dittaino)
  - o FSA Uffici (Stazione Dittaino)
  - o PPT (km 4+050)
  - o PM Palomba
  - o PPT (km 16+055)
  - o Stazione Catenanuova
- Impianti Idrico Sanitari a servizio dei seguenti fabbricati:
  - o PP-ACC (Stazione Dittaino)
  - o FSA Uffici (Stazione Dittaino)
  - o PM Palomba
  - o Stazione Catenanuova

	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO</b> <b>NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA</b> <b>Tratta Dittaino – Catenanuova</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>Impianti Meccanici</b>					
	RELAZIONE TECNICA	PROG. RS3E	LOTTO 50	TIPO DOC. D 17 RO	OPERA/DISCIPLINA IT 0000 001	REV. B

In particolare, per quanto riguarda i servizi igienici dei fabbricati tecnologici previsti presso il PM Palomba (kp 1+160) e la Stazione di Catenanuova sono previsti gli impianti di adduzione idrica dell'acqua fredda sanitaria, la produzione dell'acqua calda e l'impianto di raccolta e scarico. Non sarà oggetto degli impianti meccanici il collegamento all'acquedotto ed alla rete fognaria.

### 1.3 Criteri generali di progettazione

Le soluzioni proposte, nel rispetto della normativa e legislazione vigente, sono caratterizzate dall'affidabilità e dalla economicità di gestione.

Nelle scelte progettuali sono stati considerati i seguenti fattori:

- semplicità di funzionamento per ottenere una notevole affidabilità del sistema e dei suoi componenti;
- massima standardizzazione dei componenti per avere la garanzia di una futura facile reperibilità sia in caso di modifiche che di sostituzione in fase manutentiva o per invecchiamento;
- frazionabilità di ogni sezione del sistema per ottenere una gestione flessibile, economica e di facile controllo;
- adattabilità degli impianti alle strutture del complesso, soprattutto nell'ottica di garantire una facile accessibilità durante le operazioni di manutenzione e controllo;
- sicurezza degli impianti nei confronti degli utenti e delle condizioni di utilizzo.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO</b> <b>NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA</b> <b>Tratta Dittaino – Catenanuova</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Impianti Meccanici					
	RELAZIONE TECNICA	PROG. RS3E	LOTTO 50	TIPO DOC. D 17 RO	OPERA/DISCIPLINA IT 0000 001	REV. B

## 2 NORME DI RIFERIMENTO

### 2.1 Impianto HVAC

#### 2.1.1 Norme tecniche applicabili

- UNI EN ISO 10077-1 “Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti - Calcolo della trasmittanza termica”
- UNI 8199 "Acustica - Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione - Linee guida contrattuali e modalità di misurazione";
- 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 10349 “Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici -”
- UNI 10375:2011. Metodo di calcolo della temperatura interna estiva degli ambienti.
- UNI EN 12831 "Impianti di riscaldamento negli edifici - Metodo di calcolo del carico termico di progetto";
- UNI TS 11300 “Prestazioni energetiche degli edifici”;
- CEI EN 50272-2 “Prescrizioni di sicurezza per batterie di accumulatori e loro installazione”;

#### 2.1.2 Regole tecniche applicabili

- Repubblica Italiana, documento n° Legge 9 gennaio 1991 n° 10, intitolato "Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia.", e pubblicato nel gennaio del 1991. (e S.M.I).
- Repubblica Italiana, documento n° DPR 29 agosto 1993 n° 412, intitolato "Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n. 10.", e pubblicato nel gennaio del 1991 (e S.M.I).
- Repubblica Italiana, documento n° DPR 15 novembre 1996 n° 660, intitolato "Regolamento per l'attuazione della Direttiva 92/42/CEE concernente i requisiti di rendimento delle nuove caldaie ad acqua calda, alimentate con combustibili liquidi o gassosi.", e pubblicato nel

	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO</b> <b>NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA</b> <b>Tratta Dittaino – Catenanuova</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>Impianti Meccanici</b>					
	RELAZIONE TECNICA	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.
	RS3E	50	D 17 RO	IT 0000 001	B	7 di 39

dicembre del 1996. (e S.M.I).

- Repubblica Italiana, documento n° DPR 21 dicembre 1999 n° 551, intitolato "Regolamento recante modifiche al decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412, in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento dei consumi di energia.", e pubblicato nell'aprile del 2000.
- Repubblica Italiana, documento n° DL 19 agosto 2005 n° 192, intitolato "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia.", e pubblicato nel settembre del 2005. (e S.M.I).
- Repubblica Italiana, documento n° DL 29 dicembre 2006 n° 311, intitolato "Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia.", e pubblicato nel febbraio del 2007.
- Repubblica Italiana, documento n° DL 30 maggio 2008 n° 115, intitolato "Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE", e pubblicato nel luglio del 2008. (e S.M.I).
- Repubblica Italiana, documento n° DPR 2 aprile 2009 n° 59, intitolato "Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia.", e pubblicato nel giugno del 2009. (e S.M.I)
- Disposizioni particolari che possano essere impartite eventualmente da altri Enti ed Autorità (VV.F., INAIL etc.) che, per legge, possono comunque avere ingerenze nei lavori.
- Istruzione dei costruttori per l'installazione delle apparecchiature impiegate.
- altre leggi, decreti, circolari, disposizioni e norme eventualmente non citate, ma comunque, vigenti al momento in cui si effettuerà l'intervento.

## 2.2 Impianto Idrico Sanitario

### 2.2.1 Norme tecniche applicabili

- UNI EN 12056-1:2001. Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Requisiti generali e prestazioni.

	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO</b> <b>NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA</b> <b>Tratta Dittaino – Catenanuova</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>Impianti Meccanici</b>					
	RELAZIONE TECNICA	PROG. RS3E	LOTTO 50	TIPO DOC. D 17 RO	OPERA/DISCIPLINA IT 0000 001	REV. B

- UNI EN 12056-2:2001. Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo.
- UNI EN 12056-3:2001. Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo.
- UNI EN 12056-4:2001. Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Stazioni di pompaggio di acque reflue - Progettazione e calcolo.
- UNI EN 12056-5:2001. Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Installazione e prove, istruzioni per l'esercizio, la manutenzione e l'uso.
- UNI 9182:2014. Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Progettazione, installazione e collaudo.
- UNI EN 806-3:2008. Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 3 Dimensionamento delle tubazioni - Metodo semplificato.
- UNI EN 806-2:2008. Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 2 Progettazione.
- UNI EN 806-1:2008. Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 1 Generalità.

### 2.2.2 Regole tecniche applicabili

- Repubblica Italiana, documento DPR 24 maggio 1988 n° 236, intitolato "Attuazione della direttiva CEE n.80/778 concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano, ai sensi dell'art.15 della Legge 16 aprile 1987, n.183.", e pubblicato nel giugno del 1988 (E S.M.I)
- Ministero della Sanità, documento DM 7 febbraio 2012 n° 25, intitolato "Disposizioni tecniche concernenti apparecchiature finalizzate al trattamento dell'acqua destinata al consumo umano.", e pubblicato nel marzo del 2012.



	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO</b> <b>NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA</b> <b>Tratta Dittaino – Catenanuova</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>Impianti Meccanici</b>					
	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
RELAZIONE TECNICA	RS3E	50	D 17 RO	IT 0000 001	B	9 di 39

### 3 IMPIANTO HVAC

#### 3.1 Generalità

L'impianto HVAC sarà previsto a servizio dei fabbricati del PM Palomba (kp 1+160), PPT (kp 7+750) e della Stazione di Catenanuova ed avrà la funzione di assicurare il raffrescamento/riscaldamento e la ventilazione dei locali tecnici in modo tale da garantire i valori di temperatura dell'ambiente interno compatibili con le apparecchiature elettriche/elettroniche installate. Gli impianti dovranno essere dimensionati/strutturati in modo tale da garantire anche il comfort di un eventuale operatore che si trova a lavorare nei locali. A tale scopo sarà pertanto previsto un impianto di condizionamento ambiente (non ridonato) anche nei locali ventilati, per i quali la temperatura massima ammissibile può raggiungere i 40°C. In tali ambienti all'ingresso dell'operatore verrà disattivato l'impianto di ventilazione e attivato quello di condizionamento.

#### 3.2 Dati di progetto

Nella tabella sottostante sono indicate le condizioni al contorno desunte dalle normative UNI 10379, UNI 10339 e UNI 10349 per il calcolo dei carichi termici sia in condizioni estive che invernali:

Generali	
Località di riferimento	Caltanissetta
Dati climatici estivi di progetto	
Temperatura esterna estiva di progetto	34 °C
Escursione giornaliera	9 °C
Umidità relativa di progetto	50 %
Mese più caldo	Luglio - Agosto
Temperatura locali climatizzati con presenza di persone	24 °C
Temperatura locali apparecchiature raffrescati	24 °C

RELAZIONE TECNICA	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3E	50	D 17 RO	IT 0000 001	B	10 di 39

e con riscaldamento di soccorso	
Temperatura locali ventilati (Quadri, etc.)	40-45 °C
<b>Tolleranze</b>	
Temperatura	± 1 °C
<b>Coefficienti di trasmittanza termica</b>	
Chiusure trasparenti comprensive degli infissi	2,60 W/m <sup>2</sup> K
Strutture verticali opache	0,4 W/m <sup>2</sup> K
Strutture opache orizzontali o inclinate di copertura	0,38 W/m <sup>2</sup> K
Strutture opache orizzontali di pavimento	0.42 W/m <sup>2</sup> K
<b>Varie</b>	
Irradianza solare	In accordo alla UNI 10349

### 3.3 Estensione dell'impianto

Nella tabella qui riportata verrà descritta la tipologia di impianti HVAC a servizio dei vari locali oggetto del seguente appalto:

<b>Stazione Dittaino – PP/ACC</b>	
Locale TLC	- Impianto di condizionamento di tipo monoblocco UNDER ridondato
Locale Apparati IS	- Impianto di condizionamento di tipo monoblocco UNDER ridondato
Locale centralina e batteria	- Impianto di condizionamento di tipo monoblocco UNDER ridondato

RELAZIONE TECNICA	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3E	50	D 17 RO	IT 0000 001	B	11 di 39

	- Ventilazione per diluizione di idrogeno
Locale GE	- Nessun impianto
Locale BT	- Impianto di condizionamento di tipo monoblocco DISPLACEMENT ridondato - Ventilazione per diluizione di idrogeno
Locale Batterie	- Impianto di condizionamento di tipo monoblocco UNDER ridondato - Ventilazione per diluizione di idrogeno
Locale Cabina MT/BT	- Impianto di ventilazione forzata ridondato
Locale DM	- Impianto di condizionamento di tipo split
WC	- Impianto di ventilazione forzata

<b>Stazione Dittaino – FSA Uffici</b>	
Uffici	- Impianto di condizionamento di tipo monoblocco VRF - Impianto di aria primaria con UTA
Spogliatoi	- Impianto di condizionamento di tipo fancoil - Impianto di ripresa aria con UTA

<b>PPT (kp 4+050)</b>	
Locale TLC	- Impianto di condizionamento di tipo monoblocco UNDER ridondato
Locale IS	- Impianto di condizionamento di tipo monoblocco UNDER ridondato - Ventilazione per diluizione di idrogeno

RELAZIONE TECNICA	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3E	50	D 17 RO	IT 0000 001	B	12 di 39

Locale LFM	- Impianto di condizionamento di tipo monoblocco UNDER ridondato
------------	--

<b>PM Palomba</b>	
Locale TLC	- Impianto di condizionamento di tipo monoblocco UNDER ridondato
Locale IS	- Impianto di condizionamento di tipo monoblocco UNDER ridondato - Ventilazione per diluizione di idrogeno
Locale centralina e batteria	- Impianto di condizionamento di tipo monoblocco UNDER ridondato - Ventilazione per diluizione di idrogeno
Locale GE	- Nessun impianto
Locale BT	- Impianto di condizionamento di tipo monoblocco DISPLACEMENT ridondato - Ventilazione per diluizione di idrogeno
Locale Cabina MT	- Impianto di ventilazione forzata ridondato
Locale DM	- Impianto di condizionamento di tipo split
WC	- Impianto di ventilazione forzata

<b>PPT (kp 16+055)</b>	
Locale TLC	- Impianto di condizionamento di tipo monoblocco UNDER ridondato
Locale IS	- Impianto di condizionamento di tipo monoblocco UNDER ridondato

RELAZIONE TECNICA	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3E	50	D 17 RO	IT 0000 001	B	13 di 39

	- Ventilazione per diluizione di idrogeno
Locale LFM	- Impianto di condizionamento di tipo monoblocco UNDER ridondato

<b>Fabbricato Stazione di Catenanuova</b>	
Locale Apparati TLC/GSMR	- Impianto di condizionamento di tipo monoblocco UNDER ridondato
Locale Apparati	- Impianto di condizionamento di tipo monoblocco UNDER ridondato
Locale centralina	- Impianto di condizionamento di tipo monoblocco UNDER ridondato - Ventilazione per diluizione di idrogeno
Locale BT1	- Impianto di condizionamento di tipo monoblocco UNDER ridondato
Locale BT2	- Impianto di condizionamento di tipo monoblocco UNDER ridondato
Locale MT	- Impianto di ventilazione forzata ridondato
Locale DM	- Impianto di condizionamento di tipo split
WC	- Impianto di ventilazione forzata

### 3.4 Calcolo dei carichi termici estivi

Il carico termico totale da abbattere mediante gli impianti HVAC è dato dalla somma del calore sensibile più quello latente, dati a loro volta da:

- Calore sensibile :
  - o Radiazione solare;
  - o Trasmissione;

RELAZIONE TECNICA	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3E	50	D 17 RO	IT 0000 001	B	14 di 39

- Infiltrazione aria esterna;
- Carichi interni;
- Calore latente :
  - Vapore dovuto a persone (trascurabile);
  - Infiltrazione aria esterna;
  - Vapore da processi/apparecchiature (trascurabile).

Nella seguente tabella saranno riassunti i carichi termici estivi suddivisi per locali e distinti tra carichi interni (rilasci delle apparecchiature) e rientrate attraverso le pareti e la copertura del fabbricato:

<b>Stazione Dittaino – PP/ACC</b>			
<b>Locale</b>	<b>Carico Interno [kW]</b>	<b>Rientrate [kW]</b>	<b>Carico totale [kW]</b>
Locale TLC	6,2	0,92	7,1
Locale IS	8,4	2,16	10,6
Locale centralina e batteria	15,0	1,56	16,6
Locale GE	0,1	1,0	1,10
Locale BT	5,0	0,91	6,0
Locale Cabina MT	12,0	1,03	13,03
Locale DM	0,9	1,16	2,06
Locale batterie	5,0	1,03	6,03

**PPT (kp 4+050)**



**DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO  
 NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA  
 Tratta Dittaino – Catenanuova  
 PROGETTO DEFINITIVO  
 Impianti Meccanici**

RELAZIONE TECNICA

PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 17 RO	IT 0000 001	B	15 di 39

Locale	Carico Interno [kW]	Rientrate [kW]	Carico totale [kW]
Locale TLC	2,65	0,97	3,62
Locale IS	1,2	1,06	2,26
Locale LFM	5,0	0,9	5,9

PM Palomba			
Locale	Carico Interno [kW]	Rientrate [kW]	Carico totale [kW]
Locale TLC	3,0	0,92	4,0
Locale IS	5,2	2,16	7,4
Locale centralina e batteria	12,0	1,56	13,6
Locale GE	0,1	1,0	1,10
Locale BT	9,0	0,91	10,0
Locale Cabina MT	16,0	1,03	17,03
Locale DM	0,9	1,16	2,06

PPT (kp 16+055)			
Locale	Carico Interno [kW]	Rientrate [kW]	Carico totale [kW]
Locale TLC	2,65	0,97	3,62
Locale IS	1,2	1,06	2,26
Locale LFM	5,0	0,9	5,9

Stazione Catenanuova
----------------------

Locale	Carico Interno [kW]	Rientrate [kW]	Carico totale [kW]
Locale Apparat TLC/GSMR	6,2	0,71	7
Locale Apparat	8,4	0,97	9,5
Locale centralina	15	0,78	16
Locale BT1	2,0	0,49	2,5
Locale BT2	2,0	0,48	2,5
Locale MT	16,0	1,14	17,2
Locale DM	0,9	0,46	1,5

### 3.5 Impianti HVAC per locali tecnologici

#### 3.5.1 Impianto di ventilazione forzata

L'impianto di ventilazione, in accordo con le regole tecniche applicabili, sarà in grado di smaltire il calore prodotto in ambiente in modo tale da garantire il corretto funzionamento dei macchinari ed il numero adeguato di ricambi d'aria.

Per evitare aperture di ventilazione eccessive è conveniente utilizzare una ventilazione forzata mediante attivazione automatica dei ventilatori attraverso un termostato che rileva la temperatura ambiente ed interviene quando la temperatura interna del locale supera un livello di guardia (40°C).

Il dimensionamento dell'impianto di ventilazione è stato eseguito per l'abbattimento del carico termico calcolato come indicato sopra. Il carico termico totale da smaltire mediante l'impianto di ventilazione corrisponde essenzialmente alla somma dei carichi termici interni cioè dei rilasci delle apparecchiature in ambiente, dal momento che si considera pressoché nullo il contributo delle rientrate esterne in quanto è tollerata una temperatura massima interna al locale di 40°C che si presume sia in ogni caso maggiore di quella ambiente esterna.



	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO</b> <b>NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA</b> <b>Tratta Dittaino – Catenanuova</b> PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
	RELAZIONE TECNICA	PROG. RS3E	LOTTO 50	TIPO DOC. D 17 RO	OPERA/DISCIPLINA IT 0000 001	REV. B

La portata d'aria del ventilatore/estrattore  $Q_v$  (m<sup>3</sup>/h) necessaria per smaltire la potenza termica dissipata è stata ricavata dalla formula seguente:

$$Q_v = \frac{P_{pt}}{c_{p\text{ aria}} \cdot \Delta T}$$

Dove:

- $\Delta T$  = salto termico minimo aria estratta pari a 8 °C
- $C_{p\text{ aria}}$  = calore specifico dell'aria a 20 °C (0,35 Wh/°C\*m3)
- $P_{pt}$  = Potenza termica totale da dissipare in W

applicando la formula si calcola una portata d'aria di 9000 m<sup>3</sup>/h.

Si prevede di installare un ventilatore assiale di taglia commerciale con una portata di 11000 m<sup>3</sup>/h.

### 3.5.2 Impianto di condizionamento tecnologico di tipo UNDER/DISPLACEMENT

Per garantire il corretto funzionamento delle apparecchiature interne al locale e per rispettare gli standard sanitari richiesti per gli operatori addetti alla manutenzione dovrà essere garantita una temperatura interna al locale pari a 26°C. A tal fine è stato previsto un impianto di condizionamento tecnologico con condizionatori ad armadio del tipo monoblocco ad espansione diretta e a mandata verso il basso all'interno del pavimento flottante (tipo Under) o in ambiente (tipo DISPLACEMENT).

Pertanto, nei locali in questione (vedi sopra) saranno previsti un adeguato numero di condizionatori di opportuna potenza più un condizionatore di riserva. Il funzionamento del condizionatore, pertanto, dipenderà unicamente dagli eventuali comandi (manuali o da remoto) di accensione e spegnimento.

L'unità sarà costituita da:

- struttura realizzata in profilati con pannelli in acciaio verniciati e rivestiti internamente con materiale fonoassorbente;

	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO</b> <b>NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA</b> <b>Tratta Dittaino – Catenanuova</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>Impianti Meccanici</b>					
	RELAZIONE TECNICA	PROG. RS3E	LOTTO 50	TIPO DOC. D 17 RO	OPERA/DISCIPLINA IT 0000 001	REV. B

- ventilatore centrifugo con pale curve all'indietro, calettato direttamente sull'asse del motore; motore a velocità regolabile;
- batteria di raffreddamento ad espansione diretta completa di bacinella raccolta condensa in acciaio zincato e valvola termostatica;
- filtri dell'aria con efficienza EU4;
- pressostato di controllo dello stato di intasamento del filtro con segnalazione di allarme;
- quadro elettrico e sistema di controllo a microprocessore per la regolazione dei parametri ambientali e la gestione delle funzioni di controllo dell'unità;
- compressore ermetico e relativo circuito frigorifero interno all'unità;
- la batteria di condensazione è incorporata nell'unità. È costituita da tubi in rame con alette in alluminio, un apposito pre-filtro metallico piano protegge la batteria condensante dallo sporco, il pre-filtro è facilmente ispezionabile ed estraibile dal fronte dell'unità per le operazioni di pulizia e sostituzione;
- le macchine saranno addossate sulla parete esterna e saranno predisposte le opportune asole per convogliare il flusso di aria sulla condensante e per il funzionamento in freecooling. La dimensione e posizione saranno quelle indicate dal manuale di installazione della macchina stessa.

L'aria trattata dalla suddetta unità sarà immessa direttamente nel plenum costituito dal pavimento flottante e sarà distribuita nell'ambiente per mezzo di griglie pedonali a pavimento distribuite compatibilmente al posizionamento degli apparati elettrici/elettronici da raffreddare.

La regolazione della temperatura in ambiente sarà demandata ai sistemi di bordo dell'unità, lo scarico della condensa sarà convogliato mediante tubazione in PEAD verso il pluviale del fabbricato.

### 3.5.3 Impianto di estrazione idrogeno per il locale batterie

Per il locale contenente batterie la concentrazione dell'idrogeno deve rimanere al di sotto del 4%vol della soglia del Limite Inferiore di Esplosione (LEL). Nel suddetto ambiente sono infatti presenti apparecchiature che possono emettere gas (idrogeno e ossigeno) nell'atmosfera circostante, i quali possono creare una miscela esplosiva.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO</b> <b>NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA</b> <b>Tratta Dittaino – Catenanuova</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Impianti Meccanici					
	RELAZIONE TECNICA	PROG. RS3E	LOTTO 50	TIPO DOC. D 17 RO	OPERA/DISCIPLINA IT 0000 001	REV. B

Secondo la norma CEI EN 50272-2 “Prescrizioni di sicurezza per batterie di accumulatori e loro installazioni – Parte 2: Batterie stazionarie”, i locali contenenti elementi aperti di batterie al piombo, elementi VRLA di batterie al piombo ed elementi aperti di batterie al nichel-cadmio, devono essere provvisti di opportuni sistemi di ventilazioni naturale o forzata.

Per evitare tale rischio di esplosioni è stata calcolata la ventilazione necessaria a tale scopo. Come riportato nella Norma, la portata minima d’aria da assicurare per la ventilazione del locale batterie è data dalla formula:

$$Q = 0,05 \cdot n \cdot I_{gas} \cdot C_{rt} \cdot 10^{-3} [m^3/h]$$

Dove:

- Q = flusso d’aria di ventilazione in m<sup>3</sup>/h;
- n = numero di elementi della batteria;
- I<sub>gas</sub> = corrente che produce gas espressa in mA per Ah;
- C<sub>rt</sub> = Capacità della batteria al piombo espressa in Ah

Con le indicazioni fornite nel caso specifico si considerano 2 banchi con le seguenti caratteristiche:

- I<sub>gas</sub> = 8;
- n = 120;
- C<sub>rt</sub> = 500;

applicando la formula si calcola una portata d’aria di 48 m<sup>3</sup>/h.

Essendo la portata di calcolo esigua si prevede di installare un ventilatore assiale di taglia commerciale con una portata di 2400 m<sup>3</sup>/h.

#### 3.5.4 Impianto di condizionamento non ridondato per garantire il comfort durante le operazioni di manutenzione

Sarà previsto per garantire le operazioni di manutenzione in condizioni di comfort e per il controllo della temperatura, un condizionatore ad armadio del tipo monoblocco, ad espansione diretta ed a mandata verso il basso (tipo Under), di potenzialità frigorifera adeguata. L’impianto non sarà

	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO</b> <b>NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA</b> <b>Tratta Dittaino – Catenanuova</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>Impianti Meccanici</b>					
	RELAZIONE TECNICA	PROG. RS3E	LOTTO 50	TIPO DOC. D 17 RO	OPERA/DISCIPLINA IT 0000 001	REV. B

ridonato. Questo condizionatore, del tipo con mandata dell'aria verso il basso all'interno del pavimento galleggiante e ripresa dall'alto direttamente dall'ambiente, sarà costituita da:

- struttura realizzata in profilati con pannelli in acciaio verniciati e rivestiti internamente con materiale fonoassorbente;
- ventilatore centrifugo con pale curve all'indietro, calettato direttamente sull'asse del motore; motore a velocità regolabile;
- batteria di raffreddamento ad espansione diretta completa di bacinella raccolta condensa in acciaio zincato e valvola termostatica;
- filtri dell'aria con efficienza EU4;
- pressostato di controllo dello stato di intasamento del filtro con segnalazione di allarme;
- quadro elettrico e sistema di controllo a microprocessore per la regolazione dei parametri ambientali e la gestione delle funzioni di controllo dell'unità;
- compressore ermetico e relativo circuito frigorifero interno all'unità;
- la batteria di condensazione è incorporata nell'unità. È costituita da tubi in rame con alette in alluminio, un apposito prefiltro metallico piano protegge la batteria condensante dallo sporco, il prefiltro è facilmente ispezionabile ed estraibile dal fronte dell'unità per le operazioni di pulizia e sostituzione;
- la macchina sarà addossata sulla parete esterna e saranno predisposte le opportune asole per convogliare il flusso di aria sulla condensante e per il funzionamento in freecooling. La dimensione e posizione saranno quelle indicate dal manuale di installazione della macchina stessa.

L'aria trattata dalla suddetta unità sarà immessa direttamente nel plenum costituito dal pavimento flottante e sarà distribuita nell'ambiente per mezzo di griglie pedonali a pavimento distribuite compatibilmente al posizionamento degli apparati elettrici/elettronici in ambiente.

La regolazione della temperatura in ambiente sarà demandata ai sistemi di bordo dell'unità, lo scarico della condensa sarà convogliato mediante tubazione in PEAD verso il pluviale del fabbricato.



**DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO**  
**NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA**  
 Tratta Dittaino – Catenanuova  
 PROGETTO DEFINITIVO  
 Impianti Meccanici

RELAZIONE TECNICA	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3E	50	D 17 RO	IT 0000 001	B	21 di 39

<b>Prospetto carichi e macchine installate PP-ACC (Stazione Dittaino)</b>				
<i>(Carico termico totale è comprensivo di un fattore di sicurezza pari a +20% rispetto al valore calcolato)</i>				
Locale	Carico termico totale	Tipologia e numero condizionatori	Potenza frigorifera del condizionatore	Portata del ventilatore
Locale TLC	5,72 kW	Monoblocco UNDER ridondato + estrattore idrogeno	(1+1) x 7 kW	-
Locale IS	15,08 kW	Monoblocco UNDER ridondato	(2+1) x 9 kW	-
Locale centralina e batteria	9,26 kW	Monoblocco UNDER ridondato + estrattore assiale idrogeno	(1+1) x 11 kW	1 x 2400 m <sup>3</sup> /h
Locale BT	2,82 kW	Monoblocco DISPLACEMENT ridondato + estrattore assiale idrogeno	(1+1) x 5 kW	(1+1) x 2400 m <sup>3</sup> /h
Locale Cabina MT	17,2 kW	Ventilatore assiale ridondato	-	(1+1) x 1100 m <sup>3</sup> /h
Locale DM	4,87 kW	Split residenziale + estrattore bagno	1 x 5 kW	1 x 2400 m <sup>3</sup> /h

<b>Prospetto carichi e macchine installate Fabbricato PPT (kp 4+050)</b>				
<i>(Carico termico totale è comprensivo di un fattore di sicurezza pari a +20% rispetto al valore calcolato)</i>				
Locale	Carico termico totale locale	Tipologia e numero condizionatori	Potenza frigorifera del condizionatore	Portata del ventilatore

RELAZIONE TECNICA	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3E	50	D 17 RO	IT 0000 001	B	22 di 39

Locale TLC	3,27 kW	Monoblocco UNDER ridondato	(1+1) x 5 kW	-
Locale LFM	1,37 kW	Monoblocco UNDER ridondato	(1+1) x 5 kW	-
Locale IS	5,11 kW	Monoblocco UNDER ridondato + estrattore idrogeno	(1+1) x 7 kW	1 x 2400 m <sup>3</sup> /h

<b>Prospetto carichi e macchine installate Fabbricati PM Palomba (kp 1+160)</b>				
<i>(Carico termico totale è comprensivo di un fattore di sicurezza pari a +20% rispetto al valore calcolato)</i>				
<b>Locale</b>	<b>Carico termico totale</b>	<b>Tipologia e numero condizionatori</b>	<b>Potenza frigorifera del condizionatore</b>	<b>Portata del ventilatore</b>
Locale TLC	5,72 kW	Monoblocco UNDER ridondato + estrattore idrogeno	(1+1) x 7 kW	-
Locale IS	15,08 kW	Monoblocco UNDER ridondato	(2+1) x 9 kW	-
Locale centralina e batteria	9,26 kW	Monoblocco UNDER ridondato + estrattore assiale idrogeno	(1+1) x 11 kW	1 x 2400 m <sup>3</sup> /h
Locale BT	2,82 kW	Monoblocco DISPLACEMENT ridondato + estrattore assiale idrogeno	(1+1) x 5 kW	(1+1) x 2400 m <sup>3</sup> /h
Locale Cabina MT	17,2 kW	Ventilatore assiale ridondato	-	(1+1) x 1100 m <sup>3</sup> /h

RELAZIONE TECNICA

PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 17 RO	IT 0000 001	B	23 di 39

Locale DM	4,87 kW	Split residenziale + estrattore bagno	1 x 5 kW	1 x 2400 m <sup>3</sup> /h
-----------	---------	---------------------------------------	----------	----------------------------

**Prospetto carichi e macchine installate Fabbricato PPT (kp 16+055)**

*(Carico termico totale è comprensivo di un fattore di sicurezza pari a +20% rispetto al valore calcolato)*

Locale	Carico termico totale locale	Tipologia e numero condizionatori	Potenza frigorifera del condizionatore	Portata del ventilatore
Locale TLC	3,27 kW	Monoblocco UNDER ridonato	(1+1) x 5 kW	-
Locale LFM	1,37 kW	Monoblocco UNDER ridonato	(1+1) x 5 kW	-
Locale IS	5,11 kW	Monoblocco UNDER ridonato + estrattore idrogeno	(1+1) x 7 kW	1 x 2400 m <sup>3</sup> /h

**Prospetto carichi e macchine installate Fabbricato Stazione di Catenanuova**

*(Carico termico totale è comprensivo di un fattore di sicurezza pari a +20% rispetto al valore calcolato)*

Locale	Carico termico totale locale	Tipologia e numero condizionatori	Potenza frigorifera del condizionatore	Portata del ventilatore
Locale Apparati TLC/GSMR	7,09 kW	Monoblocco UNDER ridonato	(1+1) x 9 kW	-

Locale Apparat	16,05 kW	Monoblocco UNDER ridonato	(2+1) x 9 kW	-
Locale centralina	9,51 kW	Monoblocco UNDER ridonato + estrattore idrogeno	(1+1) x 11 kW	1 x 2400 m <sup>3</sup> /h
Locale BT1	1,85 kW	Monoblocco UNDER ridonato	(1+1) x 5 kW	-
Locale BT2	1,48 kW	Monoblocco UNDER ridonato	(1+1) x 5 kW	-
Locale MT	4,96 kW	Ventilatore assiale ridonato	-	(1+1) x 2400 m <sup>3</sup> /h
Locale DM	5,17 kW	Split residenziale + estrattore bagno	1 x 7 kW	1 x 2400 m <sup>3</sup> /h

### 3.6 Impianti HVAC FSA Uffici

#### 3.6.1 Impianto di condizionamento

L'impianto di condizionamento sarà costituito da un sistema a volume di refrigerante variabile (VRV) oppure a flusso di refrigerante variabile (VRF) a pompa di calore e riscaldamento continuo anche durante le fasi di sbrinamento.

Il sistema sarà costituito da un'unica unità esterna e, per ciascun locale, da una unità interna a cassetta idonea per installazione a soffitto; le unità interna ed esterna saranno connesse tra loro mediante tubazioni convoglianti il gas refrigerante.





**DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO**  
**NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA**  
**Tratta Dittaino – Catenanuova**  
PROGETTO DEFINITIVO  
Impianti Meccanici

RELAZIONE TECNICA

PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 17 RO	IT 0000 001	B	25 di 39

L'unità esterna sarà equipaggiata con compressore dotato di inverter, con motore DC brushless a riluttanza ad alta efficienza, il quale sarà in grado di regolare in modo continuo il volume/flusso di refrigerante così da far sì che la capacità dell'impianto corrisponda perfettamente con il carico termico richiesto in ogni ambiente; la regolazione continua del volume/flusso di refrigerante avverrà mediante una valvola di espansione elettronica.

La gestione dell'impianto avverrà mediante i microprocessori di bordo delle unità (dotati di display e pannello di gestione) ed alla luce ai valori di set-point impostati dai singoli utenti; il sistema di gestione dell'impianto sarà in grado di modulare i vari parametri in base alle reali esigenze di carico e sarà in grado di controllare ciascuna singola zona/locale in modo individuale, ossia potranno essere riscaldati/raffreddati solo gli ambienti che richiedano una climatizzazione dell'aria, spegnendo completamente le unità a servizio degli ambienti che non necessitino di climatizzazione.

Il sistema, inoltre, sarà dotato di particolari scambiatori di calore in grado di resistere anche a piogge acide o alla salsedine e di sistemi di sbrinamento che comunque, anche se in funzione, garantiscano il riscaldamento.

L'unità esterna sarà dotata di più compressori in modo che in caso di malfunzionamento e/o manutenzione di un compressore l'impianto possa continuare a funzionare grazie all'altro compressore.

Le unità interne, invece, saranno del tipo silenzioso, ossia con la possibilità di garantire rumorosità non maggiore di 19 dBA.

Il sistema sarà in grado di funzionare con temperature esterne variabili tra -20°C e +50°C.

Per il drenaggio della condensa, che potrebbe formarsi sulle batterie delle unità, sono previste tubazioni in polietilene (tubazioni per scarichi) posate sotto il pavimento. Queste tubazioni saranno collegate ai più vicini scarichi di acque meteoriche.

Sarà previsto un totale di 7 unità interne del tipo a cassetta da soffitto ognuna di potenzialità frigorifera pari a 4.5 kW ed una unità esterna con capacità frigorifera totale pari a 37 kW, potenza termica 42 kW, COP 3.2-3.8, EER 5.5-7, potenza elettrica assorbita massima in raffrescamento 11 kW.

	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO</b> <b>NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA</b> <b>Tratta Dittaino – Catenanuova</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>Impianti Meccanici</b>					
	RELAZIONE TECNICA	PROG. RS3E	LOTTO 50	TIPO DOC. D 17 RO	OPERA/DISCIPLINA IT 0000 001	REV. B

Il riscaldamento/raffrescamento degli spogliatoi sarà affidato sia all'aria proveniente dai restanti locali (la quale verrà poi ripresa ed espulsa sia dagli ambienti delle docce e dei WC) sia per mezzo di fancoil dedicati.

L'unità esterna presenterà dei moduli di interfaccia attraverso i quali poter dialogare con le unità interne; sarà inoltre prevista una apposita morsettiera per collegamento sia con le unità interne che, mediante protocolli di comunicazione non proprietari (ad esempio Modbus RTU), verso un concentratore a sua volta predisposto per collegamento con sistema di supervisione.

Per la produzione di acqua calda sanitaria, invece, saranno previsti due boiler a pompa di calore appositamente progettati per la produzione di acqua calda sanitaria in ambito residenziale; tale unità esterna potrà essere connessa con il concentratore di cui in precedenza e pertanto connessa con un eventuale sistema di supervisione remota.

### 3.6.2 Impianto di ventilazione

L'impianto sarà costituito da un'unità di trattamento dell'aria primaria, da installare in copertura, costituita da:

- una sezione di presa aria esterna con serranda;
- una sezione filtrante contenente filtri piani (prefiltri);
- una sezione filtrante contenente filtri a tasche;
- una sezione di scambio termico contenente una batteria ad espansione diretta (connessa con il gruppo VRV/RVF) per raffreddamento o deumidificazione/riscaldamento;
- una sezione di umidificazione con acqua a perdere seguita dal separatore di gocce;
- una sezione di scambio termico contenente una batteria elettrica di post-riscaldamento estivo;
- una sezione ventilante di mandata contenente un ventilatore centrifugo a doppia aspirazione, con pale curvate all'indietro, azionato da motore elettrico mediante pulegge e cinghie trapezoidali;
- una sezione ventilante di ripresa contenente un ventilatore centrifugo a doppia aspirazione, con pale curvate all'indietro, azionato da motore elettrico mediante pulegge e cinghie trapezoidali;

RELAZIONE TECNICA	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3E	50	D 17 RO	IT 0000 001	B	27 di 39

- una sezione con recuperatore di calore tra l'aria da immettere nel locale e l'aria di ripresa proveniente dai servizi igienici;
- una sezione contenente un attenuatore acustico a setti fonoassorbenti.

L'unità di trattamento aria è stata dimensionata la fine di garantire un ricambio d'aria pari ad almeno 11 l/s/persona con un affollamento di 0.12 persone/mq, ad eccezione della sala riunioni in cui è stato considerato un ricambio pari ad almeno 10 l/s/persona e affollamento di 0.60 persone/mq; ne deriva la necessità di una unità da 3.000 m<sup>3</sup>/h di aria esterna, realizzata per installazione in orizzontale o verticale.

Le batterie di preriscaldamento/raffreddamento/post-riscaldamento saranno alimentate da tubazioni derivanti da un'unità esterna del tipo VRV/RVF a pompa di calore e pertanto saranno delle batterie del tipo ad espansione diretta; dal momento che l'UTA sarà dotata di opportuno recuperatore di calore, l'unità esterna VRV/VRF presenterà una potenza frigorifera di 13 kW, 15 kW termici.

Sia sull'UTA che sull'unità esterna VRV/VRF saranno previste delle opportune schede di interfaccia per consentire, mediante protocolli di comunicazione non proprietari (ad esempio Modbus RTU) il dialogo tra le apparecchiature; sarà inoltre prevista una morsettiera attraverso la quale connettere tali apparecchiature con il concentratore di cui in precedenza.

Dall'unità di trattamento aria avrà origine una condotta che darà origine alle diramazioni che alimenteranno i singoli diffusori circolari Ø100 per l'immissione dell'aria negli ambienti.

I diffusori saranno del tipo circolare a coni orientabili. La portata del singolo diffusore sarà di 125 m<sup>3</sup>/h.

L'aria immessa negli ambienti fluirà verso il corridoio tramite griglie di transito (GT) installate sulle porte e da qui ai WC, da dove sarà poi aspirata (realizzando pertanto anche la funzione di aspirazione aria dai servizi igienici); l'aria verrà aspirata e poi espulsa attraverso la sezione di ripresa dell'UTA.

L'U.T.A. sarà alimentata da linea elettrica avente origine dal quadro dell'area tecnica. Il quadro e le linee elettriche di alimentazione costituiscono parte del progetto delle opere elettriche.

L'U.T.A. sarà controllata dall'unità periferica di controllo presente all'interno del quadro UP, che espletterà le seguenti funzioni:

	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO</b> <b>NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA</b> <b>Tratta Dittaino – Catenanuova</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>Impianti Meccanici</b>					
	RELAZIONE TECNICA	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.
	RS3E	50	D 17 RO	IT 0000 001	B	28 di 39

- programmi orari di accensione e spegnimento;
- controllo della serranda di by-pass;
- controllo della temperatura a valle dell'umidificatore;
- controllo dell'umidità relativa in ambiente;
- controllo della temperatura dell'aria in mandata.

Per i ventilatori dell'U.T.A. saranno riportati all'unità periferica:

- il comando;
- lo stato;
- l'allarme termico;
- il segnale locale/remoto.

### 3.7 Interfacciamento con altri sistemi

#### 3.7.1 Interfacciamento con altri sistemi dei condizionatori tecnologici di precisione

L'unità di controllo a bordo dei condizionatori permetterà l'interfacciamento con il sistema di controllo remoto per mezzo di linguaggi di comunicazione basati su protocolli standard non proprietari, quali:

- Mod Bus RTU Ethernet;
- OPC su rete;
- SNMP;
- protocolli non proprietari di provata diffusione industriale e debitamente documentati ad RFI;

Saranno resi disponibili i seguenti segnali/comandi:

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

	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO</b> <b>NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA</b> <b>Tratta Dittaino – Catenanuova</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>Impianti Meccanici</b>					
	RELAZIONE TECNICA	PROG. RS3E	LOTTO 50	TIPO DOC. D 17 RO	OPERA/DISCIPLINA IT 0000 001	REV. B

Occorrerà rendere disponibili anche i seguenti stati/allarmi:

- stato on/off della macchina
- segnalazione filtri intasati
- allarme generale macchina
- segnalazione ventilatore on/off
- segnalazione compressore on/off
- comando per spegnimento delle apparecchiature, a seguito di allarme antincendio.

Nel caso venga rilevato un incendio, la centralina Rivelazione Incendi invierà un comando di arresto ai condizionatori.

### 3.7.2 *Interfacciamento con altri sistemi degli estrattori d'aria*

L'impianto di ventilazione forzata sarà comandato automaticamente attraverso l'intervento di un termostato ambiente, posizionato a parete all'interno del locale stesso. Nel caso venga rilevato un incendio, la centralina Rivelazione Incendi invierà un comando di arresto al ventilatore.

I ventilatori dovranno essere interfacciati con il sistema di supervisione mediante opportuni regolatori per rendere disponibili i seguenti stati/allarmi:

- stato on/off del ventilatore;
- comando del ventilatore;
- scattato della protezione termica del ventilatore;
- selettore del ventilatore (AUTO/ON/OFF);
- misura della temperatura rilevata in ambiente.

### 3.7.3 *Interfacciamento con altri sistemi dell'estrattore di idrogeno*

Come già indicato, l'impianto di estrazione dell'idrogeno sarà comandato automaticamente attraverso l'intervento di un apposito rivelatore in ambiente, posizionato a parete secondo le indicazioni del fornitore all'interno del locale stesso (generalmente a massimo 30cm dal soffitto).



**DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO**  
**NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA**  
**Tratta Dittaino – Catenanuova**  
PROGETTO DEFINITIVO  
Impianti Meccanici

RELAZIONE TECNICA	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3E	50	D 17 RO	IT 0000 001	B	30 di 39

Gli estrattori dovranno essere interfacciati con il sistema di supervisione mediante opportuni regolatori per rendere disponibile i seguenti stati/allarmi:

- stato off dell'estrattore;
- comando del ventilatore;
- scattato della protezione termica del ventilatore;
- selettore del ventilatore (AUTO/ON/OFF);
- allarme ventilatore avviato.

	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO</b> <b>NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA</b> <b>Tratta Dittaino – Catenanuova</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>Impianti Meccanici</b>					
	RELAZIONE TECNICA	PROG. RS3E	LOTTO 50	TIPO DOC. D 17 RO	OPERA/DISCIPLINA IT 0000 001	REV. B

## 4 IMPIANTO IDRICO SANITARIO

### 4.1 Impianto di adduzione idrica

A servizio del locale WC dei fabbricati del PM Palomba (kp 1+160) e della Stazione di Catenanuova sarà previsto l'impianto di adduzione dell'acqua fredda potabile alimentato da acquedotto, fatta eccezione per le cassette dei WC della stazione di Catenanuova che saranno alimentate in maniera prioritaria dall'elettropompa sommersa all'interno della vasca di raccolta acque meteoriche; nel caso di assenza di acqua all'interno della vasca un' elettrovalvola collegata al PLC comanderà l'alimentazione delle cassette dall'acquedotto.

La rete di distribuzione acqua fredda avrà origine da un contatore (a carico dell'ente erogatore) e viaggerà interrata fino all'ingresso degli edifici, la distribuzione delle tubazioni ai sanitari sarà in parte inglobata nel massetto ed in parte sotto traccia a parete. Sulla linea di adduzione, in prossimità dei servizi igienici si prevede l'installazione di un rubinetto di intercettazione. L'impianto idrico (acqua fredda e calda) interno al servizio igienico sarà realizzato con apposite tubazioni multistrato, per sistemi di distribuzione idrosanitaria costituito da tubo multistrato in PEXb-AI-PEXb con saldatura dello strato metallico tipo TIG testa-testa lungo tutta la lunghezza del tubo con certificazione del processo di saldatura J 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° 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 alle disposizioni in vigore relative alla potabilità.

Tutte le tubazioni staffate a parete, sotto traccia o annegate nel massetto saranno adeguatamente coibentate per prevenire fenomeni di condensa sulla rete di acqua fredda o dispersioni di calore sulla rete di acqua calda.

#### 4.1.1 Servizi dei fabbricati

Il bagno dei fabbricati vedono i seguenti servizi igienici:

RELAZIONE TECNICA	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3E	50	D 17 RO	IT 0000 001	B	32 di 39

**STAZIONE PM PALOMBA:**

- un wc;
- un lavandino.

**STAZIONE CATENANUOVA:**

- tre wc;
- tre lavandini.

All'interno del bagno, la linea di adduzione andrà ad alimentare i sanitari ed un boiler elettrico a pompa di calore da 50 l per la produzione di acqua calda sanitaria. Il boiler elettrico sarà dotato di valvole di intercettazione e di valvola di non ritorno sulla mandata. Dal boiler, le tubazioni di acqua fredda e di acqua calda, andranno a un collettore e successivamente ai sanitari. Le tubazioni dell'acqua calda e fredda saranno installate a pavimento o muro fino ai singoli apparecchi sanitari (quest'ultimi esclusi dalla fornitura degli impianti meccanici).

Per ogni stacco presente a valle dei montanti verticali prima di annegare la tubazione nel massetto saranno installate valvole di intercettazione che consentiranno di isolare i singoli apparecchi sanitari a monte della distribuzione secondaria orizzontale.

Le velocità massime ammesse nelle tubazioni sono riportate nella Tabella successiva:

<b>Velocità massima ammessa nei circuiti aperti (tubazioni di acciaio zincato)</b>		
<b>Diametro esterno</b>	<b>DN</b>	<b>Velocità [m/s]</b>
1/2"	16	0,7
3/4"	20	0,9
1"	25	1,2
1 1/4"	32	1,5
1 1/2"	40	1,7
2"	50	2,0



PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 17 RO	IT 0000 001	B	33 di 39

2½"	65	2,3
3"	80	2,4
4"	100	2,5
5"	125	2,5
6"	150	2,5

Unità di carico (UC) per le utenze idriche:

Tabella delle Unità di Carico (UC)				
Apparecchio	Alimentazione	Unità di Carico [-]		
		Acqua fredda	Acqua calda	Totale
Lavabo	Gruppo a miscelatore	1,5	1,5	2,0
Vaso	Cassetta	5,0	-	5,0

#### 4.2 Impianto di raccolta e scarico

L'impianto di raccolta acque nere sarà costituito da:

- Diramazioni orizzontali all'interno del servizio igienico.
- Pozzetto di raccolta acque nere.

Le diramazioni orizzontali saranno posate nel massetto con una pendenza del 1,0 % e saranno realizzate in PVC. Tale tubazione convoglierà gli scarichi nel pozzetto di raccolta delle acque nere appositamente previsto all'esterno.

Il dimensionamento del sistema di scarico viene effettuato secondo la norma UNI EN 12056. È previsto un sistema di scarico con colonna di scarico e diramazioni di scarico riempite parzialmente, con singola colonna di scarico e diramazioni di scarico per la ventilazione della colonna.



**DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO**  
**NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA**  
**Tratta Dittaino – Catenanuova**  
PROGETTO DEFINITIVO  
Impianti Meccanici

RELAZIONE TECNICA

PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 17 RO	IT 0000 001	B	34 di 39

Alla rete di scarico in oggetto viene attribuito il tipo "SISTEMA I" secondo la classificazione proposta dalla Norma UNI EN 12056-2 "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo" ovvero: "Sistema di scarico con colonna di scarico unica e diramazioni di scarico riempite parzialmente."

Gli apparecchi sanitari sono connessi a diramazioni di scarico riempite parzialmente. Tali diramazioni sono dimensionate per un grado di riempimento uguale al 50% e sono connesse ad un'unica colonna di scarico.

Il dimensionamento del sistema di scarico viene effettuato con il metodo delle unità di scarico (DU), che rappresentano la portata media di scarico degli apparecchi sanitari espresso in litri al secondo [l/s] (riportate in prospetto nella norma UNI EN 12056-2).

<b>Tabella delle unità di scarico</b>	
<b>Apparecchio</b>	<b>Unità di scarico US [-]</b>
Lavabo	2
Vaso	10

dove la portata calcolata ( $Q_{ww}$ ) è espressa in l/s ed il coefficiente di frequenza K è stato assunto pari a 0,5, ovvero come tipologia in "uso intermittente, per esempio uffici".

Il calcolo delle tubazioni di scarico è stato fatto, partendo dalla portata calcolata ( $Q_{ww}$ ), utilizzando la formulazione di Colebrook-White con un coefficiente di scabrezza pari ad 1,0 mm ed una viscosità dell'acqua di  $1,31 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ .

Per il fabbricato previsto presso la Stazione di Catenanuova verrà installato un impianto di sollevamento delle acque nere con portata massima pari a 200 l/min che permetterà di recapitare le acque reflue ad un pozzetto di calma, a sua volta collegato alla vasca Imhoff del piazzale.

Per il fabbricato previsto presso il PM Palomba verrà installata una stazione automatica di sollevamento a pressione costante per acque potabili con 1 elettropompa sommergibile, potenza nominale singola pompa 0,37 kW e portata portata fino a 1,5 mc/h.

	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO</b> <b>NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA</b> <b>Tratta Dittaino – Catenanuova</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>Impianti Meccanici</b>					
	RELAZIONE TECNICA	PROG. RS3E	LOTTO 50	TIPO DOC. D 17 RO	OPERA/DISCIPLINA IT 0000 001	REV. B

## 5 IMPIANTO IRRIGAZIONE

### 5.1 Generalità

Per la stazione di Catenanuova si prevede la costruzione di una rete di irrigazione del tipo a pioggia per le aree verdi a prato e per le zone alberate tramite ala gocciolante autocompensata.

L'area complessiva da irrigare è distinta in due differenti impianti la cui alimentazione proviene da elettropompe sommerse collocate in due differenti vasche di recupero delle acque meteoriche.

L'area da irrigare per il primo impianto sarà costituita da tre zone, in particolare:

- Area irrigazione S1: prato 59 mq + 2 alberi
- Area irrigazione S2: prato 121 mq + 5 alberi
- Area irrigazione S3: prato 60 mq + 2 alberi

l'impianto alimenterà tre diversi settori, un settore per le aree S1 e S3, un settore per S2 e un unico settore dedicato agli alberi.

Mentre l'area da irrigare per il secondo impianto sarà composta dalle seguenti zone:

- Area irrigazione Sp1: prato 116 mq + 6 alberi
- Area irrigazione Sp2: prato 141 mq + 5 alberi
- Area irrigazione Sp3: prato 143 mq + 6 alberi

l'impianto alimenterà quattro diversi settori, un settore per ogni prato e un unico settore dedicato agli alberi.

Ciascun impianto sarà gestito da una centralina elettronica che invierà i segnali di apertura e di chiusura alle elettrovalvole che controllano le adduzioni di ogni settore, ciascun settore verrà gestito da un elettrovalvola, un riduttore di pressione, filtro e valvola di taratura posizionati all'interno di pozzetti.

### 5.2 Schema dell'impianto

Dall'elettropompa sommersa all'interno di ciascuna vasca si diparte una tubazione in acciaio zincato, che terminerà in un collettore collocato all'esterno della vasca dal quale partiranno le

	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO</b> <b>NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA</b> <b>Tratta Dittaino – Catenanuova</b> PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
	RELAZIONE TECNICA	PROG. RS3E	LOTTO 50	TIPO DOC. D 17 RO	OPERA/DISCIPLINA IT 0000 001	REV. B

diramazioni che alimenteranno ciascun settore di irrigazione con una tubazione principale interrata in polietilene conforme alla UNI 7790 PN 10 Diametro esterno 32mm.

Ciascun settore sarà attivato dalla propria elettrovalvola; alle elettrovalvole è affidato il compito delle aperture e chiusure dei vari settori che viene impartito dal programmatore.

Ciascuna elettrovalvola è dotata di un dispositivo atto a regolare la pressione in modo tale che il funzionamento dell'ala gocciolante avvenga con una pressione di esercizio costante indipendente da quella in entrata. La sistemazione delle elettrovalvole e dei riduttori di pressione sarà effettuata entro appositi pozzetti opportunamente studiati per sistemi di irrigazione.

All'interno dei pozzetti saranno collocati anche i filtri e le valvole di taratura; i filtri a Y in prolipopilene consentono di trattenere le impurità, verranno utilizzati filtri con cartucce a dischi che sono particolarmente efficaci con acqua ad elevato contenuto organico, le valvole di taratura permettono il corretto bilanciamento del circuito e consentono di regolare la portata del fluido di acqua che alimenta i settori con differenti richieste di portata.

I cavi elettrici a basso voltaggio (<30 V) necessari per il collegamento delle elettrovalvole al programmatore saranno collocati in appositi cavidotti del tipo corrugato a doppia parete (internoliscio ed esterno corrugato).

Per l'irrigazione a goccia verranno utilizzati tubi plastici detti ad ala gocciolante, del tipo autocompensante, costituiti da una tubazione in polietilene a bassa densità e gocciolatori coestrusi sulla parete del tubo, attraverso i quali fuoriesce l'acqua localizzata. La tubazione sarà di diametro esterno mm 16, con erogatori disperdente ciascuno 2,2 lt/ora, posizionati ad una distanza di cm 30. La pressione di esercizio non dovrà superare 2,5 bar. Per evitare l'occlusione dei gocciolatori nella posa interrata, l'ala gocciolante dovrà essere del tipo specifica da interro diretto. Le tubazioni verranno interrate ad una profondità media di cm. 10-15, disposte ad anello o a spirale attorno agli alberi e a file parallele per i prati, con distanza tra le file di cm 30 - 40 cm.

### 5.3 Elettropompe sommerse

Le elettropompe per l'irrigazione saranno del tipo sommerso installate in orizzontale sul fondo della vasca, per questo tipo di elettropompe il motore deve essere sempre immerso durante il funzionamento e l'installazione orizzontale deve essere realizzata in abbinamento a una camicia di raffreddamento.



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO  
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA  
Tratta Dittaino – Catenanuova  
PROGETTO DEFINITIVO  
Impianti Meccanici

RELAZIONE TECNICA

PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 17 RO	IT 0000 001	B	37 di 39

Le elettropompe sono dotate di valvola di non ritorno, la protezione contro il funzionamento a secco viene garantita grazie agli interruttori a galleggiante o agli elettrodi; gli elettrodi o galleggianti sono fissati nel pozzetto e, quando la copertura d'acqua scende al di sotto del livello minimo, spegne l'elettropompa.

Per il comando di ciascuna elettropompa sarà previsto un quadro elettrico provvisto di indicatore di mancanza d'acqua, lampade spia di esercizio e di errore e con salvamotore elettronico contro sovracorrente.

I due impianti sono dotati dei seguenti gruppi pompe dalle stesse caratteristiche di portata e prevalenza:

ELETTROPOMPA 1 Portata:3.300 l/h Prevalenza: 40 m.c.a

ELETTROPOMPA 2 Portata:3.300 l/h Prevalenza: 40 m.c.a

Per il calcolo della prevalenza sono state calcolate le perdite di carico distribuite, le perdite di carico concentrate e l'altezza geodetica.

Le perdite di carico distribuite sono state valutate a partire dalle leggi di Hazen-Williams sotto riportata

$$J = \frac{6.05 \cdot 10^7 \cdot Q^{1.85}}{C^{1.85} \cdot D^{4.87}} \quad (2)$$

dove :

J [Pa/m] = Perdita di carico per unità lineare di lunghezza

Q[l/min] = Portata di fluidodetica

C [m<sup>1/2</sup>] = Coefficiente di scabrezza

D [mm] = Diametro interno della condotta

Il coefficiente C varia in funzione del diametro, della velocità e della natura delle pareti; indicativamente può assumere i seguenti valori :

C	Tipologia tubazione
100	Calcestruzzo
120	Acciaio
130	Ghisa rivestita



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO  
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA  
Tratta Dittaino – Catenanuova  
PROGETTO DEFINITIVO  
Impianti Meccanici

RELAZIONE TECNICA

PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 17 RO	IT 0000 001	B	38 di 39

140	Rame, inox
150	PE, PVC, PRFV

Per calcolare le perdite di carico concentrate, invece, si è applicato, direttamente derivato dall'equazione di Bernoulli, il concetto di proporzionalità all'energia cinetica nel punto, il che si traduce nella seguente formula :

$$h_c = \xi \cdot \rho \cdot \frac{v^2}{2} (3)$$

dove :

$h_c$  [Pa] = Perdita di carico concentrata dell'elemento considerato

$\rho$   $\left[ \frac{kg}{m^3} \right]$  = Densità del fluido alla temperatura in considerazione

$\xi$  = Coefficiente adimensionale tipico dell'elemento in questione e/o della sua interconnessione con le parti adiacenti dell'impianto

$v$   $\left[ \frac{m}{s} \right]$  = Velocità media del fluido, data dal rapporto tra portata volumetrica del fluido e sezione della condotta

Il coefficiente  $\xi$  risulta dipendere soprattutto dalla forma della resistenza localizzata ed è, con buona approssimazione, indipendente da altri fattori, quali peso specifico, viscosità, velocità del fluido.

Tale coefficiente è stato valutato a partire da tabelle e schede tecniche presenti nella letteratura tecnica.

Per il valvolame, invece, le perdite di carico localizzate sono state valutate a partire dal coefficiente di flusso o fattore di portata, indicato di norma con  $K_v$ , il quale è un valore caratteristico di ogni valvola idraulica e corrisponde a una portata di acqua, espressa in  $m^3$ /ora, alla temperatura compresa fra 5 e 40 °C (di norma 15-16 °C), che passando attraverso la valvola crea una perdita di carico statica di 1 bar cioè pari a circa 1  $kg/cm^2$ .



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO  
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA  
Tratta Dittaino – Catenanuova  
PROGETTO DEFINITIVO  
Impianti Meccanici

RELAZIONE TECNICA

PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 17 RO	IT 0000 001	B	39 di 39

Noto il valore di  $K_v$  a partire dalle schede tecniche del valvolame, è stato possibile mettere in correlazione la portata  $Q$  ( $m^3/ora$ ) effettivamente transitante attraverso la valvola e la relativa perdita di carico localizzata  $\Delta p$  (bar) utilizzando la seguente formula:

$$\dot{Q} = K_v \sqrt{\Delta p} \quad (4)$$

Il valore di  $K_v$  dipende dalla sezione di passaggio attraverso la valvola e pertanto dal diametro interno della valvola tutta aperta, che normalmente è associato al DN, e dal suo grado di apertura  $\alpha$ .