

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



DIREZIONE TECNICA

U.O. IMPIANTI INDUSTRIALI E TECNOLOGICI

PROGETTO DEFINITIVO

Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale  
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA

Impianti Meccanici  
Relazione Tecnica

SCALA:

-

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

I A 5 F 0 1 D 1 7 R O I T 0 0 0 0 0 0 1 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	L. CANALES	Luglio 2019	L. ADAMO	Luglio 2019	F. GERNONE	Luglio 2019	ALFREDO PALASCHI Luglio 2019

ALFREDO PALASCHI  
U.O. IMPIANTI INDUSTRIALI E TECNOLOGICI  
Dir. Ing. ALFREDO PALASCHI  
Ordine Ingegner di Viterbo  
n. 363



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale  
**SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA**  
 PROGETTO DEFINITIVO  
 Impianti Meccanici

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17RO	IT 0000 001	A	2 di <b>86</b>

## INDICE

<b>1</b>	<b>GENERALITÀ .....</b>	<b>5</b>
1.1	PREMESSA.....	5
1.2	OGGETTO DELL'INTERVENTO .....	6
1.3	CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE .....	7
<b>2</b>	<b>IMPIANTO HVAC.....</b>	<b>8</b>
2.1	NORMATIVE DI RIFERIMENTO HVAC .....	8
2.1.1	<i>Norme tecniche applicabili impianto HVAC.....</i>	8
2.1.2	<i>Regole tecniche applicabili .....</i>	8
<b>3</b>	<b>IMPIANTO IDRICO SANITARIO E SCARICO ACQUE NERE .....</b>	<b>10</b>
3.1	NORME DI RIFERIMENTO .....	10
<b>4</b>	<b>IMPIANTO FIRE FIGHTING POINT.....</b>	<b>10</b>
4.1	NORMATIVE DI RIFERIMENTO FIRE FIGHTING POINT .....	10
4.1.1	<i>Norme tecniche applicabili impianto FIRE FIGHTING POINT .....</i>	10
4.1.2	<i>Prescrizioni e specifiche tecniche di RFI.....</i>	10
4.1.3	<i>Prescrizioni e specifiche tecniche di RFI.....</i>	11
4.1.4	<i>Ulteriori prescrizioni .....</i>	11
<b>5</b>	<b>DESCRIZIONE IMPIANTO HVAC.....</b>	<b>12</b>
5.1	DATI DI PROGETTO HVAC .....	12
5.1.1	<i>Dati tecnici di progetto.....</i>	12
5.1.2	<i>Caratteristiche e consistenza dell'impianto HVAC.....</i>	13
5.1.3	<i>Interfaccia con altri sistemi .....</i>	18
5.2	IMPIANTO HVAC FABBRICATO VIAGGIATORI FV02 MATERA LA MARTELLA.....	20
5.2.1	<i>Estensione dell'impianto.....</i>	20
5.2.2	<i>Impianto di progetto HVAC .....</i>	21
5.3	IMPIANTO HVAC FABBRICATO TECNOLOGICO FT03 LA MARTELLA .....	28
5.3.1	<i>Estensione dell'impianto.....</i>	28
5.3.2	<i>Impianto di progetto HVAC .....</i>	28
5.4	IMPIANTO HVAC FABBRICATO TECNOLOGICO PGEP IMBOCCO GALLERIA LATO FERRANDINA .....	31
5.4.1	<i>Estensione dell'impianto.....</i>	31



**Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale**  
**SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA**  
 PROGETTO DEFINITIVO  
 Impianti Meccanici

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17RO	IT 0000 001	A	3 di <b>86</b>

5.4.2	Impianto di progetto HVAC .....	32
5.5	IMPIANTO HVAC FABBRICATO TECNOLOGICO PGEP IMBOCCO GALLERIA LATO MIGLIONICO .....	38
5.5.1	Estensione dell'impianto.....	38
5.5.2	Impianto di progetto HVAC .....	38
5.6	IMPIANTO HVAC FABBRICATO ENERGIA E2 .....	43
5.6.1	Estensione dell'impianto.....	43
5.6.2	Impianto di progetto HVAC .....	43
5.7	IMPIANTO HVAC SHELTER GA2 .....	46
5.7.1	Estensione dell'impianto.....	46
5.7.2	Impianto di progetto HVAC .....	47
5.8	IMPIANTO HVAC FABBRICATO TECNOLOGICO IS2 .....	50
5.8.1	Estensione dell'impianto.....	50
5.8.2	Impianto di progetto HVAC .....	50
5.9	IMPIANTO HVAC FABBRICATO TECNOLOGICO IMBOCCO FINESTRA NV01 .....	53
5.9.1	Estensione dell'impianto.....	53
5.9.2	Impianto di progetto HVAC .....	54
5.10	IMPIANTO HVAC FABBRICATO TECNOLOGICO PM S.GIULIANO .....	58
5.10.1	Estensione dell'impianto .....	58
5.10.2	Impianto di progetto HVAC .....	59
5.11	INTERFACCIA CON ALTRI SISTEMI .....	63
5.11.1	Interfacciamento con altri sistemi dei condizionatori di precisione .....	63
5.11.2	Interfacciamento con altri sistemi degli estrattori d'aria.....	64
5.11.3	Interfacciamento con altri sistemi dell' estrattore d'idrogeno.....	64
<b>6</b>	<b>DESCRIZIONE IMPIANTO IDRICO-SANITARIO.....</b>	<b>65</b>
6.1	IMPIANTO IDRICO – SANITARIO FABBRICATO VIAGGIATORI FV02 MATERA LA MARTELLA .....	65
6.1.1	Impianto di adduzione idrica Fabbriato Viaggiatori FV02 Matera La Martella.....	65
6.1.2	Impianto di scarico acque nere Fabbriato Viaggiatori FV02 Matera La Martella .....	67
6.2	IMPIANTO IDRICO - SANITARIO FABBRICATO TECNOLOGICO IS2.....	69
6.2.1	Impianto di adduzione idrica Fabbriato Tecnologico IS2.....	69
6.2.2	Impianto di scarico acque nere Fabbriato Tecnologico IS2.....	71
<b>7</b>	<b>DESCRIZIONE IMPIANTO FIRE FIGHTING POINT .....</b>	<b>73</b>
7.1	CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO .....	73
7.2	ESTENSIONE DELL'IMPIANTO .....	74



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale  
**SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA**  
 PROGETTO DEFINITIVO  
 Impianti Meccanici

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17RO	IT 0000 001	A	4 di <b>86</b>

7.3	DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO .....	74
7.3.1	<i>Centrale di pressurizzazione e riserva idrica</i> .....	74
7.3.2	<i>Rete del Fire Fighting Point</i> .....	78
7.3.3	<i>Sistema di controllo dell'alimentazione idrica e delle valvole a diluvio</i> .....	80
7.3.4	<i>Quadro di controllo locale Fire Fighting Point</i> .....	80
7.3.5	<i>Descrizione del terminale locale interfaccia utente</i> .....	83
7.3.6	<i>Elenco punti controllati</i> .....	83
7.4	CRITERIO DI DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI .....	84
7.4.1	<i>Calcolo pressione idranti e riserva idrica</i> .....	84
7.4.2	<i>Calcolo perdite di carico</i> .....	85



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale  
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA  
PROGETTO DEFINITIVO  
Impianti Meccanici

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17RO	IT 0000 001	A	5 di <b>86</b>

## 1 GENERALITÀ

### 1.1 Premessa

La presente relazione tecnica descrive gli impianti meccanici che saranno installati presso i seguenti fabbricati della Nuova Linea Ferrandina – Matera La Martella:

- Fabbricato Viaggiatori FV02 Matera La Martella,
- Fabbricato Tecnologico FT03 La Martella,
- Fabbricato Tecnologico PGEP imbocco galleria lato Ferrandina,
- Fabbricato Tecnologico PGEP imbocco galleria lato Miglionico,
- Fabbricato Energia E2,
- Shelter GA2,
- Fabbricato IS2,
- Fabbricato Tecnologico imbocco Finestra NV01,
- PM S.Giuliano.

e nei seguenti Fire Fighting Points:

- FFP1 Imbocco Galleria Miglionico lato Ferrandina
- FFP2 Stazione Ferrandina
- FFP3 Imbocco Galleria Miglionico lato Miglionico

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

- Termo - Condizionamento;
- Adduzione idrico-sanitario;
- Scarico acque nere;
- Fire Fighting Point.



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale  
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA  
PROGETTO DEFINITIVO  
Impianti Meccanici

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17RO	IT 0000 001	A	6 di 86

Parte integrante di questo documento sono gli schemi e le planimetrie con la rappresentazione delle reti principali di distribuzione e la disposizione delle apparecchiature ed il disciplinare tecnico dei componenti dell'impianto.

## 1.2 Oggetto dell'intervento

Le opere oggetto del seguente intervento comprendono la realizzazione degli impianti meccanici costituiti sostanzialmente da:

Per Fabbricato Viaggiatori FV02 Matera La Martella:

- impianto HVAC e di ventilazione esteso a tutti i locali tecnici e locali viaggiatori del fabbricato;
- impianto di adduzione idrico-sanitario e scarico acque nere dei servizi igienici a servizio del locale operatore e quelli a servizio dell'atrio della stazione.

Per Fabbricato Tecnologico FT03 La Martella:

- impianto HVAC e di ventilazione per i locali tecnici.

Per Fabbricato Tecnologico PGEP imbocco galleria lato Ferrandina:

- impianto HVAC e di ventilazione per i locali tecnici.

Per Fabbricato Tecnologico PGEP imbocco galleria lato Miglionico:

- impianto HVAC e di ventilazione per i locali tecnici.

Per Fabbricato Energia E2:

- impianto HVAC e di ventilazione per i locali tecnici.

Per Shelter GA2:

- impianto HVAC e di ventilazione per i locali tecnici.

Per Fabbricato IS2:

- impianto HVAC e di ventilazione per i locali tecnici;
- impianto di adduzione idrico-sanitario e scarico acque nere del servizio igienico a servizio del locale Operatore.



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale  
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA  
PROGETTO DEFINITIVO  
Impianti Meccanici

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17RO	IT 0000 001	A	7 di 86

Per Fabbricato Tecnologico imbocco Finestra NV01:

- impianto HVAC e di ventilazione per i locali tecnici.

Per PM S.Giuliano IS2:

- impianto HVAC e di ventilazione per i locali tecnici.

Per FFP1 Imbocco Galleria Miglionico lato Ferrandina:

- impianto Fire Fighting Point

Per FFP2 Stazione Ferrandina:

- impianto Fire Fighting Point

Per FFP3 Imbocco Galleria Miglionico lato Miglionico

- impianto Fire Fighting Point

### 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.



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale  
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA  
PROGETTO DEFINITIVO  
Impianti Meccanici

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17RO	IT 0000 001	A	8 di 86

## 2 IMPIANTO HVAC

### 2.1 Normative di riferimento HVAC

Si elencano i principali riferimenti normativi per i vari impianti.

#### 2.1.1 Norme tecniche applicabili impianto HVAC

- **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 al fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura";
- **UNI EN 12831** "Impianti di riscaldamento negli edifici - Metodo di calcolo del carico termico di progetto";
- **UNI TS 11300-1** "Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale";
- **CEI EN 62485-3:2016** "Requisiti di sicurezza per batterie ed accumulatori e loro installazione";
- **UNI EN 16798-3:2018** "Prestazione energetica degli edifici - Ventilazione per gli edifici - Parte 3: Per gli edifici non residenziali - Requisiti prestazionali per i sistemi di ventilazione e di condizionamento degli ambienti (Moduli M5-1, M5-4)"

#### 2.1.2 Regole tecniche applicabili

Nell'installazione degli impianti si terrà conto anche delle seguenti leggi:

- **Legge 9 gennaio 1991 n° 10**: "Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia".
- **DPR 24 maggio 1988 n° 236**: "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."
- **DPR 29 ottobre 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





Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale  
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA  
PROGETTO DEFINITIVO  
Impianti Meccanici

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17RO	IT 0000 001	A	9 di 86

contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n. 10".

- **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".
- **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".
- **DLGS 9 aprile 2008 n° 81**, intitolato "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro" e smi.
- **DL 19 agosto 2005 n° 192**, intitolato "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia".
- **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".
- **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".
- **D.Lgs 7 febbraio 2012, n° 25**, "Disposizioni tecniche concernenti apparecchiature finalizzate al trattamento dell'acqua destinata al consumo umano".
- **Decreto 4 aprile 2014**, Norme Tecniche per gli attraversamenti ed i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto.
- **Decreto Ministeriale n. 37 del 22 gennaio 2008**: "Regolamento e disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici".
- **Regolamento CPR (UE) 305/2011**: Regolamento (UE) N. 305/2011 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 9 marzo 2011 che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE del Consiglio (Testo rilevante ai fini del SEE);
- **Direttiva 2006/42/CE** (nuova direttiva macchine) del parlamento europeo e del consiglio del 17 maggio 2006 relativa alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE (direttiva macchine).



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale  
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA  
PROGETTO DEFINITIVO  
Impianti Meccanici

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17RO	IT 0000 001	A	10 di 86

- **Direttiva 2014/35/UE** del parlamento europeo e del consiglio del 24 febbraio 2014 concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato del materiale elettrico destinato a essere adoperato entro taluni limiti di tensione Testo rilevante ai fini del SEE.
- Disposizioni particolari che possano essere impartite eventualmente da altri Enti ed Autorità (VV.F., USL, ISPESL 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.

### **3 IMPIANTO IDRICO SANITARIO E SCARICO ACQUE NERE**

#### **3.1 Norme di riferimento**

- **UNI 9182** "Edilizia - Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione";
- **UNI EN 12056-1:2001** "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Requisiti generali e prestazioni";
- **UNI EN 12056-2:2001** "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo".

### **4 IMPIANTO FIRE FIGHTING POINT**

#### **4.1 Normative di riferimento FIRE FIGHTING POINT**

Si elencano i principali riferimenti normativi per i vari impianti.

##### **4.1.1 Norme tecniche applicabili impianto FIRE FIGHTING POINT**

- **UNI 11292:** Locali destinati ad ospitare gruppi di pompaggio per impianti antincendio.
- **UNI EN 12845:** Installazioni fisse antincendio - Sistemi automatici a sprinkler - Progettazione, installazione e manutenzione

##### **4.1.2 Prescrizioni e specifiche tecniche di RFI**

- **RFI, documento n° RFI DPR IM SP IFS 002**, intitolato "Sistema di supervisione integrato degli



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale  
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA  
PROGETTO DEFINITIVO  
Impianti Meccanici

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17RO	IT 0000 001	A	11 di 86

impianti di sicurezza delle gallerie ferroviarie”.

- RFI, documento n° RFI DTC SI GA MA IFS 001 A, intitolato "Manuale di progettazione Parte II – Sezione 4 Gallerie”.

#### 4.1.3 Prescrizioni e specifiche tecniche di RFI

- Regolamento (UE) n. 1303/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 relativo alla specifica tecnica di interoperabilità concernente la “sicurezza nelle gallerie ferroviarie” nel sistema ferroviario dell’Unione Europea.

#### 4.1.4 Ulteriori prescrizioni

- Disposizioni particolari che possano essere impartite eventualmente da altri Enti ed Autorità (VV.F., USL, ISPESL 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.



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale  
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA  
PROGETTO DEFINITIVO  
Impianti Meccanici

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17RO	IT 0000 001	A	12 di 86

## 5 DESCRIZIONE IMPIANTO HVAC

### 5.1 Dati di progetto HVAC

#### 5.1.1 Dati tecnici di progetto

Il dimensionamento degli impianti è stato effettuato in modo da garantire le prestazioni richieste, nelle condizioni di funzionamento di seguito elencate:

Condizioni termigrometriche esterne (rif. UNI 10339 – 10349 – UNI/TS 11300-1):

#### Inverno

Temperatura minima	-2 °C
Umidità relativa corrispondente	73 %
Temperatura locali climatizzati con presenza di persone	20 °C
Temperatura locali apparecchiature riscaldati e con riscaldamento di soccorso	20 °C
Temperatura locali ventilati (Quadri, etc.)	Non controllata

#### Estate

Temperatura massima	32 °C
Umidità relativa corrispondente	50 %
Temperatura locali climatizzati con presenza di persone	24 °C
Temperatura locali apparecchiature raffrescati e con riscaldamento di soccorso	24 °C
Temperatura locali ventilati (Quadri, etc.)	40 °C

#### Tolleranze:

Temperatura	± 1°C
Umidità relativa	± 10%

#### Irradianza solare:

In accordo alla UNI 10349

#### Funzionamento degli impianti:

- Impianti di riscaldamento: secondo D.P.R. 412/93
- Impianti di climatizzazione e raffrescamento: 24h/24 secondo necessità

	<b>Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale</b> <b>SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA</b> PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
	RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG. IA5F	LOTTO 01	TIPO DOC. D17RO	OPERA/DISCIPLINA IT 0000 001	REV. A

### Livelli di rumorosità:

All'esterno:

- secondo disposizioni della legge 447/95 e relativi regolamenti alternativi, in particolare il D.P.R. del 14/11/97 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".

All'interno (uffici):

- secondo UNI 8199 "Misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli ambienti dagli impianti di riscaldamento, canalizzazione e ventilazione".

## 5.1.2 Caratteristiche e consistenza dell'impianto HVAC

### 5.1.2.1 Impianti di condizionamento

Per i locali tecnici presenti nei fabbricati sono previsti impianti di condizionamento configurati con un condizionatore autonomo ad armadio da ambiente, monoblocco, del tipo UNDER, specificamente progettato per il controllo della temperatura in locali tecnologici di tipo CDZ. E' previsto in ogni locale un ulteriore condizionatore dello stesso tipo con funzione di riserva.

La singola unità sarà del tipo con mandata dell'aria diretta verso il basso all'interno del pavimento galleggiante e ripresa alta direttamente dall'ambiente.

I condizionatori avranno la possibilità di operare in free-cooling quando la temperatura dell'aria esterna è sufficientemente fredda e saranno completi di plenum posteriore da collegare con l'ambiente esterno mediante condotte circolari metalliche. La presa e l'espulsione dell'aria saranno realizzate mediante griglie. Sarà previsto un ritorno a molla in modo che in caso di assenza di alimentazione elettrica oppure in caso di arresto, le serrande del free – cooling vadano nella loro posizione di chiusura.

Lo scarico della condensa delle batterie dei condensatori sarà realizzato con tubazioni in polietilene, condotte fino allo scarico del pluviale più, o in altro punto ove specificato.

La tipologia di locale detto Locale Operatore (Locale Comando Controllo) sarà attrezzato con un condizionatore autonomo d'ambiente in versione solo freddo o a pompa di calore con condensazione in aria.



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale  
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA  
PROGETTO DEFINITIVO  
Impianti Meccanici

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17RO	IT 0000 001	A	14 di 86

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;
- memorizzazione degli ultimi 30 allarmi;



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale

SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA

PROGETTO DEFINITIVO  
Impianti Meccanici

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17RO	IT 0000 001	A	15 di 86

- 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

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 CDZ) i seguenti stati/comandi/allarmi :

- comando marcia/arresto
- segnale di stato
- allarme generale macchina
- segnale locale/remoto
- stato on/off della macchina
- segnalazione filtri intasati
- segnalazione ventilatore on/off
- segnalazione compressore on/off



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale  
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA  
PROGETTO DEFINITIVO  
Impianti Meccanici

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17RO	IT 0000 001	A	16 di 86

→ comando per distacco antincendio

Al fine di poter intervenire per tempo nel preservare la funzionalità delle apparecchiature elettriche ed elettroniche, è prevista la remotizzazione del segnale di temperatura del locale da parte del condizionatore così che dal sistema di supervisione potrà essere impostato un valore di temperatura pericolosa per l'integrità delle apparecchiature nella quale far scattare un segnale di allarme.

Sarà prevista la remotizzazione del segnale di temperatura del locale che permetterà al sistema di supervisione di impostare un valore di temperatura pericolosa per l'integrità delle apparecchiature in corrispondenza del quale far scattare un segnale di allarme.

La regolazione della temperatura in ambiente sarà demandata ai sistemi di bordo delle unità. Le unità, ove necessario secondo quanto indicato nel seguito della presente relazione, saranno dotate di riscaldatori elettrici il cui intervento è previsto solo in emergenza.

Durante il ciclo di raffreddamento in free-cooling verrà introdotta in ambiente aria esterna sufficientemente fredda per smaltire il carico termico del locale. 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; durante il funzionamento normale la serranda sarà posizionata per aspirare solo aria dall'interno del locale, la presa d'aria esterna sarà chiusa e l'aria aspirata verrà fatta circolare dal ventilatore attraverso la batteria di raffreddamento e quindi verrà immessa nel locale.

Il raffreddamento avverrà per mezzo del ciclo frigorifero su comando del termostato.

Quando l'aria esterna raggiungerà una temperatura sufficientemente bassa per poter mantenere la temperatura ambiente al valore voluto, la serranda commuterà la propria posizione aspirando ed inviando nel locale aria esterna anziché ricircolata. L'espulsione dell'aria (con portata uguale a quella introdotta) verrà effettuata dal ventilatore del condensatore.

Durante il funzionamento in free-cooling il compressore sarà spento.

Quando la temperatura atmosferica si abbassa ulteriormente, l'introduzione del 100% di aria esterna porterebbe ad un abbassamento eccessivo della temperatura di mandata dell'aria. Il sistema di controllo modulerà con aria ricircolata al fine di mantenere la temperatura interna al valore





Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale  
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA  
PROGETTO DEFINITIVO  
Impianti Meccanici

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17RO	IT 0000 001	A	17 di 86

desiderato. In ogni caso, la temperatura di immissione dell'aria verrà mantenuta sopra un valore minimo prestabilito.

Sarà possibile prefissare una posizione di minima apertura della serranda per permettere l'aspirazione di una porzione di aria esterna in qualsiasi modalità di funzionamento.

Sarà previsto un ritorno a molla in modo che in caso di assenza di alimentazione elettrica oppure in caso di arresto, le serrande del free – cooling vadano nella loro posizione di chiusura.

L'aria elaborata dalle suddette unità sarà immersa direttamente nel plenum costituito dal pavimento galleggiante e distribuito in ambiente per mezzo di griglie pedonali a pavimento di dimensioni indicate negli elaborati grafici per ogni fabbricato e per ogni locale, dimensionate in modo da poter immettere nel modo più idoneo l'aria nell'ambiente di destinazione.

La presa e la successiva espulsione dell'aria di condensazione sarà effettuata per mezzo di griglie G.A. e G.E. poste sulla parete esterna del fabbricato, collegate all'unità mediante raccordi in lamiera zincata.

### **5.1.2.2 Impianti di ventilazione forzata**

Per il controllo della temperatura di alcuni locali presenti nei fabbricati è previsto un impianto di ventilazione forzata comandato automaticamente tramite termostato ambiente, i ventilatori sono di tipo assiale installati a parete o installati nelle porte che danno verso l'esterno.

Nei locali caratterizzati dalla presenza di batterie, in aggiunta all'impianto di condizionamento, è previsto anche un impianto di ventilazione meccanica allo scopo di mantenere la concentrazione dell'idrogeno in modo conforme alla Norma CEI EN 62485-3:2016 "Requisiti di sicurezza per batterie ed accumulatori e loro installazione".

L'impianto di ventilazione forzata è comandato dalla centralina di rivelazione incendi, la quale, in seguito a segnalazioni provenienti dai rivelatori di idrogeno, tramite opportuno modulo di comando interfacciato con il quadro elettrico di comando dei ventilatori, disporrà l'attivazione dei ventilatori stessi.



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale  
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA  
PROGETTO DEFINITIVO  
Impianti Meccanici

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17RO	IT 0000 001	A	18 di 86

Gli impianti di ventilazione saranno controllati dall'unità periferica del sistema di rivelazione incendi ed UP, che comanderà l'arresto o la marcia ad alta/bassa velocità di rotazione sulla base del segnale di una sonda di temperatura installata in ambiente.

All'unità periferica saranno riportati anche:

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

### 5.1.3 Interfaccia con altri sistemi

L'unità di controllo della temperatura, sarà dotata di sonde di temperatura e microprocessore interni che permettono un'attivazione automatica delle apparecchiature in funzione di logiche di funzionamento impostabili.

L'unità, inoltre, sarà dotata di apposita scheda di conversione MODBUS RTU Ethernet, permetterà l'interfacciamento con il sistema di supervisione e renderà disponibili i seguenti segnali/comandi:

- comando marcia/arresto
- il segnale di stato
- allarme generale macchina

Occorrerà rendere disponibile, i seguenti stati/allarmi:

- stato on/off della macchina
- segnalazione filtri intasati
- segnalazione ventilatore on/off
- segnalazione compressore on/off
- comando per distacco antincendio

Le sonde di temperatura installate all'interno delle unità di condizionamento, inoltre, invieranno di continuo al sistema di supervisione una indicazione della temperatura all'interno del locale.



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale  
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA  
PROGETTO DEFINITIVO  
Impianti Meccanici

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17RO	IT 0000 001	A	19 di 86

Gli impianti di ventilazione forzata del Nuovo locale Quadri saranno comandati 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.

L'impianto di ventilazione del locale SIAP, al contrario, sarà comandato dalla centralina di rivelazione incendi, la quale, in seguito a segnalazioni provenienti dai rivelatori di idrogeno, tramite opportuno modulo di comando interfacciato con il quadro elettrico di comando dei ventilatori, disporrà l'attivazione del ventilatore stesso. Verrà installato anche un termostato ambiente solo per intervenire nel caso di malfunzionamento del sistema principale.

Le informazioni in merito al funzionamento dei citati impianti 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.

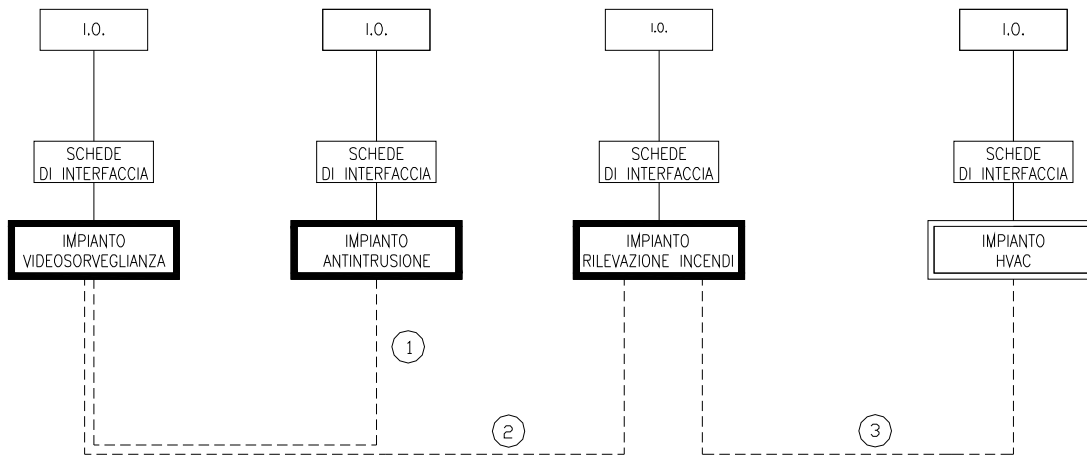
Occorrerà rendere disponibili i seguenti stati/allarmi:

- 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.

Uno schema riassuntivo di quanto sopra è di seguito riportato :

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17RO	IT 0000 001	A	20 di 86

- ① COLLEGAMENTO PER ATTIVAZIONE DEL CONTROLLO VIDEO NEI LOCALI ALLARMATI
- ② COLLEGAMENTO PER ATTIVAZIONE DEL CONTROLLO VIDEO NEI LOCALI ALLARMATI
- ③ COLLEGAMENTO PER SPEGNIMENTO DEGLI IMPIANTI HVAC IN CASO DI ALLARME



## 5.2 IMPIANTO HVAC FABBRICATO VIAGGIATORI FV02 MATERA LA MARTELLA

### 5.2.1 Estensione dell'impianto

Le opere comprese nel presente intervento sono costituite, essenzialmente, dai seguenti impianti:

- Condizionamento mediante unità interne monoblocco ad espansione diretta di tipo UNDER nei seguenti locali:
  - Locale TLC
  - Locale IS
  - Locale SIAP
- Condizionamento mediante condizionatore autonomo d'ambiente in versione solo freddo o a pompa di calore con condensazione in aria:
  - Locale Operatore



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale  
**SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA**  
 PROGETTO DEFINITIVO  
 Impianti Meccanici

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17RO	IT 0000 001	A	21 di 86

- Ventilazione forzata dei seguenti locali:
  - Locale SIAP
  - Nuovo locale Quadri
  - Servizi igienici Locale Operatore
  - Servizi igienici per i viaggiatori
  
- Condizionamento mediante cassette a quattro vie e recuperatore di calore dei seguenti locali:
  - Sala d’attesa
  - Locali commerciali

## 5.2.2 Impianto di progetto HVAC

### 5.2.2.1 Impianto di condizionamento locali SIAP, TLC, IS, Locale Operatore, Nuovo Locale Quadri

Sulla base dei carichi termici calcolati andranno previste le seguenti apparecchiature di condizionamento tecnologico:

LOCALI	CARICO TERMICO TOTALE [W]	IMPIANTO HVAC	NOTE
Locale SIAP	6000	- 2x CDZ, uno normale e uno riserva ( <b>ognuno da 9 kW termici - 5 kW elettrici</b> ) - 1x estrattore ( <b>0,15 kW</b> ) - <b>porte grigliate con serrande a gravità</b>	Centralina da 40 kVA
Locale IS	6000	- 2 CDZ, uno normale e uno riserva ( <b>ognuno da 9 kW termici - 5 kW elettrici</b> )	
Loc. TLC	4800	- 2 CDZ, uno in funzionamento normale e uno di riserva ( <b>ognuno da 7 kW termici - 4 kW elettrici</b> )	
Locale Operatore	2500	- CDZ ( <b>ognuno da 3,5 kW termici - 1,8 kW elettrici</b> )	
Nuovo Locale Quadri	3000	- 2x estrattore (0,3 kW) uno normale e uno in riserva - <b>porte grigliate con serrande a gravità</b>	

	<b>Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale</b> <b>SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA</b> PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
	RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG. IA5F	LOTTO 01	TIPO DOC. D17RO	OPERA/DISCIPLINA IT 0000 001	REV. A

Per il locale SIAP, IS e TLC sono previsti impianti di condizionamento configurati con un condizionatore autonomo ad armadio da ambiente, monoblocco, del tipo UNDER, specificamente progettato per il controllo della temperatura in locali tecnologici di tipo CDZ sia per il locale TLC che per i locali SIAP e IS. E' previsto in ogni locale un ulteriore condizionatore dello stesso tipo con funzione di riserva.

La singola unità sarà del tipo con mandata dell'aria diretta verso il basso all'interno del pavimento galleggiante e ripresa alta direttamente dall'ambiente.

Lo scarico della condensa delle batterie dei condensatori sarà realizzato con tubazioni in polietilene, condotte fino allo scarico del vicino bagno del Locale Operatore.

Il Locale Operatore sarà attrezzato con un condizionatore autonomo d'ambiente in versione solo freddo o a pompa di calore con condensazione in aria, con potenza frigorifera nominale 2,3 kW.

### **5.2.2.2 Impianto di ventilazione forzata Nuovo locale Quadri**

L'impianto di ventilazione, in accordo con le regole tecniche applicabili, sarà in grado di smaltire il calore prodotto così da evitare il surriscaldamento dell'ambiente con un conseguente malfunzionamento dei macchinari e da garantire i ricambi dell'aria adeguati nei locali indicati.

Sarà prevista una ventilazione forzata mediante attivazione automatica da un termostato che rileva la temperatura ambiente ed interviene quando la temperatura interna del locale supera un livello di guardia (40-45°C).

Il dimensionamento dell'impianto di ventilazione è stato eseguito per l'abbattimento di un carico termico totale di 3 kW, data dalle apparecchiature in esso presenti, dal momento che si considera pressochè 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.

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

$$Q_v = P_{pt} / (C_p \text{ aria } \Delta T)$$



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale  
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA  
PROGETTO DEFINITIVO  
Impianti Meccanici

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17RO	IT 0000 001	A	23 di 86

dove,

$\Delta T$  = salto termico minimo aria estratta pari a 8 °C

Cp aria = calore specifico dell'aria a 20 °C (0,35 Wh/°C\*mc)

Ppt = Potenza termica totale da dissipare in W

A fronte di detti carichi è stato previsto un ventilatore in grado di elaborare una portata pari a 1250 m<sup>3</sup>/h di aria, più uno con funzione di riserva, attivabile mediante un termostato ambiente, uno per estrattore, per garantire il salto termico indicato.

L'estrattore e la relativa sonda di temperatura dovranno comunque poter essere interfacciabili con il sistema di supervisione (non oggetto dell'impiantistica meccanica). Sarà reso disponibile lo stato dell'estrattore stesso ed eventuali allarmi.

Il ventilatore sarà installato sulla parete del locale, sarà di tipo assiale, sulla parte esterna saranno poste delle griglie per la protezione degli estrattori stessi.

L'aria di makeup sarà garantita da due griglie previste sul muro di dimensioni 500x500 mm l'una.

### **5.2.2.3 Impianto di ventilazione forzata locale SIAP**

Data la presenza di batterie, l'impianto di ventilazione avrà il compito di mantenere la concentrazione di idrogeno al di sotto del 4%vol (soglia del Limite Inferiore di Esplosione (LEL)). L'impianto di ventilazione sarà comandato dalla centralina di rivelazione incendi, la quale, in seguito a segnalazioni provenienti dai rivelatori di idrogeno, tramite opportuno modulo di comando interfacciato con il quadro elettrico di comando del ventilatore, disporrà l'attivazione del ventilatore stesso.

L'impianto sarà configurato con un ventilatore di estrazione dell'aria di tipo assiale per installazione a parete del locale. L'aria di make-up perverrà in ambiente mediante le grigliature previste sulle porte di accesso ai locali o per mezzo di apposita serranda a gravità da installare nella parete opposta al ventilatore (o sui telai e sistemi di sostegno su di questi predisposti). L'aria verrà espulsa per mezzo dell'estrattore assiale installato a parete.

Il sistema di ventilazione forzata sarà associato ad un rilevatore di idrogeno che, rilevata la concentrazione di idrogeno al di sopra dell'1%vol della soglia del LEL, attiverà, tramite la centrale di rivelazione incendi ed opportuno modulo di comando interfacciato con il quadro elettrico di comando



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale

SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA

PROGETTO DEFINITIVO  
Impianti Meccanici

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17RO	IT 0000 001	A	24 di 86

del ventilatore, la ventilazione forzata. Sarà comunque possibile impostare dal quadro di gestione e controllo locale e/o dal sistema di supervisione cicli di funzionamento temporizzati.

Il ventilatore sarà azionato da motore a due polarità selezionabili in modo da ottenere due diverse velocità di sincronismo. Alle due velocità di sincronismo corrisponderanno i valori del 100% e del 50% della portata.

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:

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

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:

$$I_{\text{gas}} = 8; n=120 ; C_{\text{rt}}=500$$

Qui si prevede di installare un ventilatore centrifugo in polipropilene con una portata di almeno 100 m<sup>3</sup>/h. L'aria di makeup sarà garantita da due griglie previste sul muro di dimensioni 500x500 mm l'una.

L'impianto di ventilazione sarà controllato dall'unità periferica del sistema di controllo UP che comanderà l'arresto o la marcia sulla base del comando proveniente dalla centrale di rivelazione incendi.

All'unità periferica saranno riportati anche:

→ lo stato;

→ l'allarme termico;

→ il segnale locale/remoto.





Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale  
**SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA**  
 PROGETTO DEFINITIVO  
 Impianti Meccanici

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17RO	IT 0000 001	A	25 di 86

Inoltre verrà previsto un termostato ambientale che attiverà l'impianto di ventilazione forzata al superamento della soglia limite di temperatura nel caso di guasti nel sistema principale di attivazione.

#### 5.2.2.4 Impianti HVAC Locale Viaggiatori FV02

Il locale viaggiatori è diviso in una parte destinata a locali commerciali, e una parte per l'accesso diretto dall'esterno alle banchine dei treni, questa parte è composta da un atrio ( in cui sono installati i tornelli di accesso), e una sala d'attesa, a servizio della quale ci sono dei servizi igienici. Gli spazi commerciali in cui si insedieranno le attività commerciali sono considerati da climatizzare, ma la realizzazione dei negozi avverrà successivamente, in questa fase di progettazione è prevista solo la predisposizione dell'impianto al servizio di questi ambienti, per gli altri ambienti invece solo la sala d'attesa verrà climatizzata.

Di seguito sono riportati i dati relativi ai carichi termici massimi estivi, in base ad i quali è stato dimensionato l'impianto di condizionamento.

U.I.: 01.FV ZONA: Sala d'attesa														
Ambiente			Sensibile							Latente				Totale
Amb.	Mese	Ora	Tras m	Irr.	Illu m.	Pers .	App.	Infiltr.	Total e	Per s.	App .	Infiltr.	Total e	
[Cod.]			[W]	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]
(P-U1)- 2	8	18	347	3 183	655	1 505	1 031	183	6 905	2 090		43	2 133	9 037
<b>TOTALE (*):</b>														<b>9 037</b>

MESE:	8	ORA:	18	TOTALE [W]:	8 153
-------	---	------	----	-------------	-------

U.I.: 02.Parte commerciali ZONA: Negozi														
Ambiente			Sensibile							Latente				Totale
Amb.	Mese	Ora	Tras m	Irr.	Illu m.	Pers .	App.	Infiltr.	Total e	Per s.	App .	Infiltr.	Total e	
[Cod.]			[W]	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]
(P-U1)- 9	7	18	4 625	5 101	5 863	9 221	10 245		35 055	10 640			10 640	45 695
<b>TOTALE (*):</b>														<b>45 695</b>

MESE:	7	ORA:	18	TOTALE [W]:	42 453
-------	---	------	----	-------------	--------



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale

SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA

PROGETTO DEFINITIVO  
Impianti Meccanici

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO

PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
IA5F	01	D17RO	IT 0000 001	A	26 di 86

L'impianto di condizionamento idronico del fabbricato FV02 sarà costituito da due gruppi frigo in pompa di calore ognuno da 45 kW in raffrescamento, che lavoreranno, alternandosi, in maniera parzializzata, a servizio prima della sola sala d'attesa, e poi a servizio dei locali durante le successive fasi di attivazione della zona commerciale arrivando progressivamente al funzionamento a regime. Nella sala d'attesa i terminali saranno costituiti da cassette a quattro vie. Per la zona commerciale il presente progetto prevede l'installazione, oltre che della centrale termofrigorifera sopra descritta, delle tubazioni idroniche con stacchi per la futura posa dei terminali e contatori che saranno a carico dell'esercizio commerciale. Per la sala d'attesa è previsto anche un impianto di ventilazione meccanica per il ricambio dell'aria, costituito da un recuperatore a flussi incrociati a controsoffitto da 1000 mc/h, i canali dell'aria saranno realizzati in lamiera zincata.

Immettendo una portata di 1000 mc/h, con un recuperatore di calore, si garantiscono i ricambi sufficienti per la sala d'attesa. Per l'abattimento dei carichi termici della sala d'attesa sono previste tre cassette a 4 vie con una potenza frigorifera di 3,2 kW ciascuna, localizzate a controsoffitto. L'immissione dell'aria avviene tramite bocchette in alluminio a controsoffitto, ed anche la ripresa avviene tramite bocchette quadrate 300x300 installate a controsoffitto, l'aria presa dall'esterno e quella espulsa viaggia all'interno di canali in lamiera zincata posizionati nel controsoffitto. Il circuito idronico in tubazioni di acciaio zincato che parte dai gruppi frigo serve queste cassette a servizio della sala d'attesa, ma serviranno anche le macchine che verranno installate in futuro all'interno dei locali commerciali, infatti sono previste delle diramazioni con valvola di intercettazione dalla dorsale principale del circuito idronico alle quali in seguito si attaccheranno le nuove macchine.

Il circuito idronico è integrato con un serbatoio inerziale da 2000 litri ed è previsto anche un addolcitore da 15lt di resina ed una portata media di 0,50 mc/h a servizio del circuito idronico.

Per i bagni è previsto un sistema di ricambio aria di 8 vol/h che viene garantito da un ventilatore installato nella parete esterna e da un sistema di canali e griglie interne ai bagni.

Dimensionamento canali in lamiera zincata aria recuperatore a flussi incrociati:



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale  
**SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA**  
 PROGETTO DEFINITIVO  
 Impianti Meccanici

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17RO	IT 0000 001	A	27 di 86

nr.	Terminale/ Tratto di canale	polo	portata (l/s)	portata (mc/h)	velocità (m/s)	lato minore (cm)	lato maggiore (cm)	diametro equivalente (cm)	$\Delta p$ ogni 10m (Pa)	Dimensioni effettive (cm)
	Recuperatore sala d'attesa									
1	A		278	1.000	4,0	25	28	29,74	5,16	25x30
2	B		208	750	3,0	25	28	29,74	2,90	25x30
3	C		139	500	2,0	25	28	29,74	1,29	25x30
4	D		69	250	2,0	20	17	21,03	1,82	20x20

Dimensionamento canali aria estrazione bagni:

nr.	Terminale/ Tratto di canale	polo	portata (mc/h)	velocità (m/s)	lato minore (cm)	lato maggiore (cm)	diametro equivalente (cm)	$\Delta p$ ogni 10m (Pa)	Dimensioni effettive (cm)
1	WC1		72	1,5	15	9	13,03	1,66	DIAMETRO 15
2	WC2		96	1,5	15	12	15,05	1,43	DIAMETRO 15
3	WC3		84	1,5	15	10	14,07	1,54	DIAMETRO 15
4	TOTALE		252	2,0	20	18	21,11	1,82	DIAMETRO 20

Dimensionamento tubazioni circuito idronico:

TRATTO	DIMENSIONI TUBAZIONI						DIMENSIONI EFFETTIVE			PERDITE DI CARICO DISTRIBUITE		TOT PRESS. DROP		Diametro tubazione [pollici]
	Carico termico (W)	$\Delta T$	Portata (l/h)	Portata (l/s)	Velocità (m/s)	Diametro di calcolo (mm)	Diametro interno (mm)	Velocità effettiva (m/s)	Hazen-Williams (kPa/m)	Coefficiente di rugosità C	Lunghezza tratto (m)	Perdite di carico distribuite [kPa]		
FC01	3200	5	550,40	0,15	1,2	13	21,6	0,42	0,17	120	4,2	0,70	3/4"	
FC02 + FC02	6400	5	1100,80	0,31	1,2	18	21,6	0,83	0,60	120	4,2	2,53	3/4"	
TRATTO SALA D'ATTESA	9600	5	1651,20	0,46	1,2	22	27,7	0,76	0,38	120	17	6,47	1"	
DORSALE PRINCIPALE	55000	5	9460,00	2,63	2	41	42,1	1,89	1,26	120	35	43,97	1 1/2"	
									Distr. pressure drop		FC01	53,68		
									Local pressure drop			32,11		
									Tot pressure drop			85,78		



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale  
**SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA**  
 PROGETTO DEFINITIVO  
 Impianti Meccanici

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17RO	IT 0000 001	A	28 di 86

PERDITE LOCALIZZATE CIRCUITO PIU' SFAVORITO						v (m/s)		
						0,42		
						0,83		
						0,76		
						1,89		
Perdite di carico locali								
Passaggio cassetta	Valvola intercett.	Curva 90° r/d=2.5	Diram. semplice T	Curva 90° r/d=2.5	Diram. semplice T	Curva 90° r/d=2.5	Diram. semplice T	Curva 90° r/d=2.5
ξ1	ξ2	ξ3	ξ4	ξ5	ξ6	ξ7	ξ8	ξ9
3	8	1,5	1	1	1	1	1	1
N	N	N	N	N	N	N	N	N
1	1	1	2	1	4	1	10	3
Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	Z5	Z8	Z9
26,962	71,898	52,6471	58,8551	181,991394	727,965578	181,991394	1819,91394	88,2827156
<b>Ztot =</b>		3210,51 mm c.a.		3,21 m c.a.		32,11 kPa		

## 5.3 IMPIANTO HVAC FABBRICATO TECNOLOGICO FT03 LA MARTELLA

### 5.3.1 Estensione dell'impianto

Le opere comprese nel presente intervento sono costituite, essenzialmente, dai seguenti impianti:

- Condizionamento mediante unità interne monoblocco ad espansione diretta di tipo UNDER nei seguenti locali:
  - Locale BT
- Ventilazione forzata dei seguenti locali:
  - Locale MT Utente
  - Locale GE

### 5.3.2 Impianto di progetto HVAC

#### 5.3.2.1 Impianto di condizionamento locale BT

Sulla base dei carichi termici calcolati andranno previste le seguenti apparecchiature di condizionamento tecnologico :



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale  
**SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA**  
 PROGETTO DEFINITIVO  
 Impianti Meccanici

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17RO	IT 0000 001	A	29 di 86

LOCALI	CARICO TERMICO TOTALE [W]	IMPIANTO HVAC	NOTE
Loc. MT	4000	- 2 estrattori, uno in funzionamento normale e uno riserva ( <b>ognuno da 3500 mc/h - 0,2 kW elettrici</b> ) - superfici griglie di aereazione da definire ( <b>2 aperture 500 mm x 300 mm</b> )	trafo da 250 kVA, uno in funzionamento normale e l'altro di riserva (Pcc=3800 W)
Locale BT	1000	- 2 CDZ, uno normale e uno riserva ( <b>ognuno da 5 kW termici - 3 kW elettrici</b> )	
Loc. GE		- estrattore ( <b>solo ricambio aria 0,15 kW</b> ) / <b>il sistema di ventilazione sarà fornito col GE e non farà parte dell'impiantistica meccanica - porte grigliate</b>	- potenza stimata gruppo = 60 kVA - condizioni ambientali = da -5 a +45 °C con umidità relativa del 60%

Per il locale BT è previsto un'impianto di condizionamento configurato con un condizionatore autonomo ad armadio da ambiente, monoblocco, del tipo UNDER, specificamente progettato per il controllo della temperatura in locali tecnologici di tipo CDZ. E' previsto in ogni locale un ulteriore condizionatore dello stesso tipo con funzione di riserva.

La singola unità sarà del tipo con mandata dell'aria diretta verso il basso all'interno del pavimento galleggiante e ripresa alta direttamente dall'ambiente.

Lo scarico della condensa delle batterie dei condensatori sarà realizzato con tubazioni in polietilene, condotte fino al pluviale esistente più vicino.

### **5.3.2.2 Impianto di ventilazione forzata Locale MT**

L'impianto di ventilazione, in accordo con le regole tecniche applicabili, sarà in grado di smaltire il calore prodotto così da evitare il surriscaldamento dell'ambiente con un conseguente malfunzionamento dei macchinari e da garantire i ricambi dell'aria adeguati nei locali indicati.

Sarà prevista una ventilazione forzata mediante attivazione automatica da un termostato che rileva la temperatura ambiente ed interviene quando la temperatura interna del locale supera un livello di guardia (40-45°C).



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale  
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA  
PROGETTO DEFINITIVO  
Impianti Meccanici

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17RO	IT 0000 001	A	30 di 86

Il dimensionamento dell'impianto di ventilazione è stato eseguito per l'abbattimento di un carico termico totale di 4 kW, data dalle apparecchiature in esso presenti, dal momento che si considera pressochè 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.

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

$$Q_v = P_{pt} / (C_p \text{ aria } \Delta T)$$

dove,

$$\Delta T = \text{salto termico minimo aria estratta pari a } 8 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$C_p \text{ aria} = \text{calore specifico dell'aria a } 20 \text{ }^\circ\text{C} (0,35 \text{ Wh}/^\circ\text{C}\cdot\text{mc})$$

$$P_{pt} = \text{Potenza termica totale da dissipare in W}$$

A fronte di detti carichi è stato previsto un ventilatore in grado di elaborare una portata pari a 3500 m<sup>3</sup>/h di aria, più uno con funzione di riserva, attivabile mediante un termostato ambiente, uno per estrattore, per garantire il salto termico indicato.

L'estrattore e la relativa sonda di temperatura dovranno comunque poter essere interfacciabili con il sistema di supervisione (non oggetto dell'impiantistica meccanica). Sarà reso disponibile lo stato dell'estrattore stesso ed eventuali allarmi.

Il ventilatore sarà installato sulla parete del locale, sarà di tipo assiale, sulla parte esterna saranno poste delle griglie per la protezione degli estrattori stessi.

L'aria di makeup sarà garantita da due griglie previste sul muro di dimensioni 600x600 mm l'una.

### **5.3.2.1 Impianto di ventilazione forzata Locale GE**

L'impianto di ventilazione, in accordo con le regole tecniche applicabili, sarà in grado di smaltire il calore prodotto così da evitare il surriscaldamento dell'ambiente con un conseguente malfunzionamento dei macchinari e da garantire i ricambi dell'aria adeguati nei locali indicati.



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale  
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA  
PROGETTO DEFINITIVO  
Impianti Meccanici

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17RO	IT 0000 001	A	31 di 86

Sarà prevista una ventilazione forzata mediante attivazione automatica da un termostato che rileva la temperatura ambiente ed interviene quando la temperatura interna del locale supera un livello di guardia (40-45°C).

L'estrattore e la relativa sonda di temperatura dovranno comunque poter essere interfacciabili con il sistema di supervisione (non oggetto dell'impiantistica meccanica). Sarà reso disponibile lo stato dell'estrattore stesso ed eventuali allarmi.

L'estrattore (solo ricambio aria 0,15 kW) / il sistema di ventilazione sarà fornito col GE e non farà parte dell'impiantistica meccanica.

Il ventilatore sarà installato sulla parete del locale, sarà di tipo assiale, sulla parte esterna saranno poste delle griglie per la protezione degli estrattori stessi.

L'aria di makeup sarà garantita da due griglie previste sulla porta di dimensioni 450x450 mm l'una.

## **5.4 IMPIANTO HVAC FABBRICATO TECNOLOGICO PGEP IMBOCCO GALLERIA LATO FERRANDINA**

### **5.4.1 Estensione dell'impianto**

Le opere comprese nel presente intervento sono costituite, essenzialmente, dai seguenti impianti:

- Condizionamento mediante unità interne monoblocco ad espansione diretta di tipo UNDER nei seguenti locali:
  - Locale SIAP
  - Locale IS
  - Locale BT
  - Locale TLC
  - Locale Batterie
  - Locale Comando Controllo
- Ventilazione forzata dei seguenti locali:
  - Locale SIAP
  - Locale GE
  - Locale MT
  - Locale Batterie

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17RO	IT 0000 001	A	32 di 86

## 5.4.2 Impianto di progetto HVAC

### 5.4.2.1 Impianto di condizionamento locale SIAP, IS, BT, TLC, Batterie e locale Comando Controllo

Sulla base dei carichi termici calcolati andranno previste le seguenti apparecchiature di condizionamento tecnologico:

FABBRICATO PGEP FERRANDINA			
LOCALI	CARICO TERMICO TOTALE [W]	IMPIANTO HVAC	NOTE
Loc. SIAP	5000	- 2 CDZ, uno in funzionamento normale e uno di riserva ( <b>ognuno da 7 kW termici - 4 kW elettrici</b> ) - estrattore ( <b>0,15 kW</b> ) - <b>porte grigliate con serrande a gravità</b>	
Loc. IS	3000	- 2 CDZ, uno normale e uno riserva ( <b>ognuno da 5 kW termici - 3 kW elettrici</b> )	
Loc. GE		- estrattore ( <b>solo ricambio aria 0,15 kW</b> ) / <b>il sistema di ventilazione sarà fornito col GE e non farà parte dell'impiantistica meccanica - porte grigliate</b>	- potenza stimata gruppo = 160 kVA - condizioni ambientali = da -5 a +45 °C con umidità relativa del 60%
Loc. MT	6000	- 2 estrattori, uno in funzionamento normale e uno riserva ( <b>ognuno da 6500 mc/h - 0,3 kW elettrici</b> ) - superfici griglie di aereazione da definire ( <b>3 aperture 600 mm x 500 mm</b> )	- Potenza TR1/TR2 = 250 kVA (uno i funzionamento normale e uno di riserva) - Potenza TR3 = 150 kVA (ho stimato circa 25 QdT da 4 kVA ciascuno)
Loc. BT		- 2 CDZ, uno normale e uno riserva ( <b>ognuno da 5 kW termici - 3 kW elettrici</b> )	
Loc. TLC	4500	- 2 CDZ, uno in funzionamento normale e uno di riserva ( <b>ognuno da 7 kW termici - 4 kW elettrici</b> )	
Loc. Operatore	2000	- CDZ ( <b>ognuno da 3,5 kW termici - 1,8 kW elettrici</b> )	
Loc. Batterie	6000	- 2 CDZ, uno in funzionamento normale e uno di riserva ( <b>ognuno da 7 kW termici - 4 kW elettrici</b> ) - estrattore ( <b>0,15 kW</b> ) - <b>porte grigliate con serrande a gravità</b>	





Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale  
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA  
PROGETTO DEFINITIVO  
Impianti Meccanici

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17RO	IT 0000 001	A	33 di 86

Per il locale SIAP, IS, BT, TLC, locale Batterie sono previsti impianti di condizionamento configurati con un condizionatore autonomo ad armadio da ambiente, monoblocco, del tipo UNDER, specificamente progettato per il controllo della temperatura in locali tecnologici di tipo CDZ. E' previsto in ogni locale un ulteriore condizionatore dello stesso tipo con funzione di riserva.

La singola unità sarà del tipo con mandata dell'aria diretta verso il basso all'interno del pavimento galleggiante e ripresa alta direttamente dall'ambiente.

Lo scarico della condensa delle batterie dei condensatori sarà realizzato con tubazioni in polietilene, condotte fino al pluviale sistente più vicino.

Il Locale Operatore sarà attrezzato con un condizionatore autonomo d'ambiente in versione solo freddo o a pompa di calore con condensazione in aria, con potenza frigorifera nominale 2,3 kW.

#### **5.4.2.1 Impianto di ventilazione forzata Locale MT**

L'impianto di ventilazione, in accordo con le regole tecniche applicabili, sarà in grado di smaltire il calore prodotto così da evitare il surriscaldamento dell'ambiente con un conseguente malfunzionamento dei macchinari e da garantire i ricambi dell'aria adeguati nei locali indicati.

Sarà prevista una ventilazione forzata mediante attivazione automatica da un termostato che rileva la temperatura ambiente ed interviene quando la temperatura interna del locale supera un livello di guardia (40-45°C).

Il dimensionamento dell'impianto di ventilazione è stato eseguito per l'abbattimento di un carico termico totale di 6 kW, data dalle apparecchiature in esso presenti, dal momento che si considera pressochè 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.

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

$$Q_v = P_{pt} / (C_p \text{ aria } \Delta T)$$

dove,



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale  
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA  
PROGETTO DEFINITIVO  
Impianti Meccanici

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17RO	IT 0000 001	A	34 di 86

$\Delta T$  = salto termico minimo aria estratta pari a 8 °C

Cp aria = calore specifico dell'aria a 20 °C (0,35 Wh/°C\*mc)

Ppt = Potenza termica totale da dissipare in W

A fronte di detti carichi è stato previsto un ventilatore in grado di elaborare una portata pari a 6500 m<sup>3</sup>/h di aria, più uno con funzione di riserva, attivabile mediante un termostato ambiente, uno per estrattore, per garantire il salto termico indicato.

L'estrattore e la relativa sonda di temperatura dovranno comunque poter essere interfacciabili con il sistema di supervisione (non oggetto dell'impiantistica meccanica). Sarà reso disponibile lo stato dell'estrattore stesso ed eventuali allarmi.

Il ventilatore sarà installato sulla parete del locale, sarà di tipo assiale, sulla parte esterna saranno poste delle griglie per la protezione degli estrattori stessi.

L'aria di makeup sarà garantita da tre griglie previste sul muro di dimensioni 600x500 mm l'una.

#### **5.4.2.2 Impianto di ventilazione forzata locale SIAP**

Data la presenza di batterie, l'impianto di ventilazione avrà il compito di mantenere la concentrazione di idrogeno al di sotto del 4%vol (soglia del Limite Inferiore di Esplosione (LEL)). L'impianto di ventilazione sarà comandato dalla centralina di rivelazione incendi, la quale, in seguito a segnalazioni provenienti dai rivelatori di idrogeno, tramite opportuno modulo di comando interfacciato con il quadro elettrico di comando del ventilatore, disporrà l'attivazione del ventilatore stesso.

L'impianto sarà configurato con un ventilatore di estrazione dell'aria di tipo assiale per installazione a parete del locale. L'aria di make-up perverrà in ambiente mediante le grigliature previste sulle porte di accesso ai locali o per mezzo di apposita serranda a gravità da installare nella parete opposta al ventilatore (o sui telai e sistemi di sostegno su di questi predisposti). L'aria verrà espulsa per mezzo dell'estrattore assiale installato a parete.

Il sistema di ventilazione forzata sarà associato ad un rilevatore di idrogeno che, rilevata la concentrazione di idrogeno al di sopra dell'1%vol della soglia del LEL, attiverà, tramite la centrale di rivelazione incendi ed opportuno modulo di comando interfacciato con il quadro elettrico di comando



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale  
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA  
PROGETTO DEFINITIVO  
Impianti Meccanici

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17RO	IT 0000 001	A	35 di 86

del ventilatore, la ventilazione forzata. Sarà comunque possibile impostare dal quadro di gestione e controllo locale e/o dal sistema di supervisione cicli di funzionamento temporizzati.

Il ventilatore sarà azionato da motore a due polarità selezionabili in modo da ottenere due diverse velocità di sincronismo. Alle due velocità di sincronismo corrisponderanno i valori del 100% e del 50% della portata.

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:

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

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:

$$I_{\text{gas}} = 8; n=120 ; C_{\text{rt}}=500$$

Qui si prevede di installare un ventilatore centrifugo in polipropilene con una portata di almeno 100 m<sup>3</sup>/h. L'aria di makeup sarà garantita da due griglie previste sul muro di dimensioni 500x500 mm l'una.

L'impianto di ventilazione sarà controllato dall'unità periferica del sistema di controllo UP che comanderà l'arresto o la marcia sulla base del comando proveniente dalla centrale di rivelazione incendi.

All'unità periferica saranno riportati anche:

→ lo stato;

→ l'allarme termico;

→ il segnale locale/remoto.

	<b>Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale</b> <b>SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA</b> PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
	RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG. IA5F	LOTTO 01	TIPO DOC. D17RO	OPERA/DISCIPLINA IT 0000 001	REV. A

Inoltre verrà previsto un termostato ambientale che attiverà l'impianto di ventilazione forzata al superamento della soglia limite di temperatura nel caso di guasti nel sistema principale di attivazione.

#### **5.4.2.3 Impianto di ventilazione forzata locale Batterie**

Data la presenza di batterie, l'impianto di ventilazione avrà il compito di mantenere la concentrazione di idrogeno al di sotto del 4%vol (soglia del Limite Inferiore di Esplosione (LEL)). L'impianto di ventilazione sarà comandato dalla centralina di rivelazione incendi, la quale, in seguito a segnalazioni provenienti dai rivelatori di idrogeno, tramite opportuno modulo di comando interfacciato con il quadro elettrico di comando del ventilatore, disporrà l'attivazione del ventilatore stesso.

L'impianto sarà configurato con un ventilatore di estrazione dell'aria di tipo assiale per installazione a parete del locale. L'aria di make-up perverrà in ambiente mediante le grigliature previste sulle porte di accesso ai locali o per mezzo di apposita serranda a gravità da installare nella parete opposta al ventilatore (o sui telai e sistemi di sostegno su di questi predisposti). L'aria verrà espulsa per mezzo dell'estrattore assiale installato a parete.

Il sistema di ventilazione forzata sarà associato ad un rilevatore di idrogeno che, rilevata la concentrazione di idrogeno al di sopra dell'1%vol della soglia del LEL, attiverà, tramite la centrale di rivelazione incendi ed opportuno modulo di comando interfacciato con il quadro elettrico di comando del ventilatore, la ventilazione forzata. Sarà comunque possibile impostare dal quadro di gestione e controllo locale e/o dal sistema di supervisione cicli di funzionamento temporizzati.

Il ventilatore sarà azionato da motore a due polarità selezionabili in modo da ottenere due diverse velocità di sincronismo. Alle due velocità di sincronismo corrisponderanno i valori del 100% e del 50% della portata.

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:

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

Dove Q = flusso d'aria di ventilazione in m<sup>3</sup>/h;  
n = numero di elementi della batteria;



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale  
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA  
PROGETTO DEFINITIVO  
Impianti Meccanici

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17RO	IT 0000 001	A	37 di 86

$I_{gas}$  = corrente che produce gas espressa in mA per Ah;

$C_{rt}$  = Capacità della batteria al piombo espressa in Ah

Con le indicazioni fornite nel caso specifico:

$I_{gas} = 8$ ;  $n=120$  ;  $C_{rt}=500$

Qui si prevede di installare un ventilatore centrifugo in polipropilene con una portata di almeno 100 m<sup>3</sup>/h. L'aria di makeup sarà garantita da due griglie previste sulle porte di ingresso di dimensioni 400x400 mm l'una.

L'impianto di ventilazione sarà controllato dall'unità periferica del sistema di controllo UP che comanderà l'arresto o la marcia sulla base del comando proveniente dalla centrale di rivelazione incendi.

All'unità periferica saranno riportati anche:

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

Inoltre verrà previsto un termostato ambientale che attiverà l'impianto di ventilazione forzata al superamento della soglia limite di temperatura nel caso di guasti nel sistema principale di attivazione.

#### **5.4.2.4 Impianto di ventilazione forzata Locale GE**

L'impianto di ventilazione, in accordo con le regole tecniche applicabili, sarà in grado di smaltire il calore prodotto così da evitare il surriscaldamento dell'ambiente con un conseguente malfunzionamento dei macchinari e da garantire i ricambi dell'aria adeguati nei locali indicati.

Sarà prevista una ventilazione forzata mediante attivazione automatica da un termostato che rileva la temperatura ambiente ed interviene quando la temperatura interna del locale supera un livello di guardia (40-45°C).

L'estrattore e la relativa sonda di temperatura dovranno comunque poter essere interfacciabili con il sistema di supervisione (non oggetto dell'impiantistica meccanica). Sarà reso disponibile lo stato dell'estrattore stesso ed eventuali allarmi.



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale  
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA  
PROGETTO DEFINITIVO  
Impianti Meccanici

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17RO	IT 0000 001	A	38 di 86

L'estrattore (solo ricambio aria 0,15 kW) / il sistema di ventilazione sarà fornito col GE e non farà parte dell'impiantistica meccanica.

Il ventilatore sarà installato sulla parete del locale, sarà di tipo assiale, sulla parte esterna saranno poste delle griglie per la protezione degli estrattori stessi.

L'aria di makeup sarà garantita da due griglie previste nel muro di dimensioni 500x500 mm l'una.

## **5.5 IMPIANTO HVAC FABBRICATO TECNOLOGICO PGEP IMBOCCO GALLERIA LATO MIGLIONICO**

### **5.5.1 Estensione dell'impianto**

Le opere comprese nel presente intervento sono costituite, essenzialmente, dai seguenti impianti:

- Condizionamento mediante unità interne monoblocco ad espansione diretta di tipo UNDER nei seguenti locali:
  - Locale BT
  - Locale TLC
  - Locale Batterie
  - Locale Comando Controllo
- Ventilazione forzata dei seguenti locali:
  - Locale GE
  - Locale MT
  - Locale Batterie

### **5.5.2 Impianto di progetto HVAC**

#### ***5.5.2.1 Impianto di condizionamento locale BT, TLC, Batterie e locale Comando Controllo***

Sulla base dei carichi termici calcolati andranno previste le seguenti apparecchiature di condizionamento tecnologico:



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale  
**SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA**  
 PROGETTO DEFINITIVO  
 Impianti Meccanici

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17RO	IT 0000 001	A	39 di 86

FABBRICATO PGEP FERRANDINA			
LOCALI	CARICO TERMICO TOTALE [W]	IMPIANTO HVAC	NOTE
Loc. GE		- estrattore (solo ricambio aria 0,15 kW) / il sistema di ventilazione sarà fornito col GE e non farà parte dell'impiantistica meccanica - porte grigliate	- potenza stimata gruppo = 160 kVA - condizioni ambientali = da -5 a +45 °C con umidità relativa del 60%
Loc. MT	6000	- 2 estrattori, uno in funzionamento normale e uno riserva (ognuno da 6500 mc/h - 0,3 kW elettrici) - superfici griglie di aereazione da definire (3 aperture 600 mm x 500 mm)	- Potenza TR1/TR2 = 250 kVA (uno i funzionamento normale e uno di riserva) - Potenza TR3 = 150 kVA (ho stimato circa 25 QdT da 4 kVA ciascuno)
Loc. BT		- 2 CDZ, uno normale e uno riserva (ognuno da 5 kW termici - 3 kW elettrici)	
Loc. TLC	4500	- 2 CDZ, uno in funzionamento normale e uno di riserva (ognuno da 7 kW termici - 4 kW elettrici)	
Loc. Operatore	2000	- CDZ (ognuno da 3,5 kW termici - 1,8 kW elettrici)	
Loc. Batterie	6000	- 2 CDZ, uno in funzionamento normale e uno di riserva (ognuno da 7 kW termici - 4 kW elettrici) - estrattore (0,15 kW) - porte grigliate con serrande a gravità	

Per il locale BT, TLC, locale Batterie sono previsti impianti di condizionamento configurati con un condizionatore autonomo ad armadio da ambiente, monoblocco, del tipo UNDER, specificamente progettato per il controllo della temperatura in locali tecnologici di tipo CDZ. E' previsto in ogni locale un ulteriore condizionatore dello stesso tipo con funzione di riserva.

La singola unità sarà del tipo con mandata dell'aria diretta verso il basso all'interno del pavimento galleggiante e ripresa alta direttamente dall'ambiente.

Lo scarico della condensa delle batterie dei condensatori sarà realizzato con tubazioni in polietilene, condotte fino al pluviale sistente più vicino.

Il Locale Operatore sarà attrezzato con un condizionatore autonomo d'ambiente in versione solo

	<b>Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale</b> <b>SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA</b> PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
	RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG. IA5F	LOTTO 01	TIPO DOC. D17RO	OPERA/DISCIPLINA IT 0000 001	REV. A

freddo o a pompa di calore con condensazione in aria, con potenza frigorifera nominale 2,3 kW.

### **5.5.2.2 Impianto di ventilazione forzata Locale MT**

L'impianto di ventilazione, in accordo con le regole tecniche applicabili, sarà in grado di smaltire il calore prodotto così da evitare il surriscaldamento dell'ambiente con un conseguente malfunzionamento dei macchinari e da garantire i ricambi dell'aria adeguati nei locali indicati.

Sarà prevista utilizzare una ventilazione forzata mediante attivazione automatica da un termostato che rileva la temperatura ambiente ed interviene quando la temperatura interna del locale supera un livello di guardia (40-45°C).

Il dimensionamento dell'impianto di ventilazione è stato eseguito per l'abbattimento di un carico termico totale di 6 kW, data dalle apparecchiature in esso presenti, dal momento che si considera pressochè 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.

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

$$Q_v = P_{pt} / (C_p \text{ aria } \Delta T)$$

dove,

$$\Delta T = \text{salto termico minimo aria estratta pari a } 8 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$C_p \text{ aria} = \text{calore specifico dell'aria a } 20 \text{ } ^\circ\text{C} (0,35 \text{ Wh}/^\circ\text{C*mc})$$

$$P_{pt} = \text{Potenza termica totale da dissipare in W}$$

A fronte di detti carichi è stato previsto un ventilatore in grado di elaborare una portata pari a 6500 m<sup>3</sup>/h di aria, più uno con funzione di riserva, attivabile mediante un termostato ambiente, uno per estrattore, per garantire il salto termico indicato.





Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale  
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA  
PROGETTO DEFINITIVO  
Impianti Meccanici

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17RO	IT 0000 001	A	41 di 86

L'estrattore e la relativa sonda di temperatura dovranno comunque poter essere interfacciabili con il sistema di supervisione (non oggetto dell'impiantistica meccanica). Sarà reso disponibile lo stato dell'estrattore stesso ed eventuali allarmi.

Il ventilatore sarà installato sulla parete del locale, sarà di tipo assiale, sulla parte esterna saranno poste delle griglie per la protezione degli estrattori stessi.

L'aria di makeup sarà garantita da tre griglie previste sul muro di dimensioni 600x500 mm l'una.

### **5.5.2.3 Impianto di ventilazione forzata locale Batterie**

Data la presenza di batterie, l'impianto di ventilazione avrà il compito di mantenere la concentrazione di idrogeno al di sotto del 4%vol (soglia del Limite Inferiore di Esplosione (LEL)). L'impianto di ventilazione sarà comandato dalla centralina di rivelazione incendi, la quale, in seguito a segnalazioni provenienti dai rivelatori di idrogeno, tramite opportuno modulo di comando interfacciato con il quadro elettrico di comando del ventilatore, disporrà l'attivazione del ventilatore stesso.

L'impianto sarà configurato con un ventilatore di estrazione dell'aria di tipo assiale per installazione a parete del locale. L'aria di make-up perverrà in ambiente mediante le grigliature previste sulle porte di accesso ai locali o per mezzo di apposita serranda a gravità da installare nella parete opposta al ventilatore (o sui telai e sistemi di sostegno su di questi predisposti). L'aria verrà espulsa per mezzo dell'estrattore assiale installato a parete.

Il sistema di ventilazione forzata sarà associato ad un rilevatore di idrogeno che, rilevata la concentrazione di idrogeno al di sopra dell'1%vol della soglia del LEL, attiverà, tramite la centrale di rivelazione incendi ed opportuno modulo di comando interfacciato con il quadro elettrico di comando del ventilatore, la ventilazione forzata. Sarà comunque possibile impostare dal quadro di gestione e controllo locale e/o dal sistema di supervisione cicli di funzionamento temporizzati.

Il ventilatore sarà azionato da motore a due polarità selezionabili in modo da ottenere due diverse velocità di sincronismo. Alle due velocità di sincronismo corrisponderanno i valori del 100% e del 50% della portata.



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale  
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA  
PROGETTO DEFINITIVO  
Impianti Meccanici

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17RO	IT 0000 001	A	42 di 86

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:

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

- 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:

$$I_{\text{gas}} = 8; n=120 ; C_{\text{rt}}=500$$

Qui si prevede di installare un ventilatore centrifugo in polipropilene con una portata di almeno 100 m<sup>3</sup>/h. L'aria di makeup sarà garantita da due griglie previste sulle porte di ingresso di dimensioni 400x400 mm l'una.

L'impianto di ventilazione sarà controllato dall'unità periferica del sistema di controllo UP che comanderà l'arresto o la marcia sulla base del comando proveniente dalla centrale di rivelazione incendi.

All'unità periferica saranno riportati anche:

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

Inoltre verrà previsto un termostato ambientale che attiverà l'impianto di ventilazione forzata al superamento della soglia limite di temperatura nel caso di guasti nel sistema principale di attivazione.

#### **5.5.2.1 Impianto di ventilazione forzata Locale GE**

L'impianto di ventilazione, in accordo con le regole tecniche applicabili, sarà in grado di smaltire il calore prodotto così da evitare il surriscaldamento dell'ambiente con un conseguente malfunzionamento dei macchinari e da garantire i ricambi dell'aria adeguati nei locali indicati.



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale  
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA  
PROGETTO DEFINITIVO  
Impianti Meccanici

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17RO	IT 0000 001	A	43 di 86

Sarà prevista una ventilazione forzata mediante attivazione automatica da un termostato che rileva la temperatura ambiente ed interviene quando la temperatura interna del locale supera un livello di guardia (40-45°C).

L'estrattore e la relativa sonda di temperatura dovranno comunque poter essere interfacciabili con il sistema di supervisione (non oggetto dell'impiantistica meccanica). Sarà reso disponibile lo stato dell'estrattore stesso ed eventuali allarmi.

L'estrattore (solo ricambio aria 0,15 kW) / il sistema di ventilazione sarà fornito col GE e non farà parte dell'impiantistica meccanica.

Il ventilatore sarà installato sulla parete del locale, sarà di tipo assiale, sulla parte esterna saranno poste delle griglie per la protezione degli estrattori stessi.

L'aria di makeup sarà garantita da due griglie previste nel muro di dimensioni 500x500 mm l'una.

## 5.6 IMPIANTO HVAC FABBRICATO ENERGIA E2

### 5.6.1 Estensione dell'impianto

Le opere comprese nel presente intervento sono costituite, essenzialmente, dai seguenti impianti:

- Condizionamento mediante unità interne monoblocco ad espansione diretta di tipo UNDER nei seguenti locali:
  - Locale BT
- Ventilazione forzata dei seguenti locali:
  - Locale MT Utente
  - Locale GE

### 5.6.2 Impianto di progetto HVAC

#### 5.6.2.1 Impianto di condizionamento locale BT

Sulla base dei carichi termici calcolati andranno previste le seguenti apparecchiature di condizionamento tecnologico :



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale  
**SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA**  
 PROGETTO DEFINITIVO  
 Impianti Meccanici

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17RO	IT 0000 001	A	44 di 86

FABBRICATO ENERGIA - TIPO 2			
LOCALI	CARICO TERMICO TOTALE [W]	IMPIANTO HVAC	NOTE
Loc. MT	4000	- 2 estrattori, uno in funzionamento normale e uno riserva ( <b>ognuno da 3500 mc/h - 0,2 kW elettrici</b> ) - superfici griglie di aereazione da definire ( <b>2 aperture 500 mm x 300 mm</b> )	considera trafo da 250 kVA, uno in funzionamento normale e l'altro di riserva (Pcc=3800 W)
Locale BT	2000	- 2 CDZ, uno normale e uno riserva ( <b>ognuno da 5 kW termici - 3 kW elettrici</b> )	
Loc. GE		- estrattore ( <b>solo ricambio aria 0,15 kW</b> ) / <b>il sistema di ventilazione sarà fornito col GE e non farà parte dell'impiantistica meccanica - porte grigliate</b>	- potenza stimata gruppo = 100 kVA - condizioni ambientali = da -5 a +45 °C con umidità relativa del 60%

Per il locale BT è previsto un'impianto di condizionamento configurato con un condizionatore autonomo ad armadio da ambiente, monoblocco, del tipo UNDER, specificamente progettato per il controllo della temperatura in locali tecnologici di tipo CDZ. E' previsto in ogni locale un ulteriore condizionatore dello stesso tipo con funzione di riserva.

La singola unità sarà del tipo con mandata dell'aria diretta verso il basso all'interno del pavimento galleggiante e ripresa alta direttamente dall'ambiente.

Lo scarico della condensa delle batterie dei condensatori sarà realizzato con tubazioni in polietilene, condotte fino al pluviale esistente più vicino.

### **5.6.2.2 Impianto di ventilazione forzata Locale MT**

L'impianto di ventilazione, in accordo con le regole tecniche applicabili, sarà in grado di smaltire il calore prodotto così da evitare il surriscaldamento dell'ambiente con un conseguente malfunzionamento dei macchinari e da garantire i ricambi dell'aria adeguati nei locali indicati.



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale  
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA  
PROGETTO DEFINITIVO  
Impianti Meccanici

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17RO	IT 0000 001	A	45 di 86

Sarà prevista una ventilazione forzata mediante attivazione automatica da un termostato che rileva la temperatura ambiente ed interviene quando la temperatura interna del locale supera un livello di guardia (40-45°C).

Il dimensionamento dell'impianto di ventilazione è stato eseguito per l'abbattimento di un carico termico totale di 4 kW, data dalle apparecchiature in esso presenti, dal momento che si considera pressochè 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.

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

$$Q_v = P_{pt} / (C_p \text{ aria } \Delta T)$$

dove,

$$\Delta T = \text{salto termico minimo aria estratta pari a } 8 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$C_p \text{ aria} = \text{calore specifico dell'aria a } 20 \text{ } ^\circ\text{C} (0,35 \text{ Wh}/^\circ\text{C*mc})$$

$$P_{pt} = \text{Potenza termica totale da dissipare in W}$$

A fronte di detti carichi è stato previsto un ventilatore in grado di elaborare una portata pari a 3500 m<sup>3</sup>/h di aria, più uno con funzione di riserva, attivabile mediante un termostato ambiente, uno per estrattore, per garantire il salto termico indicato.

L'estrattore e la relativa sonda di temperatura dovranno comunque poter essere interfacciabili con il sistema di supervisione (non oggetto dell'impiantistica meccanica). Sarà reso disponibile lo stato dell'estrattore stesso ed eventuali allarmi.

Il ventilatore sarà installato sulla parete del locale, sarà di tipo assiale, sulla parte esterna saranno poste delle griglie per la protezione degli estrattori stessi.

L'aria di makeup sarà garantita da due griglie previste sul muro di dimensioni 500x300 mm l'una.

	Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale <b>SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA</b> PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
	RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG. IA5F	LOTTO 01	TIPO DOC. D17RO	OPERA/DISCIPLINA IT 0000 001	REV. A

### **5.6.2.1 Impianto di ventilazione forzata Locale GE**

L'impianto di ventilazione, in accordo con le regole tecniche applicabili, sarà in grado di smaltire il calore prodotto così da evitare il surriscaldamento dell'ambiente con un conseguente malfunzionamento dei macchinari e da garantire i ricambi dell'aria adeguati nei locali indicati.

Sarà prevista una ventilazione forzata mediante attivazione automatica da un termostato che rileva la temperatura ambiente ed interviene quando la temperatura interna del locale supera un livello di guardia (40-45°C).

L'estrattore e la relativa sonda di temperatura dovranno comunque poter essere interfacciabili con il sistema di supervisione (non oggetto dell'impiantistica meccanica). Sarà reso disponibile lo stato dell'estrattore stesso ed eventuali allarmi.

L'estrattore (solo ricambio aria 0,15 kW) / il sistema di ventilazione sarà fornito col GE e non farà parte dell'impiantistica meccanica.

Il ventilatore sarà installato sulla parete del locale, sarà di tipo assiale, sulla parte esterna saranno poste delle griglie per la protezione degli estrattori stessi.

L'aria di makeup sarà garantita da due griglie previste nel muro di dimensioni 450x450 mm l'una.

## **5.7 IMPIANTO HVAC SHELTER GA2**

### **5.7.1 Estensione dell'impianto**

Le opere comprese nel presente intervento sono costituite, essenzialmente, dai seguenti impianti:

- Condizionamento mediante unità interne monoblocco ad espansione diretta di tipo UNDER nei seguenti locali:
  - Locale SIAP
  - Locale IS
- Ventilazione forzata dei seguenti locali:
  - Locale GE
  - Locale SIAP



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale  
**SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA**  
 PROGETTO DEFINITIVO  
 Impianti Meccanici

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17RO	IT 0000 001	A	47 di 86

## 5.7.2 Impianto di progetto HVAC

### 5.7.2.1 Impianto di condizionamento locale SIAP, IS

Sulla base dei carichi termici calcolati andranno previste le seguenti apparecchiature di condizionamento tecnologico :

FABBRICATO SHELTER GA2			
LOCALI	CARICO TERMICO TOTALE [W]	IMPIANTO HVAC	NOTE
Locale SIAP	4500	- 2x CDZ, uno normale e uno riserva ( <b>ognuno da 7 kW termici - 4 kW elettrici</b> ) - 1x estrattore ( <b>0,15 kW</b> ) - <b>porte grigliate con serrande a gravità</b>	Centralina da 60 kVA
Locale IS	2000	- 2 CDZ, uno normale e uno riserva ( <b>ognuno da 7 kW termici - 4 kW elettrici</b> )	
Loc. GE		- estrattore ( <b>solo ricambio aria 0,15 kW</b> ) / <b>il sistema di ventilazione sarà fornito col GE e non farà parte dell'impiantistica meccanica - porte grigliate</b>	- potenza stimata gruppo = 100 kVA - condizioni ambientali = da -5 a +45 °C con umidità relativa del 60%

Per i locali SIAP e IS è previsto un'impianto di condizionamento configurato con un condizionatore autonomo ad armadio da ambiente, monoblocco, del tipo UNDER, specificamente progettato per il controllo della temperatura in locali tecnologici di tipo CDZ. E' previsto in ogni locale un ulteriore condizionatore dello stesso tipo con funzione di riserva.

La singola unità sarà del tipo con mandata dell'aria diretta verso il basso all'interno del pavimento galleggiante e ripresa alta direttamente dall'ambiente.

Lo scarico della condensa delle batterie dei condensatori sarà realizzato con tubazioni in polietilene, condotte fino al pluviale esistente più vicino.

### 5.7.2.2 Impianto di ventilazione forzata locale SIAP

Data la presenza di batterie, l'impianto di ventilazione avrà il compito di mantenere la concentrazione di idrogeno al di sotto del 4%vol (soglia del Limite Inferiore di Esplosione (LEL)).



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale  
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA  
PROGETTO DEFINITIVO  
Impianti Meccanici

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17RO	IT 0000 001	A	48 di 86

L'impianto di ventilazione sarà comandato dalla centralina di rivelazione incendi, la quale, in seguito a segnalazioni provenienti dai rivelatori di idrogeno, tramite opportuno modulo di comando interfacciato con il quadro elettrico di comando del ventilatore, disporrà l'attivazione del ventilatore stesso.

L'impianto sarà configurato con un ventilatore di estrazione dell'aria di tipo assiale per installazione a parete del locale. L'aria di make-up perverrà in ambiente mediante le grigliature previste sulle porte di accesso ai locali o per mezzo di apposita serranda a gravità da installare nella parete opposta al ventilatore (o sui telai e sistemi di sostegno su di questi predisposti). L'aria verrà espulsa per mezzo dell'estrattore assiale installato a parete.

Il sistema di ventilazione forzata sarà associato ad un rilevatore di idrogeno che, rilevata la concentrazione di idrogeno al di sopra dell'1%vol della soglia del LEL, attiverà, tramite la centrale di rivelazione incendi ed opportuno modulo di comando interfacciato con il quadro elettrico di comando del ventilatore, la ventilazione forzata. Sarà comunque possibile impostare dal quadro di gestione e controllo locale e/o dal sistema di supervisione cicli di funzionamento temporizzati.

Il ventilatore sarà azionato da motore a due polarità selezionabili in modo da ottenere due diverse velocità di sincronismo. Alle due velocità di sincronismo corrisponderanno i valori del 100% e del 50% della portata.

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:

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

- 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:

$$I_{\text{gas}} = 8; n=120 ; C_{\text{rt}}=500$$





Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale  
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA  
PROGETTO DEFINITIVO  
Impianti Meccanici

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17RO	IT 0000 001	A	49 di 86

Qui si prevede di installare un ventilatore centrifugo in polipropilene con una portata di almeno 100 m<sup>3</sup>/h. L'aria di makeup sarà garantita da due griglie previste sulla porta di dimensioni 500x500 mm l'una.

L'impianto di ventilazione sarà controllato dall'unità periferica del sistema di controllo UP che comanderà l'arresto o la marcia sulla base del comando proveniente dalla centrale di rivelazione incendi.

All'unità periferica saranno riportati anche:

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

Inoltre verrà previsto un termostato ambientale che attiverà l'impianto di ventilazione forzata al superamento della soglia limite di temperatura nel caso di guasti nel sistema principale di attivazione.

#### **5.7.2.1 Impianto di ventilazione forzata Locale GE**

L'impianto di ventilazione, in accordo con le regole tecniche applicabili, sarà in grado di smaltire il calore prodotto così da evitare il surriscaldamento dell'ambiente con un conseguente malfunzionamento dei macchinari e da garantire i ricambi dell'aria adeguati nei locali indicati.

Sarà prevista una ventilazione forzata mediante attivazione automatica da un termostato che rileva la temperatura ambiente ed interviene quando la temperatura interna del locale supera un livello di guardia (40-45°C).

L'estrattore e la relativa sonda di temperatura dovranno comunque poter essere interfacciabili con il sistema di supervisione (non oggetto dell'impiantistica meccanica). Sarà reso disponibile lo stato dell'estrattore stesso ed eventuali allarmi.

L'estrattore (solo ricambio aria 0,15 kW) / il sistema di ventilazione sarà fornito col GE e non farà parte dell'impiantistica meccanica.

Il ventilatore sarà installato sulla parete del locale, sarà di tipo assiale, sulla parte esterna saranno poste delle griglie per la protezione degli estrattori stessi.

L'aria di makeup sarà garantita da due griglie previste sulla porta di dimensioni 500x500 mm l'una.

	Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale <b>SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA</b> PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
	RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG. IA5F	LOTTO 01	TIPO DOC. D17RO	OPERA/DISCIPLINA IT 0000 001	REV. A

## 5.8 IMPIANTO HVAC FABBRICATO TECNOLOGICO IS2

### 5.8.1 Estensione dell'impianto

Le opere comprese nel presente intervento sono costituite, essenzialmente, dai seguenti impianti:

- Condizionamento mediante unità interne monoblocco ad espansione diretta di tipo UNDER nei seguenti locali:
  - Locale SIAP
  - Locale IS
  - Locale TLC
  - Locale Comando Controllo
  
- Ventilazione forzata dei seguenti locali:
  - Locale SIAP
  - Locale servizi igienici

### 5.8.2 Impianto di progetto HVAC

#### ***5.8.2.1 Impianto di condizionamento locale SIAP, IS, TLC e locale Comando Controllo***

Sulla base dei carichi termici calcolati andranno previste le seguenti apparecchiature di condizionamento tecnologico:



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale  
**SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA**  
 PROGETTO DEFINITIVO  
 Impianti Meccanici

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17RO	IT 0000 001	A	51 di 86

FABBRICATO IS - TIPO 2			
LOCALI	CARICO TERMICO TOTALE [W]	IMPIANTO HVAC	NOTE
Locale SIAP	9000	- 2x CDZ, uno normale e uno riserva ( <b>ognuno da 13 kW termici - 6 kW elettrici</b> ) - 1x estrattore ( <b>0,15 kW</b> ) - <b>porte grigliate con serrande a gravità</b>	Centralina da 60 kVA
Locale IS	8500	- 2 CDZ, uno normale e uno riserva ( <b>ognuno da 15 kW termici - 8 kW elettrici</b> )	
Loc. TLC	5200	- 2 CDZ, uno normale e uno riserva ( <b>ognuno da 7 kW termici - 4 kW elettrici</b> )	
Loc. Operatore	2500	- CDZ ( <b>ognuno da 3,5 kW termici - 1,8 kW elettrici</b> )	

Per il locale SIAP, IS, TLC sono previsti impianti di condizionamento configurati con un condizionatore autonomo ad armadio da ambiente, monoblocco, del tipo UNDER, specificamente progettato per il controllo della temperatura in locali tecnologici di tipo CDZ. E' previsto in ogni locale un ulteriore condizionatore dello stesso tipo con funzione di riserva.

La singola unità sarà del tipo con mandata dell'aria diretta verso il basso all'interno del pavimento galleggiante e ripresa alta direttamente dall'ambiente.

Lo scarico della condensa delle batterie dei condensatori sarà realizzato con tubazioni in polietilene, condotte fino al pluviale sistente più vicino.

Il Locale Operatore sarà attrezzato con un condizionatore autonomo d'ambiente in versione solo freddo o a pompa di calore con condensazione in aria, con potenza frigorifera nominale 2,3 kW.

### **5.8.2.2 Impianto di ventilazione forzata locale SIAP**

Data la presenza di batterie, l'impianto di ventilazione avrà il compito di mantenere la concentrazione di idrogeno al di sotto del 4%vol (soglia del Limite Inferiore di Esplosione (LEL)). L'impianto di ventilazione sarà comandato dalla centralina di rivelazione incendi, la quale, in seguito a segnalazioni provenienti dai rivelatori di idrogeno, tramite opportuno modulo di comando interfacciato con il quadro elettrico di comando del ventilatore, disporrà l'attivazione del ventilatore stesso.



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale  
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA  
PROGETTO DEFINITIVO  
Impianti Meccanici

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17RO	IT 0000 001	A	52 di 86

L'impianto sarà configurato con un ventilatore di estrazione dell'aria di tipo assiale per installazione a parete del locale. L'aria di make-up perverrà in ambiente mediante le grigliature previste sulle porte di accesso ai locali o per mezzo di apposita serranda a gravità da installare nella parete opposta al ventilatore (o sui telai e sistemi di sostegno su di questi predisposti). L'aria verrà espulsa per mezzo dell'estrattore assiale installato a parete.

Il sistema di ventilazione forzata sarà associato ad un rilevatore di idrogeno che, rilevata la concentrazione di idrogeno al di sopra dell'1%vol della soglia del LEL, attiverà, tramite la centrale di rivelazione incendi ed opportuno modulo di comando interfacciato con il quadro elettrico di comando del ventilatore, la ventilazione forzata. Sarà comunque possibile impostare dal quadro di gestione e controllo locale e/o dal sistema di supervisione cicli di funzionamento temporizzati.

Il ventilatore sarà azionato da motore a due polarità selezionabili in modo da ottenere due diverse velocità di sincronismo. Alle due velocità di sincronismo corrisponderanno i valori del 100% e del 50% della portata.

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:

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

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:

$$I_{\text{gas}} = 8; n=120 ; C_{\text{rt}}=500$$

Qui si prevede di installare un ventilatore centrifugo in polipropilene con una portata di almeno 100 m<sup>3</sup>/h. L'aria di makeup sarà garantita da due griglie previste sul muro di dimensioni 500x500 mm l'una.

	Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale <b>SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA</b> PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
	RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG. IA5F	LOTTO 01	TIPO DOC. D17RO	OPERA/DISCIPLINA IT 0000 001	REV. A

L'impianto di ventilazione sarà controllato dall'unità periferica del sistema di controllo UP che comanderà l'arresto o la marcia sulla base del comando proveniente dalla centrale di rivelazione incendi.

All'unità periferica saranno riportati anche:

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

Inoltre verrà previsto un termostato ambientale che attiverà l'impianto di ventilazione forzata al superamento della soglia limite di temperatura nel caso di guasti nel sistema principale di attivazione.

### ***5.8.2.3 Impianto di ventilazione forzata servizi igienici***

Il servizio igienico per il personale del locale operatore sarà attrezzato con un ventilatore. L'impianto sarà configurato con un ventilatore di estrazione dell'aria di tipo assiale per installazione a parete del locale. L'aria di make-up perverrà in ambiente mediante le grigliature previste sulle porte di accesso ai locali. L'aria verrà espulsa per mezzo dell'estrattore assiale installato a parete.

Per il bagno è previsto un sistema di ricambio aria di 8 vol/, dunque il ventilatore dovrà avere una portata minima di 200 mc/h.

## **5.9 IMPIANTO HVAC FABBRICATO TECNOLOGICO IMBOCCO FINESTRA NV01**

### **5.9.1 Estensione dell'impianto**

Le opere comprese nel presente intervento sono costituite, essenzialmente, dai seguenti impianti:

- Condizionamento mediante unità interne monoblocco ad espansione diretta di tipo UNDER nei seguenti locali:
  - Locale BT
  - Locale TLC



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale  
**SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA**  
 PROGETTO DEFINITIVO  
 Impianti Meccanici

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17RO	IT 0000 001	A	54 di 86

- Locale Batterie
- Ventilazione forzata dei seguenti locali:
  - Locale GE
  - Locale MT
  - Locale Batterie

## 5.9.2 Impianto di progetto HVAC

### 5.9.2.1 Impianto di condizionamento locale BT, TLC, Batterie

Sulla base dei carichi termici calcolati andranno previste le seguenti apparecchiature di condizionamento tecnologico:

FABBRICATO FINESTRA			
LOCALI	CARICO TERMICO TOTALE [W]	IMPIANTO HVAC	NOTE
Loc. GE		- estrattore (solo ricambio aria 0,15 kW) / il sistema di ventilazione sarà fornito col GE e non farà parte dell'impiantistica meccanica - porte grigliate	- Potenza GE stimata = 160 Kva - condizioni ambientali = da -5 a +45 °C con umidità relativa del 60%
Loc. MT	4000	- 2 estrattori, uno in funzionamento normale e uno riserva (ognuno da 3500 mc/h - 0,2 kW elettrici) - superfici griglie di aereazione da definire (2 aperture 500 mm x 300 mm)	Potenza TR1/TR2 = 250 kVA (uno in funzionamento normale e uno di riserva)
Loc. BT	3000	- 2 CDZ, uno normale e uno riserva (ognuno da 5 kW termici - 3 kW elettrici)	
Loc. TLC	3000	- 2 CDZ, uno in funzionamento normale e uno di riserva (ognuno da 7 kW termici - 4 kW elettrici)	
Loc. Batterie	6000	- 2 CDZ, uno in funzionamento normale e uno di riserva (ognuno da 7 kW termici - 4 kW elettrici) - estrattore (0,15 kW) - porte grigliate con serrande a gravità	



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale  
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA  
PROGETTO DEFINITIVO  
Impianti Meccanici

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17RO	IT 0000 001	A	55 di 86

Per il locale BT, TLC, locale Batterie sono previsti impianti di condizionamento configurati con un condizionatore autonomo ad armadio da ambiente, monoblocco, del tipo UNDER, specificamente progettato per il controllo della temperatura in locali tecnologici di tipo CDZ. E' previsto in ogni locale un ulteriore condizionatore dello stesso tipo con funzione di riserva.

La singola unità sarà del tipo con mandata dell'aria diretta verso il basso all'interno del pavimento galleggiante e ripresa alta direttamente dall'ambiente.

Lo scarico della condensa delle batterie dei condensatori sarà realizzato con tubazioni in polietilene, condotte fino al pluviale sistente più vicino.

#### **5.9.2.2 Impianto di ventilazione forzata Locale MT**

L'impianto di ventilazione, in accordo con le regole tecniche applicabili, sarà in grado di smaltire il calore prodotto così da evitare il surriscaldamento dell'ambiente con un conseguente malfunzionamento dei macchinari e da garantire i ricambi dell'aria adeguati nei locali indicati.

Sarà prevista una ventilazione forzata mediante attivazione automatica da un termostato che rileva la temperatura ambiente ed interviene quando la temperatura interna del locale supera un livello di guardia (40-45°C).

Il dimensionamento dell'impianto di ventilazione è stato eseguito per l'abbattimento di un carico termico totale di 4 kW, data dalle apparecchiature in esso presenti, dal momento che si considera pressochè 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.

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

$$Q_v = P_{pt} / (C_p \text{ aria } \Delta T)$$

dove,



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale  
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA  
PROGETTO DEFINITIVO  
Impianti Meccanici

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17RO	IT 0000 001	A	56 di 86

$\Delta T$  = salto termico minimo aria estratta pari a 8 °C

Cp aria = calore specifico dell'aria a 20 °C (0,35 Wh/°C\*mc)

Ppt = Potenza termica totale da dissipare in W

A fronte di detti carichi è stato previsto un ventilatore in grado di elaborare una portata pari a 3500 m<sup>3</sup>/h di aria, più uno con funzione di riserva, attivabile mediante un termostato ambiente, uno per estrattore, per garantire il salto termico indicato.

L'estrattore e la relativa sonda di temperatura dovranno comunque poter essere interfacciabili con il sistema di supervisione (non oggetto dell'impiantistica meccanica). Sarà reso disponibile lo stato dell'estrattore stesso ed eventuali allarmi.

Il ventilatore sarà installato sulla parete del locale, sarà di tipo assiale, sulla parte esterna saranno poste delle griglie per la protezione degli estrattori stessi.

L'aria di makeup sarà garantita da due griglie previste sul muro di dimensioni 500x300 mm l'una.

### **5.9.2.3 Impianto di ventilazione forzata locale Batterie**

Data la presenza di batterie, l'impianto di ventilazione avrà il compito di mantenere la concentrazione di idrogeno al di sotto del 4%vol (soglia del Limite Inferiore di Esplosione (LEL)). L'impianto di ventilazione sarà comandato dalla centralina di rivelazione incendi, la quale, in seguito a segnalazioni provenienti dai rivelatori di idrogeno, tramite opportuno modulo di comando interfacciato con il quadro elettrico di comando del ventilatore, disporrà l'attivazione del ventilatore stesso.

L'impianto sarà configurato con un ventilatore di estrazione dell'aria di tipo assiale per installazione a parete del locale. L'aria di make-up perverrà in ambiente mediante le grigliature previste sulle porte di accesso ai locali o per mezzo di apposita serranda a gravità da installare nella parete opposta al ventilatore (o sui telai e sistemi di sostegno su di questi predisposti). L'aria verrà espulsa per mezzo dell'estrattore assiale installato a parete.

Il sistema di ventilazione forzata sarà associato ad un rilevatore di idrogeno che, rilevata la concentrazione di idrogeno al di sopra dell'1%vol della soglia del LEL, attiverà, tramite la centrale di rivelazione incendi ed opportuno modulo di comando interfacciato con il quadro elettrico di comando





Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale  
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA  
PROGETTO DEFINITIVO  
Impianti Meccanici

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17RO	IT 0000 001	A	57 di 86

del ventilatore, la ventilazione forzata. Sarà comunque possibile impostare dal quadro di gestione e controllo locale e/o dal sistema di supervisione cicli di funzionamento temporizzati.

Il ventilatore sarà azionato da motore a due polarità selezionabili in modo da ottenere due diverse velocità di sincronismo. Alle due velocità di sincronismo corrisponderanno i valori del 100% e del 50% della portata.

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:

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

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:

$$I_{\text{gas}} = 8; n=120 ; C_{\text{rt}}=500$$

Qui si prevede di installare un ventilatore centrifugo in polipropilene con una portata di almeno 100 m<sup>3</sup>/h. L'aria di makeup sarà garantita da due griglie previste sulle porte di ingresso di dimensioni 500x500 mm l'una.

L'impianto di ventilazione sarà controllato dall'unità periferica del sistema di controllo UP che comanderà l'arresto o la marcia sulla base del comando proveniente dalla centrale di rivelazione incendi.

All'unità periferica saranno riportati anche:

→ lo stato;

→ l'allarme termico;

→ il segnale locale/remoto.

	Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale <b>SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA</b> PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
	RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG. IA5F	LOTTO 01	TIPO DOC. D17RO	OPERA/DISCIPLINA IT 0000 001	REV. A

Inoltre verrà previsto un termostato ambientale che attiverà l'impianto di ventilazione forzata al superamento della soglia limite di temperatura nel caso di guasti nel sistema principale di attivazione.

### **5.9.2.1 Impianto di ventilazione forzata Locale GE**

L'impianto di ventilazione, in accordo con le regole tecniche applicabili, sarà in grado di smaltire il calore prodotto così da evitare il surriscaldamento dell'ambiente con un conseguente malfunzionamento dei macchinari e da garantire i ricambi dell'aria adeguati nei locali indicati.

Sarà prevista una ventilazione forzata mediante attivazione automatica da un termostato che rileva la temperatura ambiente ed interviene quando la temperatura interna del locale supera un livello di guardia (40-45°C).

L'estrattore e la relativa sonda di temperatura dovranno comunque poter essere interfacciabili con il sistema di supervisione (non oggetto dell'impiantistica meccanica). Sarà reso disponibile lo stato dell'estrattore stesso ed eventuali allarmi.

L'estrattore (solo ricambio aria 0,15 kW) / il sistema di ventilazione sarà fornito col GE e non farà parte dell'impiantistica meccanica.

Il ventilatore sarà installato sulla parete del locale, sarà di tipo assiale, sulla parte esterna saranno poste delle griglie per la protezione degli estrattori stessi.

L'aria di makeup sarà garantita da due griglie previste sulla porta di dimensioni 500x500 mm l'una.

## **5.10 IMPIANTO HVAC FABBRICATO TECNOLOGICO PM S.GIULIANO**

### **5.10.1 Estensione dell'impianto**

Le opere comprese nel presente intervento sono costituite, essenzialmente, dai seguenti impianti:

- Condizionamento mediante unità interne monoblocco ad espansione diretta di tipo UNDER nei seguenti locali:
  - Locale BT
  - Locale SIAP
  - Locale IS

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17RO	IT 0000 001	A	59 di 86

- Locale TLC
- Ventilazione forzata dei seguenti locali:
  - Locale GE
  - Locale MT
  - Locale SIAP

## 5.10.2 Impianto di progetto HVAC

### 5.10.2.1 Impianto di condizionamento locale BT, TLC, SIAP, IS

Sulla base dei carichi termici calcolati andranno previste le seguenti apparecchiature di condizionamento tecnologico:

<b>FABBRICATO IS - TIPO 1</b>			
LOCALI	CARICO TERMICO TOTALE [W]	IMPIANTO HVAC	NOTE
Loc. MT	4000	- 2 estrattori, uno in funzionamento normale e uno riserva ( <b>ognuno da 3500 mc/h - 0,2 kW elettrici</b> ) - superfici griglie di aereazione da definire ( <b>2 aperture 500 mm x 300 mm</b> )	Potenza TR1/TR2 = 250 kVA (uno i funzionamento normale e uno di riserva)
Locale BT	2500	- 2 CDZ, uno normale e uno riserva ( <b>ognuno da 5 kW termici - 3 kW elettrici</b> )	
Locale SIAP	9000	- 2x CDZ, uno normale e uno riserva ( <b>ognuno da 13 kW termici - 6 kW elettrici</b> ) - 1x estrattore ( <b>0,15 kW</b> ) - <b>porte grigliate con serrande a gravità</b>	Centralina da 60 kVA
Locale IS	6000	- 2 CDZ, uno normale e uno riserva ( <b>ognuno da 9 kW termici - 5 kW elettrici</b> )	
Loc. TLC	4800	- 2 CDZ, uno in funzionamento normale e uno di riserva ( <b>ognuno da 7 kW termici - 4 kW elettrici</b> )	



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale  
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA  
PROGETTO DEFINITIVO  
Impianti Meccanici

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17RO	IT 0000 001	A	60 di 86

Per il locale BT, TLC, SIAP, IS sono previsti impianti di condizionamento configurati con un condizionatore autonomo ad armadio da ambiente, monoblocco, del tipo UNDER, specificamente progettato per il controllo della temperatura in locali tecnologici di tipo CDZ. E' previsto in ogni locale un ulteriore condizionatore dello stesso tipo con funzione di riserva.

La singola unità sarà del tipo con mandata dell'aria diretta verso il basso all'interno del pavimento galleggiante e ripresa alta direttamente dall'ambiente.

Lo scarico della condensa delle batterie dei condensatori sarà realizzato con tubazioni in polietilene, condotte fino al pluviale sistente più vicino.

#### **5.10.2.2 Impianto di ventilazione forzata Locale MT**

L'impianto di ventilazione, in accordo con le regole tecniche applicabili, sarà in grado di smaltire il calore prodotto così da evitare il surriscaldamento dell'ambiente con un conseguente malfunzionamento dei macchinari e da garantire i ricambi dell'aria adeguati nei locali indicati.

Sarà prevista una ventilazione forzata mediante attivazione automatica da un termostato che rileva la temperatura ambiente ed interviene quando la temperatura interna del locale supera un livello di guardia (40-45°C).

Il dimensionamento dell'impianto di ventilazione è stato eseguito per l'abbattimento di un carico termico totale di 4 kW, data dalle apparecchiature in esso presenti, dal momento che si considera pressochè 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.

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

$$Q_v = P_{pt} / (C_p \text{ aria } \Delta T)$$

dove,

$$\Delta T = \text{salto termico minimo aria estratta pari a } 8 \text{ } ^\circ\text{C}$$



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale  
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA  
PROGETTO DEFINITIVO  
Impianti Meccanici

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17RO	IT 0000 001	A	61 di 86

$C_p$  aria = calore specifico dell'aria a 20 °C (0,35 Wh/°C\*mc)

Ppt = Potenza termica totale da dissipare in W

A fronte di detti carichi è stato previsto un ventilatore in grado di elaborare una portata pari a 3500 m<sup>3</sup>/h di aria, più uno con funzione di riserva, attivabile mediante un termostato ambiente, uno per estrattore, per garantire il salto termico indicato.

L'estrattore e la relativa sonda di temperatura dovranno comunque poter essere interfacciabili con il sistema di supervisione (non oggetto dell'impiantistica meccanica). Sarà reso disponibile lo stato dell'estrattore stesso ed eventuali allarmi.

Il ventilatore sarà installato sulla parete del locale, sarà di tipo assiale, sulla parte esterna saranno poste delle griglie per la protezione degli estrattori stessi.

L'aria di makeup sarà garantita da due griglie previste sul muro di dimensioni 500x300 mm l'una.

### **5.10.2.3 Impianto di ventilazione forzata locale SIAP**

Data la presenza di batterie, l'impianto di ventilazione avrà il compito di mantenere la concentrazione di idrogeno al di sotto del 4%vol (soglia del Limite Inferiore di Esplosione (LEL)). L'impianto di ventilazione sarà comandato dalla centralina di rivelazione incendi, la quale, in seguito a segnalazioni provenienti dai rivelatori di idrogeno, tramite opportuno modulo di comando interfacciato con il quadro elettrico di comando del ventilatore, disporrà l'attivazione del ventilatore stesso.

L'impianto sarà configurato con un ventilatore di estrazione dell'aria di tipo assiale per installazione a parete del locale. L'aria di make-up perverrà in ambiente mediante le grigliature previste sulle porte di accesso ai locali o per mezzo di apposita serranda a gravità da installare nella parete opposta al ventilatore (o sui telai e sistemi di sostegno su di questi predisposti). L'aria verrà espulsa per mezzo dell'estrattore assiale installato a parete.

Il sistema di ventilazione forzata sarà associato ad un rilevatore di idrogeno che, rilevata la concentrazione di idrogeno al di sopra dell'1%vol della soglia del LEL, attiverà, tramite la centrale di rivelazione incendi ed opportuno modulo di comando interfacciato con il quadro elettrico di comando del ventilatore, la ventilazione forzata. Sarà comunque possibile impostare dal quadro di gestione e controllo locale e/o dal sistema di supervisione cicli di funzionamento temporizzati.



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale  
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA  
PROGETTO DEFINITIVO  
Impianti Meccanici

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17RO	IT 0000 001	A	62 di 86

Il ventilatore sarà azionato da motore a due polarità selezionabili in modo da ottenere due diverse velocità di sincronismo. Alle due velocità di sincronismo corrisponderanno i valori del 100% e del 50% della portata.

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:

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

- 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:

$$I_{\text{gas}} = 8; n=120 ; C_{\text{rt}}=500$$

Qui si prevede di installare un ventilatore centrifugo in polipropilene con una portata di almeno 100 m<sup>3</sup>/h. L'aria di makeup sarà garantita da due griglie previste sulla porta di dimensioni 500x500 mm l'una.

L'impianto di ventilazione sarà controllato dall'unità periferica del sistema di controllo UP che comanderà l'arresto o la marcia sulla base del comando proveniente dalla centrale di rivelazione incendi.

All'unità periferica saranno riportati anche:

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

Inoltre verrà previsto un termostato ambientale che attiverà l'impianto di ventilazione forzata al superamento della soglia limite di temperatura nel caso di guasti nel sistema principale di attivazione.

#### **5.10.2.1 Impianto di ventilazione forzata Locale GE**

	<b>Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale</b> <b>SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA</b> PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
	RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG. IA5F	LOTTO 01	TIPO DOC. D17RO	OPERA/DISCIPLINA IT 0000 001	REV. A

L'impianto di ventilazione, in accordo con le regole tecniche applicabili, sarà in grado di smaltire il calore prodotto così da evitare il surriscaldamento dell'ambiente con un conseguente malfunzionamento dei macchinari e da garantire i ricambi dell'aria adeguati nei locali indicati.

Sarà prevista una ventilazione forzata mediante attivazione automatica da un termostato che rileva la temperatura ambiente ed interviene quando la temperatura interna del locale supera un livello di guardia (40-45°C).

L'estrattore e la relativa sonda di temperatura dovranno comunque poter essere interfacciabili con il sistema di supervisione (non oggetto dell'impiantistica meccanica). Sarà reso disponibile lo stato dell'estrattore stesso ed eventuali allarmi.

L'estrattore (solo ricambio aria 0,15 kW) / il sistema di ventilazione sarà fornito col GE e non farà parte dell'impiantistica meccanica.

Il ventilatore sarà installato sulla parete del locale, sarà di tipo assiale, sulla parte esterna saranno poste delle griglie per la protezione degli estrattori stessi.

L'aria di makeup sarà garantita da due griglie previste sulla porta di dimensioni 500x500 mm l'una.

## 5.11 INTERFACCIA CON ALTRI SISTEMI

### 5.11.1 Interfacciamento con altri sistemi dei condizionatori 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;
- compatibili con le nuove postazioni D&M e TSS che RFI ha allo studio;

Saranno resi disponibili i seguenti segnali/comandi:

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



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale  
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA  
PROGETTO DEFINITIVO  
Impianti Meccanici

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17RO	IT 0000 001	A	64 di 86

- Reset.

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 .

### 5.11.2 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;
- misura della temperatura rilevata in ambiente;

### 5.11.3 Interfacciamento con altri sistemi dell'estrattore d'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 30 cm dal soffitto).

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

- stato off dell'estrattore;
- allarme ventilatore avviato.





Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale  
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA  
PROGETTO DEFINITIVO  
Impianti Meccanici

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17RO	IT 0000 001	A	65 di 86

## 6 DESCRIZIONE IMPIANTO IDRICO-SANITARIO

### 6.1 Impianto idrico – sanitario Fabbricato Viaggiatori FV02 Matera La Martella

#### 6.1.1 Impianto di adduzione idrica Fabbricato Viaggiatori FV02 Matera La Martella

A servizio dei locali bagno del Locale Operatore e per quelli a servizio dell'atrio, sarà previsto l'impianto di adduzione dell'acqua fredda potabile alimentato da 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 prevalentemente inglobata nel massetto.

Sulla linea di adduzione, in prossimità dei servizi igienici si prevede l'installazione di un rubinetto di intercettazione. L'impianto idrico (acqua fredda) interno al servizio igienico sarà realizzato con apposite tubazioni in acciaio zincato. 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.

Tutte le tubazioni staffate a parete o annegate nel massetto saranno adeguatamente coibentate per prevenire fenomeni di condensa sulla rete di acqua fredda.

All'interno del bagno, la linea di adduzione andrà ad alimentare i sanitari. Le tubazioni dell'acqua calda e fredda saranno installate a pavimento 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:

Velocità massima ammessa nei circuiti aperti (tubazioni di acciaio zincato)		
Diametro esterno	DN	Velocità m/s
1/2"	16	0,7
3/4"	20	0,9



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale  
**SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA**  
 PROGETTO DEFINITIVO  
 Impianti Meccanici

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17RO	IT 0000 001	A	66 di 86

1"	25	1,2
1¼"	32	1,5
1½"	40	1,7
2"	50	2,0
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				
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

Gli allacci idrici per i sanitari sono realizzati sempre con una tubazione di diametro ¾".

Di seguito sono riportate le unità di carico dei servizi igienici:

DIMENSIONAMENTO ACQUA SANITARIA										
CALCOLO UNITA' DI CARICO										
Tipo	Rif.	Piani	Apparecchio	Numero	UC F	UC C	UC CF	Σ UC F	Σ UC C	Σ UC CF
TOTALE	SERVIZI IGIENICI PERSONALE	PT	WC (9,0lt)	1	5,00	-		5,00	-	-
			LAVABO	1	1,50		1,50	-	-	
TOTALE	SERVIZI IGIENICI PUBBLICI	PT	WC (9,0lt)	3	5,00	-		15,00	-	-
			LAVABO	3	1,50		4,50	-	-	

Di seguito è riportato il dimensionamento delle tubazioni dei servizi igienici:



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale  
**SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA**  
 PROGETTO DEFINITIVO  
 Impianti Meccanici

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17RO	IT 0000 001	A	67 di 86

Tratto A = servizi igienici locale viaggiatori

Tratto B = servizi igienici locale operatore

#### **DIMENSIONAMENTO RETE ADDUZIONE**

BLOCCHI FUNZIONALI	Freddo/ caldo	Unità di carico	portata (l/s)	portata (mc/s)	velocità predim. (m/s)	area tubo (mq)	raggio^2 (mq)	raggio (m)	diametro (m)	diametro di calcolo (mm)	diametro interno di calcolo TUBAZIONI (mm)	diametro esterno di calcolo TUBAZIONI (mm)
TRATTO A TOT	F	19,5	0,91	0,00091	1,5	0,000607	0,00019	0,014	0,028	28	36,1	1"1/4
TRATTO B	F	6,5	0,33	0,00033	1,2	0,000275	0,00009	0,009	0,019	19	27,7	1"
TRATTO A1	F	6,5	0,33	0,00033	1,2	0,000275	0,00009	0,009	0,019	19	27,7	1"
TRATTO A2	F	11	0,50	0,00050	1,2	0,000417	0,00013	0,012	0,023	23	27,7	1"
TRATTO A3	F	6,5	0,33	0,00033	1,2	0,000275	0,00009	0,009	0,019	19	27,7	1"
TRATTO A4	F	6,5	0,33	0,00033	1,2	0,000275	0,00009	0,009	0,019	19	27,7	1"

### 6.1.2 Impianto di scarico acque nere Fabbricato Viaggiatori FV02 Matera La Martella

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 Polipropilene PP. 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 50%, con singola colonna di scarico.

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" è riconducibile per similitudine al "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.



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale  
**SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA**  
 PROGETTO DEFINITIVO  
 Impianti Meccanici

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17RO	IT 0000 001	A	68 di <b>86</b>

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).

Tabella delle Unità di Scarico	
Apparecchio	Unità di Scarico DU l/s
Lavabo	0,50
Vaso	2,50

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  $1,31 \times 10^{-6}$  m<sup>2</sup>/s.

I singoli allacci degli apparecchi sanitari sono i seguenti:

Lavabo DN 40

Vaso DN 110

Di seguito sono riportate le unità di scarico dei sanitari dei servizi igienici:

tipo	Piano	Apparecchio	n°	DU	$\Sigma$ DU
C1	SERVIZI IGIENICI PERSONALE	WC (9,0lt)	1	2,5	2,5
		Lavabo	1	0,5	0,5
<b>TOT</b>					<b>3,0</b>
C2	SERVIZI IGIENICI PUBBLICI	WC (9,0lt)	3	2,5	7,5
		Lavello da cucina	3	0,5	1,5
<b>TOT</b>					<b>9,0</b>

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale <b>SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA</b> PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
	RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG. IA5F	LOTTO 01	TIPO DOC. D17RO	OPERA/DISCIPLINA IT 0000 001	REV. A

Di seguito è riportato il dimensionamento delle tubazioni di scarico:

Rif.	DU	Q <sub>ww,calc</sub> [lt/s]	Q <sub>min,app</sub> [lt/s]	Q <sub>ww,prog</sub> [lt/s]	tipologia	pendenza [%]	riempimento [%]	DN	Q <sub>max</sub> [lt/s]
SERVIZI IGIENICI LOCALE OPERATORE	3,0	1,21	2,50	2,50	colonna	1,00	50	110	0,80
SERVIZI IGIENICI LOCALE VIAGG.	9,0	2,10	2,50	2,50	colonna	1,00	50	110	2,50

## 6.2 Impianto idrico - sanitario Fabbricato Tecnologico IS2

### 6.2.1 Impianto di adduzione idrica Fabbricato Tecnologico IS2

A servizio del locale bagno del Locale Operatore sarà previsto l'impianto di adduzione dell'acqua fredda potabile alimentato da 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 prevalentemente inglobata nel massetto.

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 e di riscaldamento costituito da tubo multistrato 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.

Dotato di isolamento termico da 6 mm.

Tutte le tubazioni staffate a parete o annegate nel massetto saranno adeguatamente coibentate per prevenire fenomeni di condensa sulla rete di acqua fredda.



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale  
**SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA**  
 PROGETTO DEFINITIVO  
 Impianti Meccanici

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17RO	IT 0000 001	A	70 di 86

All'interno del bagno, la linea di adduzione andrà ad alimentare i sanitari. Le tubazioni dell'acqua calda e fredda saranno installate a pavimento 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:

Velocità massima ammessa nei circuiti aperti (tubazioni di acciaio zincato)		
Diametro esterno	DN	Velocità m/s
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
2 1/2"	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				
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



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale  
**SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA**  
 PROGETTO DEFINITIVO  
 Impianti Meccanici

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17RO	IT 0000 001	A	71 di 86

Gli allacci idrici per i sanitari sono realizzati sempre con una tubazione di diametro ¾”.

Di seguito sono riportate le unità di carico dei servizi igienici:

DIMENSIONAMENTO ACQUA SANITARIA										
CALCOLO UNITA' DI CARICO										
Tipo	Rif.	Piani	Apparecchio	Numero	UC F	UC C	UC CF	ΣUC F	ΣUC C	ΣUC CF
TOTALE	SERVIZI IGIENICI	PT	WC (9,0lt)	1	5,00	-		5,00	-	-
	PERSONALE		LAVABO	1	1,50			1,50	-	-
									<b>6,50</b>	-

Di seguito è riportato il dimensionamento delle tubazioni dei servizi igienici:

DIMENSIONAMENTO RETE ADDUZIONE												
BLOCCHI FUNZIONALI	Freddo/ caldo	Unità di carico	portata (l/s)	portata (mc/s)	velocità predim. (m/s)	area tubo (mq)	raggio^2 (mq)	raggio (m)	diametro (m)	diametro di calcolo (mm)	diametro interno di calcolo TUBAZIONI (mm)	diametro esterno di calcolo TUBAZIONI (mm)
DORSALE	F	6,5	0,33	0,00033	1,2	0,000275	0,00009	0,009	0,019	19	27,7	1"

## 6.2.2 Impianto di scarico acque nere Fabbricato Tecnologico IS2

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 Polipropilene PP. 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 50%, con singola colonna di scarico.

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 -



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale  
**SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA**  
 PROGETTO DEFINITIVO  
 Impianti Meccanici

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17RO	IT 0000 001	A	72 di 86

Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo" è riconducibile per similitudine al "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).

Tabella delle Unità di Scarico	
Apparecchio	Unità di Scarico DU l/s
Lavabo	0,50
Vaso	2,50

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  $1,31 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ .

I singoli allacci degli apparecchi sanitari sono i seguenti:

Lavabo DN 40

Vaso DN 110

Di seguito sono riportate le unità di scarico dei sanitari dei servizi igienici:

tipo	Piano	Apparecchio	n°	DU	$\Sigma$ DU
C1	SERVIZI IGIENICI PERSONALE	WC (9,0lt)	1	2,5	2,5
		Lavabo	1	0,5	0,5
<b>TOT</b>					<b>3,0</b>

Per il dimensionamento della rete principale di scarico si utilizza lo stesso diametro del terminale del WC, ovvero un DN110.





Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale  
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA  
PROGETTO DEFINITIVO  
Impianti Meccanici

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17RO	IT 0000 001	A	73 di 86

## 7 DESCRIZIONE IMPIANTO FIRE FIGHTING POINT

### 7.1 Caratteristiche dell'impianto

L'impianto a servizio di ciascun Fire Fighting Point in oggetto sarà essenzialmente costituito da:

- una centrale di pressurizzazione con relativa riserva idrica di 100 m<sup>3</sup>, ubicata nel piazzale;
- idranti UNI 45 in ognuno dei punti antincendio sulle banchine del Fire Fighting Point.

Ciascuna centrale di pressurizzazione alimenta la condotta primaria al Fire Fighting Point di propria competenza, installata nella banchina o nei pressi di questa e annegata nel calcestruzzo o interrata, per garantire un'adeguata protezione al fuoco; su detta condotta saranno realizzati gli stacchi che alimentano i punti di approvvigionamento, n°4 per ciascuna banchina e posti ad interasse di circa 125 m. Ciascuna centrale è in grado di garantire il funzionamento contemporaneo di 4 idranti del punto antincendio, con una portata complessiva di 800 l/m.

Le reti idranti per i punti antincendio sono del tipo a secco.

Nel seguito vengono fornite le caratteristiche tecniche dei singoli componenti e parti di impianto.

Ognuna delle riserve idriche sarà alimentata dall'acquedotto o comunque da una idonea fonte a norma UNI 12845 a partire dall'apposito contatore (escluso dal presente progetto impiantistico) per uso antincendio previsto nei piazzali.

Ciascuna riserva idrica sarà costituita da n°1 vasca interrata, il cui volume utile totale a servizio dell'impianto sarà di 100 m<sup>3</sup> utili netti, secondo quanto indicato nella norma UNI 12845.

Sulla tubazione di reintegro di acqua alle vasche sarà installata una valvola di intercettazione ed una a galleggiante per mantenere il livello costante nelle vasche stesse.

Per il controllo dei livelli nel serbatoio sono previste sonde di livello con relative segnalazioni riportate sul quadro elettrico locale e disponibili su un'apposita morsettiera dello stesso come contatti puliti per l'eventuale trasmissione a distanza.

Tutte le segnalazioni di stato e condizioni di allarme saranno rimandate al sistema di supervisione e controllo remoto.

	<b>Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale</b> <b>SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA</b> PROGETTO DEFINITIVO Impianti Meccanici					
	RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG. IA5F	LOTTO 01	TIPO DOC. D17RO	OPERA/DISCIPLINA IT 0000 001	REV. A

## 7.2 Estensione dell'impianto

Per la linea Ferrandina – Matera La Martella sono previsti i seguenti Fire Fighting Points:

- FFP1 alimentato dal gruppo di pressurizzazione GAP-01 ubicato nel fabbricato tecnologico posto nel piazzale dell'area di soccorso all'imbocco della Galleria Miglionico, lato Ferrandina.
- FFP2 alimentato dal gruppo di pressurizzazione GPA-02 ubicato nel fabbricato tecnologico posto nella stazione di Ferrandina.
- FFP3 alimentato dal gruppo di pressurizzazione GPA-03 ubicato nel fabbricato tecnologico posto nel piazzale dell'area di soccorso all'imbocco della Galleria Miglionico, lato Matera La Martella.

## 7.3 Descrizione dell'impianto

### 7.3.1 Centrale di pressurizzazione e riserva idrica

Ciascuna centrale idrica sarà costituita da una vasca di accumulo acqua ed un adiacente locale (sala pompe) nel quale è previsto il gruppo di pressurizzazione; dal gruppo di pressurizzazione, sottobattente rispetto alla vasca di riserva idrica, avranno origine le tubazioni di alimentazione che giungeranno agli idranti del Fire Fighting Point.

Il gruppo di pressurizzazione sarà del tipo preassemblato, conforme alle prescrizioni della Norma UNI 12845 e composto da:

- due pompe centrifughe, elettropompa e motopompa, costantemente sottobattente, montate in aspirazione su un collettore proveniente dalla riserva idrica; la motopompa sarà di completa riserva all'elettropompa, e quindi la portata di ciascuna sarà sufficiente a garantire la portata massima di punta richiesta dall'impianto.
- una elettropompa per la compensazione delle piccole perdite dei circuiti a monte della valvola a diluvio.

Ciascun gruppo pompe sarà corredato di propri quadri elettrici conformi alle prescrizioni delle succitate Norme UNI.



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale  
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA  
PROGETTO DEFINITIVO  
Impianti Meccanici

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17RO	IT 0000 001	A	75 di 86

L'attivazione del gruppo di pressurizzazione sarà automatica in base ai segnali dei provenienti dai pressostati.

La pressurizzazione della rete fino al FFP, tuttavia, sarà asservita all'apertura della valvola a diluio, la quale potrà avvenire in loco da azionamento manuale oppure da comando remoto mediante sistema SPVI; il medesimo sistema SPVI gestirà tutti i segnali/monitoraggi previsti secondo quanto indicato nel seguito e nello schema funzionale.

Le pompe avranno caratteristiche tali da soddisfare l'erogazione contemporanea di acqua da quattro idranti, ciascuno con portata di 200 l/minuto e con una pressione al bocchello di 5.5 bar circa. Il bocchello avrà ugello 13 mm e coefficiente K pari a 85.

Le pompe saranno installate sottobattente, secondo la definizione della norma UNI 12845, e cioè la bocca di aspirazione dovrà trovarsi ad almeno 31 cm al di sotto del livello minimo dell'acqua nella vasca di alimentazione.

Nel locale pompe saranno previste le seguenti dotazioni conformemente alle norme UNI 11292 e UNI EN 12845:

- termoconvettore;
- sistema di estrazione forzata;
- scarico marmitta;
- sfiato serbatoio;

A corredo delle centrali sarà previsto un gruppo per attacco motopompa, in posizione facilmente accessibile ai mezzi VVF, essenzialmente costituito da:

- due bocche conformi alla specifica normativa di riferimento, con diametro DN70, dotate di attacchi con girello (UNI 808) protetti contro l'ingresso di corpi estranei e valvola di ritegno;
- una valvola di intercettazione che consenta l'intervento sui componenti senza vuotare l'impianto;

Sarà possibile lo svuotamento della vasca attraverso un tubazione che recapita in un pozzetto in cui sarà installata una pompa di sollevamento comandata da una galleggiante. La pompa recapiterà



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale  
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA  
PROGETTO DEFINITIVO  
Impianti Meccanici

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17RO	IT 0000 001	A	76 di 86

le acque alla più vicina rete di smaltimento delle acque bianche, tramite l'interposizione di un pozzetto di calma, od in alternativa alla massicciata ferroviaria.

Un eventuale consumo idrico eccessivo verrà segnalato in remoto per permettere la verifica che non vi siano perdite della rete.

Sarà inoltre previsto un sistema di ventilazione ed una scaldiglia elettrica di riscaldamento in modo conforme a quanto indicato nella UNI 11292.

La vasca di accumulo della riserva idrica, di capacità utile netta, alla luce delle condizioni d'aspirazione indicate nella UNI EN 12845, pari a 100 m<sup>3</sup> (tale da garantire l'acqua necessaria per il funzionamento contemporaneo di quattro idranti ciascuno con portata unitaria di 200 l/min e per un periodo di tempo non inferiore a 120 minuti, come indicato nella relazione di sicurezza) sarà dotata di bocchelli per le tubazioni di aspirazione, di ricircolo, di sfioro e di prova delle pompe antincendio

L'acqua di reintegro per la vasca di accumulo sarà erogata dall'acquedotto comunale o comunque da sicura fonte a norma UNI EN 12845. La derivazione dall'acquedotto sarà realizzata con tubazioni interrato in PEAD PN16. L'immissione dell'acqua di reintegro sarà controllata da due valvole a galleggiante mentre il livello dell'acqua sarà controllato da un misuratore di livello e sonde di livello per segnalazione di preallarme, allarme di minimo ed allarme di massimo.

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



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale

SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA

PROGETTO DEFINITIVO  
Impianti Meccanici

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17RO	IT 0000 001	A	77 di 86

- ✓ n.1 elettropompa di compensazione per condotte a monte della valvola a diluvio
- ✓ quadri elettrici a norma UNI EN 12845

- 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 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 prevista, inoltre, una pompa per il sollevamento delle acque residue in seguito a svuotamento della vasca; la pompa sarà azionata dal quadro elettrico di gestione e controllo.

L'elettropompa jockey, compresa nel gruppo di pompaggio, avrà la funzione di mantenere piena la condotta fino alla valvola a diluvio; il suo funzionamento sarà comandato da un pressostato che, rilevata una pressione inferiore a quella di taratura, comanderà l'avvio della pompa. Per il caso in cui fosse necessario mantenere piena anche la condotta al Fire Fighting Point (a valle della valvola a diluvio), inoltre, sarà prevista una pompa di servizio, con funzionamento regolato da pressostato; il collegamento di questa con la condotta di FFP avverrà a valle della valvola a diluvio.

In ugual modo sia l'elettropompa di servizio che la motopompa di riserva saranno comandate dal segnale proveniente dai relativi pressostati, tarati, in modo conforme a quanto indicato nella UNI EN 12845, su valori di pressione differenti in modo da far sì che la motopompa (prevista come riserva) parta in caso di mancato avvio dell'elettropompa titolare. Un pressostato montato sul collettore segnalerà l'avvenuto avviamento dell'elettropompa/motopompa.

La motopompa dovrà presentare, in termini di portata-prevalenza, le stesse caratteristiche dell'elettropompa.

L'avvio dell'impianto, successivo al comando di attivazione, invece, sarà comandato da pressostati tarati su valori diversi di pressione.



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale  
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA  
PROGETTO DEFINITIVO  
Impianti Meccanici

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17RO	IT 0000 001	A	78 di 86

In caso di malfunzionamento anche della motopompa o comunque di impossibilità di pressurizzazione da parte del gruppo di pompaggio è previsto un attacco UNI 70 per motopompa vigili del fuoco.

Dal collettore del gruppo di pompaggio avrà origine la tubazione che andrà nel Fire Fighting Point, dotata di valvola a diluvio servocomandata.

La valvola a diluvio con trim di attuazione elettrica potrà essere azionata solo dopo aver tolto tensione alla linea di contatto elettrico (interblocchi elettrici) secondo le normali procedure previste in caso di incendio. L'azionamento sarà possibile (una volta tolta tensione alla linea di contatto):

- con comando manuale;
- predisposizione per comando remoto dal sistema di supervisione tramite quadro di gestione e controllo a monte dei quadri 12845.

L'alimentazione elettrica per la valvola a diluvio sarà derivata da quadri elettrici dedicati installati in centrale; dovranno inoltre essere predisposti tutti quei sistemi per rendere remotizzabili, presso il posto centrale di supervisione di competenza, stati e allarmi della centrale antincendio, come prescritto nella norma UNI EN 12845.

La connessione tra la tubazione proveniente dall'attacco autopompa e gli impianti sarà effettuata sulle tubazioni principali a monte dei sub collettori di distribuzione.

All'interno della centrale di pompaggio, infine, sarà prevista una scaldiglia elettrica termostata in modo tale da garantire il rispetto delle temperature minime previste dalla norma UNI EN 12845 ed un elettroventilatore di portata pari a 4000 mc/h il cui funzionamento è asservito all'avvio della motopompa.

### **7.3.2 Rete del Fire Fighting Point**

Dal gruppo di pressurizzazione avrà origine la tubazione che alimenterà il punto antincendio.

La distribuzione e gli intercollegamenti all'interno della stazione di pompaggio saranno realizzati in tubazioni di acciaio UNI 10255 serie media, installati a vista nel locale ed opportunamente verniciati a finire.



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale

SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA

PROGETTO DEFINITIVO  
Impianti Meccanici

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17RO	IT 0000 001	A	79 di 86

La tubazione primaria esterna alla centrale sarà posata interrata (ad almeno 1.2 m dal piano campagna) e sarà in PEAD PN 16; nel tratto di sottoattraversamento ferroviario l'interramento della tubazione sarà pari a 2.0 m e si procederà a controtubarla con tubazione in acciaio DN 200 rivestita in polietilene. In corrispondenza delle banchine, invece, a seconda del Fire Fighting Point considerato, l'installazione della tubazione sarà come segue:

- FFP1 (imbocco galleria Miglionico lato Ferrandina): essendo il FFP in viadotto, la tubazione sarà in acciaio DN 150, coibentata e staffata al manufatto con tasselli chimici;
- FFP2 (marciapiede 2 lato binario 3 stazione di Ferrandina): la tubazione sarà in PEAD annegata all'interno del manufatto in cemento armato;
- FFP3 (imbocco galleria Miglionico lato Matera La Martella): la tubazione sarà in PEAD annegata all'interno del manufatto in cemento armato.

Gli stacchi idranti saranno previsti ogni 125 m circa su ciascuna banchina. Ogni stacco idrante sarà composto da :

- 1 rubinetto UNI45;
- 1 cassetta antincendio con manichetta di 120 m;
- 1 valvole di intercettazione DN 50;
- 1 riduttore di pressione;
- 1 sfiato dell'aria;
- 1 valvola di intercettazione sulla condotta principale;
- 1 armadio di contenimento.

Ogni idrante sarà alimentato da una derivazione della condotta principale; sulla derivazione sarà installata una valvola di intercettazione (DN 50). Sulla condotta principale, a valle della derivazione di ogni idrante, ci sarà un valvola a farfalla di intercettazione. Questo consentirà di sezionare parte dell'impianto senza perderne la funzionalità. Gli idranti saranno installati nella cassetta antincendio, verrà installato uno sfiato d'aria ed un riduttore di pressione. Tutti gli stacchi idranti saranno contenuti all'interno di armadio di protezione con un cartello monitore che autorizzi l'utilizzo dell'idrante solo a personale addestrato, una volta che ci sia il tolta tensione per evitare l'uscita di acqua che andrebbe a



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale  
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA  
PROGETTO DEFINITIVO  
Impianti Meccanici

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17RO	IT 0000 001	A	80 di 86

ad intercettare la linea di contatto. L'armadio di contenimento sarà realizzato secondo quanto riportato nel relativo elaborato progettuale.

Ogni rete di alimentazione del FFP sarà collegata unicamente alla centrale più vicina; la tratta idraulica in oggetto, pertanto, è compresa tra la centrale ed il Fire Fighting Point di area. Quindi a servizio di ogni FFP è prevista una centrale di pompaggio e una riserva idrica.

La pressurizzazione delle condotte idrauliche avverrà solo dopo il tolta tensione della linea di contatto ed esclusivamente ad opera di personale FS/VVF, direttamente in loco o tramite un comando a distanza nei modi previsti dalle procedure FS.

### **7.3.3 Sistema di controllo dell'alimentazione idrica e delle valvole a diluvio**

Per il controllo di ciascuna alimentazione idrica è previsto un quadro di gestione e controllo che sarà installato nei pressi del locale pompe antincendio.

Gli allarmi devono essere collegati ad un quadro di allarme nel locale pompe e devono essere remotizzati al sistema di supervisione.

Il numero e il tipo di allarmi (allarmi incendio e allarmi manutenzione) da rendere disponibili alla postazione di supervisione sono riportati nella norma UNI EN 12845.

Il quadro di gestione e controllo sarà collegato al centro di supervisione per la trasmissione dei comandi e dei parametri rilevati.

Per il collegamento con il sistema di supervisione remoto ogni quadro di gestione e controllo dovrà essere in grado di utilizzare il protocollo non proprietario di trasmissione Modbus RTU Ethernet.

Dal sistema di supervisione remoto sarà possibile, previa tolta tensione dalla linea di contatto elettrico e secondo le procedure previste in caso di incendio, l'inserimento ed il disinserimento delle pompe antincendio.

Sarà inoltre possibile comunicare alla supervisione remota i vari stati degli apparati in campo (disinserito, inserito, allarme, guasto).

### **7.3.4 Quadro di controllo locale Fire Fighting Point**

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, nonché di acquisire tutte le informazioni





Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale

SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA

PROGETTO DEFINITIVO  
Impianti Meccanici

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17RO	IT 0000 001	A	81 di 86

necessarie alla corretta gestione dell'impianto e renderle disponibili ad un eventuale sistema di supervisione remoto, tramite rete Ethernet (esistente). Il quadro riceverà due alimentazioni separate dal quadro di bassa tensione, una che alimenta l'elettropompa di servizio ed una che alimenta la pompa pilota e gli ausiliari della motopompa. Per motivi di ottimizzazione si è deciso di riunire il tutto in un unico quadro più grande, mantenendo comunque una alimentazione separata tra la pompa principale e quella di riserva.

Le specifiche dei gruppi di pressurizzazione da gestire sono i seguenti:

- Centrale dell'area di soccorso "Imbocco Galleria Miglionico lato Ferrandina" – quadro QIA-01
  - ✓ Gruppo pressurizzazione UNI EN 12845 GPA-01, preassemblato e cablato, equipaggiato con una elettropompa principale, una elettropompa di compenso e una motopompa di riserva; portata 800 l/min – prevalenza 100 mca - potenza nominale gruppo circa 35 kW
- Centrale dell'area di soccorso "stazione di Ferrandina" – quadro QIA-02
  - ✓ Gruppo pressurizzazione UNI EN 12845 GPA-02, preassemblato e cablato, equipaggiato con una elettropompa principale, una elettropompa di compenso e una motopompa di riserva; portata 800 l/min – prevalenza 100 mca - potenza nominale gruppo circa 35 kW
- Centrale dell'area di soccorso "Imbocco Galleria Miglionico lato Matera La Martella" – quadro QIA-03
  - ✓ Gruppo pressurizzazione UNI EN 12845 GPA-03, preassemblato e cablato, equipaggiato con una elettropompa principale, una elettropompa di compenso e una motopompa di riserva; portata 800 l/min – prevalenza 100 mca - potenza nominale gruppo circa 35 kW

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 (esistente) :

- Dalla pompa di servizio e dalle pompe pilota:
  - Richiesta di avviamento



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale

SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA

PROGETTO DEFINITIVO  
Impianti Meccanici

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17RO	IT 0000 001	A	82 di 86

- Mancato avviamento
- Stato di pompa in moto
- Mancanza fase
- Mancanza tensione
- Stato selettore
- Selettore di Automatico/Manuale
- Intervento pressostato
- Dalla motopompa:
  - Richiesta di avviamento
  - Mancato avviamento
  - Stato di pompa in moto
  - Guasto quadro di controllo
  - Stato selettore
  - Selettore di Automatico/Manuale
  - Allarme basso livello combustibile

Il quadro gestirà anche i seguenti segnali

- Segnale di livello dell'acqua nella vasca antincendio
- I contatti di minimo/medio/massimo sul livello della vasca antincendio
- Stato apertura/chiusura valvole a diluvio
- Comando valvola a diluvio
- Stato apertura/chiusura valvole di intercettazione
- Bassa pressione nell'acquedotto
- Intervento pressostati
- Stato flussostato del locale pompe
- Bassa pressione nell'impianti ad idranti
- Temperatura locale

In ogni caso, comunque, il quadro dovrà essere in grado di gestire tutti i monitoraggi previsti dalla UNI EN 12845.

Il PLC viene comunque equipaggiato per interfacciare almeno i seguenti punti:



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale  
**SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA**  
 PROGETTO DEFINITIVO  
 Impianti Meccanici

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17RO	IT 0000 001	A	83 di 86

- n° 54 ingressi digitali
- n° 28 uscite digitali
- n° 8 ingressi analogici
- n° 8 uscite analogici

### 7.3.5 Descrizione del terminale locale interfaccia utente

Sarà possibile gestire le informazioni presenti sulle unità periferiche tramite display locale connesso alla rete Ethernet.

Il display verrà configurato in base alle informazioni necessarie per la gestione dell'impianto.

Il display grafico a colori svolgerà le seguenti funzioni:

- visualizzazione e gestione dell'impianto, utilizzando delle pagine videografiche opportunamente configurate;
- gestione allarmi con finestra pop-up per riconoscimento, cancellazione, help con segnale sonoro e led di segnalazione;
- visualizzazione trend/storici;
- gestione grafica dei programmi orari;
- struttura gerarchica delle variabili per accesso strutturato.

### 7.3.6 Elenco punti controllati

Per ciascuna centrale saranno previsti i seguenti gruppi controllati

QIA-06	DIGITALI		ANALOGICI	
	USCITE	INGRESSI	INGRESSI	USCITE
POMPA 1	1	5		
POMPA 2	1	6		
POMPA COMPENSAZIONE 1	1	2		
POMPA COMPENSAZIONE 2	1	2		
POMPE GEMELLARI		4		
ALL. PRESSIONE COLLETTORE		1		
ALL. PRESSIONE ACQUEDOTTO		1		
VALVOLE INTERCETTAZIONE		22		
VASCA ACCUMULO ANTINCENDIO			3	

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17RO	IT 0000 001	A	84 di 86

LIVELLI				
FLUSSOSTATO		1		
SONDA TEMPERATURA LOCALE		1		
VALVOLA A DILUVIO		2		1
<b>TOTALE DEL QIM</b>	<b>4</b>	<b>51</b>	<b>3</b>	<b>1</b>

## 7.4 Criterio di dimensionamento degli impianti

### 7.4.1 Calcolo pressione idranti e riserva idrica

La portata erogabile da un idrante è data dalla relazione

$$Q = K \sqrt{10 \cdot p(1)}$$

dove Q [l/min] è la portata, p [MPa] la pressione al punto di attacco e K il coefficiente di erogazione, ossia la misura della capacità di far uscire acqua data una determinata pressione.

Il coefficiente K per attacchi UNI 45 può valutarsi, in funzione del diametro dell'ugello della lancia erogatrice, in accordo alla UNI EN 671-2 secondo la tabella seguente:

#### Portate minime e coefficiente K minimo in funzione della pressione

Diametro dell'ugello o diametro equivalente mm	Portata minima Q l/min			Coefficiente K (vedere nota)
	P= 0,2 MPa	P= 0,4 MPa	P= 0,6 MPa	
9	66	92	112	46
10	78	110	135	55
11	93	131	162	68
12	100	140	171	72
13	120	170	208	85

Nota La portata Q alla pressione P è definita dall'equazione  $Q = K \sqrt{10P}$  con Q espresso in litri al minuto e P in megapascal.

**Tabella 1**

A partire dalla formula (1) e dalla Tabella 1, prevedendo di utilizzare idranti con ugelli da 13 mm (K=85), al fine di garantire una portata di 200 l/min al bocchello idranti è necessario prevedere una pressione di almeno 5.5 bar al punto di attacco.



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale  
**SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA**  
 PROGETTO DEFINITIVO  
 Impianti Meccanici

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17RO	IT 0000 001	A	85 di 86

Il dimensionamento dell'impianto è stato effettuato considerando il funzionamento contemporaneo per almeno 120 min di 4 idranti con erogazione di almeno 200 l/min da ciascun idrante e pressione di almeno 5.5 bar sull'idrante posto nelle condizioni più sfavorevoli; ne deriva che la riserva idrica della centrale dovrà presentare una capacità utile netta pari ad almeno  $200 \cdot 4 \cdot 120 = 96000l = 96m^3$ , pertanto è stata prevista una riserva idrica di dimensione minima utile pari ad almeno 100 m<sup>3</sup>.

#### 7.4.2 Calcolo perdite di carico

Le perdite di carico distribuite sono state valutate a partire dalle legge 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 [kPa/m] = Perdita di carico per unità lineare di lunghezza

Q[l/min] = Portata di fluido

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
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 :

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



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale  
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA  
PROGETTO DEFINITIVO  
Impianti Meccanici

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17RO	IT 0000 001	A	86 di 86

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  $kg/cm^2$ .

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  $\alpha$ .