

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:

CONSORZIO:



SOCI:



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:



MANDANTI:



## PROGETTO ESECUTIVO

### ITINERARIO NAPOLI - BARI RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE - HIRPINIA

IMPIANTI INDUSTRIALI

IM22 - Uscita/accesso pedonale F2

IMPIANTO HVAC

Relazione tecnico funzionale dell'impianto

APPALTATORE	DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE	PROGETTISTA
Consorzio HIRPINIA AV Il Direttore Tecnico Ing. Vincenzo Moriello  21/02/2020	Il Responsabile integrazione fra le varie prestazioni specialistiche Ing. G. Cassani	 Ing. S. Eandi

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.	SCALA:
IF28	01	E	ZZ	RO	IT2200	001	A	-

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione per consegna	M. Ottolitri	21/02/2020	V. Moro	21/02/2020	S. Eandi	21/02/2020	Ing. S. Eandi

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione tecnico funzionale dell'impianto</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>EZZRO</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>IT2200001</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>2 di 9</b>

## Indice

<b>1</b>	<b>GENERALITÀ .....</b>	<b>3</b>
1.1	<b>PREMESSA.....</b>	3
1.2	<b>OGGETTO DELL'INTERVENTO .....</b>	3
1.3	<b>CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE .....</b>	3
<b>2</b>	<b>NORMATIVE DI RIFERIMENTO.....</b>	<b>3</b>
2.1	<b>NORME TECNICHE APPLICABILI .....</b>	3
2.2	<b>REGOLE TECNICHE APPLICABILI.....</b>	4
<b>3</b>	<b>DATI TECNICI DI PROGETTO .....</b>	<b>5</b>
3.1	<b>DESCRIZIONE IMPIANTO.....</b>	7
<b>4</b>	<b>CARATTERISTICHE E CONSISTENZA DELL'IMPIANTO.....</b>	<b>7</b>
4.1	<b>IMPIANTO DI VENTILAZIONE LOCALI TECNICI .....</b>	7
<b>5</b>	<b>INTERFACCIAMENTO CON ALTRI SISTEMI .....</b>	<b>8</b>
5.1	<b>ELENCO PUNTI CONTROLLATI .....</b>	8
<b>6</b>	<b>ALLEGATI .....</b>	<b>9</b>

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione tecnico funzionale dell'impianto</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>EZZRO</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>IT2200001</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>3 di 9</b>

# 1 GENERALITÀ

## 1.1 PREMESSA

Il presente documento ha per oggetto la descrizione degli impianti meccanici a servizio della finestra denominata F2, situata lungo la tratta Apice - Hirpinia.

L'elaborato è rappresentativo del solo impianto HVAC, per gli altri impianti e per gli aspetti architettonici e strutturali si rimanda ai relativi specifici elaborati.

## 1.2 OGGETTO DELL'INTERVENTO

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

- Impianto HVAC della finestra F2.

## 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 per quanto possibile, 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.

# 2 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Si elencano i principali riferimenti normativi per i vari impianti.

## 2.1 NORME TECNICHE APPLICABILI

- UNI EN ISO 10077-1:2002 "Prastazioni termica di finestre, porte e chiusure – Calcolo delle trasmittanza termica – Metodo semplificato";
- UNI 8199 "Acustica in edilizia - Collaudo acustico di impianti a servizio di unità immobiliari - Linee guida contrattuali e modalità di misurazione all'interno degli ambienti serviti";
- 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 10349 "Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici";
- UNI 10351 Materiali da costruzione – Conduttività termica e permeabilità al vapore;
- UNI 10355 Murature e solai – Valori della resistenza termica e metodo di calcolo;

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnico funzionale dell'impianto	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZRO	DOCUMENTO IT2200001	REV. A	FOGLIO 4 di 9

- UNI 10356 Materiali e prodotti per l'edilizia – Proprietà igrometriche – Valori tabulati di progetto e procedimenti per la determinazione dei valori termici dichiarati e di progetto;
- UNI EN ISO 6946 Componenti ed elementi per l'edilizia – Resistenza termica e trasmittanza termica – Metodo di calcolo;
- UNI EN ISO 10077-1 Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti – Calcolo della trasmittanza termica- Parte 1
- UNI EN ISO 10211 Ponti termici in edilizia. Flussi termici e temperature superficiali. Calcoli dettagliati
- UNI EN ISO 13370 Prestazione termica degli edifici. – Trasferimento di calore attraverso il terreno – Metodo di calcolo;
- UNI EN ISO 13788 Prestazione igrometrica dei componenti e degli elementi per edilizia. Temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica e la condensazione interstiziale. Metodi di calcolo;
- UNI EN ISO 13789 Prestazione termica degli edifici – Coefficienti di trasferimento del calore per trasmissione e ventilazione – Metodo di calcolo;
- UNI EN ISO 13790 Prestazione energetica degli edifici – Calcolo di fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento;
- UNI EN ISO 14683 Ponti termici in edilizia – Coefficienti di trasmissione termica lineica – Metodi semplificati e valori di riferimento;
- UNI EN 12831 "Prestazione energetica degli 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 50272-2 "Prescrizioni di sicurezza per batterie di accumulatori e loro installazione".

## 2.2 REGOLE TECNICHE APPLICABILI

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

- 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".
- Repubblica Italiana, documento n° DL 19 agosto 2005 n° 192, intitolato "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia.", ed emesso nell'agosto del 2005. (Modificato con D.lgs 311 del 2006, L. 63 e 90 del 2013).
- 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".
- DM 10 agosto 2004: "Modifiche alle norme tecniche per gli attraversamenti e per parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto".
- Repubblica Italiana, documento n° DPR 29 agosto 1993 n° 412, intitolato "Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n. 10", ed emesso nell'agosto (Modificato con legge 39 del 2002, L. 192 del 2005, legge 220 del 2012, L. 90 del 2013 e D.Lgs 102 del 2014 )
- Repubblica Italiana, 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", ed emesso nel maggio del 2008. (Modificato con D. Lgs 56 del 29/3/2010 )
- Repubblica Italiana, 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



<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>																	
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 16.6%;">COMMESSA</td> <td style="width: 16.6%;">LOTTO</td> <td style="width: 16.6%;">CODIFICA</td> <td style="width: 16.6%;">DOCUMENTO</td> <td style="width: 16.6%;">REV.</td> <td style="width: 16.6%;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF28</td> <td>01</td> <td>EZZRO</td> <td>IT2200001</td> <td>A</td> <td>6 di 9</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	EZZRO	IT2200001	A	6 di 9
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF28	01	EZZRO	IT2200001	A	6 di 9													
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione tecnico funzionale dell'impianto</b>																		

Coefficienti di trasmittanza termica:

Si rimanda all'allegato.

Irradianza solare

In accordo alla UNI 10349

Funzionamento degli impianti:

- Impianti di riscaldamento: secondo le prescrizioni del D.P.R. 412/93
- Impianti di climatizzazione e raffrescamento: secondo necessità

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 climatizzazione".

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione tecnico funzionale dell'impianto</b>	COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>EZZRO</b>	DOCUMENTO <b>IT2200001</b>	REV. <b>A</b>	FOGLIO <b>7 di 9</b>

### 3.1 DESCRIZIONE IMPIANTO

Le apparecchiature previste sono riportate nel seguente elenco:

Locale	Apparecchiatura	Numero	Potenza in raffresc. (kW)	Potenza in riscald. (kW)	Portata di estrazione (mc/h)
Tecnico	<i>Estrattore assiale</i>	2 (1+1 riserva)	-	-	3000

L'impianto è caratterizzato da adeguata ridondanza (n macchine+1) per garantire una costante riserva in caso di guasto.

## 4 CARATTERISTICHE E CONSISTENZA DELL'IMPIANTO

### 4.1 IMPIANTO DI VENTILAZIONE LOCALI TECNICI

Per il controllo della temperatura nei locali tecnici è previsto un impianto di ventilazione forzata comandato automaticamente tramite termostato ambiente.

L'impianto sarà configurato con due ventilatori di estrazione dell'aria di tipo assiale per installazione a parete del locale. Il secondo ventilatore sarà di riserva, impostato per azionarsi ad un valore di temperatura superiore al primo. L'aria di rinnovo 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.

La regolazione della temperatura ambiente sarà effettuata grazie all'ausilio di termostati ambiente collocati negli stessi locali.

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,

$\Delta T$  = salto termico massimo tra aria interna al locale ed esterna

$C_p \text{ aria}$  = calore specifico dell'aria

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

L'impianto di ventilazione sarà controllato dall'unità periferica del sistema di controllo 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.

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione tecnico funzionale dell'impianto</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>EZZRO</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>IT2200001</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>8 di 9</b>

## 5 INTERFACCIAMENTO 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

Occorrerà rendere disponibile, i seguenti stati/allarmi:

- segnalazione ventilatore on/off

Al fine comunque di evitare ambienti caratterizzati per ampi periodi da condizioni termoigrometriche interne atte alla formazione di muffe o comunque di ambienti insalubri, sarà possibile impostare, tramite il sistema di supervisione, cicli temporali prestabiliti di funzionamento dei ventilatori.

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.

Al sistema PCA/supervisione occorrerà rendere disponibili i seguenti stati/allarmi:

- aumento della temperatura nel locale, oltre una soglia impostata, realizzata con un termostato di soglia montato nel locale.

### 5.1 ELENCO PUNTI CONTROLLATI

Si riportano nel seguito le configurazioni degli apparati controllati dai sistemi di supervisione del sottosistema LFM per l'opera in oggetto

PUNTI CONTROLLATI SISTEMA DI AUTOMAZIONE (PLC-UNITA' I/O)											
IMPIANTO CONTROLLATO (TIPICO)	PLC UD QFIN-F02										
	n°	RS	ETH	PUNTI FISICI				PUNTI LOGICI			
				DI	DO	AI	AO	DI	DO	AI	AO
				N	N	N	N				
Sonda termostatica ambiente	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
Ventilatore locale tecnico	2	0	0	8	2	0	0	0	0	0	0

Per maggiori dettagli in merito all'impianto di supervisione si rinvia agli elaborati specifici.



<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>																	
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">COMMESSA</th> <th style="text-align: left;">LOTTO</th> <th style="text-align: left;">CODIFICA</th> <th style="text-align: left;">DOCUMENTO</th> <th style="text-align: left;">REV.</th> <th style="text-align: left;">FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF28</td> <td>01</td> <td>EZZRO</td> <td>IT2200001</td> <td>A</td> <td>9 di 9</td> </tr> </tbody> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	EZZRO	IT2200001	A	9 di 9
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF28	01	EZZRO	IT2200001	A	9 di 9													
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione tecnico funzionale dell'impianto</b>																		

## 6 ALLEGATI

- Allegato 01: Calcoli

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:

CONSORZIO:



SOCI:



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:



MANDANTI:



## PROGETTO ESECUTIVO

### ITINERARIO NAPOLI - BARI RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE - HIRPINIA

IMPIANTI INDUSTRIALI

IM22 - Uscita/accesso pedonale F2

IMPIANTO HVAC

Relazione tecnico funzionale dell'impianto

APPALTATORE	DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE	PROGETTISTA
Consorzio HIRPINIA AV Il Direttore Tecnico Ing. Vincenzo Moriello  21/02/2020	Il Responsabile integrazione fra le varie prestazioni specialistiche Ing. G. Cassani	 Ing. S. Susani

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

I
F
2
8
0
1
E
Z
Z
R
O
I
T
2
2
0
0
0
0
1
A
-

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione per consegna	M. Ottolitri	21/02/2020	V. Moro	21/02/2020	S. Eandi	21/02/2020	Ing. S. Eandi

21/02/2020

File: IF2801EZZROIT2200001A

n. Elab.: -

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione tecnico funzionale dell'impianto</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>EZZRO</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>IT2200001</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>2 di 9</b>

## Indice

<b>1</b>	<b>GENERALITÀ .....</b>	<b>3</b>
1.1	<b>PREMESSA.....</b>	3
1.2	<b>OGGETTO DELL'INTERVENTO .....</b>	3
1.3	<b>CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE .....</b>	3
<b>2</b>	<b>NORMATIVE DI RIFERIMENTO.....</b>	<b>3</b>
2.1	<b>NORME TECNICHE APPLICABILI .....</b>	3
2.2	<b>REGOLE TECNICHE APPLICABILI.....</b>	4
<b>3</b>	<b>DATI TECNICI DI PROGETTO .....</b>	<b>5</b>
3.1	<b>DESCRIZIONE IMPIANTO.....</b>	7
<b>4</b>	<b>CARATTERISTICHE E CONSISTENZA DELL'IMPIANTO.....</b>	<b>7</b>
4.1	<b>IMPIANTO DI VENTILAZIONE LOCALI TECNICI .....</b>	7
<b>5</b>	<b>INTERFACCIAMENTO CON ALTRI SISTEMI .....</b>	<b>8</b>
5.1	<b>ELENCO PUNTI CONTROLLATI .....</b>	8
<b>6</b>	<b>ALLEGATI .....</b>	<b>9</b>

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione tecnico funzionale dell'impianto</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>EZZRO</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>IT2200001</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>3 di 9</b>

# 1 GENERALITÀ

## 1.1 PREMESSA

Il presente documento ha per oggetto la descrizione degli impianti meccanici a servizio della finestra denominata F2, situata lungo la tratta Apice - Hirpinia.

L'elaborato è rappresentativo del solo impianto HVAC, per gli altri impianti e per gli aspetti architettonici e strutturali si rimanda ai relativi specifici elaborati.

## 1.2 OGGETTO DELL'INTERVENTO

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

- Impianto HVAC della finestra F2.

## 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 per quanto possibile, 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.

# 2 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Si elencano i principali riferimenti normativi per i vari impianti.

## 2.1 NORME TECNICHE APPLICABILI

- UNI EN ISO 10077-1:2002 "Prastazioni termica di finestre, porte e chiusure – Calcolo delle trasmittanza termica – Metodo semplificato";
- UNI 8199 "Acustica in edilizia - Collaudo acustico di impianti a servizio di unità immobiliari - Linee guida contrattuali e modalità di misurazione all'interno degli ambienti serviti";
- 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 10349 "Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici";
- UNI 10351 Materiali da costruzione – Conduttività termica e permeabilità al vapore;
- UNI 10355 Murature e solai – Valori della resistenza termica e metodo di calcolo;

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> HIRPINIA AV	<u>Soci</u> SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>				
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> ROCKSOIL S.P.A.	<u>Mandanti</u> NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnico funzionale dell'impianto	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZRO	DOCUMENTO IT2200001	REV. A	FOGLIO 4 di 9

- UNI 10356 Materiali e prodotti per l'edilizia – Proprietà igrometriche – Valori tabulati di progetto e procedimenti per la determinazione dei valori termici dichiarati e di progetto;
- UNI EN ISO 6946 Componenti ed elementi per l'edilizia – Resistenza termica e trasmittanza termica – Metodo di calcolo;
- UNI EN ISO 10077-1 Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti – Calcolo della trasmittanza termica- Parte 1
- UNI EN ISO 10211 Ponti termici in edilizia. Flussi termici e temperature superficiali. Calcoli dettagliati
- UNI EN ISO 13370 Prestazione termica degli edifici. – Trasferimento di calore attraverso il terreno – Metodo di calcolo;
- UNI EN ISO 13788 Prestazione igrometrica dei componenti e degli elementi per edilizia. Temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica e la condensazione interstiziale. Metodi di calcolo;
- UNI EN ISO 13789 Prestazione termica degli edifici – Coefficienti di trasferimento del calore per trasmissione e ventilazione – Metodo di calcolo;
- UNI EN ISO 13790 Prestazione energetica degli edifici – Calcolo di fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento;
- UNI EN ISO 14683 Ponti termici in edilizia – Coefficienti di trasmissione termica lineica – Metodi semplificati e valori di riferimento;
- UNI EN 12831 "Prestazione energetica degli 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 50272-2 "Prescrizioni di sicurezza per batterie di accumulatori e loro installazione".

## 2.2 REGOLE TECNICHE APPLICABILI

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

- 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".
- Repubblica Italiana, documento n° DL 19 agosto 2005 n° 192, intitolato "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia.", ed emesso nell'agosto del 2005. (Modificato con D.lgs 311 del 2006, L. 63 e 90 del 2013).
- 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".
- DM 10 agosto 2004: "Modifiche alle norme tecniche per gli attraversamenti e per parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto".
- Repubblica Italiana, documento n° DPR 29 agosto 1993 n° 412, intitolato "Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n. 10", ed emesso nell'agosto (Modificato con legge 39 del 2002, L. 192 del 2005, legge 220 del 2012, L. 90 del 2013 e D.Lgs 102 del 2014 )
- Repubblica Italiana, 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", ed emesso nel maggio del 2008. (Modificato con D. Lgs 56 del 29/3/2010 )
- Repubblica Italiana, 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

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione tecnico funzionale dell'impianto</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>EZZRO</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>IT2200001</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>5 di 9</b>

2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia.", ed emesso nell'aprile del 2009. (Modificato con D. Lgs 28 del 2011 ).

- Decreto Ministeriale n. 37 del 22 gennaio 2008: "Regolamento e disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici".
- Decreto Legislativo n. 81 del 09 aprile 2008: "Tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro".
- Direttiva 2004/108/CE del parlamento europeo e del consiglio del 15 dicembre 2004 concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica e che abroga la direttiva 89/336/CEE.
- 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).
- D.M. 26.6.2015 Applicazioni delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni dei requisiti minimi degli edifici.
- Disposizioni particolari che possano essere impartite eventualmente da altri Enti ed Autorità (VV.F., USL, INAIL etc.) che, per legge, possono comunque avere ingerenze nei lavori.
- Istruzione dei costruttori per l'installazione delle apparecchiature impiegate.
- altre leggi, decreti, circolari, disposizioni e norme eventualmente non citate, ma comunque, vigenti al momento in cui si effettuerà l'intervento.

### 3 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 termoigrometriche esterne (rif. UNI 10339 – 10349 – UNI/TS 11300-1):

#### Dati iniziali

Località Melito Irpino (AV)  
 Altitudine (m slm) 450

#### Estate

Temperatura massima 32,2 °C  
 Umidità relativa corrispondente ca. 50,0%

Condizioni termoigrometriche interne:

#### Estate

Locali climatizzati con presenza di persone 26 °C  
 Locali apparecchiature raffrescati e con riscaldamento di soccorso 26 °C  
 Locali ventilati (Quadri, etc.) 35-40 °C  
 Tolleranze:  
 Temperatura ± 1°C  
 Umidità relativa Non controllata

#### Carichi endogeni

Carico per illuminazione interna artificiale 5W/mq

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>																	
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 16.6%;">COMMESSA</td> <td style="width: 16.6%;">LOTTO</td> <td style="width: 16.6%;">CODIFICA</td> <td style="width: 16.6%;">DOCUMENTO</td> <td style="width: 16.6%;">REV.</td> <td style="width: 16.6%;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF28</td> <td style="text-align: center;">01</td> <td style="text-align: center;">EZZRO</td> <td style="text-align: center;">IT2200001</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">6 di 9</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	EZZRO	IT2200001	A	6 di 9
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF28	01	EZZRO	IT2200001	A	6 di 9													
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione tecnico funzionale dell'impianto</b>																		

Coefficienti di trasmittanza termica:

Si rimanda all'allegato.

Irradianza solare

In accordo alla UNI 10349

Funzionamento degli impianti:

- Impianti di riscaldamento: secondo le prescrizioni del D.P.R. 412/93
- Impianti di climatizzazione e raffrescamento: secondo necessità

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 climatizzazione".

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> HIRPINIA AV	<u>Soci</u> SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>				
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> ROCKSOIL S.P.A.	<u>Mandanti</u> NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnico funzionale dell'impianto	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZRO	DOCUMENTO IT2200001	REV. A	FOGLIO 7 di 9

### 3.1 DESCRIZIONE IMPIANTO

Le apparecchiature previste sono riportate nel seguente elenco:

Locale	Apparecchiatura	Numero	Potenza in raffresc. (kW)	Potenza in riscald. (kW)	Portata di estrazione (mc/h)
Tecnico	<i>Estrattore assiale</i>	2 (1+1 riserva)	-	-	3000

L'impianto è caratterizzato da adeguata ridondanza (n macchine+1) per garantire una costante riserva in caso di guasto.

## 4 CARATTERISTICHE E CONSISTENZA DELL'IMPIANTO

### 4.1 IMPIANTO DI VENTILAZIONE LOCALI TECNICI

Per il controllo della temperatura nei locali tecnici è previsto un impianto di ventilazione forzata comandato automaticamente tramite termostato ambiente.

L'impianto sarà configurato con due ventilatori di estrazione dell'aria di tipo assiale per installazione a parete del locale. Il secondo ventilatore sarà di riserva, impostato per azionarsi ad un valore di temperatura superiore al primo. L'aria di rinnovo 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.

La regolazione della temperatura ambiente sarà effettuata grazie all'ausilio di termostati ambiente collocati negli stessi locali.

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,

$\Delta T$  = salto termico massimo tra aria interna al locale ed esterna

$C_{p\text{ aria}}$  = calore specifico dell'aria

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

L'impianto di ventilazione sarà controllato dall'unità periferica del sistema di controllo 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.



<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione tecnico funzionale dell'impianto</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>EZZRO</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>IT2200001</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>8 di 9</b>

## 5 INTERFACCIAMENTO 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

Occorrerà rendere disponibile, i seguenti stati/allarmi:

- segnalazione ventilatore on/off

Al fine comunque di evitare ambienti caratterizzati per ampi periodi da condizioni termoigrometriche interne atte alla formazione di muffe o comunque di ambienti insalubri, sarà possibile impostare, tramite il sistema di supervisione, cicli temporali prestabiliti di funzionamento dei ventilatori.

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.

Al sistema PCA/supervisione occorrerà rendere disponibili i seguenti stati/allarmi:

- aumento della temperatura nel locale, oltre una soglia impostata, realizzata con un termostato di soglia montato nel locale.

### 5.1 ELENCO PUNTI CONTROLLATI

Si riportano nel seguito le configurazioni degli apparati controllati dai sistemi di supervisione del sottosistema LFM per l'opera in oggetto

PUNTI CONTROLLATI SISTEMA DI AUTOMAZIONE (PLC-UNITA' I/O)											
IMPIANTO CONTROLLATO (TIPICO)	PLC UD QFIN-F02										
	n°	RS	ETH	PUNTI FISICI				PUNTI LOGICI			
				DI	DO	AI	AO	DI	DO	AI	AO
				N	N	N	N				
Sonda termostatica ambiente	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
Ventilatore locale tecnico	2	0	0	8	2	0	0	0	0	0	0

Per maggiori dettagli in merito all'impianto di supervisione si rinvia agli elaborati specifici.

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>																	
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">COMMESSA</th> <th style="text-align: left;">LOTTO</th> <th style="text-align: left;">CODIFICA</th> <th style="text-align: left;">DOCUMENTO</th> <th style="text-align: left;">REV.</th> <th style="text-align: left;">FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF28</td> <td>01</td> <td>EZZRO</td> <td>IT2200001</td> <td>A</td> <td>9 di 9</td> </tr> </tbody> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	EZZRO	IT2200001	A	9 di 9
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF28	01	EZZRO	IT2200001	A	9 di 9													
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione tecnico funzionale dell'impianto</b>																		

## 6 ALLEGATI

- Allegato 01: Calcoli

**ALLEGATO 01**  
**CALCOLI**

Titolo: **CALCOLO IMPIANTI MECCANICI ORDINARI E SPECIALI**  
**IMPIANTO DI ESTRAZIONE LOCALE TECNICO FINESTRA F2**

**Dati iniziali**

Posizione (Nord/Sud/Centro Italia)	Sud	
<b>Dati climatici esterni</b>	inv.	est.
Temperatura (°C)		32,2
Umidità assoluta (g/kg)		20
Entalpia (kJ/kg)		83,3
<b>Dati climatici interni</b>	inv.	est.
Temperatura (°C)		36
Umidità assoluta (g/kg)		20
Entalpia (kJ/kg)		87,3
<b>Dati geometrici</b>		
Superficie locale (mq)	40,00	
Altezza locale (m)	4,00	
Volume (mc)	160,00	

**Potenza termica da smaltire periodo estivo**

Apporti per trasmissione	S (mq)	U (W/mq*K)	ti (°C)	te (°C)	Dte (°C)	Pses (W)
Pareti esterne	100,0	3,99	36,0	32,2		0,0
Soffitto esterno	40,0	4,78	36,0	13,0		0,0
Pavimento	40,0	1,79	36,0	29,2	-3,0	0,0
Tramezza interna	0,0	2,23	36,0	29,2	-3,0	0,0
Incidenza ponti termici (%)	10,0					0,0

Apporti per ricambi naturali	Volume (mc)	Ricambi (Vol/h)	Carico s. (kJ/mc)	Carico s cond. (kJ/mc)	Pses (W)
	160,00	0,0	-4,652	0,000	0,0

**Potenza termica dovuta alle apparecchiature**

Trasformatori	PFe (W)	PCu (W)	F carico (p.u.)	Ps (W)
Trasformatore 1	290	1.700	1,00	1.990
Trasformatore 2				-

Quadri	P (W)	Rendim, (p.u.)	F carico (p.u.)	Valore noto (W)	Ps (W)
	60.000	0,998	1,00	-	120

Altri valori	Ps (W)
Illuminazione e ausiliari	200
Valori noti	500

Curva di carico temporale	Massimo	00:00	03:00	06:00	09:00	12:00	15:00	18:00	21:00
Escursione termica giornaliera	8,0								
Temperatura esterna (°C)	32,2	25,6	24,5	24,4	26,5	30,4	32,2	30,5	27,6
Tint-Test (°C)	36	-10,4	-11,5	-11,6	-9,5	-5,6	-3,8	-5,5	-8,4
Fattore carico edificio (%)		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Pses ed. (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fattore carico apparecchiature (%)		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Pses app (W)	2.810	2.810	2.810	2.810	2.810	2.810	2.810	2.810	2.810
Pses tot (W)	2.810	2.810	2.810	2.810	2.810	2.810	2.810	2.810	2.810
<b>Totale</b>									
Coefficiente di maggiorazione (%)	5								
Pses mag (W)	2.951								

**Raffreddamento con sola ventilazione con aria esterna**

**Calcolo portata d'aria di ventilazione**

Temperatura media (°C)	34,1
Densità dell'aria (kg/mc)	1,15
Calore specifico dell'aria (kJ/kg K)	1,04
Portata aria di ventilazione (mc/s)	0,65
Volume locale (mc)	160,00
Numero ricambi (vol/h)	15

**Ventilazione forzata**

Numero di ventilatori in funzione	1
Portata aria ventilatore (mc/h)	2.336