

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



DIREZIONE TECNICA
U.O. IMPIANTI INDUSTRIALI E TECNOLOGICI

PROGETTO ESECUTIVO

RIASSETTO NODO DI BARI

TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI C.LE E BARI TORRE A MARE
 Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015

Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna

FABBRICATO TECNOLOGICO SOLLEVAMENTO ACQUE E SOTTOVIA
 IMPIANTO HVAC
 RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO

SCALA:

1:1

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

IA1U 04 E 17 RO FA0109 401 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	A.MARSICO <i>[Signature]</i>	NOVEMBRE 2016	V.IANNUCILLI <i>[Signature]</i>	NOVEMBRE 2016	F. GERNONE <i>[Signature]</i>	NOVEMBRE 2016	A. FALASCHI 10/11/2016

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

File: IA1U 04 E 17 RO FA0109 401 A

n. Elab.:



RIASSETTO NODO DI BARI
TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI C.LE E
BARI TORRE A MARE
OPERE OGGETTO DI PRESCRIZIONE DELLA DELIBERA C.I.P.E. N. 1 DEL
28 GENNAIO 2015
SOTTOVIA CARRABILE E CICLOPEDONALE S.ANNA
 PROGETTO ESECUTIVO
 IMPIANTO HVAC

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IAIU	04	E 17 RO	AI0107 401	A	1 di 27

INDICE

1) GENERALITÀ	2
1.1) PREMESA	2
1.2) OGGETTO DELL'INTERVENTO	2
1.3) CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE	2
1.4) NORMATIVE DI RIFERIMENTO	3
2) DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI	6
2.1) ESTENSIONE DELL'IMPIANTO	6
2.1) INTERFACCIAMENTO CON ALTRI SISTEMI	6
2.2) CARATTERISTICHE E CONSISTENZA DELL'IMPIANTO	9
2.3.1) <i>Impianto di condizionamento locale Quadri</i>	9
2.3.2) <i>Impianto di ventilazione forzata locale Quadri</i>	13
2.3.3) <i>Impianto di ventilazione forzata locale Gruppo Elettrogeno</i>	14
2.3) CALCOLI DI DIMENSIONAMENTO	15
2.4.1) <i>Dati tecnici di progetto</i>	15
2.4.2) <i>Impianto di condizionamento locali</i>	18
2.4.3) <i>Impianto di ventilazione forzata locale Quadri</i>	26
2.4.4) <i>Impianto di ventilazione forzata locale Gruppo Elettrogeno</i>	27



RIASSETTO NODO DI BARI
TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI C.LE E
BARI TORRE A MARE
OPERE OGGETTO DI PRESCRIZIONE DELLA DELIBERA C.I.P.E. N. 1 DEL
28 GENNAIO 2015
SOTTOVIA CARRABILE E CICLOPEDONALE S.ANNA
PROGETTO ESECUTIVO
IMPIANTO HVAC

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IAIU	04	E 17 RO	AI0107 401	A	2 di 27

1) GENERALITÀ

1.1) Premessa

Il presente documento ha per oggetto la descrizione degli impianti meccanici a servizio del fabbricato tecnologico per sollevamento acque della sottovia carrabile e ciclopedonale di S. Anna.

Parte integrante di questo documento, soprattutto per la descrizione delle funzioni nei singoli locali del complesso, sono lo schema e la planimetria con la rappresentazione delle reti principali di distribuzione e la disposizione delle apparecchiature.

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 security costituiti sostanzialmente da:

- impianto HVAC esteso a tutti i locali tecnici del fabbricato.

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.



RIASSETTO NODO DI BARI
TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI C.LE E BARI TORRE A MARE
OPERE OGGETTO DI PRESCRIZIONE DELLA DELIBERA C.I.P.E. N. 1 DEL 28 GENNAIO 2015
SOTTOVIA CARRABILE E CICLOPEDONALE S.ANNA
 PROGETTO ESECUTIVO
 IMPIANTO HVAC

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IAIU	04	E 17 RO	AI0107 401	A	3 di 27

1.4) Normative di riferimento

Si elencano i principali riferimenti normativi per i vari impianti.

Norme tecniche applicabili

- UNI – CTI 10345 “Riscaldamento e raffrescamento degli edifici – Trasmittanza dei componenti finestrati”;
- 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 50272-2 “Prescrizioni di sicurezza per batterie di accumulatori e loro installazione”;



RIASSETTO NODO DI BARI
TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI C.LE E BARI TORRE A MARE
OPERE OGGETTO DI PRESCRIZIONE DELLA DELIBERA C.I.P.E. N. 1 DEL 28 GENNAIO 2015
SOTTOVIA CARRABILE E CICLOPEDONALE S.ANNA

PROGETTO ESECUTIVO
IMPIANTO HVAC

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IAIU	04	E 17 RO	AI0107 401	A	4 di 27

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 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".
- 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".
- 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".
- DL 27 gennaio 2010 n° 17, intitolato "Attuazione della direttiva 2006/42/CE, relativa alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE relativa agli ascensori".



RIASSETTO NODO DI BARI
TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI C.LE E BARI TORRE A MARE
OPERE OGGETTO DI PRESCRIZIONE DELLA DELIBERA C.I.P.E. N. 1 DEL 28 GENNAIO 2015
SOTTOVIA CARRABILE E CICLOPEDONALE S.ANNA
 PROGETTO ESECUTIVO
 IMPIANTO HVAC

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA1U	04	E 17 RO	AI0107 401	A	5 di 27

- DM 21 dicembre 1990 n° 443: "Regolamento recante disposizioni tecniche concernenti apparecchiature per il trattamento domestico di acque potabili."
- 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".
- 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).
- Direttiva 2006/95/CE del parlamento europeo e del consiglio del 12 dicembre 2006 concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative al materiale elettrico destinato ad essere adoperato entro taluni limiti di tensione.
- 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.



RIASSETTO NODO DI BARI
TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI C.LE E BARI TORRE A MARE
OPERE OGGETTO DI PRESCRIZIONE DELLA DELIBERA C.I.P.E. N. 1 DEL 28 GENNAIO 2015
SOTTOVIA CARRABILE E CICLOPEDONALE S.ANNA

PROGETTO ESECUTIVO
IMPIANTO HVAC

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IAIU	04	E 17 RO	AI0107 401	A	6 di 27

2) DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI

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 OVER nei seguenti locali:
 - Locale Quadri
- Ventilazione forzata dei seguenti locali:
 - Locale Gruppo Elettrogeno
 - Locale Quadri

2.1) 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
- 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 installati all'interno delle unità di condizionamento, inoltre, invieranno di continuo al sistema di supervisione una indicazione della temperatura all'interno del locale.



RIASSETTO NODO DI BARI
TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI C.LE E
BARI TORRE A MARE
OPERE OGGETTO DI PRESCRIZIONE DELLA DELIBERA C.I.P.E. N. 1 DEL
28 GENNAIO 2015
SOTTOVIA CARRABILE E CICLOPEDONALE S.ANNA
PROGETTO ESECUTIVO
IMPIANTO HVAC

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IAIU	04	E 17 RO	AI0107 401	A	7 di 27

Gli impianti di ventilazione del locale Quadri saranno comandati 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.

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.

I locali GE, infine, per le stesse motivi sopra riportate, saranno attivati da termostati e da temporizzatori in base a cicli temporali di funzionamento impostabili.

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.

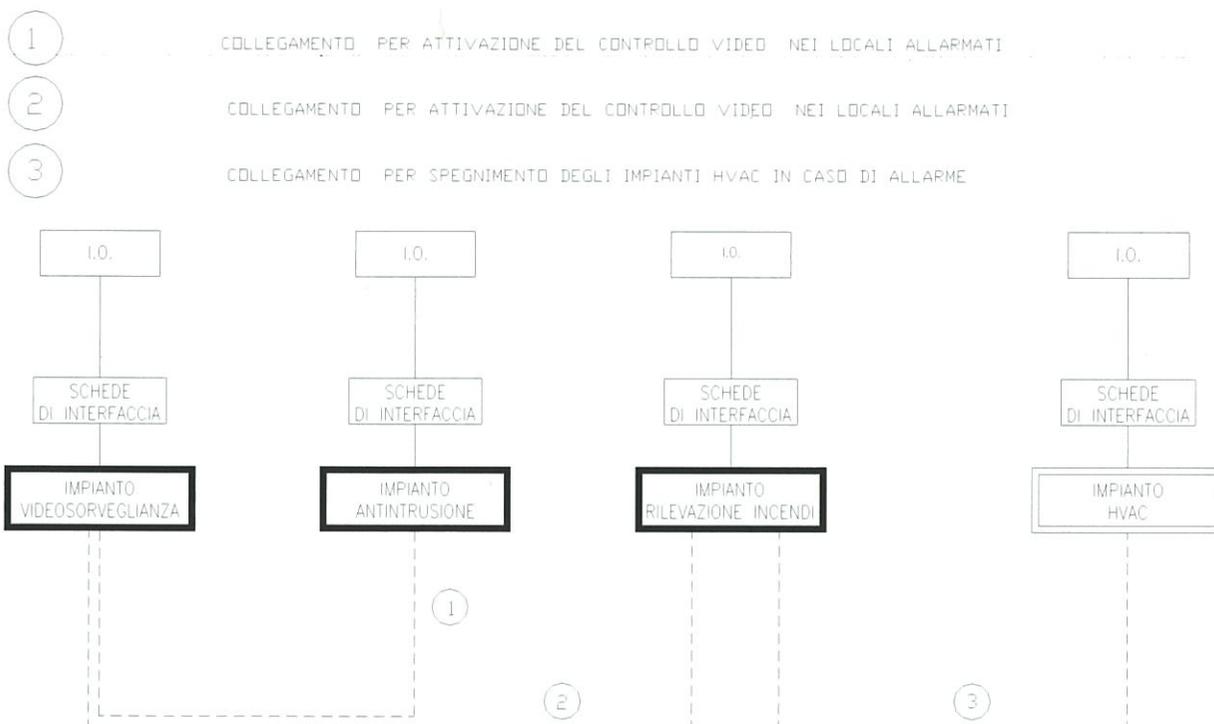
In caso di incendio, infine, impianti HVAC a servizio dei locali in cui è previsto un sistema di spegnimento automatico a gas, saranno interfacciati con la centrale di rivelazione incendi la quale, in caso di allarme, tramite opportuno teleruttore di comando, provvederà al loro spegnimento.



RIASSETTO NODO DI BARI
TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI C.LE E BARI TORRE A MARE
OPERE OGGETTO DI PRESCRIZIONE DELLA DELIBERA C.I.P.E. N. 1 DEL 28 GENNAIO 2015
SOTTOVIA CARRABILE E CICLOPEDONALE S.ANNA
PROGETTO ESECUTIVO
IMPIANTO HVAC

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
		IAIU	04	E 17 RO	AI0107 401	A

Uno schema riassuntivo di quanto sopra è di seguito riportato :





RIASSETTO NODO DI BARI
TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI C.LE E
BARI TORRE A MARE
OPERE OGGETTO DI PRESCRIZIONE DELLA DELIBERA C.I.P.E. N. 1 DEL
28 GENNAIO 2015
SOTTOVIA CARRABILE E CICLOPEDONALE S.ANNA
PROGETTO ESECUTIVO
IMPIANTO HVAC

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IAIU	04	E 17 RO	AI0107 401	A	9 di 27

2.2) Caratteristiche e consistenza dell'impianto

2.3.1) Impianto di condizionamento locale Quadri

Il locale Quadri è caratterizzato da elevati carichi termici interni dovuti agli apparati, per cui si rende necessario un raffrescamento sia d'estate che d'inverno, realizzato tramite un impianto di condizionamento configurato con un condizionatore autonomo CDZ1, ad armadio da ambiente, monoblocco, del tipo OVER, specificamente progettato per il controllo della temperatura in locali tecnologici.

E' inoltre previsto un ulteriore condizionatore con funzione di riserva.

La singola unità sarà del tipo con mandata dell'aria diretta verso l'alto e ripresa dalla parte bassa della macchina.

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.

I condizionatori saranno provvisti di plenum posteriore al quale verranno collegate delle condotte per lo scambio d'aria di condensazione con l'ambiente esterno.

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

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



RIASSETTO NODO DI BARI
TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI C.LE E
BARI TORRE A MARE
OPERE OGGETTO DI PRESCRIZIONE DELLA DELIBERA C.I.P.E. N. 1 DEL
28 GENNAIO 2015
SOTTOVIA CARRABILE E CICLOPEDONALE S.ANNA
PROGETTO ESECUTIVO
IMPIANTO HVAC

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IAIU	04	E 17 RO	AI0107 401	A	10 di 27

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;
- 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



RIASSETTO NODO DI BARI
TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI C.LE E
BARI TORRE A MARE
OPERE OGGETTO DI PRESCRIZIONE DELLA DELIBERA C.I.P.E. N. 1 DEL
28 GENNAIO 2015
SOTTOVIA CARRABILE E CICLOPEDONALE S.ANNA
PROGETTO ESECUTIVO
IMPIANTO HVAC

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IAIU	04	E 17 RO	AI0107 401	A	11 di 27

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
- 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



RIASSETTO NODO DI BARI
TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI C.LE E
BARI TORRE A MARE
OPERE OGGETTO DI PRESCRIZIONE DELLA DELIBERA C.I.P.E. N. 1 DEL
28 GENNAIO 2015
SOTTOVIA CARRABILE E CICLOPEDONALE S.ANNA
PROGETTO ESECUTIVO
IMPIANTO HVAC

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IAIU	04	E 17 RO	AI0107 401	A	12 di 27

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.

La regolazione della temperatura in ambiente sarà demandata ai sistemi di bordo delle unità. Le unità 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 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.

L'aria elaborata dalle suddette unità sarà immersa direttamente nell'ambiente da condizionare.

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.



RIASSETTO NODO DI BARI
TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI C.LE E
BARI TORRE A MARE
OPERE OGGETTO DI PRESCRIZIONE DELLA DELIBERA C.I.P.E. N. 1 DEL
28 GENNAIO 2015
SOTTOVIA CARRABILE E CICLOPEDONALE S.ANNA
PROGETTO ESECUTIVO
IMPIANTO HVAC

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IAIU	04	E 17 RO	AI0107 401	A	13 di 27

La regolazione della temperatura in ambiente sarà demandata ai sistemi di bordo delle unità. Le unità saranno dotate di riscaldatori elettrici il cui intervento è previsto solo in emergenza.

2.3.2) Impianto di ventilazione forzata locale Quadri

Nel locale Quadri saranno presenti, tra gli altri, anche delle batterie, per le quali è previsto anche un impianto di ventilazione meccanica allo scopo di mantenere la concentrazione dell'idrogeno al di sotto del 4%_{vol} della soglia del Limite Inferiore di Esplosione (LEL) in modo conforme alla Norma CEI EN 50272-2.

Durante la carica, la carica in tampone e la sovraccarica, tutti gli elementi e le batterie emettono gas, ad esclusione degli elementi stagni al gas. I gas prodotti - idrogeno ed ossigeno - quando emessi nell'atmosfera circostante, possono creare una miscela esplosiva se la concentrazione dell'idrogeno supera la soglia del Limite Inferiore di Esplosione (LEL) del 4%_{vol}. Per evitare tale rischio di esplosioni è stato previsto un idoneo impianto di ventilazione che entrerà in funzione qualora si superi la soglia sopra citata. Il sistema sarà attivato da un sensore di idrogeno posto all'interno del locale batterie.

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 perrà 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 questa 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 contrazione di idrogeno al di sopra del 4%_{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.

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.

L'impianto di ventilazione sarà controllato dall'unità periferica del sistema di controllo UP-01, che comanderà l'arresto o la marcia sulla base del comando proveniente dalla centrale di rivelazione incendi.



RIASSETTO NODO DI BARI
TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI C.LE E BARI TORRE A MARE
OPERE OGGETTO DI PRESCRIZIONE DELLA DELIBERA C.I.P.E. N. 1 DEL 28 GENNAIO 2015
SOTTOVIA CARRABILE E CICLOPEDONALE S.ANNA
PROGETTO ESECUTIVO
IMPIANTO HVAC

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA1U	04	E 17 RO	AI0107 401	A	14 di 27

All'unità periferica saranno riportati anche:

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

L'unità periferica sarà dotata di interfacce seriali con linguaggio di comunicazione basato su protocolli non proprietari (modbus RTU-Ethernet) attraverso le quali interfacciarsi con il sistema di supervisione

2.3.3) Impianto di ventilazione forzata locale Gruppo Elettrogeno

Al fine di evitare la formazione di muffe e/ola creazione di ambienti insalubri, è prevista una ventilazione periodica del locale mediante dei comandi ai ventilatori derivati da temporizzatori.

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. L'aria verrà espulsa per mezzo di griglie a parete collegate agli estrattori mediante raccordi in lamiera zincata.

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.

L'avvio del ventilatore sarà comandato da temporizzatori; al fine di garantire comunque che la temperatura non superi mai determinati valori, inoltre, è previsto anche un termostato per il comando del ventilatore.

L'impianto di ventilazione sarà controllato dall'unità periferica del sistema di controllo UP-01, 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.



RIASSETTO NODO DI BARI
 TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI C.LE E
 BARI TORRE A MARE
 OPERE OGGETTO DI PRESCRIZIONE DELLA DELIBERA C.I.P.E. N. 1 DEL
 28 GENNAIO 2015
 SOTTOVIA CARRABILE E CICLOPEDONALE S.ANNA
 PROGETTO ESECUTIVO
 IMPIANTO HVAC

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IAIU	04	E 17 RO	AI0107 401	A	15 di 27

2.3) Calcoli di dimensionamento

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

Inverno

Temperatura minima	5	°C
Umidità relativa corrispondente	73	%

Estate

Temperatura massima	33	°C
Umidità relativa corrispondente	48	%

Condizioni termoigrometriche interne:

Inverno

Locali climatizzati con presenza di persone	20	°C
Locali apparecchiature riscaldati e con riscaldamento di soccorso	20	°C
Locali ventilati (Quadri, etc.)	Non controllata	

Estate

Locali climatizzati con presenza di persone	24	°C
Locali apparecchiature raffrescati e con riscaldamento di soccorso	24	°C
Locali ventilati (Quadri, etc.)	40	°C



RIASSETTO NODO DI BARI
TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI C.LE E
BARI TORRE A MARE
OPERE OGGETTO DI PRESCRIZIONE DELLA DELIBERA C.I.P.E. N. 1 DEL
28 GENNAIO 2015
SOTTOVIA CARRABILE E CICLOPEDONALE S.ANNA
PROGETTO ESECUTIVO
IMPIANTO HVAC

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA1U	04	E 17 RO	AI0107 401	A *	16 di 27

Tolleranze:

Temperatura	$\pm 1^{\circ}\text{C}$
Umidità relativa	$\pm 10\%$

Coefficienti di trasmittanza termica:

Chiusure trasparenti comprensive degli infissi	$2,6 \frac{W}{m^2 \cdot K}$
Strutture verticali opache	$0,43 \frac{W}{m^2 \cdot K}$
Strutture verticali opache orizzontali o inclinate di copertura	$0,34 \frac{W}{m^2 \cdot K}$
Strutture verticali opache orizzontali di pavimento	$0,70 \frac{W}{m^2 \cdot K}$
Chiusure verticali verso ambienti interni	$2,00 \frac{W}{m^2 \cdot K}$

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



RIASSETTO NODO DI BARI
TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI C.LE E
BARI TORRE A MARE
OPERE OGGETTO DI PRESCRIZIONE DELLA DELIBERA C.I.P.E. N. 1 DEL
28 GENNAIO 2015
SOTTOVIA CARRABILE E CICLOPEDONALE S.ANNA
PROGETTO ESECUTIVO
IMPIANTO HVAC

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA1U	04	E 17 RO	AI0107 401	A	17 di 27

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".

Rinnovi d'aria:

- Locali presenziabili

8 vol. amb./h (ricambio aria)



RIASSETTO NODO DI BARI
TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI C.LE E
BARI TORRE A MARE
OPERE OGGETTO DI PRESCRIZIONE DELLA DELIBERA C.I.P.E. N. 1 DEL
28 GENNAIO 2015
SOTTOVIA CARRABILE E CICLOPEDONALE S.ANNA
PROGETTO ESECUTIVO
IMPIANTO HVAC

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA1U	04	E 17 RO	AI0107 401	A	18 di 27

2.4.2) Impianto di condizionamento locali

Calcolo estivo

E' stato considerato che il carico termico totale da abbattere è dato dalla somma del calore sensibile più quello latente, dati a loro volta da :

1. Calore sensibile :

- a. Radiazione solare
- b. Trasmissione
- c. Infiltrazione aria esterna
- d. Carichi interni

2. Calore latente :

- a. Vapore dovuto a persone (trascurabile)
- b. Infiltrazione aria esterna
- c. Vapore da processi/apparecchiature (trascurabile)



RIASSETTO NODO DI BARI
 TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI C.LE E
 BARI TORRE A MARE
 OPERE OGGETTO DI PRESCRIZIONE DELLA DELIBERA C.I.P.E. N. 1 DEL
 28 GENNAIO 2015
 SOTTOVIA CARRABILE E CICLOPEDONALE S.ANNA
 PROGETTO ESECUTIVO
 IMPIANTO HVAC

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IAIU	04	E 17 RO	AI0107 401	A	19 di 27

I principali dati di input utilizzati ed i risultati ottenuti sono riportati nella seguente tabella :

Zona climatica C		Locale Quadri
H [m]	Altezza locale	3,40
La [m]	Larghezza locale	2,45
Lu [m]	Lunghezza locale	4,40
V [mc]	Volume locale	36,65
Utetto [W/mqK]	Trasmittanza tetto (sp=0,2m)	0,34
Upavimento [W/mqK]	Trasmittanza pavimento (sp=0,2m)	0,70
Upareti esterne [W/mqK]	Trasmittanza pareti esterne (sp=0,2m)	0,43
Upareti interne [W/mqK]	Trasmittanza pareti interne (sp=0,2m)	2,00
Ufinestre [W/mqK]	Trasmittanza finestre	2,60
Atetto esposto [mq]	Area tetto esposto	10,78
Apavimento [mq]	Area pavimento	10,78
Ap,est,esp [mq]	Area pareti esterne esposte	16,66
Ap,est,nesp [mq]	Area pareti esterne non esposte (tramite spazio adiacente)	14,96
Ap,int,nesp [mq]	Area pareti interne non esposte (spazio adiacente)	14,96
Afp [mq]	Area finestre + porte	1,32
Tc,interno [C]	Temperatura desiderata all'interno del locale	24,00
URc [%]	Umidità relativa interna	48,00
Te [C]	Temperatura esterna di riferimento	33,00
URe (%)	Umidità relativa esterna di riferimento	73,00
ΔT_{giorno}	ΔT_{giorno}	10,00

Is [kW/mq]	Intensità irraggiamento finestre sud ore15	0,24
Io [kW/mq]	Intensità irraggiamento finestre ovest ore15	0,72
In [kW/mq]	Intensità irraggiamento finestre nord ore15	0,13
Ie [kW/mq]	Intensità irraggiamento finestre est ore15	0,12
Ft	Fattore di talaio	1,17
Fs	Fattore schermatura	0,90
Fa	Fattore di accumulo	0,70
Afs [mq]	Area finestre esposte a sud	2,64
Afo [mq]	Area finestre esposte a ovest	1,32
Afn [mq]	Area finestre esposte a nord	0,00
Afe [mq]	Area finestre esposte a est	0,00
Qi [kW]	Rientrate termiche irraggiamento	0,70
Qc [kW]	Rientrate convettive vetri	0,03
Aps [mq]	Area pareti sud	0,00
Apo [mq]	Area pareti ovest	8,33
Apn [mq]	Area pareti nord	0,00
Ape [mq]	Area pareti est	8,33
$\Delta T_{eq,pareti,corpo\ grigio}$ nord ore 15 [K]	ΔT equivalente per apporto solare, escursione termica aria esterna e caratteristiche inerziali involucro, variabili ciclicamente nella giornata alle condizioni ambientali standard	6,40
$\Delta T_{eq,pareti,esposizione}$ sud ore15 [K]	ΔT equivalente per apporto solare, escursione termica aria esterna e caratteristiche inerziali involucro, variabili ciclicamente nella giornata alle condizioni ambientali standard	8,10
$\Delta T_{eq,pareti,esposizione}$ ovest ore15 [K]	ΔT equivalente per apporto solare, escursione termica aria esterna e caratteristiche inerziali involucro, variabili ciclicamente nella giornata alle condizioni ambientali	5,30

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IAIU	04	E 17 RO	AI0107 401	A	21 di 27

	standard	
$\Delta T_{eq,pareti,esposizione\ nord\ ore15}$ [K]	ΔT equivalente per apporto solare, escursione termica aria esterna e caratteristiche inerziali involucro, variabili ciclicamente nella giornata alle condizioni ambientali standard	6,40
$\Delta T_{eq,pareti,esposizione\ est\ ore15}$ [K]	ΔT equivalente per apporto solare, escursione termica aria esterna e caratteristiche inerziali involucro, variabili ciclicamente nella giornata alle condizioni ambientali standard	10,80
$\Delta T_{eq,tetto,grigio,ombra\ ore15}$ [K]	ΔT equivalente per apporto solare, escursione termica aria esterna e caratteristiche inerziali involucro, variabili ciclicamente nella giornata alle condizioni ambientali standard	5,30
$\Delta T_{eq,tetto,sole\ ore15}$ [K]	ΔT equivalente per apporto solare, escursione termica aria esterna e caratteristiche inerziali involucro, variabili ciclicamente nella giornata alle condizioni ambientali standard	18,10
C	Coefficiente correttivo per il ΔT equivalente	1,00
x	Coefficiente correttivo per tipologia pareti	1,00
$\Delta T_{eq,eff,pareti\ sud}$ [K]	ΔT equivalente alle condizioni ambientali di riferimento	8,60
$\Delta T_{eq,eff,pareti\ ovest}$ [K]	ΔT equivalente alle condizioni ambientali di riferimento	5,80
$\Delta T_{eq,eff,pareti\ nord}$ [K]	ΔT equivalente alle condizioni ambientali di riferimento	6,90
$\Delta T_{eq,eff,pareti\ est}$ [K]	ΔT equivalente alle condizioni ambientali di riferimento	11,30
$\Delta T_{eq,eff,tetto}$ [K]	ΔT equivalente alle condizioni ambientali di riferimento	18,60
Q_{tp} [kW]	Rientrate trasmissione pareti	0,06
Q_{tt} [kW]	Rientrate trasmissione tetto	0,07
Q_t [kW]	Totale trasmissione	0,16
V _h	Volumi/h rinnovo aria	0,50
R _{aria} [mc/h]	Rinnovo aria	18,33
$\rho_{aria\ 5^{\circ}C}$ [kg/mc]	Densità aria a 5°C	1,165



RIASSETTO NODO DI BARI
TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI C.LE E
BARI TORRE A MARE
OPERE OGGETTO DI PRESCRIZIONE DELLA DELIBERA C.I.P.E. N. 1 DEL
28 GENNAIO 2015
SOTTOVIA CARRABILE E CICLOPEDONALE S.ANNA
 PROGETTO ESECUTIVO
 IMPIANTO HVAC

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO

PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
IAIU	04	E 17 RO	AI0107 401	A	22 di 27

cp_{aria} [J/kgK]	Calore specifico aria	1005,00
Q_{vs} [kW]	Rientrate termiche calore sensibile ventilazione	0,05
clacqua [kJ/g]	Calore latente ebollizione acqua	2,27
Q_{vl} [kW]	Rientrate termiche calore latente ventilazione	-0,09
Q_v [kW]	Totale rientrate ventilazione	-0,04
Q_{tot} [kW]	Totale rientrate termiche	0,82
Q_{int} [kW]	Carico termico endogeno	5,50
Q_{netta} [kW]	Potenza frigorifera richiesta all'impianto	6,32



RIASSETTO NODO DI BARI
TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI C.LE E BARI TORRE A MARE
OPERE OGGETTO DI PRESCRIZIONE DELLA DELIBERA C.I.P.E. N. 1 DEL 28 GENNAIO 2015
SOTTOVIA CARRABILE E CICLOPEDONALE S.ANNA
 PROGETTO ESECUTIVO
 IMPIANTO HVAC

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IAIU	04	E 17 RO	AI0107 401	A	23 di 27

Calcolo invernale

La determinazione delle dispersioni termiche è stata effettuata in accordo alla UNI EN 12831, considerando in sostanza che le dispersioni termiche totali come somma delle dispersioni per trasmissioni e per ventilazione; le dispersioni per trasmissioni sono state considerate come somma delle dispersioni :

1. da spazio riscaldato all'esterno tramite l'involucro
2. da spazio riscaldato all'esterno tramite uno spazio adiacente non riscaldato
3. da spazio riscaldato al terreno
4. da spazio riscaldato a spazio adiacente non riscaldato

I principali dati di input utilizzati e risultati ottenuti sono riportati nella seguente tabella :

FABBRICATO FA09

		Locale Quadri
H [m]	Altezza locale	3,40
La [m]	Larghezza locale	2,45
Lu [m]	Lunghezza locale	4,40
V [mc]	Volume locale	36,65
Utetto [W/mqK]	Trasmittanza tetto (sp=0,2m)	0,34
Upavimento [W/mqK]	Trasmittanza pavimento (sp=0,2m)	0,70
Upareti esterne [W/mqK]	Trasmittanza pareti esterne (sp=0,2m)	0,43
Upareti interne [W/mqK]	Trasmittanza pareti interne (sp=0,2m)	2,00
Ufinestre [W/mqK]	Trasmittanza finestre	2,60

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IAIU	04	E 17 RO	AI0107 401	A	24 di 27

Atetto esposto [mq]	Area tetto esposto	10,78
Apavimento [mq]	Area pavimento	10,78
Ap,est,esp [mq]	Area pareti esterne esposte	16,66
Ap,est,nesp [mq]	Area pareti esterne non esposte (tramite spazio adiacente)	14,96
Ap,int,nesp [mq]	Area pareti interne non esposte (spazio adiacente)	14,96
Afp [mq]	Area finestre + porte	1,32
Tc,interno [C]	Temperatura desiderata all'interno del locale	20,00
Tu,int,nrise [C]	Temperatura locali interni non riscaldati	10,00
Tu,int,rise [C]	Temperatura locali interni adiacenti riscaldati	10,00
URc [%]	Umidità relativa interna	48,00
Te [C]	Temperatura esterna di riferimento	5,00
Te-media annuale [C]	Testerna media annuale media annuale	18,20
URe (%)	Umidità relativa esterna di riferimento	73,00
Bu	Fattore riduzione temperatura (da spazio interno riscaldato ad esterno attraverso uno spazio adiacente non riscaldato)	0,67
fg1	Fattore di correzione per variazione annuale temperatura esterna (da spazio interno riscaldato a terreno)	1,45
fg2	Fattore riduzione temperatura (da spazio interno riscaldato a terreno)	0,12
Gw	Fattore di correzione per influenza acqua sottosuolo (da spazio interno riscaldato a terreno)	1,00

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IAIU	04	E 17 RO	AI0107 401	A	25 di 27

fij	Fattore di riduzione della temperatura (da spazio riscaldato a spazio non riscaldato)	0,67
Qie [kW]	Dispersioni da spazio interno riscaldato ad esterno tramite involucro	0,21
Qie [kW]	Dispersioni da spazio interno riscaldato ad esterno tramite non spazio adiacente non riscaldato	0,06
Qig [kW]	Dispersioni da spazio interno riscaldato a terreno	0,02
Qij [kW]	Dispersioni da spazio interno riscaldato a spazio adiacente non riscaldato	0,30
Qt,tot [kW]	Dispersioni termiche totali per trasmissione	0,60
Vh	Volumi/h rinnovo aria	0,50
Raria [mc/h]	Rinnovo aria	18,33
$\rho_{aria} \text{ } 5^{\circ}\text{C}$ [kg/mc]	Densità aria a 5°C	1,269
cparia [J/kgK]	Calore specifico aria	1005,00
Qvs [kW]	Dispersioni calore sensibile ventilazione	0,10
clacqua [kJ/g]	Calore latente ebollizione acqua	2,27
Qvl [kW]	Dispersioni calore latente ventilazione	0,27
Qv [kW]	Totale dispersioni ventilazione	0,37
Qtot [kW]	Totale dispersioni termiche	0,97
f _{RH} [W/mq]	Fattore ripresa riscaldamento	0,30
Qr [kW]	Potenza ripresa per intermittenza riscaldamento [kW]	0,003
Qint [kW]	Carico termico interno	5,50
Qnetta [kW]	Potenza termica richiesta all'impianto	-4,53

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI C.LE E BARI TORRE A MARE OPERE OGGETTO DI PRESCRIZIONE DELLA DELIBERA C.I.P.E. N. 1 DEL 28 GENNAIO 2015 SOTTOVIA CARRABILE E CICLOPEDONALE S.ANNA PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTO HVAC					
	RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG. IAIU	LOTTO 04	TIPO DOC. E 17 RO	OPERA/DISCIPLINA AI0107 401	REV. A

Si riassume di seguito i carichi termici da dover fronteggiare per ciascun locale :

	Locale Quadri
Estate [kW]	6,32
Inverno [kW]	-4,53

Dalla tabella in precedenza riportate pertanto sono previste le seguenti apparecchiature di condizionamento tecnologico :

Locale Quadri :

n° 01 condizionatore + n° 01 condizionatore di riserva della seguenti caratteristiche :

- Portata aria evaporatore : 1800 mc/h
- Potenza frigorifera sensibile : 7 kW
- Potenza elettrica assorbita : 3,1 kW
- Potenza termica (con riscaldatore elettrico) : 1,5 kW

2.4.3) Impianto di ventilazione forzata locale Quadri

Lo scopo di tale sistema di ventilazione è di mantenere la concentrazione di idrogeno al di sotto del 4%vol della soglia del Limite Inferiore di Esplosione (LEL). La minima portata d'aria per la ventilazione del luogo di installazione di batterie deve essere calcolato con la seguente formula:

$$Q = v \cdot q \cdot s \cdot n \cdot I_{gas} \cdot C_{rt} \cdot 10^{-3}$$

con

Q = flusso d'aria di ventilazione in m³/h;

v = diluizione necessaria di idrogeno (~24);

q = 0,42x10⁻³ m³/Ah di idrogeno generato;

s = fattore di sicurezza generale pari a 5;

n = numero si elementi;



RIASSETTO NODO DI BARI
TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI C.LE E
BARI TORRE A MARE
OPERE OGGETTO DI PRESCRIZIONE DELLA DELIBERA C.I.P.E. N. 1 DEL
28 GENNAIO 2015
SOTTOVIA CARRABILE E CICLOPEDONALE S.ANNA
PROGETTO ESECUTIVO
IMPIANTO HVAC

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA1U	04	E 17 RO	AI0107 401	A	27 di 27

I_{gas} = corrente che produce gas espressa in mA per Ah di capacità assegnata, per la corrente di carica in tampone I_{flot} o per la corrente di carica rapida I_{boost} ;

C_{rt} = capacità C_{10} per elementi al piombo (Ah), $U_f = 1,80$ V/elemento a 20°C o capacità C_5 per elementi al nichel cadmio (Ah), $U_f = 1,00$ V/elemento a 20°C .

Allo scopo di mantenere la concentrazione dell'idrogeno al di sotto del 1%_{vol} della soglia del Limite Inferiore di Esplosione (LEL), è stata prevista l'installazione di un ventilatore estrattore d'aria di tipo assiale per installazione a parete del locale.

Nel caso oggetto del presente intervento progettuale, per $n = 120$ elementi al piombo con le seguenti caratteristiche :

$$I_{gas} = 8 \text{ mA/Ah}$$

$$C_{rt} = 400 \text{ Ah}$$

si ottiene un valore della portata d'aria pari a $19,2 \text{ m}^3/\text{h}$, che rappresenta il valore di dimensionamento dell'impianto, dal momento che è previsto un SIAP di tipo B.

Per maggiore sicurezza sarà installato un impianto capace di estrarre $100 \text{ m}^3/\text{h}$.

2.4.4) Impianto di ventilazione forzata locale Gruppo Elettrogeno

L'impianto di ventilazione sarà in grado sia di assicurare il necessario ricambio d'aria minimi tale da evitare la formazione di ambienti insalubri all'interno del locale; per tale motivo è previsto un ventilatore tale da garantire almeno 8 volumi/ora.

Si prevede di utilizzare un ventilatore in grado di elaborare una portata d'aria pari a $1500 \text{ m}^3/\text{h}$.