

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:

MANDATARIA:

MANDANTE:



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:

MANDANTI:



PROGETTO ESECUTIVO

**LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI, TRATTA NAPOLI-CANCELLO,
IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE,
NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014**
RELAZIONE

IMPIANTI MECCANICI

IM01 - FERMATA CASALNUOVO

IMPIANTO VENTILAZIONE PIANO MEZZANINO

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO

APPALTATORE	PROGETTAZIONE	
DIRETTORE TECNICO Ing. M. PANISI	DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE Ing. A. CHECCHI	

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

I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	R	O	F	V	0	1	0	4	0	0	1	A	-
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISSIONE	BUIANO	14/06/18	ALAGGIO	15/06/18	CARLUCCI	15/06/18	BUIANO
								30/06/18

File: IF1M.0.0.E.ZZ.RO.FV.01.0.4.001-A.DOC

n. Elab.:

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014	
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO FV.01.0.4.001	REV. A	PAGINA 2 di 19

1) GENERALITÀ.....	3
1.1) PREMESSA.....	3
1.2) OGGETTO DELL'INTERVENTO.....	3
1.3) CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE	3
1.4) NORMATIVE DI RIFERIMENTO	4
2) DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI.....	7
2.1) ESTENSIONE E CONSISTENZA DEGLI IMPIANTI	7
2.2) DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI	7
2.3) DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO.....	14
2.4) INTERFACCIAMENTO CON ALTRI SISTEMI	17
<i>Elenco punti controllati</i>	19

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014			
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO FV.01.0.4.001	REV. A	PAGINA 3 di 19

1) **GENERALITÀ**

1.1) **Premessa**

Il presente documento ha per oggetto la descrizione dell'impianto di ventilazione a servizio del piano mezzanino della fermata Casalnuovo della variante alla linea Canello - Napoli.

Le macchine, le apparecchiature ed i materiali che costituiscono gli impianti oggetto di questa relazione saranno conformi alle specifiche tecniche che costituiscono il "DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI - IMPIANTI SAFETY".

1.2) **Oggetto dell'intervento**

Le opere oggetto del presente intervento comprendono essenzialmente la realizzazione degli impianti di ventilazione a servizio del piano mezzanino della fermata sotterranea di Casalnuovo.

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;

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO FV.01.0.4.001	REV. A	PAGINA 4 di 19

- 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.

1.4) Normative di riferimento

Si elencano i principali riferimenti normativi per i vari impianti.

Norme tecniche applicabili

- UNI EN ISO 10077-1 “Prestazione termica di finestre, porte e chiusure - Calcolo della 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 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”;

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014		
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO FV.01.0.4.001	REV. PAGINA A 5 di 19

Legislazione di riferimento

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".

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO									
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO FV.01.0.4.001	REV. A	PAGINA 6 di 19				

- 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”.
- D.LGS 7 febbraio 2012 n° 25 : “Disposizioni tecniche concernenti apparecchiature finalizzate al trattamento dell’acqua destinata al consumo umano.”
- 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 unico sulla salute e sicurezza sul lavoro”.
- Decreto Legislativo n.106 del 03 agosto 2009: “Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n.81, in materia di 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

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO FV.01.0.4.001	REV. A	PAGINA 7 di 19

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, ISPEL etc.) che, per legge, possono comunque avere ingerenze nei lavori.
- Istruzione dei costruttori per l'installazione delle apparecchiature impiegate.
- altre leggi, decreti, circolari, disposizioni e norme eventualmente non citate, ma comunque, vigenti al momento in cui si effettuerà l'intervento.

2) DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI

2.1) Estensione e consistenza degli impianti

L'impianto di ventilazione sarà posto a servizio del piano mezzanino della fermata.

2.2) Descrizione degli impianti

La funzione dell'impianto è quella di provvedere ad una ventilazione di benessere, garantendo negli ambienti del piano mezzanino l'immissione di una portata pari a 8.000 mc/h (corrispondente ad un ricambio d'aria pari a circa 1 vol.amb./ora); il sistema sarà del tipo a tutta aria esterna (con recupero statico del calore) per cui alla portata d'aria (8.000 mc/h) proveniente dall'esterno ed immessa negli ambienti corrisponderà una uguale portata d'aria prelevata da questi ed espulsa all'esterno.

L'aria verrà pertanto immessa negli ambienti del piano mezzanino.

L'immissione dell'aria in ambiente sarà affidata ad una serie di bocchette, installate lungo le canalizzazioni del circuito di immissione; la ripresa d'aria sarà analogamente affidata ad un certo numero di griglie, installate lungo le canalizzazioni del circuito di ripresa. In entrambi i casi i circuiti saranno collocati all'interno del controsoffitto; dai singoli terminali l'aria sarà convogliata nei relativi circuiti aerulici facenti capo all'U.T.A. (Unità di Trattamento Aria) installata nel locale centrale frigo, sito al piano campagna.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO									
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO FV.01.0.4.001	REV. A	PAGINA 8 di 19				

Per la mandata d'aria sono previste due dorsali principali di canalizzazioni, installate in posizione laterale negli ambienti del controsoffitto; l'immissione d'aria avverrà pertanto dalle zone laterali del piano mezzanino.

La ripresa dell'aria, invece, sarà demandata ad un circuito collocato longitudinalmente in posizione mediana, in parte destinato al rinnovo aria nelle zone comuni del piano mezzanino, in parte deputato all'estrazione dell'aria esausta prelevata dal blocco dei servizi igienici. Al fine di equilibrare i volumi complessivi di immissione ed estrazione aria le porte di accesso ai vari locali del blocco servizi saranno dotate di apposite griglie di transito.

I tratti principali delle canalizzazioni di immissione ed estrazione aria, attraverso un cavedio di opportune dimensioni, saranno collegati all'U.T.A. installata nella centrale di condizionamento al piano campagna.

In corrispondenza del cavedio verticale, ed in ogni caso in corrispondenza di ciascun ingresso/attraversamento di compartimentazioni REI, è stata prevista l'installazione di idonee serrande tagliafuoco.

Ciascuna bocchetta di immissione avrà dimensioni pari a 400x150 mm e provvederà all'immissione di una portata d'aria di circa 500 mc/h; le griglie di ripresa dell'aria avranno dimensioni pari a 600x400 mm ed aspireranno ognuna 1.000 mc/h d'aria dagli ambienti comuni del piano mezzanino; nei locali dei servizi igienici saranno installate un totale di 10 valvole di ventilazione che estrarranno complessivamente circa 2.000 mc/h d'aria.

Al fine di garantire un bilanciamento aeraulico dell'intero circuito, ciascun diffusore (griglie e bocchette) sarà dotato di serranda di taratura; le varie sezioni delle reti di canalizzazioni sono state dimensionate così da mantenere una velocità di attraversamento dell'aria quanto più uniforme possibile.

In sintesi, quindi, l'immissione dell'aria sarà effettuata negli ambienti comuni del piano mezzanino, l'estrazione sarà invece effettuata in parte dagli ambienti comuni del piano mezzanino in parte dai servizi igienici.

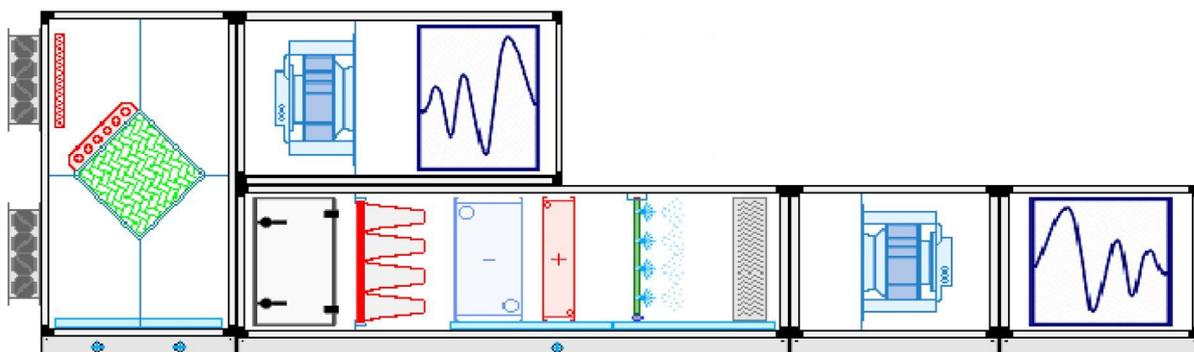
APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014	
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO FV.01.0.4.001	REV. A	PAGINA 9 di 19

Nell'ottica della massimizzazione dell'efficienza energetica del sistema, l'UTA sarà composta da una sezione dotata di recuperatore statico del calore, così che l'aria da espellere preriscalderà (o preraffredderà, secondo il regime di funzionamento) l'aria da immettere.

L'Unità di Trattamento Aria (U.T.A.), installata nel locale centrale frigo, ubicato al piano campagna, sarà pertanto costituita da:

- sezione di presa aria esterna;
- sezione filtrante con filtri piani (prefiltri);
- sezione filtrante con filtri a tasche rigide;
- sezione di scambio termico con batteria di raffreddamento;
- sezione di recupero di calore tra aria in mandata ed in ripresa (recuperatore statico);
- sezione di scambio termico con una batteria di riscaldamento;
- sezione di mandata contenente un ventilatore centrifugo di tipo plug-fan, azionato da motore elettrico;
- sezione di ripresa contenente un ventilatore centrifugo di tipo plug-fan, azionato da motore elettrico;
- sezione con attenuatore acustico a setti fonoassorbenti sulla mandata;
- sezione con attenuatore acustico a setti fonoassorbenti sulla ripresa;
- sezione di umidificazione con umidificatore ad ugelli;
- sezioni di ispezione.

La figura seguente illustra uno schema dell'unità di trattamento prevista.



APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO								
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO FV.01.0.4.001	REV. A	PAGINA 10 di 19			

L'unità di trattamento aria prevista (da 8.000 m³/h di aria) sarà del tipo per installazione orizzontale.

Le batterie di riscaldamento e raffreddamento saranno alimentate rispettivamente dai circuiti "recupero" e "caldo/freddo" afferenti al gruppo frigorifero polivalente, deputato alla produzione dei vettori di scambio termico.

La portata d'acqua transitante nelle batterie sarà controllata da apposite valvole di regolazione a tre vie.

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

L'U.T.A. sarà controllata dall'unità periferica di controllo presente all'interno del quadro UP-01, che espletterà le seguenti funzioni:

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

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

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

La realizzazione delle condizioni termoigrometriche di progetto in ambiente (26°C in estate, 20°C in inverno) sarà affidata al trattamento dell'aria prelevata dall'esterno attraverso le sezioni di scambio dell'unità (batterie di riscaldamento e raffreddamento) alimentate da un gruppo frigo polivalente, adatto per la produzione contemporanea e indipendente di fluido caldo e freddo; la remotizzazione degli allarmi e della gestione di tale gruppo avverrà attraverso il medesimo quadro UP-01 a servizio dell'U.T.A..

Il gruppo, del tipo a pompa di calore ed idoneo a resistere a temperature variabili tra -10°C e 40°C, verrà installato nel locale centrale frigo ubicato al piano campagna, costituito

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.				
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO FV.01.0.4.001	REV. A	PAGINA 11 di 19

da pareti esterne quasi totalmente grigliate, in modo da consentire lo scambio termico di cui il gruppo frigo necessita.

Il gruppo frigo installato possederà le seguenti caratteristiche:

Compressore

Primo circuito: compressore ermetico scroll a spirale orbitante, completo di protezione del motore contro le sovratemperature, sovracorrenti e contro temperature eccessive del gas di mandata. È montato su gommini antivibranti ed è completo di carica olio. Un riscaldatore dell'olio ad inserimento automatico previene la diluizione dell'olio da parte del refrigerante all'arresto del compressore.

Secondo circuito: compressore ermetico scroll comandato da inverter, completo di protezione del motore contro le sovratemperature, sovracorrenti e contro temperature eccessive del gas di mandata. È montato su gommini antivibranti ed è completo di carica olio. Un riscaldatore dell'olio ad inserimento automatico previene la diluizione dell'olio da parte del refrigerante all'arresto del compressore.

Struttura

Struttura portante e basamento interamente realizzati in lamiera d'acciaio con trattamento superficiale di zincatura a caldo e verniciatura (RAL 9001) che garantiscono ottime caratteristiche meccaniche ed un'elevata resistenza alla corrosione nel tempo.

Pannellatura

Pannellatura esterna in lamiera d'acciaio con trattamento superficiale zinco-magnesio preverniciato che assicura una superiore resistenza alla corrosione nelle installazioni esterne ed elimina la necessità di periodiche verniciature. I pannelli sono facilmente removibili per permettere il totale accesso ai componenti interni e sono rivestiti sul lato interno con materiale fonoassorbente per contenere i livelli sonori dell'unità.

Scambiatore interno

Scambiatore ad espansione diretta del tipo a piastre saldobrasate INOX (AISI 316) con elevata superficie di scambio e completo di isolamento termico esterno anticondensa.

Lo scambiatore è completo di:

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO								
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO FV.01.0.4.001	REV. A	PAGINA 12 di 19			

- pressostato differenziale lato acqua;
- resistenza antigelo a protezione dello scambiatore lato acqua per evitare la formazione di ghiaccio qualora la temperatura dell'acqua scenda sotto un valore prefissato.

Scambiatore esterno

Scambiatore a espansione diretta a pacco alettato, realizzato con tubi di rame disposti su file sfalsate ed espansi meccanicamente per meglio aderire al collare delle alette. Le alette sono realizzate in alluminio con una particolare superficie corrugata, adeguatamente spaziate per garantire il massimo rendimento di scambio termico.

Una corretta alimentazione della valvola di espansione è assicurata dal circuito di sottoraffreddamento; tale circuito impedisce inoltre la formazione di ghiaccio alla base dello scambiatore durante il funzionamento invernale.

Ventilatore

Ventilatori elicoidali con pale profilate a falce con "Winglets" all'estremità, direttamente accoppiati al motore a controllo elettronico (IP54), azionato dalla continua commutazione magnetica dello statore. L'assenza di spazzole (brushless) e la particolare alimentazione ne aumentano sia la vita utile che l'efficienza. I consumi si riducono così anche del 50%. I ventilatori, forniti con regolazione a velocità variabile, sono alloggiati in boccagli sagomati aerodinamicamente, per aumentare l'efficienza e minimizzare il livello sonoro e sono dotati di griglie antinfortunistiche.

Circuito frigorifero

Doppio circuito frigorifero completo, per ogni circuito, di:

- filtro deidratatore a cartuccia solida antiacido;
- pressostato di sicurezza alta pressione;
- trasduttore di alta pressione;
- trasduttore di bassa pressione;
- ricevitore di liquido;
- separatore di liquido;

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO FV.01.0.4.001	REV. A	PAGINA 13 di 19

- sonda temperatura refrigerante;
- doppia valvola di espansione termostatica elettronica;
- valvola inversione ciclo a 4 vie;
- valvola di non ritorno;
- valvola di sicurezza per alta pressione.

Quadro elettrico

La sezione di potenza comprende:

- sezionatore generale bloccoporta;
- trasformatore di isolamento per l'alimentazione del circuito ausiliario;
- magnetotermico protezione compressore scroll on-off;
- fusibili protezione compressore scroll inverter;
- inverter, completo di protezione termica, per controllo e regolazione continua dei giri del compressore scroll modulante;
- fusibili protezione ventilatori e protezione termica;
- contattore comando compressore scroll on-off;

La sezione di controllo comprende:

- terminale di interfaccia con display grafico;
- funzione di visualizzazione dei valori impostati, dei codici guasti e dell'indice parametri;
- tasti per ON/OFF e reset allarmi;
- modalità Estate-Inverno;
- regolazione proporzionale-integrale della temperatura dell'acqua;
- programmatore giornaliero, settimanale del set point di temperatura e dell'accensione o spegnimento dell'unità;
- compensazione del set point in funzione della temperatura dell'aria esterna;
- compensazione del set point con segnale 0-10 V;
- gestione accensione unità da locale o da remoto;
- protezione antigelo lato acqua;
- protezione e temporizzazione compressore;
- funzionalità di preallarme per antigelo acqua e per alta pressione gas refrigerante;

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014		
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO FV.01.0.4.001	REV. PAGINA A 14 di 19

- sistema di autodiagnosi con visualizzazione immediata del codice guasto;
- controllo rotazione automatica avviamenti compressori;
- visualizzazione ore funzionamento compressore;
- ingresso per comando ON/OFF a distanza.

Inoltre, al fine di evitare temperature eccessivamente elevate all'interno dei locali nei quali sono ospitati i quadri di alimentazione, gestione e controllo degli impianti, sarà installato in ciascuno di detti locali un ventilatore centrifugo (con funzionamento gestito da un termostato ambiente), collegato ad una rete di canalizzazioni per l'estrazione dell'aria, costituita da n. 4 griglie di estrazione dell'aria da circa 1.000 mc/h ciascuna, per una portata di ventilazione complessiva afferente a ciascuno dei 2 ventilatori, pari a 4.000 mc/h.

2.3) Dimensionamento dell'impianto

L'impianto di ventilazione, costituito da una unità di trattamento a tutta aria esterna con recuperatore statico del calore, è stato dimensionato imponendo un ricambio totale, in ragione di circa 1 volume ambiente/h per gli spazi comuni del piano mezzanino e circa 10 volumi ambiente/h per il blocco servizi igienici.

Per il dimensionamento del gruppo frigo, invece, è stata considerata la seguente relazione :

$$\dot{Q} = \dot{m} c_p \Delta T = \rho \dot{V} c_p \Delta T$$

o analogamente

$$P [W] = Q_{aria} [mc/h] \cdot C_{p,aria} [Wh/(mc \text{ } ^\circ C)] \cdot \Delta T_{aria} [^\circ C]$$

in cui è:

P [W] = potenzialità di progetto;

Q = portata volumetrica dell'aria = 8.000 mc/h;

C_{p,aria} = calore specifico dell'aria = 0,34 Wh/(mc °C);

ΔT [°C] = salto termico di progetto.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO FV.01.0.4.001	REV. A	PAGINA 15 di 19

La portata volumetrica, corrispondente alla porta di rinnovo prevista, è pari 8.000 mc/h; le condizioni di riferimento assunte sono pari a 33°C in estate e 0°C in inverno per la temperatura dell'aria esterna e pari a 26°C in estate e 20°C in inverno per la temperatura di progetto dell'aria di immissione in ambiente.

Nella tabella seguente sono riportati i valori ottenuti.

Condizione di riferimento	Temperatura di progetto in ambiente	Temperatura dell'aria esterna	portata d'aria	calore specifico dell'aria	salto termico ΔT	potenza termica/frigorifera di progetto	
						W	kW
regime	°C	°C	mc/h	Wh/(mc °C)	°C		
ESTIVO	26,0	33,0	8000	0,34	7,0	19040	19,04
INVERNALE	20,0	0,0	8000		20,0	54400	54,40

Il gruppo frigo dovrà pertanto essere in grado di erogare circa 19 kW frigoriferi in regime di funzionamento estivo e 54 kW termici in regime di funzionamento invernale.

Si riepilogano di seguito le caratteristiche tecniche del gruppo frigo previsto:

RAFFREDDAMENTO

aria ingresso scambiatore esterno	°C	35.0
uscita acqua scambiatore interno	°C	7.00

RISCALDAMENTO

aria ingresso scambiatore esterno D.B. (°C)	°C	7.00
aria ingresso scambiatore esterno W.B. (°C)	°C	6.00
uscita acqua scambiatore interno	°C	45.0

GENERALI

Salto termico scambiatore interno	°C	5.00
% glicole scambiatore interno	%	0.000

CONTEMPORANEITÀ CALDO-FREDDO

uscita acqua scambiatore interno	°C	7.00
uscita acqua scambiatore esterno	°C	45.0

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO FV.01.0.4.001	REV. A PAGINA 16 di 19

LIVELLO DI PRESSIONE SONORA ALLA DISTANZA

Distanza dalla macchina m 1.00

DATI PRESTAZIONALI

RAFFREDDAMENTO

Potenzialità frigorifera kW 49.8
 Potenza assorbita compressori kW 14.5
 EER compressore Nr 3.42
 Portata acqua (Lato Utilizzo) l/s 2.38

RISCALDAMENTO

Potenzialità termica kW 55.7
 Potenza assorbita compressori kW 15.0
 COP compressore Nr 3.71

CONTEMPORANEITÀ CALDO-FREDDO

Potenzialità frigorifera kW 49.9
 Potenzialità termica kW 64.7
 Potenza assorbita compressori kW 14.8
 Efficienza globale Nr 7.73

LIVELLI RUMORE

Livello di Pressione Sonora alla Distanza dB(A) 65.0

PESI UNITA' STANDARD

Peso in funzionamento kg 698

ALIMENTAZIONE

F.L.I. - Totale kW 30.8
 F.L.A. - Totale A 52.4

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO FV.01.0.4.001	REV. A	PAGINA 17 di 19

2.4) 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 relazione a logiche di funzionamento impostabili.

L'unità di controllo, 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;
- segnale di stato;
- allarme generale.

Saranno resi disponibili 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 distacco antincendio;

Le informazioni in merito al funzionamento dell'impianto saranno riportate al sistema di supervisione remoto, il quale potrà anche gestire automaticamente l'impianto stesso.

Relativamente ai 2 impianti di ventilazione (estrazione aria) dei locali quadri, 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.

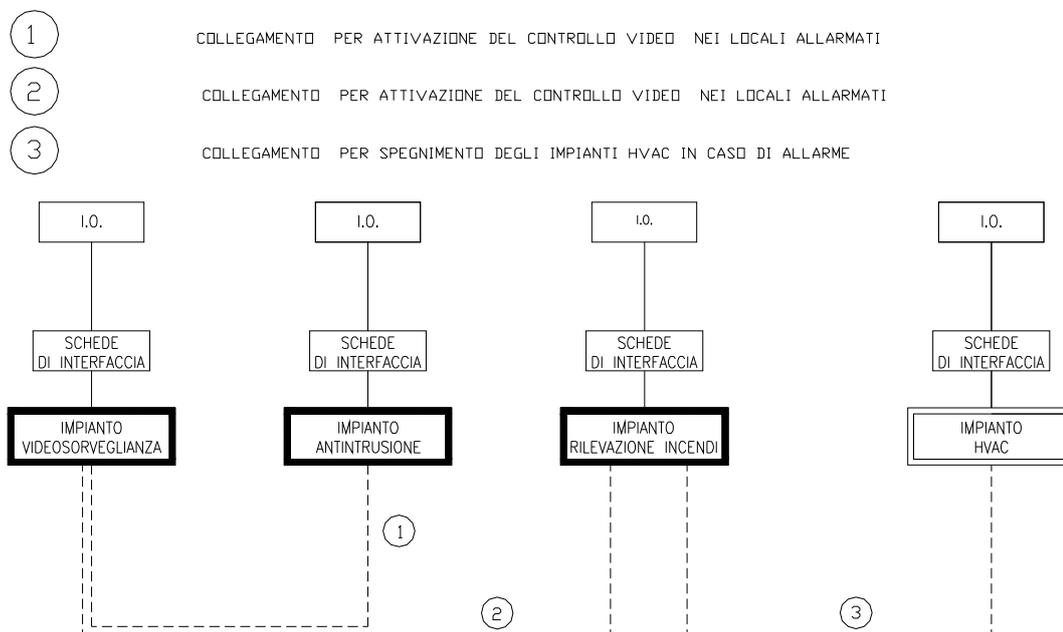
Saranno resi disponibili i seguenti stati/allarmi:

- segnale proveniente da un pressostato differenziale montato a bordo macchina;
- aumento della temperatura nel locale oltre il set-point impostato, rilevato con termostato di soglia installato all'interno del locale quadri.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
	IF1M	0.0.E.ZZ	RO	FV.01.0.4.001	A	18 di 19

In caso di incendio, infine, gli 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 intervento.

Di seguito si riporta uno schema a blocchi di quanto previsto:



APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO FV.01.0.4.001	REV. A	PAGINA 19 di 19

Elenco punti controllati

QIM-01 ELENCO PUNTI	DIGITALI		ANALOGICI	
	INGRESSI	USCITE	INGRESSI	USCITE
ELETTROPOMPA CALDO PRIMARIO	6	2		
ELETTROPOMPA FREDDO PRIMARIO	6	2		
VALVOLA 2 VIE CALDO PRIMARIO				1
VALVOLA 2 VIE FREDDO PRIMARIO				1
PRESSOSTATO CALDO PRIMARIO			1	
PRESSOSTATO FREDDO PRIMARIO			1	
FLUSSOSTATO CALDO PRIMARIO			1	
FLUSSOSTATO FREDDO PRIMARIO			1	
SONDA TEMPERATURA CALDO PRIMARIO			2	
SONDA TEMPERATURA FREDDO PRIMARIO			2	
SONDA TEMPERATURA UTA	5			
SONDA COMBINATA TEMPERATURA/UMIDITÀ UTA			2	
VENTILATORI UTA	6	2		
PRESSOSTATO UTA	3			
SONDA ANTIGELO UTA	1			
SONDA TEMPERATURA AMBIENTE			1	
VALVOLA MISCELATRICE CALDO	1	1		
VALVOLA MISCELATRICE FREDDO	1	1		
VENTILATORE LOCALE QUADRI CENTRALE 02 SOTTOBANCHINA	3	1		
VENTILATORE LOCALE QUADRI CENTRALE 01 SOPRABANCHINA	3	1		
TERMOSTATO CENTRALE 02 SOTTOBANCHINA			1	
TERMOSTATO CENTRALE 02 SOTTOBANCHINA			1	
PRESSOSTATO CENTRALE 02 SOTTOBANCHINA	1			
PRESSOSTATO CENTRALE 02 SOTTOBANCHINA	1			
TOTALE DEL QIM	37	10	13	2