

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO

U.O. IMPIANTI INDUSTRIALI E TECNOLOGICI

PROGETTO DEFINITIVO

RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO

Lotto 01: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni

Fabbricati tecnologici FSA e Ricovero Carrelli

Impianto HVAC

Relazione tecnica e di calcolo

SCALA:

-

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

RS2S 01 D 17 RO IT0103 001 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	V. Iannuccilli	29.09.2017	S. Miceli	29.09.2017	P. Carlesimo	29.09.2017	A. Falaschi Gennaio 2018
B	Emissione Esecutiva	V. Iannuccilli <i>V. Iannuccilli</i>	Gennaio 2018	S. Miceli <i>S. Miceli</i>	Gennaio 2018	P. Carlesimo <i>P. Carlesimo</i>	Gennaio 2018	ITALFERR S.p.A. U.O. IMPIANTI INDUSTRIALI E TECNOLOGICI Dott. Ing. ALFREDO FALASCHI Ordine Ingegneri di Viterbo N. 363

RS2S 01 D 17 RO IT0103 001 B

n. Elab.: 2429



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO
Lotto 01: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni
 PROGETTO DEFINITIVO
 Fabbricati tecnolocidi FSA e Ricovero Carrelli
 Impianto HVAC

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS2S	01	D 17 RO	IT0103 001	B	2 di 10

INDICE

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.....	6
2.1) ESTENSIONE DELL'IMPIANTO	6
3) CARATTERISTICHE E CONSISTENZA DELL'IMPIANTO	7
3.1) IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO	7
3.2) IMPIANTO DI VENTILAZIONE	9

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO Lotto 01: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni PROGETTO DEFINITIVO Fabbricati tecnolocidi FSA e Ricovero Carrelli Impianto HVAC					
	RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG. RS2S	LOTTO 01	TIPO DOC. D 17 RO	OPERA/DISCIPLINA IT0103 001	REV. B

1) GENERALITÀ

1.1) Premessa

Il presente documento ha per oggetto la descrizione dell'impianto HVAC a servizio del fabbricato FSA Uffici della tratta Giampilieri - Fiumefreddo.

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 MECCANICI".

1.2) Oggetto dell'intervento

Le opere oggetto del presente intervento comprendono essenzialmente la realizzazione degli impianti HVAC a servizio del fabbricato FSA Uffici.

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.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO Lotto 01: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni PROGETTO DEFINITIVO Fabbricati tecnocidici FSA e Ricovero Carrelli Impianto HVAC					
	RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG. RS2S	LOTTO 01	TIPO DOC. D 17 RO	OPERA/DISCIPLINA IT0103 001	REV. B

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 - 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”.

Regole tecniche applicabili

- 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".



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO
Lotto 01: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni
PROGETTO DEFINITIVO
Fabbricati tecnolocidi FSA e Ricovero Carrelli
Impianto HVAC

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS2S	01	D 17 RO	IT0103 001	B	5 di 10

- 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".
- 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 Stati membri relative al materiale elettrico destinato ad essere adoperato entro taluni limiti di tensione.



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO
Lotto 01: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni
PROGETTO DEFINITIVO
Fabbricati tecnolocidi FSA e Ricovero Carrelli
Impianto HVAC

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS2S	01	D 17 RO	IT0103 001	B	6 di 10

- 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.

2) DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI

2.1) Estensione dell'impianto

L'impianto HVAC sarà costituito sostanzialmente da :

- Impianto di condizionamento con sistema VRV/VRF a pompa di calore a servizio dei seguenti ambienti :
 - a. Ufficio LV
 - b. Ufficio TE
 - c. Ufficio IS
 - d. Locale a disposizione
 - e. Sala riunioni
 - f. Workshop
 - g. Locale Safety, Security e TLC
- Impianto di ventilazione per ricambio igienico sanitario di aria a servizio dei seguenti ambienti :
 - a. Ufficio LV
 - b. Ufficio TE
 - c. Ufficio IS
 - d. Locale a disposizione
 - e. Sala riunioni
 - f. Workshop
 - g. Locale Safety, Security e TLC
 - h. Spogliatoi



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO
Lotto 01: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni
PROGETTO DEFINITIVO
Fabbricati tecnolocidi FSA e Ricovero Carrelli
Impianto HVAC

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS2S	01	D 17 RO	IT0103 001	B	7 di 10

3) CARATTERISTICHE E CONSISTENZA DELL'IMPIANTO

3.1) Impianto di condizionamento

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

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

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

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

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

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

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

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



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO
Lotto 01: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni
PROGETTO DEFINITIVO
Fabbricati tecnolocidi FSA e Ricovero Carrelli
Impianto HVAC

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS2S	01	D 17 RO	IT0103 001	B	8 di 10

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

Sarà previsto un totale di 7 unità interne del tipo a cassetta da soffitto ognuna di potenzialità frigorifera pari a 4.5 kW ed una unità esterna con capacità frigorifera totale pari a 33 kW, potenza termica 37 kW, COP 3.2-3.8, EER 5.5-7, potenza elettrica assorbita massima in raffrescamento 11 kW.

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

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

Per la produzione di acqua calda sanitaria ed acqua calda per i fancoil degli spogliatoi, invece, sarà prevista una unità esterna a pompa di calore con modulo idronico e connesso serbatoio di accumulo, appositamente progettata per la produzione di acqua calda sanitaria in ambito residenziale; tale unità esterna potrà essere connessa con il concentratore di cui in precedenza e pertanto connessa con un eventuale sistema di supervisione remota.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO Lotto 01: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni PROGETTO DEFINITIVO Fabbricati tecnologici FSA e Ricovero Carrelli Impianto HVAC					
	RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.
	RS2S	01	D 17 RO	IT0103 001	B	9 di 10

3.2) Impianto di ventilazione

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

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

L'unità di trattamento aria è stata dimensionata la fine di garantire un ricambio d'aria pari ad almeno 11 l/s/persona con un affollamento di 0.12 persone/mq, ad eccezione della sala riunioni in cui è stato considerato un ricambio pari ad almeno 10 l/s/persona e affollamento di 0.60 persone/mq; ne deriva la necessità di una unità da 3.000 m³/h di aria esterna, realizzata per installazione in orizzontale o verticale.

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

Sia sull'UTA che sull'unità esterna VRV/VRF saranno previste delle opportune schede di interfaccia per consentire, mediante protocolli di comunicazione non proprietari (ad esempio Modbus RTU) il dialogo tra le

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO Lotto 01: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni PROGETTO DEFINITIVO Fabbricati tecnologici FSA e Ricovero Carrelli Impianto HVAC					
	RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG. RS2S	LOTTO 01	TIPO DOC. D 17 RO	OPERA/DISCIPLINA IT0103 001	REV. B

apparecchiature; sarà inoltre prevista una morsettiere attraverso la quale connettere tali apparecchiature con il concentratore di cui in precedenza.

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

I diffusori saranno del tipo circolare a cono orientabili. La portata del singolo diffusore sarà di 125 m³/h.

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

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

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

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

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

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