Rev.	Data	Descrizione	Eseguito	Progettato	Verificato	Acquisito	Approvato
9							
8							
7							
6							
5							
4							
3	05/2014	Revisione - Riunione Univ. Sapienza del 07/05/2014	gn	gf	gf	SIRAM	SIRAM
2	07/2013	Revisione - Prot. n 0012629 del 28/02/2013	gn	gf	gf	SIRAM	SIRAM
1	12/2012	Revisione - OdS n 248 del 07/11/2012	gn	gf	gf	SIRAM	SIRAM
0	02/2012	Emissione - OdS n 047 del 09/11/2011	gn	gf	gf	SIRAM	SIRAM

Nome file

CF-GEN-E-RT-001-01-3

Note



Capogruppo
Siram
Via Bisceglie, 95 – 20152 MILANO

Siram S.p.A. (Capogruppo)
Cofely S.p.A. (mandante)
CNS Soc. Coop. (mandante)
Saccir S.p.A. (mandante)
Carbotermo S.p.A. (mandante)
CNP s.r.l. (mandante)

Il Committente

Universita' degli Studi di Roma "La Sapienza"
Piazzale Aldo Moro, 5
00185 ROMA

Progettazione

Ing. Gianpiero Favuzzi
Arch. Federico Gubernari
Arch. Massimo Scaglione

Titolo

CENTRALE FRIGORIFERA

ISTITUTO REGINA ELENA INFRASTRUTTURE IMPIANTISTICHE

PROGETTO ESECUTIVO

Centrale frigorifera a servizio del complesso immobiliare ex Regina Elena

Relazione generale del progetto esecutivo

Formato	Scala		Commessa	Area Progetto	Fase	Cat.	Progressivo	Foglio	Rev.
A4			RE	CF-GEN	E	RT	001	01	03

E' vietata la riproduzione o la consegna a terzi di questo documento senza la preventiva autorizzazione dell'ATI

1 Indice

1 Indice 2

2 Introduzione 3

3 Centrale frigorifera 3

3.1 Descrizione degli interventi edili 4

3.1.1 Demolizioni e scavi 4

3.1.2 Costruzioni 4

3.2 Opere di insonorizzazione acustica 5

3.2.1 Contesto ambientale e classificazione acustica dell'area 5

3.2.2 Clima acustico rilevato 6

3.2.3 Sorgenti acustiche e ricettori maggiormente esposti 6

3.2.4 Valutazione dell'impatto acustico 7

3.2.5 Interventi di mitigazione dell'impatto acustico 7

3.3 Opere meccaniche 8

3.4 Opere elettriche 9

3.5 Opere idrauliche 9

3.6 Sistema di regolazione 10

2 Introduzione

La presente relazione ha lo scopo di fornire l'inquadramento generale degli interventi necessari alla completa realizzazione edile, impiantistica, meccanica ed elettrica di potenza, della centrale frigorifera a servizio del complesso ex "Istituto Regina Elena". L'intervento è completato con la realizzazione del sistema di regolazione, supervisione e telegestione per la parte di competenza della centrale.

3 Centrale frigorifera

E' posta interrata nell'area ove oggi insiste il corpo denominato "Che Guevara". Il progetto prevede la realizzazione di tutte le strutture necessarie per accogliere i gruppi frigoriferi completi di accessori, le elettropompe di spinta, le tubazioni di collettamento e quant'altro necessario.
All'interno del manufatto troverà alloggiamento un cogeneratore a metano (escluso dalla presente progettazione e realizzazione) completo di motore a scoppio, bruciatori, pompe, silenziatori e tutte le apparecchiature elettriche e meccaniche necessarie. A tal fine, nello sviluppo di progetto del layout planimetrico è stato acquisito un dimensionamento preliminare che consentisse di destinare gli spazi corretti all'interno dell'involucro e i relativi spazi di manovra.
Il locale destinato a tale dispositivo è stato progettato in conformità a quanto indicato nel D.M. 13 luglio 2011 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o ad altra macchina operatrice e di unità di cogenerazione a servizio di attività civili, industriali, agricole, artigianali, commerciali e di servizi." (G.U. n. 169 del 22 luglio 2011).
Occorre precisare che l'introduzione delle parti componenti il cogeneratore è prevista prima dell'esecuzione del solaio di copertura del vano ad esso destinato. E' previsto inoltre la realizzazione di una parte della superficie di separazione tra locale cogeneratore e locale gruppi frigo con possibilità di demolizione per consentire la movimentazione anche futura di parti e/o componenti. Corrispondentemente nel locale gruppi è stato lasciato uno "spazio di manovra congruente" a tale scopo in adiacenza con la parete in parola.
La centrale sarà completamente interrata; la struttura portante verrà realizzata in c.a.; nella zona dei gruppi frigo la "copertura" sarà realizzata con grigliato per consentire la corretta circolazione dell'aria.

Per la verifica delle strutture sono stati applicati i principi della scienza delle costruzioni, le norme tecniche relative ai "Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi", e, le Norme D.M. 14.01.2008 - Nuove norme tecniche per le costruzioni per il calcolo delle strutture in cls armato e la Circolare n.617 del 02.02.2009.

3.1 Descrizione degli interventi edili

Il progetto prevede la realizzazione di un manufatto prevalentemente interrato, nell'area compresa tra l'edificio D, l'edificio A-1 e il muro perimetrale di Viale del Castro Laurenziano.

3.1.1 Demolizioni e scavi

Al fine di rendere libera la superficie per eseguire le opere di nuova costruzione si rende necessario effettuare la demolizione di alcuni fabbricati esistenti, quali: il fabbricato principale, meglio noto come "Che Guevara", annesso in successiva edificazione al blocco A-1 dell'impianto originario per dotare l'ex struttura ospedaliera di locali in cui effettuare esami radiologici (TAC), ad oggi inutilizzato; piccoli manufatti in stato di abbandono posti in adiacenza al muro di confine e a ridosso dell'ingresso carrabile da Viale del Castro Laurenziano.
Il progetto prevede la realizzazione di uno scavo a sezione aperta per una superficie di circa 400 m^2 e di profondità massima di circa 5,00 m. Propedeutiche alle opere di scavo saranno le palificazioni che saranno effettuate: lungo il muro perimetrale per sorreggere la muratura stessa; nell'angolo più ravvicinato all'edificio A-1; lungo la rampa di accesso che verrà realizzata a partire dal passo carrabile per l'ingresso dei mezzi di lavoro; a fianco della fondazione della scala di emergenza dell'edificio E.

3.1.2 Costruzioni

L'intervento è volto alla realizzazione di un fabbricato interrato su tre lati e seminterrato sul lato della rampa, di forma pressoché rettangolare di dimensioni 24,57 m x 15,70 m, internamente suddiviso in 2 ambienti separati, il più grande (ca. 225 m^2) ospiterà i gruppi frigorifero, l'altro (ca. 85 m^2) sarà sede di un impianto di cogenerazione.
Il manufatto sarà realizzato con struttura in c.a. costituita da una platea di fondazione, pilastri interni e su 3 lati da muratura perimetrale in elevazione mentre sul lato a ridosso del muro di confine da un setto murario e pilastri con tamponatura delle luci in blocchi forati la cui parte contro-terra sarà protetta dalla palificazione di sostegno del muro esterno. L'area della Centrale Frigorifera vede la presenza di due pilastri in ferro per il sostegno dell'orditura di copertura, questi avranno un sistema di attacco a terra a bullonatura per consentire l'eventuale smontaggio. La copertura dei due

ambienti sarà realizzata in modo differente: la superficie della Centrale sarà totalmente scoperta e protetta da un piano calpestabile realizzato con lamiere grigliate di acciaio inox poggiate su orditura di putrelle in ferro; la copertura del locale di cogenerazione sarà realizzata con un solaio di c.a. gettato in opera al fine di realizzare le necessarie forature per i passaggi impiantistici. Il posizionamento dei macchinari sarà possibile attraverso la copertura in lamiera grigliata. L'accesso alla centrale sarà possibile dall'intercapedine esterna dell'edificio D, grazie al vano porta realizzato sulla muratura esistente.

3.2 Opere di insonorizzazione acustica

3.2.1 Contesto ambientale e classificazione acustica dell'area

La nuova centrale frigorifera sarà realizzata in una zona posta a margine del complesso "ex-Regina Elena" e prossima a via del Castro Laurenziano, strada urbana con traffico significativo nelle ore di punta e lungo la quale sono presenti attività commerciali, anche se poco concentrate.
L'area interessata dall'intervento è soggetta alla classificazione acustica del territorio comunale effettuata ai sensi della legge 447/95 e successivi decreti attuativi, approvata con la Deliberazione del Consiglio Comunale n°12 del 29/01/2004 e vigente, sul territorio, dal 15 febbraio 2004.
Il complesso "ex-Regina Elena", nella fattispecie, ricade in zona di classe I, identificata come area particolarmente protetta, per la quale i valori limiti di immissione, di emissione e di qualità sono definiti, per i periodi di riferimento diurno e notturno, dalle tabelle B, C e D del D.P.C.M. 14 novembre 1997, come riportato di seguito:

- Valori limiti di immissione: 50 dB(A) diurno - 40 dB(A) notturno
- Valori limite di emissione: 45 dB(A) diurno - 35 dB(A) notturno
- Valori di qualità: 47 dB(A) diurno - 37 dB(A) notturno

La zona esaminata è confinante con una area acustica in classe IV (area di intensa attività umana) e non è presente alcuna "zona cuscinetto" .
Si ritiene inoltre necessario evidenziare una particolare condizione urbana: l'area oggetto della valutazione continua ad essere riconosciuta in classe I nonostante sia un'attrezzatura ospedaliera non più attiva: i limiti definiti dal Piano di zonizzazione andrebbero dunque rivisti aggiornando in

base alla nuova destinazione d'uso prevista la caratterizzazione acustica ammissibile portando l'area da classe I a classe III.

3.2.2 Clima acustico rilevato

Si è proceduto ad un puntuale rilievo acustico i cui risultati sono riportati nell'Allegato 1 alla *Relazione tecnica, specialistica e dell'impatto acustico* (elaborato *RE CF-ACU-E-RT-001-01-02*).
In sintesi è stato possibile riconoscere i seguenti dati acustici:

- per le aree prospicienti gli edifici presenti si hanno valori che oscillano tra i 44 ed i 54 dB(A) in diurna, rimanendo invece su valori più costanti nel periodo notturno attestandosi intorno ai 43 dB(A);

- per le aree prossime all'infrastruttura stradale si hanno valori che oscillano tra i 54,6 dB(A) del periodo diurno ed i 44,2 dB(A) del periodo notturno;

I valori dunque oscillano tra un minimo di 44,2 dB(A) ed un massimo di 54,6 dB(A) corrispondenti ad una classe II.

3.2.3 Sorgenti acustiche e ricettori maggiormente esposti

Le sorgenti acustiche che verranno a trovarsi nell'area in seguito alla realizzazione della nuova centrale termica, distinte in base all'ubicazione e alle caratteristiche dei locali tecnici, saranno le seguenti:

- Sorgenti all'interno della centrale frigorifera:
    1) n° 2 gruppi termofrigoriferi esistenti Marca Airwell, modello AQTH 1806, potenza nominale di 457 kW;
    2) n° 2 gruppi frigoriferi di nuova fornitura tipo AERMEC, serie NS, potenza frigorifera di 660 kW;
    3) n° 3 gruppi di pompaggio fluidi tipo SALMSON, modello SIE210-15/15-ED;

- Sorgenti all'interno del locale cogenerazione:
    1) n° 1 unità cogenerativa GUASCOR modello SFGLD 180/40° con cabina insonorizzata;
    2) n° 2 camini di ventilazione collegati alla cabina insonorizzata;

E bene precisare che la progettazione definitiva/esecutiva strettamente connessa con le opere tecnologiche dell'impianto di cogenerazione non è oggetto del presente lotto, si è tuttavia eseguita un'analisi dell'impatto acustico dell'unità cogenerativa e dei relativi sistemi di ventilazione dell'aria. I ricettori maggiormente esposti alle emissioni acustiche della nuova centrale termica saranno i laboratori universitari e le residenze ubicati all'interno del complesso "ex Regina Elena" e prospicenti la nuova centrale, unitamente alle aule didattiche poste sul lato opposto di viale del Castro Laurenziano rispetto alla nuova centrale. Le residenze ed i laboratori all'interno del complesso "ex Regina Elena" ricadono entrambi in classe I con valori limite di immissione pari a 50 dB(A) nel periodo diurno e di 40 dB(A) nel periodo notturno, le aule didattiche poste sull'altro lato del viale del Castro Laurenziano ricadono dentro un'area di classe IV con limiti di immissione di 65 dB nel periodo diurno e di 55 nel periodo notturno.

3.2.4 Valutazione dell'impatto acustico

Assimilando le sorgenti reali a delle sorgenti puntiformi contemporaneamente attive e considerando una propagazione emisferica delle emissioni sonore della centrale frigorifera e dell'unità cogenerativa, ed una sferica per le emissioni generate dai camini di ventilazione, avremo che i livelli stimati della pressione sonora totale ai singoli ricettori saranno:

- per i ricettori ricadenti in zona di classe IV:

  Compatibili con i limiti imposti dalla normativa, sia per il periodo di riferimento diurno che per quello notturno;

- per i ricettori ricadenti in zona di classe I:

  Non compatibili con i limiti imposti dalla normativa, *sia per il periodo di riferimento diurno che per quello notturno;*

Al fine di garantire livelli di pressione sonora compatibili con il vigente Piano di Zonizzazione Acustica si propone di adottare una serie di specifici interventi, orientati all'abbattimento delle pressione acustica in eccesso, così come illustrato nel successivo paragrafo.

3.2.5 Interventi di mitigazione dell'impatto acustico

Per l'abbattimento della pressione sonora in prossimità dell'area in cui sono localizzati le centrali si propone l'istallazione di deflettori acustici (in inglese *baffles*) biassorbenti tipo DIAPASON® della UNITECNA INDUSTRY, posti all'intradosso del solaio di copertura della centrale frigorifera. Tali pannelli garantiscono un'alta capacità fonoassorbente, tale da portare un abbattimento della

pressione sonora di circa 20 dB(A). Tale intervento lascia completamente inalterato lo spazio sottostante senza quindi compromettere la disposizione dei collegamenti impiantistici e l'ordinaria manutenzione delle macchine. Per non compromettere il rendimento delle macchine frigorifere vengono posti in opera dei convogliatori sulla sommità delle stesse macchine, attraverso gli stessi pannelli che però schermano il flusso dell'aria espulsa dai ventilatori da quella fredda aspirata dalle macchine (*per maggiori dettagli vedi tavola progetto acustico*). Si considera anche l'ipotesi di un intervento alternativo di schermatura acustica dei gruppi frigoriferi attraverso l'istallazione di dispositivi acustici tipo UTA-Protect® SILTE trasparenti al passaggio dell'aria ed opachi al passaggio del rumore, che non ostacolano quindi il corretto funzionamento degli impianti.

I pannelli sono rimovibili per consentire tutte le operazioni di manutenzione ed ispezione dell'impianto. Si prevede che l'istallazione di questi dispositivi riesca a dare un miglioramento acustico complessivo non inferiore a 15-20 dB.

Si predispone inoltre la posa in opera di pannelli fonoassorbenti sulle pareti perimetrali della centrale frigorifera e nella centrale termica all'intradosso del solaio di copertura e sulla parete prossima al ricettore più vicino alla centrale, tali pannelli consentono un abbattimento della pressione acustica di circa 18 dB(A).

In relazione al punto di criticità acustica rappresentato dal passaggio di collegamento tra i diversi ambienti (passaggi di accesso al vano da parte del personale) si prevede l'istallazione di adeguate porte caratterizzate da alto potere fonoisolante >= 35 dB (Rw), controtelaio a doppia battuta, adeguate cerniere e guarnizioni perimetrali (es. porta tipo Alfakel®).

Per una dettagliata descrizione degli interventi proposti e della loro calibrazione in riferimento ai valori acustici di riferimento e di progetto, si rimanda al cap. 6 della *Relazione tecnica, specialistica e dell'impatto acustico* (elaborato *RE CF-ACU-E-RT-001-01-02*), oltre che all'elaborato grafico *Progetto Esecutivo: Piante e sezioni* (elaborato *RE CF-ACU-E-LAY-001-01-02*).

3.3 Opere meccaniche

Sulla base dei dati forniti dall'Ente in relazione al fabbisogno energetico estivo dell'insediamento ed alla volontà espressa di recuperare n. 2 gruppi termofrigoriferi esistenti, la centrale frigorifera ospita n. 4 gruppi frigoriferi della potenzialità nominale compresa tra 450 kW e 660 kW ciascuno. Due dei 4 gruppi sono attualmente dislocati nella "*centrale termofrigorifera provvisoria*" posti sulla copertura della centrale termica tra gli edifici denominati **A** e **B**.

Le due macchine proposte in affiancamento a quelle esistenti (che andranno smontate dalla

centrale provvisoria e trasferite nella realizzanda centrale) sono del tipo silenziato con banco di rifasamento a bordo macchina. Al fine di limitare l'inquinamento acustico si è scelto di utilizzare gruppi con compressori a vite (n.ro 2 per gruppo) con potenzialità tali da ottenere una parzializzazione di funzionamento nelle ore serali e notturne; ciò consente di limitare il n.ro di giri dei ventilatori di scambio termico riducendo la pressione sonora. E' stato previsto l'alloggiamento per l'installazione di un gruppo frigorifero in ampliamento (quinta macchina) ed il relativo piping di collegamento alle tubazioni di mandata\ritorno ottenendo lo scopo di escludere opere edili e idrauliche, se non quelle strettamente legate alla connessione dell'apparecchiatura, in occasione di un potenziamento della centrale.

Nel fabbricato trova alloggiamento in locale dedicato, un cogeneratore il cui sistema impiantistico meccanico, elettrico, idraulico, è escluso dalla presente progettazione. Peraltro lo sfruttamento dei cascami di calore avverrà con reimmissione nel circuito caldo (tubazione di ritorno) della rete fluidi; tali tubazioni sono state previste ed opportunamente dimensionate ed inserite nella progettazione della rete, che è esclusa dal presente progetto, dovranno pertanto essere realizzate in modo da non avere ulteriori interventi all'interno della centrale frigorifera una volta terminata.

Completano l'intervento il sistema di pompaggio a servizio della rete fredda ed uno spillamento freddo necessario per il corretto funzionamento del cogeneratore.

3.4 Opere elettriche

Al fine di riutilizzare l'intervento provvisorio compreso nel primo stralcio (inerente la centrale termofrigorifera provvisoria) l'alimentazione elettrica dal quadro power center sarà divisa in due parti una delle quali a servizio del quadro già esistente che dovrà essere spostato e ricablato nella nuova posizione. Il quadro nuovo da affiancare prevede l'alimentazione ai nuovi gruppi frigoriferi, alle pompe di spinta ed ai servizi connessi al locale. Sarà dotato di tutti i dispositivi di sezionamento, controllo e protezione necessari.

3.5 Opere idrauliche

Oltre all'adduzione di acqua, necessaria per il caricamento dell'impianto, è predisposto un addolcitore ed un sistema di additivazione con glicole. Il locale necessita di un sistema di raccolta e smaltimento delle acque piovane che viene collegato al collettore principale posto interrato in prossimità della rampa di accesso al complesso edilizio dal lato Castro Laurenziano.

3.6 Sistema di regolazione

Nell'ambito degli interventi di progetto è inserito il sistema di regolazione degli impianti tecnologici interni alla centrale frigorifera che deve poter dialogare e prelevare informazioni dal corrispondente sistema già implementato all'interno degli edifici B, C[1], F, G[2] e relative sottocentrali.

Lo scopo che il sistema di telegestione e telecontrollo si propone è quello di permettere il controllo di tutti gli impianti tecnologici come:

- impianti di riscaldamento;
- reti di teleriscaldamento;
- impianti di condizionamento dell'aria;
- contabilizzazione dell'energia;
- servizi tecnici ed impianti tecnologici; ed il comando degli stessi, il tutto in tempo reale.

Permette di concentrare in un unico posto tutte le informazioni sul funzionamento degli impianti ubicati sul territorio, di elaborarli in modo da ottenere maggiori indicazioni per la taratura ed i comandi degli stessi, per consentire una sensibile riduzione del personale addetto al controllo degli impianti.

Il sistema offre inoltre la possibilità di conoscere in tempo reale le anomalie presenti sugli impianti e quindi di poter intervenire in maniera tempestiva per il ripristino delle condizioni ideali di funzionamento. Potranno essere pianificate tutte le operazioni di manutenzione agli organi di meccanici ed elettrici tramite segnalazioni provenienti dagli organi stessi.

Obiettivo primario è il contenimento dei costi energetici con il conseguente incremento della quantità di energie disponibili all'impiego.

Il sistema proposto prevedrà:

- fornitura di tabulati degli eventi occorsi e dei valori di misura e di conteggio, funzioni di supervisione e di documentazione con possibilità d'intervento da postazione sui comandi remoti;
- possibilità d'interventi diretti sull'impianto, emissione di comandi automatici in funzione di tempi o eventi;
- possibilità di creare interfacce grafiche per la migliore comprensione dell'operatore, come sinottici dinamici degli impianti dove vengono costantemente aggiornati gli stati, le misure

[1]Limitatamente al IV° piano.

[2]Limitatamente ai piani interrato, II° e III°.

dell’impianto ed evidenziate le situazioni di anomalie;

- creazione di registrazioni storiche con segnalazioni di medie, picchi massimi e minimi ed elaborazioni in forma grafica dei dati;
- possibilità di prevedere conteggi di tempi di funzionamento per organizzare una buona manutenzione preventiva.