

COMUNE DI FIRENZE

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE URBANA, MEDIANTE DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE CON AMPLIAMENTO VOLUMETRICO, DEL COMPLESSO EDILIZIO E.R.P. DI VIA TORRE DEGLI AGLI, E PREVENTIVA REALIZZAZIONE DI ALLOGGI VOLANO TEMPORANEI IN CONDOMINIO PLURIPIANO, MONTABILI E SMONTABILI

FINANZIAMENTI:

L.R.T. N.25 DEL 29/06/2011 art. 22 - Interventi speciali di recupero e incremento del patrimonio e.r.p. Delibera G.R.T. n. 201 del 9/03/2012

REALIZZAZIONE DEL FABBRICATO PER COMPLESSIVI 88 ALLOGGI E.R.P.

VIA TORRE DEGLI AGLI - VIA DEL GIARDINO DELLA BIZZARRIA

CASA SPA

COMMITTENTE - STAZIONE APPALTANTE

Via Fiesolana 5, 50121 Firenze (FI) - Italia

www.casaspa.it

E-mail: info@casaspa.it

Tel. +39 055 226241 - Fax +39 055 22624269



Responsabile del Procedimento
CASA SPA - Arch. Vincenzo Esposito

Direttore Lavori
CASA SPA - Ing. Leonardo Boschi

SELI MANUTENZIONI GENERALI srl

ATI - MANDATARIA

Via Gaetano Donizetti 46, 20900 Monza (MB) - Italia

www.seli.com

E-mail: seli@seli.com

Tel. +39 039 362740 - Fax +39 039 380004



Impresa

SELI MANUTENZIONI GENERALI srl

SELI MANUTENZIONI GENERALI S.r.l.
Via Gaetano Donizetti, 46
20900 MONZA (MB)

DAMIANI - HOLZ&KO S.p.A.

ATI - MANDANTE

Via Julius Durst 68, 39042 Bressanone (BZ) - Italia

-

E-mail: info@lignoalp.it

Tel. +39 0472 975790 - Fax +39 0472 975791



Damiani - Holz&Ko S.p.A.

Impresa

DAMIANI - HOLZ&KO S.p.A.

DAMIANI-HOLZ&KO AG / S.p.A.
Julius-Durst-Str. 68 / Via Julius Durst, 68
I-39042 Brixen / Bressanone (BZ)
Tel. 0472 975790 / Fax 0472 975791
MwSt. Nr. / Part. IVA 00214350217

J+S SRL Architecture & Engineering

PROG. ARCHITETTONICA E PROG. STRUTTURALE,
RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE

Via Giacomo Brodolini 29, 20863 Concorezzo (MB) - Italia

www.jpplus.it

E-mail: info@jpplus.it

Tel. +39 039 6886381 - Fax +39 039 6886380



Responsabile Integrazione Prestazioni Specialistiche
J+S SRL Arch. Federico Pella



STEA PROGETTO s.r.l.

PROG. IMPIANTISTICA E PROG. PREVENZIONE INCENDI

Viale S.ta Caterina 60/A, 38062 Arco (TN) - Italia

www.steaprogetto.com

E-mail: info@steaprogetto.com

Tel. +39 0464 512776 - Fax +39 0464 513715



Progettista Impianti

STEA PROGETTO s.r.l. - ing. Giulia Benatti



<div>3 2 1</div> <div>21.04.2017</div> <div>Revisione grafica</div> <div>Revisione</div>		<div>AD</div> <div>Redatta</div>	<div>gb</div> <div>Controllata</div>	<div>PE</div> <div>Approvata</div>
<div>Committente</div> <div>CASA SPA</div> <div>Responsabile del Procedimento: Arch. Vincenzo Esposito</div>	<div>Ubicazione del progetto</div> <div>Firenze</div> <div>Via Torre degli Agli</div>	<div>Commissa</div> <div>93s-15</div> <div>Data</div> <div>08.02.2017</div>		
<div>Fase progettuale</div> <div>Progetto esecutivo</div>		<div>Redatto</div> <div>AD</div>	<div>Controllato</div> <div>gb</div>	<div>Approvato</div> <div>PE</div>
<div>Disciplina</div> <div>Impianti meccanici</div>		<div>Scala</div> <div>-</div>		
<div>Titolo tavola</div> <div>Relazione tecnica impianti meccanici</div>		<div>Numero tavola</div> <div>M.001</div>		
L:\2015_STEA\117_15 GARA CASA FIRENZE\3_EIMECCANICO				



INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE URBANA, MEDIANTE DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE CON AMPLIAMENTO VOLUMETRICO, DEL COMPLESSO EDILIZIO E.R.P. DI VIA TORRE DEGLI AGLI, E PREVENTIVA REALIZZAZIONE DI ALLOGGI VOLANO TEMPORANEI IN CONDOMINIO PLURIPIANO, MONTABILI E SMONTABILI

**REALIZZAZIONE DEL FABBRICATO PER COMPLESSIVI 88 ALLOGGI
E.R.P. VIA TORRE DEGLI AGLI - VIA DEL GIARDINO DELLA BIZZARRIA
OPERATORE: CASA SPA**

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI

INDICE

1. OGGETTO.....	3
2. PREMESSA	3
3. NORMATIVE DI RIFERIMENTO	3
4. PROGETTO	5
5. IMPIANTI TERMICI E IDRICO SANITARI	5
5.1 DESCRIZIONE.....	5
5.2 IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE PER PRODUZIONE ACQUA CALDA E REFRIGERATA.....	6
5.3 IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE – DISTRIBUZIONE PRINCIPALE.....	8
5.4 SISTEMA DI CONTABILIZZAZIONE	9
5.5 IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE – DISTRIBUZIONE SECONDARIA INTERNA AGLI APPARTAMENTI.....	9
5.5.1 Descrizione.....	9
5.5.2 Fabbisogni termici e frigoriferi	10
5.6 PRODUZIONE ACQUA CALDA SANITARIA CENTRALIZZATA.....	10
5.7 IMPIANTO IDRICO SANITARIO / ALIMENTAZIONE – DISTRIBUZIONE PRINCIPALE.....	10
5.7.1 Premessa	10
5.7.2 Acqua calda sanitaria	10
5.7.3 Acqua fredda sanitaria	10
5.8 IMPIANTO IDRICO SANITARIO – DISTRIBUZIONE SECONDARIA	11

IMPRESE



PROGETTISTI





INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE URBANA, MEDIANTE DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE CON AMPLIAMENTO VOLUMETRICO, DEL COMPLESSO EDILIZIO E.R.P. DI VIA TORRE DEGLI AGLI, E PREVENTIVA REALIZZAZIONE DI ALLOGGI VOLANO TEMPORANEI IN CONDOMINIO PLURIPIANO, MONTABILI E SMONTABILI

**REALIZZAZIONE DEL FABBRICATO PER COMPLESSIVI 88 ALLOGGI
E.R.P. VIA TORRE DEGLI AGLI - VIA DEL GIARDINO DELLA BIZZARRIA
OPERATORE: CASA SPA**

5.9	IMPIANTO IDRICO SANITARIO - SCARICHI.....	11
5.10	IMPIANTO DI VENTILAZIONE IBRIDA	12
5.10.1	Premessa	12
5.10.2	Unità di trattamento aria a recupero termodinamico attivo.....	12
5.10.3	Mandata ed estrazione – Distribuzione principale.....	17
5.10.4	Mandata ed estrazione – Distribuzione secondaria interna agli appartamenti.....	17
6.	IMPIANTO DI SPEGNIMENTO ANTINCENDIO	18
7.	IMPIANTO DI TRATTAMENTO ACQUA	18
8.	DIMENSIONAMENTO POMPE DI CALORE	18
9.	EDIFICIO NZEB	20

IMPRESE



PROGETTISTI



**REALIZZAZIONE DEL FABBRICATO PER COMPLESSIVI 88 ALLOGGI
E.R.P. VIA TORRE DEGLI AGLI - VIA DEL GIARDINO DELLA BIZZARRIA
OPERATORE: CASA SPA**

1. OGGETTO

Il presente documento è relativo alla progettazione degli impianti a servizio del nuovo fabbricato che ospiterà complessivi 88 alloggi e sarà ubicato in via Torre degli Agli – via Giardino della Bizzarria a Firenze.

In particolare questa relazione descriverà nel dettaglio le seguenti tipologie di impianti:

- Impianto di riscaldamento;
- Impianto di ventilazione meccanica;
- Impianto antincendio;
- Impianto idrico e sanitario;
- Impianto di trattamento acqua.

2. PREMESSA

La progettazione degli impianti è stata condotta al fine di ottenere degli impianti caratterizzati da:

- **elevato livello di affidabilità**, sia nei riguardi di guasti interni alle apparecchiature, sia nei riguardi di eventi esterni: in definitiva oltretutto adottare apparecchiature e componenti con alto grado di sicurezza intrinseca, verrà realizzata un'architettura degli impianti in grado di far fronte a situazioni di emergenza in caso di guasto o di fuori servizio di componenti o di intere sezioni d'impianto, con tempi di ripristino del servizio limitati ai tempi di attuazione di manovre manuali di commutazione, di messa in servizio di apparecchiature, ecc.;
- **manutenibilità**: dovrà essere possibile effettuare la manutenzione ordinaria degli impianti in condizioni di sicurezza;
- continuità del servizio per le varie utilizzazioni; i tempi di individuazione dei guasti o di sostituzione dei componenti avariati, nonché il numero delle parti di scorta debbono essere ridotti al minimo;
- **selettività di impianto**: l'architettura prescelta dovrà assicurare che la parte di impianto che viene messa fuori servizio, in caso di guasto, venga ridotta al minimo;
- sicurezza degli impianti, sia contro i pericoli derivanti a persone o cose dall'utilizzazione delle apparecchiature, sia in termini di protezione nel caso di incendio o altri eventi estranei, con particolare riferimento alle normative specifiche per i locali di pubblico spettacolo e la salvaguardia del patrimonio artistico e culturale dell'edificio;
- **elevato grado di comfort** per gli addetti e gli utenti, ottenuto con una scelta opportuna delle tipologie d'impianto adottate in funzione dell'utilizzo finale e delle esposizioni;

In relazione alle esigenze di servizio fin qui emerse e considerando i vincoli architettonici e strutturali dell'edificio si sono previste le strutture e le tipologie d'impianto descritte nei paragrafi seguenti.

3. NORMATIVE DI RIFERIMENTO

La progettazione e l'installazione degli impianti descritti dovrà essere sviluppata nella completa osservanza di tutte le norme tecniche, legislative ed antinfortunistiche vigenti, in particolare :

- Legge n. 186 del 1-04-1968 (G.U. n. 77 del 23-3-1968) Riconoscimento giuridico delle norme CEI.
- L.N. 46 del 05-03-1999 (G.U. n. 59 del 12-3-1990) Norme per la sicurezza degli impianti



INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE URBANA, MEDIANTE DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE CON AMPLIAMENTO VOLUMETRICO, DEL COMPLESSO EDILIZIO E.R.P. DI VIA TORRE DEGLI AGLI, E PREVENTIVA REALIZZAZIONE DI ALLOGGI VOLANO TEMPORANEI IN CONDOMINIO PLURIPIANO, MONTABILI E SMONTABILI

**REALIZZAZIONE DEL FABBRICATO PER COMPLESSIVI 88 ALLOGGI
E.R.P. VIA TORRE DEGLI AGLI - VIA DEL GIARDINO DELLA BIZZARRIA
OPERATORE: CASA SPA**

- D.Lgs. 192 del 19-08-05 e D.Lgs. 311 del 29-12-06 Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia
- L.N. 10-91 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.
- D.P.R. 412-93 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 09-01-91 n. 10.
- Decreto Interministeriale 26 giugno 2015 Adeguamento linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici
- UNI 9182 Norme in materia di impianti idrico-sanitari
- UNI EN 10255:2005 Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura - Condizioni tecniche di fornitura
- UNI 10349-2016 Dati climatici
- UNI TS 11300 Prestazioni energetiche degli edifici
- UNI10779-2014 Impianti di estinzione incendi – Reti di idranti
- UNI12845-2009 Installazioni fisse antincendio - Sistemi automatici a sprinkler - Progettazione, installazione e manutenzione
- Decreto Dirigente Unità Organizzativa, 18 gennaio 2016 - 224 INTEGRAZIONE DELLE DISPOSIZIONI IN MERITO ALLA DISCIPLINA PER L'EFFICIENZA ENERGETICA DEGLI EDIFICI APPROVATE CON DECRETO 6480 DEL 30.7.2015
- Delibera Giunta Regionale, 20 novembre 2015 - n. 4362
- D.g.r. 20 novembre 2015 - n. X/4362 Differimento al primo gennaio 2017 delle disposizioni per l'efficienza energetica degli edifici, approvate con d.g.r. n. 3868 del 17 luglio 2015, relative ai requisiti prestazionali dei serramenti, in caso di riqualificazione energetica
- Legge Regionale 10 novembre 2015, n. 38
- Legge di semplificazione 2015 - Ambiti economico, sociale e territoriale (BURL n. 46, suppl. del 12 Novembre 2015)
- D.M. 01/12/1975 Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione”
- UNI 5634:1997 Sistemi di identificazione delle tubazioni e canalizzazioni convoglianti fluidi”
- UNI 8065: 1989 Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile
- UNI EN 10255:2007 Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura – Condizioni tecniche di fornitura
- UNI EN 12056-1:2001 Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici. Requisiti generali e

IMPRESE



LIGNOALP®
case e tutti in legno, naturale benessere
Damiani - Holz&Ko S.p.A.

PROGETTISTI



**REALIZZAZIONE DEL FABBRICATO PER COMPLESSIVI 88 ALLOGGI
E.R.P. VIA TORRE DEGLI AGLI - VIA DEL GIARDINO DELLA BIZZARRIA
OPERATORE: CASA SPA**

prestazioni

- UNI EN 12056-2:2001 Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici. Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo
- UNI EN 12056-3:2001 Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici. Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo
- UNI EN 12056-4:2001 Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici. Stazioni di pompaggio di acque reflue. Progettazione e calcolo
- UNI EN 12056-5:2001 Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici. Installazione e prove, istruzioni per l'esercizio, la manutenzione e l'uso

4. PROGETTO

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto di climatizzazione, idrico sanitario, di ventilazione ibrida e antincendio a servizio del nuovo fabbricato.

E' stato ottenuto un edificio **NZEB (Nearly Zero Energy Building)** ad **altissima prestazione energetica**, secondo la definizione del DM 26 giugno 2015.

La messa in atto di tutta una serie di componenti progettuali ha reso possibile il raggiungimento di questo risultato. In particolare, i più rilevanti possono essere considerati:

- a) lo **studio dei ponti termici** e la decisione di isolare completamente le fondazioni, risvoltandole fino al cappotto verticale, ha fatto in modo di eliminare completamente eventuali punti critici, sia termici sia igrometrici (quindi eliminare futuri problemi di manutenzione).
- b) l'orientamento e la posizione dei serramenti è stata studiata in modo da ottimizzare lo sfruttamento della **luce naturale** a discapito della luce artificiale
- c) impianto di ventilazione **ibrida**

5. IMPIANTI TERMICI E IDRICO SANITARI

5.1 DESCRIZIONE

Si riporta di seguito una breve descrizione dell'edificio ai soli fini di premessa per la parte relativa agli impianti in oggetto. Per una descrizione dettagliata dello stesso si rimanda alle parti di progetto specifiche (progetto architettonico).

Il progetto in oggetto prevede la costruzione di un nuovo edificio per complessivi 88 alloggi, di edilizia residenziale pubblica, distribuiti in un unico corpo di fabbrica in linea, intervallato da interruzioni con valenza di passaggi pubblici, andando così a costituire n° 2 blocchi definiti in seguito e negli elaborati grafici: blocco scale A e B e blocco scale C e D.

L'edificio è costituito da sette piani fuori terra distribuiti su quattro vani scala ("A", "B", "C", "D") e due piani interrati. La copertura è di tipo piano.

**REALIZZAZIONE DEL FABBRICATO PER COMPLESSIVI 88 ALLOGGI
E.R.P. VIA TORRE DEGLI AGLI - VIA DEL GIARDINO DELLA BIZZARRIA
OPERATORE: CASA SPA**

Sempre a tale scopo, all'interno della convenzione stipulata tra Casa SpA e il Dipartimento di Ingegneria Industriale dell'Università di Firenze "Sviluppo e messa a punto di sistemi per l'efficientamento energetico di alloggi e.r.p. ed integrazione con energia da fonti rinnovabili", nell'edificio in oggetto verrà installato un "sistema solare ibrido per la produzione di energia termica ed elettrica".

I vari impianti a servizio dell'edificio sono dislocati nei locali tecnici e in copertura, come di seguito descritto.

Al secondo piano interrato, in prossimità del vano scala A, trova posto il locale tecnico che ospita il gruppo di pressurizzazione per l'alimentazione idrica del fabbricato. Al primo piano interrato (tra il vano scala B e il vano scala C) è situato il locale tecnico che ospita il sistema di accumulo dell'acqua calda sanitaria e le partenze per le distribuzioni dell'impianto di climatizzazione e per l'impianto sanitario e di ricircolo; nello stesso locale si trova l'impianto di trattamento acqua con sistema di addolcimento.

Adiacente al locale tecnico sopra descritto è presente il doppio volume ospitante lo storage di accumulo acqua calda prodotta dall'impianto solare sviluppato dal Dipartimento di Ingegneria Industriale dell'Università di Firenze descritto di seguito.

In copertura del blocco B sono installate le pompe di calore per la produzione di acqua calda e refrigerata e l'impianto solare di cui sopra, mentre in prossimità di ciascun vano scala sono installate le unità di recupero calore del sistema di ventilazione ibrida.

5.2 IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE PER PRODUZIONE ACQUA CALDA E REFRIGERATA

Per l'edificio in oggetto, la scelta progettuale è stata quella di rimuovere completamente la presenza di gas metano sia per l'alimentazione degli impianti centralizzati che per l'alimentazione delle cucine degli alloggi (per le quali saranno presenti piani cottura ad induzione). Tale scelta è stata dettata anche dal fatto che l'edificio verrà completamente realizzato con strutture in legno X-LAM e partizioni interne con pareti in cartongesso, per le quali il passaggio delle linee gas stesse sarebbe stato problematico, costringendo la realizzazione di molti tratti a vista.

Per la produzione di acqua calda (riscaldamento e sanitario) e fredda (condizionamento) verranno installate in copertura n° 4 pompe di calore monoblocco, due delle quali funzioneranno unicamente per la climatizzazione dell'edificio, producendo acqua a 45°C nella stagione invernale e a 7°C nella stagione estiva, e le altre 2 per produzione di acqua calda ad alta temperatura per la produzione di acqua calda sanitaria e, a seconda della necessità per reversibili sul ciclo frigorifero con evaporazione/condensazione ad aria e ventilatori elicoidali dotate di compressori ermetici tipo Scroll e refrigerante R410A.

Le caratteristiche principali delle 4 pompe di calore previste da progetto esecutivo sono le seguenti:

PdC 1 e PdC 2 – a servizio impianto climatizzazione

- Potenza termica nominale (Taria esterna: 7°C – Tacqua calda: 45°C – DTcondensatore: 5°C): 51,4 kW;
- Potenza assorbita totale in riscaldamento: 14,5 kW;



INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE URBANA, MEDIANTE DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE CON AMPLIAMENTO VOLUMETRICO, DEL COMPLESSO EDILIZIO E.R.P. DI VIA TORRE DEGLI AGLI, E PREVENTIVA REALIZZAZIONE DI ALLOGGI VOLANO TEMPORANEI IN CONDOMINIO PLURIPIANO, MONTABILI E SMONTABILI

**REALIZZAZIONE DEL FABBRICATO PER COMPLESSIVI 88 ALLOGGI
E.R.P. VIA TORRE DEGLI AGLI - VIA DEL GIARDINO DELLA BIZZARRIA
OPERATORE: CASA SPA**

- C.O.P.: 3,54;
- Potenza frigorifera nominale (Taria esterna: 35°C – Tacqua calda: 7°C – DTcondensatore: 5°C): 43,7 kW;
- E.E.R.: 2,95;
- Potenza assorbita totale in raffrescamento: 14,8 Kw;
- Tipo Climaveneta AWR-HT / CA-E / 0152 o similare.

PdC 3 e PdC 4 – a servizio impianto produzione ACS

- Potenza termica nominale (Taria esterna: 7°C – Tacqua calda: 60°C – DTcondensatore: 5°C): 87,9 kW;
- Potenza assorbita totale in riscaldamento: 31,1 kW;
- C.O.P.: 2,83;
- Potenza frigorifera nominale (Taria esterna: 35°C – Tacqua calda: 7°C – DTcondensatore: 5°C): 76,2 kW;
- E.E.R.: 2,93;
- Potenza assorbita totale in raffrescamento: 26,0 kW;
- Tipo Climaveneta AWR-HT / CA-E / 0262 o similare.

Le quattro pompe di calore saranno dotate ciascuna di gruppo di circolazione primario; le pompe di calore saranno inoltre dotate di interfaccia RS485 per dialogo seriale con il sistema di regolazione e controllo. Per evitare la trasmissione delle vibrazioni, le macchine dovranno essere collegate alle tubazioni tramite l'interposizione di opportuni giunti antivibranti e dovranno essere posizionate sui telai di supporto con opportuni piedini ammortizzanti dimensionati appositamente in funzione delle caratteristiche dimensionali delle pompe di calore.

Per ridurre il numero di attacchi e stacchi del generatore e garantire un funzionamento ottimale dell'impianto si prevedono un accumulo inerziale caldo/freddo da 1000 litri.

La scelta di una pompa di calore elettrica come generatore principale risulta particolarmente strategica data la presenza, in copertura, di un impianto fotovoltaico con una potenza di picco di circa 20,0 kW poiché privilegia l'autoconsumo dell'energia prodotta rispetto all'immissione in rete.

E' inoltre prevista l'installazione di un impianto solare ibrido per la produzione di acqua calda ed energia elettrica.

Le due pompe di calore per la produzione di acqua calda sanitaria saranno dotate di valvola a tre vie deviatrice per la commutazione sulla produzione di acqua refrigerata per la stagione estiva nel caso dovessero verificarsi dei picchi di richiesta da parte dell'edificio dovuti a dei periodi di caldo eccezionale.

Dalla copertura partono quindi due linee ciascuna con mandata e ritorno per la parte di climatizzazione e la parte di produzione ACS (descritta separatamente); dopo un primo tratto a vista in copertura, il percorso prosegue entro cavedio per raggiungere il locale tecnico posto a piano interrato -1. Nel locale tecnico è presente il serbatoio inerziale B3 per il bilanciamento della portata circolante sulla parte primaria di impianto e per la parte secondaria.

IMPRESE



LIGNOALP®
case e tutti in legno, naturale benessere
Damiani - Holz&Ko S.p.A.

PROGETTISTI



REALIZZAZIONE DEL FABBRICATO PER COMPLESSIVI 88 ALLOGGI
E.R.P. VIA TORRE DEGLI AGLI - VIA DEL GIARDINO DELLA BIZZARRIA
OPERATORE: CASA SPA

A valle del serbatoio sono presenti due circolatori gemellari per l'alimentazione di acqua calda e refrigerata a servizio dell'intero edificio (P1 e P2).

Tutte le linee di distribuzione dovranno essere coibentate con materiale isolante anticondensa idoneo per uso climatizzazione estiva.

5.3 IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE – DISTRIBUZIONE PRINCIPALE

Dal locale tecnico suddetto, partiranno le linee di mandata/ritorno per l'alimentazione degli impianti di climatizzazione degli appartamenti e degli spazi funzionali a piano terra.

Le linee di alimentazione seguiranno un primo tratto a vista al piano interrato -1 staffate a soffitto con opportuni collari di ancoraggio e successivamente proseguiranno nei cavedi verticali di risalita; in corrispondenza di ciascun piano verrà realizzato lo stacco per l'alimentazione degli appartamenti specifici. Ciascun stacco di piano presenterà valvole di intercettazione sulla mandata e sul ritorno.

Le colonne di alimentazione presenteranno rubinetti di scarico posti al piano interrato e barilotti di sfiato nei punti alti.

Le tubazioni delle reti di distribuzione dei fluidi caldi in fase liquida o vapore degli impianti termici devono essere coibentate con materiale isolante il cui spessore minimo è fissato dalla seguente tabella in funzione del diametro della tubazione espresso in mm. e della conduttività termica utile del materiale isolante espressa in W/m °C alla temperatura di 40°C.

Conduttività termica utile dell'isolante (W/m °C)	DIAMETRO ESTERNO DELLA TUBAZIONE mm.					
	<20	da 20 a 39	da 40 a 59	da 60 a 79	da 80 a 99	>100
0.030	13	19	26	33	37	40
0.032	14	21	29	36	40	44
0.034	15	23	31	39	44	48
0.036	17	25	34	43	47	52
0.038	18	28	37	46	51	56
0.040	20	30	40	50	55	60
0.042	22	32	43	54	59	64
0.044	24	35	46	58	63	69
0.046	26	38	50	62	68	74
0.048	28	41	54	66	72	79
0.050	30	44	58	71	77	84

REALIZZAZIONE DEL FABBRICATO PER COMPLESSIVI 88 ALLOGGI
E.R.P. VIA TORRE DEGLI AGLI - VIA DEL GIARDINO DELLA BIZZARRIA
OPERATORE: CASA SPA

5.4 SISTEMA DI CONTABILIZZAZIONE

La contabilizzazione avverrà direttamente appartamento per appartamento e per ciascuno dei 4 vani funzionali.

Per contabilizzare l'energia utilizzata, a ciascun piano, in prossimità del cavedio passaggio impianti, verrà installato il modulo di contabilizzazione provvisto di:

- 1) Un contacalorie posto sul ritorno dell'acqua proveniente dall'impianto interno, che mediante un contatore volumetrico e due sonde termiche (poste sul tubo di andata e su quello di ritorno) calcola l'energia utilizzata. Il contacalorie comunica i dati via cavo ad un sistema centrale che li contabilizza.
- 2) Un contatore idrico per contabilizzare il consumo di acqua calda sanitaria che comunica i dati via cavo alla centralina.
- 3) Un contatore idrico per contabilizzare il consumo di acqua fredda che comunica i dati via cavo alla centralina.
- 4) Centralina di controllo che comunica i dati relativi ai consumi dei singoli appartamenti ad una centralina generale.

Il flusso di acqua verrà definito dal progetto e su ogni sistema verrà installata una valvola di regolazione di portata al fine di bilanciare i circuiti e rendere disponibile ad ogni condomino il solo quantitativo di acqua di riscaldamento necessario per il suo appartamento.

La valvola di zona verrà comandata dall'orologio programmatore posto internamente all'alloggio.

Tutti i contacalorie dei singoli alloggi verranno remotizzati tramite rete bus passante nel cavedio del vano scale fino alla centrale termica, con concentratore dati installato nel locale stesso e dotato di modem per la lettura in remoto. La lettura dei consumi contabilizzati da parte del singolo condomino potrà comunque avvenire anche tramite lettura diretta del contacalorie e dei contatori.

5.5 IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE – DISTRIBUZIONE SECONDARIA INTERNA AGLI APPARTAMENTI

5.5.1 Descrizione

Le tubazioni in uscita dalla cassetta di contabilizzazione passeranno all'interno dell'appartamento per raggiungere, con percorso nel massetto portaimpanti, la cassetta di distribuzione dell'impianto interno posta incassata in posizione quanto più possibile centrale.

L'impianto interno sarà del tipo a ventilconvettori posti a pavimento o parete in funzione della disposizione dei locali.

Nei locali adibiti a servizio igienico sarà presente uno scaldasalviette di tipo idronico regolato da un termostato ambiente.

La linea di alimentazione dalla cassetta di contabilizzazione nel vano scale fino alla cassetta di distribuzione interna all'alloggio verrà effettuata con tubo multistrato precoibentato con spessore a norma di Legge.

Ogni locale sarà provvisto di termostato ambiente elettronico con comunicazione su BUS per il comando delle velocità del ventilatore del ventilconvettore e per la regolazione della temperatura ambiente (si veda progetto esecutivo impianti elettrici).

Ogni ventilconvettore sarà dotato di scarico condensa da collegarsi al più vicino tubo di scarico delle acque saponose; il percorso di tali linee sarà da realizzarsi in parte a parete nell'intercapedine in cartongesso e in parte a pavimento.

**REALIZZAZIONE DEL FABBRICATO PER COMPLESSIVI 88 ALLOGGI
E.R.P. VIA TORRE DEGLI AGLI - VIA DEL GIARDINO DELLA BIZZARRIA
OPERATORE: CASA SPA**

5.5.2 Fabbisogni termici e frigoriferi

I fabbisogni termici e frigoriferi considerati per dimensionare gli impianti sono riportati completamente nella relazione legge 10 allegata al progetto.

5.6 PRODUZIONE ACQUA CALDA SANITARIA CENTRALIZZATA

La produzione di acqua calda sanitaria è garantita dalle 2 pompe di calore (PdC 3 e PdC 4) che funzioneranno in modo alternato oppure in modo parallelo a seconda della richiesta di produzione dell'acqua calda sanitaria tramite il rilievo della temperatura sui due accumuli di acqua tecnica B1 e B2.

Nel locale tecnico saranno installati due accumuli inerziali di acqua tecnica B1 e B2 da 3000 l/cad posti in parallelo e due scambiatori di calore S1 e S2 per la produzione di ACS, anch'essi in parallelo tra loro e completi di pompa di ricircolo.

I due accumuli inerziali saranno alimentati da una parte dalle pompe di calore e dall'altra dall'impianto solare sperimentale sviluppato dal Dipartimento di Ingegneria Industriale dell'Università di Firenze.

5.7 IMPIANTO IDRICO SANITARIO / ALIMENTAZIONE – DISTRIBUZIONE PRINCIPALE

5.7.1 Premessa

Il progetto prevede la fornitura da parte dell'ente gestore di un unico contatore generale di fornitura idrica. La soluzione con contatori singoli di utenza forniti dall'ente gestore appare percorribile infatti nel caso in cui l'impianto centralizzato sia usato per il solo riscaldamento e l'impianto sanitario sia invece autonomo; infatti, si avrebbe un solo contatore dell'acqua fredda in ingresso all'appartamento.

Nel caso di impianto centralizzato anche per la produzione di acqua calda sanitaria, come per l'edificio in oggetto, all'ingresso dell'appartamento si dovranno avere due contatori, uno per l'acqua fredda e uno per la calda. Allo stato attuale, non sono fornibili dall'ente gestore contatori idonei anche per questo secondo utilizzo.

Per questo motivo si è proceduto con una soluzione con contatore generale fornito dall'Ente gestore del servizio e contatori divisionali per acqua calda e fredda posti all'interno dei moduli di contabilizzazione.

5.7.2 Acqua calda sanitaria

La linea di adduzione acqua calda sanitaria e di ricircolo seguirà lo stesso percorso delle linee di mandata/ritorno dell'impianto di climatizzazione.

5.7.3 Acqua fredda sanitaria

Per l'edificio in oggetto verrà realizzato un allacciamento idrico generale.

Il contatore verrà posizionato in apposito alloggiamento al piano terra dell'edificio, in corrispondenza del passaggio pubblico; da qui, la linea di alimentazione raggiungerà il locale posto a piano interrato -2.

All'interno del locale saranno posizionati n° 8 serbatoi di accumulo in pressione che funzionano con il seguente principio: quando il serbatoio è vuoto l'acqua in pressione entra dalla rete idrica e l'aria presente viene espulsa dalla valvola di sfiato

**REALIZZAZIONE DEL FABBRICATO PER COMPLESSIVI 88 ALLOGGI
E.R.P. VIA TORRE DEGLI AGLI - VIA DEL GIARDINO DELLA BIZZARRIA
OPERATORE: CASA SPA**

automatico in testa, mentre quando il serbatoio è pieno il serbatoio diventa fisicamente un allargamento di tubo. Nel caso in cui la pressione di rete sia sufficiente il sistema resta fermo e l'acqua fluisce alle utenze tramite il sistema di bypass.

Qualora invece la pressione sia insufficiente, si avvia il sistema inverter che somma la sua spinta a quella eventualmente disponibile dalla rete idrica. Se oltre ad una mancanza di pressione, si verifica una mancanza di portata in ingresso, il sistema integra prelevando acqua dal serbatoio e facendo entrare aria dalla valvola rompi vuoto posta in testa. In nessun caso il serbatoio e la rete idrica vengono messi in depressione. Arrivati ad un livello minimo, il sistema si blocca aspettando che la rete idrica ricostituisca il livello minimo.

Il sistema presenta i seguenti vantaggi:

- Nessuno spreco della pressione in entrata dalla rete idrica, in quanto viene accumulata nel serbatoio in pressione.
- Si attiva solo quando ce n'è bisogno, evitando sprechi di corrente.
- L'acqua non ristagna mai in quanto viene sempre rinnovata all'interno del serbatoio, evitando contaminazioni batteriche (ambiente buio, in pressione e trattato per uso alimentare).

Dal locale in cui è presente il gruppo di pressurizzazione, si dipartirà la linea di adduzione idrica al fabbricato con percorso a vista staffato a soffitto del piano -2 fino a raggiungere i cavedi di risalita. Tutte le tubazioni saranno coibentate.

5.8 IMPIANTO IDRICO SANITARIO – DISTRIBUZIONE SECONDARIA

Dopo la cassetta di contabilizzazione di ciascun alloggio, sia la tubazione dell'acqua calda che dell'acqua fredda sanitaria seguiranno un percorso a pavimento nel massetto copripiani per raggiungere il collettore di distribuzione posto all'interno di ciascun alloggio, entro una cassetta incassata a parete nelle posizioni indicate nelle planimetrie allegate.

Ciascuno stacco del collettore di distribuzione sarà provvisto di valvola di intercettazione in modo da poter sezionare ciascuna linea alimentante l'apparecchio sanitario; nei casi in cui, vista la posizione dei sanitari stessi, vengano effettuati degli stacchi di alimentazione direttamente sulla linea che collega la cassetta di contabilizzazione con i collettori di distribuzione, i rubinetti di intercettazione saranno posti in prossimità dell'apparecchio sanitario.

Le linee sopra descritte saranno realizzate in tubo multistrato precoibentato idoneo per trasporto acqua potabile per usi igienico-sanitari.

5.9 IMPIANTO IDRICO SANITARIO - SCARICHI

Ogni apparecchio sanitario sarà provvisto di raccordo e diramazione di scarico per il collegamento alla più vicina colonna di scarico con braga a T.

Le reti di scarico saranno di tipo separato (per acque nere fecali e bianche saponose) e consentiranno il trasporto delle acque reflue fino al trattamento (fossa biologica bicamerale e pozzetto de grassatore) posto interrato esternamente all'edificio.

Tutte le colonne di scarico saranno provviste di ventilazione secondaria parallela posta in comunicazione con l'esterno prolungando fino a quota copertura le colonne di ventilazione stesse.

**REALIZZAZIONE DEL FABBRICATO PER COMPLESSIVI 88 ALLOGGI
E.R.P. VIA TORRE DEGLI AGLI - VIA DEL GIARDINO DELLA BIZZARRIA
OPERATORE: CASA SPA**

5.10 IMPIANTO DI VENTILAZIONE IBRIDA

5.10.1 Premessa

L'edificio in oggetto è caratterizzato da una serie di soluzioni bioclimatiche che permettono un abbattimento considerevole dei consumi energetici sia in regime invernale che estivo.

Nel seguito viene descritto il sistema di ventilazione ibrida presente nell'edificio che rientra negli elaborati degli impianti meccanici.

5.10.2 Unità di trattamento aria a recupero termodinamico attivo

Nell'edificio sono presenti quattro spazi definiti "atri bioclimatici" che verranno utilizzati per preriscaldare l'aria da immettere negli alloggi in periodo invernale.

L'aria estratta da ciascun atrio bioclimatico verrà convogliata ad una unità di recupero calore che permetterà di mandare aria in condizioni neutre all'interno degli alloggi e posta sulla copertura dell'edificio.

Le macchine sulla copertura previste sono 4, una per ogni atrio bioclimatico, e avranno le seguenti portate:

- UTA A: 1.900 mc/h;
- UTA B: 1.600 mc/h;
- UTA C: 1.600 mc/h;
- UTA D: 1.900 mc/h.

In progetto è stato previsto un unico modello di macchina, marca Clivet CPAN-XHE Size 1 o similare, che garantisce una portata massima di 1.900 mc/h e che ha le seguenti caratteristiche:

- Compressore ermetico rotativo comandato con inverter, completo di protezione del motore contro le sovratemperature, sovracorrenti e contro temperature eccessive del gas di mandata. E' montato su gommini antivibranti ed è completo di carica olio. Il compressore è avvolto da una cuffia fonoassorbente, che ne riduce le emissioni sonore.
- Un riscaldatore dell'olio ad inserimento automatico previene la diluizione dell'olio da parte del refrigerante all'arresto del compressore. E' installato un singolo compressore su un unico circuito frigorifero.

STRUTTURA:

Il basamento è assemblato con telaio in acciaio zincato a caldo e verniciato. La struttura interna è a telaio portante, eseguita in lamiera sagomata in acciaio del tipo "ALUZINK", mentre nella SIZE 1 e SIZE 2 la carenatura funge da telaio. Aluzink offre un'ottima resistenza alla corrosione grazie alla protezione galvanica tipica del binomio alluminio-zinco.

PANNELLATURA:

Pannelli del vano compressori in lamiera di acciaio, verniciati mediante polveri di poliestere con colorazione RAL 9001 e rivestiti sul lato interno con materiale termoisolante e fonoassorbente del tipo autoestinguente (spessore 20mm, densità 9.5kg/m³, reazione alla fiamma classe 1 - DIN 53438).



INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE URBANA, MEDIANTE DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE CON AMPLIAMENTO VOLUMETRICO, DEL COMPLESSO EDILIZIO E.R.P. DI VIA TORRE DEGLI AGLI, E PREVENTIVA REALIZZAZIONE DI ALLOGGI VOLANO TEMPORANEI IN CONDOMINIO PLURIPIANO, MONTABILI E SMONTABILI

**REALIZZAZIONE DEL FABBRICATO PER COMPLESSIVI 88 ALLOGGI
E.R.P. VIA TORRE DEGLI AGLI - VIA DEL GIARDINO DELLA BIZZARRIA
OPERATORE: CASA SPA**

Pannelli della zona trattamento aria e pannelli di copertura, nella SIZE3, SIZE 4, SIZE 5 e SIZE 6, di tipo sandwich a doppia parete in lamiera d'acciaio con interposto isolante di materiale poliuretanico (40 kg/m³), spessore lamiera esterna 6/10mm zincata e verniciata mediante polveri di poliestere con colorazione RAL 9001, spessore poliuretano 40mm con coefficiente di conduttività termica 0.022W/mK, spessore lamiera interna 5/10mm zincata a caldo. Il pannello inoltre è fornito di un profilo in PVC per il taglio termico con inserita una guarnizione in gomma in EPDM che garantisce una tenuta ermetica, colorazione RAL 9001.

Nelle SIZE 1, SIZE 2 sono installati lo stesso tipo di pannelli del vano compressori.

Ogni pannellatura è facilmente rimovibile per permettere la completa accessibilità ai componenti interni.

SCAMBIATORE INTERNO:

- scambiatore per il trattamento dell'aria esterna
- scambiatore per il recupero dell'energia dell'aria estratta

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.

VENTILATORE:

- ventilatore di mandata
- Ventilatore di estrazione

Ventilatori del tipo plug-fan senza coclea a pale rovesce azionati da motori a corrente continua "brushless" a controllo elettronico direttamente accoppiati. Le pale dei ventilatori sono state progettate per ottimizzare l'aerodinamica e ridurre la rumorosità, sono costruite in materiale plastico ad elevate prestazioni. Non è necessario alcun dimensionamento di trasmissione.

CIRCUITO FRIGORIFERO:

Circuito frigorifero completo di:

- carica refrigerante
- indicatore di passaggio del liquido e di umidità
- Pressostato di sicurezza alta pressione
- filtro deidratatore
- valvola di sicurezza per alta pressione
- valvola di espansione elettronica
- valvola di non ritorno
- valvola di inversione del ciclo a 4 vie
- ricevitore di liquido
- Postriscaldamento a recupero di gas caldo a modulazione di capacità.

IMPRESE



LIGNOALP®
case e tetti in legno, naturale benessere
Damiani - Holz&Ko S.p.A.

PROGETTISTI





INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE URBANA, MEDIANTE DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE CON AMPLIAMENTO VOLUMETRICO, DEL COMPLESSO EDILIZIO E.R.P. DI VIA TORRE DEGLI AGLI, E PREVENTIVA REALIZZAZIONE DI ALLOGGI VOLANO TEMPORANEI IN CONDOMINIO PLURIPIANO, MONTABILI E SMONTABILI

**REALIZZAZIONE DEL FABBRICATO PER COMPLESSIVI 88 ALLOGGI
E.R.P. VIA TORRE DEGLI AGLI - VIA DEL GIARDINO DELLA BIZZARRIA
OPERATORE: CASA SPA**

FILTRAZIONE:

- lato presa aria esterna
- lato estrazione ambiente

Filtro pieghettato per ottenere una maggiore superficie filtrante, costituito da telaio in lamiera zincata con reti di protezione zincate ed elettrosaldate e setto filtrante rigenerabile in fibre di poliestere apprettate con resine sintetiche.

Efficienza G4 secondo norma CEN-EN 779 (classificazione Eurovent EU4/5 - grado di separazione medio 90.1% ASHRAE 52-76 Atm). E' del tipo autoestinguente (resistenza alla fiamma classe 1 - DIN 53438).

Nel lato presa aria esterna, è installato un secondo stadio di filtrazione ad alta efficienza, attraverso un filtro elettronico in lega di alluminio e completo di prefiltro metallico, realizzato mediante celle filtranti di tipo elettrostatico attivo. Il circuito elettronico di controllo è integrato, con protezione a tenuta stagna che ne consente il lavaggio.

L'efficienza di filtrazione è superiore a 95% per le particelle di diametro superiore a 0,5 µm, ed equivale alla classificazione H10 impiegata nei filtri tradizionali.

BACINELLA:

Bacinella raccolta condensa in lega di alluminio 1050 H24 con isolamento anticondensa, saldata e provvista di manicotto filettato di scarico.

QUADRO ELETTRICO:

Il quadro elettrico è situato all'interno dell'unità e l'accesso è garantito da una porta incernierata apribile mediante apposita chiave.

La sezione di potenza comprende:

- sezionatore generale blocco porta
- magnetotermico protezione compressore
- teleruttore alimentazione compressore
- protezioni termiche motori ventilatori della sezione interna e della sezione esterna
- magnetotermico a protezione circuito ausiliario
- inverter per controllo compressore
- Resistenze elettriche

La sezione di controllo a microprocessore comprende:

- regolazione temperatura aria trattata
- programmatore giornaliero, settimanale del set point di temperatura e dell'accensione o spegnimento dell'unità
- protezione e temporizzazione compressore
- sistema di autodiagnosi con visualizzazione immediata del codice guasto
- contatti puliti per ON-OFF remoto, stato ventilatori, stato compressori, modo estate/inverno
- Tastiera di comando e controllo comprensiva di:

IMPRESE



PROGETTISTI



REALIZZAZIONE DEL FABBRICATO PER COMPLESSIVI 88 ALLOGGI
E.R.P. VIA TORRE DEGLI AGLI - VIA DEL GIARDINO DELLA BIZZARRIA
OPERATORE: CASA SPA

display per indicazione modo e stato di funzionamento

display per la visualizzazione dei valori impostati e dei codici guasti

Tasto PRG per la configurazione macchina e visualizzazione dei parametri

tasto ALARM per accedere alla gestione allarmi

tasto ON/OFF e riarmo manuale in caso di intervento protezioni

tasti UP e DOWN per la navigazione dei menù e dei sottomenù.

DATI PRESTAZIONALI:

DATI PRESTAZIONALI			
VENTILATORI ZONA TRATTAMENTO (MANDATA)		SELEZIONATI	
Potenza assorbita ventilatori mandata	kW	0.214	
VENTILATORI (ESPULSIONE)		SELEZIONATI	
Potenza assorbita ventilatori espulsione	kW	0.203	
RAFFREDDAMENTO		SELEZIONATI	
Potenzialità frigorifera	kW	13.1	
Potenzialità sensibile	kW	8.38	
Potenza assorbita compressori	kW	3.21	
Temperatura bulbo secco aria mandata	°C	22.0	
Temperatura bulbo umido aria mandata	°C	17.7	
Umidità relativa aria mandata	%	66.6	
Umidità Specifica aria in mandata	g/kg	11.0	
Potenza frigorifera ulteriore disp. all'ambiente	kW	2.58	
Efficienza termodinamica in raffreddamento (EER_C)	Nr	4.84	
Efficienza complessiva in raffreddamento (EER_S)		Nr	4.28
RISCALDAMENTO		SELEZIONATI	
Potenzialità termica	kW	8.68	
Potenza assorbita compressori	kW	1.08	
Temperatura bulbo secco aria mandata	°C	20.0	
Temperatura bulbo umido aria mandata	°C	11.9	
Umidità relativa aria mandata	%	37.3	
Umidità Specifica aria in mandata	g/kg	5.39	
Efficienza termodinamica in riscaldamento (COP_C)	Nr	8.03	
Efficienza complessiva in riscaldamento (COP_S)	Nr	5.79	
DIMENSIONI		SELEZIONATI	
Lunghezza di spedizione	mm	1895	
Profondità di spedizione	mm	950	
Altezza di spedizione	mm	1025	

La configurazione invernale prevede l'utilizzo dell'atrio bioclimatico che fornisce aria pre-riscaldata alla torre di mandata passando per un recuperatore di calore quando l'aria ha temperatura <20°C, oppure immettendosi direttamente nella torre di mandata quando ha temperatura >20°C.

L'aria prelevata dall'atrio bioclimatico, preriscaldata per effetto serra, passa attraverso il recuperatore di calore per essere ulteriormente preriscaldata e viene immessa nei singoli alloggi attraverso le torri di ventilazione. Nel caso la temperatura dell'aria prelevata dall'atrio superasse i 20°C, o comunque la temperatura limite alla quale non è più conveniente utilizzare il recuperatore di calore, quest'ultimo può essere bypassato, e l'immissione dell'aria proveniente dalla serra avverrebbe direttamente attraverso una bocchetta di collegamento tra il canale proveniente dalla serra stessa e la torre di mandata. Quando, appena fuori dall'inverno ma non ancora in estate, non è richiesto riscaldamento (quando la temperatura dell'aria esterna è maggiore di 20°C, ma minore di 26°C), il sistema funziona al solo scopo di mantenere un'adeguata qualità dell'aria negli alloggi: l'aria è prelevata direttamente dall'esterno e lo scambiatore di calore è bypassato.

La stessa configurazione (in modalità free-cooling) è utilizzata anche quando, seppur in periodo estivo o tardo primaverile o primo autunnale, dunque in periodo in cui è richiesto un raffrescamento, la temperatura dell'aria esterna risulta inferiore a quella dell'aria interna (la quale è indicativamente a 26°C). Nei periodi in cui la temperatura esterna è superiore a quella interna (indicativamente 26°C), può essere invece conveniente il passaggio attraverso lo scambiatore di calore, che pre-

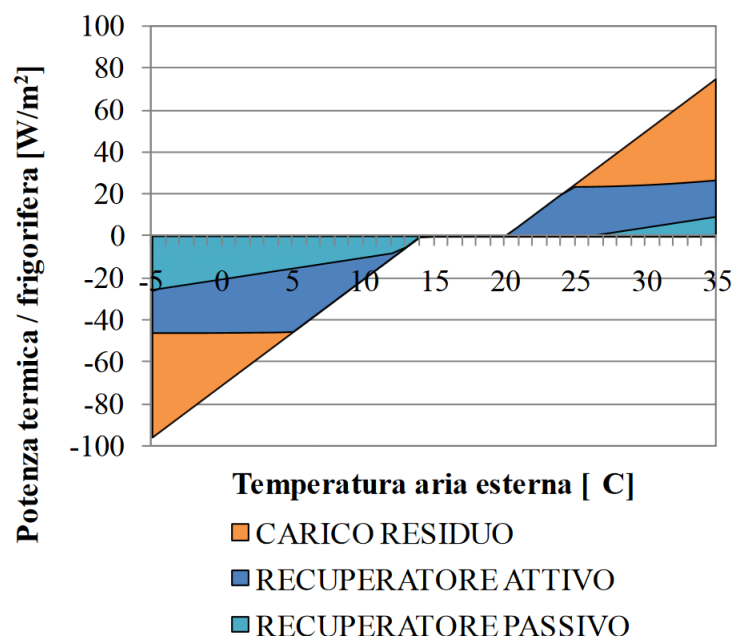
REALIZZAZIONE DEL FABBRICATO PER COMPLESSIVI 88 ALLOGGI E.R.P. VIA TORRE DEGLI AGLI - VIA DEL GIARDINO DELLA BIZZARRIA OPERATORE: CASA SPA

raffresca l'aria esterna trasferendo parte del calore in essa contenuta verso l'aria in espulsione. L'aria è prelevata sempre direttamente dall'esterno, senza il passaggio attraverso le serre solari.

La scelta di utilizzare delle unità di trattamento aria a recupero termodinamico attivo alimentate elettricamente permette di ottenere notevoli vantaggi:

- 1) Sinergia con l'impianto fotovoltaico: le unità sono alimentate elettricamente e pertanto privilegiano l'autoconsumo dell'energia prodotta in sito
- 2) Eliminazione della rete dei fluidi per aria primaria: non sono necessari tubazioni, isolamenti termici, stazioni di pompaggio e accumuli, regolazione per la parte relativa al trattamento aria
- 3) Riduzione della sottostazione termica e frigorifera: le centrali termiche e frigorifere convenzionali rimangono necessarie solo per l'impianto di climatizzazione secondario, ridotte per dimensioni; vengono attivate solo per tempi limitati, alle condizioni ambientali più gravose; generano minori consumi energetici diretti, sotto forma di energia elettrica; generano minori consumi energetici ausiliari per pompaggio, dispersioni ed inerzie termiche della rete di distribuzione dei fluidi.
- 4) L'aria di ripresa, prelevata dagli ambienti, non viene dispersa direttamente all'esterno ma viene utilizzata come sorgente di scambio in un ciclo termodinamico in pompa di calore per riscaldare o raffreddare l'aria di rinnovo ed avviarla all'interno degli ambienti in condizioni neutre. La temperatura dell'aria di ripresa, estremamente favorevole rispetto a quella dell'aria esterna, permette recuperi energetici notevoli massimizzando il COP e l'EER della macchina, ovvero il rapporto tra l'energia termica o frigorifera erogata e l'energia elettrica spesa.

Tali risparmi, soprattutto in fase estiva, non sono possibili con sistemi di recupero passivo tradizionali (es: recuperatori rotativi, recuperatori statici a piastre, etc..).



**REALIZZAZIONE DEL FABBRICATO PER COMPLESSIVI 88 ALLOGGI
E.R.P. VIA TORRE DEGLI AGLI - VIA DEL GIARDINO DELLA BIZZARRIA
OPERATORE: CASA SPA**

- 5) Il doppio sistema di recupero di calore per l'UTA a servizio degli uffici al secondo piano (recuperatore statico e pompa di calore) assieme al sistema di umidificazione adiabatica permettono di portare l'aria nelle volute condizioni di immissione in ambiente con il minimo dispendio di energia. Attraverso una gestione avanzata del recuperatore di calore rotativo è possibile effettuare il free-cooling e free-heating nelle stagioni intermedie, sfruttando al meglio gli apporti termici gratuiti esterni.
- 6) Nella stagione estiva una batteria di post riscaldamento a gas caldo assicura condizioni di temperatura ottimale per l'aria inviata all'interno degli ambienti.

5.10.3 Mandata ed estrazione – Distribuzione principale

I canali di mandata e ripresa per la distribuzione principale seguiranno un percorso in un primo tratto a vista in copertura ed in un secondo tratto entro i cavedi verticali passanti all'interno dell'edificio.

I canali saranno coibentati sia in copertura che entro cavedio e saranno rivestiti esternamente solo per la parte a vista in copertura.

Il collegamento di ciascun canale all'unità di recupero sarà da realizzarsi con opportuno giunto flessibile per evitare la trasmissione delle vibrazioni.

5.10.4 Mandata ed estrazione – Distribuzione secondaria interna agli appartamenti

Internamente agli alloggi per la mandata ed estrazione dell'aria verranno utilizzati sistemi tipici della ventilazione meccanica controllata con tubazioni flessibili in materiale plastico per la loro versatilità e facilità di posa rispetto a canali in lamiera zincata.

Il percorso delle tubazioni e il posizionamento delle bocchette sarà realizzato esclusivamente a soffitto e la posizione definita negli elaborati grafici per gli stessi terminali è vincolante e derivata da un'analisi fluidodinamica dei flussi d'aria.

L'estrazione dell'aria avverrà esclusivamente dai locali bagno e WC mentre l'immissione verrà realizzata nei locali abitati quali soggiorno, cucina e camere.

Su ciascuna porta, ad eccezione di quelle dei ripostigli, saranno presenti griglie di transito per la ripresa dell'aria dagli altri ambienti.

Il funzionamento dell'estrazione e immissione sarà di tipo continuato.

Il dimensionamento della rete aeraulica è avvenuto in modo tale da garantire una velocità massima dell'aria all'interno delle canalizzazioni di 3 m/s per evitare rumori o vibrazioni. Il posizionamento delle bocchette di immissione dell'aria neutra è stato ottimizzato in funzione del benessere degli occupanti. La distribuzione principale è realizzata in canali in lamiera zincata mentre quella secondaria alle singole bocchette mediante condotti flessibili ad elevate caratteristiche termoisolanti e fonoassorbenti.

**REALIZZAZIONE DEL FABBRICATO PER COMPLESSIVI 88 ALLOGGI
E.R.P. VIA TORRE DEGLI AGLI - VIA DEL GIARDINO DELLA BIZZARRIA
OPERATORE: CASA SPA**

6. IMPIANTO DI SPEGNIMENTO ANTINCENDIO

L'impianto antincendio sarà costituito da una idranti UNI45 completi di armadietto, idrante manichetta da 25 metri e lancia in numero e posizione tale da coprire con il getto l'intero piano.

La rete di alimentazione sarà costituita da tubazioni zincate EN10240 per le tubazioni in vista o incassate e da tubazioni in polietilene per i tratti interrati, chiusa ad anello per garantire la massima ridondanza.

Si prevede un attacco motopompa esterno accessibile ai mezzi di soccorso.

Il D.M. 20 dicembre 2012 "Impianti di protezione attiva contro l'incendio" prevede che le autorimesse oltre al primo piano interrato e con un numero di parcheggi oltre i 30 veicoli ricadano nel livello 2 di pericolosità secondo la norma UNI10779, pertanto l'impianto di spegnimento deve garantire un funzionamento simultaneo di n°3 idranti con una portata di 120 l/min ed una pressione al bocchello di 2 bar per una durata di utilizzo di minimo 60 minuti.

L'acquedotto cittadino della località in cui si trova l'attività non garantisce con continuità, nelle 24 ore, l'erogazione richiesta; l'impianto sarà pertanto alimentato da riserva idrica costituita da un serbatoio con apposito impianto di pompaggio idoneo a conferire in permanenza alla rete le caratteristiche idrauliche necessarie. La riserva idrica prevista ha un volume netto di circa 30 metri cubi che garantisce il funzionamento dell'impianto ben oltre i 60 minuti previsti dalla norma; il gruppo antincendio sarà a norma UNI 12845 e sarà costituito da un'elettropompa pilota, un'elettropompa principale alimentata elettricamente e da una motopompa avviata tramite motore diesel.

La riserva idrica ed il gruppo di pressurizzazione saranno installati al primo piano interrato e l'accesso al locale avverrà direttamente dall'esterno attraverso una scala che avrà una larghezza non inferiore a 90 cm.

7. IMPIANTO DI TRATTAMENTO ACQUA

Si prevedono i seguenti impianti di trattamento acqua, al fine di garantire la massima affidabilità agli impianti, ridotte operazioni di manutenzione ed elevata durata nel tempo:

- Condizionamento chimico acqua tecnica impianti per impedire la formazione di incrostazioni all'interno delle linee di adduzione del fluido termovettore
- Addolcitore per acqua tecnica (riempimento sistemi chiusi).

8. DIMENSIONAMENTO POMPE DI CALORE

Il calcolo del carico termico dell'edificio è stato eseguito secondo la UNI EN 12831, ovvero la norma che fornisce i metodi di calcoli delle dispersioni termiche e del carico termico in condizioni di progetto.

Il metodo di calcolo, per i casi base, si fonda sulle seguenti ipotesi:

- distribuzione uniforme della temperatura (temperatura dell'aria e temperatura di progetto);

**REALIZZAZIONE DEL FABBRICATO PER COMPLESSIVI 88 ALLOGGI
E.R.P. VIA TORRE DEGLI AGLI - VIA DEL GIARDINO DELLA BIZZARRIA
OPERATORE: CASA SPA**

- dispersioni termiche calcolate in condizioni di regime permanente, presupponendo proprietà costanti, come valori di temperatura, caratteristiche degli elementi dell'edificio, ecc.

Il procedimento per i casi base può essere utilizzato per la maggior parte degli edifici:

- con altezza interna non maggiore di 5 m;
- riscaldati, o che si suppone siano riscaldati, ad una temperatura specificata in condizioni di regime permanente;
- dove si assume che la temperatura dell'aria e la temperatura operante abbiano lo stesso valore.

I valori da determinare per il calcolo sono i seguenti:

- temperatura esterna di progetto (-1°C per il calcolo invernale e $33,5^{\circ}$ per il calcolo estivo);
- temperature interne dei locali riscaldati (20°C per il calcolo invernale e 26° per il calcolo estivo);
- caratteristiche dimensionali e termiche (trasmittanze) di tutti gli elementi dell'edificio;
- coefficienti di dispersione termica di progetto per trasmissione e per ventilazione;

Una volta determinati tutti i parametri, si calcola il carico termico di progetto degli spazi climatizzati, sommando la dispersione termica di progetto totale (trasmissione + ventilazione) e la potenza totale di ripresa del riscaldamento/raffrescamento, richiesta per compensare gli effetti del riscaldamento/raffrescamento intermittente.

Dal calcolo effettuato con un programma certificato CTI (Comitato Termotecnico Italiano), risultano delle potenze invernali di progetto di 70.127 W e delle potenze estive di progetto di 139.254 W.

Il calcolo del fabbisogno energetico (157.000 W) per la produzione di acqua calda sanitaria (con accumulo) è stato fatto considerando un i seguenti parametri:

- temperatura dell'acqua in ingresso dall'acquedotto 12°C
- temperatura dell'acqua nel volume di accumulo 60°C
- temperatura di utilizzo dell'acqua 40°C

Come descritto nel paragrafo 5.2, per coprire i fabbisogni per la produzione di acqua calda sanitaria di 157 kW verranno utilizzate 2 pompe di calore con potenza termica nominale (Taria esterna: 7°C – Tacqua calda: 60°C – $\text{DT}_{\text{condensatore}}$: 5°C) di $87,9\text{ kW} + 87,9\text{ kW} = 175,8\text{ KW}$.

Per coprire i fabbisogni invernali di 70 kW verranno utilizzate 2 pompe di calore con potenza termica nominale (Taria esterna: 7°C – Tacqua calda: 45°C – $\text{DT}_{\text{condensatore}}$: 5°C) di $51,4\text{ kW} + 51,4\text{ kW} = 102,8\text{ KW}$.

Le stesse 2 pompe di calore verranno utilizzate per coprire i fabbisogni estivi di 139 kW ed hanno potenza frigorifera nominale (Taria esterna: 35°C – Tacqua calda: 7°C – $\text{DT}_{\text{condensatore}}$: 5°C): $43,7\text{ kW} + 43,7\text{ kW} = 87,4\text{ KW}$.

La potenza mancante per coprire il fabbisogno estivo verrà prodotta da una delle 2 pompe di calore utilizzate per la produzione di acqua calda sanitaria, considerando la non contemporaneità massima di utilizzo. La pompa ha potenza frigorifera nominale (Taria esterna: 35°C – Tacqua calda: 7°C – $\text{DT}_{\text{condensatore}}$: 5°C): $76,2\text{ kW}$, per un totale di $87,4\text{ kW} + 76,2\text{ kW} = 163,6\text{ kW}$, superiore al fabbisogno richiesto.

**REALIZZAZIONE DEL FABBRICATO PER COMPLESSIVI 88 ALLOGGI
E.R.P. VIA TORRE DEGLI AGLI - VIA DEL GIARDINO DELLA BIZZARRIA
OPERATORE: CASA SPA**

9. EDIFICIO NZEB

Le palazzine sono state pensate e progettate con l'obiettivo di contenere al massimo i consumi energetici, tanto che risulta essere un edificio NZEB (Nearly Zero Energy Building). L'attenzione è stata rivolta ad una progettazione efficiente dell'involucro edilizio, al fine di minimizzare i fabbisogni energetici per riscaldamento, raffrescamento e produzione di acqua calda sanitaria e andando a coprire il rimanente fabbisogno con un'impiantistica efficiente, rivolta alle fonti rinnovabili.

La definizione, i requisiti e gli obblighi da rispettare sono descritti nel capitolo 3 dell'Allegato 1 (Criteri generali e requisiti delle prestazioni energetiche degli edifici) del D.M. 26/06/2015 (Requisiti minimi per la prestazione energetica degli edifici). Si definiscono "edifici a energia quasi zero" tutti gli edifici, siano essi di nuova costruzione o esistenti, per cui sono contemporaneamente rispettati:

- tutti i requisiti previsti dalla lettera b), del comma 2, del paragrafo 3.3, determinati con i valori vigenti dal 1° gennaio 2019 per gli edifici pubblici e dal 1° gennaio 2021 per tutti gli altri edifici;
- gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili nel rispetto dei principi minimi di cui all'Allegato 3, paragrafo 1, lettera c), del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28.

Nel dettaglio, per la verifica della lettera b), del comma 2, del paragrafo 3.3 si deve procedere a verificare che:

- il parametro H_T risulti inferiore al pertinente valore limite riportato nella Tabella 10, dell'Appendice A;
- il parametro $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$, determinato in base a quanto previsto al paragrafo 2.2 dell'Appendice A, risulti inferiore al corrispondente valore limite riportato nella Tabella 11 della Appendice A, rispettivamente per gli edifici della categoria E.1, fatta eccezione per collegi, conventi, case di pena, caserme nonché per la categoria E.1(3), e per tutti gli altri edifici;
- gli indici $EP_{H,nd}$, $EP_{C,nd}$ e $EP_{gl,tot}$ risultino inferiori ai valori dei corrispondenti indici limite calcolati per l'edificio di riferimento ($EP_{H,nd,limite}$, $EP_{C,nd,limite}$ e $EP_{gl,tot,limite}$), come definito alla lettera l-novies), del comma 1, dell'articolo 2, del decreto legislativo e per il quale i parametri energetici, le caratteristiche termiche e di generazione sono dati nelle pertinenti tabelle del Capitolo 1, dell'Appendice A, per i corrispondenti anni di vigenza.
- le efficienze η_H , η_W e η_C , risultino superiori ai valori delle corrispondenti efficienze indicate per l'edificio di riferimento ($\eta_{H,limite}$, $\eta_{W,limite}$, e $\eta_{C,limite}$), come definito alla lettera l-novies), del comma 1, dell'articolo 2, del decreto legislativo e per il quale i parametri energetici e le caratteristiche termiche sono dati nelle Tabelle 7 e 8 dell'Appendice A.

Di seguito è allegata una tabella all'interno della quale sono rapportati i valori dell'edificio progetto con quelli dell'edificio di riferimento, al fine della verifica per risultare edificio NZEB.

REALIZZAZIONE DEL FABBRICATO PER COMPLESSIVI 88 ALLOGGI
E.R.P. VIA TORRE DEGLI AGLI - VIA DEL GIARDINO DELLA BIZZARRIA
OPERATORE: CASA SPA

CHECK LIST EDIFICIO FIRENZE - MIGLIORIE NZEB				
	Edificio di progetto		Edificio di riferimento	VER.
η_H	0,803	>	0,733	✓
η_C	1,256	>	1,038	✓
η_W	0,583	>	0,567	✓
$E_{pH,nd}$	17,566	<	23,439	✓
$E_{pC,nd}$	6,986	<	9,946	✓
$E_{pGL,tot}$	31,407	<	45,292	✓
H'_T	0,269	<	0,580	✓
$A_{sol,est} / A_{sup\ utile}$	0,009	<	0,030	✓
% effettiva w	94,01	>	55	✓
% effettiva	82,17	>	38,5	✓
P effettiva	72,61	>	26,23	✓

η_H = efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento

η_C = efficienza media stagionale dell'impianto di climatizzazione estiva

η_W = Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria

$E_{pH,nd}$ = Indice di prestazione termica utile per riscaldamento

$E_{pC,nd}$ = Indice di prestazione termica utile per raffrescamento

$E_{pGL,tot}$ = Indice di prestazione globale dell'edificio

H'_T = Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente

$A_{sol,est} / A_{sup\ utile}$ = Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

% effettiva w = Percentuale di produzione acqua calda sanitaria tramite fonti rinnovabili

% effettiva = Percentuale di riscaldamento, raffrescamento e acqua calda sanitaria tramite fonti rinnovabili

P effettiva = Potenza di fotovoltaico installata

Il tecnico