

# COMUNE DI SASSO MARCONI



## AREA "EX ALFA WASSERMANN" COMUNE DI SASSO MARCONI, FRAZIONE DI BORGONUOVO

PNRR - MISSIONE M5C2-COMPONENTE C2-INVESTIMENTO 2.3  
PROGETTO PINQUA QUALITA' DELL'ABITARE  
FINANZIATO DALL'UNIONE EUROPEA - NEXT GENERATION EU  
RUP: ING. ANDREA NEGRONI ASSESSORE: GIANLUCA ROSSI  
CUP B99J20002220001

### PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA DEGLI IMMOBILI E DELLE OPERE DI URBANIZZAZIONE AMMESSI AL FINANZIAMENTO

PROPONENTE:



COMUNE DI SASSO MARCONI  
P.ZZA DEI MARTIRI DELLA  
LIBERAZIONE N.6  
40037 SASSO MARCONI (BO)

TECNICO RESPONSABILE:

Per. Ind. Davide Guidotti

GRUPPO DI LAVORO:



TITOLO ELABORATO :	Relazione specialistica impianti meccanici
--------------------	--

CODICI :	CODICE COMMESSA	TIPOLOGIA PROGETTO	TEMA	TIPO ELABORATO	REVISIONE CORRENTE	SCALA
RIFERIMENTI ELABORATO: <b>I-20</b>	CIG: 9568925EB3	PRELIMINARE	PRG-I	EG		1:100
file:						

		DATA	NOTE DI REVISIONE:	REDATTO	APPROVATO
EMISSIONE		Novembre 2023	EMISSIONE	Luca Rovetta	Davide Guidotti
REV.	1	Dicembre 2023	Risposte a validatori	Luca Rovetta	Davide Guidotti
	2				
	3				

PROTOCOLLI E VISTI:

## SOMMARIO

PREMESSA.....	1
2. NORME RELATIVE ALL'ESECUZIONE DELL'OPERA.....	2
3. LIMITI DI CATEGORIA .....	7
3.1 Impianti elettrici di servizio ai meccanici.....	7
3.2 Assistenze murarie.....	7
3.3 Opere murarie.....	7
4. DATI DI PROGETTO.....	8
4.1 Caratteristiche ambientali .....	8
4.2 Modalità di funzionamento e relativi sovradimensionamenti .....	9
4.3 Carichi interni e fabbisogni .....	9
4.4 Requisiti dei locali climatizzati o riscaldati.....	9
1. Tolleranze.....	9
5.1 Tolleranze di temperatura .....	10
5.2 Tolleranze sull'aria esterna di rinnovo.....	10
6. DETTAGLIO IMPIANTI MECCANICI .....	11
6.1 Produzione fluidi termovettori .....	11
6.2 Distribuzione fluidi "termovettore" per climatizzazione– rete idronica .....	11
6.3 Sistemi di trattamento acqua .....	12
6.4 Impianto idrico-sanitario .....	12
6.5 Impianto di ventilazione meccanica (aeraulico) .....	13
6.6 Impianto di climatizzazione (idronico).....	13
6.7 Sistema di regolazione e automazione .....	13
6.8 Reti di scarico acque reflue.....	15
6.9 Reti di scarico acque meteoriche.....	15
6.10 Vani tecnici.....	16

## 1. PREMESSA

---

Costituisce l'oggetto dei lavori la realizzazione dei nuovi impianti meccanici e di scarico previsti nell'ambito della nuova costruzione del complesso residenziale che verrà edificato nell'area "Ex Alfa Wassermann" situata nel comune di Sasso Marconi, frazione di Borgonuovo (BO). Il bando di gara prevede il completamento delle centrali termiche di entrambi gli edifici, così come le reti di scarico, l'installazione dei gruppi di pressurizzazione acqua sanitaria e meteorica (con vasche volano), le esalazioni cucine e la rete di distribuzione idronica fino alla cassetta contabilizzatrice di piano inclusa.

A base di gara si prevede la finitura degli alloggi meglio specificati nelle tavole di progetto, il resto delle reti di distribuzione interne sottotraccia andrà comunque realizzato fino alla cassetta interna come indicato nel computo metrico estimativo. Negli appartamenti/locali al grezzo non verranno semplicemente installati gli scaldasalviette, i ventilconvettori con relativo comando ambiente e i recuperatori di calore puntuali; le tubazioni fino alle valvole con tappo dovranno essere comunque installate per consentire un agevole completamento futuro dell'impianto.

Le opere consistono sostanzialmente nella nuova installazione di:

- Quattro pompe di calore a servizio dell'impianto di riscaldamento e raffrescamento (due per ciascun edificio);
- sistema di distribuzione del fluido termovettore fino ai terminali di emissione;
- impianto di riscaldamento e raffrescamento con emissione a ventilconvettori;
- due pompe di calore dedicate al servizio di produzione di acqua calda sanitaria (una per ciascun edificio);
- impianto di produzione di acqua calda sanitaria tramite boiler di accumulo e scambiatori di calore associati;
- impianto di adduzione acqua calda e fredda fino alle utenze finali, compresa l'installazione di un sistema di pressurizzazione per l'acqua sanitaria;
- sistema di ricircolo dell'acqua calda sanitaria;
- trattamento acqua, sia potabile che tecnica di impianto;
- impianto di ventilazione meccanica decentralizzato tramite unità di ventilazione a parete a doppio flusso;
- rete di scarico acque reflue;
- impianto di convogliamento, riuso e scarico delle acque meteoriche con relativo gruppo di pressurizzazione per portare l'acqua alle cassette di scarico dei WC;

Si raccomanda ai partecipanti al bando di gara di verificare con attenzione le tavole di progetto per verificare quali alloggi rimarranno al grezzo e quali andranno completati in ogni parte.

## 2. NORME RELATIVE ALL'ESECUZIONE DELL'OPERA

---

Le norme vigenti in materia di requisiti tecnologici, qualità e provenienza dei materiali, buona regola dell'arte, sicurezza operativa, debbono essere rispettate integralmente affinché le opere realizzate risultino, alla fine, rispondenti anche ai progetti di norma che fossero ancora in fase di inchiesta pubblica durante l'iter dei lavori dell'appalto; sarà compito dell'appaltatore segnalare tali eventi per attivare le risoluzioni.

A scopo informativo e non esaustivo, si riepilogano, di seguito alcuni dei temi normativi prescritti precisando che le norme tecniche ancorché non cogenti ma vigenti, si intendono comunque obbligatorie per l'appalto e più precisamente:

- Leggi e regolamenti nazionali per infortuni ed igiene del lavoro.
- Leggi e regolamenti nazionali per la sicurezza del lavoro.
- Leggi e regolamenti nazionali per la protezione contro l'incendio.
- Leggi e regolamenti nazionali antinquinamento per acque ed aria.
- Leggi e regolamenti nazionali per il risparmio energetico.
- Leggi e regolamenti nazionali per la qualità dell'acqua per uso umano.
- Leggi e regolamenti nazionali per l'edilizia scolastica.
- Leggi e regolamenti nazionali per le autorimesse.
- Leggi e regolamenti nazionali per i gruppi elettrogeni ed i depositi di carburante.
- Normativa tecnica UNI ed UNI-EN per progettazione, collaudo, gestione.
- Normativa tecnica UNI ed UNI-EN per la sezione produzione indiretta di "CALDO" e/o "FREDDO".
- Normativa tecnica UNI ed UNI-EN per la sezione distribuzione aeraulica (trasporto ed unità terminali).
- Normativa tecnica UNI ed UNI-EN per la sezione distribuzione idraulica (trasporto).
- Normativa tecnica UNI ed UNI-EN per la sezione unità intermedie di trattamento aria.
- Normativa tecnica UNI ed UNI-EN per la sezione unità terminali di riscaldamento.
- Normativa tecnica UNI ed UNI-EN per la sezione unità terminali di utenza igienico- sanitaria.
- Normativa tecnica UNI ed UNI-EN per la sezione strumentazione di misura e regolazione.
- Normativa tecnica UNI ed UNI-EN per la sezione isolamento termico ed acustico.
- Normativa tecnica UNI ed UNI-EN per la sezione trattamento delle acque.
- Normativa tecnica UNI ed UNI-EN per gli impianti antincendio.
- Normativa tecnica UNI ed UNI-EN per gli impianti di climatizzazione.
- Normativa tecnica UNI ed UNI-EN per gli impianti idrico - sanitari.
- Normativa tecnica UNI ed UNI-EN per gli impianti di scarico acque reflue e grasse.

Riferimenti normativi:

Legge n° 615	13/7/66	Provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico (e relativi regolamenti di esecuzione e circolari di istruzione)
Legge n° 186	1/3/68	Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione ed impianti elettrici ed elettronici.
Legge n° 1083	06/12/71	Norme per la sicurezza dell'impiego del gas combustibile.
DM 1/12/75	1/12/75	Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione. (e relative specificazioni tecniche applicative)
Legge n° 791	18/10/77	Attuazione della direttiva del consiglio delle Comunità europee (n. 73/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che devono possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione
DM 24/11/84	24/11/84	Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8.
DM n° 95	22/04/85	Direttive sulle misure più urgenti ed essenziali di prevenzione incendi ai fini del rilascio del nullaosta provvisorio.
DPR n° 203	24/5/88	Attuazione delle direttive CEE n° 88/779, 82/884, 84/360, 85/203 concernenti norme in materia di qualità dell'aria, relativamente a specifici agenti inquinanti, e di inquinamento prodotto dagli impianti industriali, ai sensi dell'art. 15 della Legge 16/07/1987, n°183 (e relativi regolamenti di esecuzione)
Legge n° 13	9/01/89	Disposizione per favorire il supporto e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati (e relative circolari)
Legge n° 37	21/01/08	Norme per la sicurezza degli impianti. (e relativi regolamenti di esecuzione e circolari di istruzione). Legge n° 10 09/01/91 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. (e relativi regolamenti e decreti di esecuzione)
DLG n° 277	15/08/91	Attuazione delle direttive n. 80/1107/CEE, n. 832/605/CEE, n. 83/477/CEE, n. 86/188/CEE e n88/642/CEE, in materia di protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da esposizione ad agenti chimici, fisici e biologici durante il lavoro, a norma dell'art. 7 della legge 30 luglio 1900, n. 212. ØDPR n° 447 06/12/91 Regolamento di attuazione della legge 5 marzo 1990, n. 46, in materia di sicurezza degli impianti. ØDLG n° 475 04/12/92 Attuazione della direttiva 89/686/CEE del Consiglio del 21 dicembre 1989, in materia di ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative ai dispositivi di protezione individuale.
DLG n° 476	04/12/92	Attuazione della direttiva 89/336/CEE del Consiglio del 3 maggio 1989, in materia di ravvicinamento delle legislazioni degli Stati

		membri relative alla compatibilità elettromagnetica, modificata dalla direttiva 92/31/CEE del Consiglio del 28 aprile 1992. 0DPR n° 412 26/08/93 Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici [6] ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione all'art. 4 comma 4 della legge n° 109-1-91.
DM n° 231/F	13/12/93	Approvazione dei modelli tipo per la compilazione della relazione tecnica di cui all'art. 28 della legge 9-1-1991, n. 10, attestante la rispondenza alle prescrizioni in materia di contenimento del consumo energetico degli edifici.
DLG n° 626	13/09/94	Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE e 90/679/CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro.
Legge n° 109	11/04/94	Legge quadro in materia di lavori pubblici e successive modifiche ed integrazioni. 0DLG n° 157 17/03/95 Attuazione della direttiva 92/50/CEE in materia di appalti pubblici.
Legge n° 447	26/10/95	Legge quadro sull'inquinamento acustico (e relativi decreti e regolamenti di esecuzione)
DM 12/4/96	12/4/96	Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione, l'installazione e l'esercizio dei depositi di G.P.L. in serbatoi fissi di capacità complessiva superiore a 5m3 e/o in recipienti mobili di capacità complessiva
Direttiva n° 89/396/CEE06/09/96		Direttiva per la protezione delle macchine.
Legge n° 494	14/08/96	Attuazione della direttiva 92/57/CEE concernente le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili.
DPR n° 660	15/11/96	Regolamento per l'attuazione della direttiva 92/42/CEE concernente i requisiti di rendimento delle nuove caldaie ad acqua calda, alimentate con combustibili liquidi gassosi.
DPR n° 661	15/11/96	Regolamento per l'attuazione della direttiva 90/396/CEE, concernente gli apparecchi a gas. 0DPR n° 302 27/12/96 Regolamento per l'attuazione della direttiva CEE 92/42/CEE concernente i requisiti di rendimento delle nuove caldaie ad acqua calda, alimentate con combustibili liquidi o gassosi.
DPR n° 37	12/01/98	Regolamento recante disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'art. 20, comma 8, della legge 15 marzo 1997, n. 59.
DM n° 145	01/04/98	Regolamento recante il capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici, ai sensi dell'art. 3, comma 5, della legge 11 febbraio 1994, n. 109, e successive modificazioni.

DM 04/05/98	04/05/98	Disposizioni relative alle modalità di prestazione ed al contenuto delle domande per l'avvio dei procedimenti di prevenzione incendi, nonché all'uniformità dei connessi servizi resi dai Comandi provinciali dei vigili del fuoco.
Direttiva n° 89/106/CEE21/12/98		Ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari e amministrati degli Stati Membri concernenti i prodotti da costruzione.
DL n° 152	11/5/99	Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/Cee relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole
DM n° 551	21/12/99	Regolamento per la progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici per il contenimento dei consumi di energia.
DPR n° 554	21/12/99	Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici 11 febbraio 1994, n. 109, e successive modificazioni.
DGLS n° 93	25/2/00	Attuazione della direttiva 97/23/CE in materia di attrezzature a pressione DM 7/2/01 Attuazione della direttiva 97/23/CE in materia di attrezzature a pressione.
DPR n° 380	06/06/01	Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia. DPR n° 462 22/10/01 Nuove procedure per la denuncia degli impianti di protezione contro i fulmini, messa a terra e impianti elettrici pericolosi.
Legge n° 39	1/3/02	Disposizioni per l'adempimento di obblighi derivanti dall'appartenenza dell'Italia alle Comunità Europee – Legge comunitaria 2001
DGLS n° 192	19/08/05	Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia e sue successive modificazioni
DGLS n° 311	2/02/07	Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia e sue successive modificazioni
DGLS n° 81	09/04/2008	Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
DGR n° 156/2008	04/03/2008	Approvazione atto di indirizzo e coordinamento sui requisiti di rendimento energetico e sulle procedure di certificazione energetica degli edifici.
DGR n° 1362/2010	20/09/2010	Modifica degli allegati di cui alla parte seconda della delibera di Assemblea legislativa n. 156/2008. ØDGR n° 1366/201126/09/2011 Proposta di modifica della parte seconda della delibera di Assemblea legislativa n. 156/2008. ØDGR n° 1578/201413/10/2014 Approvazione nuovi formati di riferimento del libretto di impianto e dei rapporti di controllo di efficienza

		energetica
DGR n° 1275/2015	10/09/2015	Approvazione delle disposizioni regionali in materia di attestazione della prestazione energetica degli edifici (certificazione energetica) (art. 25-ter L.R. 26/2004 e s.m.) DGR n° 1383/202019/10/2020 Modifiche all'atto di coordinamento tecnico regionale per la definizione dei requisiti minimi di prestazione energetica degli edifici di cui alle deliberazioni di Giunta regionale n. 967 del 20 luglio 2015 e 1715 del 24 ottobre 2016
DGR n° 1385/2020	19/10/2020	Modifiche alle disposizioni regionali in materia di attestazione della prestazione energetica degli edifici (certificazione energetica) di cui alla deliberazione di Giunta regionale n. 1275 del 7 settembre 2015 e s.m.i.
DGR n° 1548/2020	9/11/2020	Rettifica per mero errore materiale della delibera di Giunta regionale n. 1383 del 19/10/2020 –Prescrizioni INAIL –Norme U.N.I. (Unificazione Italiana) e CTI (Comitato Termotecnico Italiano); –Norme C.E.I. (Comitato Elettrotecnico Italiano); –Prescrizioni e raccomandazioni di Vigili del Fuoco; –Eventuali prescrizioni particolari emanate dalle Autorità locali; Altre normative, aventi valore di legge, relative ai singoli componenti degli impianti, anche se non espressamente richiamate, Dovranno essere rigorosamente applicate.
DGR 1261/2022	25/07/2022	Modifiche in materia di requisiti minimi di prestazione energetica introdotte dalla Direttiva Europea 2018/2001 (recepita con il Dlgs 199/2021, in vigore dal 13 giugno 2022 nelle more dell'adeguamento della disciplina regionale - DGR 1548/2020), sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili.
UNI EN 12056/2	30/09/2001	Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici
DPCM	05/12/1997	Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici



### 3. LIMITI DI CATEGORIA

---

Premesso che l'esecuzione dell'opera finita comporta interventi coordinati fra diverse categorie di lavoro, si precisano le opere escluse dalla categoria impianti meccanici ed incluse in altre categorie di opere e più precisamente:

#### 3.1 Impianti elettrici di servizio ai meccanici

Le opere incluse negli impianti meccanici si riferiscono unicamente al sistema di regolazione e supervisione, a controllo digitale diretto (DDC), che comprende hardware, quadri elettrici relativi, cablaggi elettrici relativi, software, programmazione ed implementazione.

I quadri e gli impianti elettrici complementari, necessari sia per l'alimentazione di potenza sia per le connessioni ausiliarie, sono parte della categoria impianti elettrici.

#### 3.2 Assistenze murarie

Le assistenze murarie, necessarie per dare gli impianti meccanici, completamente installati, sono incluse nella categoria opere edili e sono di seguito tipologicamente elencate, a scopo indicativo e non esaustivo e più precisamente:

- Apertura di fori su pareti e solai; le forature nelle strutture in c.a. saranno predisposte ed eventualmente eseguibili con il benestare del progettista delle strutture;
- apertura di tracce su tramezzature, ove normalmente possibile senza comprometterne la stabilità;
- muratura di staffe, mensole e supporti per l'ancoraggio di tubazioni e/o canali, quando il sistema a tasselli non risulta idoneo;
- muratura per punti di bloccaggio delle tubazioni in traccia, ove occorrenti;
- chiusura dei fori e delle tracce di cui a capoverso a) e b), al grezzo, con malta bastarda e listelli in cotto, ove occorrenti;
- muratura di staffe, mensole e supporti per l'ancoraggio di apparecchiature quali: corpi scaldanti, apparecchi igienico – sanitari, unità terminali per antincendio, unità terminali per aeraulica;
- scavi e rinterri, ove occorrenti, per posa tubazioni interrato.

#### 3.3 Opere murarie

Le opere murarie necessarie per dare gli impianti meccanici, completamente installati, sono incluse nella categoria opere edili e sono di seguito elencate, a scopo informativo e più precisamente:

- Basamenti per la posa di gruppi di elettropompe dei c/ti termovettori;
- installazione griglie di transito aria: le griglie di transito, incluse come fornitura nella categoria impianti meccanici, saranno installate con opere incluse nella categoria opere edili.

## 4. DATI DI PROGETTO

---

### 4.1 Caratteristiche ambientali

- Latitudine: 44° 23' NORD
- Longitudine: 11° 14' EST
- Altezza sul livello del mare: 128 mt.
- Zona climatica: E
- Condizioni "invernali": -5.4°C
- Condizioni termiche "estive" + 33°C – UR 43%
- Escursione termica giornaliera (estate): 12°C
- Grado giorno: 2339
- Ventosità Regime B;  
velocità media 2 m/s con direzione prevalente Sud-Ovest  
velocità massima 4 m/s con direzione prevalente Sud-Ovest



## 4.2 Modalità di funzionamento e relativi sovradimensionamenti

Il funzionamento dell'impianto sarà gestito tramite due centrali termiche, una per ogni edificio. I generatori di calore dovranno essere installati per un funzionamento a cascata per garantire accensioni e spegnimenti in funzione del carico necessario evitando eccessive parzializzazioni e conseguenti perdite di efficienza.

La gestione del riscaldamento nelle singole unità immobiliari verrà gestita tramite l'accensione e lo spegnimento dei ventilconvettori a servizio dei locali.

La produzione di acqua calda sanitaria avrà un funzionamento indipendente dai circuiti dedicati alla climatizzazione e verrà assicurata garantendo il raggiungimento del set point di temperatura interno ai boiler.

## 4.3 Carichi interni e fabbisogni

Si rimanda agli elaborati grafici ed alla relazione tecnica di cui all'art 11 della Legge 10/1991 che dettagliano i carichi dovuti alle persone, l'affollamento considerato, i carichi elettrici, le dispersioni e le rientrate per singolo ambiente trattato.

## 4.4 Requisiti dei locali climatizzati o riscaldati

### 4.4.1 Condizioni termo-igrometriche e di qualità dell'aria

Locale	INVERNO		ESTATE		VENTILAZIONE
	T	HR	T	HR	Q
	[°C]	[%]	[°C]	[%]	mc/h
Locale tipo	20	NC	26	NC	Da UNI 10339

T: Temperatura all'interno del locale

HR: Umidità relativa all'interno del locale

Qv: Portata d'aria rapportato al volume di 1 m<sup>3</sup>

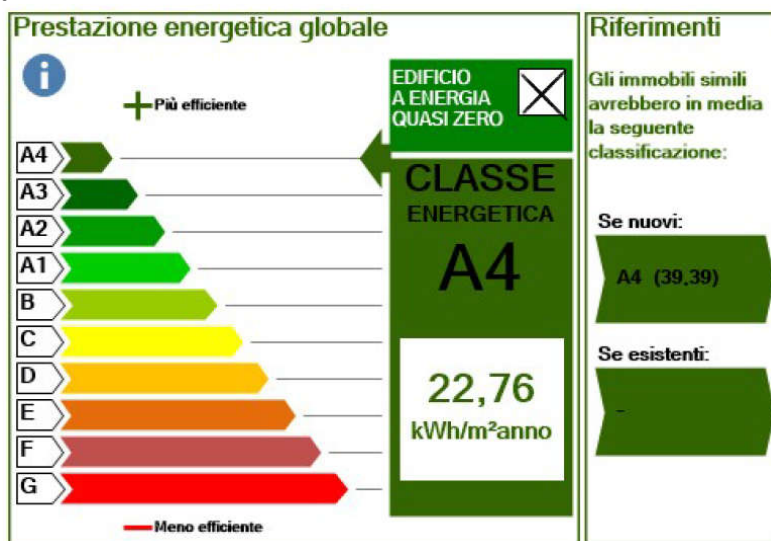
Qop: Portata d'aria rapportato a nr.1 persona

NC: Non Controllata

NT: Locale non trattato

FC: Valore scorrevole per regolazione di free cooling che consente il progressivo aumento dell'aria esterna, in assenza di trattamento, per ottenere l'assorbimento dei carichi interni nei periodi intermedi quando il sistema di produzione "FREDDO" non è attivo.

## 4.5 Classe energetica prevista



## 5. Tolleranze

### 5.1 Tolleranze di temperatura

Impianti di climatizzazione:  $+2/-2^{\circ}\text{C}$   
Impianti di riscaldamento:  $+2/-1^{\circ}\text{C}$

### 5.2 Tolleranze sull'aria esterna di rinnovo

Impianti di climatizzazione:  $\pm 5\%$

## 6. DETTAGLIO IMPIANTI MECCANICI

---

### 6.1 Produzione fluidi termovettori

La produzione di fluidi T.V. Caldo/Freddo è affidata ai seguenti generatori con funzionamento a pompa di calore aria/acqua:

- N.4 pompe di calore con recupero a servizio dell'impianto di riscaldamento e raffrescamento.  
Potenza termica: 48,9 kW (-7°C / 45°C)  
Potenza frigorifera: 64,4 kW (35°C / 7°C)  
Pompe di circolazione circuito primario integrate a bordo macchina
- N.2 pompe di calore ad alta temperatura dedicate al servizio di produzione di acqua calda sanitaria  
Potenza termica: 90 kW (2°C / 55°C)  
Pompe di circolazione integrate a bordo macchina

Le pompe di calore verranno posizionate sulla copertura piana dei due edifici che compongono il complesso residenziale. Sulla copertura verranno altresì posizionate due centrali termiche a servizio dei due edifici. Si rimanda agli elaborati grafici di progetto per l'analisi del posizionamento dei generatori.

Per ridurre i cicli di accensione/spengimento dei generatori, è stato previsto un accumulo inerziale per ogni centrale termica che fungerà anche da volano termico per l'impianto a valle.

### 6.2 Distribuzione fluidi "termovettore" per climatizzazione– rete idronica

I circuiti primari sono gestiti dai circolatori presenti a bordo dei generatori in pompa di calore mentre i circuiti secondari sono comandati da gruppi di rilancio dedicati.

I fluidi "termovettore" prodotti sono così riepilogabili:

- Circuiti dedicati alla climatizzazione invernale ed estiva  
Temperatura fluido di mandata invernale: 45°C (DT medio 5°C)  
Temperatura fluido di mandata estivo: 7°C (DT medio 5°C)
- Circuiti dedicati alla produzione di acqua calda sanitaria:  
Temperatura fluido di mandata: 55°C

La distribuzione idraulica dei fluidi "termovettore" è dettagliata negli elaborati grafici di progetto.

In generale, per ogni edificio, la distribuzione principale in uscita dalle centrali termiche si muoverà dapprima orizzontalmente in copertura nello strato di pavimento galleggiante, per poi diramarsi e dirigersi verso i cavedi verticali posizionati dietro i vani ascensore di ogni porzione di edificio. È all'interno di questi cavedi che si svilupperanno le colonne discendenti di distribuzione da cui partiranno gli stacchi orizzontali necessari alla distribuzione del fluido termovettore ai vari piani.

Ai vari piani gli stacchi saranno diretti ai moduli di zona da cui poi si svilupperà la distribuzione interna alle varie unità immobiliari.

Le valvole e le giranti delle pompe, attraversate da acqua riscaldata/refrigerata, verranno isolate con gli stessi materiali utilizzati per le tubazioni (coibentate con rivestimento di alluminio se posizionate in locali esterni e rivestimento plastico se posizionate in centrale termica). Le relative scatole saranno di tipo smontabile. Particolare cura dovrà essere messa nella scelta e nel montaggio di giunti e di supporti antivibranti.

Per l'analisi della disposizione degli impianti si rimanda agli elaborati grafici di progetto.

### 6.3 Sistemi di trattamento acqua

L'impianto di trattamento acqua dovrà essere conforme a quanto prescritto dal decreto 26 giugno 2015 e dalla norma UNI 8065. In particolare, sono stati previsti i seguenti componenti:

- Filtro autopulente idoneo al trattamento di acqua potabile al fine di prevenire corrosioni e danni alle tubazioni, alle apparecchiature e al valvolame;
- gruppo di pressurizzazione per garantire la fornitura di acqua calda e fredda nelle condizioni ottimali;
- addolcimento acqua destinata a ACS;
- stazioni di dosaggio di condizionanti liquidi e anti-legionella sulla linea di caricamento del boiler;
- Filtrazione sedimenti e dosaggio liquido biocida e ossidante per il circuito di riuso acqua meteorica;
- disconnettore idraulico sulle linee del caricamento acqua d'impianto;
- filtro chiarificatore e defangatore a masse filtranti lavabili manualmente in controcorrente, per rimuovere residui grossolani, particelle in sospensione, fanghi e ossidi magnetici e non magnetici dall'acqua in circolazione negli impianti di riscaldamento ad acqua calda, nonché per consentire l'aggiunta ed il rabbocco dei condizionanti protettivi, antincrostanti ed antigelo prescritti dal D. MiSE 26/06/2015 e dalla UNI CTI 8065:2019.

Per l'analisi della disposizione degli impianti si rimanda agli elaborati grafici di progetto.

### 6.4 Impianto idrico-sanitario

L'impianto è organizzato nel modo seguente:

- Produzione ACS per mezzo di bollitori, tre per edificio più un ulteriore volano di acqua tecnica, con scambiatore interno a serpentina. Gli scambiatori saranno serviti dalle pompe di calore ad alta temperatura riservate a tale servizio.
- Distribuzione dell'acqua fredda e calda di consumo mediante tubazioni in acciaio zincato (tubazioni in centrale termica), polietilene (per percorsi interrati esterni dell'acqua fredda sanitaria), e multistrato (percorsi interni), poste in opera.  
Per la posa delle tubazioni di acqua fredda sanitaria, acqua calda sanitaria e ricircolo verranno sfruttati i cavedi verticali posizionati dietro i vani ascensore di ogni singola porzione di edificio.
- La distribuzione dell'acqua calda sanitaria all'interno di ogni zona avverrà con sistema ad anello passante per ogni utenza presente nel locale interessato. Anche l'adduzione dell'acqua fredda sanitaria attraverserà ogni utenza per poi terminare con l'alimentazione della cassetta del WC più lontano.
- La distribuzione interna all'edificio sarà sviluppata nel massetto riservato agli impianti a partire dai moduli di distribuzione di zona presenti in ogni unità immobiliare.
- Le tubazioni dell'acqua fredda potabile saranno opportunamente coibentate con prodotto isolante flessibile, a cellule chiuse, per evitare fenomeni di condensazione.
- Tutti gli apparecchi sanitari saranno completi di rubinetterie, sifoname pesante cromato, mensole di sostegno e viti di fissaggio.
- La contemporaneità d'utilizzazione per le utenze di acqua calda e fredda corrisponde alle norme UNI EN 806 che adeguano le percentuali in rapporto al numero degli apparecchi serviti da ogni diramazione.  
La velocità massima ammessa nella distribuzione principale è di 1,5 mt/sec.  
La velocità massima ammessa nelle diramazioni di utenza è di 1,0 mt/sec.

Per l'analisi della disposizione degli impianti si rimanda agli elaborati grafici di progetto.

#### 6.4.1 Ricircolo

È stata prevista una rete di ricircolo che, tramite un circolatore programmabile posizionato in centrale termica, consenta all'acqua di restare in continuo movimento e di evitare le conseguenze della stagnazione quali

perdita di calore e rischio igienico. Il ricircolo deve consentire l'erogazione dell'acqua calda alla temperatura di progetto entro 30 secondi.

La distribuzione ad anello all'interno dei locali servizi garantisce sia un flusso continuo dell'acqua calda attraverso le singole utenze sia il ricircolo dell'acqua fino al boiler attraverso l'apposta rete.

Per l'analisi della disposizione degli impianti si rimanda agli elaborati grafici di progetto.

#### 6.5 Impianto di ventilazione meccanica (aeraulico) ed esalazione cucine

Il ricambio d'aria necessario ai singoli ambienti è determinato in base alla norma UNI 10339 e sarà garantito per mezzo un sistema di ventilazione meccanica controllata decentralizzato. Le unità di ventilazione saranno della tipologia a parete e a doppio flusso.

Per garantire un maggior comfort e risparmio energetico, le unità di ventilazione saranno dotate di uno scambiatore di calore sensibile che contribuirà alla riduzione delle dispersioni per ventilazione.

L'installazione del sistema di ventilazione, tramite il suo sistema di filtrazione incorporato, contribuirà anche al mantenimento degli standard di qualità dell'aria adeguati.

La filtrazione dell'aria è quella effettuata dai filtri dei ventilconvettori, che sono di tipo sintetico rigenerabile lavabile e facilmente accessibili. Essi consentono una buona filtrazione di polvere e pulviscolo presenti nell'aria e, considerata anche la presenza della VMC puntuale, garantiscono uno standard qualitativo dell'aria molto buono.

Le portate UNI 10339 risultano ampiamente rispettate in quanto ogni recuperatore di calore decentralizzato può garantire ricambi fino a 100 m<sup>3</sup>/h, sono previsti almeno due recuperatori per alloggio ciascuno avente un affollamento massimo pari a 2 persone, analoghi rapporti sono stati mantenuti per gli altri locali.

Per quanto riguarda l'esalazione dei vapori di cottura sono state previste condotte di esalazione singole a tetto. Nel caso in cui non fosse possibile realizzare cavedi di adeguate dimensioni si dovrà valutare assieme alla Direzione Lavori e alla Stazione Appaltante lo spostamento dei piani a induzione vicino alla parete esterna e realizzare l'esalazione direttamente a parete.

Per l'analisi della disposizione degli impianti si rimanda agli elaborati grafici di progetto.

#### 6.6 Impianto di climatizzazione (idronico)

Dispersioni e rientrate estive dovute a trasmissione, irraggiamento e carichi interni saranno trattate con un impianto a ventilconvettori che si occuperà del riscaldamento invernale e del raffrescamento estivo.

Nei locali destinati a bagno verrà garantito il servizio di riscaldamento tramite termo-arredi idronici alimentati a media temperatura.

#### 6.7 Sistema di regolazione e automazione

Il sistema di termoregolazione ha il compito di confrontare continuamente la temperatura ambiente con il valore di set point e di conseguenza far aumentare o diminuire la potenza termica emessa dai terminali. È importante, perciò, che esso percepisca rapidamente l'eventuale incremento della temperatura ambiente così da arrestare la fornitura del calore e, nel caso contrario, rispondere velocemente alla richiesta di calore, così da limitare le oscillazioni della temperatura ambiente.

Il controllo della temperatura ambiente è affidato termostati, presenti in ogni locale, collegati alle valvole di regolazione a due vie applicate ad ogni terminale di emissione.

La regolazione della temperatura nei locali destinati a bagno sarà gestita dalle valvole termostatiche applicate su ogni termo-arredo idronico riducendo la portata di progetto fino ai valori effettivamente richiesti per soddisfare i fabbisogni del locale nelle varie fasi del giorno.

Il controllo della temperatura di mandata del sistema di generazione avverrà sulla base delle condizioni esterne (compensazione climatica) per mezzo di sonda di temperatura esterna.

Trattandosi di un intervento ristrutturazione edilizia e rifunionalizzazione, la normativa regionale impone l'installazione di un sistema di Building Automation almeno di classe B "Advanced": comprende gli impianti dotati di un sistema di automazione e controllo (BACS) avanzato e dotati anche di alcune funzioni di gestione degli impianti tecnici di edificio (TBM) specifiche per una gestione centralizzata e coordinata dei singoli impianti.

L'impianto deve essere dotato di:

- Controllo delle pompe di distribuzione in rete multistadio
- Controllo intermittente dell'emissione e/o distribuzione automatico con partenza/arresto ottimizzato
- Controllo della temperatura variabile in funzione di quella esterna

Ulteriori funzioni TBM:

- Rilevamento dei guasti, diagnostica e supporto nella diagnosi dei guasti
- Reportistica riguardante i consumi energetici e le condizioni interne



### 6.8 Reti di scarico acque reflue

La rete di raccolta delle acque di scarico degli apparecchi sanitari sarà dimensionata sulla base delle unità di scarico e delle contemporaneità di scarico prescritte dalle vigenti norme UNI e sarà realizzata con tubazioni e pezzi speciali di polipropilene o PVC ad innesto.

Le reti di scarico e ventilazione dovranno rispettare il riferimento normativo DPCM 5/12/97 sulla “Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici”.

Le reti di scarico e ventilazione saranno realizzate con le seguenti caratteristiche:

- Reti di scarico all'esterno: realizzate utilizzando tubazioni in PVC ad innesto arricchite con cariche minerali.
- Reti di scarico all'interno: realizzate utilizzando tubazioni in PPR, per le acque grigie e nere.
- Colonne di ventilazione: realizzate utilizzando tubazioni in PPR, opportunamente corredate di coibentazioni fonoassorbenti, per ottenere il risultato prescritto dal D.P.C.M. 05/12- 1997, per i servizi a funzionamento discontinuo (35dBA). Nel caso di impossibilità tecnica di realizzarle, al loro posto si prevedono sistemi di ventilazione attiva (valvole di ventilazione).

Le reti di scarico interne al fabbricato, considerate tali fino ai pozzetti di consegna alla rete esterna di scarico, vengono dimensionate secondo la norma UNI EN 12056 che regola il dimensionamento dei sistemi di scarico per gravità all'interno degli edifici. La progettazione di questi sistemi si divide in cinque fasi:

- Calcolo della portata in base alle unità di scarico dei sanitari e delle apparecchiature collegate al sistema;
- Determinazione dei diametri delle diramazioni di collegamento degli apparecchi alle colonne di scarico;
- Dimensionamento delle colonne di scarico;
- Dimensionamento dei collettori di scarico;
- Dimensionamento delle ventilazioni.

Il collegamento degli apparecchi sanitari, a valle dei sifoni, sarà realizzato con innesti tecnici e le microscherature, situate all'interno dei locali di utenza e saranno collegate alle braghe derivate dalle colonne verticali. Gli scarichi delle acque reflue verranno indirizzati al depuratore comunale nel quale verranno sottoposte agli adeguati trattamenti prima dello scarico.

Per l'analisi della disposizione degli impianti si rimanda agli elaborati grafici di progetto.

### 6.9 Reti di scarico acque meteoriche

Sarà presente una rete di drenaggio delle acque meteoriche, in modo che possano essere temporaneamente raccolte in apposito invaso di accumulo e successivamente riutilizzate per usi non nobili quali irrigazione aree verdi e riempimento cassette dei WC. A tale fine si prevede l'installazione di un volume interrato diviso su tre vasche di accumulo di 41 m<sup>3</sup> ogni una.

Lo sfioro della vasca convoglierà le acque all'interno di una tubazione diretta al corpo idrico designato come scarico.

Nel quadro della progettazione del comparto si è provvede a definire e dimensionare le opere e a verificare il funzionamento della rete di drenaggio delle acque meteoriche applicando una metodologia di calcolo basata sulla norma UNI-EN 12056-2 (acque nere) e UNI-EN 12056-3 (acque meteoriche).

Per la determinazione delle portate di calcolo vengono seguite le indicazioni delle norme sopracitate e verificate in funzione dei valori medi delle precipitazioni annue in Emilia-Romagna ricavate da dati storici.

Per l'analisi della disposizione degli impianti si rimanda agli elaborati grafici di progetto.

La presente relazione è riferita alle sole reti interne agli edifici, ed esclude le opere di urbanizzazione per cui si rimanda al progetto specifico.

#### 6.10 Vani tecnici

Sono stati previsti due locali tecnici, uno per ognuno dei due edifici, posizionati sulla copertura piana della struttura.

Le centrali sono state posizionate in posizione il più possibile baricentrica per ridurre le lunghette delle tubazioni e facilitare la distribuzione dei fluidi all'interno delle tubazioni.

All'interno dei locali sono contenuti:

- Accumuli di acqua tecnica;
- accumuli di acqua calda sanitaria e relativi scambiatori di calore;
- circolatori per la movimentazione dell'acqua tecnica all'interno dei vari circuiti;
- collettori generali di distribuzione
- strumenti misurazione, protezione e sicurezza
- valvolame
- tubazioni dei circuiti primari e partenze dei circuiti secondari

I componenti dovranno essere posizionati nel rispetto delle adeguate distanze necessarie a installazione, funzionamento e manutenzione.

Per l'analisi della disposizione degli impianti si rimanda agli elaborati grafici di progetto.