



Comune di Castel Maggiore

Via Matteotti 10, Castel Maggiore (BO)

OGGETTO:

PROGETTO ESECUTIVO

PINQUA ID 264 | PNRR MISSIONE 5 COMPONENTE 2 INVESTIMENTO 2.3

Intervento denominato "L'Unione fa la Città"
Comune di Castel Maggiore ID 884: nuove
forme di residenzialità per utenti deboli.
Un quartiere verde tra la Stazione e il Municipio

CUP G78I21000290001

INDIRIZZO:

Immobile sito in via Matteotti n° 12, Castel Maggiore (BO)
comprese le aree esterne tra via Amendola e via Turati a est del Municipio

COMMITTENTE:

Comune di Castel Maggiore

Via Matteotti 10 - 40013 Castel Maggiore (BO)

RUP:

Geom. Lucia Campana

Responsabile del 3° Settore LLPP e Ambiente

TAVOLA:

MECCANICO

Relazione specialistica impianti meccanici

PROGETTISTI

PROGETTO ARCHITETTONICO

Ing. Marco Guidotti - baustudio

PROGETTO STRUTTURALE

Ing. Matteo Grilli - Marchingegno

PROGETTO IMPIANTO MECCANICO

P.I. Davide Guidotti - MEP Studio

PROGETTO IMPIANTO ELETTRICO

P.I. Daniele Franchini

PROGETTO ACUSTICO

Ing. Riccardo Ragni - Ing. Enrico Manzi

COORD. PER LA SICUREZZA CSP

Ing. Matteo Grilli

REVISIONI

REV	DATA	AUTORE	VERIFICA	APPROVATO DA
00	30/11/23	Eleonora Gala	Davide Guidotti	Marco Guidotti
COMMENTI: prima emissione				
01	04/04/24	Eleonora Gala	Davide Guidotti	Marco Guidotti
COMMENTI:				
COMMENTI:				
COMMENTI:				
COMMENTI:				
COMMENTI:				
COMMENTI:				

FASE DI PROGETTO

Progetto Esecutivo

SCALA

ELABORATO N.

IM.RS

Sommario

1	Premessa.....	3
2	Norme relative all’esecuzione dell’Opera	4
3	Limiti di categoria.....	9
3.1	Impianti elettrici di servizio ai meccanici	9
3.2	Assistenze murarie	9
3.3	Opere murarie	9
4	Dati di progetto.....	10
4.1	Dati climatici	10
4.2	Modalità di funzionamento e relativi sovradimensionamenti	10
4.3	Carichi interni e fabbisogni	11
4.4	Requisiti dei locali climatizzati.....	11
5	Dettaglio impianti meccanici.....	12
5.1	Produzione fluidi termovettori.....	12
5.2	Sistemi di trattamento acqua.....	12
5.3	Sistema di distribuzione del fluido termovettore.....	13
5.4	Sistema di climatizzazione dei bagni	13
5.5	Sistema di aspirazione aria.....	13
5.6	Sistema di termoregolazione	14
5.7	Automazione	14
5.8	Impianto idrico-sanitario.....	15
5.9	Reti di scarico	15
5.10	Vani tecnici.....	16
6	Relazione di calcolo.....	17
6.1	Calcolo dei fabbisogni per gli impianti di climatizzazione	17
6.2	Calcolo produzione dell’ACS	17
6.3	Calcolo della produzione per climatizzazione	19
6.4	Dimensionamento dei componenti della distribuzione “idronica – climatizzazione”	19
6.4.1	Unità interne a parete alta.....	19
6.5	Dimensionamento dei componenti della distribuzione idraulica.....	19

6.5.1	Portate delle tubazioni impianto idrico-sanitario.....	19
6.6	Dimensionamento delle reti di scarico.....	21
6.7	Dimensionamento del degrassatore	25

1 Premessa

La presente relazione racchiude gli interventi legati all’impiantistica meccanica da realizzare per l’edificio oggetto di intervento e nello specifico si prevede l’installazione di:

- un generatore in pompa di calore per la climatizzazione estiva e invernale, collocato all’esterno dell’edificio;
- un impianto di riscaldamento/raffrescamento VRV;
- cinque boiler in pompa di calore per la produzione di acqua calda sanitaria, collocati nel locale tecnico al piano seminterrato;
- impianto idrico – sanitario per l’adduzione di acqua calda e fredda;
- sistema di trattamento di acqua fredda sanitaria;
- impianto aeraulico per l’estrazione dell’aria nei bagni ciechi;
- rete di scarico delle acque bianche, nere e grigie.

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.
- 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 idraulica (trasporto).
- 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.

PROGETTO ESECUTIVO

Relativo al progetto PINQUA ID 264 – PNRR MISSIONE 5 COMPONENTE 2 INVESTIMNETO 2.3

Intervento denominato "L'Unione fa la Città"

COMUNE DI CASTEL MAGGIORE ID 884: nuove forme di residenzialità per utenti deboli. Un quartiere verde tra la Stazione e il Municipio

IM.RS – Relazione specialistica impianti meccanici

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. 0DPR n° 447 06/12/91 Regolamento di attuazione della legge 5 marzo 1990, n. 46, in materia di sicurezza degli impianti. 0DLG 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.

PROGETTO ESECUTIVO

Relativo al progetto PINQUA ID 264 – PNRR MISSIONE 5 COMPONENTE 2 INVESTIMNETO 2.3

Intervento denominato “L’Unione fa la Città”

COMUNE DI CASTEL MAGGIORE ID 884: nuove forme di residenzialità per utenti deboli. Un quartiere verde tra la Stazione e il Municipio

IM.RS – Relazione specialistica impianti meccanici

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. ØDPR 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. ØDLG 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/CEE 06/09/96		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. ØDPR n° 302 27/12/96 Regolamento per l'attuazione della direttiva CEE 92/42/CEE con-cernente 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.

PROGETTO ESECUTIVO

Relativo al progetto PINQUA ID 264 – PNRR MISSIONE 5 COMPONENTE 2 INVESTIMNETO 2.3

Intervento denominato “L’Unione fa la Città”

COMUNE DI CASTEL MAGGIORE ID 884: nuove forme di residenzialità per utenti deboli. Un quartiere verde tra la Stazione e il Municipio

IM.RS – Relazione specialistica impianti meccanici

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

PROGETTO ESECUTIVO

Relativo al progetto PINQUA ID 264 – PNRR MISSIONE 5 COMPONENTE 2 INVESTIMNETO 2.3

Intervento denominato “L’Unione fa la Città”

COMUNE DI CASTEL MAGGIORE ID 884: nuove forme di residenzialità per utenti deboli. Un quartiere verde tra la Stazione e il Municipio

IM.RS – Relazione specialistica impianti meccanici

		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.

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 che saranno predisposte ed eventualmente eseguibili con il benessere 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;
- muratura di staffe, mensole e supporti per l’ancoraggio di apparecchiature quali: corpi scaldanti, apparecchi igienico – sanitari, unità terminali per aeraulica;
- scavi e rinterri, ove occorrenti, per posa tubazioni interrato;
- tiro in quota/calò in basso.

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 pompa di calore.

4 Dati di progetto

4.1 Dati climatici

- Latitudine 44° 34’ NORD
- Longitudine 11° 21’ EST
- Altezza sul livello del mare 29 mt.
- Zona climatica E
- Condizioni termoigrometriche “invernali” -4,9°C
- Condizioni termoigrometriche “estive” + 33°C 43% U.R.
- Escursione termica giornaliera (estate) 12°C
- Grado giorno 2224
- Ventosità Regime B; vento velocità media/max 2,00/4,00 m/s con direzione prevalente Sud-Ovest



4.2 Modalità di funzionamento e relativi sovradimensionamenti

L’impianto a servizio del condominio sito in Via Matteotti 12 è centralizzato e si prevede l’installazione di una pompa di calore in una centrale termica dedicata.

La potenzialità per la fase “caldo” è stata determinata in base alle vigenti norme sul risparmio energetico legge 10/91 e successive modifiche ed integrazioni (DL 19 agosto 2005 n. 192; DL 29 dicembre 2006 n. 311) e norme UNI correlate.

La potenzialità per la fase “FREDDO” è stata determinata nel rispetto sia delle vigenti norme sul risparmio energetico sia dei criteri ASHRAE con fattori di accumulo correlati alle strutture e con l’evoluzione dei carichi per determinare, oltre a quello massimo di ogni singolo ambiente, anche il massimo carico contemporaneo relativo a tutto l’edificio, considerato contemporaneamente e totalmente in uso.

I calcoli delle dispersioni, su cui è stato dimensionato l’impianto, sono stati effettuati applicando un coefficiente di sicurezza correlato al tipo di impianto e al regime di funzionamento.

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

Locale	Descrizione	INVERNO		ESTATE	
		T	HR	T	HR
		[°C]	[%]	[°C]	[%]
1	Aree comuni cohousing	20	NC	26	NC
2	Bagni aree cohousing	20	NC	-	-
3	Studi professionali	20	NC	26	NC
4	Bagni uffici	20	NC	-	-
5	Sala polivalente	20	NC	26	NC
6	Appartamenti	20	NC	26	NC

T: Temperatura all'interno del locale

HR: Umidità relativa all'interno del locale

NC: Non Controllata

Tolleranze di temperatura

Impianti di raffrescamento: +2/-1°C

Impianti di riscaldamento: +2/-1°C

5 Dettaglio impianti meccanici

5.1 Produzione fluidi termovettori

La produzione dei fluidi termovettori per l’edificio è affidata ad una unità esterna del tipo VRV in pompa di calore aria – aria, funzionante ad energia elettrica, posizionato all’esterno.

L’unità motocondensante sarà a portata variabile di refrigerante R410A, dotata di ventilatore elicoidale inverter, compressori tipo scroll smart inverter e modulazione della potenza erogata.

All’unità esterna del tipo VRV è affidato il servizio di climatizzazione estiva e invernale. Essa servirà le unità interne a parete all’interno degli ambienti.

Il riscaldamento dei locali servizi igienici sarà gestito con termo-arredi elettrici.

Di seguito si descrivono le principali caratteristiche tecniche del generatore in pompa di calore:

- Potenza termica totale: 50,4 kW
- Potenza frigorifera totale: 45,0 kW
- Potenza elettrica max. assorbita: 12,4 kW
- COP: 4,15
- EER: 3,63

La produzione di ACS è affidata a cinque boiler in pompa di calore, ognuno dei quali presenta le seguenti caratteristiche tecniche:

- Potenza termica totale (A. 7°C/ W 55°C): 1,33 kW
- Potenza elettrica assorbita max.: 0,5 kW
- COP (A 7°C/ W 55°C): 2,73

5.2 Sistemi di trattamento acqua

Il trattamento generale dell’acqua avviene in una centrale dedicata e 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;
- riduttore di pressione per mantenere costante la pressione dell’acqua negli impianti idraulici, prevenire danni causati da eccessi di pressione e ridurre il consumo di acqua;
- addolcimento acqua destinata a ACS;
- stazioni di dosaggio di condizionanti liquidi e anti-legionella sulla linea di caricamento del boiler.

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

5.3 Sistema di distribuzione del fluido termovettore

Il fluido “termovettore” è gas refrigerante R410, la distribuzione è costituita da tubi in rame pre-isolati.

Le diramazioni della rete di distribuzione del gas refrigerante verranno garantite trami giunti a Y e collettori di distribuzione.

In generale la distribuzione principale in uscita dalle centrali termiche si muoverà dapprima orizzontalmente, per poi diramarsi e dirigersi verso i cavedi verticali posizionati accanto ai 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 a controsoffitto 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.

5.4 Sistema di climatizzazione dei bagni

Nei locali destinati a bagno verrà garantito il servizio di riscaldamento tramite termo-arredi elettrici.

5.5 Sistema di aspirazione aria

Per i bagni senza ventilazione naturale sono state previste delle unità d’aspirazione d’aria puntuali collegate all’esterno tramite condotti circolari dei diametri indicati.

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.

5.6 Sistema di termoregolazione

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.

Nell’edificio il controllo della temperatura ambiente è affidato a termostati presenti nei singoli ambienti e centralina generale.

La regolazione della temperatura nei locali destinati a bagno sarà gestita dalle valvole termostatiche applicate su ogni termo-arredo elettrico.

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.

5.7 Automazione

Trattandosi di un intervento di riqualificazione del patrimonio abitativo sociale attraverso interventi di residenzialità innovativa integrati all’implementazione dei servizi dell’abitare e alla riqualificazione dello spazio pubblico, la normativa 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. I dispositivi di controllo delle stanze devono essere in grado di comunicare con il sistema di automazione dell’edificio.

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 a temperatura variabile in dipendenza di quella esterna;
- interblocco parziale tra riscaldamento e raffrescamento (a livello di generazione e/o distribuzione).

Ulteriori possibili funzioni TBM:

- rilevamento dei guasti, diagnostica e supporto nella diagnosi dei guasti;
- reportistica riguardante i consumi energetici e le condizioni interne.

Da apposita interfaccia grafica visibile tramite WEB sarà possibile monitorare lo stato dell’impianto e verificare segnali di stato/allarme, funzionamento e temperature operanti sia ambiente che del fluido TV.

5.8 Impianto idrico-sanitario

L’impianto presenta le seguenti peculiarità:

- produzione ACS per mezzo di cinque boiler in pompa di calore, in locale tecnico al piano seminterrato;
- distribuzione dell’acqua fredda e calda di consumo mediante tubazioni in multistrato staffate nel controsoffitto in ogni singolo piano nei percorsi all’interno dei vari gruppi di utenza e quindi a valle dei collettori di distribuzione e fino alle unità terminali di utenza;
- le tubazioni dell’acqua fredda potabile saranno opportunamente coibentate con prodotto isolante flessibile, a cellule chiuse, per evitare fenomeni di condensazione e propagazione di rumori;
- pompa di circolazione per il ricircolo;
- valvola miscelatrice antiscottatura.

Nelle utenze verranno utilizzate rubinetterie dotate di sistemi di riduzione di flusso, con comando a pulsante per l’interruzione del flusso d’acqua (per lavabi dei bagni 6 l/min misurati secondo le norme UNI EN 816, UNI EN 15091) e l’impiego di apparecchi sanitari con cassette a doppio scarico aventi scarico completo di massimo 6 litri e scarico ridotto di massimo 3 litri.

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

5.9 Reti di scarico

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

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 PP, per le acque grigie e nere.
- Colonne di ventilazione: realizzate utilizzando tubazioni in PP, 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).

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.

Le acque meteoriche dell’edificio sono convogliate dai pluviali in apposita condotta realizzata in PVC.

Il collegamento degli apparecchi sanitari, a valle dei sifoni, è realizzato con innesti tecnici e le microschermature, situate all’interno dei locali di utenza, sono collegate alle braghe derivate dalle colonne verticali.

Le tubazioni di scarico sono installate con pendenza di circa 1%.

Le condotte di acque grigie e nere sono mantenute inizialmente separate e raccordate in unica condotta a valle del trattamento per mezzo di degrassatore sulla rete acque grigie. La nuova condotta delle acque nere viene raccordata a quella delle acque bianche prima dell’immissione in fognatura in unica condotta.

Si prevede anche il rifacimento della piazza esterna e di parte di una strada nelle cui vicinanze verranno realizzati dei nuovi parcheggi. La rete di raccolta è dimensionata sulla base delle superfici interessate e sulla permeabilità delle stesse; queste acque meteoriche sono convogliate in apposite condotte realizzate in PVC.

Prima dell’immissione in fognatura, in tutte le linee di acque bianche e nere è prevista la posa di un pozzetto di ispezione in C.A. 100x100 cm con sifone Firenze e valvola antiriflusso.

È previsto, inoltre, un sistema di sicurezza con una pompa autoadescante per il locale tecnico in cui è installata l’unità esterna.

5.10 Vani tecnici

Sono stati previsti due locali tecnici.

Il primo locale tecnico è posizionato nel piano seminterrato dell’edificio e all’interno sono contenuti:

- apparecchiature per il trattamento dell’acqua;
- cinque boiler in pompa di calore per la produzione di acqua calda sanitaria;
- strumenti misurazione, protezione e sicurezza;
- valvolame;
- tubazioni;
- pompe di circolazione.

Il secondo locale tecnico è posizionato all’esterno dell’edificio ad una profondità di poco più di 1 metro rispetto al piano terra, al cui interno è installata l’unità esterna.

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.

6 Relazione di calcolo

6.1 Calcolo dei fabbisogni per gli impianti di climatizzazione

La potenzialità per la fase “caldo” è stata determinata in base alle vigenti norme sul risparmio energetico legge 10/91 e successive modifiche ed integrazioni (DL 19 agosto 2005 n. 192; DL 29 dicembre 2006 n. 311) e norme UNI correlate.

La potenzialità per la fase “FREDDO” è stata determinata nel rispetto sia delle vigenti norme sul risparmio energetico sia dei criteri ASHRAE con fattori di accumulo correlati alle strutture e con l’evoluzione dei carichi per determinare, oltre a quello massimo di ogni singolo ambiente, anche il massimo carico contemporaneo relativo a tutto l’edificio, considerato contemporaneamente e totalmente in uso.

Si rimanda agli elaborati grafici ed alla relazione tecnica di cui all'art 11 della Legge 10/1991 di progetto che dettagliano i fabbisogni in CALDO ed in FREDDO.

6.2 Calcolo produzione dell’ACS

Il dimensionamento del sistema di produzione centralizzato di acqua calda di consumo è sviluppato con i seguenti parametri di riferimento e più precisamente:

Temperatura acqua in ingresso 10°C

Periodo di punta 2 h

Temperatura media di utilizzo 42°C

Periodo di preriscaldamento 2 h

Temperatura accumulo 55°C

DIMENSIONAMENTO ACCUMULATORE - RESIDENZIALE

		Consumo di punta cad. (lt)	C. di punta tot. (lt)	
alloggio con 1 locale servizi	12	260	3120	lt
uffici e simili	3	40	120	lt
		0	0	
Totali	15		3240	lt

Durata periodo di punta (h)	2
Durata periodo preriscaldamento (h)	2
Coefficiente contemporaneità [F]	0,9

Temp. Di utilizzo ACS (°C)	42	°C
Temp. Di alimentazione ACS (°C)	10	°C
Temp. Di accumulo	55	°C
Temp. Mandata scambiatore	57	°C
Temp. Ritorno scambiatore	52	°C
K serpentino	500	K=500 per tubi in ferro K=520 per tubi in rame

Calore tot. [Qt] (kcal)	103680	kcal
Calore orario [Qh] (kcal/h)	25920	kcal/h
Calore da accumulare in prerisc. [Qa] (kcal)	51840	kcal

Volume del bollitore	1037	lt
-----------------------------	-------------	-----------

Calcolo sup. serpentino		
Temp. Media fluido scaldante [tms]	54,5	°C
Temp. Media fluido scaldato [tm]	32,5	°C
Sup. serpentino [S]	2,36	m²

La produzione di ACS è affidata a cinque boiler in pompa di calore, ognuno dei quali presenta le seguenti caratteristiche tecniche:

- Potenza termica totale (A. 7°C/ W 55°C): 1,33 kW
- Potenza elettrica assorbita max.: 0,5 kW
- COP (A 7°C/ W 55°C): 2,73

6.3 Calcolo della produzione per climatizzazione

La copertura del fabbisogno derivante dai calcoli sia in riscaldamento che in raffrescamento è garantita da un’unità esterna del tipo VRF avente i seguenti dati prestazionali:

- Potenza termica totale: 50,4 kW
- Potenza frigorifera totale: 45,0 kW
- Potenza elettrica max. assorbita: 12,4 kW
- COP: 4,15
- EER: 3,63

I dati sono riferiti rispettivamente alle seguenti condizioni:

- Temperatura interna 26°C / 20°C

6.4 Dimensionamento dei componenti della distribuzione “idronica – climatizzazione”

6.4.1 Unità interne a parete alta

Il dimensionamento, nel rispetto delle norme UNI-EN 442, deriva dal fabbisogno e dalla temperatura dell’ambiente; la selezione dell’unità interna è normalmente effettuata alla media velocità per ridurre la rumorosità in ambiente.

6.5 Dimensionamento dei componenti della distribuzione idraulica

6.5.1 Portate delle tubazioni impianto idrico-sanitario

La portata delle tubazioni è dimensionata secondo le unità di carico.

Linea generale:

PROGETTO ESECUTIVO

Relativo al progetto PINQUA ID 264 – PNRR MISSIONE 5 COMPONENTE 2 INVESTIMNETO 2.3

Intervento denominato “L’Unione fa la Città”

COMUNE DI CASTEL MAGGIORE ID 884: nuove forme di residenzialità per utenti deboli. Un quartiere verde tra la Stazione e il Municipio

IM.RS – Relazione specialistica impianti meccanici

	UC calda	UC fredda	n°	Tot.c	Tot.f
Lavandini	0,75	0,75	18	13,5	13,5
WC	0	3	16	0	48
bidet	0,75	0,75	6	4,5	4,5
Lavello cucina	1,5	1,5	12	18	18
doccia	1,5	1,5	12	18	18
vasca	1,5	1,5	0	0	0
lavabiancheria	0	2	14	0	28
lavastoviglie	0	2	12	0	24
TOTALE				54	154

Diam. Ms	U.C. fino a
16	4
20	7
26	20
32	55
40	180
50	261
63	1100
75	2250

Appartamenti 1-4-5-8-9-12:

	UC calda	UC fredda	n°	Tot.c	Tot.f
Lavandini	0,75	0,75	1	0,75	0,75
WC	0	3	1	0	3
bidet	0,75	0,75	1	0,75	0,75
Lavello cucina	1,5	1,5	1	1,5	1,5
doccia	1,5	1,5	1	1,5	1,5
vasca	1,5	1,5	0	0	0
lavabiancheria	0	2	1	0	2
lavastoviglie	0	2	1	0	2
TOTALE				4,5	11,5

Diam. Ms	U.C. fino a
16	4
20	7
26	20
32	55
40	180
50	261
63	1100
75	2250

Appartamenti 2-3-6-7-10-11:

	UC calda	UC fredda	n°	Tot.c	Tot.f
Lavandini	0,75	0,75	1	0,75	0,75
WC	0	3	1	0	3
bidet	0,75	0,75	0	0	0
Lavello cucina	1,5	1,5	1	1,5	1,5
doccia	1,5	1,5	1	1,5	1,5
vasca	1,5	1,5	0	0	0
lavabiancheria	0	2	1	0	2
lavastoviglie	0	2	1	0	2
TOTALE				3,75	10,75

Diam. Ms	U.C. fino a
16	4
20	7
26	20
32	55
40	180
50	261
63	1100
75	2250

6.6 Dimensionamento delle reti di scarico

Le reti di scarico interne al fabbricato, considerate tali fino ai pozzetti di consegna alla rete esterna di scarico, sono state 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.

Nel caso in esame è stata calcolata la portata totale per ogni tratto di tubazione e successivamente è stata calcolata la portata ridotta mediante la formula:

$$Q_{ww} = K \cdot \sqrt{\sum DU}$$

Dove:

Q_{ww} : è la portata ridotta, espressa in [l/s], utilizzata successivamente per il dimensionamento delle tubazioni di scarico;

K: è il coefficiente di riduzione, in questo caso pari a 0.7 come da normativa nel caso di ospedali;

SDU: è la sommatoria delle unità di scarico presenti nel tratto di tubazione considerato.

Utilizzo	Tipologia edificio	Coefficiente K
Intermittente	Abitazioni e uffici	0,5
Frequente	Ospedali, scuole, ristoranti, alberghi	0,7
Molto frequente	Bagni e docce pubbliche	1,0
Speciale	Laboratori	1,2

Le colonne di scarico nei vari piani, nei cavedi e nelle contropareti saranno realizzate con materiale ad elevato assorbimento acustico, nei diametri visibili negli elaborati di progetto.

Le tubazioni sono state dimensionate sulla base della portata e del grado di riempimento, la consegna alla rete esterna avverrà in pozzetto sifonato ed ispezionabile.

PROGETTO ESECUTIVO

Relativo al progetto PINQUA ID 264 – PNRR MISSIONE 5 COMPONENTE 2 INVESTIMNETO 2.3

Intervento denominato "L'Unione fa la Città"

COMUNE DI CASTEL MAGGIORE ID 884: nuove forme di residenzialità per utenti deboli. Un quartiere verde tra la Stazione e il Municipio

IM.RS – Relazione specialistica impianti meccanici

Linea totale acque nere:

Utenze	n°	Unità scarico DU (l/sec)
Lavabo, bidè	23	6,9
Doccia senza tappo	-	-
Doccia con tappo	12	6,0
Orinatoio con cassetta	-	-
Orinatoio con valvola cacciata	-	-
Orinatoio a parete	-	-
Vasca da bagno	-	-
Lavello da cucina	-	-
Lavastoviglie (Domestica)	-	-
Lavatrice (carico max 6 kg)	12	6,0
Lavatrice (carico max 12 kg)	2	2,0
WC, cap. cassetta 4 lt	-	-
WC, cap. cassetta 6 lt	16	32,0
WC, cap. cassetta 7,5 lt	-	-
WC, cap. cassetta 9 lt	-	-
Pozzetto a terra DN 50	-	-
Pozzetto a terra DN 70	-	-
Pozzetto a terra DN 100	-	-
TOTALE		52,9

Portate	
Portata acque reflue [Q _{ww}]	3,6
Portata apparecchi a flusso continuo [Q _c]	
Portata di pompaggio [Q _p]	
Portata totale [Q _{tot} =Q _{ww} +Q _c +Q _p]	3,6
Portata maggiore della singola utenza	2,0
Capacità massima ammessa [Q _{max}]	3,6

PROGETTO ESECUTIVO

Relativo al progetto PINQUA ID 264 – PNRR MISSIONE 5 COMPONENTE 2 INVESTIMNETO 2.3

Intervento denominato "L'Unione fa la Città"

COMUNE DI CASTEL MAGGIORE ID 884: nuove forme di residenzialità per utenti deboli. Un quartiere verde tra la Stazione e il Municipio

IM.RS – Relazione specialistica impianti meccanici

Linea totale acque grigie:

Utenze	n°	Unità scarico DU (l/sec)
Lavabo, bidè	1	0,3
Doccia senza tappo	-	-
Doccia con tappo	-	-
Orinatoio con cassetta	-	-
Orinatoio con valvola cacciata	-	-
Orinatoio a parete	-	-
Vasca da bagno	-	-
Lavello da cucina	12	6,0
Lavastoviglie (Domestica)	12	6,0
Lavatrice (carico max 6 kg)	-	-
Lavatrice (carico max 12 kg)	-	-
WC, cap. cassetta 4 lt	-	-
WC, cap. cassetta 6 lt	-	-
WC, cap. cassetta 7,5 lt	-	-
WC, cap. cassetta 9 lt	-	-
Pozzetto a terra DN 50	-	-
Pozzetto a terra DN 70	-	-
Pozzetto a terra DN 100	-	-
TOTALE		12,3

Portate	
Portata acque reflue [Q _{ww}]	1,8
Portata apparecchi a flusso continuo [Q _c]	
Portata di pompaggio [Q _p]	
Portata totale [Q _{tot} =Q _{ww} +Q _c +Q _p]	1,8
Portata maggiore della singola utenza	0,5
Capacità massima ammessa [Q _{max}]	1,8

PROGETTO ESECUTIVO

Relativo al progetto PINQUA ID 264 – PNRR MISSIONE 5 COMPONENTE 2 INVESTIMNETO 2.3

Intervento denominato "L'Unione fa la Città"

COMUNE DI CASTEL MAGGIORE ID 884: nuove forme di residenzialità per utenti deboli. Un quartiere verde tra la Stazione e il Municipio

IM.RS – Relazione specialistica impianti meccanici

Linea totale acque nere e grigie:

Utenze	n°	Unità scarico DU (l/sec)
Lavabo, bidè	24	7,2
Doccia senza tappo	-	-
Doccia con tappo	12	6,0
Orinatoio con cassetta	-	-
Orinatoio con valvola cacciata	-	-
Orinatoio a parete	-	-
Vasca da bagno	-	-
Lavello da cucina	12	6,0
Lavastoviglie (Domestica)	12	6,0
Lavatrice (carico max 6 kg)	12	6,0
Lavatrice (carico max 12 kg)	2	2,0
WC, cap. cassetta 4 lt	-	-
WC, cap. cassetta 6 lt	16	32,0
WC, cap. cassetta 7,5 lt	-	-
WC, cap. cassetta 9 lt	-	-
Pozzetto a terra DN 50	-	-
Pozzetto a terra DN 70	-	-
Pozzetto a terra DN 100	-	-
TOTALE		65,2

Portate	
Portata acque reflue [Q _{ww}]	4,0
Portata apparecchi a flusso continuo [Q _c]	
Portata di pompaggio [Q _p]	
Portata totale [Q _{tot} =Q _{ww} +Q _c +Q _p]	4,0
Portata maggiore della singola utenza	2,0
Capacità massima ammessa [Q _{max}]	4,0

6.7 Dimensionamento del degrassatore

Il dimensionamento del degrassatore è eseguito in base al n° di A.E. e secondo le disposizioni dei regolamenti Regione Emilia-Romagna (*DGR 1053/03*).

Il calcolo degli abitanti equivalenti afferenti al sistema di trattamento delle acque è stato eseguito secondo il *D.Lgs. 152/06 – art. 74a*, secondo cui per destinazioni d'uso si procede alla definizione del numero di abitanti equivalenti (A.E.) considerando:

- 1 A. E. per ogni camera con superficie > 14 m², per gli appartamenti;
- 2 A. E. per ogni camera con superficie > 14 m², per gli appartamenti;
- 1 A. E. ogni 3 dipendenti calcolati nel periodo di maggiore attività per gli studi professionali al piano rialzato;
- 1 A. E. ogni 7 persone risultanti dalla somma del personale dipendente e dal numero di avventori, per la sala polivalente al piano rialzato;
- per il calcolo degli A.E. delle sale comuni al piano rialzato si prendono in considerazione i dati da letteratura che prevedono che la dotazione idrica sia pari a 15 litri per mq; il valore corrispondente dovrà essere diviso per 200 l/A.E. e si avrà il numero di abitanti equivalenti. Nel caso specifico si ha:

$$(72,61 \text{ m}^2 * 15 \text{ l/m}^2) / 200 \text{ l/AE} \approx 6 \text{ AE}$$

Il numero di abitanti equivalenti per ogni singola zona è il seguente:

- 18 A.E. per gli appartamenti;
- 1 A.E. per gli studi professionali al piano rialzato;
- 1 A.E. per la sala polivalente al piano rialzato;
- 6 A.E. per le sale comuni al piano rialzato.

Il totale è pari a 26 A.E. ed è stato scelto un degrassatore con una capacità di 1.600 litri e con un massimo di 30 A.E..