



Comune di Malnate (VA)

REALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO NUOVO POLO CIVICO E RIQUALIFICAZIONE URBANA DEGLI SPAZI ESTERNI ADIACENTI

**ASSOCIAZIONE TEMPORANEA DI
PROFESSIONISTI E SOCIETA' DI INGEGNERIA**

COORDINAMENTO PROGETTUALE

3+ PROGETTI Srl
corso Re Umberto 48, Torino

Ing. Antonio PRESICCE

PROGETTO ARCHITETTONICO

DAP STUDIO
Arch. Paolo DANELLI
Arch. Elena SACCO
3+ PROGETTI s.r.l.
Ing. Antonio PRESICCE
Ing. Carlo ROSSI
Arch. Andrea TOMASI

PROGETTO STRUTTURE

3+ PROGETTI Srl
Ing. Diego IERARDI

PROGETTO IMPIANTI MECCANICI - EGE

EQ INGEGNERIA - Ghibauda Cagni Zilioli Associati
Ing. Andrea CAGNI

PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI

COLLETTI INGEGNERIA
Ing. Giorgio COLLETTI

GEOLOGO

Dott. geol. Ugo DE LA PIERRE

GIOVANE PROFESSIONISTA

3+ PROGETTI Srl
Arch. Sara SABIA

COORDINAMENTO SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

3+ PROGETTI Srl
Ing. Antonio PRESICCE

**COMUNE DI MALNATE
(VARESE)**

Il Responsabile del Procedimento
Arch. Daniela GALLI

ESECUTIVO

SCALA:

--

FORMATO:

DATA:

26/10/2023

TITOLO:

**Relazione Specialistica -
Impianti meccanici**

NOME FILE:

MEC_REL_001.1

	6				
	5				
	4				
	3				
15.12.2023	1	REVISIONE PROGETTO POST VALIDAZIONE			
26.10.2023	0	EMISSIONE PROGETTO ESECUTIVO			
DATA	RV.	OGGETTO	RED	VER	CON

INDICE

1.	OGGETTO DELL'APPALTO - DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO E LA CONDOTTA DEI LAVORI	8
1.1.	OGGETTO DELL'INTERVENTO	8
1.2.	MODALITA' DI STIPULAZIONE DEL CONTRATTO "A CORPO"	10
1.3.	PROGETTI, MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI LAVORI.....	11
1.4.	QUANTITATIVI E QUALITA' DEI MATERIALI FORNITI DALL'APPALTATORE	13
1.5.	ONERI ED OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'APPALTATORE - RESPONSABILITA' DELL'APPALTATORE (VERSIONE COMPLETA)	14
1.6.	GARANZIE.....	19
1.7.	NOTE GENERALI DI COSTRUZIONE	20
1.9.	NORMATIVA VIGENTE	21
1.9.1.	Regione Lombardia.....	25
2.	DATI PER LA PROGETTAZIONE DEFINITIVA – PRESCRIZIONI E PRESTAZIONI RICHIESTE	26
2.1.1.	Condizioni climatiche esterne	26
2.1.2.	Condizioni termoigrometriche interne di progetto e carichi interni per alcuni locali.....	28
2.1.2.1	<i>Polifunzionale</i>	28
2.1.2.2	<i>Biblioteca</i>	28
2.1.2.3	<i>Ufficio tipo open space</i>	29
2.1.2.4	<i>Bar</i>	29
2.1.2.5	<i>Area bambini</i>	29
2.1.3.	Modelli di calcolo	29

Comune di Malnate (VA) - Realizzazione dell'intervento Nuovo Polo Civico e riqualificazione
urbana degli spazi esterni adiacenti – Progetto Esecutivo

2.1.3.1	Calcolo prestazioni energetiche degli edifici (EC700)	30
2.1.3.2	Calcolo potenza estiva (EC706)	35
2.1.3.3	Simulazione solare termico (EC712)	35
2.1.3.4	Simulazione impianti fotovoltaici (EC713)	36
2.1.4.	Fluidi termovettori.....	37
2.1.5.	Velocità dei fluidi	38
2.1.5.1	Velocità dell'acqua nelle tubazioni	38
2.1.5.2	Velocità dell'aria nelle canalizzazioni.....	38
2.1.6.	Prescrizioni di carattere acustico e vibrazionale	38
2.3.	IMPIANTO IDRICO-SANITARIO	39
2.3.1.	Diametri minimi alle utilizzazioni	39
2.3.2.	Portata acqua alle utilizzazioni.....	39
2.3.3.	Percentuale di contemporaneità	39
2.3.4.	Pressione agli apparecchi.....	39
2.3.5.	Acqua calda sanitaria.....	39
2.3.6.	Velocità dell'acqua nelle tubazioni	40
2.3.7.	Reti di scarico acque nere	40
2.3.8.	Pendenza reti di scarico orizzontali	40
2.4.	IMPIANTO ANTINCENDIO	41
3.	DESCRIZIONE DELLE OPERE	43
3.1.	ALLACCIAMENTI AI SOTTOSERVIZI	43
3.1.1.	Combustibile	43
3.1.1.	Acqua potabile	44

Comune di Malnate (VA) - Realizzazione dell'intervento Nuovo Polo Civico e riqualificazione
urbana degli spazi esterni adiacenti – Progetto Esecutivo

3.1.2.	Scarichi acque nere	45
3.1.1.	Scarichi acque meteoriche.....	46
3.2.	DESCRIZIONE IMPIANTI TERMOMECCANICI	47
3.2.1.	Impianto di generazione del calore e del freddo.....	47
3.2.2.	Distribuzione dei fluidi termovettori agli ambienti climatizzati	48
3.2.3.	Emissione dell'energia termica e frigorifera in ambiente	48
3.2.4.	Termoregolazione ambiente	50
3.2.5.	Impianto di ricambio dell'aria	50
3.3.	RETE GAS METANO	53
3.4.	CENTRALE TERMICA.....	56
3.4.1.	Generatore di calore	56
3.4.2.	Sistema di scarico fumi	57
3.4.3.	Organi di controllo, protezione e sicurezza.....	58
3.5.	TERRAZZO POMPA DI CALORE / GRUPPO FRIGORIFERO	59
3.5.1.	Pompe di calore reversibili / gruppo frigorifero	59
3.5.2.	Sollevamento del gruppo frigorifero in quootaa	60
3.6.	CENTRALE TERMOFLUIDICA E DI VENTILAZIONE	60
3.6.1.	Ibrido Pompa di Calore / Caldaia di tipo "serie"	61
3.6.2.	Serbatoio inerziale (puffer).....	61
3.6.3.	Collettori	61
3.6.4.	Pompe	62
3.6.5.	Espansione fluidi termovettori.....	62

Comune di Malnate (VA) - Realizzazione dell'intervento Nuovo Polo Civico e riqualificazione
urbana degli spazi esterni adiacenti – Progetto Esecutivo

3.6.1.	Produzione ACS.....	62
3.6.2.	Unità di trattamento aria.....	62
3.7.	IMPIANTO ACQUA POTABILE	64
3.7.1.	Alimentazione acqua potabile impianto di protezione idrica antincendio	64
3.7.2.	Alimentazione acqua potabile edificio.....	64
3.7.3.	Alimentazione acqua potabile BAR.....	65
3.7.4.	Trattamento acqua sanitaria destinata al carico dei circuiti chiusi.....	65
3.8.	PREVENZIONE LEGIONELLA.....	65
3.8.1.	Logica shock termico ACS	65
3.8.1.	Documento di valutazione del rischio legionella e piano per il controllo e la prevenzione	66
3.8.1.	Punti di campionamento	66
3.9.	RETI DI DISTRIBUZIONE DEI FLUIDI	67
3.10.	IMPIANTI TERMINALI	68
3.10.1.	Sistema di regolazione manuale della portata d'aria primaria	71
3.10.2.	Sala polifunzionale PT	72
3.10.3.	Area bambini	73
3.10.4.	Ufficio Interscambio PT	73
3.10.5.	BAR PT	73
3.10.6.	Zona Lettura Soppalco P0	74
3.10.7.	Spazi al P1 (ad eccezione dei vani scala e dei servizi igienici)	74
3.10.8.	Ambienti e Uffici P2 (ad eccezione dei vani scala e dei servizi igienici)	74

Comune di Malnate (VA) - Realizzazione dell'intervento Nuovo Polo Civico e riqualificazione
urbana degli spazi esterni adiacenti – Progetto Esecutivo

3.10.9.	Volume centrale a tutt'altezza – civic center (per associazione ad eleaborati progettuali)	75
3.10.1.	Corridoi distributivi P2	75
3.10.2.	Locali servizi igienici e scale di servizio	75
3.10.3.	Radiatori	76
3.10.4.	Impianti di riscaldamento a pavimento radiante	76
3.10.5.	Collettori impianto a pavimento radiante	77
3.11.	SISTEMA DI SUPERVISIONE BMS	77
3.11.1.	Sistema controllo e supervisione impianti termomeccanici centrali	77
3.11.2.	Sistema controllo e supervisione impianti termomeccanici in ambiente	78
3.11.3.	Logiche di regolazione	78
3.11.4.	Sezione elettromeccanica dei quadri di automazione	79
3.12.	IMPIANTO IDRICO-SANITARIO	85
3.12.1.	Reti distributive ed impianti interni	85
3.13.	SCARICHI	88
3.13.1.	Rete di scarico acque NERE	88
3.13.2.	Rete di scarico condensa ventilconvettori	91
3.13.3.	Rete di raccolta e scarico acque meteoriche	91
3.14.	IMPIANTO DI PROTEZIONE IDRICA ANTINCENDIO	92
3.14.1.	Allaccio idrico antincendio	92
3.14.2.	Gruppo di pressurizzazione idrica antincendio a norma UNI EN 12845	94
3.14.3.	Carico vasca antincendio	101
3.14.4.	Realizzazione rete naspi a servizio edificio	103

Comune di Malnate (VA) - Realizzazione dell'intervento Nuovo Polo Civico e riqualificazione
urbana degli spazi esterni adiacenti – Progetto Esecutivo

3.14.5.	Sistema di pressurizzazione aria filtri a prova di fumo.....	105
4.	ETICHETTATURA ED INDIVIDUAZIONE COMPONENTI.....	106
5.	PREZZI, MISURAZIONI E COLLAUDI	113
5.1.	PREZZI	113
5.2.	NORME DI MISURAZIONE	113
5.2.1.	Apparecchiature	113
5.2.2.	Tubazioni.....	114
5.2.3.	Canali	114
5.2.4.	Isolamenti	115
5.3.	COLLAUDI	116
5.3.1.	Prove preliminari di collaudo.....	116
5.3.3.	Verbalì prove preliminari di collaudo	118
5.3.3.1	Modello verbale per impianti interni agli ambienti.....	119
5.3.3.2	Modello verbale per Centrali Tecnologiche	124
5.3.4.	Certificazione dei sistemi di misura.....	135
5.3.4.1	Dichiarazione di posa a regola d'arte e certificato di correttezza dei dati misurati dal misuratore di energia termica/frigorifera	136
5.3.4.2	Dichiarazione di posa a regola d'arte e certificato di correttezza dei dati misurati dal misuratore di energia elettrica.....	138
5.3.5.	TABS (Testing, Adjusting, Balancing and Start-up) impianti	140
5.3.5.1	Individuazione Società di TABS.....	140
5.3.5.2	Programma delle attività di TABS.....	141
5.3.6.	Prevenzione legionella.....	146
5.3.7.	Collaudi Definitivi.....	146

Comune di Malnate (VA) - Realizzazione dell'intervento Nuovo Polo Civico e riqualificazione
urbana degli spazi esterni adiacenti – Progetto Esecutivo

5.3.7.1	<i>Collaudo impianti di riscaldamento e/o climatizzazione.....</i>	148
5.3.7.2	<i>Collaudo acustico e vibrazionale</i>	149
5.3.7.3	<i>Collaudo impianti idrico-sanitari</i>	149
5.3.8.	Manuale d'uso e manutenzione impianti per il conduttore	149
5.3.9.	Istruzione del personale addetto alla manutenzione degli impianti	150
5.3.10.	Manuale d'uso impianti per l'Utente finale	151
5.4.	DOCUMENTAZIONE MINIMA IMPIANTI	156
6.	MANUTENZIONE IMPIANTI	157

1. OGGETTO DELL'APPALTO - DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO E LA CONDOTTA DEI LAVORI

1.1. OGGETTO DELL'INTERVENTO

L'intervento in oggetto consiste nella realizzazione di un moderno Polo Civico comprensivo di numerosi servizi per gli utenti cittadini, una grande e funzionale biblioteca, nuovi spazi ad uffici, realizzato su sedimi di proprietà pubblica coincidenti con il complesso immobiliare, attestato su Via Marconi 5, denominato Ex Alberio, e sulle aree esterne limitrofe, a seguito della ristrutturazione edilizia e risanamento conservativo dello stesso.



Nelle linee strategiche previste dalla S.A. determinate all'interno del PFTE posto a base di gara così come nei successivi indirizzi di dettaglio forniti dalla S.A., anche in esito alla strutturazione su tale area di una variante puntuale al PGT, si prevede la realizzazione di un polo Civico flessibile, durevole, aperto alla città e in relazione con le altre realtà del territorio (come ad esempio il sistema Interbibliotecario locale) e con gli edifici e le strutture esistenti del Comune di Malnate.

Comune di Malnate (VA) - Realizzazione dell'intervento Nuovo Polo Civico e riqualificazione urbana degli spazi esterni adiacenti – Progetto Esecutivo



1.2. MODALITA' DI STIPULAZIONE DEL CONTRATTO "A CORPO"

Il contratto è stipulato "a corpo". L'importo contrattuale, come determinato in fase di offerta e/o di trattativa, resta fisso e invariabile, senza che possa essere invocata dall'aggiudicatario, per tale parte di lavoro, alcuna successiva verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità.

Essendo un appalto a corpo, i prezzi unitari offerti dall'aggiudicatario in sede di gara non hanno alcuna efficacia negoziale e l'importo complessivo dell'offerta, anche se determinato attraverso l'applicazione dei predetti prezzi unitari alle quantità, resta fisso e invariabile.

Allo stesso modo non hanno alcuna efficacia negoziale le quantità indicate nel computo metrico, essendo obbligo esclusivo dell'impresa aggiudicataria il controllo e la verifica preventiva della completezza e della congruità delle voci e delle quantità indicate nel progetto, e la formulazione dell'offerta sulla sola base delle proprie valutazioni qualitative e quantitative, assumendone i rischi.

I prezzi unitari offerti dall'aggiudicatario in sede di gara, anche se indicati in relazione al lavoro a corpo, sono per lui vincolanti esclusivamente per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, qualora ammissibili ed ordinate o autorizzate, e che siano inequivocabilmente estranee ai lavori a corpo già previsti.

La valutazione del lavoro a corpo è effettuata secondo le specificazioni date nell'enunciazione e nella descrizione del lavoro a corpo, nonché secondo le risultanze degli elaborati grafici e di ogni altro allegato progettuale.

Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a corpo s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali. Pertanto nessun compenso può essere richiesto per lavori, forniture e prestazioni che, ancorché non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori a corpo, siano rilevabili dagli elaborati grafici o viceversa. Lo stesso dicasi per lavori, forniture e prestazioni che siano tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo le regole dell'arte.

Il corrispettivo per tutti gli obblighi ed oneri specificati nel presente contratto è conglobato nei prezzi dei lavori e nel compenso a corpo. Detto eventuale compenso a corpo è fisso ed invariabile.

1.3. PROGETTI, MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI LAVORI

L'esecuzione dei lavori deve avvenire a regola d'arte secondo quanto richiesto dalle Norme Tecniche e dal Capitolato e dai documenti allegati (computo metrico e tavole progettuali).

La forma e le dimensioni delle opere risultano dai disegni di progetto, dalle prescrizioni delle presenti Norme Tecniche, e dalle descrizioni del computo metrico, salvo quanto può essere precisato dalla Direzione Lavori in corso d'opera, per l'esatta interpretazione del progetto e per i dettagli costruttivi.

Gli elaborati grafici degli impianti sono validi esclusivamente ai fini impiantistici e non architettonici, ai quali occorre invece fare riferimento per l'esatta disposizione dei locali e degli arredi.

L'Appaltatore deve verificare i passaggi, le forometrie e le intersezioni ed adattarsi a quanto già eventualmente disposto ed allo stato di fatto esistente od a quanto potrà riscontrarsi od eseguire durante gli interventi.

Per tutte le opere è fatto obbligo all'Appaltatore di rilevare e controllare, a propria cura e spese, la corrispondenza in loco delle dimensioni delle opere esposte in progetto o richieste dalla Direzione Lavori.

L'Appaltatore riconosce che l'eventuale insufficienza di dati, di elementi descrittivi e di istruzioni nei documenti contrattuali, così come inesattezze, indeterminazioni o discordanze di elementi grafici imputabili alla Committente od al progettista, non possono in alcun modo giustificare difetti, anomalie e arbitrarietà di esecuzione o richieste di maggiori compensi da parte dell'Appaltatore, essendo preciso dovere di quest'ultimo segnalare tempestivamente alla Direzione Lavori eventuali deficienze, divergenze, ostacoli, o chiedere chiarimenti, restando l'Appaltatore in caso contrario unico responsabile della perfetta esecuzione delle opere.

Si precisa che sono a totale carico dell'Appaltatore gli oneri relativi a:

- progetti costruttivi e di dettaglio in scala non inferiore ad 1:50 completi delle caratteristiche dei componenti
- progetti as-built
- rilievi in loco

Il progetto ed i disegni progettuali facenti parte del presente Capitolato debbono essere considerati traccia informativa e non potranno essere utilizzati per la costruzione delle opere ed impianti oggetto dell'Appalto.

Comune di Malnate (VA) - Realizzazione dell'intervento Nuovo Polo Civico e riqualificazione urbana degli spazi esterni adiacenti – Progetto Esecutivo

I progetti costruttivi redatti dall'Appaltatore devono essere sottoposti all'approvazione della D.L.; senza tale approvazione nulla potrà essere messo in opera.

Si intende comunque che l'Appaltatore rimane l'unico responsabile delle opere, anche dopo le approvazioni di cui sopra.

Nessuna eccezione può in seguito essere sollevata dall'Appaltatore per propria errata interpretazione del progetto o per insufficiente presa di conoscenza delle condizioni locali.

L'Appaltatore ha pure l'obbligo di apportare alle opere, in corso di esecuzione, tutte quelle modifiche di modesta entità ed in particolare spostamenti di apparecchi e di reti che potessero essere richieste dalla Direzione Lavori o che si rendessero necessarie per l'esecuzione dei lavori, senza trarne pretese per ulteriori compensi rispetto al prezzo pattuito.

L'Appaltatore ha facoltà di sviluppare i lavori nel modo che ritiene più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale, purché tale procedura, a giudizio della Committente e della D.L., non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi della Committente stessa.

1.4. QUANTITATIVI E QUALITA' DEI MATERIALI FORNITI DALL'APPALTATORE

I materiali forniti dall'Appaltatore debbono essere conformi a quanto indicato negli elenchi materiali e nelle relative specifiche fornite in Capitolato dalla Committente e comunque vanno sottoposti all'approvazione della Direzione Lavori. I materiali non contemplati negli elenchi dei materiali o mancanti delle corrispondenti specifiche debbono essere preventivamente sottoposti alla approvazione della Direzione Lavori.

Debbono essere presentati, qualora preventivamente richiesti, i certificati di collaudo delle Ditte costruttrici e/o i certificati di idoneità, rilasciati da Istituti autorizzati, comprovanti la qualità dei materiali impiegati.

Nel caso che i campioni dei materiali o i materiali stessi vengano rifiutati dalla Direzione Lavori, l'Appaltatore è tenuto all'allontanamento dal cantiere degli stessi ed alla loro immediata sostituzione, senza alcun diritto a maggiori riconoscimenti economici od a dilazioni nel termine di consegna.

L'utilizzo e l'impiego di materiali non approvati dalla Direzione lavori o in difformità alle specifiche, alle norme del produttore od a modalità di riconosciuta buona tecnica nell'esecuzione delle opere, comporta la riesecuzione delle opere stesse a totale onere dell'Appaltatore.

Tutti i materiali e le opere debbono comunque essere rispondenti alle caratteristiche richieste per gli stessi dalle norme tecniche in vigore (UNI, CTI, INAIL, CEI, VV.F, Ministero della Sanità, etc.), ovvero debbono sottostare alle prescrizioni fatte dagli Enti sopraelencati.

L'Appaltatore deve predisporre in tempo utile tutti i campioni dei materiali che intende utilizzare, affinché i necessari tempi di approvazione non costituiscano ritardi per la propria attività lavorativa ed ai fini della consegna finale delle opere, di cui l'Appaltatore rimane unico e solo responsabile.

A tal fine si precisa che la Committente e/o la Direzione Lavori si riservano 10 giorni di tempo per l'approvazione dei materiali, dalla data di richiesta scritta della Ditta, per i materiali correnti e/o visibili in loco, mentre per eventuali collaudi in fabbrica, viene previsto un tempo di 15 giorni per la visita dalla data della richiesta dell'Appaltatore ed ulteriori 5 giorni per l'elaborazione dei dati e l'invio del parere relativo all'Appaltatore.

Tali tempi devono essere tenuti in conto dall'Appaltatore che non potrà in alcun modo rivalersene a pretesto per eventuali ritardi nella consegna delle opere o per eventuali richieste di sospensione dei lavori o proroghe degli stessi.

1.5. ONERI ED OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'APPALTATORE - RESPONSABILITA' DELL'APPALTATORE (VERSIONE COMPLETA)

Oltre a tutti gli oneri stabiliti dal Capitolato relativi al personale, prevenzione infortuni, assicurazioni operai e cantiere, guardia cantiere, responsabilità, etc. sono a carico dell'Appaltatore gli oneri e gli obblighi seguenti:

- a) la fedele esecuzione del progetto e degli ordini impartiti per quanto di competenza, dal direttore dei lavori, in conformità alle pattuizioni contrattuali, in modo che le opere eseguite risultino a tutti gli effetti collaudabili, esattamente conformi al progetto e a perfetta regola d'arte, richiedendo al direttore dei lavori tempestive disposizioni scritte per i particolari che eventualmente non risultassero da disegni, dal capitolato o dalla descrizione delle opere. In ogni caso l'appaltatore non deve dare corso all'esecuzione di aggiunte, varianti o modifiche non ordinate per iscritto;
- b) le responsabilità sulla non rispondenza degli elementi eseguiti rispetto a quelli progettati o previsti dal capitolato.
- c) l'assunzione in proprio, tenendone indenne la committente, di ogni responsabilità risarcitoria e delle obbligazioni relative comunque connesse all'esecuzione delle prestazioni dell'impresa a termini di contratto;
- d) gli scassi, i ripristini e ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione alla entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite, nonché la pulizia e la manutenzione del cantiere stesso e lo sgombero dei materiali di rifiuto;
- e) la costruzione e la manutenzione entro il recinto del cantiere dei locali ad uso ufficio del personale di direzione lavori e assistenza, arredati, illuminati e provvisti di armadio chiuso a chiave, tavolo, sedie, calcolatrice e materiale di cancelleria;
- f) la guardia e la sorveglianza, con il personale necessario, del cantiere e di tutti i materiali in esso esistenti
- g) le spese, i contributi, i diritti, i lavori, le forniture e le prestazioni occorrenti per gli allacciamenti provvisori di acqua, energia elettrica, gas e fognatura, necessari per il funzionamento del cantiere e per l'esecuzione dei lavori, nonché le spese per le utenze e i consumi dipendenti dai predetti servizi;

- h) il ricevimento, lo scarico e il trasporto nei luoghi di deposito o nei punti di impiego secondo le disposizioni della direzione lavori, comunque all'interno del cantiere, dei materiali e dei manufatti inclusi nel presente appalto e approvvigionati o eseguiti da altre ditte per conto della committente e per i quali competono a termini di contratto all'appaltatore le assistenze alla posa in opera; i danni che per cause dipendenti dall'appaltatore fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti devono essere ripristinati a carico dello stesso appaltatore;
- i) l'idonea protezione dei materiali impiegati e messi in opera a prevenzione di danni di qualsiasi natura e causa, nonché la rimozione di dette protezioni a richiesta della direzione lavori; nel caso di sospensione dei lavori deve essere adottato ogni provvedimento necessario ad evitare deterioramenti di qualsiasi genere e per qualsiasi causa alle opere eseguite, restando a carico dell'appaltatore l'obbligo di risarcimento degli eventuali danni conseguenti al mancato od insufficiente rispetto della presente norma;
- j) la concessione, su richiesta della direzione lavori, a qualunque altra impresa alla quale siano affidati lavori non compresi nel presente appalto, dell'uso parziale o totale dei ponteggi di servizio, delle impalcature, delle costruzioni provvisorie e degli apparecchi di sollevamento per tutto il tempo necessario all'esecuzione dei lavori che la committente intenderà eseguire direttamente ovvero a mezzo di altre ditte dalle quali, come dalla committente, l'impresa non potrà pretendere compensi di sorta, tranne che per l'impiego di personale addetto ad impianti di sollevamento, il tutto compatibilmente con le esigenze e le misure di sicurezza;
- k) l'adozione, nel compimento di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie a garantire l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché ad evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nelle vigenti norme in materia di prevenzione infortuni; con ogni più ampia responsabilità in caso di infortuni a carico dell'appaltatore, restandone sollevati la committente, nonché il personale preposto alla direzione e sorveglianza dei lavori.
- l) La fornitura gratuita degli strumenti occorrenti e del personale esperto per i rilievi, misurazioni, prove, tarature, messe a punto, verifiche e contabilità inerenti i lavori e per i collaudi necessari in qualunque momento venga richiesto dalla Direzione Lavori e/o dal Collaudatore.
- m) L'espletamento a sua cura e spese di tutte le formalità relative a domande, denunce, etc. per ottenere i permessi di installazione del cantiere, l'uso delle pubbliche discariche, l'uso di eventuali esplosivi, nonché tutte le approvazioni e autorizzazioni necessarie da parte degli Enti interessati per le pratiche di loro competenza (Comune, Provincia, Regione, VV.F., INAIL, A.S.L., etc.) e per le richieste di allacciamento agli enti erogatori dei servizi in fase definitiva

- n) La redazione di tutti gli elaborati grafici costruttivi, particolari di officina e di cantiere con l'esecuzione dei necessari rilievi, atti a documentare alla Direzione Lavori e ad assicurare concretamente una completa e perfetta esecuzione del progetto degli impianti, previa loro verifica ed approvazione da parte della D.L. La loro approvazione non solleva comunque l'Appaltatore da alcuna delle sue responsabilità
- o) I rilievi e la redazione degli elaborati grafici esecutivi e costruttivi per eventuali varianti che si rendessero necessarie in corso d'opera.
- p) l'aggiornamento delle tavole degli impianti tecnici aggiornati e corretti "as built" e consegna in duplice copia su carta (firmati) e dei files in formato .DXF o .DWG ver. 2004 su supporto magneto-ottico, con la chiara e completa rappresentazione di tutte le opere eseguite (impianti termici, trattamento aria, condizionamento, idrico-sanitario, scarico, elettrico, elevatore, ecc.) compresi i necessari schemi funzionali, redatti con standard qualitativi pari o superiori a quelli di progetto. Saranno comprese eventuali revisioni degli elaborati fino all'ottenimento del grado qualitativo richiesto ad insindacabile giudizio della direzione lavori.
- q) Le spese per la documentazione fotografica a colori delle opere in corso nei vari periodi dell'appalto ed al termine dei lavori, nel numero e dimensioni precisate dalla D.L.
- r) Le prove, la taratura, la messa a punto degli impianti e l'istruzione del personale addetto alla successiva gestione, in modo che sia consentito di acquisire la necessaria padronanza e conoscenza operativa sul funzionamento degli impianti e di tutti i suoi componenti.
- s) l'esecuzione in sito, o presso gli Istituti autorizzati, di tutte le prove che verranno ordinate dalla direzione lavori, sui materiali e manufatti impiegati o da impiegarsi nella costruzione, nonché prove di tenuta per le tubazioni.
- t) l'esecuzione di un'opera campione delle singole categorie di lavoro ogni volta che questo sia previsto specificatamente dal capitolato speciale o sia richiesto dalla direzione dei lavori, per ottenere il relativo nullaosta alla realizzazione delle opere simili;
- u) il mantenimento delle opere, fino all'emissione del certificato di collaudo provvisorio del certificato di regolare esecuzione, comprese la continuità degli scoli delle acque e del transito sugli spazi, pubblici e privati, adiacenti le opere eseguite;
- v) la consegna, prima della smobilitazione del cantiere, di un certo quantitativo di materiale usato, per le finalità di eventuali successivi ricambi omogenei, previsto dal capitolato speciale o precisato da parte della direzione lavori con ordine di servizio e che viene liquidato in base al solo costo del materiale;

- w) la esecuzione, presso gli Istituti incaricati, di tutte le esperienze e saggi che verranno in ogni tempo ordinati dalla Direzione dei lavori, sui materiali impiegati o da impiegarsi nella costruzione, in correlazione a quanto prescritto circa l'accettazione dei materiali stessi. Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nel competente ufficio direttivo munendoli di suggelli a firma del Direttore dei lavori e dell'Impresa nei modi più adatti a garantirne l'autenticità;
- x) consentire l'uso anticipato dei locali che venissero richiesti dalla Direzione dei lavori, senza che l'Appaltatore abbia perciò diritto a speciali compensi. Esso potrà, però, richiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, per essere garantito dai possibili danni che potessero derivare ad esse. Entro 30 giorni dal verbale di ultimazione l'Appaltatore dovrà completamente sgombrare il cantiere dei materiali, mezzi d'opera ed impianti di sua proprietà.
- y) Documentazione:

La ditta esecutrice deve fornire Prima dell'inizio lavori:

- piano di sicurezza previsto nel D.P.C.M. 10/01/91 n. 55.

La ditta esecutrice deve fornire Durante i lavori, ma almeno 21 gg prima dell'avvio di ogni lavorazione:

- Elaborati grafici costruttivi

La ditta esecutrice deve fornire a fine lavori prima del collaudo:

- La consegna di n. 3 copie dei disegni "as built" firmati e una copia CD
- Fornitura in triplice copia di relazione tecnica finale descrittiva degli interventi realizzati con dati di progetto, dimensioni e caratteristiche delle apparecchiature installate.
- Fascicolo in triplice copia con le complete istruzioni di esercizio e manutenzione degli impianti, con allegati gli schemi delle regolazioni ed i libretti di manutenzione di tutte le apparecchiature.
- Dichiarazione di conformità secondo la Legge 46/90, DPR 447/91 e D.M. 37/2008 con allegati richiamati.
- Depliant e schede tecniche di tutti i materiali utilizzati.
- Elenco materiali utilizzati con descritto il tipo di certificazione od omologazione (IMQ, REI, ANCC, etc.).

Comune di Malnate (VA) - Realizzazione dell'intervento Nuovo Polo Civico e riqualificazione urbana degli spazi esterni adiacenti – Progetto Esecutivo

- Certificazioni e/od omologazione dei materiali che lo richiedono.
- Certificazione di rispondenza alle norme CEI 17-13 da parte del costruttore dei quadri elettrici.
- Dichiarazione della Ditta di conformità dei materiali installati a quelli omologati con indicazione specifica del luogo di installazione.

È onere dell'appaltatore il servizio di conduzione, manutenzione ordinaria, programmata e straordinaria e pulizia degli impianti termomeccanici di nuova realizzazione e dei relativi impianti elettrici di supervisione e controllo, a decorrere dall'ultimazione dei lavori e sino al compimento del periodo di 2 anni dalla data di emissione del Certificato di Regolare Esecuzione, al fine di garantire il perfetto avvio e funzionamento degli impianti predetti e il raggiungimento e mantenimento dei livelli di performance attesi dal Committente sulla base del Progetto Esecutivo.

Le attività di conduzione e manutenzione dovranno essere conformi alle richieste dei libretti d'uso e manutenzione delle apparecchiature e alle buone pratiche manutentive. L'appaltatore, entro 60 gg dalla fine dei lavori, deve redigere un mansionario al quale attenersi nel suddetto periodo.

L'Appaltatore dovrà assumere il ruolo di "terzo responsabile" per tutti gli impianti termici e di condizionamento e di "operatore" per tutti gli impianti contenenti gas HFC ad "effetto serra" superiore ai 3 kg.

Il Terzo Responsabile dovrà essere in possesso dei requisiti di cui all'art. 1, comma 1, lettera O) del DPR 412/93 e in particolare del riconoscimento di abilitazione alla manutenzione degli impianti termici di cui all'art. 1, comma 2, lettera C) e lettera E) del DM 37/2008 rilasciato dalla competente Camera di Commercio.

L'appaltatore dovrà eseguire la compilazione della nomina del terzo responsabile sul sistema informativo CIT (Catasto Impianti Termici) Regione Piemonte, del quale deve essere fornita copia al Committente, unitamente alla stampa del libretto così come caricato sul suddetto portale.

Dal momento che il sito in oggetto è dotato di impianti termici con potenzialità superiore a 350 kW, il terzo responsabile dovrà essere in possesso dei requisiti previsti dal comma 8, art 6 del D.P.R. 74/2013, cioè l'attestazione SOA in categoria OS28 o, in alternativa, la certificazione del sistema di qualità aziendale secondo le norme UNI EN ISO 9001 per la specifica attività di conduzione e manutenzione di impianti termici.

Il terzo responsabile dovrà garantire inoltre che il personale addetto alla conduzione degli impianti termici (in quanto di potenza superiore ai 0,232 MW ovvero 232 kW) sia in possesso del patentino di abilitazione ai sensi del comma 1, art. 287 D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.

1.6. GARANZIE

L'Appaltatore deve garantire che tutti i materiali, apparecchi, componenti, compresi quelli definiti nel presente Capitolato con i relativi allegati, od offerti dall'Appaltatore, anche in variante, impiegati per la realizzazione delle opere, siano di note e primarie case costruttrici e rappresentino quanto di meglio si possa conseguire secondo le più aggiornate tecniche in campo impiantistico ed edile. Tutte le apparecchiature fornite devono essere esenti da qualsiasi difetto di progettazione, assiemaggio e messa a punto.

Esse, sia singolarmente che nel loro complesso, devono essere idonee e funzionare perfettamente in esercizio, nei luoghi in cui risultano installate e secondo gli scopi cui sono destinate, scopo che l'Appaltatore dichiara di conoscere perfettamente.

L'Appaltatore garantisce inoltre che tutti i lavori eseguiti rispondono perfettamente alle regole dell'arte in ogni loro componente e in tutte quelle parti, siano esse visibili e non, che hanno concorso nelle relative fasi lavorative a formare quelle determinate opere.

Tutti i collaudi hanno luogo entro un anno dalla data di ultimazione dei lavori, con il conseguente svincolo della quota di garanzia se tutti i collaudi hanno esito favorevole.

L'Appaltatore è tenuto a rifondere e a riparare, oltre ai danni causati durante l'effettuazione dei lavori, anche quelli che, ad opere ultimate, si verificano successivamente in dipendenza di deficienze, difformità e vizi, imputabili all'Appaltatore, non rilevabili o non rilevate al collaudo definitivo.

L'Appaltatore, in particolare, deve inoltre garantire per anni uno le opere eseguite a decorrere dalla data di approvazione del collaudo.

Entro tale periodo, l'Appaltatore fornisce gratuitamente la sua assistenza e deve rifare, a propria cura e spese, tutte quelle parti che risultino difettose o non rispondenti allo scopo o comunque non funzionanti correttamente.

1.7. NOTE GENERALI DI COSTRUZIONE

Nella realizzazione degli impianti e delle opere deve essere sempre tenuta presente la necessità della loro successiva manutenzione e gestione. A tal fine tutte le apparecchiature devono potere essere sempre facilmente manovrabili, ispezionabili e sostituibili in caso di rottura, senza dovere rimuovere, spostare o danneggiare altri componenti.

Qualunque parte metallica ad altezza uomo deve essere priva di spigoli vivi od eventualmente protetta in modo adeguato.

Le apparecchiature di uso più comune e su cui più spesso si eseguono manovre (pompe, valvole, etc.) debbono essere sempre collocate in posizioni raggiungibili senza attrezzi (scale, ponteggi, trabattelli, etc.), salvo espressa approvazione della D.L.

Tutte le apparecchiature appoggiate a terra (caldaie, pompe, frigo, quadri elettrici, CTA, etc.) devono sempre essere disposte su basamenti in cls, di altezza non inferiore a 10 cm, onde evitare che eventuali perdite di acqua, non drenate dalle raccolte dei locali, vengano a contatto con le apparecchiature stesse, danneggiandole.

Tutte le valvole del freddo devono essere dotate di prolunga sulle aste di manovra onde consentirne un adeguato isolamento.

Tali prescrizioni sono da intendersi tassative ed imprescindibili; il mancato rispetto causerà il rifacimento di tutte le parti di impianto che, ad insindacabile giudizio della D.L., non risponderanno a tali requisiti, con spese ad esclusivo carico dell'Appaltatore.

A tal fine ed onde evitare successive contestazioni, è indispensabile che prima dell'esecuzione dei lavori vengano prodotti gli elaborati costruttivi di cui al relativo del presente capitolato.

Per ciò che attiene ai canali è necessario che, prima della messa in servizio degli impianti, gli stessi siano adeguatamente puliti e l'impianto venga fatto funzionare per una settimana a regime, disponendo dei filtri in viledon su tutte le bocchette e/o diffusori di mandata dell'aria, onde consentire una pulizia adeguata dei canali stessi.

Al termine della settimana saranno rimossi i filtri ed ispezionate ed eventualmente lavate con prodotti idonei tutte le bocchette e le griglie, sia di mandata che di ripresa dell'aria.

1.9. NORMATIVA VIGENTE

Fermo restando l'obbligo di attenersi alle norme prescritte dal presente documento, l'Appaltatore, nell'esecuzione delle opere, è tenuto alla scrupolosa osservanza di tutte le disposizioni normative e legislative vigenti per le varie categorie di lavoro che occorre eseguire, anche se non espressamente citate sul Capitolato o su altri documenti contrattuali, compreso il caso in cui particolari disposizioni normative vengano emanate durante l'esecuzione dei lavori.

A titolo indicativo, si riportano di seguito alcune delle principali disposizioni normative e legislative alle quali l'Appaltatore si deve attenere, senza peraltro esimerlo dall'osservanza di quanto sopra stabilito; tali norme hanno valore come fossero nel seguito integralmente riportate.

Tutta la normativa sui lavori pubblici ed in particolare:

- D.M. n. 145 del 19.04.2000 – “Capitolato generale di Appalto delle opere pubbliche” e s.m.i;
- DPR n. 207 del 5 ottobre 2010 e s.m.i. – “Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante «Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE” per quanto concerne gli articoli in vigore nel periodo transitorio fino all'emanazione delle linee-guida ANAC e dei decreti del MIT attuativi del DLGS50/2016;
- DIR 24/2014 e s.m.i. - Direttiva 2014/24/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 26.02.2014 Sugli appalti pubblici e che abroga la direttiva 2004/18/CE;
- DIR 25/2014 Direttiva 2014/25/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 26.02.2014 Sulle procedure d'appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali e che abroga la direttiva 2004/17/CE;
- Legge n.11 del 28.01.2016 e s.m.i. – “Deleghe al Governo per l'attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 26 febbraio 2014, sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d'appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture” e s.m.i;
- DLGS 50/2016 del 18.04.2016 e s.m.i. – “Disposizioni per l'attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d'appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture” e s.m.i;
- Decreto-Legge n.244 del 30/12/2016 – “Proroga e definizione di termini” e s.m.i.

Comune di Malnate (VA) - Realizzazione dell'intervento Nuovo Polo Civico e riqualificazione urbana degli spazi esterni adiacenti – Progetto Esecutivo

- DLGS 56/2017 del 19.04.2017 – “Disposizioni integrative e correttive al DLGS 18.04.2016 n.50” e s.m.i.;
- LEGGE 21 giugno 2017 n. 96, - “Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 24 aprile 2017, n. 50, recante disposizioni urgenti in materia finanziaria, iniziative a favore degli enti territoriali, ulteriori interventi per le zone colpite da eventi sismici e misure per lo sviluppo” e s.m.i.;
- LEGGE 27 dicembre 2017, n. 205 - "Bilancio di previsione dello Stato per l'anno finanziario 2018 e bilancio pluriennale per il triennio 2018-2020" e s.m.i.
- DLGS n.1 del 02/01/2018 - "Codice della protezione civile" e s.m.i.;
- DECRETO 19 gennaio 2018, n. 31 - "Regolamento con cui si adottano gli schemi di contratti tipo per le garanzie fidejussorie previste dagli articoli 103, comma 9 e 104, comma 9, del decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50" e s.m.i.;
- DECRETO-LEGGE 14 dicembre 2018, n. 135 - "Disposizioni urgenti in materia di sostegno e semplificazione per le imprese e per la pubblica amministrazione" e s.m.i.;
- LEGGE 30 dicembre 2018, n. 145 - "Bilancio di previsione dello Stato per l'anno finanziario 2019 e bilancio pluriennale per il triennio 2019-2021" e s.m.i.;
- LINEE GUIDA PROVVEDIMENTI ATTUATIVI ESPRESSAMENTE PREVISTI DAL CODICE APPALTI (D.LGS. 50/2016) e s.m.i.;
- Tutta la normativa riguardante la prevenzione infortuni ed igiene del lavoro ed in particolare:
- D.P.R. n. 303 del 19.03.1956 (norme generali per l'igiene del lavoro) per quanto ancora in vigore;
- Decreto legislativo n. 81 del 09.04.2008 (Testo unico della sicurezza) e s.m.i., coordinato DLgs n.106 del 3 agosto 2009;
- D.lgs n.494 del 14.08.1996 e s.m.i. (prescrizioni per la sicurezza e salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili);
- Legge 19.03.1990 n. 55 e s.m.i. – Nuove disposizioni per la prevenzione della delinquenza di tipo mafioso e di altre gravi forme di manifestazione di pericolosità sociale” per quanto ancora vigente;
- Legge n. 46 del 5.03.1990 e s.m.i., "Norme per la sicurezza degli impianti" per quanto ancora vigente;
- D.M. 37/2008 – “Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici” e s.m.i.;
- Legge n. 1083 del 6.12.1971, "Norme per la sicurezza dell'impiego del gas combustibile, tabella UNI-CIG 7129/2008;

Comune di Malnate (VA) - Realizzazione dell'intervento Nuovo Polo Civico e riqualificazione urbana degli spazi esterni adiacenti – Progetto Esecutivo

- D. lgs. 21 febbraio 2019, n. 23 “Attuazione della delega di cui all'articolo 7, commi 1 e 3, della legge 25 ottobre 2017, n. 163, per l'adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) 2016/426 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 9 marzo 2016, sugli apparecchi che bruciano carburanti gassosi e che abroga la direttiva 2009/142/CE”;
- D.M. 08.11.2019 “Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la realizzazione e l'esercizio degli impianti per la produzione di calore alimentati da combustibili gassosi”;
- D.M. 13/07/2011 (“Gruppi Elettrogeni”) “Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o ad altra macchina operatrice e di unità di cogenerazione a servizio di attività civili, industriali, agricole, artigianali, commerciali e di servizi”;
- D.lgs. n. 152 del 03.04.2006 “Norme in materia ambientale”;
- Legge n. 10 del 09.01.1991 e s.m.i., con relativo D.P.R. attuativo n. 412 del 26.08.1993 e s.m.i.;
- D.M. 01.12.1975, "Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione" e tutte le norme, raccolte e circolari ISPESL (ex ANCC) successive;
- D.M. 11.04.2011 “Disciplina delle modalita' di effettuazione delle verifiche periodiche di cui all'All. VII del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, nonche' i criteri per l'abilitazione dei soggetti di cui all'articolo 71, comma 13, del medesimo decreto legislativo”;
- D.P.R. n. 418 del 30.06.1995, “Regolamento concernente norme di sicurezza antincendio per gli edifici di interesse storico-artistico destinati a biblioteche ed archivi”;
- D.M. n. 149 del 19.08.1996, “Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio dei locali di intrattenimento e di pubblico spettacolo” e s.m.i.;
- D.M. del 10.03.1998, “Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro”;
- Legge n. 186 dell'1.3.1968, "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici”;
- D.LGS n. 86 del 19.05.2016 “Attuazione della direttiva 2014/35/UE concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato del materiale elettrico destinato ad essere adoperato entro taluni limiti di tensione.”;
- D.P.R. n° 459 del 24.07.1996, certificazione CE delle macchine e dei componenti di sicurezza;
- D.LGS. n. 17 del 27.01.2010 “Attuazione della direttiva 2006/42/CE, relativa alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE relativa agli ascensori.”;

Comune di Malnate (VA) - Realizzazione dell'intervento Nuovo Polo Civico e riqualificazione urbana degli spazi esterni adiacenti – Progetto Esecutivo

- D.P.R. 151 del 01.08.2011 e s.m.i. - "Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122.";
- D.M 09/03/2007 – Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo Nazionale dei vigili del Fuoco
- D.M. 07/08/2012 - "Disposizioni relative alle modalità di presentazione delle istanze concernenti i procedimenti di prevenzione incendi e alla documentazione da allegare ai sensi dell'articolo 2, comma 7, del decreto del Presidente della Repubblica 1° agosto 2011, n. 151"
- D.M 20/12/2012 – Impianti protezione attiva antincendio
- D.M. 3/08/2015 – “Codice di prevenzione incendi” e s.m.i. - “Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell’articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139.”
- Norme UNI, UNI-CIG, Tutta la normativa UNI, di interesse per le opere in progetto ed in particolare:
- Norme UNI 8042-88, UNI 7357-74 UNI EN 12831-1:2018, UNI 5364-76, UNI 10339-95;
- Norme UNI 9182:2014, “Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Progettazione, installazione e collaudo”;
- Norme UNI 12056-1/5, “Sistemi di scarico funzionanti a gravità all interno degli edifici - Requisiti generali e prestazioni” per quanto in vigore;
- Norme UNI EN 12845:2020, “Installazioni fisse antincendio - Sistemi automatici a sprinkler - Progettazione, installazione e manutenzione”
- Norme UNI 10779:2021, “Impianti di estinzione incendi - Reti di idranti - Progettazione, installazione ed esercizio”
- Norme UNI 9795:2013, “Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio - Progettazione, installazione ed esercizio”
- Leggi, D.M., Circolari e norme UNI VV.F. in materia di Prevenzioni Incendi di interesse per le opere in progetto;
- D.P.C.M. del 01.03.1991 e s.m.i., “Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno”;
- D.P.C.M. del 05.12.1997, “Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici”;
- D.M. del 16.03.1998 e s.m.i., “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico”;

- Norma UNI 8199:2016, "Acustica in edilizia - Collaudo acustico di impianti a servizio di unità immobiliari - Linee guida contrattuali e modalità di misurazione all'interno degli ambienti serviti";
- Circolare M.I. 14023/4183 del 24/6/74, 25483/4183 del 25/10/74, 22864/4134 del 16/12/88;
- FAQ MISE DM 26.6.2015 - Chiarimenti in materia di efficienza energetica in edilizia versione Agosto 2016
- FAQ MISE DM 26.6.2015 - Chiarimenti in materia di efficienza energetica in edilizia versione Ottobre 2015
- DM 26.6.2015 - Requisiti minimi degli edifici in vigore dal 1.10.2015
- DM 26.6.2015 - Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici in vigore dal 1.10.2015
- DM 26.6.2015 - Schemi e modalità di riferimento per la compilazione della relazione tecnica di progetto in vigore dal 1.10.2015 D. Lgs 3.3.2011, n. 28 - Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE in vigore dal 29.3.2011

1.9.1. Regione Lombardia

- D.d.u.o. n. 176 del 12.1.2017 - Aggiornamento delle disposizioni in merito alla disciplina per l'efficienza energetica degli edifici e al relativo attestato di prestazione energetica, in sostituzione delle disposizioni approvate con i decreti n. 6480/2015 e n. 224/2016 in vigore dal 26.1.2017
- Errata Corrige - D.d.u.o. 12 gennaio 2017 - n. 176 - «Aggiornamento delle disposizioni in merito alla disciplina per l'efficienza energetica degli edifici e al relativo attestato di prestazione energetica in sostituzione delle disposizioni approvate con i decreti n. 6480/2015 e n. 224/2016» pubblicato sul bollettino serie ordinaria n. 4 del 24 gennaio 2017 in vigore dal 26.1.2017
- D.d.u.o. n. 224 del 18.1.2016 - Integrazione delle disposizioni in merito alla disciplina per l'efficienza energetica degli edifici approvate con decreto 6480 del 30 luglio 2015 in vigore dal 1.1.2016
- D.G.U.O. n. 6480 del 30.7.2015 - Disposizioni in merito alla disciplina per l'efficienza energetica degli edifici e per il relativo attestato di prestazione energetica a seguito della d.g.r. 3868 del 17 luglio 2015 in vigore dal 1.10.2015

Norme generali, prescrizioni e disposizioni emanate dalle aziende erogatrici dei pubblici servizi (acqua, energia elettrica, gas, telefono);

L'Impresa esecutrice deve inoltre attenersi, nell'attuazione del contratto, oltre che alle norme già citate nel presente capitolato, a tutte le norme dettate da leggi, decreti e regolamenti che riguardino in qualunque modo l'oggetto dei lavori, anche se emanati durante l'esecuzione degli stessi.

L'Impresa, con la presentazione della propria offerta, si impegna implicitamente all'osservanza scrupolosa delle norme richiamate nel presente articolo, assumendo su di sé la responsabilità di eventuali inadempienze e lasciandone manlevate ed indenni la Committenza e la Direzione dei Lavori.

Sono inoltre a carico dell'Impresa tutti gli oneri derivanti dall'acquisizione o produzione della documentazione necessaria richiesta dalle norme, leggi e regolamenti succitate.

Di ogni apparecchiatura soggetta al controllo dell'INAIL, od altri enti (omologazioni REI, certificazioni, etc.) l'Appaltatore deve consegnare i relativi certificati di collaudo od omologazione rilasciati dagli enti preposti.

2. DATI PER LA PROGETTAZIONE DEFINITIVA – PRESCRIZIONI E PRESTAZIONI RICHIESTE

Vengono riportate nel seguito le grandezze principali, i dati di base e le prestazioni richieste alle opere in progetto. Altre grandezze saranno precisate, se del caso, nel seguito.

2.1.1. Condizioni climatiche esterne

Per il dimensionamento definitivo sono stati assunti i seguenti dati generali:

DATI-CLIMATICI-DELLA-LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località	Malnate		
Provincia	Varese		
Altitudine s.l.m.	355	m	
Latitudine nord	45°-47'	Longitudine est	8°-52'
Gradi giorno DPR 412/93	2634		
Zona climatica	E		

Località di riferimento

per dati invernali	Varese	
per dati estivi	Varese	

Stazioni di rilevazione

per la temperatura	Vertemate-con-Minoprio	
per l'irradiazione	Vertemate-con-Minoprio	
per il vento	Vertemate-con-Minoprio	

Caratteristiche del vento

Regione di vento	A	
Direzione prevalente	Sud	
Distanza dal mare	> 40	km
Velocità media del vento	1,0	m/s
Velocità massima del vento	2,0	m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	-4,8	°C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal 15 ottobre al 15 aprile	

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	29,0	°C
Temperatura esterna bulbo umido	21,1	°C
Umidità relativa	50,0	%
Escursione termica giornaliera	10	°C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	-0,4	3,7	8,4	11,7	16,9	20,5	22,3	19,6	17,5	11,1	6,8	3,4

Irradiazione solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m²	1,5	2,4	3,6	5,0	7,5	9,9	9,2	6,3	4,3	2,9	1,4	1,3
Nord-Est	MJ/m²	1,6	3,3	5,4	7,9	10,2	12,6	12,2	9,2	6,7	4,3	1,6	1,4
Est	MJ/m²	3,3	7,0	8,8	11,2	12,7	14,6	14,7	12,1	10,2	8,4	3,1	2,8
Sud-Est	MJ/m²	5,7	10,8	11,1	11,9	11,8	12,9	13,2	12,1	11,8	12,0	4,9	4,9
Sud	MJ/m²	7,2	13,2	11,8	10,7	9,7	10,3	10,6	10,4	11,6	13,9	6,1	6,3
Sud-Ovest	MJ/m²	5,7	10,8	11,1	11,9	11,8	12,9	13,2	12,1	11,8	12,0	4,9	4,9
Ovest	MJ/m²	3,3	7,0	8,8	11,2	12,7	14,6	14,7	12,1	10,2	8,4	3,1	2,8
Nord-Ovest	MJ/m²	1,6	3,3	5,4	7,9	10,2	12,6	12,2	9,2	6,7	4,3	1,6	1,4
Orizz. Diffusa	MJ/m²	2,2	3,1	4,9	5,9	7,6	9,5	8,8	7,1	5,6	3,7	2,1	1,9
Orizz. Diretta	MJ/m²	1,9	5,5	7,1	10,1	11,6	13,2	13,7	10,8	8,6	7,0	1,8	1,5

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione	263	W/m²
--	-----	------

2.1.2. Condizioni termoigrometriche interne di progetto e carichi interni per alcuni locali

Temperature interne ⓘ

Potenza invernale	θ _{int,p,H}	20,0	°C
Energia invernale	θ _{int,e,H}	20,0	°C
Energia estiva	θ _{int,e,C}	26,0	°C

Dati locale
Strutture disperdenti
Illuminazione
Profilo orario
EC701 Dati CAM
EC706 Dati potenza estiva

Temperatura bulbo secco	26,0	°C	Ricambio d'aria di picco	2,55	Vol/h
Temperatura bulbo umido	18,6	°C	Umidità relativa interna	50,0	%

Persone

☒ Numero di persone per m ²	0,680	pers/m ²	
☐ Totale persone	99,375	pers	
Distribuzione oraria			
Q sensibile per persona	64	W/pers	
Q latente per persona	70	W/pers	

Potenza elettrica

☒ Quantità per m ²	20	W/m ²	
☐ Totale carichi elettrici	2922,80	W	
Distribuzione oraria			

Altro

Altro Q sensibile	0	W	
Altro Q latente	0	W	

2.1.2.1 Polifunzionale

Portate di aria esterna di riferimento

Potenza invernale	q _{ve,0,p,H}	2009,19	m ³ /h
Energia invernale	q _{ve,0,e,H}	2009,19	m ³ /h
Energia estiva	q _{ve,0,e,C}	2009,19	m ³ /h

2.1.2.2 Biblioteca

Portate di aria esterna di riferimento

Potenza invernale	q _{ve,0,p,H}	1292,77	m ³ /h
Energia invernale	q _{ve,0,e,H}	1292,77	m ³ /h
Energia estiva	q _{ve,0,e,C}	1292,77	m ³ /h

2.1.2.3 Ufficio tipo open space

Portate di aria esterna di riferimento				
Potenza invernale	qve,0_p,H	237,17	m³/h	
Energia invernale	qve,0_e,H	237,17	m³/h	
Energia estiva	qve,0_e,C	237,17	m³/h	

2.1.2.4 Bar

Portate di aria esterna di riferimento				
Potenza invernale	qve,0_p,H	736,33	m³/h	
Energia invernale	qve,0_e,H	736,33	m³/h	
Energia estiva	qve,0_e,C	736,33	m³/h	

2.1.2.5 Area bambini

Portate di aria esterna di riferimento				
Potenza invernale	qve,0_p,H	307,98	m³/h	
Energia invernale	qve,0_e,H	307,98	m³/h	
Energia estiva	qve,0_e,C	307,98	m³/h	

Correzione potenza per riscaldamento intermittente

☒ Fattore di ripresa fRH 16 W/m²

☐ Coefficiente di sicurezza

Durata del periodo di ripresa [h]	Calo previsto della temperatura interna durante il periodo di inattività [K]								
	2			3			4		
	Massa dell'edificio			Massa dell'edificio			Massa dell'edificio		
	bassa	media	alta	bassa	media	alta	bassa	media	alta
1	18	23	25	27	30	27	36	27	31
2	9	16	22	18	20	23	22	24	25
3	6	13	18	11	16	18	18	18	18
4	4	11	16	6	13	16	11	16	16

fp,nren

Massa bassa: soffitti sospesi e pavimenti rialzati, pareti leggere;
 Massa media: pavimenti e soffitti in cemento, pareti leggere;
 Massa alta: pavimenti e soffitti in cemento, abbinati a pareti in mattoni o cemento.

2.1.3. Modelli di calcolo

Per le simulazioni energetiche relative all'involucro termico e agli impianti per i servizi di riscaldamento, raffrescamento e produzione ACS, viene utilizzato il software Edilclima EC700 e relativi moduli correlati.

2.1.3.1 Calcolo prestazioni energetiche degli edifici (EC700)

Il software consente di calcolare le prestazioni energetiche degli edifici in conformità alle specifiche tecniche UNI/TS 11300, considerando tutti i servizi previsti dalla specifica tecnica UNI/TS 11300-5 (climatizzazione invernale, climatizzazione estiva, produzione di acqua calda sanitaria, ventilazione, trasporto di persone o cose ed illuminazione). Sono possibili diverse modalità di valutazione (A1, A2, A3), oltre che affinamenti al calcolo diretti alla valutazione A3 (adattata all'utenza).

Il software consente di operare in ambito BIM grazie all'importazione di un file IFC.

Il software utilizza il nuovo metodo di calcolo dinamico orario delle prestazioni energetiche dell'edificio, in conformità alla norma UNI EN ISO 52016-1:2018. Tale metodologia di calcolo consente, soprattutto per il servizio di raffrescamento ed in caso del settore non residenziale, una valutazione più precisa ed accurata dei fabbisogni energetici dell'edificio, tenuto conto ad esempio dei reali profili di gestione ed utilizzo dell'edificio.

Il software è provvisto di un archivio di dati climatici orari, comprendente, per ogni Comune italiano, i valori orari di temperatura esterna, irradianza solare diretta e diffusa, umidità relativa esterna, pressione del vapore e velocità media del vento ("Anni tipo" forniti dal CTI).

E' possibile definire profili d'uso orari (per edifici sia residenziali che non residenziali) dei seguenti parametri:

- temperatura interna di set-point, minima (per riscaldamento) e massima (per raffrescamento);
- umidità relativa interna di set-point, minima (per umidificazione) e massima (per deumidificazione);
- fattore di occupazione delle singole zone o dei singoli locali;
- apporti interni sensibili e latenti, dovuti alle persone ed alle apparecchiature;
- ricambi d'aria per ventilazione naturale;
- utilizzo di tendaggi e chiusure oscuranti;
- gestione ed attivazione dell'impianto di ventilazione;
- altri parametri di maggior dettaglio.

Il calcolo orario degli ombreggiamenti viene effettuato in modo automatico dal software, sovrapponendo sul diagramma del percorso solare il profilo delle ombre dovute ad elementi esterni, balconi, edifici vicini, ecc.

- Per ogni ora dell'anno il software fornisce i seguenti risultati, presentati in forma sia grafica sia tabellare ed esportabili in un file csv:

Comune di Malnate (VA) - Realizzazione dell'intervento Nuovo Polo Civico e riqualificazione urbana degli spazi esterni adiacenti – Progetto Esecutivo

- il fabbisogno termico per il riscaldamento ed il raffrescamento, necessario per mantenere nell'edificio le temperature di set-point impostate;
- le temperature interne dell'aria, operante e media radiante;
- il carico massimo per il riscaldamento ed il raffrescamento;
- il fabbisogno latente per umidificazione e deumidificazione.

Le stampe dei risultati di calcolo consentono di valutare:

- il corretto dimensionamento dell'impianto termico in funzione dei profili di utilizzo ed occupazione dell'edificio;
- le ore di comfort / discomfort delle condizioni interne (in caso ad esempio di sottodimensionamento dell'impianto, il quale non è tale da esaudire il fabbisogno necessario per il raggiungimento delle temperature di set-point);
- la temperatura interna estiva massima raggiungibile nell'edificio in assenza dell'impianto di raffrescamento (calcolo in "free floating").

Nella sezione Dettagli è possibile conoscere i parziali di calcolo relativi ai vari contributi, come gli scambi termici per trasmissione attraverso le strutture opache, le finestre e i ponti termici, gli apporti interni gratuiti, gli apporti dovuti alla radiazione solare attraverso le finestre e attraverso le strutture opache, gli scambi termici per extraflusso e per ventilazione.

Il software consente di effettuare i seguenti calcoli:

- prestazioni energetiche dell'edificio in regime dinamico orario, secondo la norma UNI EN 52016-1;
- potenza invernale, per il dimensionamento dell'impianto di riscaldamento ed il corretto calcolo dei rendimenti, secondo la norma UNI EN 12831;
- energia utile invernale ed estiva, per la valutazione delle prestazioni termiche del fabbricato, secondo la specifica tecnica UNI/TS 11300-1;
- energia primaria per i servizi di riscaldamento, produzione di acqua calda sanitaria, ventilazione ed illuminazione, secondo le specifiche tecniche UNI/TS 11300-2 ed UNI/TS 11300-4;
- energia primaria per il servizio di raffrescamento, secondo la specifica tecnica UNI/TS 11300-3;
- energia primaria per il servizio di trasporto di persone o cose (ascensori, scale mobili, marciapiedi mobili) secondo la specifica tecnica UNI/TS 11300-6;

Comune di Malnate (VA) - Realizzazione dell'intervento Nuovo Polo Civico e riqualificazione urbana degli spazi esterni adiacenti – Progetto Esecutivo

- contributi forniti da impianti a fonti rinnovabili (solare termico, solare fotovoltaico), secondo la specifica tecnica UNI/TS 11300-4;
- potenza estiva, per il dimensionamento dell'impianto di raffrescamento

MODELLAZIONE DEL FABBRICATO (involucro edilizio)

Per le strutture opache, il software calcola:

- la trasmittanza termica, secondo UNI EN ISO 6946;
- la trasmittanza termica equivalente del sistema struttura-terreno, secondo la norma UNI EN ISO 13370 (in caso di pareti o pavimenti controterra);
- le caratteristiche termiche in regime dinamico secondo UNI EN ISO 13786 (trasmittanza termica periodica, fattore di attenuazione, sfasamento termico).

La trasmittanza termica del serramento è calcolata secondo UNI EN ISO 10077 (per finestre singole, doppie ed accoppiate, con pacchetti vetrati differenziati). La modellazione delle facciate continue è invece conforme alla UNI EN ISO 12631, e consente di determinare il valore di trasmittanza termica relativo ad un singolo modulo di facciata continua, comprensivo anche del contributo di traversi, montanti e dei relativi ponti termici, e di estendere tale valore all'intera facciata come se fosse un elemento omogeneo.

- La definizione dei ponti termici può essere effettuata secondo le seguenti due modalità:
- il calcolo analitico, basato sull'adozione di ponti termici lineari (riferiti alle dimensioni esterne dell'edificio) prelevabili da un apposito archivio, integrato nel software ed adeguato alla norma UNI EN ISO 14683;
- il calcolo semplificato, basato sull'utilizzo di percentuali di maggiorazione, eventualmente personalizzabili da parte dell'utente.

Il valore di trasmittanza termica lineare è calcolato secondo le norme UNI EN ISO 14683 ed UNI EN ISO 10211.

Il calcolo dei fattori di ombreggiamento viene effettuato secondo l'appendice D della UNI/TS 11300-1, consentendo di considerare la presenza di ostacoli esterni, alberi, aggetti verticali ed aggetti orizzontali.

Il software consente inoltre la caratterizzazione sia dei locali non climatizzati (secondo le norme UNI EN 12831 ed UNI/TS 11300-1) sia delle serre solari (secondo la norma UNI EN ISO 13790) così come il

calcolo automatico, in riferimento ad essi, dei pertinenti parametri (temperature interne, fattore di correzione btr, apporti solari diretti ed indiretti).

MODELLAZIONE DEI SOTTOSISTEMI IMPIANTISTICI

Il software modella tutti sottosistemi impiantistici ad esempio impianti di riscaldamento, raffrescamento ed acqua calda sanitaria, centralizzati o autonomi, in qualsiasi combinazione. In particolare l'impianto di acqua calda sanitaria può essere separato oppure combinato con il riscaldamento.

È inoltre possibile la modellazione di impianti di ventilazione, a tutt'aria o misti (es. ventilconvettori ed aria primaria), così come combinati (impianto idronico ed aeraulico serviti dal medesimo sottosistema di generazione) o separati (batteria di preriscaldamento alimentata da uno specifico generatore ad essa dedicato).

Con riguardo all'impianto di riscaldamento idronico il software consente di:

- gestire circuiti multipli, caratterizzati da differenti sottosistemi di regolazione ed emissione;
- in caso di valutazioni adattate all'utenza A3 (es. diagnosi energetiche) simulare regimi di funzionamento intermittente dell'impianto, secondo le norme UNI EN ISO 13790 ed UNI EN ISO 52016-1;
- effettuare un calcolo dettagliato delle temperature medie del fluido termovettore, da adottarsi ai fini della valutazione analitica delle perdite di distribuzione e generazione, in conformità alla specifica tecnica UNI/TS 11300-2. Tale calcolo delle temperature medie tiene conto di svariati aspetti, tra cui il tipo di emissione, il tipo di regolazione (es. compensazione climatica, con o senza valvola miscelatrice, con valvole a 2 o 3 vie, ecc.) ed il tipo di connessione idraulica del generatore (es. diretto, con scambiatore, con compensatore idraulico, ecc.), consentendo di personalizzare in modo flessibile i parametri di calcolo (es. portate, temperature minime, salti termici di riferimento, ecc.).

Il calcolo delle perdite di generazione (caldaie tradizionali ed a condensazione, modulanti o meno) può essere effettuato secondo le seguenti modalità, in conformità alla specifica tecnica UNI/TS 11300-2:

- il "metodo semplificato", basato sull'utilizzo di rendimenti precalcolati ed applicabile per le tipologie più comuni di generatore;
- il "metodo direttiva caldaie", basato sull'utilizzo di dati dichiarati dai fabbricati, secondo la Direttiva 92/42/CEE;
- il "metodo analitico", basato sull'utilizzo di dati forniti dai fabbricanti o rilevati in campo.

Comune di Malnate (VA) - Realizzazione dell'intervento Nuovo Polo Civico e riqualificazione urbana degli spazi esterni adiacenti – Progetto Esecutivo

Il software consente di effettuare il calcolo delle perdite di generazione, oltre che per generatori di tipo tradizionale, anche per generatori con processi differenti dalla combustione a fiamma, in sistemi sia monovalenti sia polivalenti, secondo la specifica tecnica UNI/TS 11300-4, ad esempio:

- pompe di calore elettriche, ad assorbimento ed azionate da motore endotermico;
- generatori a biomassa con caricamento automatico o manuale;
- reti di teleriscaldamento;
- impianti di micro e piccola cogenerazione;
- sistemi ad integrazione.

Con riguardo agli impianti di ventilazione meccanica il software consente di gestire differenti tipologie di impianto (di sola immissione, di sola estrazione, ventilazione meccanica bilanciata), provvisti o meno di trattamenti aria (recuperatore di calore, batteria di preriscaldamento ed umidificazione), fornendo i seguenti risultati di calcolo:

- fabbisogno energetico per il preriscaldamento dell'aria;
- fabbisogno energetico per umidificazione;
- energia elettrica assorbita dai ventilatori per la movimentazione dell'aria.

Il software consente di simulare la presenza nell'edificio di impianti di trasporto di persone o cose (es. ascensori), in conformità alla UNI/TS 11300-6, oltre che di determinare il fabbisogno energetico per l'illuminazione artificiale degli edifici a destinazione d'uso non residenziale (ambienti interni, aree esterne, assorbimenti di energia elettrica parassita dovuta a sistemi di controllo ed emergenza), secondo la UNI EN 15193.

La banca dati delle caratteristiche dei materiali e delle condizioni al contorno contiene:

- archivio dei dati climatici degli 8000 Comuni d'Italia (secondo UNI 10349:2016);
- archivio dei materiali edili secondo UNI 10351, UNI 10355 ed UNI EN ISO 10456, contenente più di 1000 codici;
- archivio delle strutture precalcolate, compilato con circa 300 strutture di varia tipologia;
- archivio dei ponti termici lineari secondo UNI EN ISO 14683, con disegni schematici finalizzati ad agevolarne la scelta;
- archivio generatori, pompe di calore e generatori di aria calda.

2.1.3.2 Calcolo potenza estiva (EC706)

Il calcolo della potenza di picco estiva è possibile secondo due metodologie alternative: il metodo Carrier oppure il metodo dinamico orario secondo UNI EN ISO 52016.

Il calcolo viene eseguito per tutte le ore del giorno nel caso di metodo dinamico orario, oppure dalle 8 alle 18 nel caso di metodo Carrier; la valutazione può essere eseguita per tutti i mesi dell'anno nel caso di metodo dinamico orario, oppure per il mese di picco (o per tutti i mesi a partire da Maggio) nel caso di metodo Carrier.

Vengono calcolati i vari contributi: per radiazione solare, per trasmissione termica, per ricambio d'aria, per persone, i carichi elettrici e gli altri carichi interni.

Le maschere dei risultati offrono la possibilità di consultare i seguenti dettagli del calcolo:

- carichi da irraggiamento solare attraverso tutti i componenti finestrati introdotti nei vari locali che compongono il progetto;
- carichi per trasmissione termica attraverso tutti i componenti opachi e finestrati introdotti nei vari locali che compongono il progetto.

I risultati possono essere calcolati per i vari mesi e per le varie fasce orarie, nel contesto previsto dai singoli metodi. Vengono inoltre riportati i seguenti dati:

- carichi termici per ventilazione (suddivisi in "latenti" e "sensibili"), carichi interni relativi a persone (suddivisi in "latenti" e "sensibili"), carichi elettrici ed altri carichi;
- per ogni zona termica sono indicati i risultati globali inerenti i vari carichi termici precedentemente citati, valutati nell'ora di massimo carico della zona o del locale.

Per quanto riguarda i carichi termici per ventilazione, è inoltre possibile tener conto dell'effetto di un recuperatore.

2.1.3.3 Simulazione solare termico (EC712)

Il software consente di eseguire il calcolo di producibilità termica dei pannelli solari contestualmente alla modellazione dell'edificio, ai fini della determinazione del fabbisogno di energia primaria e degli indicatori di prestazione energetica. Il calcolo è eseguito in conformità alla Specifica Tecnica UNI/TS 11300-4.

Tipologie di impianto e calcolo di producibilità:

- collettori solari asserviti all'intero edificio (centralizzato) o asserviti ad una singola zona (autonomi);
- collettori asserviti alla sola produzione di acqua calda sanitaria, alla sola climatizzazione invernale o ad entrambi servizi;
- impianti di preriscaldamento (accumulo solo solare) o ad integrazione termica (accumulo condiviso con il generatore ausiliario).

La configurazione dell'impianto avviene in modo guidato attraverso la selezione di differenti opzioni. Sono disponibili, a riguardo, dieci differenti schemi impiantistici.

Il modulo consente di:

- calcolare l'irradiazione incidente sui collettori solari, tenendo conto di eventuali ombreggiamenti (secondo UNI/TR 11328-1);
- calcolare l'inclinazione ottimale dei collettori, tale da massimizzare l'irradiazione captata;
- eseguire una verifica semplificata sulla superficie disponibile;
 - calcolare la producibilità dell'impianto, depurata dell'eventuale eccedenza, ed il consumo elettrico degli ausiliari (secondo UNI/TS 11300-4);
 - calcolare la temperatura e le dispersioni dell'eventuale rete di preriscaldamento (distribuzione ed accumulo).

La modellazione degli ombreggiamenti può essere effettuata, in forma grafica, sovrapponendo al diagramma del percorso solare il profilo di eventuali ostacoli. Il software dispone di una funzione per tracciare in modo automatico, attraverso parametri geometrici, il profilo degli ostacoli.

Il modulo consente di gestire impianti articolati in più sottocampi, caratterizzati da tipologie di collettori, esposizioni ed ombreggiamenti differenti (es. impianti disposti su più falde). La producibilità complessiva viene calcolata in base a parametri medi, pesati rispetto alle superfici. I risultati del calcolo vengono presentati, in modo dettagliato, sia per ciascun sottocampo sia per l'impianto complessivo.

2.1.3.4 Simulazione impianti fotovoltaici (EC713)

Il software consente di eseguire il calcolo di producibilità degli impianti solari fotovoltaici contestualmente alla modellazione dell'edificio, ai fini della determinazione del fabbisogno di energia primaria e degli indicatori di prestazione energetica. Il calcolo è eseguito in conformità alla Specifica Tecnica UNI/TS 11300-4.

La modellazione degli ombreggiamenti può essere effettuata, in forma grafica, sovrapponendo al diagramma del percorso solare il profilo di eventuali ostacoli. Il modulo dispone di una funzione per tracciare in modo automatico, attraverso parametri geometrici, il profilo degli ostacoli.

Il modulo consente di gestire impianti articolati in sottocampi, caratterizzati da tipologie di moduli, esposizioni ed ombreggiamenti differenti (es. impianti disposti su più falde). La producibilità complessiva viene calcolata come

somma delle producibilità dei singoli sottocampi. I risultati del calcolo vengono presentati, in modo dettagliato, sia per ciascun sottocampo sia per l'impianto complessivo.

Il software consente di:

- calcolare l'irradiazione incidente sui moduli fotovoltaici, tenendo conto di eventuali ombreggiamenti (secondo UNI/TR 11328-1);
- calcolare l'inclinazione ottimale dei moduli, tale da massimizzare l'irradiazione captata;
- calcolare la producibilità dell'impianto, il consumo elettrico degli ausiliari e la producibilità netta, decurtata del consumo degli ausiliari (secondo UNI/TS 11300-4).

2.1.4. Fluidi termovettori

Acqua calda di mandata / ritorno a BASSA temperatura con regolazione climatica Terminali SISTEMI RADIANTI	35/30°C	@ Text minima della località
	30/25°C	@ Text +10°C
Acqua calda di mandata / ritorno a MEDIA temperatura con regolazione climatica Terminali VENTILCONVETTORI, RADIATORI, TERMOARREDI e UTA	45/40°C	@ Text minima della località
	45/40°C	@ Text +10°C
Acqua refrigerata mandata / ritorno con regolazione su entalpia aria esterna Terminali VENTILCONVETTORI e UTA	7/12°C	@ Hext 75 kJ/kg

2.1.5. Velocità dei fluidi

Le velocità di seguito specificate rappresentano i limiti minimi e massimi entro cui viene eseguito il calcolo.

2.1.5.1 Velocità dell'acqua nelle tubazioni

Compresa tra $C = 0.5$ e $C = 2.0$ m/sec per cadute di pressione comprese mediamente tra 10 e 30 mm c.a./m.

2.1.5.2 Velocità dell'aria nelle canalizzazioni

Per gli impianti a bassa pressione le velocità effettive previste devono essere le seguenti:

prese d'aria esterna e di espulsione	$C = \max 5$ m/s
prese d'aria esterna e di espulsione in prossimità a zone occupate	$C = \max 3$ m/s
filtri	$C = \max 1,5$ m/s
canali principali	$C = 4,5 \div 7$ m/s
montanti secondari	$C = 3 \div 5$ m/s
canali secondari e di distribuzione	$C = 2,5 \div 4$ m/s

2.1.6. Prescrizioni di carattere acustico e vibrazionale

Il livello del rumore in ogni punto dei locali, misurato ad una altezza di 1,50 m dal pavimento, non deve essere superiore ai livelli della curva NC secondo quanto nel seguito indicato: NC 40

Valgono inoltre le prescrizioni delle Norme UNI-CTI 5104 e quelle delle Norme UNI 8199 per quanto non in contrasto con l'indicazione di cui al comma precedente.

Nei locali dove sono installati estrattori od unità di trattamento aria, con gli stessi funzionanti, il rumore non dovrà essere superiore alla curva NC 65.

Isolamento dalle vibrazioni per macchine, tubazione e canali, rispetto alle strutture $\geq 95\%$.

2.3. IMPIANTO IDRICO-SANITARIO

2.3.1. Diametri minimi alle utilizzazioni

I diametri minimi delle diramazioni alle utilizzazioni non hanno valore inferiore a 1/2".

2.3.2. Portata acqua alle utilizzazioni

Le portate alle singole utilizzazioni, nelle condizioni più sfavorevoli e in assenza di limitatori di portata, non devono avere valori inferiori ai minimi indicati nella seguente tabella (secondo UNI EN 806):

- lavabo	4,5	l/min
- lavello cucina	9	l/min
- bidet	4,5	l/min
- doccia	9	l/min
- vasca	9	l/min
- vaso a cassetta	18	l/min
- lavatrice	12	l/min
- lavastoviglie	12	l/min

2.3.3. Percentuale di contemporaneità

Come da norme UNI 9182 o secondo quanto indicato nelle tavole di progetto

2.3.4. Pressione agli apparecchi

La pressione residua ad ogni utilizzazione igienica non deve essere inferiore a 0,5 bar e la pressione massima non superiore a 4,5 bar.

2.3.5. Acqua calda sanitaria

Temperatura alle utenze : 40 °C

2.3.6. Velocità dell'acqua nelle tubazioni

In funzione del diametro delle tubazioni e comunque inferiore a 2,5 m/s.

2.3.7. Reti di scarico acque nere

Diametro minimo scarico apparecchi (tubazioni in PE tipo Geberit / Geberit Silent):

bidet	Øe	50	
lavabo	Øe	50	
lavello	Øe	50	
Doccia	Øe	50	
Lavastoviglie	Øe	50	
Lavatrice	Øe	50	
vaso	Øe	110	(Øe 90 in casi eccezionali da concordarsi cln la D.L.)

2.3.8. Pendenza reti di scarico orizzontali

Acque nere	≥ 1,5%
Acque bianche	≥ 1,0%
Scarico condensa fan-coil	≥ 0,5%

2.4. IMPIANTO ANTINCENDIO

L'impianto di protezione idrica antincendio sarà ad acqua:

- naspi a prestazione ordinaria UNI25 come protezione interna per i locali dal piano interrato al piano terra secondo del fabbricato così classificati:
 - o Autorimessa al P-1
 - o Archivio storico al P-1
 - o Magazzini al P-1
 - o Biblioteca al P1
 - o Piano terra e Secondo

In base alle caratteristiche dell'attività, il livello di pericolosità individuato secondo UNI 10779 / EN12845 è:

Livello II per la protezione interna a NASPI

Come contemporaneità d'uso dovrà soddisfare alle richieste delle normative antincendio UNI 10779 UNI EN 12845 e s.m.i. ed alle particolari disposizioni del Comando dei VV.F.

Portata singoli attacchi UNI 25 naspi interni a prestazioni elevate:

- | | |
|--|---|
| - Portata: | 60 lt/1' |
| - Pressione minima residua al bocchello: | 3 bar |
| - Durata servizio | 60 min |
| - Contemporaneità | 4 attacchi / tutti attacchi installati se < 4 |

Si chiarisce quanto segue:

- 1) Per la protezione idrica antincendio si ha a disposizione attacco antincendio dedicato derivato da acquedotto comunale con presa su Via Marconi: allo stato attuale non è noto la dimensione dell'attacco esistente o di quello di nuova realizzazione, pertanto si è ipotizzato di predisporre uno stacco minimo DN50 da cui si prevede di:
 - a. Alimentare la vasca di accumulo a capacità totale a servizio della rete di protezione idrica antincendio a naspi a servizio dei vari compartimenti antincendio individuati nella struttura.

Comune di Malnate (VA) - Realizzazione dell'intervento Nuovo Polo Civico e riqualificazione urbana degli spazi esterni adiacenti – Progetto Esecutivo

Dal punto di vista l'impianto a naspi è alimentato da vasca di accumulo di capacità totale a soddisfare le esigenze impiantistiche che quindi non grava sull'acquedotto se non per il rinalzo vasca.

Sulla base della complessità architettonica e impiantistica del complesso, sulla base della classificazione antincendio secondo UNI 10779 e UNI EN 12845 si considera progettualmente la seguente configurazione:

RETE NASPI

- Serbatoio di accumulo a capacità totale pari al 100% della capacità reale effettiva richiesta per dare autonomia di 60', ribilanciata alle perdite di carico attese, sull'area più favorevole: è richiesta una vasca con capacità netta utile (intesa tra livello minimo X e livello normale N) pari a min 18,6mc.
- Gruppo di pompaggio con una elettropompa (alimentata con linea preferenziale) + pompa pilota a servizio impianto naspi per garantire le prestazioni di portata e prevalenza necessari
- La portata calcolata per i naspi a prestazione elevata UNI 25 non deve essere inferiore a 60 lt/1' con una pressione non inferiore a 3,0 bar.

3. DESCRIZIONE DELLE OPERE

Nel seguito si riporta la descrizione delle opere da eseguire, suddivise secondo i principali corpi d'opera, sia sotto l'aspetto funzionale che operativo.

Devono essere eseguiti tutti i lavori e le opere, fornite e posate tutte le apparecchiature ed i materiali, anche se non espressamente menzionati, necessari per dare gli impianti finiti e funzionanti secondo quanto prescritto nel presente capitolo e secondo le migliori regole dell'arte.

Sono inoltre a totale carico dell'impresa i basamenti di appoggio delle apparecchiature installate nonché tutte le opere di assistenza muraria quali forometrie, tracce, rimozioni, spostamenti, ecc... necessarie all'installazione degli impianti, salvo per le opere espressamente indicate negli elaborati del progetto architettonico come a carico dell'impresa edile.

3.1. ALLACCIAMENTI AI SOTTOSERVIZI

Per ciò che attiene gli allacciamenti ai pubblici servizi (gas, acqua, fognature) l'Appaltatore deve prendere contatto con le società erogatrici onde definire esattamente i punti di collegamento e le relative modalità, eseguendo quanto necessario e richiesto da tali enti e predisponendo tutta la documentazione cartacea necessaria.

3.1.1. Combustibile

E' presente un'alimentazione di gas naturale in bassa pressione dalla rete cittadina su Via Marconi che attualmente serve alcuni contatori dismessi di piccola taglia.

Il progetto prevede l'installazione di un nuovo contatore sul fronte su Via Marconi, alimentato dalla tubazione esistente dell'ente erogatore a monte dei contatori o da una eventuale nuova tubazione che lo stesso ritenesse necessaria.

L'appaltatore ha in carico l'espletamento di tutte le pratiche presso l'ente erogatore per la richiesta e messa in servizio del nuovo contatore,

Dal nuovo contatore posizionato sulla facciata su Via Marconi è prevista una tubazione esterna che raggiunge la Centrale Termica posizionata sull'ultimo livello.



Figura 1 - Mappa della rete gas metano su Via Marconi

3.1.1. Acqua potabile

Il progetto prevede la realizzazione di due nuovi punti di allaccio su Via Marconi, una dedicata agli usi idricosanitari e una dedicata agli impianti di protezione idrica antincendio.

Nel corso della riunione del 10/03/2022 il tecnico Lereti ha informalmente comunicato che la pressione disponibile su Via Marconi risulta essere di 5-6 bar, ma che contrattualmente la pressione garantita potrà essere minore. Con comunicazione del 21/09/2023 pervenuta al gruppo di progettazione da parte del Comune di Malnate *“si conferma che la società Lereti non consente il collegamento diretto all'acquedotto e conferma in 4,0 bar la pressione a disposizione in tale zona anche in condizione di minor richiesta d'acqua”*

I circuiti idrico sanitari sono pertanto alimentabili direttamente senza sistema di surpressione, ma si conferma che tutta la restante parte dell'impianto di protezione idrica antincendio sarà sottesa ad un gruppo di pressurizzazione alimentato da apposita vasca antincendio.

E' a carico dell'impresa appaltatrice la realizzazione di 2 pozzetti per l'alloggiamento delle valvole di intercettazione lato acquedotto e la posa dei 2 contatori all'interno dell'edificio.

La durezza totale dell'acqua risulta essere 22°F e pertanto si prevede di addolcire solo l'acqua di alimentazione dei circuiti chiusi e quella destinata alla successiva produzione di ACS.



LereTi
ACQUA GAS

Analisi chimica e chimica-fisica dell'acqua

Dati aggiornati al 01/01/2022

Zona: Malnate

Parametro	Unità di misura	Valore medio	Valore DM Salute 14/06/2017
Ammonio	mg/l	0,13	0,50
Arsenico	µg/l	<5	10
Bicarbonati	mg/l HCO ₃	252	/
Cloro libero	mg/l	0,10	/
Calcio	mg/l	61	Nessun limite previsto
Cloruro	mg/l	21	250
pH	unità pH	7,6	6,5 - 9,5
Conducibilità Elettrica	µS.cm-1a 20°C	544	2500
Durezza Totale	°F	22	Consigliato tra 15-50
Fluoruro	mg/l	<0,20	1,50
Magnesio	mg/l	16	Nessun limite previsto
Manganese	µg/l	9	50
Nitrato	mg/l	12	50
Nitrito	mg/l	<0,1	0,50
Potassio	mg/l	3	Nessun limite previsto
Residuo Fisso	mg/l	322	Val. Max Consigliato 1500
Sodio	mg/l	23	200
Solfato	mg/l	24	250

Acqua microbiologicamente conforme.

3.1.2. Scarichi acque nere

E' presente una rete fognaria su Via Marconi alla quale l'edificio deve essere ricollegato. Stante il calcolo delle portate scarico effettuato con la norma UNI 12056-2/2001, ne deriva la necessità di realizzare un allaccio Ø160.

Il presente appalto include pertanto il rifacimento di tale allaccio fino al ricongiungimento con la tubazione della fognatura pubblica. Sono dunque previste tutte le opere edili ed impiantistiche necessarie alla realizzazione dei nuovi attacchi, oltre che alla messa a norma dell'allacciamento con installazione del gruppo ISB (Ispezione, Sifone, Braga) da posizionarsi in cameretta con accesso su suolo pubblico ispezionabile in conformità alle prescrizioni normative del Comune di Malnate.



Figura 2 - Stralcio mappa fognatura pubblica

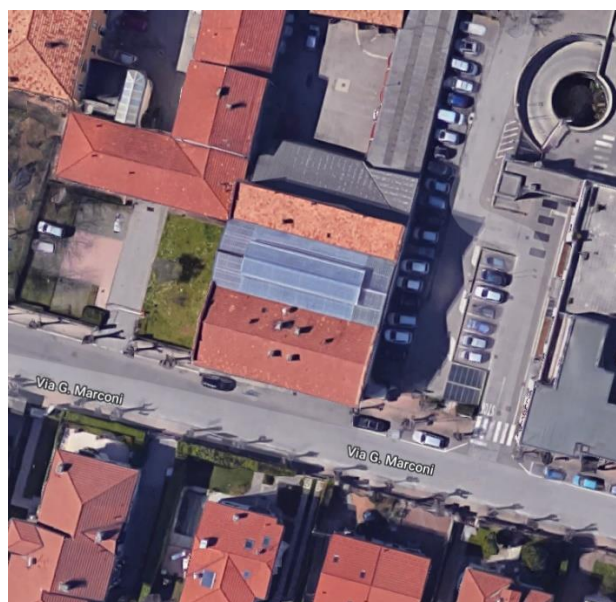


Figura 3 - Foto aerea della corrispondente zona

3.1.1. Scarichi acque meteoriche

Tutte le acque meteoriche raccolte dalle superfici coperte saranno conferite in apposito sistema di dispersione delle stesse nel terreno, secondo le indicazioni riportate nella relazione tecnica specialistica di invarianza idraulica.

3.2. DESCRIZIONE IMPIANTI TERMOMECCANICI

L'impianto in oggetto è basato su un sistema a pompa di calore aria/acqua progettato per massimizzare l'efficienza di produzione del calore, a partire dalla produzione fino all'utilizzo da parte delle utenze terminali.

La progettazione è stata particolarmente attenta all'efficienza energetica ed alla sostenibilità ambientale raggiunte attraverso l'implementazione della seguente strategia impiantistica:

- Scelta di un sistema ibrido pompa di calore + caldaia al fine di ridurre i costi di realizzazione e nello stesso tempo coprire la maggior parte del carico con la pompa di calore (più efficiente) e le punte di richiesta con la caldaia (meno efficiente). Con questa configurazione l'impianto affronta meglio anche le repentine richieste di messa a regime termico degli ambienti soprattutto data la natura di utilizzo saltuario di alcuni ambienti dell'edificio.
- Terminali di climatizzazione ambiente tipo VENTILCONVETTORI alimentati a media temperatura in inverno (45°C) e con temperatura scorrevole in estate (da 7 a 10°C) in funzione delle condizioni climatiche esterne. In questo modo si migliora l'efficienza di produzione dei fluidi termovettori da parte della pompa di calore, senza estremizzare la riduzione delle temperature di produzione che costringerebbe a scegliere terminali ambiente di tipo radiante o semi radiante (es trave fredda), che rappresenterebbero una complicazione sia in termini di spazi che in termini manutentivo-gestionali.
- Produzione ACS con pompa di calore aria/ACS dedicata
- Sistema di ricambio aria ad alta efficienza e portata variabile a gestione manuale o automatica
- Sistema di supervisione BMS liberamente programmabile

3.2.1. Impianto di generazione del calore e del freddo

Per la produzione dell'acqua calda per il servizio di riscaldamento degli ambienti si prevede l'utilizzo di due pompe di calore aria / acqua reversibili e inverterizzate in combinazione con una caldaia a condensazione a gas metano.

La produzione di acqua refrigerata per il raffrescamento estivo è affidata ad un gruppo frigorifero; le due pompe di calore, in regime di funzionamento estivo, integrano la produzione di acqua refrigerata.

Per la climatizzazione del locale Bar, vista l'esigenza dell'autonomia dal punto di vista dei servizi energetici per la climatizzazione, si adotta un sistema ad espansione diretta di gas refrigerante multisplit, dimensionato per coprire il fabbisogno di riscaldamento e

raffrescamento. Il sistema di emissione utilizzato è quello della cassetta a 4 vie ad espansione diretta.

Per la produzione dell'acqua calda sanitaria è prevista l'installazione di una pompa di calore aria / ACS con serbatoio di accumulo integrato da 250 lt. Questa utilizza come fluido frigorifero il gas R134a che consente di raggiungere temperature dell'acqua sanitaria fino a 62°C. La tecnologia è del tipo "monblocco" con evaporatore e condensatore integrati in un unico elemento.

Il sistema di produzione di ACS destinato al locale Bar è anch'esso dedicato. La tecnologia prevista è la stessa di quella utilizzata per il resto del fabbricato, ovvero una pompa di calore aria / ACS con serbatoio di accumulo integrato da 80 lt. Il fluido frigorigeno è anche in questo caso R134a mentre varia la configurazione del sistema che è del tipo splittato.

L'utilizzo della tecnologia Pompa di calore sia per il riscaldamento che per la produzione di ACS permette di assolvere ai requisiti di legge imposti da normativa che richiedono una percentuale di Fonte Rinnovabile per il soddisfacimento dei due servizi Riscaldamento e ACS.

3.2.2. Distribuzione dei fluidi termovettori agli ambienti climatizzati

La distribuzione verso le utenze dell'acqua calda e dell'acqua refrigerata prodotte nella centrale tecnologica è costituita da una rete di tubazioni che dal secondo piano raggiungono i locali climatizzati correndo all'interno di cavedi verticali appositamente predisposti (uno per ciascun vano scala) ma sfruttando anche la controparete tecnica che costituisce la divisione tra l'ambiente a tutta altezza e gli ambienti ai vari livelli. Lo sfruttamento di questa doppia membrana del vano centrale consente di posizionare la distribuzione baricentricamente e ridurre, essendo questo spazio climatizzato, le dispersioni termiche.

Dalle colonne principali, che dal piano secondo scendono fino al piano terreno, si staccano le alimentazioni dei vari collettori di zona/ambiente. La distribuzione dal collettore al terminale avviene prevalentemente a soffitto a vista.

Per la regolazione si prevede l'installazione, a bordo di ogni ventilconvettore, di una valvola a del tipo pressure independent che consente sempre una ottimale regolazione delle portate in ogni ramo.

3.2.3. Emissione dell'energia termica e frigorifera in ambiente

Stante la primaria destinazione d'uso dell'edificio come "adibito ad attività ricreativa ed associativa" ai sensi del DPR 412/93, si prevede un sistema costituito prevalentemente da

ventilconvettori ad acqua che assolvono sia al servizio di riscaldamento che a quello di raffrescamento.

I ventilconvettori sono principalmente cassette a 4 vie e mobiletti per installazione verticale. La prima tipologia viene anche adoperata per la distribuzione e l'immissione in ambiente di aria primaria. Questa soluzione impiantistica consente di raggiungere il compromesso tra riduzione dei costi e rispondenza ai requisiti di comfort termo igrometrico.

I ventilconvettori previsti sono del tipo a 3 velocità e 2 tubi, nell'ottica del contenimento dei costi di installazione, pertanto a seconda della stagione tutto l'impianto sarà commutato in riscaldamento o raffrescamento senza la possibilità di garantire contemporaneamente entrambi i servizi.

Per alcuni ambienti al solo Piano terra, vista la destinazione d'uso particolare si è optato per affiancare ai ventilconvettori, un pavimento radiante esclusivamente dedicato al riscaldamento.

I suddetti ambienti sono:

- area bimbi in cui l'impianto radiante consente il massimo comfort anche a livello del pavimento
- piano terra del volume a tutt'altezza nel quale con il solo impianto a ventilconvettori dato l'enorme volume, si determinerebbe una eccessiva stratificazione dell'aria calda in alto, effetto che il pavimento radiante corregge
- sala polifunzionale, che a causa della variabilità di utilizzo da pochissime persone alla piena capienza, grazie all'impianto a pavimento garantisce sempre un comfort di base ottimale. Si prevede infatti il mantenimento di un setpoint base a 17-18°C per evitare sovratemperatura in caso di repentina e completa occupazione, ma con messa a regime a 20-22°C da parte dei ventilconvettori solo in caso di effettivo utilizzo.

Il pavimento radiante permette di raggiungere dei livelli di comfort decisamente elevati, in quanto non dà origine a fastidiose correnti d'aria, riduce l'asimmetria radiante tra le superfici dell'involucro termico e riduce la differenza di temperatura percepita tra il livello dei piedi e quello della testa degli occupanti.

Il progetto prevede di riscaldare i vani scala in quanto questi si trovano inclusi all'interno della superficie disperdente dell'edificio. Tale approccio se da un lato comporta la necessità di installare dei sistemi di emissione del calore anche in questi ambienti, dall'altro permette di evitare la coibentazione delle murature confinanti con gli altri locali climatizzati. Tutti gli ambienti e i locali che necessitano di essere scaldati ma non raffrescati, come appunto i vani scala e i servizi, sono stati dotati di radiatori a colonne opportunamente dimensionati per

lavorare a media temperatura di alimentazione 45°C. I radiatori, come tutti i venticonvettori, sono stati muniti di valvola termostatica pressure independent.

3.2.4. Termoregolazione ambiente

Il sistema di termoregolazione ambiente per quanto riguarda il riscaldamento e la climatizzazione è costituito da termostati attraverso i quali l'utente può variare in più o in meno la temperatura ambiente per un massimo di $\pm 3^{\circ}\text{C}$ rispetto al setpoint impostato dal sistema di supervisione. In questo modo si prevengono utilizzi incontrollati della climatizzazione da parte degli utilizzatori degli ambienti. Resta inteso che il sistema di supervisione potrà essere programmato fino al limite di impedire qualsiasi tipo di azione sui comandi ambiente.

3.2.5. Impianto di ricambio dell'aria

Il ricambio dell'aria all'interno degli ambienti è garantito attraverso un impianto di ventilazione a doppio flusso collegato ad un'unità di trattamento aria centralizzata a recupero energetico ad alta efficienza.

L'impianto di ventilazione meccanica è progettato seguendo i dettami imposti dalla Normativa Nazionale di riferimento, la UNI 10339, pubblicata nel Giugno del 1995, ma con gli affollamenti previsti dal progetto architettonico / antincendio.

La portata minima di progetto di aria esterna, che per la norma UNI 10339 è funzione della categoria dell'edificio, soddisfa ed è conforme ai requisiti imposti dal Regolamento di Igiene tipo della Regione Lombardia, il cui aggiornamento titolo III è stato pubblicato il 25 Luglio 1989. Per quanto concerne la sala Polifunzionale, nell'ipotesi che questa si classifichi come "Locale di Ritrovo" (definizione che figura nel cap. 8 del Regolamento di Igiene Regionale), la portata minima di aria esterna di progetto per persona, calcolata secondo Normativa UNI 10339 è pari a $20 \text{ m}^3/\text{h}\cdot\text{p}$. Il progetto prevede l'utilizzo di tale portata che è inferiore rispetto a quanto prescritto nel Regolamento di Igiene Regionale, ovvero $30 \text{ m}^3/\text{h}\cdot\text{p}$ ma si ritiene comunque accettabile per le ragioni che seguono.

L'adozione del valore di portata d'aria esterna per persona prescritto dalla Norma UNI si conforma ai due principali obiettivi perseguiti nella progettazione del sistema "Edificio-impianto", ovvero la riduzione dei consumi energetici e la sostenibilità ambientale e pertanto si ritiene ottimale perseguire tale normativa invece che quella del regolamento di igiene.

Si tenga presente che la norma Nazionale per la progettazione degli impianti aeraulici è inoltre più recente rispetto al Regolamento di Igiene Regionale, e l'osservanza e il rispetto dei requisiti in essa prescritti garantisce il soddisfacimento del benessere termo igrometrico.

Il sistema di distribuzione dell'aria primaria di mandata agli ambienti è basato su un'architettura estremamente semplice con canali circolari in acciaio zincato che si dipartono dal locale tecnico di alloggiamento della UTA (unità di trattamento aria) posizionata all'ultimo livello.

L'aria in uscita dalla mandata della UTA attraversa un silenziatore rettangolare posto a cavallo della parete di separazione tra il locale tecnico e l'antistante corridoio e raggiunge un plenum di mandata posizionato all'interno del controsoffitto del corridoio stesso.

A partire dal plenum si dipartono i canali di mandata generalmente di diametro 200 mm che raggiungono e attraversano l'intercapedine creata tra l'intradosso della copertura e il controsoffitto sospeso che funge da soffitto al volume centrale a tutta altezza. Da questo volume le canalizzazioni raggiungono la controparete tecnica che costituisce la divisione tra l'ambiente a tutta altezza e gli ambienti ai vari livelli. All'interno di tale controparete è presente una cavità libera per tutta l'altezza di circa 25 cm sufficiente a consentire la calata delle canalizzazioni per tutti i livelli come indicato negli elaborati progettuali.

La soluzione di più canalizzazioni di diametro inferiore consente un transito più agevole all'interno della controparete e una maggiore flessibilità nella distribuzione capillare dell'aria primaria. Ad ogni livello infine le canalizzazioni presenti all'interno della suddetta intercapedine, mediante curve posizionate all'intradosso del solaio superiore del livello da servire, raggiungono i terminali di diffusione dell'aria in ambiente.

Tali terminali sono di tre tipologie:

- ventilconvettori a vista del tipo cassette a 4 vie per la climatizzazione degli ambienti che fungono anche da immissori di aria primaria
- diffusori di mandata aria dedicati del tipo elicoidale ad alta induzione posizionati all'intradosso del soffitto con installazione a vista (ove la portata d'aria immessa dai ventilconvettori non sia sufficiente o laddove i ventilconvettori non fungano anche da immissori di aria primaria in ambiente)
- diffusori di mandata a barre dritte frontali e alette posteriori regolabili

La rete di ripresa dell'aria ambiente si divide invece in due tronconi:

- una rete di aspirazione aria viziata dai locali servizi igienici con canalizzazioni transitanti anch'esse dell'intercapedine della parete verso l'ambiente a tutta altezza
- griglia di aspirazione aria generale di tutto l'edificio posizionata sulla parete di separazione tra i locali tecnici all'ultimo livello e l'antistante corridoio, la quale aspira l'aria ambiente viziata, che dai locali chiusi o aperti, attraverso gli spazi comuni e distributivi che sono tutti in comunicazione, raggiunge la griglia generale di aspirazione all'ultimo livello.

Il trasferimento dell'aria immessa all'interno degli ambienti chiusi, verso le zone distributive comuni, è garantita da silenziatori lineari cilindrici posizionati generalmente a bocca libera negli ambienti e che attraverso un breve tratto di canale sono collegati a diffusori di mandata a barre dritte frontali lineri poste generalmente ad un'altezza sopra delle porte degli ambienti, dal lato

delle aree distributive. Questo sistema consente il transito dell'aria dagli ambienti verso le zone comuni, limitando il trasferimento dei rumori da un ambiente all'altro.

Data la natura fortemente variabile del grado di occupazione degli ambienti e considerando le differenti destinazioni d'uso, al fine di ridurre i consumi energetici e i costi di gestione nell'ottica della massima sostenibilità energetica possibile è previsto un sistema di regolazione dell'immissione di aria primaria all'interno degli ambienti estremamente semplice. Il sistema funziona con lo stesso concetto del comando manuale delle luci in ambiente: un pulsante o un interruttore. Il ricambio d'aria è basato sullo stesso concetto ovvero mediante un normale pulsante si attiva il ricambio dell'aria di un determinato ambiente e attraverso lo stesso pulsante si disattiva. Una spia luminosa segnala la presenza di ricambio dell'aria attivo o inattivo suggerendo la disattivazione dello stesso quando un determinato ambiente non è utilizzato. Nella sua estrema semplicità tale sistema si ritiene possa avere anche una funzione di sensibilizzazione nei confronti dell'utenza soprattutto considerando la destinazione d'uso parzialmente didattica e l'impronta di sostenibilità ambientale che il Civic Center si vuole dare. I suddetti pulsanti comandano altrettante serrande motorizzate ON/OFF posizionate sui canali di immissione dell'aria primaria all'interno degli ambienti, che possono tuttavia anche essere comandate dal sistema di supervisione in modalità automatica o da remoto.

Accanto alla serranda è poi prevista una spia di segnalazione luminosa che indica la presenza di immissione di aria in ambiente quando la serranda è aperta in modo da segnalare agli utenti l'attivazione del sistema.

Il bilanciamento della portata d'aria in immissione è garantito da un modulo di regolazione automatica della portata di tipo meccanico posizionato su ciascun ramo a valle della suddetta serranda motorizzata. Per consentire un ulteriore livello di bilanciamento dell'impianto, generalmente ogni diffusore e/o ogni innesto del sistema di aria primaria nei ventilconvettori è dotato di un analogo modulo di regolazione automatica.

In questo modo al variare dell'apertura e della chiusura delle serrande viene garantita la corretta portata d'aria all'interno di ciascun ambiente e la conseguente modulazione della portata d'aria complessivamente immessa dalla UTA che è del tipo a portata variabile con inverter a pressione costante.

Conseguentemente alla modulazione della portata d'aria di mandata dalla UTA secondo la logica della pressione costante, la regolazione della UTA provvede all'adattamento della portata d'aria in aspirazione affinché vi sia una equivalenza di portata immessa ed estratta, garantendo comunque sempre la portata d'aria estratta dai servizi igienici.

3.3. RETE GAS METANO

L'alimentazione del gas metano alla centrale termica deve essere realizzata secondo le indicazioni del D.M.I. 08.11.2019 e norma UNI 11528, in materia di impianti gas metano per potenze al focolare superiori ai 35 kW. Si prevede la realizzazione di nuova rete di alimentazione verso il generatore di calore a condensazione al livello +2 ove è collocata la centrale termica.

L'alimentazione è derivata da apposito contatore, alloggiato all'interno di una cassetta metallica in lamiera di acciaio inox AISI 304 di dimensioni 100x70x60cm, posizionata all'esterno del fabbricato su Via Marconi: la posizione esecutiva è da definire a seguito di sopralluogo esecutivo da parte della società erogatrice del servizio. Accanto al vano contatore è prevista una seconda cassetta metallica aerata ispezionabile dove è inserita una valvola di intercettazione manuale con posizione aperto/chiuso facilmente riconoscibile ed una elettrovalvola di intercettazione gas metano, in classe A, normalmente chiusa, a riarmo automatico, asservita ad impianto di rivelazione fughe gas metano posto in centrale termica.

Dal vano elettrovalvola si deriva una tubazione in acciaio eseguita in acciaio zincato tipo Fretz-Moon UNI 10255, che viene staffata a vista sulla facciata.

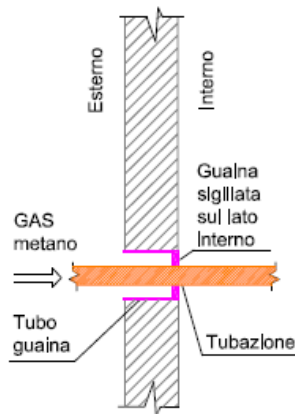
La distribuzione del gas metano deve essere realizzata con tubazioni in acciaio zincato, tipo Mannesmann trafilato a caldo, tipo serie media UNI EN 10255, filettabile secondo UNI/ISO7/1 e deve essere contraddistinta con il colore giallo, continuo o in bande da 20 cm, poste ad una distanza massima di 1 m l'una dall'altra.

I collegamenti necessari della linea gas sono realizzati con saldatura di testa autogena, realizzata ad arco elettrico oppure mediante raccordi filettati in acciaio o ghisa malleabile a tenuta di gas metano.

Internamente al locale centrale termica sulla tubazione di alimentazione del gas metano realizzata in acciaio zincato tipo UNI EN 10255 serie media, sono previste una valvola a sfera di intercettazione, un filtro stabilizzatore, un giunto antivibrante in acciaio inox, un manometro con pulsante di prova per la lettura di pressione a monte e valle del filtro, la valvola di intercettazione combustibile omologata ISPESL.

La rete deve essere posata a norma D.M.I. 08.11.2019 e UNI 11528 secondo le seguenti indicazioni:

Particolare attraversamento muro perimetrale esterno



Secondo DM 8/11/2019 Punto 2,3,3,2

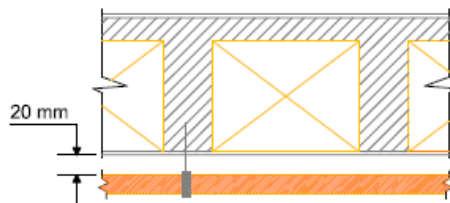
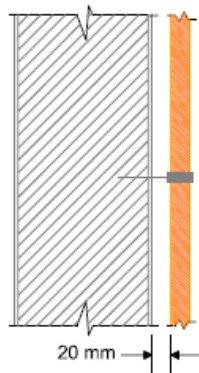
1. Le gualne devono essere:

- In vista;
- di acciaio di spessore minimo di 2 mm e di diametro superiore di almeno 2 cm a quello della tubazione del gas;
- dotate di almeno uno sfiato verso l'esterno. Nel caso una estremità della gualna sia attestata verso l'interno, questa dovrà essere resa stagna verso l'interno tramite sigillatura in materiale incombustibile;

2. Le tubazioni non devono presentare giunti meccanici all'interno delle gualne.

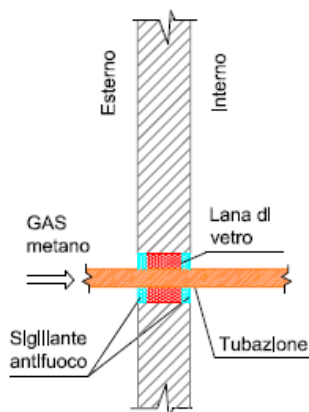
3. Sono consentite gualne metalliche o di plastica, non propagante la fiamma, nell'attraversamento di muri o solai esterni.

Distanza minima delle tubazioni dalle pareti



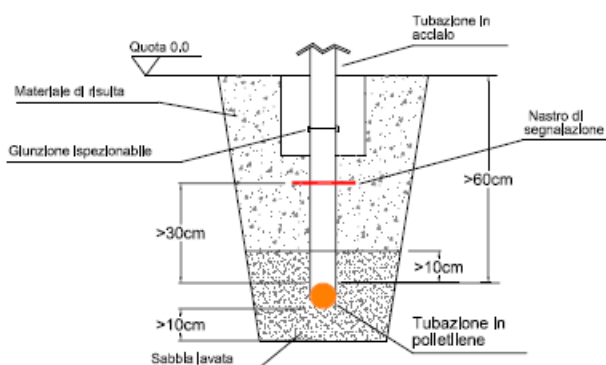
Le condotte, comunque installate, devono distare almeno 2 cm dal rivestimento della parete o dal filo esterno del solaio.

Particolare attraversamento muro REI



La tubazione, nell'attraversamento di muri REI, non deve presentare giunzioni e deve essere collocata all'interno di alloggiamenti realizzati in materiale incombustibile. L'estremità verso l'interno e l'esterno deve essere sigillata con materiali di classe di resistenza al fuoco pari a quella richiesta per le pareti del locale e del compartimento.

Particolare interrimento tubazione gas metano



L'impianto a gas dovrà essere realizzato in conformità alle norme UNI 7129/2015 (fino a 35kW) UNI 11528:2022 (> 35 kW) e Decreto M.I. 8 novembre 2019 (> 35kW).

In funzione della potenza al focolare della caldaia, il luogo di installazione dovrà rispettare le seguenti prescrizioni:

- potenza inferiore a 35 kW: norma UNI 7129/2015
DPR 412/93 Art. 5
- potenza tra 35 e 116 kW: norma UNI 11528:2022
D.M. 08.11.2019
DPR 412/93 Art. 5
- potenza > 116 kW fino a 350kW: norma UNI 11528:2022
DPR 412/93 Art. 5
D.M. 08.11.2019
S.C.I.A. VVF
- potenza > 350kW: norma UNI 11528:2022
DPR 412/93 Art. 5
D.M. 08.11.2019
Esame progetto VVF
S.C.I.A. VVF

La nuova classificazione dei generatori di calore in categorie Ax, Bxy, Cxy è definita dalla norma UNI EN 1749 - "Classificazione in funzione del metodo di prelievo dell'aria comburente e di scarico dei prodotti della combustione degli apparecchi a GAS"

Il condotto di scarico dei prodotti della combustione dovrà essere realizzato nel rispetto della norma UNI EN 13384.

Tutte le tubazioni dell'acqua calda dovranno essere coibentate con materiale isolante di spessore minimo fissato in Tab.1, Allegato B del DPR 412/93

- materiale isolante con conducibilità 0,038 W/m°C (valore tipico)
- spessore minimo coibentazione: Cat.A tubi esterni al fabbricato
Cat.B montanti interni
Cat.C tubi in zone scaldate

Gli impianti dovranno essere realizzati a regola d'arte, impiegando materiali costruiti a regola d'arte secondo quanto imposto dall'art. 6 del D.M. 22 gennaio 2008, n.37.

Al termine dei lavori, l'impresa realizzatrice dovrà rilasciare al committente la DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' relativa agli impianti realizzati, in ottemperanza all'art. 7 del D.M. 22 gennaio 2008, n.37.

Nei casi previsti dall'Art. 11 del D.M. 22 gennaio 2008, n.37, la dichiarazione di conformità ed il progetto redatto, o il certificato di collaudo, ove previsto dalle norme vigenti dovrà essere depositato presso lo sportello unico per l'edilizia del comune ove ha sede l'impianto. Lo sportello unico inoltrerà copia della dichiarazione di conformità alla Camera di Commercio Industria Artigianato e Agricoltura nella cui circoscrizione ha sede l'impresa esecutrice dell'impianto.

Prima della messa in servizio l'impianto a gas dovrà essere collaudato secondo la procedura indicata nella UNI 11528:2022:

PROVA DI TENUTA DELL'IMPIANTO

Prima di mettere in servizio l'impianto di distribuzione interna del gas (cioè prima che venga collegato al contatore e prima che siano allacciati gli apparecchi), l'installatore dovrà provare la tenuta.

Se qualche parte dell'impianto non è in vista, la prova di tenuta dovrà precedere la copertura della tubazione.

La prova dovrà essere effettuata con le seguenti modalità:

- appare provvisoriamente tutti i raccordi di alimentazione degli apparecchi ed il collegamento al contatore e si chiudono i relativi rubinetti;
- immettere nell'impianto aria o altro gas inerte, fino a che sia raggiunta una pressione di almeno:
 - impianti di 6ª specie ($P_s > 0,04\text{bar}$ fino a $0,5\text{bar}$) 1bar;
 - impianti di 7ª specie ($P_s \leq 0,04\text{bar}$) tubazioni non interrate 0,1bar;
 - impianti di 7ª specie ($P_s \leq 0,04\text{bar}$) tubazioni interrate 1bar;
- dopo il tempo di attesa necessario per stabilizzare la pressione (comunque dopo un tempo non minore di 15 min), effettuare una prima lettura della pressione, mediante un manometro ad acqua o apparecchio equivalente, di sensibilità minima di 0,1 mbar (1 mmH₂O);
- la verifica deve avere una durata minima di:
 - 24 h per tubazioni interrate di 6ª specie;
 - 4 h per tubazioni non interrate di 6ª specie;
 - 30 minuti per tubazioni di 7ª specie;

Per impianti realizzati con sistemi di giunzione a tenuta elastomerica, la verifica di tenuta dell'impianto interno deve essere effettuata mediante:

- ove il sistema a pressare lo richieda, una prima prova ad alta pressione con valori definiti dal fabbricante del sistema ed indicati nel libretto di istruzioni ed avvertenze. In assenza di tali indicazioni, la verifica deve essere eseguita ad una pressione di 5 bar (vedere UNI 11179, UNI 11065, UNI/TS 11343, UNI/TS 11344);
- una seconda prova in conformità alla procedura sopra riportata.

Nel caso che il fabbricante dichiari non necessaria la prova ad alta pressione, deve documentare l'utilizzo di un accorgimento tecnico specifico che permette di individuare, mediante la prova di tenuta, eventuali raccordi non serrati.

Se si verificassero delle perdite, queste dovranno essere ricercate con l'ausilio di soluzione saponosa o prodotto equivalente, ed eliminate; le parti difettose dovranno essere sostituite e le guarnizioni rifatte.

È vietato riparare dette parti con mastici, ovvero cianfrinarle.

Eliminate le perdite, sarà necessario ripetere la prova di tenuta dell'impianto fino ad ottenimento di risultato positivo.

3.4. CENTRALE TERMICA

Si prevede la realizzazione della nuova Centrale Termica in locale dedicato al solo alloggiamento del generatore di calore al piano P2, dotata di una caldaia murale a condensazione alimentata a gas metano destinato alla produzione del fluido termovettore per riscaldamento ambienti.

3.4.1. Generatore di calore

Il sistema di produzione acqua calda consiste in una caldaia a condensazione alimentate a gas metano con modulazione di carico tra il 100% ed il 25%, in funzione del carico impianto, classificate secondo la CE42/92 con 4 stelle e secondo la norma UNI EN 15502 con 6 stelle e classe NO_x < 50mg/Kwh, complete di idonea rampa gas omologata CE e conforme alla direttiva gas 90/396/CEE.

La caldaia ha una potenza resa di 110,9 kW (80/60°C) e deve essere dotata delle apparecchiature di controllo e di sicurezza previste dalle norme vigenti Raccolta R – Edizione 2009 – applicative del Titolo II del D.M. 1.12.1975 per impianti a vaso chiuso, quali valvola di sicurezza, termostati di regolazione e di blocco, pressostati di blocco e di minima, termometri e manometri, vaso di espansione omologato CE, valvola di intercettazione combustibile sull'adduzione gas metano.

La tipologia di generatore scelta prevede il corpo di scambio in acciaio Inox a tubi d'acqua, per consentire un bassissimo livello di NOx e la completa ispezione del corpo di scambio per la pulizia dello stesso. La caldaia è provvista di circolatore elettronico esterno gestito a portata variabile in funzione del salto termico. La centralina comanda la modulazione in funzione del carico e la curva climatica con propria sonda esterna e sonda di mandata a valle del compensatore idraulico.

La condensa prodotta dai generatori di calore è convogliata mediante tubazioni in polietilene duro a dispositivo di neutralizzazione della condensa, completo di granulato di neutralizzazione, con successivo smaltimento in fogna dell'acqua trattata.

3.4.2. Sistema di scarico fumi

Lo scarico dei prodotti della combustione avviene tramite canale da fumo in acciaio inox, a doppia parete, (AISI 316L interno e 304 esterno), con interposta coibentazione in lana di roccia alta densità (>120 kg/mc), spessore 25 mm, omologato per condensazione, certificato CE, completo di placca prelievo campioni, con relative placche di chiusura ermetiche (n.1 - Ø50 mm; n.1 Ø80 mm).

Si prevede la realizzazione di nuova canna fumaria, funzionante in depressione, del tipo autoportante inserita in cavedio tecnico ad uso esclusivo, in acciaio inox, a doppia parete, (AISI 316L interno e 304 esterno), con interposta coibentazione in lana di roccia alta densità (>120 kg/mc), spessore 25 mm, omologata per condensazione, certificata CE, con relativa chiusura ermetica alla base del camino, camera di raccolta, sportello di ispezione a tenuta ermetica alla base della stessa in posizione idonea per la manutenzione, scarico condensa verso dispositivo di neutralizzazione della condensa.

La connessione dei diversi elementi modulari è realizzata per mezzo di giunto a bicchiere del tipo maschio/femmina e di fascetta di bloccaggio elementi per garantire la tenuta meccanica. Il condotto è provvisto di guarnizione di tenuta a triplo labbro, realizzata con materiale testato al TUV. Il sistema deve essere marchiato CE in conformità alla norma EN 1856-1.

3.4.3. Organi di controllo, protezione e sicurezza

L'impianto deve essere dotato di organi preposti al controllo, alla protezione ed alla sicurezza di ogni singolo apparecchio; essi devono rispettare le caratteristiche dimensionali e di posizionamento definite con D.M. 1° dicembre 1975 e successiva Raccolta R edizione 2009.

I dispositivi di controllo consentono la lettura di temperatura e pressione dell'acqua, essi devono essere inseriti nelle immediate vicinanze del generatore, sulla tubazione di mandata o sul generatore stesso, a monte di qualsiasi intercettazione.

Il singolo generatore deve essere corredato dei seguenti dispositivi di controllo:

- N.1 Termometro scala 0-120°C
- N.1 Pozzetto ø10mm, asse inclinato per inserimento termometro di controllo.
- N.1 Manometro scala 0-8 kg/cm², con appendice a disco piano 40mm

I dispositivi di protezione, prevengono l'intervento dei dispositivi di sicurezza, essi devono essere ad azione positiva, ossia mettere in sicurezza l'impianto (interrompendo il funzionamento del bruciatore) anche in caso di mancanza di corrente elettrica.

Essi intervengono sullo stesso organo controllato (bruciatore).

Gli elementi sensibili dei dispositivi di protezione devono essere applicati a monte di qualsiasi organo di intercettazione, sulla tubazione di mandata, immersi nella corrente d'acqua, quanto più possibile nelle immediate vicinanze del generatore e comunque a non più di 0,5 mt.

Il singolo generatore deve essere corredato dei seguenti dispositivi di protezione:

- N.1 Interruttore automatico di regolazione.
- N.1 Interruttore automatico di blocco.
- N.1 Pressostato di blocco
- N.1 Pressostato di minima pressione

I dispositivi di sicurezza sono organi azionati dallo stesso fluido controllato, operanti senza energia intermedia, tali dispositivi devono essere posizionati sulla tubazione di mandata, quanto più possibile nelle immediate vicinanze del generatore e comunque a non più di 1 mt.

Il singolo generatore deve essere corredato dei seguenti dispositivi di sicurezza:

- N.1 Valvola di sicurezza

Lo scarico della valvola di sicurezza deve essere convogliato in imbuto raccoglitore ed essere tale da non recare danno alle persone, la tubazione di scarico deve avere diametro non inferiore alla sezione di uscita della valvola stessa.

Sulla tubazione di alimentazione del gas del generatore, deve essere inserita una valvola di intercettazione del combustibile ad azione positiva, che arresta il flusso di gas al bruciatore al raggiungimento della temperatura di ebollizione a pressione atmosferica.

L'elemento sensibile deve essere immerso nella corrente d'acqua in uscita dal generatore, quanto più possibile in prossimità del generatore di calore e comunque a distanza non maggiore di 0,5 mt.

Il dispositivo di sicurezza deve essere di tipo qualificato dall'ente verificatore (I.N.A.I.L.) e provvista di certificato del fabbricante che identifichi, il costruttore, la valvola, la massima potenza nominale del generatore asservito, la pressione di taratura.

L'espansione del volume dell'acqua contenuto nell'impianto viene assicurata da vasi di espansione a membrana che devono essere conforme alle disposizioni vigenti per gli apparecchi in pressione in materia di progettazione, fabbricazione, valutazione di conformità.

La tubazione di collegamento dei vasi chiusi all'impianto deve avere curve con raggio $>1,5d$.

3.5. TERRAZZO POMPA DI CALORE / GRUPPO FRIGORIFERO

3.5.1. Pompe di calore reversibili / gruppo frigorifero

Il progetto prevede l'installazione di due pompe di calore reversibili e di un gruppo frigorifero, entrambi del tipo aria / acqua, su un terrazzo a cielo aperto ricavato nella copertura al livello del Piano 2 del lato rivolto verso Via Marconi.

Le pompe di calore / refrigeratori tipo monoblocco a compressione di gas R32 sono dotate di un compressore del tipo scroll inverter, un ventilatore tipo assiale sempre inverter e batterie esterne in rame alluminio.

Le pompe di calore / refrigeratori sono completi di gruppo idronico costituito da pompa di circolazione a bassa prevalenza, filtro e flussostato, vaso di espansione e scheda di interfaccia BUS.

Il gruppo frigorifero è del tipo ad alta efficienza in esecuzione silenziata, con compressori scroll ad elevata efficienza, ventilatori assiali, batterie esterne in rame alluminio.

Il gruppo frigorifero è completo di gruppo idronico costituito da pompa di circolazione a bassa prevalenza, filtro e flussostato, supporti antivibranti e scheda di interfaccia BUS.

La macchina deve essere posata su idoneo basamento in CLS o in carpenteria metallica.

Al fine di preservare dal gelo le tubazioni poste all'esterno si prevede l'installazione di un sistema di cavi scaldanti autoregolanti ciascuno provvisto di flussostato per inibire il funzionamento degli stessi in presenza di flusso e termostato per attivarne il funzionamento solo quando è strettamente necessario. **Il posizionamento dei cavi scaldanti dovrà avvenire in accordo con le prescrizioni del costruttore e dovranno essere approvati e visionati dalla D.L. prima della coibentazione delle tubazioni.**

3.5.2. Sollevamento del gruppo frigorifero in quota

Per il sollevamento e posizionamento del gruppo frigorifero in quota sul terrazzo predisposto dovrà essere utilizzata una autogrù di idonea portata, attrezzata con zavorre supplementari e jib di prolunga per lo scarico da camion del trasportatore, sollevamento e posa sul tetto piano.

Dovranno essere richieste le necessarie autorizzazioni per l'occupazione del suolo pubblico per quanto riguarda la viabilità.

3.6. CENTRALE TERMOFLUIDICA E DI VENTILAZIONE

In adiacenza alla centrale termica e al terrazzo di alloggiamento della pompa di calore è prevista la realizzazione della centrale termofluidica e di ventilazione che ospita le seguenti funzioni:

- Pompaggio e distribuzione fluidi termovettori dai generatori (caldaia e pompa di calore) agli utilizzatori
- Centrale di trattamento aria primaria dell'intero edificio tramite UTA (unità di trattamento aria) dedicata a doppio flusso con recuperatore in controcorrente ad alta efficienza
- Trattamento acqua potabile per usi sanitari e carica impianti

3.6.1. Ibrido Pompa di Calore / Caldaia di tipo “serie”

Il circuito ibrido del tipo “serie” prevede che le pompe di calore siano i primi generatori sul ritorno del fluido termovettore dall'impianto il che consente di coprire il fabbisogno prioritariamente con le pompe di calore e se queste non sono sufficienti, di far intervenire la caldaia per portare la temperatura di mandata a quella prevista.

L'acqua di ritorno dall'impianto di distribuzione / emissione passa quindi prima nel puffer che funge anche da compensatore idraulico per poi tornare rispettivamente alle pompe di calore e alla caldaia a seconda che questa stia integrando o meno.

Per quanto riguarda le pompe di calore è previsto che:

- siano dotate di propria sonda di mandata, da posizionarsi all'interno del puffer di compensazione idraulica
- modulino direttamente comandate dalla centralina a bordo, al fine di mantenere la temperatura al valore fisso pari a 45°C.

La caldaia funziona su un circuito primario, separato dal secondario attraverso il puffer di compensazione che funge da compensatore sia per il gruppo frigorifero che per le due pompe di calore.

Per quanto riguarda la caldaia è previsto che:

- sia dotata di propria sonda di mandata, da posizionarsi nella parte alta del puffer
- moduli direttamente comandata dalla centralina a bordo caldaia al fine di mantenere la temperatura al valore fisso pari a 45°C

3.6.2. Serbatoio inerziale (puffer)

È previsto un serbatoio inerziale (puffer) collegato alle pompe di calore che funge anche da compensatore idraulico.

3.6.3. Collettori

L'impianto della centrale termofluidica e di ventilazione prevede l'installazione di 1+1 collettori di distribuzione:

- Collettore UTENZE (C.M.c/r e C.R.c/r), provvisti di:
 - Attacchi M/R generatore IBRIDO Pompa di calore / Caldaia

- Attacchi M/R impianto radiante acqua calda a bassa temperatura
- Attacchi M/R impianto radiatori acqua calda a media temperatura
- Attacchi M/R impianto ventilconvettori acqua calda / refrigerata
- Attacchi M/R UTA acqua calda / refrigerata

3.6.4. Pompe

Sul collettore è prevista una pompa a velocità variabile con inverter per ogni circuito con la possibilità di regolazione a pressione costante o proporzionale completa di trasduttore di pressione per ogni circuito in partenza collettore ovvero:

- Pompa impianto radiante acqua calda a bassa temperatura
- Pompa impianto radiatori acqua calda a media temperatura
- Pompa impianto ventilconvettori acqua calda / refrigerata
- Pompa UTA acqua calda / refrigerata

Sul circuito sanitario ricircolo ACS è prevista altresì una pompa di circolazione per garantire il flussaggio della tubazione ACS di mandata e quindi assicurare tempi di attesa ACS compatibili con la norma.

3.6.5. Espansione fluidi termovettori

L'espansione del volume dell'acqua contenuto nell'impianto viene assicurata da vasi di espansione chiusi a membrana, realizzati secondo la normativa INAIL vigente.

3.6.1. Produzione ACS

La produzione di acqua calda sanitaria è realizzata mediante una pompa di calore ARIA/ACS per acqua sanitaria del tipo monoblocco con attacchi per le canalizzazioni di mandata e ripresa dell'aria esterna. La macchina è di tipo plug and play, dispone di resistenza ausiliaria per il ciclo legionella e l'integrazione invernale, anodo in magnesio, interfaccia utente con funzioni di programmazione. Il circuito sanitario è realizzato in acciaio inox, completo di ricircolo.

3.6.2. Unità di trattamento aria

All'interno della centrale termofluidica trova posto l'Unità di Trattamento aria a doppio flusso con recupero ad alta efficienza che provvede al ricambio aria dell'intero edificio.

La macchina è destinata al solo ricambio aria primaria pertanto con immissione in condizioni di temperatura neutra (20°C in inverno e 26°C in estate). A valle del recupero è presente una singola batteria calda in inverno e fredda in estate per la correzione della temperatura al fine di raggiungere la neutralità.

La macchina è dotata di:

- recuperatore in controcorrente in alluminio ad alta efficienza
- due ventilatori plug fan inverter con motori IE4
- sezioni filtranti
- separatore di gocce

La strumentazione di misura e di comando a bordo della macchina fa parte integrante del sistema BMS a bordo del quale sono presenti le logiche di regolazione che presiedono al funzionamento dell'intera macchina. La strumentazione di bordo gestita dal BMS comprende:

- serrande aria esterna
- serranda di bypass
- trasduttori di pressione differenziale sui filtri con calcolo sporco in funzione della portata d'aria
- trasduttori di pressione differenziale e relative croci di misura per la misura di portata d'aria
- trasduttori di pressione di mandata e ripresa
- sensori di temperatura e umidità su mandata e ripresa ambiente interno
- sensori di temperatura e umidità su mandata e ripresa ambiente esterno
- comando inverter ventilatori 0-10V

La UTA deve essere in grado di modulare la velocità dei ventilatori in base a due differenti parametri in funzione delle risultanze del comportamento dell'impianto in fase di messa in servizio:

- pressione di mandata misurata mediante il trasduttore al fine di mantenere una pressione costante nel canale di mandata
- portata d'aria misurata mediante la croce di misura al fine di mantenere una certa portata d'aria

Lato aria la macchina è collegata secondo lo schema che segue:

- mandata verso ambiente collegata ad un silenziatore e ad una canalizzazione che attraverso una serranda REI raggiunge il plenum di mandata posto nel controsoffitto del corridoio antistante la Centrale termofluidica e di ventilazione
- ripresa da ambiente collegata ad una rete di aspirazione aria viziata dai locali servizi igienici e ad una griglia di aspirazione aria generale di tutto l'edificio posizionata sulla parete di separazione tra i locali tecnici all'ultimo livello e l'antistante corridoio, la quale aspira l'aria ambiente viziata, che dai locali chiusi o aperti, attraverso gli spazi comuni e distributivi che sono tutti in comunicazione, raggiunge la griglia generale di aspirazione all'ultimo livello.
- espulsione verso esterno realizzata sulla parete di divisione tra il locale Centrale termofluidica e di ventilazione e il terrazzo di alloggiamento della pompa di calore. In questo modo quest'ultima è lambita da aria a temperatura moderata sia in inverno che in estate (perché proviene dagli ambienti, seppur a valle del recupero) e quindi il rendimento aumenta sensibilmente.
- aspirazione aria esterna dalla parete verso Via Marconi mediante una griglia di aspirazione aria esterna completa di profilo atipioggia.

3.7. IMPIANTO ACQUA POTABILE

3.7.1. Alimentazione acqua potabile impianto di protezione idrica antincendio

E' previsto una presa con relativo contatore dedicato al sistema di protezione idrica antincendio (alimentazione diretta impianto sprinkler, riscalzo vasca antincendio). Dal nuovo contatore acqua posizionato in pozzetto lato Via Marconi si diparte una tubazione in polietilene (per i tratti interrati) e in acciaio zincato (per i tratti in cavedio o a vista), che raggiunge il locale pompaggio antincendio.

3.7.2. Alimentazione acqua potabile edificio

Dal nuovo contatore acqua a servizio del Civic Center, si diparte una tubazione in polietilene (per i tratti interrati) e in acciaio zincato (per i tratti in cavedio o a vista) che alimenta la Centrale termofluidica e di ventilazione. All'arrivo nella Centrale è previsto un filtro di sicurezza a maglia fine e una derivazione per l'alimentazione di:

- Utenze acqua fredda grezza
- Addolcitore

3.7.3. Alimentazione acqua potabile BAR

Il progetto prevede un contatore dedicato e una linea dedicata di acqua potabile grezza per l'alimentazione dell'utenza BAR tramite una tubazione in acciaio zincato. Dal nuovo contatore acqua a servizio del Bar, si diparte una tubazione in polietilene (per i tratti interrati) e in acciaio zincato (per i tratti in cavedio o a vista) che raggiunge l'utenza.

3.7.4. Trattamento acqua sanitaria destinata al carico dei circuiti chiusi

L'acqua destinata al carico dei circuiti chiusi, dopo il trattamento di addolcimento, subisce due ulteriori trattamenti:

- Dosaggio antincrostanti per circuiti chiusi
- Dosaggio biocida antialga per circuiti radianti

3.8. PREVENZIONE LEGIONELLA

3.8.1. Logica shock termico ACS

Il sistema di supervisione BMS deve essere in grado di effettuare il ciclo antilegionella ad una cadenza temporale impostabile, con una logica che implementi come minimo le funzioni indicate di seguito e dotata di memoria in grado di registrare tutti i parametri di funzionamento per un tempo di almeno 6 mesi.

Il programma deve essere in grado di effettuare la regolazione continua della temperatura di mandata con una disinfezione automatica in una fascia di tempo impostabile. Durante la fase di disinfezione, la temperatura della sonda di mandata deve trovarsi al di sopra di valore impostabile per un tempo almeno pari ad un altro valore impostabile e la sonda di ritorno del ricircolo deve altrettanto trovarsi al di sopra di un valore impostabile per un tempo almeno pari ad un altro valore impostabile. Se ciò avviene il sistema deve dare la segnalazione che la disinfezione ha avuto esito positivo. Non appena si abbiano le condizioni per considerare la disinfezione riuscita, questa viene interrotta. Nel caso in cui non si raggiunga la temperatura di disinfezione o non si riesca a mantenerla per un tempo sufficiente, se dopo un tempo impostabile dall'inizio della disinfezione, la temperatura di ritorno non raggiunge quella prestabilita, la temperatura di mandata viene aumentata di un valore impostabile. Questa procedura di correzione (solo in senso crescente) del set di disinfezione è iterativa: se serve, viene ripetuta all'interno di una

finestra temporale impostabile. Nel caso in cui non si raggiunga la temperatura di disinfezione o non si riesca a mantenerla per un tempo sufficiente, si ha la generazione dell'allarme per disinfezione non riuscita. Nello storico viene registrato l'allarme avvenuto.

3.8.1. Documento di valutazione del rischio legionella e piano per il controllo e la prevenzione

Al fine di prevenire e ridurre il rischio di presenza di Legionella, in qualsiasi parte dell'impianto questa si possa formare, l'Impresa deve provvedere a redigere una valutazione del rischio in conformità alle "Linee guida per la prevenzione ed il controllo della legionellosi" approvate in Conferenza Stato-Regioni nella seduta del 7 maggio 2015" e periodicamente revisionata.

In particolare, in base ai risultati complessivi della valutazione del rischio, deve essere preparato ed applicato, anche con l'ausilio di personale tecnico qualificato, un Piano scritto per il controllo e la manutenzione degli impianti a rischio, che specifichi tutti gli interventi da mettere in atto per controllarlo, con particolare riferimento alle procedure di pulizia e disinfezione e loro relativa periodicità.

A partire dalla messa in servizio degli impianti fino al collaudo definitivo devono essere effettuati tutti gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, le ispezioni, la pulizia, la disinfezione e il campionamento relativi al controllo del rischio, nonché le operazioni di pulizia e disinfezione applicate che devono essere formalmente documentate.

3.8.1. Punti di campionamento

Il progetto prevede una serie di punti di prelievo per il campionamento e l'analisi dell'acqua volti a facilitare la valutazione del rischio e il controllo periodico dell'efficacia del protocollo antilegionella. E' facoltà dell'impresa prevedere ulteriori punti di prelievo che questa ritenga necessaria per la corretta valutazione del rischio legionella nell'ambito della stesura del protocollo di cui al paragrafo precedente.

3.9. RETI DI DISTRIBUZIONE DEI FLUIDI

Sono previsti diversi circuiti di distribuzione fluidi termovettori in funzione del servizio ed in particolare:

- Circuito pavimenti radianti, con termoregolazione climatica a temperatura scorrevole in funzione delle temperature esterne a servizio dei pavimenti radianti del Piano terra
- Circuito radiatori a punto fisso 45°C
- Circuito ventilconvettori a 2 tubi calda/refrigerata in funzione della stagione. Il servizio di riscaldamento e raffrescamento contemporaneo non è dunque disponibile ma si prevede che due volte all'anno l'impianto venga commutato da riscaldamento a raffrescamento secondo le esigenze. Tale soluzione consente un risparmio sui costi di gestione, un minore costo di realizzazione e una maggiore semplicità gestionale.

Le tubazioni delle linee M/R dei fluidi partono dalla centrale, all'interno della quale sono effettuati i punti alti per lo sfogo aria, attraversano il controsoffitto del corridoio antistante alla centrale al P2, e SENZA ULTERIORI PUNTI ALTI raggiungono la distribuzione a pettine nella muratura che divide gli ambienti del P2 verso il volume centrale a tutt'altezza.

Per quanto riguarda le reti di distribuzione dei fluidi sanitari invece sono previste linee per Acqua fredda, Acqua calda sanitaria e ricircolo. Le linee di ricircolo ritornano in centrale separatamente per consentire il bilanciamento della rete.

Per le reti idrauliche, alla sommità delle colonne montanti e negli stacchi ai piani, sono installate valvole di intercettazione, mentre idonei sfiati aria sono disposti nei punti alti dell'impianto nonché scarichi nei punti bassi per consentire un agevole drenaggio delle reti; gli scarichi delle reti vengono sempre raccordati alla rete di scarico generale, con interposizione di sifoni ispezionabili.

Internamente ai fabbricati le reti sono eseguite in acciaio nero Mannesmann s.s., ed isolate termicamente con isolante a celle chiuse tipo, idoneo per acqua refrigerata ove necessario, spessore conforme al DPR 412/93.

Tutte le tubazioni in vista nei tratti interni all'edificio sono complete di finitura in materiale plastico tipo ISOGENOPAK, completo di bordature e nastrature ove necessario.

Tutte le tubazioni all'interno di cavedi chiusi, cunicoli o comunque in vani non raggiunti dalla luce potranno essere prive di finitura purchè il materiale isolante utilizzato abbia caratteristiche di indeperibilità e stabilità nel tempo, oltre che assenza di sfibramento.

3.10. IMPIANTI TERMINALI

Il progetto prevede l'utilizzo di diverse tipologie di terminali, che sono descritte nei paragrafi che seguono. Per tutti i dettagli si rimanda agli elaborati progettuali.

In generale tutti gli impianti terminali quali ventilconvettori e relative alimentazioni fluidiche, scarichi condensa ecc... e tutta la rete di distribuzione aria compresi i terminali sono installati all'intradosso dei soffitti a vista.

Si riportano di seguito alcune immagini rappresentative delle diverse modalità di posa a vista dei ventilconvettori e dei diffusori d'aria.



Figura 4 - Cassetta a 4 vie a soffitto a vista con alimentazioni fluidiche e aria a vista



Figura 5 - Ventilconvettore da incasso con cassaforma metallica rasomuro



Figura 6 – Esempio di diffusore d'aria primaria supplementare



Figura 7 - Esempio di diffusore d'aria supplementare



Figura 8 - Canale di trasferimento aria con silenziatore e bocchetta per il transito dell'aria primaria dai locali verso i corridoi e le parti comuni

3.10.1. Sistema di regolazione manuale della portata d'aria primaria

Come accennato nei paragrafi introduttivi, data la natura fortemente variabile del grado di occupazione degli ambienti e considerando le differenti destinazioni d'uso, al fine di ridurre i consumi energetici e i costi di gestione nell'ottica della massima sostenibilità energetica possibile è previsto un sistema di regolazione dell'immissione di aria primaria all'interno degli ambienti estremamente semplice. Il sistema funziona con lo stesso concetto del comando manuale delle luci in ambiente: un pulsante o un interruttore. Il ricambio d'aria è basato sullo stesso concetto ovvero mediante un normale pulsante si attiva il ricambio dell'aria di un determinato ambiente e attraverso lo stesso pulsante si disattiva. Una spia luminosa segnala la presenza di ricambio dell'aria attivo o inattivo suggerendo la disattivazione dello stesso quando un determinato ambiente non è utilizzato. Nella sua estrema semplicità tale sistema si ritiene possa avere anche una funzione di sensibilizzazione nei confronti dell'utenza soprattutto considerando la destinazione d'uso parzialmente didattica e l'impronta di sostenibilità ambientale che il Civic Center si vuole dare.



Figura 9 - Pulsante di attivazione / disattivazione del ricambio aria locale per locale

I suddetti pulsanti comandano altrettante serrande motorizzate ON/OFF posizionate sui canali di immissione dell'aria primaria all'interno degli ambienti, che possono tuttavia anche essere comandate dal sistema di supervisione in modalità automatica o da remoto.

Accanto alla serranda è poi prevista una segnalazione luminosa che indica la presenza di immissione di aria in ambiente quando la serranda è aperta in modo da segnalare agli utenti l'attivazione del sistema.

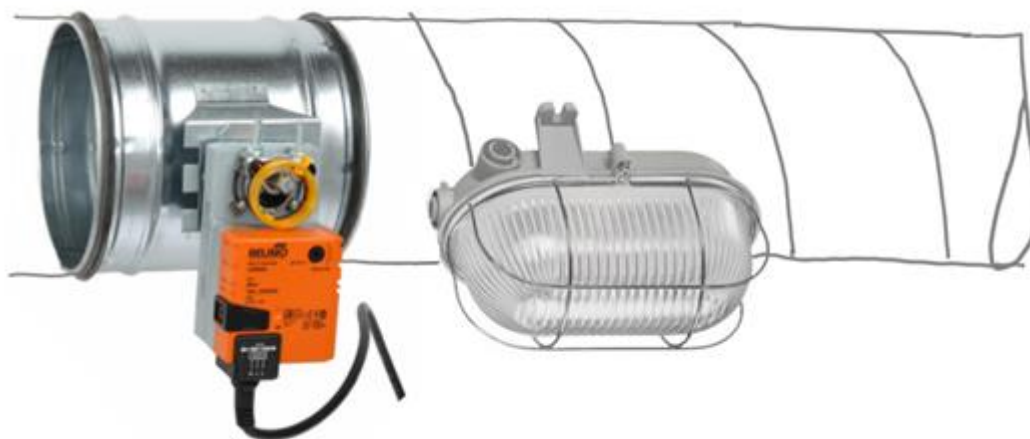


Figura 10 - Serranda ON/OFF sul canale di immissione aria primaria negli ambienti con segnalazione luminosa serranda aperta

Il bilanciamento della portata d'aria in immissione è garantito da un modulo di regolazione automatica della portata di tipo meccanico posizionato su ciascun ramo a valle della suddetta serranda motorizzata. In questo modo al variare dell'apertura e della chiusura delle serrande viene garantita la corretta portata d'aria all'interno di ciascun ambiente e la conseguente modulazione della portata d'aria complessivamente immessa dalla UTA che è del tipo a portata variabile con inverter a pressione costante.

Conseguentemente alla modulazione della portata d'aria di mandata dalla UTA secondo la logica della pressione costante, la regolazione della UTA provvede all'adattamento della portata d'aria in aspirazione affinché vi sia una equivalenza di portata immessa ed estratta, garantendo comunque sempre la portata d'aria estratta dai servizi igienici.

3.10.2. Sala polifunzionale PT

Il progetto prevede il seguente allestimento:

- Impianto a pavimento radiante
- Ventilconvettori a soffitto tipo cassette a 4 vie per il raffrescamento e l'integrazione al riscaldamento
- Rete aria primaria con immissione mista su cassette a 4 vie e diretta attraverso diffusori ad alta induzione con feritoie radiali posti a soffitto
- Sistema di regolazione dell'aria primaria mediante serrande ON/OFF agenti sui canali di immissione dell'aria primaria con aggiunta di lampada spia di segnalazione di serranda aperta, come da successiva figura "Serranda ON/OFF sul canale di immissione aria primaria negli ambienti"

3.10.3. Area bambini

Il progetto prevede il seguente allestimento:

- Impianto a pavimento radiante
- Ventilconvettori incassati in parete perimetrale per il raffrescamento e l'integrazione al riscaldamento
- Rete aria primaria con immissione mediante diffusori ad alta induzione con feritoie radiali posti nel volume a doppia altezza a livello del solaio del piano ammezzato
- Sistema di regolazione dell'aria primaria mediante serrande ON/OFF agenti sui canali di immissione dell'aria primaria con aggiunta di lampada spia di segnalazione di serranda aperta, come da successiva figura "Serranda ON/OFF sul canale di immissione aria primaria negli ambienti"

3.10.4. Ufficio Interscambio PT

Il progetto prevede il seguente allestimento:

- Ventilconvettori incassati in parete perimetrale per il raffrescamento e l'integrazione al riscaldamento
- Rete aria primaria con immissione attraverso diffusori ad alta induzione con feritoie radiali posti a soffitto
- Sistema di regolazione dell'aria primaria mediante serrande ON/OFF agenti sui canali di immissione dell'aria primaria con aggiunta di lampada spia di segnalazione di serranda aperta, come da successiva figura "Serranda ON/OFF sul canale di immissione aria primaria negli ambienti"

3.10.5. BAR PT

Il progetto prevede il seguente allestimento:

- Ventilconvettori a soffitto tipo cassette a 4 vie ad espansione diretta autonoma per il raffrescamento il riscaldamento
- Rete aria primaria con immissione mista su cassette a 4 vie e diretta attraverso diffusori ad alta induzione con feritoie radiali posti a soffitto
- Sistema di regolazione dell'aria primaria mediante serrande ON/OFF agenti sui canali di immissione dell'aria primaria con aggiunta di lampada spia di segnalazione di serranda aperta, come da successiva figura "Serranda ON/OFF sul canale di immissione aria primaria negli ambienti"

3.10.6. Zona Lettura Soppalco P0

Il progetto prevede il seguente allestimento:

- Ventilconvettori incassati in parete perimetrale con cassaforma metallica rasomuro per il raffrescamento e l'integrazione al riscaldamento
- Rete aria primaria con immissione mediante bocchette a barre frontali fisse e alette posteriori regolabili, complete di plenum
- Sistema di regolazione dell'aria primaria mediante serrande ON/OFF agenti sui canali di immissione dell'aria primaria con aggiunta di lampada spia di segnalazione di serranda aperta, come da successiva figura "Serranda ON/OFF sul canale di immissione aria primaria negli ambienti"

3.10.7. Spazi al P1 (ad eccezione dei vani scala e dei servizi igienici)

Il progetto prevede il seguente allestimento:

- Ventilconvettori a soffitto tipo cassette a 4 vie per il raffrescamento e il riscaldamento
- Rete aria primaria con immissione su cassette a 4 vie
- Sistema di regolazione dell'aria primaria mediante serrande ON/OFF agenti sui canali di immissione dell'aria primaria con aggiunta di lampada spia di segnalazione di serranda aperta, come da successiva figura "Serranda ON/OFF sul canale di immissione aria primaria negli ambienti"

3.10.8. Ambienti e Uffici P2 (ad eccezione dei vani scala e dei servizi igienici)

Il progetto prevede il seguente allestimento:

- Ventilconvettori incassati in parete perimetrale con cassaforma metallica rasomuro per il raffrescamento e il riscaldamento
- Rete aria primaria con immissione attraverso diffusori ad alta induzione con feritoie radiali posti a soffitto
- Sistema di regolazione dell'aria primaria mediante serrande ON/OFF agenti sui canali di immissione dell'aria primaria con aggiunta di lampada spia di segnalazione di serranda aperta, come da successiva figura "Serranda ON/OFF sul canale di immissione aria primaria negli ambienti"

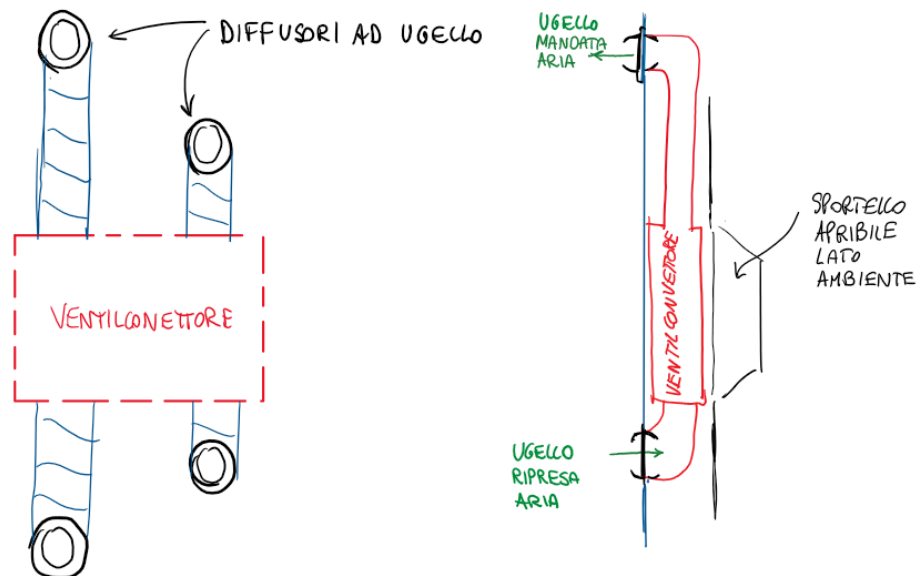
3.10.9. Volume centrale a tutt'altezza – civic center (per associazione ad elaborati progettuali)

Il progetto prevede il seguente allestimento:

- Impianto a pavimento radiante
- Ventilconvettori canalizzabili senza carter di finitura con plenum di mandata collegato a n°4 canali flessibili per l'alimentazione di n°2 ugelli di mandata e n°2 ugelli utilizzati come ripresa. La posizione degli ugelli è da coordinarsi in sede di progettazione costruttiva con gli aspetti estetici e funzionali. Ogni ventilconvettore che svolge questa specifica funzione deve essere completo di sportello di ispezione tipo botola in CTG rasomuro apribile lato ambiente per effettuare la manutenzione.

PROSPETTO LATO VOLUME TUTT'ALTEZZA

SEZIONE



3.10.1. Corridoi distributivi P2

Il progetto prevede il seguente allestimento:

- Ventilconvettori incassati in parete perimetrale con cassaforma metallica rasomuro per il raffrescamento e il riscaldamento

3.10.2. Locali servizi igienici e scale di servizio

Il progetto prevede il seguente allestimento:

- Radiatori in acciaio a colonne con valvole termostatiche

3.10.3. Radiatori

Nei locali servizi igienici e nei vani scala l'emissione termica è affidata a radiatori in acciaio alimentati con acqua calda a media temperatura (45-40°) proveniente direttamente dalla centrale termica.

Ogni radiatore è corredato di valvola termostattizzabile, testina termostatica ad espansione di cera con ghiera antimanomissione, detentore e di valvola di sfogo aria manuale. Ogni radiatore è collegato al collettore di distribuzione acqua calda posizionato come indicato nelle tavole di progetto. Le tubazioni di alimentazione dei collettori sono intercettate a mezzo di valvole di intercettazione manuali ed è previsto sul ritorno una valvola di regolazione pressione indipendente.

3.10.4. Impianti di riscaldamento a pavimento radiante

Come precedentemente descritto nel capitolo 3.2.3, per alcuni ambienti al solo Piano terra, vista la destinazione d'uso particolare, si è optato per affiancare ai ventilconvettori un pavimento radiante esclusivamente dedicato al riscaldamento. I passi di posa sono multipli di 5 cm, con passo di progetto 10 cm.

Lo schema esecutivo di posa delle tubazioni è a carico della ditta appaltatrice.

L'impianto è calcolato per una temperatura scorrevole del fluido termovettore compresa tra 25 e 45°C, con temperatura di mandata di progetto 35°C,

I tubi per l'impianto radiante devono essere in polietilene reticolato, muniti di barriera all'ossigeno ed essere prodotti in conformità con la normativa DIN 4726/4729.

Il sistema deve avere tutte le caratteristiche riportate nel capitolo "DESCRIZIONE, PRESCRIZIONI, CARATTERISTICHE FUNZIONALI E TECNICHE E MODALITA' DI POSA IN OPERA DEI VARI MATERIALI E APPARECCHIATURE e deve essere completo di:

- Pannello isolante
- Striscia perimetrale
- Nastro adesivo per l'accoppiamento dei pannelli
- Tubazione in polietilene con barriera all'ossigeno
- Clips per l'ancoraggio del tubo
- Guaine isolanti per la protezione del tubo ove necessario
- Giunti di dilatazione

- Rete elettrosaldata per massetto
- Additivo fluidificante per massetto
- Additivo inibitore di corrosione e biocida per il liquido termovettore

Tutte le tubazioni devono essere sottoposte a prove a freddo e a caldo. In particolare le prove devono essere effettuate ad una pressione pari a 10 kg/cm², tale valore dovrà essere mantenuto nell'impianto per almeno 6 ore consecutive senza riscontrare perdite nel circuito.

3.10.5. Collettori impianto a pavimento radiante

I collettori di distribuzione a servizio dei circuiti radianti sono da posizionarsi in cassette metalliche ispezionabili, posizionate secondo gli elaborati di progetto.

Ogni singolo circuito deve essere dotato di testina elettrotermica a bassa inerzia termica dotata di contatto ausiliario per l'azionamento della valvola di zona presente nel modulo d'utenza.

3.11. SISTEMA DI SUPERVISIONE BMS

Il sistema di supervisione previsto copre le funzionalità di gestione e monitoraggio funzionale ed energetico degli impianti termomeccanici

3.11.1. Sistema controllo e supervisione impianti termomeccanici centrali

Il funzionamento della centrale termica, della pompa di calore e della centrale termofluidica e di ventilazione è completamente controllato da un sistema di supervisione liberamente programmabile. Tale sistema è costituito da:

- 1) Un quadro di automazione principale posizionato nella centrale termofluidica e di ventilazione dotato di:
 - Un controllore per applicazioni HVAC liberamente programmabile, con funzioni di registrazione dei dati, controllo apparecchiature, gestione allarmi, connettività internet con web server a bordo. Il sistema dispone di interfacce ModBus, BACnet IP e MSTP, LON, EIB/KNX IP, M-bus, oBiX e SNMP. Il sistema supporta pagine grafiche HTML5, iOS e Android.
 - Una serie di schede di input e output digitali e analogici in grado di rilevare le variabili in campo e comandare gli organi e le apparecchiature presenti in centrale, come da elenco punti.

- Un PANEL PC Touch screen da 22" full HD, per il controllo e comando dell'intero sistema di automazione HVAC dell'edificio.
- 2) Un quadro secondario delocalizzato all'interno della centrale di pompaggio antincendio completo di:
- Un controllore per applicazioni HVAC liberamente programmabile, con funzioni di registrazione dei dati, controllo apparecchiature, gestione allarmi, connettività internet con web server a bordo. Il sistema dispone di interfacce ModBus, BACnet IP e MSTP, LON, EIB/KNX IP, M-bus, oBiX e SNMP. Il sistema supporta pagine grafiche HTML5, iOS e Android.
 - Una serie di schede di input e output digitali e analogici in grado di rilevare le variabili in campo e comandare gli organi e le apparecchiature presenti in sito, come da elenco punti.
 - Il collegamento agli supervisor dell'edificio tramite LAN

3.11.2. Sistema controllo e supervisione impianti termomeccanici in ambiente

Il sistema di termoregolazione ambiente ha le seguenti caratteristiche ed è costituito da:

- 1) Termoregolatori per ventilconvettori in ragione di uno per ogni ventilconvettore, con comunicazione via BUS verso il quadro di automazione principale di cui al paragrafo precedente, completo di tutti gli I/O necessari al comando del ventilconvettore.
- 2) Termostati ambiente con manopola di ritaratura setpoint $\pm 3^{\circ}\text{C}$ (modificabile) agenti sul relativo ventilconvettore o gruppo di ventilconvettori
- 3) Pulsanti ambiente ad azionamento manuale per l'apertura e la chiusura delle serrande di immissione dell'aria primaria, agenti sulla rispettiva serranda o gruppo di serrande a servizio del relativo ambiente.

3.11.3. Logiche di regolazione

Le logiche di regolazione dovranno essere proposte dall'appaltatore prima dell'inizio della fase di programmazione su BMS. Sarà a carico dell'appaltatore l'ingegnerizzazione punti fisici del sistema, elaborazione software di regolazione, realizzazione schemi elettrici, verifica della corretta installazione dei componenti di campo in presenza, assistenza durante i lavori, avviamento e taratura regolatori, stesura relazione di funzionamento del programma operativo, collaudo, primo avviamento, messa in esercizio, istruzione per il corretto utilizzo del sistema, consegna documentazione su supporto digitale. **Sarà altresì a carico dell'appaltatore la modifica, il miglioramento o l'implementazione del software di gestione che la D.L.**

ritenesse necessaria nell'arco di un anno dalla data di collaudo finale, senza nulla avere a pretendere dalla committente

3.11.4. Sezione elettromeccanica dei quadri di automazione

I quadri di automazione devono contenere, oltre alle apparecchiature relative al BMS descritte negli specifici paragrafi, tutti gli ausiliari di comando delle apparecchiature quali relè, selettori, spie ecc...

Il quadro di automazione deve essere completo di tutte le catene di comando fisiche e logiche al fine di garantire la funzionalità del sistema anche in caso di guasto al BMS.

Si riportano di seguito alcuni schemi tipici di catene di comando delle apparecchiature di uso più frequente, ai quali fare riferimento per la progettazione costruttiva e per la realizzazione delle catene di comando di tutte le apparecchiature previste nel progetto.

Il primo esempio è relativo alla catena di comando di un'elettropompa nella quale si prevede il comando da parte del BMS e l'acquisizione dello stato e dell'allarme. La pompa è avviabile anche mediante selettore rotativo manuale, con serie di contatti ausiliari per la comunicazione dello stato del selettore al BMS. Il comando è interrotto in caso termica scattata (contatto in arrivo dal quadro di potenza). La spia di funzionamento è attivata da un relè di appoggio che sdoppia lo stato pompa.

Comune di Malnate (VA) - Realizzazione dell'intervento Nuovo Polo Civico e riqualificazione urbana degli spazi esterni adiacenti – Progetto Esecutivo

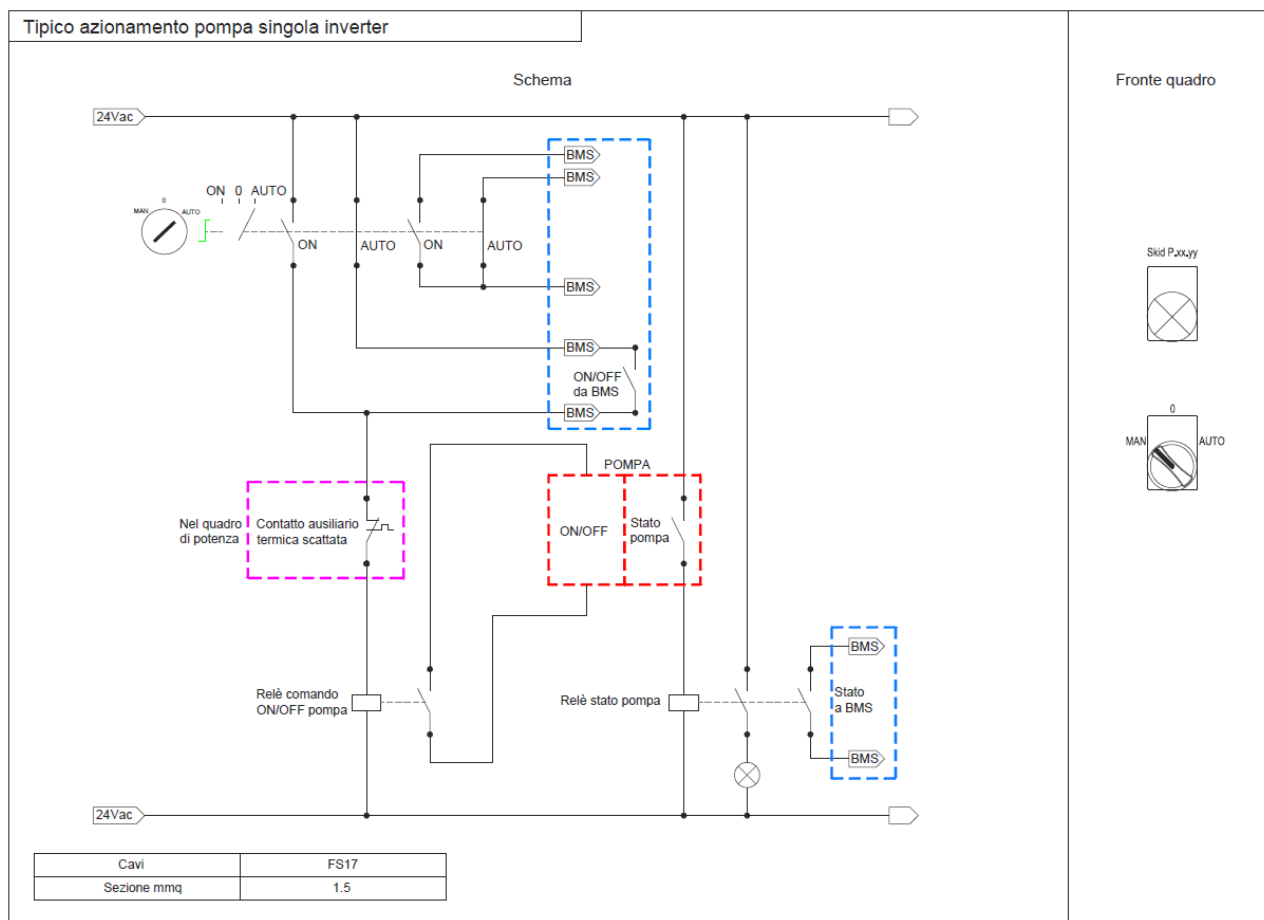


Figura 11 - Tipico schema ausiliari pompa singola inverter

Comune di Malnate (VA) - Realizzazione dell'intervento Nuovo Polo Civico e riqualificazione urbana degli spazi esterni adiacenti – Progetto Esecutivo

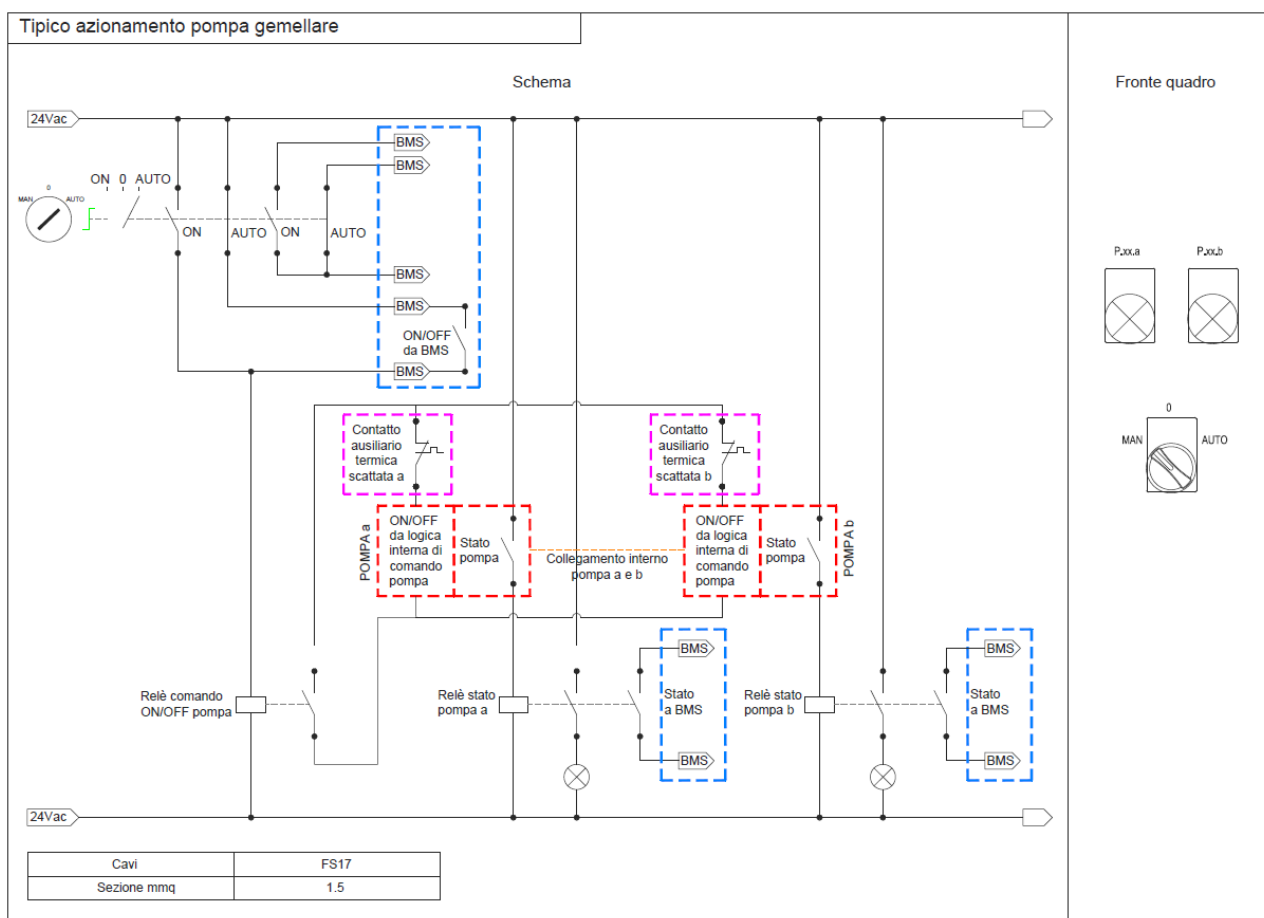


Figura 12 - Tipico schema ausiliari pompa gemellare inverter

Comune di Malnate (VA) - Realizzazione dell'intervento Nuovo Polo Civico e riqualificazione urbana degli spazi esterni adiacenti – Progetto Esecutivo

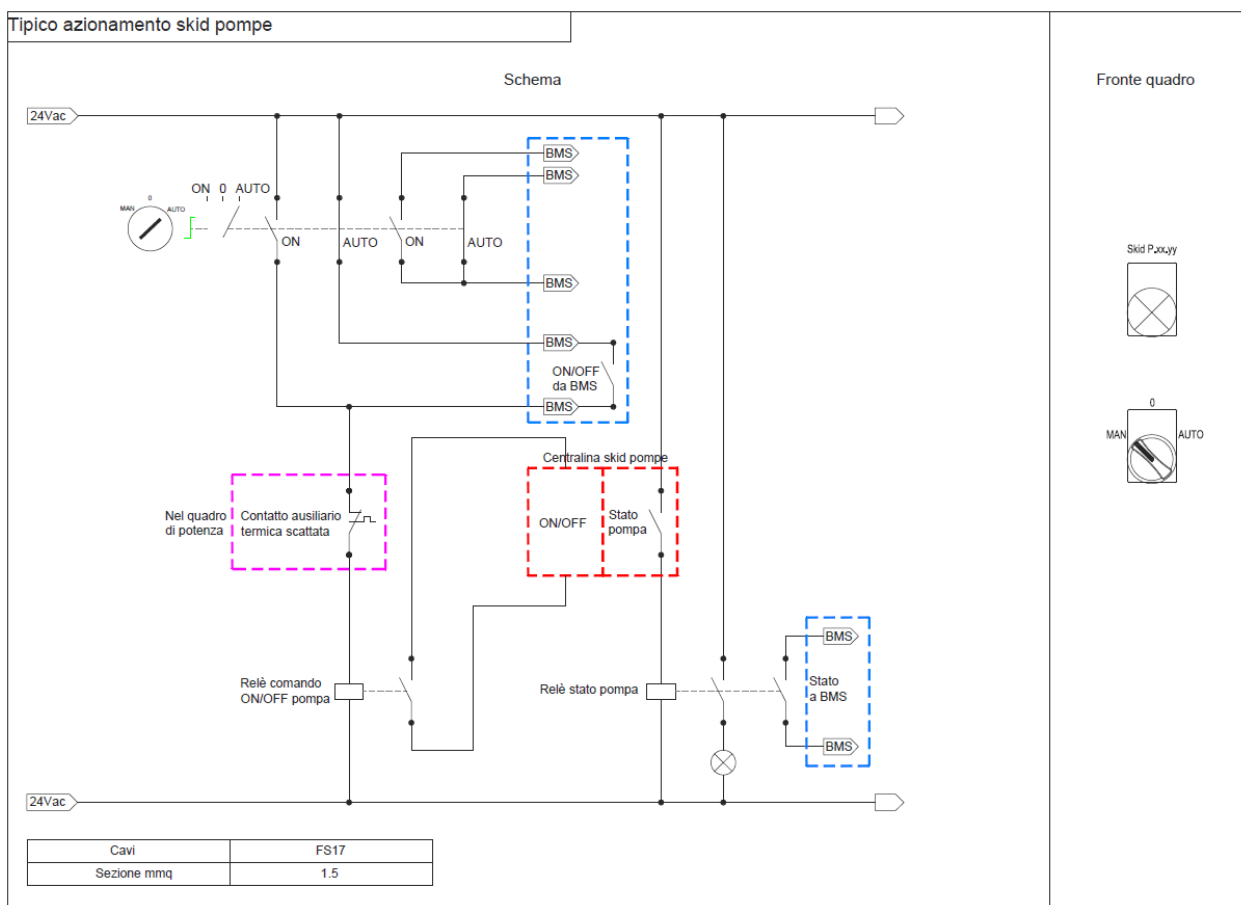


Figura 13 - Tipico schema ausiliari skid multipompa

Comune di Malnate (VA) - Realizzazione dell'intervento Nuovo Polo Civico e riqualificazione urbana degli spazi esterni adiacenti – Progetto Esecutivo

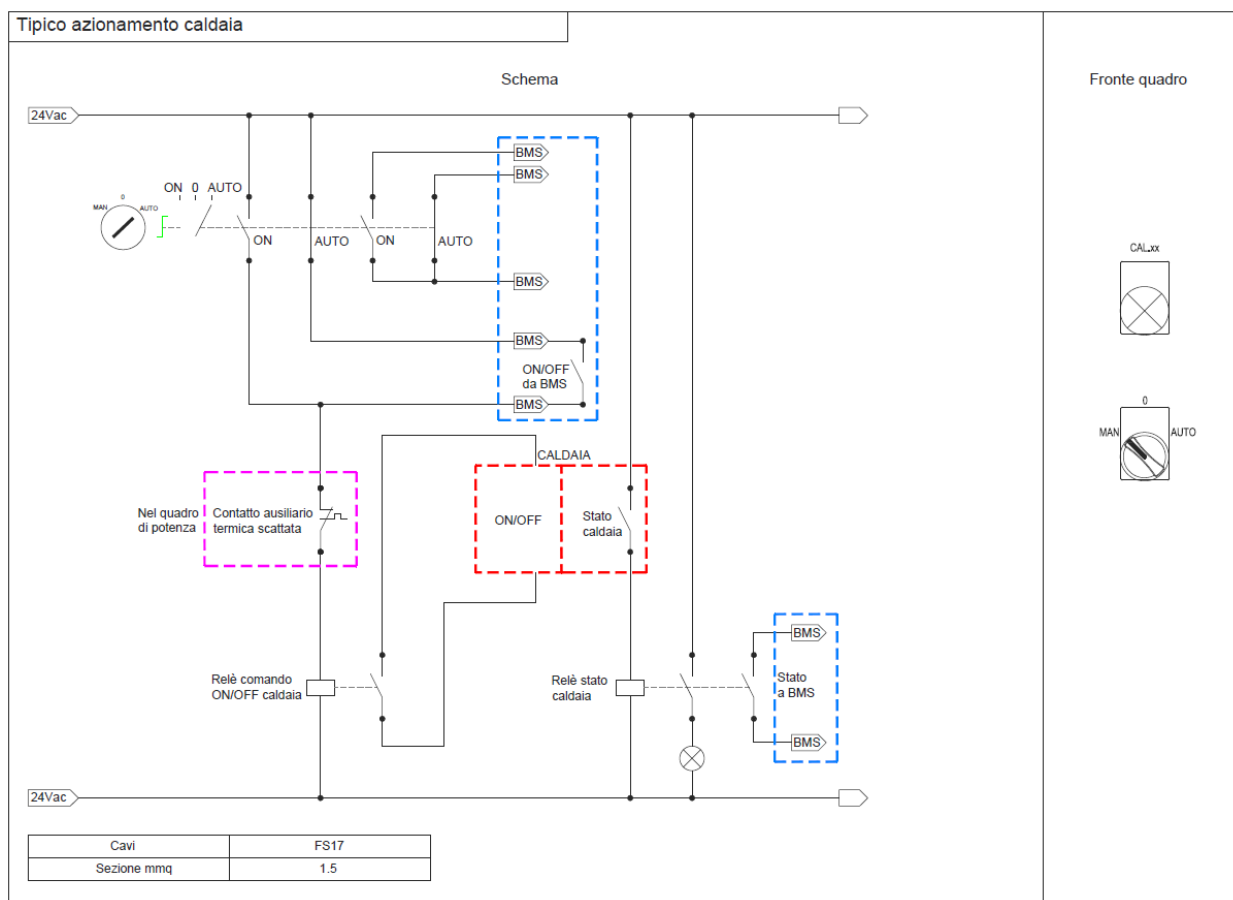


Figura 14 - Tipico schema ausiliari caldaia

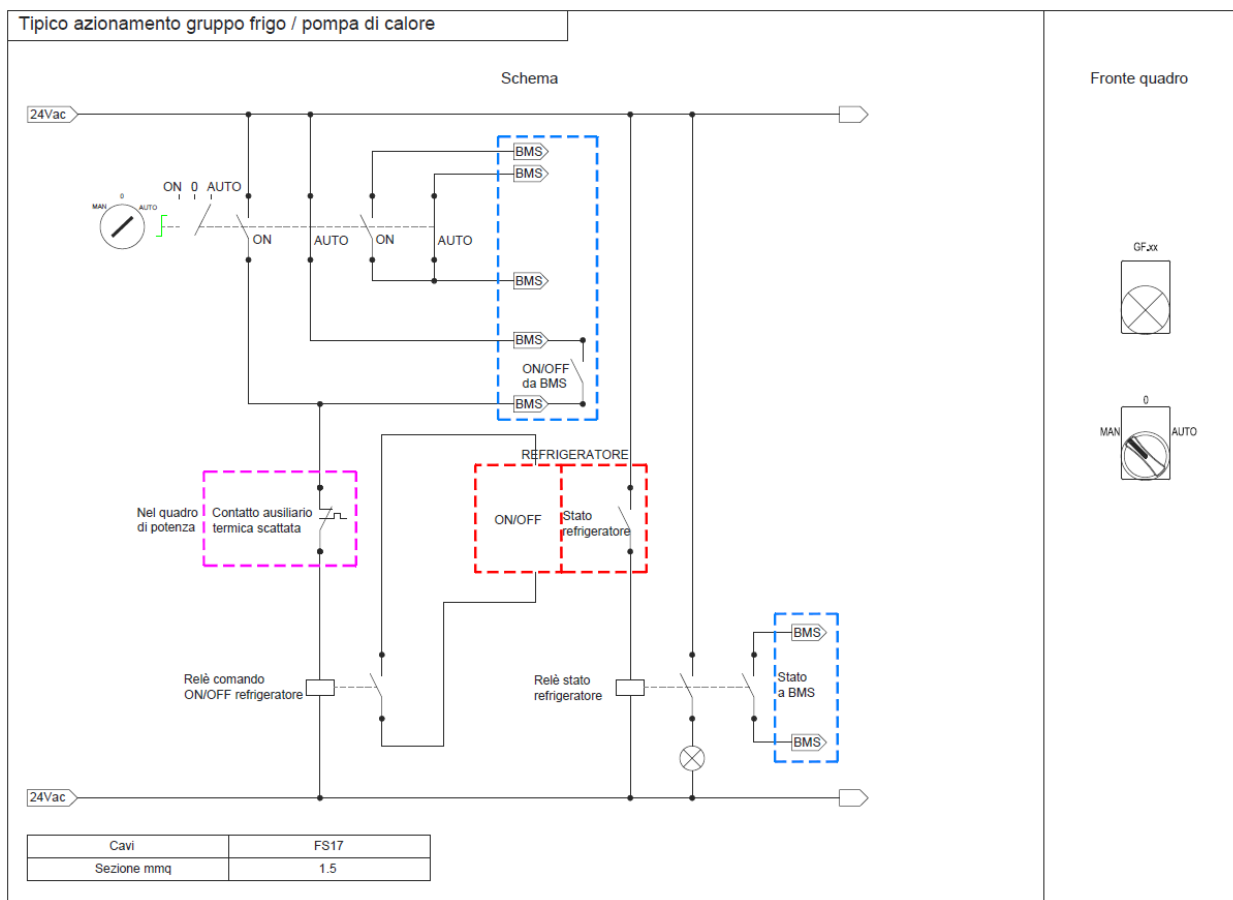


Figura 15 - Tipico schema ausiliari gruppo frigorifero / pompa di calore

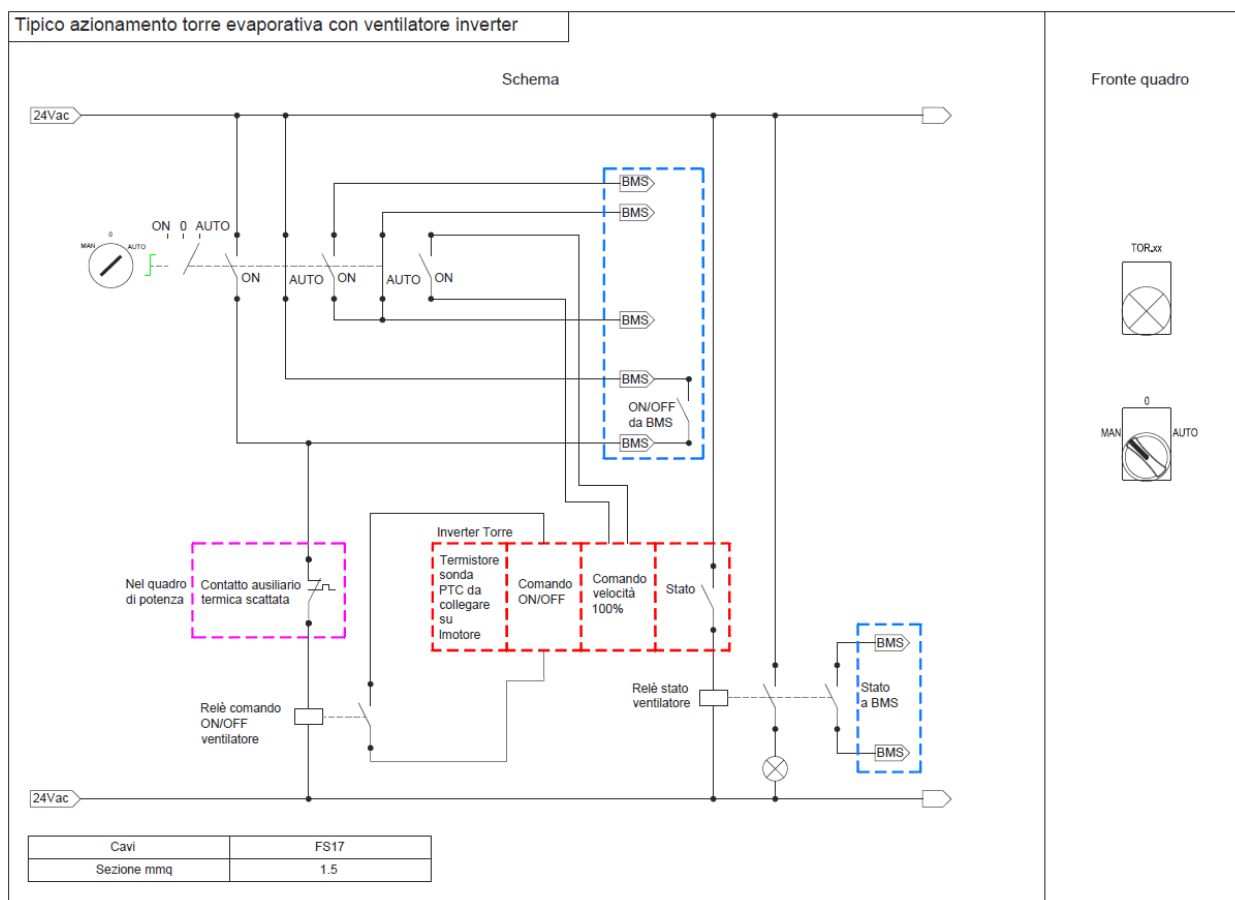


Figura 16 - Tipico schema ausiliari torre evaporativa

3.12. IMPIANTO IDRICO-SANITARIO

3.12.1. Reti distributive ed impianti interni

In linea generale l'impianto è costituito da:

- 1) reti orizzontali e colonne verticali di distribuzione acqua fredda
- 2) alimentazione degli apparecchi sanitari con schemature interne per la distribuzione
- 3) apparecchi sanitari completi di rubinetteria ed accessori nel numero e tipo indicato sugli elaborati
- 4) reti di scarico degli apparecchi interne ai servizi
- 5) colonne di scarico e colonne di ventilazione di tipo primario
- 6) reti orizzontali di scarico e collegamento alle reti generali.

Lungo le reti e su tutte le derivazioni sono poste valvole a sfera di intercettazione e rubinetti di scarico, mentre in sommità alle colonne montanti sono posti sempre degli ammortizzatori di colpi d'ariete, in nicchia ispezionabile con portello.

Dovranno essere previsti accorgimenti per la compensazione delle dilatazioni (percorsi a "L", "Z", "U"), come specificato nelle tavole grafiche.

Le tubazioni dovranno disporre di staffaggi opportunamente dimensionati.

La coibentazione delle reti di acqua calda (anello di ricircolo) avranno isolamento avente spessori di categoria A (DPR 412/93) e rivestite con ISOGENOPAK.

La coibentazione delle reti di acqua fredda avranno isolamento avente spessore minimo 13mm, con valore di diffusione vapore acqueo almeno 7000, e rivestite in ISOGENOPAK.

Isolamento acqua calda

- conducibilità termica a 40°C non superiore a 0,040 W/m;
- classe 1 di reazione al fuoco;
- campo d'impiego da -40 a +105 °C;
- resistenza alla diffusione del vapore acqueo 3000
- tipo K-Flex ST o superiore.

Isolamento acqua refrigerata e fredda

- conducibilità termica a 40°C non superiore a 0,040 W/m;
- classe 1 di reazione al fuoco;
- campo d'impiego da -40 a +105 °C;
- resistenza alla diffusione del vapore acqueo 7000
- tipo K-Flex ST o superiore.

Le derivazioni alle singole utenze dovranno disporre di organo di bilanciamento con la funzione di mantenimento della temperatura impostata e dispositivo di attuazione disinfezione legionella.

All'interno dei bagni la distribuzione avviene tramite collettori in ottone o cromati, provvisti valvole di intercettazione, disposti in cassette ispezionabili; il collettore acqua fredda deve essere isolato per evitare l'effetto condensa.

Comune di Malnate (VA) - Realizzazione dell'intervento Nuovo Polo Civico e riqualificazione urbana degli spazi esterni adiacenti – Progetto Esecutivo

La distribuzione ai singoli apparecchi avviene tramite collettore di acqua fredda/calda impiegando tubazioni in multistrato Pex-AL-Pex, correnti a pavimento.

L'isolamento delle linee interne in multistrato avrà spessore conforme alla cat. C del DPR 412/93.

Ogni apparecchio a servizio di wc camere e wc comuni sarà previsto di limitatore di flusso della portata d'acqua sia sulla linea fredda che su quella calda, aventi le seguenti caratteristiche:

7) lavabi, bidet, lavapiedi: 6lt/min

8) docce: 10lt/min

Le reti di distribuzione dell'acqua calda e fredda interne ai servizi corrono a pavimento e quindi in traccia a parete per alimentare i singoli apparecchi.

Le congiunzioni dei tubi di collegamento di cui sopra con gli apparecchi devono eseguirsi in modo da non dar luogo ad alcuna perdita nonché di permettere l'intercettazione dei tubi di adduzione mediante l'introduzione di due rubinetti d'intercettazione completi di filtri.

Le condutture devono effettuare il minimo percorso compatibile al migliore funzionamento possibile degli impianti, ed essere inoltre disposte in modo da non ingombrare e facilmente ispezionabili.

La tipologia ed il numero degli apparecchi da installare è riportata sugli elaborati; la disposizione esatta sarà definita in opera con la D.L.

Tutti gli apparecchi devono essere completi di rubinetterie, pilette di scarico, sifoni, tubi di attacco, tasselli di fissaggio e quanto necessario al corretto funzionamento ed installazione.

Nei servizi disabili i vasi igienici debbono essere installati all'altezza prevista dalle norme, ed i pulsanti di scarico delle cassette devono essere posti in posizione facilmente accessibile; i lavabi devono essere dotati di rubinetteria con leva lunga e di sifoni del tipo a scomparsa o flessibile per appoggio a parete.

I vasi per disabili devono essere provvisti di doccetta alimentata con acqua calda e fredda.

A valle dei sifoni degli apparecchi sono collegate le reti di scarico, da eseguirsi in PE nero duro tipo Geberit fino al collegamento alle colonne montanti.

3.13. SCARICHI

3.13.1. Rete di scarico acque NERE

La disposizione delle tubazioni di scarico deve permettere il rapido e completo smaltimento delle materie luride nelle fogne, senza dare adito ad ostruzioni o a formazione di depositi e di incrostazioni lungo il loro percorso (pendenze, raccordi funzionali, etc.) e tenendo in debito conto le eliminazioni di tutte le sorgenti di rumore.

Il foro di passaggio delle colonne di ventilazione in copertura deve essere, verso l'esterno, protetto con una conca in rame o materiale impermeabilizzante che impedisca l'infiltrazione di acqua.

Dove necessario devono essere installati compensatori di dilatazione con apposite guide di scorrimento per evitare qualsiasi possibile deformazione anche temporanea della rete di scarico per effetto di alternanza negli scarichi di fluidi freddi e caldi.

Gli staffaggi devono essere del tipo a collare, con passo inferiore a 10 diametri per le tubazioni orizzontali ed a 15 diametri per le tubazioni verticali.

Una serie di ispezioni deve garantire la possibilità di intervento in tutti i nodi critici.

Per i servizi troppo lontani dalla colonna di scarico primaria deve essere prevista una colonna di ventilazione secondaria, collegata in testa all'apparecchio più lontano, eseguita in PE tipo Geberit od in ghisa e sfociante di almeno 0,5 m oltre la copertura, con mitria di esalazione.

Nell'uscita dalla copertura del fabbricato sono interposte delle conche per impedire l'infiltrazione di acqua. Su tutte le mitrie delle colonne di ventilazione debbono essere installate griglie di protezione in materiale plastico (tipo messicano o cipolla) idoneamente fissate.

Dai servizi le colonne di scarico, correnti in traccia o nei cavedi predisposti, si portano a soffitto del piano primo interrato dove si raccordano fra di loro e quindi, verso gli attacchi delle fognature nere.

Devono essere previsti sui collettori fognari idonee braghe di ispezione. Le reti vanno eseguite con curve a 45° interponendo tratti rettilinei tra n.2 curve in serie in modo da limitare punti critici e strozzature eccessive che potrebbero creare tappi ed occlusioni sulla rete.

In generale si devono prevedere lungo la rete, su tutte le derivazioni, curve, piede colonna, ecc..., ispezioni adeguate, eventualmente in pozzetti ispezionabili.

Comune di Malnate (VA) - Realizzazione dell'intervento Nuovo Polo Civico e riqualificazione urbana degli spazi esterni adiacenti – Progetto Esecutivo

Deve essere garantita per le distribuzioni orizzontali la pendenza minima prevista a progetto in modo da garantire all'acqua il trascinamento di corpi solidi presenti.

E' oggetto del presente Appalto l'esecuzione completa delle reti esterne di raccolta generale delle acque nere del complesso, con tutto quanto occorrente (tubazioni, pozzetti, pozzi di salto, ecc...)

In occasione di attraversamenti di compartimentazioni REI dovranno inoltre essere posizionati idonei collari REI di protezione dalle caratteristiche omogenee alle strutture attraversate secondo le indicazioni progettuali delle tavole grafiche a cui si rimanda.

Le reti di scarico acque nere devono essere realizzate, a seconda delle situazioni e del punto di posa (si vedano le tavole progettuali) con tubazioni in:

COLONNE DI SCARICO TRATTI VERTICALI

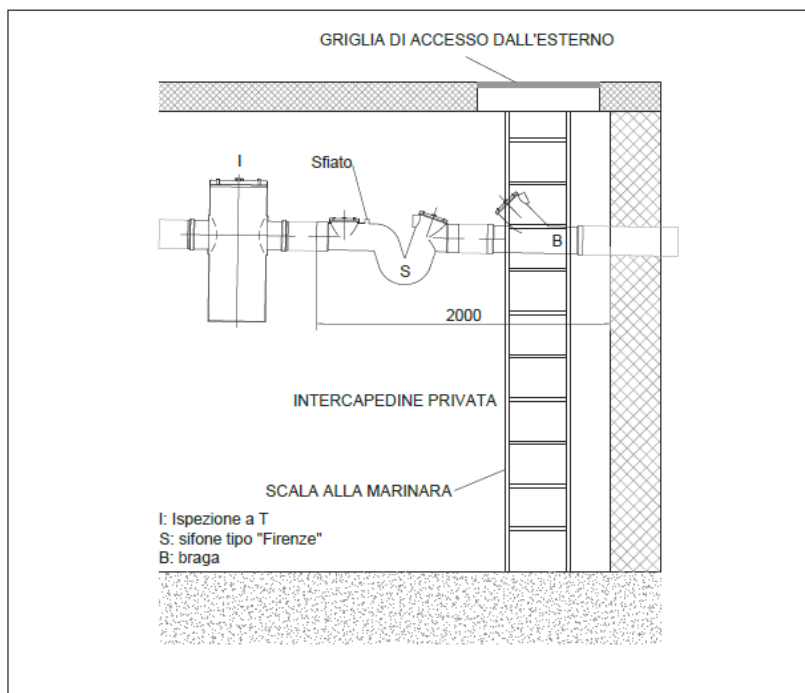
PE/PP.s	TUBAZIONI FONOASSORBENTI IN POLIETILENE o POLIPROPILENE AD ALTA DENSITA' Idonee per condotte di scarico In barre rigide saldabili per fusione testa a testa e/o saldabili mediante manicotti elettrici e/o con innesti a bicchiere a tenuta con guarnizioni elastomeriche. - Rinforzate con fibre minerali e/o realizzate con 3 o più strati (massa-molla-massa) - Peso specifico al metro lineare per il diametro ø110 non inferiore a 2,5 kg/m oppure in alternativa Sistema certificato con Lin (rumore aereo in condizioni standard con muro in CLS) < 12/15 dBA con portata di scarico 2 lt/s Staffaggio delle colonne mediante collari antivibranti acusticamente disaccoppianti e ancorati agli elementi rigidi e massivi, preferibilmente in CA
---------	---

COLLETTORI DI SCARICO TRATTI ORIZZONTALI IN AUTORIMESSA

PP	TUBAZIONI FONOASSORBENTI IN POLIPROPILENE Idonee per condotte di scarico In barre rigide saldabili per fusione testa a testa e/o saldabili mediante manicotti elettrici e/o con innesti a bicchiere a tenuta con guarnizioni elastomeriche. - Realizzate con 3 o più strati (massa-molla-massa) - Peso specifico al metro lineare per il diametro ø110 non inferiore a 1 kg/m e comunque Sistema certificato con Lin (rumore aereo in condizioni standard con muro in CLS) < 17/20 dBA con portata di scarico 2 lt/s Staffaggio delle colonne mediante collari antivibranti acusticamente disaccoppianti e ancorati agli elementi rigidi e massivi, preferibilmente in CA
----	---

Sono dunque previste tutte le opere edili ed impiantistiche necessarie alla realizzazione dei nuovi attacchi, oltre che alla messa a norma dell'allacciamento con installazione del gruppo ISB (Ispezione, Sifone, Braga) in conformità alle prescrizioni normative del Comune di Malnate.

PARTICOLARE GRUPPO FINALE I.S.B.



LEGENDA APPARECCHI SCARICHI

	BRAGA Braga in gres (DN riposato in pianta) accessibile esclusivamente al gestore del Servizio Idrico Integrato per l'ispezione dell'allacciamento. Munita di tappo in ghisa e serratappa a 3 cuspidi.
	SIFONE (tipo Firenze) Sifone tipo "firenze" provvisto di ispezione (i) e di bocca (b) per l'allacciamento del tubo esalatore. Segna il limite dell'impianto privato.
	POZZETTO DI PRELIEVO (tipo Milano) Pozzetto di prelievo in PVC rigido marca REDI modello POZZETTO DI PRELIEVO (tipo Milano) o equivalente. Elemento che garantisce la possibilità di effettuare prelievi al piede di colonne acque bianche e nere, completo di staffa di bloccaggio del tappo superiore. Il battente minimo è di 50 cm (quota B). Prodotto monolitico ottenuto per Termoformatura. Guarnizioni in dotazione. Le caratteristiche meccaniche sono conformi agli standard europei (EN 12256). La tenuta idraulica viene garantita dal collaudo svolto secondo la EN 1277. Dimensioni modello DN 400 A = 200 mm; B = ≥ 500 mm; C = ø 400 mm.

3.13.2. Rete di scarico condensa ventilconvettori

Il progetto prevede un rete separata per la raccolta delle condense dei ventilconvettori che viene raccordata alla linea di scarico acque nere, previa interposizione di un sifone ad alta capacità.

3.13.3. Rete di raccolta e scarico acque meteoriche

Per la raccolta delle acque meteoriche delle coperture sono previsti punti di scarico sulla copertura e colonne verticali in HDPE per le discese interne all'edificio e alluminio prevennnciato per le discese o i tratti esterni in vista.

Le discese dei pluviali sono collegate ad una rete suborizzontale di raccolta staffata a soffitto del P-1 con pendenza verso il sistema di accumulo e drenaggio delle acque piovane.

Gli staffaggi devono essere del tipo a collare, con passo inferiore a 10 diametri per le tubazioni orizzontali ed a 15 diametri per le tubazioni verticali.

In generale si devono prevedere lungo la rete, su tutte le derivazioni, curve, piede colonna, ecc..., ispezioni adeguate, eventualmente in pozzetti ispezionabili.

Deve essere garantita per le distribuzioni orizzontali la pendenza minima prevista a progetto.

Le reti di scarico della acque meteoriche devono essere realizzate in polietilene ad alta densità TASSATIVAMENTE SALDATO TESTA A TESTA E GARANTITO PER IL FUNZIONAMENTO IN PRESSIONE FINO A 2 m.c.a. (0,2 bar).

Le tubazioni dovranno essere adeguatamente staffate in modo da sopportare il funzionamento a tubo pieno ed in pressione senza che ne venga compromessa la stabilità e la funzionalità.

Le tubazioni dovranno avere le seguenti caratteristiche (o superiori):

HDPE	TUBAZIONI IN POLIETILENE AD ALTA DENSITA Idonee per condotte di scarico In barre rigide saldabili per fusione testa a testa e/o saldabili mediante manicotti elettrici e/o con innesti a bicchiere a tenuta con guarnizioni elastomeriche.
------	---

3.14. IMPIANTO DI PROTEZIONE IDRICA ANTINCENDIO

Viene prevista la realizzazione di sistemi di protezione attiva antincendio a servizio dell'intera attività.

Si prevede l'implementazione dell'impianto di protezione idrica antincendio interno al fabbricato alimentato da gruppo di pressurizzazione idrica con vasca di accumulo di riserva per garantire le condizioni minime di funzionamento a norma UNI 10779 / EN 12845.

Lo schema dell'impianto è stato evidenziato nelle tavole grafiche allegate.

3.14.1. Allaccio idrico antincendio

Per l'edificio in oggetto è concesso attacco idrico antincendio dedicato del tipo con contatore volumetrico con prelievo dalla rete acquedotto pubblica su via Marconi.

Si prevede di richiedere un allaccio idrico dedicato di diametro minimo pari a DN50 in modo da garantire le prestazioni idrauliche necessarie per il rinalzo della vasca di accumulo a capacità totale in previsione di realizzazione in un locale del piano interrato.

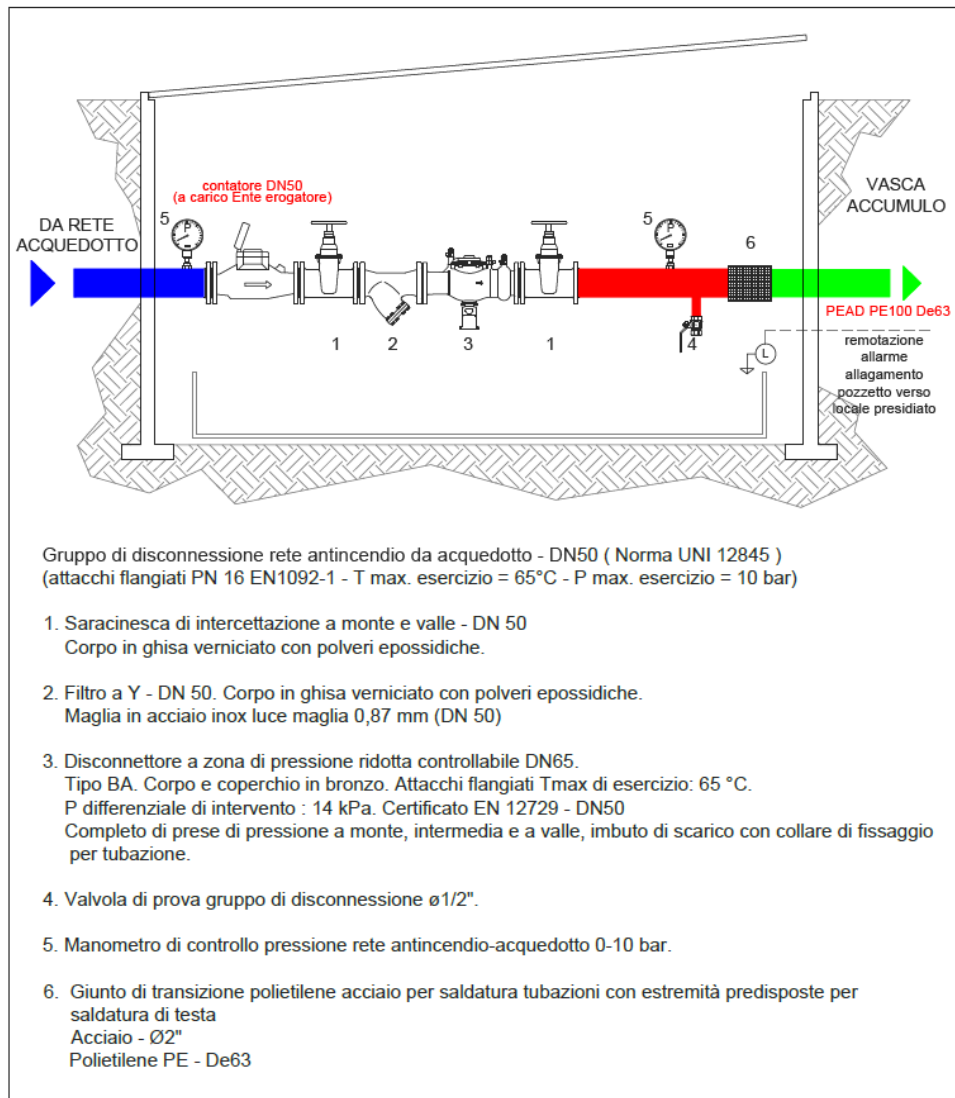
A valle del contatore antincendio dedicato, in apposito pozzetto ispezionabile, dimensioni minime 100x120cm, completo di chiusino in ghisa carrabile, si prevede la posa in opera di gruppo di disconnessione antincendio del tipo a pressione ridotta controllabile tipo BA a norma EN 12729 DN50

Nel dettaglio sono a carico della Ditta Appaltatrice:

- Valvola di ritegno
- Pressostato di allarme per pressione acquedotto inferiore a 2,5 bar
- Manometri di controllo pressione con fondo scala 0÷10bar
- Saracinesche di intercettazione DN50
- Filtro ad Y DN50 con cestello a maglia fine e completo di valvola DN15 di spurgo dello sporco accumulato nel cestello
- Disconnettore a zona di pressione ridotta controllata tipo BA DN50
- Valvola di prova gruppo di disconnessione a valle
- Vasca di raccolta acqua di scarico gruppo disconnettore e sonda di livello per segnalazione acqua di scarico

Si evidenzia l'importanza della vasca di raccolta e della sonda di livello per segnalazione in zona presidiata: purtroppo si assiste spesso a problemi di funzionamento dei gruppi disconnettori per mancanza di manutenzione sugli elementi stessi con conseguente anomalie di funzionamento

del disconnettore stesso. Per come sono costruiti il disconnettore non compromette la funzione antinquinamento ma può succedere che rimanga bloccato in apertura verso lo scarico con conseguente versamento di acqua allo scarico che se non monitorato può portare a contenziosi anche importanti verso la società erogatrice il servizio per consumi non diversamente giustificabili.



A valle del gruppo di disconnessione antincendio si alimenta lo stacco per il carico vasca antincendio a servizio dell'impianto di protezione idrica antincendio interno alla struttura del tipo a naspi a prestazioni elevate.

3.14.2. Gruppo di pressurizzazione idrica antincendio a norma UNI EN 12845

Si prevede la fornitura e posa in opera di gruppo di pompaggio automatico per servizio antincendio a norma UNI EN 12845, UNI 10779 e UNI 11292, per impianti di estinzione incendi ad acqua con alimentazione idrica di tipo singolo: serbatoio di accumulo della capacità totale richiesta con una pompa elettrica.

Si prevede pertanto la fornitura e posa in opera, in apposito locale a norma UNI 11292:2019, di un gruppo di pompaggio antincendio a norma UNI EN 12845:2020

Gruppo di pompaggio automatico per servizio antincendio a norma UNI EN 12845, UNI 10779 ed UNI 11292,

modello GRUNDFOS Hydro EN 32-200/219 S1JS ADL-U1od equivalente

Caratteristiche idrauliche area sfavorita minime richieste: 18,6 mc/h @ 60 m c.a.

Il gruppo di pompaggio sarà costituito da:

- n. 1 elettropompa primaria base giunto orizzontale normalizzata 11 kW
- n. 1 elettropompa pilota centrifuga multistadio 1,5 kW
- n. 2 quadri di comando, uno per ciascuna pompa, versione speciale per installazione a parete con ridondanza di cavo fino a 6m
- n. 1 kit aspirazione sottobattente per pompa principale DN50 PN16 / DN100 PN16
- n. 1 misuratore di portata a lettura diretta DN50 PN16 con range di portata 7-50mc/h
- n. 1 vaso di espansione 24 lt
- micro di posizione ausiliari per valvole a farfalla principali del gruppo

Tale composizione permette il seguente funzionamento del sistema:

L'elettropompa pilota viene avviata ed arrestata automaticamente mediante un pressostato e mantiene in pressione il circuito antincendio.

In caso di caduta della pressione nel circuito non compensabile dalla limitata portata della elettropompa pilota, si avvia la pompa. La pompa principale è ad avviamento automatico e spegnimento manuale tramite interruttore posto sul relativo quadro di comando.

Il Gruppo di pompaggio antincendio da installare è del tipo ad asse orizzontale e viene installato e fissato all'interno dell'apposito locale su un basamento orizzontale.

Si prevede di fornire posata in opera linea di alimentazione elettrica preferenziale per l'elettropompa di servizio, staccata immediatamente a valle della cabina di trasformazione di media tensione (Si rimanda per dettagli al capitolato elettrico di pertinenza)

Si rimanda alla sezione "Descrizione, prescrizioni, caratteristiche funzionali e tecniche, modalità di posa in opera dei vari materiali e apparecchiature" per maggiori dettagli ed approfondimenti sulle specifiche tecniche del gruppo di pompaggio a norma UNI EN 12845.

Su ciascuna tubazione di aspirazione dovrà essere prevista una piastra antivortice di diametro minimo pari a quanto riportato nel prospetto 12 della norma UNI EN 12845 sotto riportato.

prospetto 12 **Distanze minime per il posizionamento della tubazione di aspirazione**

Diametro nominale della tubazione di aspirazione d' mm	B Minimo m	Senza piastra antivortice	Con piastra antivortice	
		A Minimo m	Dimensione minima della piastra antivortice m	A Minimo m
65	0,08	0,25	0,20	0,10
80	0,08	0,31	0,20	0,10
100	0,10	0,37	0,40	0,10
150	0,10	0,50	0,60	0,10
200	0,15	0,62	0,80	0,10
250	0,20	0,75	1,00	0,10
300	0,20	0,90	1,20	0,10
400	0,30	1,05	1,20	0,10
500	0,35	1,20	1,20	0,10

Su ciascuna tubazione di aspirazione dovrà essere prevista:

- una valvola di fondo con griglia succheruola per aspirazione dalla vasca (Si prescrive il suo utilizzo in quanto il livello minimo della vasca può essere inferiore all'asse della pompa di servizio per evitare lo svuotamento della tubazione di aspirazione);
- una piastra antivortice di diametro minimo pari a 4D secondo UNI EN 12845

Sarà necessario prevedere sulle tubazioni di aspirazione delle pompe principali e pilota un filtro ad Y all'esterno della riserva idrica: area di passaggio > 1,5 Area nominale tubazione e in grado di impedire il passaggio di oggetti aventi diametro > 5mm

Dovrà essere installata una valvola di intercettazione manuale tra filtro e riserva idrica.

Comune di Malnate (VA) - Realizzazione dell'intervento Nuovo Polo Civico e riqualificazione urbana degli spazi esterni adiacenti – Progetto Esecutivo

Le valvole di intercettazione dovranno essere piombate in posizioni aperte al fine di garantire il corretto funzionamento dell'impianto e dovranno essere dotate di micro di posizione per la segnalazione in zona presidiata dell'anomalia: tali valvole potranno essere utilizzate solo in caso di manutenzione necessaria per sostituzione di componenti difettosi o danneggiati.

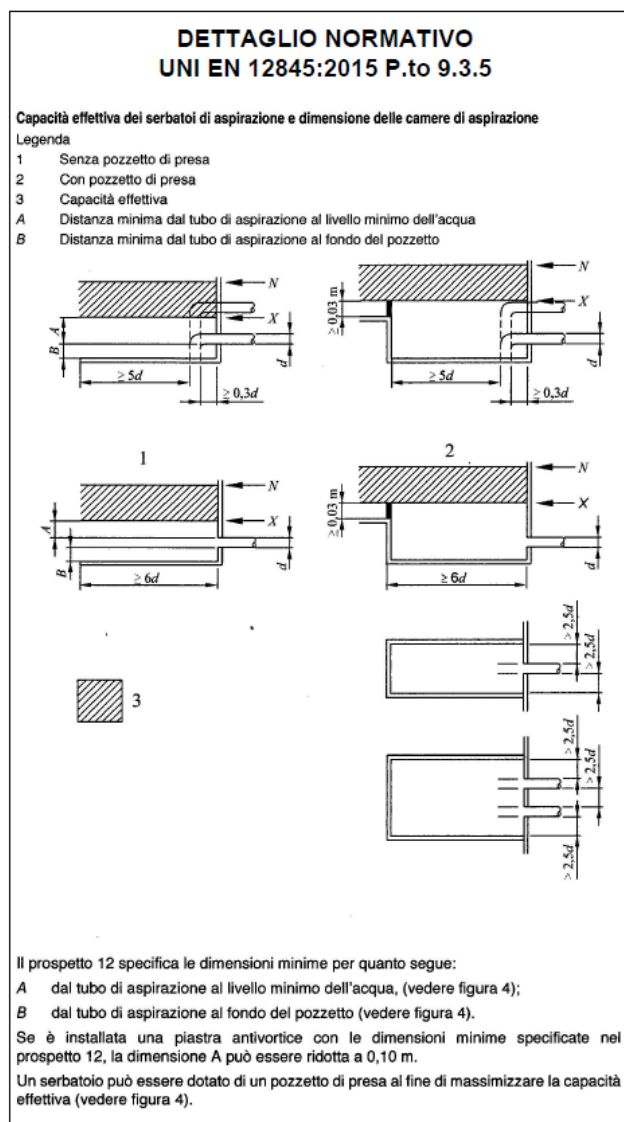
Su ciascuna aspirazione della pompa di servizio principale è previsto idoneo kit di aspirazione per installazione sottobattente secondo le prescrizioni UNI EN 12845

Si prescrive l'utilizzo di idonee resine per sigillare l'inserimento delle tubazioni di aspirazione entro la vasca garantendo la tenuta tra tubazione in acciaio e vasca in cemento armato; consigliabile gettare in opera tratti di tubazione idonei per poi realizzare i collegamenti e sigillare eventuali perdite.

Si prescrive di posizionare gruppo su basamento $h=10$ cm per proteggere il gruppo da eventuali fuoriuscite di acqua; prevedere per il fissaggio viti prigioniere di diametro adeguato con tassello e controdadi ed interporre tra il base del gruppo ed il basamento uno strato in gomma dello spessore di 5 mm come antivibrante

Il locale gruppo di pompaggio antincendio sarà dotato di protezione sprinkler secondo norma UNI EN 12845, corpo scaldante per il controllo della temperatura ed estintore portatile di idonee caratteristiche e capacità estinguente.

L'aspirazione delle pompe dalla vasca antincendio verrà eseguita come da particolare normativo allegato per la definizione delle distanze di rispetto in funzione della realtà costruttiva



Il gruppo di pompaggio dovrà essere corredato del circuito di prova e misurazione della portata per collaudo del gruppo di pompaggio, secondo le indicazioni progettuali allegate.

La pompa di servizio dovrà essere corredata di circuito diaframmatico per minima circolazione di portata nel caso di attivazione del gruppo e bocche di naspi completamente chiuse, al fine di evitare danneggiamenti alla pompa ed al motore di azionamento.

Tale circuito diaframmatico dovrà essere sottoposto ai tecnici specializzati di pertinenza al modello gruppo di pressurizzazione installato: i diaframmi dovranno essere idoneamente tarati per garantire la circolazione minima della pompa pari a 0,5mc/h.

Sul quadro elettrico della pompa di servizio principale, essendo il gruppo di pompaggio a servizio esclusivo di rete del tipo a naspi/idranti, può essere programmata la modalità di fermata automatica del gruppo, che può avvenire solo dopo che la pressione si sia mantenuta costante al di sopra della pressione di avviamento della pompa stessa per n tempo non inferiore a 20 minuti.

Si prevede il posizionamento del gruppo in apposito locale con caratteristiche di rispondenza alla norma UNI 11292, individuato al piano primo interrato, adiacente alla vasca antincendio per installazione del tipo SOTTOBATTENTE.

PRESCRIZIONI PER IL LOCALE GRUPPO DI POMPAGGIO:

- A) L'accesso al locale deve essere segnalato con adeguata segnaletica di colore rosso con scritte bianche con la dicitura "Locale pompe antincendio"
- B) La porta di accesso al locale deve essere di altezza minima 2 m e larghezza minima 0,8 m ed essere incombustibile classe di reazione al fuoco A1: si richiede tuttavia di prevedere porta di larghezza minima tale garantire la possibilità di agevole inserimento-estrazione dell'unità di pompaggio o dei suoi componenti
- C) Il locale deve essere realizzato con strutture aventi caratteristiche di resistenza al fuoco R, REI, EI 60' e classe di reazione al fuoco non inferiore a A2-s1,d0
Al fine di proteggere il locale gruppo di pompaggio e la vasca antincendio si prescrive di prevedere un adeguato isolamento termico in classe di reazione al fuoco non inferiore ad a quella prevista per le strutture del locale (A2-s1,d0)
- D) Il locale deve essere contornato da un'area avente profondità non minore di 3 m permanentemente priva di materiali e vegetazione che possano costituire pericolo di incendio.
- E) Al fine di migliorare la luminosità dell'ambiente, le pareti interne devono essere di colore chiaro, preferibilmente bianco
- F) L'altezza del locale, misurata dall'intradosso del solaio al piano di calpestio, deve essere non inferiore a 2,4 m
- G) Le dimensioni minime dello spazio di lavoro devono essere possibilmente maggiori di 0,80 m e deve essere comunque garantito l'intervento, in sicurezza, per le operazioni di manutenzione

- H) Il pavimento deve essere piano, uniforme, antiscivolo, ed avere pendenza verso il punto di drenaggio (cortile esterno)
- I) Il locale deve essere aerato naturalmente con aperture permanenti, che aprono su spazio scoperto o intercapedine antincendio ad uso esclusivo, senza serramenti con grigliati metallici e/o alette antipioggia, a condizione che non venga ridotta la superficie netta di aerazione, con superficie non minore a 1/100 in pianta del locale, con un minimo di 0,1 mq
- J) Il sistema di illuminazione normale dovrà essere almeno di 200 lux e comunque secondo quanto previsto nei prospetti 5.3 3 5.20 della UNI EN 12646-1
- K) In caso di assenza di alimentazione di rete, l'illuminazione deve essere 25 lux per un tempo minimo di funzionamento del gruppo di pompaggio e comunque non minore di 60 minuti
- L) Deve essere resa disponibile nel locale almeno una presa di corrente interbloccata ad uso industriale 2P+N 16° 230 V 50 Hz con gradi di protezione minimo IP54 avente alimentazione elettrica distinta da quella dei quadri elettrici delle unità di pompaggio
- M) Il locale deve essere dotato di impianto di riscaldamento in grado di evitare il gelo delle tubazioni antincendio ($T > 4^{\circ}\text{C}$): a tal proposito dovrà essere posizionato in opera riscaldatore elettrico tipo Vortice Microsol da 2 kW, completo di termostato di regolazione.
- N) Deve essere installato un estintore con classe di spegnimento non inferiore a 34A 144BC

Il locale del gruppo di pompaggio verrà protetto tramite sprinkler: la protezione sprinkler può essere fornita dal più vicino punto accessibile sul lato a valle della valvola di non ritorno posta sulla mandata della pompa mediante una valvola di intercettazione sussidiaria bloccata in posizione aperta, abbinato ad un flussostato di sicurezza conforme alla EN 12259-5, per fornire un'indicazione visiva ed acustica di funzionamento degli sprinkler. Una valvola di prova e scarico avente un diametro nominale DN15 deve essere posta a valle dell'allarme di flusso per consentire la prova pratica del sistema.

Si prescrive di dotare il locale gruppo di pompaggio di n.2 erogatore automatico (sprinkler) del tipo a convenzionale upright conforme alla norma EN12845 ed omologato CE o da altri laboratori nazionali di certificazione, diametro nominale orifizio a 1/2" con fattore K 80, attacco filettato gas-M DN.15 per il diametro di 1/2", completi di bulbo da 5 mm termosensibile tarato a 79° centigradi; finitura superficiale in ottone.

Si prevede nel locale gruppo di pompaggio la realizzazione di un pozzetto a pavimento per il drenaggio di eventuali scarichi d'acqua; il pavimento interno del locale deve avere pendenza verso il pozzetto per il drenaggio di eventuali scarichi d'acqua,

Comune di Malnate (VA) - Realizzazione dell'intervento Nuovo Polo Civico e riqualificazione urbana degli spazi esterni adiacenti – Progetto Esecutivo

Si prevede di installare a distanza minima dal pavimento un interruttore di livello con sensore di tipo capacitivo tipo VEGA VEGAPOINT 23 per segnalazione di allarme per “presenza acqua a pavimento” da rinviare in luogo permanentemente presidiato.

La tubazione di mandata sarà corredata di valvola di intercettazione a farfalla tipo LUG modello, DN50 certificata VdS /FM/UL, completo di leva di manovra, lucchettabile in posizione antimanomissione, indicatore visivo per capire la posizione della valvola e dotata di micro di posizione per la segnalazione anomalia in zona presidiata

Si prevede la fornitura e posa in opera di pannello di segnalazione degli allarmi Multiled completo di segnalazione di tipo ottico ed acustico, per il monitoraggio del funzionamento delle pompe e la cumulabilità delle segnalazione di allarme in accordo ai requisiti della UNI EN 12845 punti 10.8.6.2 e 10.9.11

Il quadro consente di creare allarme cumulato di tipo A e allarme cumulato di tipo B secondo i requisiti dell'Allegato I della Norma UNI EN 12845:2020

Su questa apparecchiatura devono essere remotati i seguenti allarmi:

- gli allarmi del gruppo di pompaggio (prelevandoli dalla morsettiere dei rispettivi quadri elettrici a servizio delle pompe) differenziando tra allarme tipo A e allarme tipo B secondo il prospetto qui di seguito riportato

Comune di Malnate (VA) - Realizzazione dell'intervento Nuovo Polo Civico e riqualificazione urbana degli spazi esterni adiacenti – Progetto Esecutivo

prospetto I.1

Tipo di allarme da trasmettere

Allarme	Punto	Tipo di allarme
Allarmi idraulici	16.1.1	A
Bassa pressione nell'acquedotto	9,2	B
Flussostato nel locale pompe	10.3.2	A
Serbatoio di adescamento di basso livello	10.6.2.4	B
Elettropompa - richiesta di avviamento - mancato avviamento - in funzione - alimentazione non disponibile	10.8.6.1	B B A B
Motopompa - modalità automatica esclusa - mancato avviamento - in funzione - guasto del quadro di controllo	10.9.11	B B A B
Cavi elettroscaldanti	11.1.2.3	B
Bassa pressione - impianto a preazione Tipo A - impianti a secco e a preazione	11.4.1.2 16.2.3	B B
Impianti a zone - valvola di controllo aperta - valvola di controllo parzialmente chiusa - valvola sussidiaria parzialmente aperta - bassa pressione di alimentazione - flusso di acqua nell'impianto - flusso di acqua nella zona	D.3.7	B B B B A A
Impianti sprinkler monitorati - valvole di intercettazione parzialmente chiuse - livelli dei liquidi - bassa pressione - mancanza alimentazione elettrica - bassa temperatura nel locale pompe	Appendice H	B B B B B

- i micro di posizione delle valvole di intercettazione a monte e valle del gruppo di pompaggio (tipo B)
- il livello massimo / troppo pieno del serbatoio di accumulo antincendio (tipo B)
- il livello minimo del serbatoio di accumulo antincendio (tipo B)
- l'allarme per presenza acqua a pavimento nel locale gruppo di pompaggio (tipo B)

3.14.3. Carico vasca antincendio

Il nuovo sistema di carico della vasca antincendio sulla dorsale DN50 in arrivo dalla presa acquedotto dedicata prevede in posizione facilmente accessibile, in prossimità della parete divisoria locale gruppo pompaggio / vasca antincendio, l'installazione dei seguenti componenti:

- Valvola a sfera DN50 di intercettazione generale della linea di carico vasca
- Valvola di base a membrana anti colpo d'ariete
- Valvola di riempimento circuito pilota

- Galleggiante in acciaio inox

Si precisa che il galleggiante del circuito pilota della valvola principale a membrana anti colpo d'ariete dovrà essere posizionato al di sopra della tubazione DN40 di carico della vasca antincendio: per poter eseguire manutenzione sulla valvola a galleggiante si prevede la fornitura in opera di una valvola a sfera di intercettazione generale del circuito pilota della valvola a membrana verso la valvola a galleggiante.

All'interno della vasca antincendio dovrà essere installata una sonda di livello di tipo radar con un segnale in uscita di 4-20mA che sarà interfacciata a centralina di monitoraggio e gestione livello della vasca modello VEGA VEGAMET 841: tale elaboratore consentirà di monitorare in continuo il livello della vasca e di settare livelli di allarme e gestione carico vasca.

Si prevede inoltre l'adozione di interruttore di massimo livello modello VEGA VEGAPOINT23 per segnalazione in zona presidiata di possibile problema sul galleggiante del sistema di carico della vasca.

Note per sostegni ed ancoraggi tubazioni impianti antincendio

3.14.4. Realizzazione rete naspi a servizio edificio

A partire dal locale gruppo di pompaggio antincendio al piano interrato, si prevede la realizzazione di una rete di alimentazione naspi caratterizzata da n. 1 colonne montante all'interno di apposito cavedio in prossimità del vano scala che sale dal piano interrato verso il piano secondo dell'edificio.

All'interno del fabbricato si prevede una distribuzione costituita da pose a vista o in controsoffitto con tubazioni in acciaio nero serie media UNI EN 10255 verniciato RAL 3000 e privo di alcun isolamento termico.

Saranno pertanto presenti:

- n. 4 naspi al piano interrato
- n.2 naspi al piano terra
- n.2 naspi al piano primo
- n.2 naspi al piano secondo

Si prevede la fornitura di:

NASPO DN 25 a PRESTAZIONE ELEVATA su piantana a norma UNI EN 671-1, completo di cassetta a parete idonea per contenere:

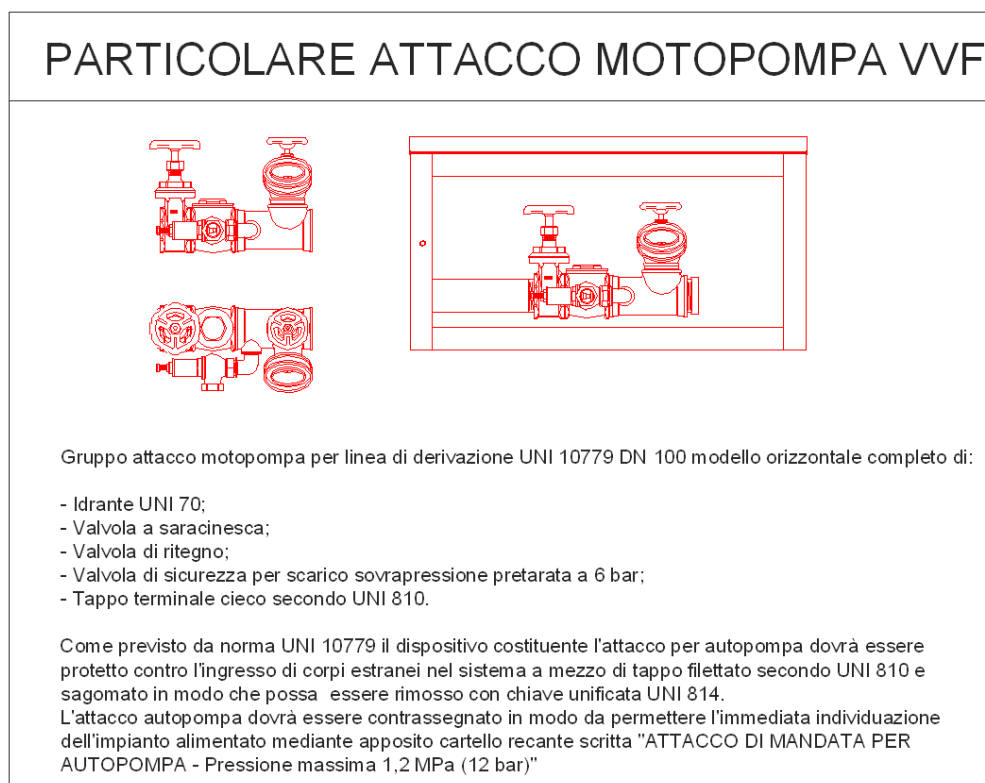
- manichetta semirigida a norma UNI EN 694 di lunghezza 20 m;
- lancia erogatrice DN 25 a più effetti secondo norma UNI EN 671-1;
- diametro ugello F 9 - coefficiente caratteristico di erogazione K minimo: 33.

Dotato di marcatura CE.

Completo di cartello di segnalazione secondo D. Lgs. 09 aprile 2008 e s.m.i., secondo norma UNI 10779 e secondo norma UNI EN ISO 7010.

All'esterno nel cortile esterno la struttura, in prossimità dell'ingresso al locale gruppo di pompaggio, si prevede la fornitura e posa in opera di attacco autopompa di mandata per VV.F a norma UNI 10779 p.to 6.6: tale attacco è reso disponibile in prossimità dell'esterno dell'edificio ed è idoneamente segnalato e protetto da apposita cassetta per la protezione antigelo ed è costituito da n.1 attacco (essendo la portata di progetto pari a 240l/min) UNI 70 con girello UNI

804 comprensivo di valvola di sicurezza, dispositivo di drenaggio, valvola di non ritorno e valvola di intercettazione. Si prevede di isolare con elastomerico sintetico a celle chiuse tipo K-Flex od equivalente il tratto di tubazione che collega la rete interna al dispositivo attacco autopompa VVF esterno e si prevede di dotare il tratto esterno di idoneo sistema a cavo scaldante, comprensivo di centralina di attivazione, termostato a contatto ed ogni accessorio necessario per dare l'opera finita, funzionante a perfetta regola d'arte.



L'attacco motopompa deve essere contrassegnato in modo da permettere l'immediata individuazione dell'impianto che alimentano; essi devono essere segnalati mediante cartelli o iscrizioni recanti la dicitura:

ATTACCO DI MANDATA PER AUTOPOMPA
Pressione massima 1,2 MPa
RETE IDRANTI ANTINCENDIO

3.14.5. Sistema di pressurizzazione aria filtri a prova di fumo

Si prevede, oltre alla realizzazione dei filtri a prova di fumo con i materiali idonei secondo le indicazioni fornite nella sezione edile di pertinenza, la fornitura e posa in opera di un sistema di pressurizzazione tipo SACOP Master Black o equivalente per il mantenimento del filtro al piano P-1 libero da fumo in caso di incendio dei locali adiacenti.

4. ETICHETTATURA ED INDIVIDUAZIONE COMPONENTI

Onde facilitare e consentire una facile lettura dell'impianto, l'Appaltatore deve individuare ed etichettare tutte le apparecchiature ed i circuiti degli impianti eseguiti, secondo la sintassi riportata nella tabella che segue e con la denominazione delle apparecchiature riportata nelle tabelle al fondo del presente paragrafo.

STANDARD AC16.08 Denominazione apparecchi e grandezze - ESEMPI			
	Descriz. apparecchio	n°	
	Apparecchio a servizio dell' apparecchio	numero sub-numerazione	
Apparecchi	GF	01	Gruppo frigo 01
	P . Co . GF	01 a	Pompa condensatore gruppo frigo 01
	P . Fil	05	Pompa filtro 05
	P	19 b	Pompa 19 b (seconda di un gruppo gemellare)
	M . r . Dor	12	Mandata refrigerata Dorsale 12
	Pd . Ev . PDC	03	Manometro differenziale Evaporatore Pompa di calore 03
	Puf . at	06	Puffer alta temperatura 06
	V . M . TOR	01	Valvola mandata torre evaporativa 01
	Q . Dor	01	Portata Dorsale 01
Grandezze	Pot . Fri . GF	02	Potenza frigorifera gruppo frigo 02
	COP . gg . GF	03	COP ultimo giorno (ultime 24 h) gruppo frigo 03
	T . ext		Temperatura aria esterna
	Q . Dor	01	Portata Dorsale 01

Le targhette identificative dovranno essere realizzate con portacartellini in plastica rigida, dimensioni 120x60 mm, complete di cartellino plastificato stagno, con scritte nere o bianche e fondo con lo stesso colore del circuito riportato sugli schemi. La denominazione delle apparecchiature e dei circuiti dovrà essere la medesima riportata negli schemi fluidici dell'impianto e congruente con la relativa identificazione sugli schemi elettrici.

Le targhette dovranno essere installate per mezzo di viti o collari, in posizione ben visibile, su tutti i componenti (caldaie, pompe, gruppi frigo, sonde T, P, valvole, estrattori, torrini, aerotermini e qualsiasi altro apparecchio ad insindacabile decisione della D.L.). Lungo il circuito le targhette non debbono essere poste a distanza superiore a 15 m, distanza che deve essere ridotta a 2,5 m (o inferiore se necessario) nelle centrali.

Le varie indicazioni devono essere concordate dalla Ditta Assuntrice con la Direzione Lavori.

Comune di Malnate (VA) - Realizzazione dell'intervento Nuovo Polo Civico e riqualificazione urbana degli spazi esterni adiacenti – Progetto Esecutivo

Inoltre devono essere accuratamente indicate le posizioni che dovranno assumere le valvole, gli interruttori, i selettori, etc., nella stagione estiva ed in quella invernale.

STANDARD AC16.08 Denominazione apparecchi - SINTASSI		
Fluidi termovettori	M	mandata
	R	ritorno
	c	acqua calda
	at	acqua calda alta temperatura (60-90°C)
	mt	acqua calda alta temperatura (40-60°C)
	bt	acqua calda bassa temperatura (25-40°C)
	r	acqua refrigerata
	c/r	acqua calda refrigerata
	g	acqua gelida
	ap	alta pressione
	bp	bassa pressione
	geo	fluido glicolato per geotermico a sonde
	sol	fluido glicolato per impianto solare
	ric	ricircolo ACS
	acs	acqua calda sanitaria
	afs	acqua fredda sanitaria
	gas	gas metano
	cc	circuiti chiusi
	ca	circuiti aperti
	n	acque luride (fogna nera)

Comune di Malnate (VA) - Realizzazione dell'intervento Nuovo Polo Civico e riqualificazione urbana degli spazi esterni adiacenti – Progetto Esecutivo

Macchine principali	GF	gruppo frigorifero
	PDC	pompa di calore
	CAL	caldaia
	BR	bruciatore
	TOR	torre evaporativa
	UTA	unità di trattamento aria
	P	pompa
	SOL	solare termico
	COG	cogeneratore
	FC	fancoil
	LA	lama d'aria
	REC	recuperatore di calore
	VT	ventilatore
	VTc	ventilatore cassonato
	VTm	ventilatore multiattacco
	RE	resistenza elettrica
	DEO	Deoliatore
	RIL	Stazione di rilancio
	POZ	Pozzo
	A	Autoclave
	Pre-A	Pre-Autoclave
	LEG	Legiomix

Comune di Malnate (VA) - Realizzazione dell'intervento Nuovo Polo Civico e riqualificazione urbana degli spazi esterni adiacenti – Progetto Esecutivo

Porzioni di macchine	Co	condensatore macchina frigorifera
	Ev	evaporatore macchina frigorifera
	So	sorgente macchina frigorifera (in caso di macchina polivalente il lato pozzo)
	Ci	compensatore idraulico
	Cf	canna fumaria
	Caf	canale da fumo
	Sc	scambiatore
	Nc	neutralizzatore di condensa
Apparecchi acqua	V	valvola
	Puf	puffer (serbatoio inerziale acqua tecnica)
	C	collettore
	Dor	dorsale (indica i circuiti termovettore in partenza dalle centrali)
	V2v	valvola a 2 vie
	Dg	degasatore
	Ve	vaso espansione
	Vec	vaso espansione compresso
	Com	compressore
	Add	addolcitore
	Ss	serbatoio sale
	Acc	Accumulo
	Spur	spurgo automatico
	Csc	cavi scaldanti
	Reg	regolatore
	Ta	termostato ambiente
	Sa	sonda ambiente
	Aux	ausiliari (es centraline elettroniche, apparecchi in standby ecc...)
	Altro	altre apparecchiature di minore importanza

Apparecchi aria	Sr	serranda di regolazione
	Sra	serranda di regolazione meccanica a portata costante
	Sra.hp	serranda di regolazione meccanica a portata costante per alte pressioni
	Srai	serranda di regolazione meccanica igroregolabile
	Svav	serranda VAV
	Srei	serranda REI
	SIL.c	silenziatore circolare
	SIL.r	silenziatore rettangolare/quadrato

Comune di Malnate (VA) - Realizzazione dell'intervento Nuovo Polo Civico e riqualificazione urbana degli spazi esterni adiacenti – Progetto Esecutivo

Dosatori	Dos	dosatore prodotti chimici
	Dfilm	dosatore filmante
	Dbioc	dosatore biocida
	Dpoli	dosatore polifosfati
	Ddis	dosatore disinfettante resine addolcitore
	Dur	regolatore di durezza acqua di torre evaporativa
Filtrazione	Sabb	filtro a sabbia
	Fil	filtro
	Cicl	filtro ciclonico
	Def	defangatore
Misuratori diretti	T	termometro
	RH%	sonda umidità
	Q	misuratore di portata
	Pd	manometro differenziale o trasduttore di pressione differenziale
	Con	contabilizzatore energia termica / frigorifera
	Cee	contatore / multimetro energia elettrica
	Pr	provino di corrosione
Sub-numerazione	a	pedice pompa n°1 di un gruppo gemellare
	b	pedice pompa n°2 di un gruppo gemellare
	alto	alto (per es. per una sonda di temperatura in alto su un serbatoio)
	basso	alto (per es. per una sonda di temperatura in basso su un serbatoio)
	ut	utenza
	ris	riserva

Comune di Malnate (VA) - Realizzazione dell'intervento Nuovo Polo Civico e riqualificazione urbana degli spazi esterni adiacenti – Progetto Esecutivo

STANDARD AC16.08 Denominazione grandezze fisiche e calcolate - SINTASSI		
Grandezze misurate	T	temperatura [°C]
	RH%	umidità relativa [%]
	Q	portata [m3/h]
	Pd	pressione differenziale [m.c.a.]
	Cond	Conducibilità [S]
	F	frequenza [Hz oppure cicli/h]
Grandezze calcolate: Potenza ed Energia	Pot	Potenza [kW]
	En	Energia [kWh]
	Vol	volume [m3]
	H	entalpia [kJ/kg]
Suffissi Grandezze	El	elettrica [.....e]
	Fri	frigorifera [.....f]
	Ter	termica [.....t]
	Diss	dissipata [.....d]
	Disp	dispersa [.....d]
	Pre	prelevata [.....p]
	Per	persa [.....pe]
	Spe	spesa [.....s]
	Mec	meccanica [.....m]
	Reint	reintegro [.....r]
	ut	Utile
Efficienza	ETA	rendimento
	COP	COP riscaldamento
	SCOP	COP Stagionale riscaldamento
	EER	EER raffrescamento
	ESEER	EER Stagionale raffrescamento

Comune di Malnate (VA) - Realizzazione dell'intervento Nuovo Polo Civico e riqualificazione urbana degli spazi esterni adiacenti – Progetto Esecutivo

Grandezza Tempo	i	istantaneo (valore istantaneo)
	hh	ora
	gg	giorno
	mm	mese
	aa	anno
	Tau	periodo
Altro	ext	esterna (tipo temperatura aria esterna)
	int	interna (tipo temperatura aria interna)
	Sp	Sporcamento
	m	Media
	in	Iniziale
	fin	Finale
	Int.Fil	Intasamento filtro
	rpm	Velocità di rotazione
	St	Stato
	fabb	fabbisogno
	Or	Orizzontale
	Gl	Globale

5. PREZZI, MISURAZIONI E COLLAUDI

5.1. PREZZI

Per quanto concerne i prezzi da pagare per le varie categorie di lavoro si fa riferimento alle descrizioni dei materiali e delle apparecchiature contenute nell'elenco prezzi unitari, fatti salvi i chiarimenti di maggiore dettaglio contenuti nel capitolato speciale di Appalto.

I prezzi sono da intendersi compensativi di tutte le provviste e le opere necessarie alla corretta installazione delle apparecchiature e dei manufatti, comprese tutte le spese per mezzi d'opera, assicurazioni di ogni specie, tutte le forniture occorrenti e la loro lavorazione, l'impiego di passaggi, di depositi di cantiere, di occupazione temporanea e diversi, mezzi d'opera provvisori, nessuno escluso, carichi, trasporti e scarichi in ascesa e in discesa, etc., e quant'altro occorre per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte, intendendosi nei prezzi stessi compreso ogni compenso per gli oneri che l'Appaltatore dovrà sostenere a tale scopo, anche se non esplicitamente detti o richiamati nei vari articoli e negli Elenchi Prezzi.

5.2. NORME DI MISURAZIONE

Le quantità dei lavori e delle provviste da contabilizzare vengono determinate con metodi geometrici, a numero od a peso, in relazione a quanto previsto nell'elenco prezzi.

L'Appaltatore è tenuto a chiedere in tempo utile, in contraddittorio con la Direzione Lavori, il rilievo di quanto in seguito non sia possibile accertare, essendo esclusa la prova testimoniale a posteriori.

Nel seguito si riportano le modalità di misurazione delle principali categorie di lavori.

5.2.1. Apparecchiature

Vengono valutate a numero in funzione del diametro o delle dimensioni o delle caratteristiche, secondo quanto indicato nell'elenco prezzi.

Nei prezzi unitari sono comprese le incidenze per i pezzi speciali di collegamento, i materiali di tenuta e consumo, le staffe, i ponteggi e quanto necessario alla corretta installazione.

Per le apparecchiature dell'impianto termoidraulico e di condizionamento che richiedono collegamenti elettrici, nel prezzo è sempre compresa la linea elettrica di alimentazione, il quadro a bordo, la quota parte del quadro di centrale ed i collegamenti necessari.

Alcune apparecchiature, quali bocchette, griglie, attenuatori acustici, serrande tagliafuoco, etc., possono essere compensate con metodi geometrici (decimetro quadro od altro) secondo quanto elencato in elenco prezzi, ricavando le dimensioni dai rispettivi cataloghi delle ditte costruttrici (se bocchette dimensioni BxH); nel prezzo sono compensati i controtelai, i materiali di collegamento e tenuta e gli oneri accessori.

I radiatori sono valutati in base all'emissione termica definita secondo le norme UNI EN 442, con DT 50°C, espressa in kW e ricavata dalle tabelle ufficiali di resa fornite dalla ditta costruttrice; nel prezzo sono comprese verniciature, tappi, mensole di sostegno, rosoni ed oneri accessori.

5.2.2. Tubazioni

Le tubazioni in genere sono valutate a peso od a metro in base al loro sviluppo in lunghezza secondo quanto indicato in elenco prezzi.

Nei prezzi unitari sono comprese le incidenze dei pezzi speciali, degli sfridi dei materiali di consumo e tenuta, delle verniciature con 2 mani di antiruggine e/o 2 mani di smalto oleosintetico (per tubi in ferro nero o ferro zincato) degli staffaggi, del relativo fissaggio e della loro verniciatura.

Per le tubazioni da valutare a metro la quantificazione viene effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare lungo l'asse della tubazione, comprendendo linearmente anche i vari pezzi speciali e senza tenere conto di eventuali parti sovrapposte.

Per le tubazioni da valutare a peso la quantificazione viene eseguita misurando lo sviluppo del tubo come sopra descritto e moltiplicandolo per il peso unitario (kg/m) ricavato da tabella ufficiale per la tipologia del tubo.

5.2.3. Canali

I canali sono valutati a peso in base allo sviluppo geometrico effettivo della loro superficie (escluso quindi il maggior sviluppo dovuto a flange, risvolti ed aggraffature) moltiplicata per il peso unitario (kg/mq) sotto riportato.

Nel prezzo unitario sono comprese le incidenze dei pezzi speciali, gli sfridi, i materiali di tenuta, le flange, le baionette, i morsetti, le graffe, gli staffaggi e la loro verniciatura con 2 mani di antiruggine (se non zincati).

Per il peso dei canali si fa riferimento alla seguente tabella in funzione dello spessore della lamiera e della quantità di zinco su entrambe le facce della lamiera

Tipo di zincatura	Z 200 400 gr/mq	Z 275 550 gr/mq	Z 350 700 gr/mq
Spessore canale	Peso Canali (kg/mq)		
6/10	4,95	5,01	5,13
8/10	6,6	6,72	6,84
10/10	8,25	8,4	8,55
12/10	9,9	10,08	10,26
15/10	12,37	12,6	12,82

Per gli impianti di condizionamento deve essere utilizzata la tabella con quantità di zincatura Z 200.

5.2.4. Isolamenti

I rivestimenti termoisolanti sono valutati a metro quadro di sviluppo effettivo misurando la superficie esterna dello strato coibente secondo le norme UNI CTI 6665-88.

Nei prezzi unitari sono comprese le incidenze degli sfridi, dei materiali di tenuta e giunzione, dei pezzi speciali quali scatole di ispezione componenti, dei collanti e quanto necessario alla corretta posa.

5.3. COLLAUDI

5.3.1. Prove preliminari di collaudo

Durante e dopo l'esecuzione dei lavori e comunque entro 10 giorni dall'esecuzione del montaggio di ogni singola parte degli impianti, l'impresa è tenuta a effettuare le verifiche e le prove preliminari di collaudo.

Dette verifiche preliminari comprendono:

- verifica che il materiale costituente la fornitura per gli impianti corrisponda quantitativamente e qualitativamente alle prescrizioni contrattuali;
- prova idraulica a freddo delle tubazioni ad una pressione di 3 kg/cmq superiore alla normale pressione di esercizio, mantenendo tale pressione per almeno 12 ore, onde accertarsi della perfetta tenuta delle giunzioni. Si ritiene positiva la prova quando non si verificano abbassamenti di pressione, fughe e deformazioni permanenti. Le prove idrauliche a freddo delle reti distributive (riscaldamento, acqua fredda sanitaria, antincendio) devono essere sempre eseguite prima della coibentazione e prima della chiusura delle tracce per le tubazioni annegate.
- una prova preliminare di tenuta a caldo e di dilatazione, per controllare gli effetti della dilatazione delle condutture dell'impianto, portando la temperatura al valore massimo di progetto e mantenendola tale per tutto il tempo occorrente ad una accurata ispezione dell'intera rete di distribuzione e dei circuiti di centrale. Il controllo ha inizio quando il complesso degli impianti ha raggiunto lo stato di regime della temperatura prescritto. Il risultato della prova è favorevole solo quando le dilatazioni non abbiano dato luogo a fughe o deformazioni permanenti ed i vasi di espansione siano tali da contenere con idoneo margine di sicurezza le variazioni del volume dell'acqua dell'impianto;
- una prova preliminare della circolazione dell'acqua da effettuarsi portando la temperatura dell'acqua in partenza dal circuito di alimentazione a 50°C. Si ritiene positivo l'esito della prova quando l'acqua circola in tutto l'impianto alla dovuta temperatura, portata e pressione per un periodo non inferiore a 24 ore;
- una prova preliminare della circolazione dell'acqua refrigerata analoga a quella prevista ai precedenti, con temperatura dell'acqua refrigerata in partenza di 7°C.

Comune di Malnate (VA) - Realizzazione dell'intervento Nuovo Polo Civico e riqualificazione urbana degli spazi esterni adiacenti – Progetto Esecutivo

- una prova di circolazione per i circuiti aeraulici di aria calda e fredda, portando la temperatura dell'acqua calda e refrigerata, circolante nelle batterie, ai valori corrispondenti ai massimi (e/o minimi) previsti nel progetto;
- misurazione a regime della portata d'aria e velocità dell'aria nei canali ed alle bocchette di mandata e ripresa per mezzo di anemometri e strumenti tarati dotati dei certificati di taratura e forniti appositamente dall'Appaltatore; L'esito della prova sarà ritenuto positivo quando a tutte le bocchette di mandata e aspirazione, nonché alle griglie di presa aria esterna e di espulsione aria saranno misurate le portate di progetto con una tolleranza non superiore al 10%.
- verifica del regolare funzionamento degli apparecchi sanitari come portata degli sbocchi e deflusso degli scarichi;
- verifica del regolare deflusso e perfetta tenuta di tutti gli scarichi;
- verifica del regolare funzionamento degli idranti e/o naspi antincendio, del sistema di pompaggio e misura della portata.

Le verifiche e prove di cui sopra devono essere eseguite a spese dell'Appaltatore; di esse e dei risultati ottenuti si deve compilare di volta in volta regolare verbale da sottoporre in visione alla Direzione Lavori, secondo le schede tipo riportate in allegato al presente Capitolato.

La Direzione dei Lavori, a sua discrezione, in contraddittorio con la Ditta Assuntrice, può richiedere la sua partecipazione nel corso delle verifiche e prove preliminari. La D.L. si limita al controllo delle operazioni, per cui si intendono a carico dell'Appaltatore le predisposizioni necessarie, l'eventuale manodopera in aiuto e tutte le apparecchiature occorrenti per le misurazioni.

Dette apparecchiature devono essere perfettamente tarate e di buona precisione; la Direzione Lavori si riserva la facoltà di controllare la validità delle apparecchiature suddette.

Si intende che, nonostante l'esito favorevole delle prove preliminari e delle verifiche suddette, la Ditta Assuntrice rimane l'unica responsabile delle deficienze che abbiano a riscontrarsi in seguito e fino alla fine del periodo di garanzia.

5.3.3. Verbalì prove preliminari di collaudo

Si riportano nel seguito i verbalì tipo delle prove preliminari.

Tali verbalì devono essere compilati a cura dell'Impresa in seguito all'effettuazione delle prove relative, con l'eventuale ausilio della società incaricata delle operazioni di TABS, e consegnati alla D.L. che si riserva la facoltà di vistarli o meno secondo quanto ritenesse opportuno.

I verbalì sotto riportati non sono esaustivi in quanto possono essere richieste altre prove all'Impresa, secondo quanto la Direzione Lavori od il collaudatore vorranno disporre.

I verbalì sono indicativi della tipologia delle prove e devono essere adattati alle prove effettivamente eseguite. Tali prove devono risultare parte integrante dello specifico programma di TABS, qualora previsto.

I modelli di verbale di collaudo riportati nel seguito sono forniti dalla D.L. impiantistica all'Impresa Appaltatrice in formato digitale editabile affinché questa possa integrarli con le prove aggiuntive che ritenesse opportune.

5.3.3.1 Modello verbale per impianti interni agli ambienti

Pavimento radiante (da compilare per ogni unità immobiliare)

NOTE

Prove effettuabili SEMPRE	PR 1	La valvola di sfioro nel gruppo di termoregolazione del pavimento radiante è stata tarata correttamente? (indicare la taratura impostata)	☐ SI ☐ NO Taglia valvola Taratura =	
	PR 2	Il termostato di blocco presente sulla tubazione di mandata del circuito pavimento radiante è stato tarato correttamente? (indicare la temperatura di intervento)	☐ SI ☐ NO Tb = °C	
	PR 3	La valvola pressure independent a monte del compensatore è stata pretarata correttamente? (indicare la percentuale di taratura)	☐ SI ☐ NO Taglia valvola Taratura progetto = [%] Taratura impostata = [%]	
	PR 4	In modalità di raffrescamento, la valvola pressure independent a monte del compensatore idraulico è completamente chiusa?	☐ SI ☐ NO	
	PR 5	In modalità di raffrescamento, la pompa di circolazione del circuito pavimento radiante è correttamente inattiva?	☐ SI ☐ NO	
Prove da effettuare in INVERNO	PR 7	In modalità di riscaldamento, la valvola miscelatrice del pavimento radiante regola correttamente la temperatura di mandata verso i collettori del pavimento radiante in compensazione con la temperatura esterna? (indicare la curva climatica impostata)	☐ SI ☐ NO T esterna 1 = [°C] T mandata 1 = [°C] T esterna 2 = [°C] T mandata 2 = [°C]	
	PR 8	All'aumentare eccessivo della temperatura di mandata, si verifica il corretto intervento del termostato di blocco presente sulla tubazione di mandata del circuito	☐ SI ☐ NO	
	PR 9	La velocità della pompa circuito pavimento radiante è stata settata in funzione dell'area servita? (indicare velocità impostata)	☐ SI ☐ NO Velocità =	

Comune di Malnate (VA) - Realizzazione dell'intervento Nuovo Polo Civico e riqualificazione urbana degli spazi esterni adiacenti –
Progetto Esecutivo

Pavimento radiante (da compilare per ogni zona/ambiente)				NOTE	Ambiente	Ambiente
Prove effettuabili SEMPRE	PR 9	In modalità di raffrescamento, le testine elettrotermiche del circuito pavimento radiante sono correttamente chiuse?			☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO
	PR 10	La temperatura ambiente letta dal termostato è corretta?	Temp letta sul Termostato [°C]		☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO
			Temp misurata [°C]		...	...
	PR 11	In modalità riscaldamento, in seguito all'innalzamento del setpoint di una determinata zona, si ha la corretta apertura della testina elettrotermica del singolo circuito del pavimento radiante? Contemporaneamente, si verifica la corretta apertura della valvola a monte del compensatore e l'accensione della pompa?			☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO
PR 12	L'anello di blocco della testina elettrotermica delle valvole pressure independent è stato correttamente rimosso?			☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	
Prove da effettuare in INVERNO	PR 13	Sono state bilanciate le portate d'acqua del circuito?	Portata di progetto [lt/h]		☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO
			Portata rilevata [lt/h]		...	...
	PR 14	In modalità di riscaldamento, l'ambiente raggiunge la temperatura di setpoint prevista a progetto, combinando pavimento radiante e ventilconvettori?	T esterna [°C]		☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO
			T ambiente misurata [°C]		...	...
			T ambiente progetto [°C]		...	...
PR 15	In modalità di riscaldamento, all'aumentare del setpoint, si verifica il funzionamento in contemporanea di pavimento radiante e ventilconvettore secondo la logica di regolazione in cascata?			☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	
PR 16	Abbassando la temperatura di set-point di una zona, si verifica in successione la diminuzione della velocità dei ventilconvettori, il loro spegnimento e in ultimo la chiusura della testina elettrotermica del circuito radiante, della valvola a monte del compensatore idraulico e lo spegnimento della pompa di circolazione?			☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	

Comune di Malnate (VA) - Realizzazione dell'intervento Nuovo Polo Civico e riqualificazione urbana degli spazi esterni adiacenti –
Progetto Esecutivo

Ventilconvettori (da compilare per ogni zona/ambiente)				NOTE	Ambiente	Ambiente
Prove effettuabili SEMPRE	V 1	La temperatura ambiente letta dal termostato è corretta?	Temp letta sul Termostato [°C] Temp misurata [°C]		☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO
	V 2	In modalità riscaldamento l'innalzamento del setpoint al di sopra della temperatura ambiente apre correttamente la valvola del ventilconvettore?			☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO
	V 3	In modalità riscaldamento la ventilazione è correttamente inibita fino al riscaldamento della batteria?			☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO
	V 4	La modalità di ventilazione manuale e automatica funzionano correttamente? (indicare le tensioni impostate per le velocità min-med-max)	Velocità minima [V] Velocità media [V] Velocità massima [V]		☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO
	V 5	In modalità riscaldamento l'abbassamento del setpoint al di sotto della temperatura ambiente chiude correttamente la valvola?			☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO
	V 6	La valvola pressure independent di ciascun fancoil è stata preregolata secondo la percentuale di progetto?	Taglia valvola Taratura progetto [%] Taratura impostata [%]		☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO
	V 7	In modalità estate l'abbassamento del setpoint al di sotto della temperatura ambiente apre correttamente la valvola del ventilconvettore ed aziona il ventilatore?			☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO
	V 8	In modalità estate l'innalzamento del setpoint al di sopra della temperatura ambiente chiude correttamente la valvola del ventilconvettore e spegne il ventilatore?			☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO
	V 9	I filtri sull'aspirazione dell'aria risultano puliti?			☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO
	V 10	La portata d'aria sulla bocchetta di mandata, qualora presente (ad es. fancoil sotto finestra) è corretta? (indicare le portate rilevate alle velocità minima, media e massima del ventilconvettore)	Portata aria (velocità min) Portata aria (velocità med) Portata aria (velocità max)		☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO
	V 11	Le portate d'aria secondaria (quella del fancoil) elaborate dai diffusori lineari ad alta induzione, qualora presenti, sono corrette? (indicare le portate rilevate alle velocità minima, media e massima del ventilconvettore)	Portata aria (velocità min) Portata aria (velocità med) Portata aria (velocità max)		☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO
	V 12	Lo scarico condensa funziona correttamente? (prova da effettuarsi con recipiente portatile di almeno 1,5 lt)			☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO
	V 13	Sono state effettuate con esito positivo le prove acustiche?			☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO
	V 14	In assenza di richiesta carico (nessun termostato in chiamata) la portata in ingresso al satellite è pari a 0 lt/h?			☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO

Comune di Malnate (VA) - Realizzazione dell'intervento Nuovo Polo Civico e riqualificazione urbana degli spazi esterni adiacenti –
Progetto Esecutivo

VMC DOPPIO FLUSSO (da compilare per ogni unità immobiliare)

NOTE

Ambiente Ambiente

Prove effettuabili SEMPRE	VMC 1	Il bilanciamento delle portate di ciascun ramo è stato correttamente effettuato?			☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO
	VMC 2	Le portate d'aria sono corrette?	Portata immissione progetto [m3/h]		☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO
			Portata immissione rilevata [m3/h]		...	...
			Portata estrazione progetto [m3/h]		...	...
			Portata estrazione rilevata [m3/h]		...	...
	VMC 3	Le portate d'aria V1, V2, V3, V4 sono state correttamente impostate?	☐ SI ☐ NO			
			V1.....[m3/h]			
			V2.....[m3/h]			
V3.....[m3/h]						
VMC 4	Il pannello di comando regola correttamente le velocità e la serranda di bypass per il freecooling?	☐ SI ☐ NO				
VMC 5	La sonda CO2 regola correttamente la velocità di ventilazione adeguandola automaticamente?	☐ SI ☐ NO				
VMC 6	La griglia o il sistema di espulsione aria funziona correttamente, senza ostruzioni, senza rientrate di aria o odori e senza la formazione di condensa?	☐ SI ☐ NO				
VMC 7	Sono state effettuate con esito positivo le prove acustiche?	☐ SI ☐ NO				

VMC ESTRAZIONE SEMPLICE (da compilare per ogni unità immobiliare)

NOTE

Ambiente Ambiente

Prove effettuabili SEMPRE	EST 1	Il ventilatore di estrazione funziona continuativamente alla minima velocità?	☐ SI ☐ NO			
	EST 2	Il ventilatore di estrazione passa correttamente alla massima velocità quando la luce principale di qualsiasi bagno si accende?	☐ SI ☐ NO			
	EST 2	Il ventilatore di estrazione rimane correttamente acceso alla massima velocità 10 minuti dopo lo spegnimento della luce principale di qualsiasi bagno?	☐ SI ☐ NO			
	EST 3	La portata d'aria di ciascuna bocchetta di estrazione è corretta?			☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO
			Portata di progetto [m3/h]		...	...
			Portata rilevata [m3/h]		...	...
	EST 4	La griglia o il sistema di espulsione aria funziona correttamente, senza ostruzioni, senza rientrate di aria o odori e senza la formazione di condensa?	☐ SI ☐ NO			
EST 5	Sono state effettuate con esito positivo le prove acustiche?	☐ SI ☐ NO				

Comune di Malnate (VA) - Realizzazione dell'intervento Nuovo Polo Civico e riqualificazione urbana degli spazi esterni adiacenti –
Progetto Esecutivo

MISURATORE DI ENERGIA TERMICA / FRIGORIFERA (da compilare per ogni
unità immobiliare)

NOTE

Mis 1	Le schede relative ai misuratori di energia (lato evaporatore e lato condensatore) sono state compilate? (allegare suddette schede al presente verbale di collaudo)	☐ SI ☐ NO	
-------	--	---	--

Satellite d'utenza (da compilare per ogni unità immobiliare)

NOTE

Prove effettuabili SEMPRE	SAT 1	In presenza di richiesta carico di RISCALDAMENTO da un qualsiasi terminale ambiente, tale richiesta arriva correttamente sul sistema BMS centralizzato con indicazione grafica dell'appartamento in richiesta?	☐ SI ☐ NO	
	SAT 2	In presenza di richiesta carico di RAFFRESCAMENTO da un qualsiasi terminale ambiente, tale richiesta arriva correttamente sul sistema BMS centralizzato con indicazione grafica dell'appartamento in richiesta?	☐ SI ☐ NO	
	SAT 3	In conseguenza all'attivazione di una qualsiasi richiesta carico di cui ai punti precedenti, la relativa valvola di zona a bordo del satellite d'utenza si apre correttamente?	☐ SI ☐ NO	
	SAT 4	La valvola di zona a bordo del satellite d'utenza mantiene il DT di progetto modulando correttamente?	☐ SI ☐ NO	
	SAT 5	La valvola di zona a bordo del satellite d'utenza mantiene il DT di progetto modulando correttamente?	☐ SI ☐ NO	

Stante le verifiche effettuate la prova è da ritenersi positiva.

Luogo e data

L'impresa esecutrice

.....

.....

5.3.3.2 Modello verbale per Centrali Tecnologiche

Comune di Malnate (VA) - Realizzazione dell'intervento Nuovo Polo Civico e riqualificazione urbana degli spazi esterni adiacenti –
Progetto Esecutivo

CENTRALE FRIGORIFERA

Gruppo Frigorifero (da compilare per ogni macchina)

		NOTE	GF 01	GF 02	GF 04	GF 06
Il GF è stato correttamente avviato dal Centro Assistenza? (allegare al presente verbale di collaudo il verbale di primo avviamento della			☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO
Sul GF è presente la targhetta con il codice identificativo?			☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO
Il codice identificativo è correttamente riportato nella pagina grafica del sistema BMS?			☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO
La temperatura di setpoint (lato evaporatore) impostata viene raggiunta?			☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO
La temperatura di setpoint di bordo macchina è coerente con quella impostata dal sistema BMS?			☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO
Le portate d'acqua all'evaporatore in base al numero di compressori accesi sono conformi a quelle di progetto? (indicare le portate lette sul misuratore di energia)	1 compr. ON: 2 compr. ON:		 m³/h m³/h	 m³/h m³/h	 m³/h m³/h	 m³/h m³/h
Le portate d'acqua al condensatore in base al numero di compressori accesi sono conformi a quelle di progetto? (indicare le portate lette sul misuratore di energia)	1 compr. ON: 2 compr. ON:		 m³/h m³/h	 m³/h m³/h	 m³/h m³/h	 m³/h m³/h
L'evaporatore risulta pulito? (indicare il dp letto sul trasduttore di pressione e la portata d'acqua circolante al momento della lettura)	dp Q		 bar m³/h	 bar m³/h	 bar m³/h	 bar m³/h
Il filtro sul circuito evaporatore risulta pulito? (indicare il dp letto sul trasduttore di pressione e la portata d'acqua circolante al momento della lettura)	dp Q		 bar m³/h	 bar m³/h	 bar m³/h	 bar m³/h
Il condensatore risulta pulito? (indicare il dp letto sul trasduttore di pressione e la portata d'acqua circolante al momento della lettura)	dp Q		 bar m³/h	 bar m³/h	 bar m³/h	 bar m³/h
Il filtro sul circuito condensatore risulta pulito? (indicare il dp letto sul trasduttore di pressione e la portata d'acqua circolante al momento della lettura)	dp Q		 bar m³/h	 bar m³/h	 bar m³/h	 bar m³/h
Il flussostato sul circuito evaporatore funziona correttamente inibendo il funzionamento del GF in assenza di flusso?			☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO
Il flussostato sul circuito condensatore funziona correttamente inibendo il funzionamento del GF in assenza di flusso?			☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO
Le schede relative ai misuratori di energia (lato evaporatore e lato condensatore) sono state compilate? (allegare suddette schede al presente verbale di collaudo)			☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO
I valori di perdite di carico lette a cavallo dei filtri e a cavallo degli scambiatori dai trasduttori di pressione sono coerenti con quanto rilevato dai manometri?			☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO
L'avviamento del GF risulta coerente con la Cascata impostata sul sistema BMS?			☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO
Gli stati di ON/OFF sono correttamente indicati dalle spie del quadro di automazione e riportati sul sistema BMS?			☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO
Gli allarmi di bordo macchina del GF vengono correttamente riportati sul sistema BMS?			☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO
Gli allarmi di bordo macchina del GF vengono correttamente inviati ai soggetti preposti alla manutenzione?			☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO
La valvola di sicurezza sul circuito condensatore è stata tarata secondo le specifiche di progetto? (indicare la pressione di taratura)	p		 bar	 bar	 bar	 bar

Comune di Malnate (VA) - Realizzazione dell'intervento Nuovo Polo Civico e riqualificazione urbana degli spazi esterni adiacenti –
Progetto Esecutivo

Pompa Evaporatore Gruppo Frigorifero (da compilare per ogni macchina)		NOTE	P.Ev 01	P.Ev 02	P.Ev 04	P.Ev 06
La pompa è stata correttamente configurata dal Centro Assistenza? (allegare al presente verbale di collaudo il verbale d'intervento del Centro Assistenza)			☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO
Sulla pompa è presente la targhetta con il codice identificativo?			☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO
Il codice identificativo è correttamente riportato nella pagina grafica del sistema BMS?			☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO
La pompa si avvia coerentemente con quanto previsto dall'apposita logica (preflussaggio evaporatore GF)?			☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO
All'avviamento della pompa del GF in esame con le altre pompe di evaporatore spente sono presenti flussi anomali sugli Evaporatori degli altri GF?			☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO
La pompa si spegne coerentemente con quanto previsto dall'apposita logica (postflussaggio evaporatore GF)?			☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO
La pompa modula correttamente in funzione del numero di compressori accesi?			☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO
Gli allarmi di bordo macchina della pompa vengono correttamente riportati sul sistema BMS?			☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO
Gli stati di ON/OFF sono correttamente indicati dalle spie del quadro di automazione e riportati sul sistema BMS?			☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO

Pompa Condensatore Gruppo Frigorifero (da compilare per ogni macchina)		NOTE	P.Co 01	P.Co 02	P.Co 04	P.Co 06
La pompa è stata correttamente configurata dal Centro Assistenza? (allegare al presente verbale di collaudo il verbale d'intervento del Centro Assistenza)	☐ SI ☐ NO		☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO
Sulla pompa è presente la targhetta con il codice identificativo?	☐ SI ☐ NO		☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO
Il codice identificativo è correttamente riportato nella pagina grafica del sistema BMS?	☐ SI ☐ NO		☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO
La pompa si avvia coerentemente con quanto previsto dall'apposita logica (preflussaggio condensatore GF)?	☐ SI ☐ NO		☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO
La pompa si spegne coerentemente con quanto previsto dall'apposita logica (postflussaggio condensatore GF)?	☐ SI ☐ NO		☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO
La pompa modula correttamente in funzione del numero di compressori accesi?	☐ SI ☐ NO		☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO
Gli allarmi di bordo macchina della pompa vengono correttamente riportati sul sistema BMS?	☐ SI ☐ NO		☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO
Gli stati di ON/OFF sono correttamente indicati dalle spie del quadro di automazione e riportati sul sistema BMS?	☐ SI ☐ NO		☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO

Comune di Malnate (VA) - Realizzazione dell'intervento Nuovo Polo Civico e riqualificazione urbana degli spazi esterni adiacenti –
Progetto Esecutivo

Circuito acqua di Torre

NOTE

L'acqua del circuito Torre è correttamente addolcita e trattata chimicamente? (indicare la durezza dell'acqua di carico, la durezza dell'acqua del circuito, il prodotto antincrostante e il prodotto biocida)	Durezza carico: °F Durezza circuito: °F Antincrostante: Biocida:	
Il filtro DN200 sul circuito di aspirazione delle pompe risulta pulito? (indicare il dp letto sul manometro e la portata d'acqua circolante (somma delle portate lette sui condensatori dei GF))	dp = bar Q = m³/h	
Il defangatore sul circuito di aspirazione delle pompe risulta pulito?	☐ SI ☐ NO	
La valvola di bilanciamento posta sul bypass del defangatore è stata tarata? (indicare il valore letto sul volantino della valvola)	☐ SI ☐ NO	

Pompe Utenza circuito acqua refrigerata bassa pressione

NOTE

Lo skid pompe è stato correttamente configurato dal Centro Assistenza? (allegare al presente verbale di collaudo il verbale d'intervento del Centro Assistenza)	☐ SI ☐ NO	
Sulle pompe sono presenti le targhette con il codice identificativo?	☐ SI ☐ NO	
Il codice identificativo è correttamente riportato nella pagina grafica del sistema BMS?	☐ SI ☐ NO	
Le pompe si avviano correttamente secondo quanto previsto dalle apposite logiche (richiesta carico, ecc) ?	☐ SI ☐ NO	
Il setpoint di pressione differenziale costante viene correttamente ritardato in funzione della differenza di temperatura tra mandata e ritorno del circuito?	☐ SI ☐ NO	
La curva di pressione proporzionale viene correttamente ritardata in funzione della differenza di temperatura tra mandata e ritorno del circuito?	☐ SI ☐ NO	
La pompe modulano correttamente in funzione del setpoint di pressione differenziale impostato mediante il sistema BMS?	☐ SI ☐ NO	
I parametri di funzionamento delle pompe (prevalenza, portata, modulazione, ecc) sono correttamente riportati sul sistema BMS?	☐ SI ☐ NO	
Gli allarmi di bordo macchina delle pompe vengono correttamente riportati sul sistema BMS?	☐ SI ☐ NO	
Gli stati di ON/OFF sono correttamente indicati dalle spie del quadro di automazione e riportati sul sistema BMS?	☐ SI ☐ NO	

Comune di Malnate (VA) - Realizzazione dell'intervento Nuovo Polo Civico e riqualificazione urbana degli spazi esterni adiacenti –
Progetto Esecutivo

Circuito acqua refrigerata bassa pressione

NOTE

L'acqua refrigerata del circuito di bassa pressione è correttamente addolcita e trattata chimicamente? (indicare la durezza dell'acqua di carico, la durezza dell'acqua del circuito, il prodotto anticorrosivo e il prodotto antialghe)	Durezza carico: °F Durezza circuito: °F Anticorrosivo: Antialghe:	
La valvola a due vie motorizzata posta tra il collettore delle mandate e quello dei ritorni modula correttamente in base all'apposita logica?	☐ SI ☐ NO	
Il vaso di espansione compresso risulta funzionante?	☐ SI ☐ NO	
Sul vaso di espansione è presente la targhetta con il codice identificativo?	☐ SI ☐ NO	
Il codice identificativo è correttamente riportato nella pagina grafica del sistema BMS?	☐ SI ☐ NO	
Lo stato e gli allarmi del vaso di espansione vengono riportati correttamente sul sistema BMS?	☐ SI ☐ NO	
Il degasatore risulta funzionante?	☐ SI ☐ NO	
Sul degasatore è presente la targhetta con il codice identificativo?	☐ SI ☐ NO	
Il codice identificativo è correttamente riportato nella pagina grafica del sistema BMS?	☐ SI ☐ NO	
Lo stato e gli allarmi del degasatore vengono riportati correttamente sul sistema BMS?	☐ SI ☐ NO	
La valvola di sicurezza è stata tarata secondo le specifiche di progetto? (indicare la pressione di taratura)	 bar	
Il defangatore risulta pulito?	☐ SI ☐ NO	
La pressione di carico del circuito risulta idonea al corretto funzionamento dell'impianto? (indicare la pressione di carico rilevata dai manometri)	 bar	

Comune di Malnate (VA) - Realizzazione dell'intervento Nuovo Polo Civico e riqualificazione urbana degli spazi esterni adiacenti –
Progetto Esecutivo

Ventilatore di estrazione CF

NOTE

Il ventilatore di estrazione si avvia correttamente all'accensione delle luci della Centrale Frigorifera?	☐ SI ☐ NO	
Durante il funzionamento del ventilatore la serranda tagliafuoco rimane correttamente aperta?	☐ SI ☐ NO	
Sul ventilatore è presente la targhetta con il codice identificativo?	☐ SI ☐ NO	
Il codice identificativo è correttamente riportato nella pagina grafica del sistema BMS?	☐ SI ☐ NO	
Lo stato del ventilatore viene riportato correttamente sul sistema BMS?	☐ SI ☐ NO	

Pompa Sommersa

NOTE

Il funzionamento della pompa risulta regolare (numero di avviamenti/ora ridotto, assenza di anomalie di max livello o max pressione, ecc)?	☐ SI ☐ NO	
Lo stato e gli allarmi della pompa vengono correttamente riportati sul sistema di Supervisione?	☐ SI ☐ NO	

Pompa Evaporatore Gruppo Frigorifero (da compilare per ogni macchina)

NOTE

P.Ev 01

P.Ev 02

P.Ev 04

P.Ev 06

La pompa è stata correttamente configurata dal Centro Assistenza? (allegare al presente verbale di collaudo il verbale d'intervento del Centro Assistenza)		☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO
Sulla pompa è presente la targhetta con il codice identificativo?		☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO
Il codice identificativo è correttamente riportato nella pagina grafica del sistema BMS?		☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO
La pompa si avvia coerentemente con quanto previsto dall'apposita logica (preflussaggio evaporatore GF)?		☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO
All'avviamento della pompa del GF in esame con le altre pompe di evaporatore spente sono presenti flussi anomali sugli Evaporatori degli altri GF?		☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO
La pompa si spegne coerentemente con quanto previsto dall'apposita logica (postflussaggio evaporatore GF)?		☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO
La pompa modula correttamente in funzione del numero di compressori accesi?		☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO
Gli allarmi di bordo macchina della pompa vengono correttamente riportati sul sistema BMS?		☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO
Gli stati di ON/OFF sono correttamente indicati dalle spie del quadro di automazione e riportati sul sistema BMS?		☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO

Comune di Malnate (VA) - Realizzazione dell'intervento Nuovo Polo Civico e riqualificazione urbana degli spazi esterni adiacenti –
Progetto Esecutivo

CENTRALE TERMICA

Caldaie (da compilare per ogni macchina)		NOTE	CAL 01	CAL 02	CAL 03	CAL 04
La Caldaia è stata correttamente avviata dal Centro Assistenza? (allegare al presente verbale di collaudo il verbale di primo avviamento della			☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO
Sulla Caldaia è presente la targhetta con il codice identificativo?			☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO
Il codice identificativo è correttamente riportato nella pagina grafica del sistema BMS?			☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO
La temperatura di setpoint impostata viene raggiunta?			☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO
La temperatura di setpoint di bordo macchina è coerente con quella impostata dal sistema BMS?			☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO
Il flussostato funziona correttamente inibendo il funzionamento della Caldaia in assenza di flusso?			☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO
Il pressostato di blocco è stato correttamente tarato? (indicare pressione di taratura)	p		 bar	 bar	 bar	 bar
La valvola di intercettazione del combustibile interviene correttamente?			☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO
La pressione di alimentazione del combustibile è compatibile con le prescrizioni date dal costruttore? (indicare la pressione letta sul manometro a valle della VIC)	p		 mbar	 mbar	 mbar	 mbar
All'avviamento della Caldaia si avvia correttamente anche la relativa pompa di circolazione primaria (P.CAL.)?			☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO
Il filtro posto sull'aspirazione della pompa risulta pulito?			☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO
L'avviamento della Caldaia risulta coerente con la Cascata impostata sul sistema BMS?			☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO
La ritaratura del setpoint di temperatura di mandata viene correttamente effettuato secondo le apposite logiche (Cascata, integrazione ACS, antilegionella, ecc.)?						
Gli stati di ON/OFF sono correttamente indicati dalle spie del quadro di automazione e riportati sul sistema BMS?			☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO
Gli allarmi di bordo macchina della Caldaia vengono correttamente riportati sul sistema BMS?			☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO
Gli allarmi di bordo macchina della Caldaia vengono correttamente inviati ai soggetti preposti alla manutenzione?			☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO
Le valvole di sicurezza sono state tarate secondo le specifiche di progetto? (indicare la pressione di taratura)	p		 bar	 bar	 bar	 bar
Le schede relative al misuratore di energia (Con.CAL) sono state compilate? (allegare suddette schede al presente verbale di collaudo)	☐ SI ☐ NO					

Comune di Malnate (VA) - Realizzazione dell'intervento Nuovo Polo Civico e riqualificazione urbana degli spazi esterni adiacenti – Progetto Esecutivo

SOTTOCENTRALE SC1

Circuito S6 (Mondadori)

NOTE

L'acqua dei circuiti primario e secondario scambiatore Sc06 è correttamente addolcita e trattata chimicamente? (indicare la durezza dell'acqua di carico, la durezza dell'acqua del circuito, il prodotto antincorrosivo e il prodotto antialghe)	Durezza carico: °F Durezza circuito: °F Antincorrosivo: Antialghe:	
La valvola pressione independent presente sul primario scambiatore è stata correttamente tarata? (indicare la percentuale di taratura di progetto e quella rilevata)	% progetto: % rilevata:	
La valvola pressione independent modula secondo l'apposita logica?	☐ SI ☐ NO	
Lo scambiatore di calore (lato primario) risulta pulito? (indicare la perdita di carico rilevata dal trasduttore di pressione differenziale e la modulazione della pompa P.R.at08)	☐ SI ☐ NO dp: bar mod. pompa: %	
Lo scambiatore di calore (lato secondario) risulta pulito? (indicare la perdita di carico rilevata dal trasduttore di pressione differenziale e la portata rilevata dal contabilizzatore di energia termica)	☐ SI ☐ NO dp: bar Q: m³/h	
Le pompe del circuito secondario scambiatore P.Dor06 funzionano correttamente secondo le apposite logiche (richiesta carico, DT, duty cycle, ecc)?	☐ SI ☐ NO	
I valori di soglia minimo e massimo di setpoint di pressione differenziale o di modulazione impostati sul BMS sono idonei al corretto funzionamento dell'impianto (portata minima garantita al terminale più sfavorito e assenza di rumorosità ai terminali più favoriti)? (indicare i valori minimi e massimi impostati)	dp minimo: bar/% dp massimo: bar/%	
Sulle pompe P.Dor06 è presente la targhetta con il codice identificativo?	☐ SI ☐ NO	
Il codice identificativo è correttamente riportato nella pagina grafica del sistema BMS?	☐ SI ☐ NO	
Lo stato e gli allarmi delle pompe vengono riportati correttamente sul sistema BMS?	☐ SI ☐ NO	
Il vaso di espansione compresso risulta funzionante?	☐ SI ☐ NO	
Sul vaso di espansione è presente la targhetta con il codice identificativo?	☐ SI ☐ NO	
Il codice identificativo è correttamente riportato nella pagina grafica del sistema BMS?	☐ SI ☐ NO	
Lo stato e gli allarmi del vaso di espansione vengono riportati correttamente sul sistema BMS?	☐ SI ☐ NO	
Il degasatore risulta funzionante?	☐ SI ☐ NO	
Sul degasatore è presente la targhetta con il codice identificativo?	☐ SI ☐ NO	
Il codice identificativo è correttamente riportato nella pagina grafica del sistema BMS?	☐ SI ☐ NO	
Lo stato e gli allarmi del degasatore vengono riportati correttamente sul sistema BMS?	☐ SI ☐ NO	
Il defangatore risulta pulito? (indicare la perdita di carico letta sul manometro e la portata letta sul contabilizzatore di energia con il ramo di bypass chiuso)	☐ SI ☐ NO dp: bar Q: m³/h	
Il filtro risulta pulito? (indicare la perdita di carico rilevata dal trasduttore di pressione differenziale e la portata letta sul misuratore di portata dedicato con ramo di bypass chiuso)	☐ SI ☐ NO dp: bar Q: m³/h	
La valvola di sicurezza sul secondario scambiatore è stata tarata secondo le specifiche di progetto? (indicare la pressione di taratura)	 bar	

Comune di Malnate (VA) - Realizzazione dell'intervento Nuovo Polo Civico e riqualificazione urbana degli spazi esterni adiacenti – Progetto Esecutivo

Circuito ACS bassa pressione

NOTE

Sullo scambiatore di calore acs è presente la targhetta con il codice identificativo?	☐ SI ☐ NO	
Il codice identificativo è correttamente riportato nella pagina grafica del sistema BMS?	☐ SI ☐ NO	
Sulle pompe di primario e secondario scambiatore sono presenti le targhetta con il codice identificativo?	☐ SI ☐ NO	
I codici identificativi sono correttamente riportati nella pagina grafica del sistema BMS?	☐ SI ☐ NO	
Le pompe di primario e secondario scambiatore si accendono e si spengono secondo le apposite logiche (emergenza acs, antilegionella ecc)?	☐ SI ☐ NO	
Le valvole a due vie motorizzate V.M.PDC, V.R.PDC, V.M.se.acs, V.R.se.acs si aprono e si chiudono secondo le apposite logiche?	☐ SI ☐ NO	
Le schede relative al misuratore di energia (Con.at) sono state compilate? (allegare suddette schede al presente verbale di collaudo)	☐ SI ☐ NO	
Le pompe di ricircolo P.ric.acs01 e P.ric.acs02 si accendono e si spengono secondo le apposite logiche (termostatazione, antilegionella, ecc)?	☐ SI ☐ NO	
Il Legiomix risulta correttamente interfacciato con il sistema BMS (gli allarmi sono visibili sul sistema, il ciclo antilegionella viene correttamente avviato e segnalato al BMS, ecc)?	☐ SI ☐ NO	
La valvola a 3 vie del Legiomix modula correttamente mantenendo una temperatura costante dell'ACS in mandata? (indicare la temperatura di setpoint di mandata ACS impostata)	☐ SI ☐ NO T _{acs} = °C	
La valvola di sicurezza è stata tarata secondo le specifiche di progetto? (indicare la pressione di taratura)	 bar	
Sul Dosatore di Polifosfati alimentari è presente la targhetta con il codice identificativo e la relativa scheda di sicurezza?	☐ SI ☐ NO	
Il codice identificativo è correttamente riportato nella pagina grafica del sistema BMS?	☐ SI ☐ NO	
Gli allarmi del Dosatore di Polifosfati vengono riportati correttamente sul sistema BMS?	☐ SI ☐ NO	
Sull'Addolcitore è presente la targhetta con il codice identificativo?	☐ SI ☐ NO	
Il codice identificativo è correttamente riportato nella pagina grafica del sistema BMS?	☐ SI ☐ NO	
Lo stato e gli allarmi dell'Addolcitore vengono riportati correttamente sul sistema BMS?	☐ SI ☐ NO	
Gli allarmi del Sistema di Filtraggio Nobel vengono riportati correttamente sul sistema BMS?	☐ SI ☐ NO	
Le schede relative al misuratore di portata (Con.afs) sono state compilate? (allegare suddette schede al presente verbale di collaudo)	☐ SI ☐ NO	

Pompa di Calore a CO2

NOTE

Sulla Pompa di Calore acs è presente la targhetta con il codice identificativo?	☐ SI ☐ NO	
Il codice identificativo è correttamente riportato nella pagina grafica del sistema BMS?	☐ SI ☐ NO	
Le schede relative al misuratore di energia (Con.PDC) sono state compilate? (allegare suddette schede al presente verbale di collaudo)	☐ SI ☐ NO	
La valvola di sicurezza è stata tarata secondo le specifiche di progetto? (indicare la pressione di taratura)	 bar	
La valvola a 3 vie della PDC modula correttamente mantenendo una temperatura costante dell'ACS in mandata? (indicare la temperatura di setpoint di mandata impostata)	☐ SI ☐ NO T = °C	
Lo stato e gli allarmi della PDC vengono riportati correttamente sul sistema BMS?	☐ SI ☐ NO	
La PDC si avvia correttamente secondo le apposite logiche (richiesta carico ACS, ecc)?	☐ SI ☐ NO	

CENTRALE IDRICA

NOTE

Sul Gruppo di Pressurizzazione di bassa pressione è presente la targhetta con il codice identificativo?	☐ SI ☐ NO	
Il codice identificativo è correttamente riportato nella pagina grafica del sistema BMS?	☐ SI ☐ NO	
Sul Gruppo di Pressurizzazione di alta pressione è presente la targhetta con il codice identificativo?	☐ SI ☐ NO	
Il codice identificativo è correttamente riportato nella pagina grafica del sistema BMS?	☐ SI ☐ NO	
La pressione di lavoro del circuito di bassa pressione risulta idonea al corretto funzionamento dell'impianto? (indicare la pressione di setpoint dello skid pompe)	 bar	
La pressione di lavoro del circuito di alta pressione risulta idonea al corretto funzionamento dell'impianto? (indicare la pressione di setpoint dello skid pompe)	 bar	
Le valvole a galleggiante del serbatoio di raccolta acqua potabile si chiudono correttamente al raggiungimento del livello massimo?	☐ SI ☐ NO	
Sul Dosatore di anticorrosivo e antincrostante per circuiti chiusi di bassa pressione è presente la targhetta con il codice identificativo e la relativa scheda di sicurezza?	☐ SI ☐ NO	
Il codice identificativo è correttamente riportato nella pagina grafica del sistema BMS?	☐ SI ☐ NO	
Gli allarmi del Dosatore di bassa pressione vengono riportati correttamente sul sistema BMS?	☐ SI ☐ NO	
Sul Dosatore di anticorrosivo e antincrostante per circuiti chiusi di alta pressione è presente la targhetta con il codice identificativo e la relativa scheda di sicurezza?	☐ SI ☐ NO	
Il codice identificativo è correttamente riportato nella pagina grafica del sistema BMS?	☐ SI ☐ NO	
Gli allarmi del Dosatore di alta pressione vengono riportati correttamente sul sistema BMS?	☐ SI ☐ NO	
Sul Dosatore di biocida è presente la targhetta con il codice identificativo e la relativa scheda di sicurezza?	☐ SI ☐ NO	
Il codice identificativo è correttamente riportato nella pagina grafica del sistema BMS?	☐ SI ☐ NO	
Gli allarmi del Dosatore di biocida vengono riportati correttamente sul sistema BMS?	☐ SI ☐ NO	
Sull'Addolcitore è presente la targhetta con il codice identificativo?	☐ SI ☐ NO	
Il codice identificativo è correttamente riportato nella pagina grafica del sistema BMS?	☐ SI ☐ NO	
Lo stato e gli allarmi dell'Addolcitore vengono riportati correttamente sul sistema BMS?	☐ SI ☐ NO	

TERRAZZO TORRI EVAPORATIVE

Torre Evaporativa (da compilare per ogni macchina)		NOTE	TOR01	TOR02
Il pacco evaporante e il bacino della torre risultano puliti (assenza di depositi di calcare, pollini, ecc)?			☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO
Il filtro del bacino della torre risulta pulito (assenza di depositi di calcare, pollini, ecc)?			☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO
Il galleggiante è stato correttamente tarato in modo da garantire il livello minimo della vasca prescritto dal costruttore?			☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO
Le valvole a due vie poste sulla tubazione di mandata alla torre si apre e si chiude secondo l'apposita logica?			☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO
Il ventilatore della torre si avvia e modula correttamente secondo l'apposita logica?			☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO
L'inverter a servizio del ventilatore, in caso di assenza di tensione, si riavvia correttamente in modalità Auto?			☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO
Le centraline dei cavi scaldanti si avviano e si disattivano correttamente secondo la catena di regolazione elettromeccanica prevista?			☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO
Lo stato delle centraline dei cavi scaldanti viene correttamente riportato sul sistema BMS?			☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO
Le resistenze di bacino si avviano e si disattivano correttamente secondo la catena di regolazione elettromeccanica prevista?			☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO
Lo stato delle resistenze di bacino viene correttamente inviato al sistema BMS?			☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO
Lo stato e gli allarmi della torre vengono correttamente riportati sul sistema BMS?			☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO
Sono state effettuate le prove acustiche per la verifica della rumorosità della torre?			☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO
Le schede relative al misuratore di portata (Con. TOR) sono state compilate? (allegare suddette schede al presente verbale di collaudo)	☐ SI ☐ NO			

SISTEMI BMS

TREND	NOTE
Gli allarmi e gli stati, qualora previsti, di TUTTE le apparecchiature vengono correttamente visualizzati sulle pagine grafiche?	☐ SI ☐ NO
Le variabili contenute nell'apposita lista di interscambio vengono correttamente inviate/ricevute via Modbus al/da GREM?	☐ SI ☐ NO
Il monitoraggio energetico delle apparecchiature (gruppi frigoriferi, caldaie, ecc) e delle centrali (CF, CT, CACS e cottocentrali) risulta attivo e perfettamente	☐ SI ☐ NO
Il monitoraggio dello sporco di filtri e scambiatori, ove previsto, risulta attivo e perfettamente funzionante?	☐ SI ☐ NO

5.3.4. Certificazione dei sistemi di misura

I sistemi di misura quali misuratori di energia termica e frigorifera, misuratori di energia elettrica, sensori ambientali ecc... devono essere oggetto dalla massima attenzione da parte dell'impresa in termini di corretta installazione e perfetta veridicità dei valori misurati sia a bordo dell'apparecchio che da sistema BMS. E' pertanto a carico dell'impresa una fase di precollaudo tesa a verificare che i valori misurati siano corretti, congruenti con il sistema monitorato e stabili nel tempo. A valle di tali verifiche l'impresa sarà tenuta ad emettere una "Dichiarazione di posa a regola d'arte e certificato di correttezza dei dati misurati dall'apparecchio", secondo il modello di seguito riportato.

Data la particolare importanza che rivestono i sistemi di misura in termini di garanzia della qualità ambientale, energy management e ripartizione dei costi, l'importo di saldo a trattenuta speciale di garanzia è stabilito pari al 50% del valore contrattuale per la fornitura e posa del sistema di misura e potrà essere liquidato alle seguenti condizioni:

- Presentazione da parte dell'impresa del certificato "Dichiarazione di posa a regola d'arte e certificato di correttezza dei dati misurati dall'apparecchio" debitamente compilato e privo di incongruenze e/o errori di misura, per ciascun misuratore installato.
- Esito positivo del controllo di congruenza e del collaudo a campione che verrà effettuato dalla D.L.

Si riporta di seguito il modello esemplificativo relativo ai misuratori di energia termica e frigorifera:

5.3.4.1 Dichiarazione di posa a regola d'arte e certificato di correttezza dei dati misurati dal misuratore di energia termica/frigorifera

Dichiarazione di posa a regola d'arte e certificato di correttezza dei dati misurati dal misuratore di energia termica/frigorifera

Con la presente dichiarazione l'impresa dichiara di essere consapevole che l'importo di saldo a trattenuta speciale di garanzia è stabilito pari al 50% del valore contrattuale per la fornitura e posa del sistema di misura e potrà essere liquidato alle seguenti condizioni:

- Presentazione da parte dell'impresa del presente certificato debitamente compilato e privo di incongruenze e/o errori di misura, per ciascun misuratore installato.
- Esito positivo del controllo di congruenza e del collaudo a campione che verrà effettuato dalla D.L.

Denominazione misuratore (sigla univoca riportata sugli elaborati di progetto):

L'apparecchio in campo è dotato di apposita targhetta identificativa con sigla univoca? [SI | NO]

La portata nominale del misuratore di portata è congruente con quella settata a bordo dell'integratore? [SI | NO]

L'apparecchio su BMS è dotato di apposita sigla identificativa univoca? [SI | NO]

L'associazione apparecchio / BMS è stata verificata mediante azzeramento portata? [SI | NO]

N°seriale sonda CALDO (rossa): deve corrispondere con quello della sonda FREDDO (blu)

N°seriale sonda FREDDO (blu): deve corrispondere con quello della sonda CALDO (rossa)

I cavi originali delle sonde sono stati tagliati / allungati? [SI | NO]

Se SI con quale cavo e di che lunghezza?

La data attuale visualizzata sul display è corretta? [SI | NO]

Comune di Malnate (VA) - Realizzazione dell'intervento Nuovo Polo Civico e riqualificazione urbana degli spazi esterni adiacenti – Progetto Esecutivo

Compilare la tabella sottostante CON ALMENO 4 LETTURE A DISTANZA DI 7gg una dall'altra con letture DIRETTE da effettuarsi sul display dell'apparecchio e con letture SULLE PAGINE GRAFICHE del BMS.

Lettura n°	Data	Ora	Letture DIRETTE su apparecchio						Letture su pagine BMS					
			Energia TERMICA	Energia FRIGORIFERA	Temperatura lato CALDO T1 (sonda rossa)	Temperatura lato FREDDO T2 (sonda blu)	Volume AF (ove presente)	Volume ACS (ove presente)	Energia TERMICA	Energia FRIGORIFERA	Temperatura lato CALDO T1 (sonda rossa)	Temperatura lato FREDDO T2 (sonda blu)	Volume AF (ove presente)	Volume ACS (ove presente)
			[MWh _t]	[MWh _f]	[°C]	[°C]	[m ³]	[m ³]	[MWh _t]	[MWh _f]	[°C]	[°C]	[m ³]	[m ³]
1														
2														
3														
4														

DIFFERENZA
Lettura n°4 - Lettura n°1

--	--

--	--	--	--

--	--

L'impresa appaltatrice dichiara, assumendosene la piena responsabilità, di aver effettuato tutte le verifiche e le operazioni volte trarre la conclusione che il sistema di misura è correttamente installato, perfettamente funzionante, che i valori misurati sono compresi entro l'intervallo di incertezza dichiarato dal costruttore dell'apparecchiatura, che il misuratore è correttamente interfacciato al sistema BMS, che non sono presenti incongruenze tra le letture in campo e quelle presenti sulle pagine grafiche e che le letture sono verosimili rispetto alle attese in relazione al circuito su cui sono installati.

L'impresa

.....

La Direzione Lavori, a seguito dell'analisi della tabella letture di cui al presente documento e del sopralluogo di verifica a campione effettuato in data, ritiene che il sistema di misura fornisca valori attendibili e che pertanto sia liquidabile la trattenuta speciale di garanzia pari al 50% del valore contrattuale del sistema di misura.

La Direzione dei Lavori

.....

5.3.4.2 Dichiarazione di posa a regola d'arte e certificato di correttezza dei dati misurati dal misuratore di energia elettrica

Dichiarazione di posa a regola d'arte e certificato di correttezza dei dati misurati dal misuratore di energia elettrica

Con la presente dichiarazione l'impresa dichiara di essere consapevole che l'importo di saldo a trattenuta speciale di garanzia è stabilito pari al 50% del valore contrattuale per la fornitura e posa del sistema di misura e potrà essere liquidato alle seguenti condizioni:

- Presentazione da parte dell'impresa del presente certificato debitamente compilato e privo di incongruenze e/o errori di misura, per ciascun misuratore installato.
- Esito positivo del controllo di congruenza e del collaudo a campione che verrà effettuato dalla D.L.

Denominazione misuratore (sigla univoca riportata sugli elaborati di progetto):
.....

L'apparecchio in campo è dotato di apposita targhetta identificativa con sigla univoca? [SI | NO]

L'apparecchio su BMS è dotato di apposita sigla identificativa univoca? [SI | NO]

L'associazione apparecchio / BMS è stata verificata mediante sgancio interruttore? [SI | NO]

E' stata verificata la sequenza fasi? [SI | NO]

E' stata verificata la sequenza e il verso di eventuali T.A.? [SI | NO]

E' stata verificata la congruenza della potenza attiva visualizzata con il carico misurato? [SI | NO]

E' stata verificata la congruenza della potenza reattiva visualizzata con il carico misurato? [SI | NO]

La data attuale visualizzata sul display è corretta? [SI | NO]

Compilare la tabella sottostante CON ALMENO 4 LETTURE A DISTANZA DI 7gg una dall'altra con letture DIRETTE da effettuarsi sul display dell'apparecchio e con letture SULLE PAGINE GRAFICHE del BMS.

Comune di Malnate (VA) - Realizzazione dell'intervento Nuovo Polo Civico e riqualificazione urbana degli spazi esterni adiacenti – Progetto Esecutivo

MISURATORI DI ENERGIA ELETTRICA										
Letture n°	Data	Ora	Letture DIRETTE su apparecchio				Letture su pagine BMS			
			Energia Elettrica ATTIVA	Energia Elettrica REATTIVA	Potenza Elettrica ATTIVA	Potenza Elettrica REATTIVA	Energia Elettrica ATTIVA	Energia Elettrica REATTIVA	Potenza Elettrica ATTIVA	Potenza Elettrica REATTIVA
			[MWhe]	[MWhe]	[MWe]	[MWe]	[MWhe]	[MWhe]	[MWe]	[MWe]
1										
2										
3										
4										

DIFFERENZA
Letture n°4 - Letture n°1

--	--

L'impresa appaltatrice dichiara, assumendosene la piena responsabilità, di aver effettuato tutte le verifiche e le operazioni volte trarre la conclusione che il sistema di misura è correttamente installato, perfettamente funzionante, che i valori misurati sono compresi entro l'intervallo di incertezza dichiarato dal costruttore dell'apparecchiatura, che il misuratore è correttamente interfacciato al sistema BMS, che non sono presenti incongruenze tra le letture in campo e quelle presenti sulle pagine grafiche e che le letture sono verosimili rispetto alle attese in relazione al carico misurato.

L'impresa

.....

La Direzione Lavori, a seguito dell'analisi della tabella letture di cui al presente documento e del sopralluogo di verifica a campione effettuato in data, ritiene che il sistema di misura fornisca valori attendibili e che pertanto sia liquidabile la trattenuta speciale di garanzia pari al 50% del valore contrattuale del sistema di misura.

La Direzione dei Lavori

.....

5.3.5. TABS (Testing, Adjusting, Balancing and Start-up) impianti

Con il termine TABS si intendono tutte le procedure necessarie per verificare e documentare che le opere e i lavori oggetto dell'appalto siano realizzati a perfetta regola d'arte e, opportunamente avviati e tarati secondo le normative specifiche, siano in grado di fornire le prestazioni previste nel presente Capitolato Speciale d'Appalto.

Le operazioni di TABS devono essere effettuate in osservanza delle procedure indicate dalla normativa tecnica di riferimento e dalla letteratura riconosciuta (UNI 10339, UNI EN 12599/2012, manuale AICARR e manuale HVAC SYSTEM - TESTING, ADJUSTING AND BALANCING edito dalla SMACNA).

5.3.5.1 Individuazione Società di TABS

L'Impresa Appaltatrice è tenuta a commissionare le operazioni di TABS ad una Società esterna qualificata ed indipendente in grado di fornire garanzie di esperienza nel settore e che abbia già operato su impianti simili sia in tipologia che dimensioni.

Allo scopo di poter attendere in maniera efficace alle operazioni di TABS sono richieste le seguenti strumentazioni, intese come dotazione minima (in fase di offerta specificare il parco strumenti a disposizione):

- contagiri;
- anemometri per misure a canale e su bocche libere (diametro 60 o 100 mm), o strumenti simili;
- anemometro a filo caldo per misure di velocità residue in ambiente;
- misuratore di portata a cappa (balometro) per misure su diffusori a induzione;
- termoigrometro;
- manometro differenziale per misure di pressioni relative e differenziali su impianti aeraulici ed idronici;
- data logger di temperatura e UR%;
- termometro campione e calibratore per trasmettitori di Temperatura e pressione;
- data logger di temperatura ambiente e a immersione;
- manometro campione per misure di pressioni relative nel campo previsto;
- multitester per misure elettriche;
- amperometro a pinza per correnti alternate;
- tubo di pitot per lance antincendio;
- misuratore di portata fluidi ad ultrasuoni fisso;
- misuratore di portata fluidi non invasivo;
- fonometro.

Le società di TABS proposte dall'Appaltatore devono presentare una documentazione da sottoporre alla D.L. e alla Committenza in cui siano specificate le precedenti esperienze nel settore e nella tipologia di impianto oggetto dell'Appalto, la strumentazione a disposizione, le procedure di TABS che si intendono adottare e i documenti che si intendono utilizzare per la presentazione dei risultati.

La Committenza, su parere della Direzione Lavori, si riserva di accettare una delle Società presentate ed eventualmente di avanzare riserve e/o richieste aggiuntive rispetto alle proposte presentate.

La scelta delle Società di TABS viene comunque effettuata, ad insindacabile giudizio, dalla Committenza tra un minimo di due proposte avanzate dall'Appaltatore.

La Società di TABS ha il compito di attendere a tutte le attività che le competono e che sono specificate nei paragrafi successivi.

5.3.5.2 Programma delle attività di TABS

Le attività di TABS attestano lo stato di funzionamento dell'impianto nelle condizioni di esercizio, pertanto devono essere documentate ed inserite nel Manuale di TABS che contiene tutti i rapporti di misura eseguiti. Il Manuale di TABS deve essere allegato alla documentazione consegnata dall'Impresa Appaltatrice al termine dei lavori.

L'Installatore deve affiancare la Società di TABS in tutte le attività previste ed in particolare ha l'onere di:

- Rendere disponibili ed in sicurezza gli accessi a tutti i macchinari e le apparecchiature installate;
- Assistere la Società di TABS durante le operazioni di Commissioning (messa in servizio degli impianti, verifica dei collegamenti elettrici e idraulici, ecc...);
- Eseguire le attività di collaudo in fase di costruzione (prova di tenuta delle tubazioni e delle canalizzazioni), di riempimento, lavaggio e sfiato delle tubazioni e di pulizia delle canalizzazioni aerauliche;
- Riportare l'impianto, i suoi componenti, le apparecchiature, ecc., alle condizioni di Progetto, secondo le responsabilità definite nel presente Capitolato, se in fase di TABS dovessero risultare non conformi (sostituzione di pulegge, motori elettrici, ecc...).

Le principali attività che compongono le procedure di TABS sono:

- **Incontro preliminare:** vi partecipano la D.L., il Progettista, l'Installatore e la Società di TABS. Si trasmettono a quest'ultima tutte le documentazioni di Progetto, le informazioni inerenti il cantiere e si definisce il programma di TABS da perseguire e da inserire nel cronoprogramma del cantiere;
- **Verifica del Progetto:** la Società di TABS è tenuta a verificare la documentazione presentatagli in merito alla completezza dei dati necessari alle proprie attività, alla adeguatezza degli organi di misura e taratura predisposti, alla predisposizione dei punti di misura ed alla accessibilità delle macchine e delle apparecchiature;
- **Affiancamento durante le verifiche ed i collaudi in corso d'opera:** la Società di TABS deve assistere l'Impresa Installatrice durante le seguenti operazioni, validandone i risultati:
 - Prove di tenuta delle canalizzazioni degli impianti aeraulici;
 - Prove di tenuta delle tubazioni degli impianti idraulici;
 - Compilazione dei verbali di prove preliminari di collaudo previste nel presente Capitolato;
 - Compilazione delle Dichiarazioni di corretta posa dei misuratori di energia termica ed elettrica previste dal presente Capitolato.
- **Controlli di completezza delle installazioni impiantistiche:** al termine dei lavori ed in preparazione delle attività di Commissioning e avviamento degli impianti la Società di TABS deve verificare che i lavori relativi agli impianti o alla porzione di impianti da mettere in servizio siano stati completati in modo corretto e quindi si possa procedere nelle successive attività previste;
- **Controlli funzionali e avviamento degli impianti:** l'Installatore, con il supporto della Società di TABS e delle assistenze delle Case Costruttrici delle macchine e delle apparecchiature, è tenuto ad avviare e rendere funzionanti le macchine fornite e gli impianti nella loro globalità. In particolare queste procedure prevedono:
 - La messa in servizio delle macchine e dei quadri elettrici (per quanto di competenza);
 - Verifica del senso di rotazione della apparecchiature azionate da motore elettrico;
 - Prova e taratura delle protezioni elettriche dei motori;
 - Verifica del movimento dei servomotori e della lettura dei sensori in campo;
 - Verifica delle logiche elettromeccaniche dei quadri elettrici;
 - L'accensione definitiva delle macchine;
 - La verifica delle interfaccie, delle segnalazioni di allarme, delle sicurezze e degli interblocchi tra le varie porzioni di impianti e sottosistemi;
 - Prova e taratura delle apparecchiature di protezione e sicurezza;
 - Messa in servizio dei sistemi di regolazione, controllo e supervisione.

- **Tarature e bilanciamento degli impianti:** la società di TABS è tenuta all'esecuzione di tutte le operazioni necessarie alla taratura e al bilanciamento degli impianti come previsto dalle tavole grafiche di progetto, dal presente Capitolato Speciale d'Appalto e dalle schede di collaudo ad esso allegate;
- **Misurazioni funzionali:** la Società di TABS, con il supporto dell'Installatore per l'accessibilità agli impianti e l'eventuale adeguamento delle prestazioni delle macchine e delle apparecchiature, è tenuta eseguire le misurazioni, e l'eventuale taratura e bilanciamento se necessario, delle condizioni di esercizio dell'impianto. Tutti i dati devono essere registrati su apposite schede di TABS. In particolare si dovrà provvedere a:
 - Rilievo delle prestazioni fondamentali delle macchine;
 - Verifica del sistema di distribuzione dei fluidi;
 - Eventuali operazioni di taratura ed adeguamento delle prestazioni delle macchine;
 - Misura e bilanciamento delle portate di aria con gli impianti a regime nelle condizioni previste;
 - Rilievo e/o registrazione dei dati fondamentali di funzionamento dell'impianto (portate, temperature, prevalenze, perdite di carico dei filtri, ecc...) alle diverse condizioni previste dal progetto termomeccanico ed elettrico;

Il programma generale delle prove deve essere proposto in fase di identificazione della Società di TABS ed affinato in fase esecutiva. Il programma delle prove ed i criteri di valutazione per le prove a campione dovranno essere riferiti alla norma UNI EN 12599-2012. In particolare per quanto riguarda l'estensione delle prove si definiscono:

- Prove su macchine complesse e macchine ventilanti: Classe di prova "D";
- Taratura e bilanciamento rami aria e cassette VAV: Classe di prova "D";
- Misure sui terminali di portata aria in zone non critiche (degenze e uffici), minimo: Classe di prova "A";
- Misure sui terminali di portate aria in zone critiche (ambienti sterili): Classe di prova "D";
- Prove su terminali ad acqua (ventilconvettore e batterie di postriscaldamento): Classe di prova "A";
- **Misurazioni speciali:** è facoltà della D.L. e della Committenza richiedere alla Società di TABS un programma di prove dedicato ed aggiuntivo definito secondo un programma particolareggiato redatto all'occorrenza, con strumentazione anche differente rispetto a quella richiesta in fase di qualificazione della società di TABS;
- **Stesura dei Manuali di TABS:** compito della Società di TABS è produrre il Manuale di TABS. Tale documento deve essere organizzato in maniera da consentire una agevole

consultazione e deve contenere tutte le informazioni relative alle operazioni di TABS: in particolare:

- una accurata descrizione della strumentazione impiegata;
- la raccolta dei disegni "as built" utilizzati per le operazioni di bilanciamento e taratura;
- la raccolta dei test reports (fogli di collaudo) numerati, datati e firmati;
- una relazione finale con riepilogo dei risultati raggiunti.

Il manuale deve essere in formato A4 e deve essere firmato in ogni pagina dalla società di TABS e dall'Impresa Appaltatrice. Nei disegni allegati devono essere bene identificabili i punti di misura, ecc.

Il Manuale di TABS deve risultare parte integrante del Manuale d'Uso e Manutenzione dell'impianto;

- **Accettazione delle prove e delle documentazioni:** gli impianti, in corso di esecuzione e prima della loro messa in funzione, devono essere sottoposti a prove e verifiche che ne accertino la funzionalità richiesta e la rispondenza ai dati e criteri di Progetto. Le prove devono essere condotte in conformità alle prescrizioni delle norme UNI - CTI ed a questo Capitolato. **Queste prove non possono in nessun caso essere considerate prove di collaudo definitive.** I risultati delle prove sono contenuti nel Manuale di TABS. Tutte le prove sono da eseguirsi a cura e spese dell'Impresa per mezzo della Società di TABS. La Direzione dei Lavori si riserva la facoltà di effettuare la ripetizione integrale o per campione delle prove eseguite a convalida delle misurazioni presentate nel Manuale di TABS. Le misure che danno risultati che si scostano del 20% dalla media dei valori riscontrabili su impianti od apparecchiature similari, devono essere portate alla particolare attenzione del Collaudatore anche nel caso che esse siano migliori dei valori minimi accettabili. Il criterio accettabilità delle misure e dei rilievi eseguiti è dato dalle tolleranze ammesse nel presente Capitolato e, dove non diversamente specificato, dalla Legislazione corrente e dalle Normativa di riferimento. Responsabilità della accettazione dei risultati è comunque delle Figure responsabili della direzione coinvolte nell'Appalto dell'impianto:
 - Direzione Lavori
 - Collaudatore
 - Committenza
- **Oneri economici straordinari:** qualora, per esigenze di costruzione e/o consegna degli impianti, avanzate o comunque dipendenti dalla Committenza, dovessero presentarsi ritardi e/o diluizioni rispetto alla programmazione delle attività di TABS è facoltà dell'Impresa (che ne sostiene gli oneri) richiedere eventuale riconoscimento del maggior onere.

Nulla è dovuto per ritardi causati dall'Impresa Appaltatrice stessa. Nel caso in cui le misurazioni dovessero essere ripetute per carenza palesi di installazione e/o vizi di impianto (indipendenti dalle prescrizioni di Progetto o dalle caratteristiche delle macchine approvate) i maggiori oneri conseguenti dalla ripetizione delle attività di TABS sono a carico dell'Impresa Appaltatrice.

- **Documentazione da presentare ante collaudi:** la documentazione da predisporre prima della esecuzione dei collaudi è costituita da:
 - raccolta delle certificazioni relative alle macchine, apparecchiature ed ai materiali posti in opera;
 - copia della pratica di certificazione PED degli impianti, se prevista;
 - raccolta delle documentazioni tecniche delle case costruttrici relative alle macchine, apparecchiature e materiali facenti parte degli impianti, che consentano la loro perfetta identificazione e la possibilità di reperire i pezzi di ricambio;
 - manuale di TABS integrato nel Manuale di Uso e Manutenzione;

5.3.6. Prevenzione legionella

Al fine di prevenire e ridurre il rischio di presenza di Legionella, l'Impresa deve provvedere ad effettuare le ispezioni e le operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria, pulizia, disinfezione e campionamento definite sulla base di una valutazione del rischio, a carico dell'Impresa stessa, che va redatta secondo le "Linee guida per la prevenzione ed il controllo della legionellosi" approvate in Conferenza Stato-Regioni nella seduta del 7 maggio 2015" e periodicamente revisionata.

In particolare, in base ai risultati complessivi della valutazione del rischio, deve essere preparato ed applicato, anche con l'ausilio di personale tecnico qualificato, un Piano scritto per il controllo e la manutenzione degli impianti a rischio, che specifichi tutti gli interventi da mettere in atto per controllarlo, con particolare riferimento alle procedure di pulizia e disinfezione e loro relativa periodicità.

Tutti gli interventi di manutenzione ordinari e straordinari, relativi al controllo del rischio, nonché le operazioni di pulizia e disinfezione applicate devono essere formalmente documentate.

5.3.7. Collaudi Definitivi

Prima della sessione di collaudo definitivo l'appaltatore dovrà preventivamente verificare la perfetta funzionalità di tutte le apparecchiature e dell'impianto nel suo complesso e consegnare alla D.L. tutti i verbali delle prove preliminari di collaudo.

Il collaudo rappresenta una verifica a campione del corretto funzionamento dell'impianto da parte della D.L. e non una fase di assistenza all'avviamento e/o al perfezionamento delle funzionalità dello stesso.

Dovranno essere presenti tutte le figure necessarie affinché possa essere collaudato l'impianto in ogni sua parte e sia dunque possibile dare esito positivo nel corso della sessione stessa.

L'eventuale esito negativo e i conseguenti costi di un nuovo sopralluogo di collaudo saranno imputati all'appaltatore.

Il collaudo definitivo ha lo scopo di accertare:

- che tutte le opere siano, qualitativamente e quantitativamente, rispondenti a quanto richiesto in capitolato o negli eventuali atti aggiuntivi, che gli impianti siano perfettamente funzionanti e le rese di prestazione delle apparecchiature e degli impianti

forniti siano in grado di assicurare le condizioni richieste ed in particolare per gli impianti di riscaldamento e condizionamento siano assicurate le condizioni termoigrometriche di progetto;

- che il funzionamento di tutte le apparecchiature, comprese quelle di sicurezza, controllo, misura e regolazione automatica, risultino tecnicamente razionali e sufficienti allo scopo ed alle prescrizioni contrattuali;
- che i materiali impiegati nell'esecuzione degli impianti e dei quali siano stati presentati i campioni, siano corrispondenti ai campioni stessi;
- che siano eseguite tutte le opere accessorie a regola d'arte e secondo contratto, che la sistemazione degli impianti e dei locali corrispondano ai disegni esecutivi e che si sia provveduto agli adempimenti previsti nel progetto definitivo, nel presente Capitolato e negli eventuali atti aggiuntivi.

Tutte le opere, forniture e regolazioni che risultino in seguito a detto collaudo deficienti e non a regola d'arte, devono essere immediatamente riparate o sostituite a cura dell'Appaltatore senza alcun compenso.

Sono pure addebitate all'Impresa tutte quelle opere da muratore, decoratore, tappezziere e simili che si rendano necessarie per eseguire modifiche aggiunte o riparazioni.

Il collaudo definitivo è da eseguire per tutte le opere entro sei mesi dalla data di ultimazione dei lavori, mentre per gli impianti di climatizzazione durante la prima stagione invernale e la prima stagione estiva successive all'ultimazione dei lavori.

L'Appaltatore è impegnato a fornire, in sede di collaudo, tutte le apparecchiature di prova e degli strumenti adatti e debitamente tarati richiesti dai collaudatori e tutti gli elementi tecnici che i medesimi ritengono opportuni.

Tutti gli oneri per le prove di collaudo sono a carico dell'Impresa.

Vengono adottate, per quanto applicabili, le Norme UNI, UNI-CTI e le norme CEI vigenti per il collaudo degli impianti nonché le modalità nel seguito previste.

Prima del collaudo l'Appaltatore deve presentare i certificati di avvenuto collaudo con esito positivo, da parte degli Enti preposti, delle parti di impianto e delle apparecchiature soggette per

legge a omologazione e approvazione da parte INAIL (ex. ANCC), prevenzione infortuni, A.S.L., VV.F., etc.

5.3.7.1 Collaudo impianti di riscaldamento e/o climatizzazione

I collaudi devono essere eseguiti nelle stagioni invernali ed estive nel modo seguente.

Collaudo invernale

Deve essere eseguito entro il 28 febbraio della prima stagione invernale completa di esercizio. Deve essere effettuato secondo le norme UNI-CTI 5364-64 e UNI-CTI 10339-95. In particolare, sui prescritti valori termoigrometrici da ottenere, sarà ammessa la tolleranza di + 1 °C per la temperatura; per i locali trattati con aria primaria è ammessa una tolleranza di ± 5 % sul valore di umidità relativa. La temperatura ambientale deve intendersi quella misurata nella parte centrale degli ambienti, ad una altezza di 1,50 m dal pavimento, con strumento dotato di elemento sensibile schermato dall'influenza di ogni effetto radiante, tipo psicrometro di Assmann. Si intende che le condizioni termoigrometriche interne si devono ottenere senza tener conto dell'apporto delle radiazioni solari, della presenza di persone, di carichi endogeni interni (luci e macchinari) e con una velocità del vento esterno non superiore a 10 m/s.

Collaudo estivo

Deve essere effettuato entro il 31 Luglio della prima stagione estiva completa di esercizio secondo le norme UNI CTI 10339-95 con le seguenti precisazioni:

- deve essere eseguito in giornate assolate, in assenza di vento e con schermatura per la radiazione solare, qualora esista, in posizione di protezione;
- deve essere eseguito in giornate in cui la temperatura esterna massima al bulbo asciutto non sia inferiore a 30°C e la temperatura esterna massima al bulbo umido non inferiore a 21°C, ed in cui la temperatura massima al bulbo umido non sia maggiore di 26°C;
- nei limiti delle condizioni esterne sopra riportate, si debbono accertare negli ambienti le temperature prescritte con una tolleranza di $\pm 1^\circ\text{C}$ per la temperatura e di $\pm 5\%$ per l'umidità relativa, misurate con le modalità prescritte al precedente punto;
- le misure di portata d'aria esterna e di aria introdotta in ambienti particolarmente significativi, debbono essere eseguite con anemometri a filo caldo od a mulinello, con una tolleranza sui valori prescritti di $\pm 10\%$.

5.3.7.2 Collaudo acustico e vibrazionale

Le misure dei livelli sonori del rumore ambientale debbono essere effettuate con strumento rispondente alle norme IEC-651 (o C.E.I. 29-1) e smi, con impianti di climatizzazione funzionanti.

5.3.7.3 Collaudo impianti idrico-sanitari

Nel collaudo definitivo oltre a quanto sopra detto, deve essere accertato ove applicabile:

- a) verifica dell'accurato montaggio delle rubinetterie e degli apparecchi sanitari ed il loro perfetto funzionamento;
- b) prova portata degli sbocchi di erogazione secondo i valori prescritti;
- c) prova di regolare deflusso e perfetta tenuta di tutti gli scarichi;
- d) prova della perfetta tenuta delle colonne di ventilazione;

5.3.8. Manuale d'uso e manutenzione impianti per il conduttore

La stesura del Manuale di Uso e Manutenzione è onere della Impresa Appaltatrice.

Il manuale deve contenere tutte le informazioni tecniche necessarie per ogni singolo equipaggiamento e per ogni componente installato. Inoltre il manuale, per ogni impianto, deve contenere informazioni sugli intenti progettuali, sui valori di taratura ed in generale sui parametri di funzionamento, nonché gli schemi di principio che mostrino:

- come il singolo impianto sia inserito nell'edificio oggetto d'intervento, identificando la posizione di ogni macchina e componente;
- il sistema di gestione e controllo del sistema edificio-impianto;
- le modalità di conduzione del singolo impianto e di ciascun componente durante il normale funzionamento e in situazioni di emergenza;
- i controlli di routine che devono essere fatti e lo schema del documento su cui riportare i parametri di funzionamento di progetto da confrontare con quelli rilevati durante i controlli;
- la lista dei pezzi di ricambio da approvvigionare e tenere a magazzino onde evitare disservizi prolungati e l'elenco di tutte le attrezzature necessarie per effettuare le riparazioni.

Il manuale deve essere preparato in modo tale che un Tecnico, che non abbia nessuna conoscenza precedente del progetto, lo possa comprendere ed utilizzare agevolmente per condurre l'impianto o per farne manutenzione.

La documentazione relativa agli impianti realizzati deve essere suddivisa in tre sezioni:

- a) documentazione tecnica e certificati:

- documentazione tecnica delle apparecchiature installate;
 - certificati e verbali di ispezioni ufficiali;
 - apporti di controlli, verifiche, messe a punto e prove effettuate in sede di realizzazione e di collaudo dell'impianto;
 - certificati di omologazione delle apparecchiature.
- b) istruzioni per il funzionamento:
- descrizione dell'impianto;
 - dati di funzionamento per tutte le condizioni di funzionamento previste dal progetto;
 - descrizione delle procedure di avviamento e di arresto dell'impianto e delle procedure di modifica del regime di funzionamento;
 - descrizione delle sequenze operative con identificazione codificata dei componenti di impianto interessati;
 - schemi funzionali e particolari costruttivi significativi;
 - schede delle tarature dei dispositivi di sicurezza;
 - schede delle tarature dei dispositivi di regolazione.
- c) istruzioni per la manutenzione
- istruzioni per l'esecuzione delle operazioni di manutenzione periodica (trattamento acqua, filtri, strumentazione, ecc.);
 - elenco delle parti di ricambio codificate;
 - fogli di catalogo relativi ai principali componenti di impianto.

5.3.9. Istruzione del personale addetto alla manutenzione degli impianti

Il personale di conduzione degli impianti, nominato dal Committente, deve essere presente come osservatore durante le operazioni di TABS dei vari impianti e sistemi.

I manuali di uso e manutenzione devono essere forniti dall'Appaltatore al Committente almeno 15 gg prima dell'inizio del training del personale di conduzione.

In particolare l'Installatore deve effettuare un esauriente addestramento di questo personale. Tale addestramento deve riguardare tutti gli impianti e la relativa componentistica con particolare enfasi rivolta a:

- contenuti del manuale;
- uso da farsi del manuale;
- le procedure da attuare per la conduzione degli impianti in ognuna delle modalità previste in fase di progetto;
- le procedure di accensione, messa a regime e commutazione stagionale degli impianti qualora prevista;
- le procedure da adottare per la gestione di eventuali situazioni di emergenza.

5.3.10. Manuale d'uso impianti per l'Utente finale

La stesura del Manuale d'uso per l'Utente finale è onere della Impresa Appaltatrice.

Il documento riguarda gli impianti a servizio di ciascuna singola unità immobiliare, pertanto, nel caso in cui vi sia la compresenza di unità immobiliari con impianti interni di tipologie differenti, deve essere redatto un manuale per ciascuna di esse.

Il manuale d'uso deve essere redatto in modo tale che qualunque Utente sia in grado di utilizzare gli impianti senza la necessità di possedere competenze tecniche in materia e/o di dover ricorrere all'intervento del Conduttore generale per le operazioni di gestione degli stessi di routine (ad esempio: regolazione della temperatura ambiente, commutazione estate/inverno qualora necessaria, ecc.).

Il manuale deve essere suddiviso nei seguenti capitoli:

- Impianto di climatizzazione;
- Impianto di Ventilazione Meccanica Controllata (VMC);
- Impianto idrico-sanitario: Acqua Calda e Fredda Sanitaria (ACS, AFS).

Nel documento deve essere presente una breve descrizione per ciascuna tipologia di impianto installato (radiatori, ventilconvettori, split, VMC, produzione ACS, ecc.) che ne illustri il funzionamento. Devono inoltre essere descritte in modo semplice e con l'ausilio di immagini chiare ed esemplificative le operazioni fondamentali per la gestione di tutti i principali componenti utili alla gestione degli impianti quali:

- Termostati: modifica della temperatura di setpoint, programmazione oraria e settimanale, eventuale gestione remota tramite App, ecc.;
- Regolatori ventilconvettori: variazione della velocità del ventilatore in modalità automatica e manuale, modifica della temperatura di setpoint, programmazione oraria e settimanale, eventuale gestione remota tramite App, ecc.;
- Pannelli ambiente touch: modalità di utilizzo del touch screen, pagine grafiche e/o sottomenu presenti, ecc.;
- Regolatori VMC: modalità di accensione e spegnimento della macchina, modifica della velocità del ventilatore, modalità di regolazione della macchina, ecc.;
- Miscelatori termostatici per ACS: modalità di regolazione della temperatura desiderata dell'acqua, ecc.

Il manuale deve anche riportare le principali operazioni e/o controlli che l'Utente deve eseguire periodicamente affinché sia garantito il corretto funzionamento degli impianti, ad esempio pulizia

e/o sostituzione dei filtri fancoil e VMC con relativo scadenziario, pulizia rompigitto rubinetterie, ecc.

Il manuale deve essere compilato in formato A4 e consegnato in forma cartacea (una copia per ciascuna unità immobiliare) prima della chiusura delle attività di cantiere.

La non consegna del manuale d'uso impianti per l'utente finale tra la documentazione finale presentata dall'Impresa Appaltatrice alla Committenza può essere pretesto da parte di quest'ultima per la trattenuta del pagamento a saldo della ritenuta di garanzia.

Di seguito si riporta uno stralcio di un manuale che può essere utilizzato come esempio:

1. Premessa

L'appartamento è dotato del servizio di riscaldamento, raffrescamento e acqua calda sanitaria di tipo centralizzato ma con gestione e contabilizzazione autonoma. E' presente inoltre un sistema autonomo di ricambio aria con recupero energetico e filtrazione ad alta efficienza (VMC – ventilazione meccanica controllata).

2. Impianto di climatizzazione

L'impianto di climatizzazione invernale ed estiva a servizio dell'appartamento è costituito principalmente da:

- un sistema radiante a pavimento per il solo riscaldamento a servizio di tutti gli ambienti
- termoarredi o radiatori di supporto nei bagni e nei locali di servizio
- ventilconvettori idronici canalizzati installati nel controsoffitto, con diffusori d'aria lineari ad alta induzione per il riscaldamento e il raffrescamento.

La regolazione del suddetto impianto avviene mediante termostati installati all'interno di ciascun ambiente climatizzato e da un pannello touchscreen di appartamento.

2.1. Pannello touchscreen "HomeTouch"

Per accedere alle funzioni inerenti all'impianto di climatizzazione è sufficiente selezionare dal menu principale del pannello touchscreen l'area indicata in figura:



dove:

- A- Indica, tramite colorazione (rosso = riscaldamento, azzurro = raffrescamento), che almeno una delle zone è nello stato attivo, ovvero se l'impianto sta funzionando in almeno una zona dell'appartamento.

Comune di Malnate (VA) - Realizzazione dell'intervento Nuovo Polo Civico e riqualificazione urbana degli spazi esterni adiacenti – Progetto Esecutivo

2.1.2. Impostazione della stagione di riscaldamento/raffrescamento

Come riportato in precedenza, premendo su "Altro..." in alto a destra si accede alla schermata per impostare il modo operativo dell'impianto tra riscaldamento e raffrescamento:

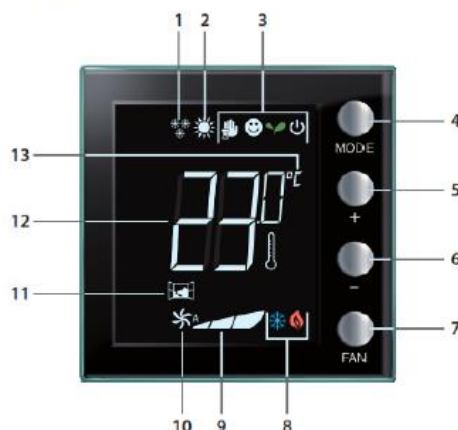


Per selezionare il modo operativo desiderato è sufficiente scegliere tra le opzioni "Riscaldamento" e "Raffrescamento" (5), e confermare (6). La selezione del modo operativo verrà applicata a tutto l'appartamento.

NOTA: trattandosi di un impianto collegato al centralizzato, la funzione riscaldamento è disponibile secondo le indicazioni del DPR 412/93 per 14 ore giornaliere dal 15 ottobre al 15 aprile, salvo deroga al periodo da parte delle autorità competenti o adozione dell'orario ridotto a 7 ore giornaliere nel caso le condizioni climatiche lo richiedano. Al termine dei lavori si potrà valutare un'estensione dell'orario di disponibilità del riscaldamento fino ad arrivare a 24 ore su 24, in quanto tale servizio sarà attivato in base all'effettiva richiesta di riscaldamento trasmessa automaticamente da ciascun appartamento alla centrale termica, sfruttando un ulteriore caso di deroga consentita in caso di impianti con termoregolazione autonoma.

2.2. Termostati ambiente

È possibile impostare il funzionamento degli impianti nei singoli locali agendo sui termostati posizionati negli ambienti. Il display di tali apparecchi si presenta come in figura:



dove:

- 1- Rimane acceso durante la stagione di riscaldamento
- 2- Rimane acceso durante la stagione di raffrescamento
- 3- Sono icone che indicano le varie modalità operative (descritte in seguito)
- 4- È il tasto MODE, con il quale è possibile selezionare la modalità operativa dell'impianto
- 5- Permette di aumentare il valore impostato di temperatura di set-point
- 6- Permette di diminuire il valore impostato di temperatura di set-point

2.2.2. Modalità di funzionamento

Per modificare la modalità di funzionamento dell'impianto in un dato locale, è sufficiente agire sul tasto "MODE", e successivamente su "+" e "-" per impostare le temperature desiderate.



Premi una o più volte il tasto MODE per selezionare la modalità desiderata.

	Impostazioni di fabbrica	
	Riscaldamento	Raffrescamento
☺ Comfort	21 °C	25 °C
🌿 Eco	18 °C	28 °C
⏻ Antigelo	7 °C	
🔒 Protezione termica		35 °C



Appare il simbolo relativo alla nuova modalità e la visualizzazione lampeggiante della temperatura impostata (simbolo termometro spento). Utilizza i tasti + e - per modificare l'impostazione.



Trascorso qualche secondo la nuova impostazione viene memorizzata ed appare la temperatura misurata (simbolo termometro acceso).

3. Impianto di ventilazione meccanica controllata

L'impianto di ventilazione è composto da un recuperatore di calore installato nel controsoffitto, che estrae ed espelle aria viziata dai bagni e dalla cucina, e contemporaneamente immette aria pulita nelle camere e nei locali soggiorno e simili. La macchina provvede inoltre a recuperare l'energia dell'aria espulsa ed a filtrare l'aria prelevata dall'esterno trattenendo a seconda del tipo di filtro scelto i pollini, il particolato o batteri (grado di filtrazione crescente – scegliendo un filtro più performante come per esempio l'antibatterico vengono ovviamente trattenuti anche il particolato e i pollini)

Il funzionamento dell'impianto può essere modificato tramite apposito comando a parete.

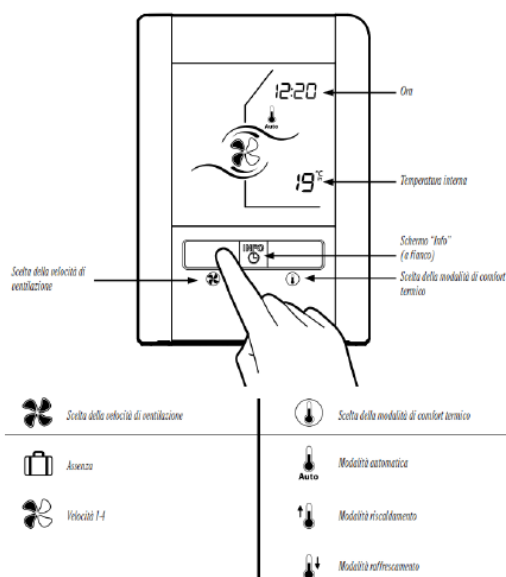
NOTA: la macchina è in servizio continuo e deve essere spenta solo durante la fasi manutentive, in modo da assicurare costantemente un ricambio d'aria minimo anche in assenza di persone. La minima velocità (modalità vacanze) garantisce tale ricambio con il minimo consumo.



Comune di Malnate (VA) - Realizzazione dell'intervento Nuovo Polo Civico e riqualificazione urbana degli spazi esterni adiacenti – Progetto Esecutivo

3.1. Comando a parete

Dal pannello a parete è possibile agire sulla velocità dei ventilatori del recuperatore e sulla modalità di comfort termico, premendo gli appositi tasti posti sotto il display:



Selezionando la "Modalità riscaldamento", la macchina tenderà a conservare maggiormente il calore ottenuto grazie agli apporti solari o interni. Tale funzione è pertanto consigliabile in inverno.

Selezionando la "Modalità raffreddamento", la macchina tenderà a smaltire maggiormente il calore accumulato nella casa, per esempio durante le notti estive più fresche. Tale funzione è pertanto consigliabile in estate.

3.1. Filtri unità di ventilazione

Il recuperatore di calore è dotato sull'aspirazione aria ambiente di un prefiltro e sull'aspirazione aria esterna di un prefiltro più un filtro pollini o particolato o batteri. La macchina è dotata di un sistema che adatta automaticamente la velocità dei ventilatori in funzione dello sporcamento dei filtri. Al fine di mantenere sempre una corretta portata d'aria esterna ed evitare l'aumento dei consumi dei ventilatori, è necessaria a cura del locatario ogni sei mesi una pulizia dei prefiltri e la sostituzione del filtro. E' consigliabile la sostituzione dei prefiltri una volta l'anno. NOTA: il filtro invece non è idoneo per il lavaggio dato l'elevato grado di filtrazione che lo caratterizza. La foto che segue rappresenta le tre tipologie di filtro installabile.



3.2. APP "AldesConnect"

Il funzionamento e la programmazione del recuperatore di calore sono possibili anche mediante l'utilizzo dell'APP "AldesConnect", scaricabile su smartphone.

5.4. DOCUMENTAZIONE MINIMA IMPIANTI

E' a carico dell'appaltatore, la predisposizione della seguente documentazione, oltre che quella indicata nello specifico paragrafo introduttivo sugli oneri e obblighi dell'appalto.

a. Disegni finali as built
I disegni finali di cantiere dovranno essere aggiornati e perfettamente corrispondenti agli impianti realizzati, con l'indicazione del tipo e delle marche di tutte le apparecchiature, componenti e materiali installati. Particolare cura va riservata al posizionamento esatto, in piante e nelle sezioni, degli impianti.
b. Manuali d'uso e manutenzione
Al loro interno dovranno essere descritte tutte le norme, le istruzioni per la conduzione e la manutenzione degli impianti e delle singole apparecchiature, secondo le istruzioni date dalla D.L. Si sottolinea che non si tratta di generiche informazioni, ma precise documentazioni di ogni apparecchiatura con fotografie, disegni, schemi ed istruzioni per messa in marcia, funzionamento, manutenzione, smontaggio, installazione e taratura. Tutto ciò perfettamente ordinato, con un indice preciso ed analitico per l'individuazione rapida delle apparecchiature ricercate.
c. Schemi
In ogni centrale, sottocentrale e locale tecnico va fornito ed installato a parete un pannello plastificato con gli schemi delle relative apparecchiature ed impianti. Tipo e caratteristiche dei pannelli sono da concordare con la D.L. Qualora non fosse possibile installare disegni su pannelli, vanno forniti entro robuste cartelle di plastica. Questi disegni sono da considerarsi in aggiunta a quelli precedentemente richiesti.
d. Liste ricambi, materiali di consumo ed attrezzi
Lista completa delle parti di ricambio consigliate per un periodo di conduzione di due anni, con la precisa indicazione di marche, numero di catalogo, tipo e riferimento ai disegni; accanto al nome di ogni singola ditta fornitrice di materiali deve essere riportato indirizzo, numero di telefono, email e fax, al fine di reperire speditamente le eventuali parti di ricambio; Lista completa di materiali di consumo, quali oli, grassi, gas, ecc. con precisa indicazione di marca, tipo e

caratteristiche tecniche; Lista completa di attrezzi, utensili e dotazioni di rispetto necessari alla conduzione ed ordinaria manutenzione, ivi inclusi eventuali attrezzi speciali per il montaggio e smontaggio degli impianti.
e. Nulla osta Nulla osta degli Enti preposti alla operatività degli impianti.
f. Dichiarazioni di conformità Le dichiarazioni di conformità degli impianti realizzati in accordo alle prescrizioni della vigente legislazione e normativa tecnica.

6. MANUTENZIONE IMPIANTI

L'appalto in oggetto include l'attività di manutenzione impianti per un periodo di tempo da stabilirsi in fase contrattuale, comunque non inferiore ad un anno.

Le attività manutentive da svolgersi con le relative cadenze sono indicate nel mansionario manutentivo riportato di seguito che rappresenta un'indicazione dell'entità delle attività previste. Tale allegato ha il solo scopo di fornire un esempio, che deve essere utilizzato a fine lavori della ditta appaltatrice per la redazione del mansionario attinente alle attrezzature realmente installate. Il mansionario redatto dalla ditta appaltatrice deve essere approvato dalla D.L. prima della sua messa in atto.

Comune di Malnate (VA) - Realizzazione dell'intervento Nuovo Polo Civico e riqualificazione urbana degli spazi esterni adiacenti – Progetto Esecutivo

	Attenzione: tutte le operazioni di manutenzione dovranno essere documentate con una o più fotografie di ciascuna fase di lavorazione	
	Le attività di manutenzione descritte nel presente documento sono da intendersi come traccia non necessariamente esaustiva delle operazioni e dei controlli da realizzarsi sugli impianti termomeccanici. Restano comunque a carico dell'impresa manuttrice tutte le verifiche, le attività e i controlli post-intervento indispensabili per la conduzione degli impianti secondo la regola dell'arte. Eventuali guasti, malfunzionamenti o danneggiamenti dovuti all'incuria o alla non corretta messa in atto delle attività manuttrive sufficienti alla conservazione del bene saranno a carico dell'impresa manuttrice. In caso di interventi di riparazione non congruenti con la vetustà dei beni, la ditta manuttrice sarà tenuta a dimostrare l'ocasionalità e l'imponderabilità dei guasti.	
Apparecchiatura	Descrizione dettagliata attività / Nuove attività	Nuova cadenza
CALDAIE		
Caldaie modulari	Controllare che la pressione di esercizio rientri nei parametri di progetto	Mensile
	Controllare il procedimento di accensione attraverso le aperture di ispezione	Semestrale
	Verificare assenza perdite gas metano	Mensile
	Verificare sequenza di funzionamento	Mensile
	Verificare corretti valori di temperatura acqua in ingresso ed uscita	Mensile
	Effettuare il test di combustione e analisi fumi con ottimizzazione rendimenti ed eventuale regolazione portata combustibile e aria comburente con annotazione sul "Libretto di centrale"	Annuale
	Verificare che il rendimento soddisfi i parametri richiesti dal DPR 74/2013 (salvo diversa cadenza indicata dal manomaniro)	Annuale
	Pulire il collettore dei gas combusti	Annuale
	Pulire la ventola sul condotto di scarico fumi	Annuale
	Pulire le condotte di scarico condensa e del alfine condensa	Annuale
	Pulire il filtro del gas	Annuale
	Pulire esternamente l'apparecchiatura eliminando eventuali tracce di ruggine mediante ritocchi di vernice	Semestrale
	Aprire i focolari per consentire la ventilazione	Semestrale
	Verificare eventuali perdite acqua	Mensile
	Controllare i serraggi di tutti i morsetti elettrici, con particolare attenzione ai collegamenti di potenza e verifica dei cablaggi elettronici	Annuale
	Verificare degli assorbimenti elettrici dei motori dei bruciatori	Annuale
	Controllo del gruppo termico da parte dell'INAIL	Quinquennale
	Fare intervenire gli organi di sicurezza certificati (termostati e valvole) mediante l'aumento della temperatura di mandata > 80° C e comunque secondo quanto riportato sul libretto di uso e manutenzione dell'apparecchiatura	Annuale
	Controllare lo stato e la funzionalità dei presostati e dei flussostati	Annuale
	Controllare lo stato e la funzionalità delle strumentazioni di regolazione (centraline, termostati, sonde, ecc)	Annuale
	Controllare lo stato e la funzionalità delle strumentazioni di controllo (manometri, termometri, ecc.)	Annuale
	Controllare lo stato e la funzionalità dell'analizzatore/registratore fumi (se presente)	Annuale
	Verificare la tenuta dei sostegni a parete e pavimento delle caldaie	Annuale
	Rilevare ed annotare il numero di bollino verde	Annuale
	Rilevare ed annotare le credenziali di accesso al libretto digitale	Annuale
	Verificare i dati della curva climatica	Annuale
	Verificare gli orari di funzionamento	Annuale
BRUCIATORI		
Bruciatori	Pulire il filtro del gas	Annuale
	Pulire il filtro del gasolio	Annuale
	Verificare i serraggi dei morsetti elettrici	Annuale
	Verificare gli assorbimenti elettrici dei motori dei bruciatori	Annuale
	Sostituire gli elettrodi di accensione e di ionizzazione	Annuale
	Pulire gli ugelli, i deflettori e gli elettrodi	Annuale
	Verificare il funzionamento del presostato gas	Annuale
	Verificare la presenza di rumori sui cuscinetti e la ventola	Annuale
	Verificare il funzionamento del manometro gas	Annuale
	Verificare la corretta ventilazione del vetro spia	Annuale
	Verificare il corretto funzionamento del pulsante di riarmo blocco	Annuale
	Verificare se il rubinetto intercettazione gas apre-chiude	Annuale
REGOLAZIONI CLIMATICHE		
Regolazione climatica	Verificare che l'orologio programmatore e la centralina siano funzionanti	Annuale
	Verificare la taratura limite anticondensa (se esistente)	Annuale
	Verificare la taratura limitatore di massima (se esistente)	Annuale
	Verificare l'orario di programmazione della centralina	Annuale
	Verificare la corretta apertura e chiusura delle valvole a 2 e 3 vie	Annuale
IMPIANTI ELETTRICI LOCALI TECNOLOGICI		
Impianto elettrico	Verificare che la luce di emergenza funzioni in mancanza di tensione	Semestrale
	Verificare che l'impianto d'illuminazione funzioni	Semestrale
	Verificare che il quadro di centrale sia integro e funzionante	Semestrale
	Verificare che la messa a terra generale risulta integra e connessa	Semestrale
	Verificare che i cablaggi e cavidotti siano integri	Semestrale
	Verificare che l'interruttore generale linea quadro sia funzionante	Semestrale
	Leggere il consumo del contatore elettrico (se presente)	Mensile
LOCALI CENTRALE TERMICA		
Impianto elettrico	Verificare che i locali siano puliti, sgombrati da materiali non necessari in CT e le aperture di aeraazione siano pulite e libere da ingombri	Semestrale
	Verificare che le porte siano funzionanti e che si chiudono automaticamente	Semestrale
	Verificare il numero e la data di revisione degli estintori	Semestrale
	Verificare la presenza del cartello esterno alla CT con gli estremi del gestore	Semestrale
	Verificare la presenza del cartello di divieto ex Legge 818	Semestrale
DENUNCIA INAIL		
Apparecchiature soggette INAIL	Denunciare Impianto ad acqua calda Titolo II DM 1 dicembre 1975 - Raccolta R. Ed. 2009 presso Dipartimento INAIL territoriale Settore Ricerca Certificazione e Verifiche	Una tantum
	Richiedere la verifica di primo impianto da parte funzionario INAIL e ottenere il libretto matricolare del generatore di calore con la verifica di messa in servizio ai sensi DM 329/2004 e smi delle attrezzature a pressione PED (vasi di espansione certificati 97/23/CE)	Una tantum
	Richiedere la verifica da parte dei funzionari INAIL per lo stato di efficienza dei dispositivi di sicurezza, di protezione e di controllo	Quinquennale
	Richiedere la verifica di riqualificazione periodica dei recipienti in pressione PED certificati secondo direttiva 97/23 CE (Vasi di Decennale	Decennale
NEUTRALIZZATORI DI CONDENSA		
Neutralizzatore di condensa	Verificare la presenza del granulato con eventuale reintegro	Semestrale
	Lavare i filtri	Semestrale
	Rimuovere la melma depositata sopra il granulato	Semestrale
	Verificare il valore di acidità della condensa in uscita dal neutralizzatore	Semestrale
	Verificare il corretto scarico del troppo pieno	Semestrale
	Verificare il corretto funzionamento e scarico della pompa di rinvio in fognatura (se presente)	Semestrale
	Sostituire il granulato (durante l'inserimento evitare polveri)	Biennale

Comune di Malnate (VA) - Realizzazione dell'intervento Nuovo Polo Civico e riqualificazione urbana degli spazi esterni adiacenti – Progetto Esecutivo

VALVOLE INTERCETTAZIONE COMBUSTIBILE (VIC)		
Valvole di intercettazione combustibile	Verificare lo stato della valvola d'intercettazione combustibile	Annuale
	Verificare la corretta chiusura della valvola d'intercettazione combustibile	Semestrale
	Verificare che la valvola d'intercettazione combustibile sia riarmata	Semestrale
	Verificare la presenza del certificato di taratura della valvola d'intercettazione combustibile	Semestrale
	Verificare l'anno di produzione delle valvole	Semestrale
LINEA E ACCESSORI GAS METANO		
Centralina di rilevazione fughe gas metano	Verificare la corretta apertura e chiusura del rubinetto intercettazione gas metano	Annuale
	Verificare che tutte le tubazioni gas metano siano prive di punti di ruggine e perdite	Annuale
	Verificare che gli staffaggi della tubazione gas siano integri e ben fissati	Annuale
	Verificare che i tubi guaina contenenti la tubazione del gas (se presenti) non siano ostruiti ed abbiano sufficiente ventilazione	Annuale
	Verificare che le tubazioni gas che attraversano le murature e i solai siano dotate di apposite guaine ventilate	Annuale
	Ripartire il numero seriale identificativo del contatore gas metano	Mensile
	Ripartire la lettura del volume gas metano rilevata dal contatore gas	Mensile
	Verificare l'integrità del box di contenimento del contatore e l'assenza di fori e crepe verso pareti non attestate all'esterno	Annuale
	Verificare la presenza della cartellonistica di sicurezza	Annuale
	Verificare il corretto funzionamento della centralina fughe gas metano, agendo su pulsante "test" posto sulla centralina stessa per la verifica dei sistemi interni (esclusi sensori)	Mensile
	Verificare il corretto funzionamento dei sensori/rilevatori fughe gas mediante l'utilizzo di apposite bombole campione di gas metano, sino all'azionamento degli allarmi acustici e visivi	Mensile
	Verificare la corretta chiusura dell'elettrovalvola gas metano	Mensile
	Verificare che l'elettrovalvola gas metano sia stata riarmata manualmente	Mensile
	Verificare l'azionamento della sirena esterna	Mensile
	Verificare l'accensione del segnale luminoso lampeggiante esterno	Mensile
CAMINI E RACCORDI FUMARI		
Camino e raccordi fumari	Pulire e verificare internamente il raccordo fumario ed il camino sino al comignolo	Annuale
	Pulire e verificare internamente la base del camino	Annuale
	Verificare l'integrità del comignolo e verificare l'assenza di ostruzioni	Annuale
	Verificare l'integrità e la tenuta stagna dei portelli d'ispezione e misura	Annuale
	Verificare la tenuta degli staffaggi, giunzioni e connessioni alle caldaie	Annuale
	Verificare il corretto scarico condensa e la pulizia dei sifoni	Annuale
	Verificare eventuali perdite di condensa fra le giunzioni	Annuale
	Verificare la presenza della targhetta identificativa del camino	Annuale
FILTRI AD Y		
Filtro a Y	Leggere il valore pressione differenziale sul manometro	Mensile
	Leggere la portata del circuito idraulico relativo attraverso gli strumenti di misura presenti (es. misuratore di energia, misuratore di portata, ecc.)	Settimanale
	Verifica della pulizia del filtro mediante pressione differenziale che deve rientrare nel +20% rispetto a quella nominale alla portata letta (vedi grafici caratteristici del filtro)	Settimanale
	Smontare e lavare il cestello se il filtro è sporco	Settimanale
	Sostituire il cestello (SE NECESSARIO)	Annuale
FILTRI DEFANGATORI		
Filtro defangatore	Leggere il valore pressione differenziale sul manometro	Mensile
	Leggere la portata del circuito idraulico relativo attraverso gli strumenti di misura presenti (es. misuratore di energia, misuratore di portata, ecc.)	Mensile
	Verifica della pulizia del defangatore mediante pressione differenziale che deve rientrare nel +20% rispetto a quella nominale alla portata letta (vedi grafici caratteristici del filtro)	Mensile
	Verificare che la valvola di spongo rapido aria sia in posizione "Vent"	Mensile
	Drenare i fanghi: arrestare il flusso d'acqua attraverso il defangatore, chiudere la valvole a monte e a valle, estrarre l'elemento magnetico, drenare i fanghi mediante apertura della valvola di fondo, rimontare l'elemento magnetico, fotografare il fango drenato ed eventualmente prelevare un campione di fango e di acqua.	Bimestrale
Filtro defangatore a campi magnetici	Pulire internamente il defangatore (se dotato di flangia per ispezione interna): estrarre il separatore, pulire completamente il separatore (con acqua calda o prodotti chimici idonei), pulire l'interno del contenitore, fotografare il separatore e l'interno prima e dopo la pulizia	Annuale
	Leggere il valore pressione differenziale sul manometro	Mensile
	Leggere la portata del circuito idraulico relativo attraverso gli strumenti di misura presenti (es. misuratore di energia, misuratore di portata, ecc.)	Mensile
	Verifica della pulizia del defangatore mediante pressione differenziale che deve rientrare nel +20% rispetto a quella nominale alla portata letta (vedi grafici caratteristici del filtro)	Mensile
	Verificare che la valvola di spongo rapido aria sia in posizione aperta	Mensile
Disaeratore	Drenare i fanghi: arrestare il flusso d'acqua attraverso il defangatore, chiudere la valvole a monte e a valle, estrarre i filtri, drenare i fanghi mediante apertura della valvola di fondo, pulire i filtri e rimontarli o sostituirli, fotografare il fango drenato ed eventualmente prelevare un campione di fango e di acqua.	Bimestrale
	Pulire internamente il defangatore: estrarre i filtri, pulire con acqua calda o prodotti chimici idonei l'interno del contenitore, fotografare il separatore e l'interno prima e dopo la pulizia	Annuale
DEAERATORI		
Disaeratore	Verificare che la valvola di spongo rapido aria sia in posizione "Vent"	Mensile
	Pulire internamente il disaeratore (se dotato di flangia per ispezione interna): estrarre il separatore, pulire completamente il separatore (con acqua calda o prodotti chimici idonei), pulire l'interno del contenitore, fotografare il separatore e l'interno prima e dopo la pulizia	Annuale
DEGASATORI		
Degasatore	Verificare lo stato esterno dell'apparecchiatura	Annuale
	Verificare l'assenza di perdite	Annuale
	Verificare i valori di prelievo	Annuale
	Sfiatare l'aria dalla valvola di sicurezza	Annuale
CIRCUITI TERMOVETTORI AC		
Circuito termovettore	Effettuare le analisi chimiche sull'acqua del circuito chiuso: pH, Conduttività, alcalinità totale, durezza totale e calcica, cloruri, residuo di additivo, ferro, silice, rame, solfati. Trasmissione delle analisi al chimico di riferimento per il controllo e l'eventuale messa in atto di attività correttive.	Semestrale
	Allegare report analisi chimica.	
CIRCUITI TERMOVETTORI AR		
Circuito termovettore	Effettuare le analisi chimiche sull'acqua del circuito chiuso: pH, Conduttività, alcalinità totale, durezza totale e calcica, cloruri, residuo di additivo, ferro, silice, rame, solfati. Trasmissione delle analisi al chimico di riferimento per il controllo e l'eventuale messa in atto di attività correttive.	Semestrale
	Allegare report analisi chimica.	
PROVINI DI CORROSIONE		
Circuito termovettore	Controllare i provini di corrosione	Semestrale
	Spedire i provini di corrosione al laboratorio di analisi per le loro pesature	Semestrale
GRUPPI REFRIGERATORI		
	Controllare visivamente l'apparecchiatura ed il regolare funzionamento dei compressori e delle varie apparecchiature di regolazione, controllo e sicurezza	Mensile
	Controllare l'eventuale presenza di perdite sul circuito frigorifero	Trimestrale
	Rabboccare il gas refrigerante (SE NECESSARIO)	Trimestrale
	Pulire il filtro linea gas refrigerante	Annuale
	Controllare le apparecchiature di regolazione	Mensile
	Controllare le apparecchiature di controllo	Mensile
	Controllare le apparecchiature di sicurezza	Mensile
	Verificare i livelli e pressione d'olio	Mensile

Comune di Malnate (VA) - Realizzazione dell'intervento Nuovo Polo Civico e riqualificazione urbana degli spazi esterni adiacenti – Progetto Esecutivo

Refrigeratore d'acqua condensato ad aria	Verificare / controllare la sequenza di funzionamento	Mensile
	Verificare i corretti valori di temperatura acqua refrigerata -EVAPORATORE - In ingresso ed uscita	Mensile
	Verificare il valore di pressione differenziale sul manometro differenziale - EVAPORATORE	Mensile
	Rilevare la portata del circuito idraulico - EVAPORATORE	Mensile
	Verifica del grado di sporcamento dell'EVAPORATORE, tramite verifica che la pressione differenziale rientri nel +10% rispetto a quella nominale alla portata letta (vedi grafici caratteristici dell'EVAPORATORE)	Mensile
	Disincrostare l'EVAPORATORE (SE NECESSARIO)	Annuale
	Lettura del contabilizzatore di energia frigorifera - EVAPORATORE	Mensile
	Verificare i corretti valori di temperatura acqua di torre - CONDENSATORE - In ingresso ed uscita	Mensile
	Verificare il valore di pressione differenziale sul manometro differenziale - CONDENSATORE	Mensile
	Rilevare la portata del circuito idraulico - CONDENSATORE	Mensile
	Verifica del grado di sporcamento del CONDENSATORE, tramite verifica che la pressione differenziale rientri nel +10% rispetto a quella nominale alla portata letta (vedi grafici caratteristici del CONDENSATORE)	Mensile
	Disincrostare il CONDENSATORE (SE NECESSARIO)	Annuale
	Lettura del contabilizzatore di energia termica - CONDENSATORE	Mensile
	Verificare i corretti valori di temperatura - DESURRISCALDATORE - In ingresso ed uscita	Mensile
	Verificare il valore di pressione differenziale sul manometro differenziale -DESURRISCALDATORE	Mensile
	Rilevare la portata del circuito idraulico -DESURRISCALDATORE	Mensile
	Verifica del grado di sporcamento del DESURRISCALDATORE tramite verifica che la pressione differenziale rientri nel +10% rispetto a quella nominale alla portata letta (vedi grafici caratteristici del DESURRISCALDATORE)	Mensile
	Disincrostare il DESURRISCALDATORE (SE NECESSARIO)	Annuale
	Lettura del contabilizzatore di energia termica - DESURRISCALDATORE	Mensile
	Verificare i corretti valori di temperatura - SORGENTE - In ingresso ed uscita	Mensile
	Verificare il valore di pressione differenziale sul manometro differenziale -SORGENTE	Mensile
	Rilevare la portata del circuito idraulico -SORGENTE	Mensile
	Verifica del grado di sporcamento dello scambiatore SORGENTE tramite verifica che la pressione differenziale rientri nel +10% rispetto a quella nominale alla portata letta (vedi grafici caratteristici dello scambiatore SORGENTE)	Mensile
	Disincrostare la SORGENTE (SE NECESSARIO)	Annuale
	Lettura del contabilizzatore di energia termica - SORGENTE	Mensile
	Lettura del contatore energia ELETTRICA del gruppo refrigeratore	Mensile
	Verificare il regolare funzionamento dei ventilatori aria (se presenti)	Mensile
	Controllare le tensioni elettriche e gli assorbimenti del gruppo frigo	Trimestrale
	Controllare le tensioni elettriche e gli assorbimenti dei compressori	Trimestrale
	Controllare le tensioni elettriche e gli assorbimenti dei ventilatori	Trimestrale
	Effettuare la pulizia generale del gruppo frigo	Annuale
	Verificare la presenza di zone ossidate sul circuito frigorifero con particolare attenzione ai recipienti in pressione. In caso di ossidazione intervenire con adeguato trattamento superficiale.	Annuale
	Pulire le batterie condensanti ad aria (se presenti) con aria compressa o getti d'acqua a bassa pressione	Semestrale
	Ricerca ed eliminare eventuali perdite acqua	Trimestrale
	Controllare il serraggio di tutti i morsetti elettrici, con particolare attenzione ai collegamenti di potenza e verifica dei cablaggi elettronici	Trimestrale
	Controllare il funzionamento resistenze antigelo scambiatori e/o tubazioni (se presenti)	Trimestrale
	Controllare il funzionamento delle valvole solenoide	Trimestrale
	Controllare il funzionamento e calibrazione pressostati di sicurezza (minima e massima)	Trimestrale
	Pulire le valvole di sicurezza	Annuale
	Sostituire o ritardare le valvole di sicurezza	Quinquennale
	Controllare la lettura sonde di pressione con eventuale taratura	Trimestrale
	Controllare ed eventualmente sostituire i filtri dei drittori su linea liquido	Annuale
	Controllare lo stato delle tubazioni flessibili	Trimestrale
	Controllare lo stato di usura compressori	Trimestrale
	Controllare lo stato di usura dei ventilatori (se presenti)	Annuale
	Controllare lo stato di usura e tensione delle cinghie di trasmissione dei ventilatori centrifughi (se presenti)	Annuale
	Controllare il funzionamento delle resistenze evaporatore (se presenti)	Semestrale
	Controllare il posizionamento orizzontale e stabilità dell'unità	Annuale
	Controllare l'efficienza energetica macchine frigorifere ai sensi del DPR 74/2013 per apparecchiature con potenza > 100 KW	Biennale
	Controllare l'efficienza energetica macchine frigorifere ai sensi del DPR 74/2013 per apparecchiature con potenza < 100 KW	Quadrimestrale
	Verificare che l'avviamento delle pompe di torre segua l'avviamento dei compressori del gruppo frigorifero (salvo postflusso di 3 di 3/5 min)	Mensile
	Verificare che l'avviamento delle pompe di evaporatore segua l'avviamento dei compressori del gruppo frigorifero (salvo postflusso di 3 di 3/5 min)	Mensile
	Effettuare la prova di commutazione manuale (via BMS) dell'utenza LAMPERTZ del circuito di C.F. al circuito alimentato dal G/F3 AERMEC (di emergenza)	Mensile
Refrigeratore d'acqua condensato ad acqua	Controllare visivamente l'apparecchiatura ed il regolare funzionamento dei compressori e delle varie apparecchiature di regolazione, controllo e sicurezza	Mensile
	Controllare l'eventuale presenza di perdite sul circuito frigorifero	Trimestrale
	Rabboccare il gas refrigerante (SE NECESSARIO)	Trimestrale
	Pulire il filtro linea gas refrigerante	Annuale
	Controllare le apparecchiature di regolazione	Mensile
	Controllare le apparecchiature di controllo	Mensile
	Controllare le apparecchiature di sicurezza	Mensile
	Verificare i livelli e pressione d'olio	Mensile
	Verificare / controllare la sequenza di funzionamento	Mensile
	Verificare i corretti valori di temperatura acqua refrigerata -EVAPORATORE - In ingresso ed uscita	Mensile
	Verificare il valore di pressione differenziale sul manometro differenziale - EVAPORATORE	Mensile
	Rilevare la portata del circuito idraulico - EVAPORATORE	Mensile
	Verifica del grado di sporcamento dell'EVAPORATORE, tramite verifica che la pressione differenziale rientri nel +10% rispetto a quella nominale alla portata letta (vedi grafici caratteristici dell'EVAPORATORE)	Mensile
	Disincrostare l'EVAPORATORE (SE NECESSARIO)	Annuale
	Lettura del contabilizzatore di energia frigorifera - EVAPORATORE	Mensile
	Verificare i corretti valori di temperatura acqua di torre - CONDENSATORE - In ingresso ed uscita	Mensile
	Verificare il valore di pressione differenziale sul manometro differenziale - CONDENSATORE	Mensile
	Rilevare la portata del circuito idraulico - CONDENSATORE	Mensile
	Verifica del grado di sporcamento del CONDENSATORE, tramite verifica che la pressione differenziale rientri nel +10% rispetto a quella nominale alla portata letta (vedi grafici caratteristici del CONDENSATORE)	Mensile
	Disincrostare il CONDENSATORE (SE NECESSARIO)	Annuale
	Lettura del contabilizzatore di energia termica - CONDENSATORE	Mensile
	Verificare i corretti valori di temperatura - DESURRISCALDATORE - In ingresso ed uscita	Mensile
	Verificare il valore di pressione differenziale sul manometro differenziale -DESURRISCALDATORE	Mensile
	Rilevare la portata del circuito idraulico -DESURRISCALDATORE	Mensile
	Verifica del grado di sporcamento del DESURRISCALDATORE tramite verifica che la pressione differenziale rientri nel +10% rispetto a quella nominale alla portata letta (vedi grafici caratteristici del DESURRISCALDATORE)	Mensile
	Disincrostare il DESURRISCALDATORE (SE NECESSARIO)	Annuale
	Lettura del contabilizzatore di energia termica - DESURRISCALDATORE	Mensile
	Verificare i corretti valori di temperatura - SORGENTE - In ingresso ed uscita	Mensile
	Verificare il valore di pressione differenziale sul manometro differenziale -SORGENTE	Mensile
	Rilevare la portata del circuito idraulico -SORGENTE	Mensile
	Verifica del grado di sporcamento dello scambiatore SORGENTE tramite verifica che la pressione differenziale rientri nel +10% rispetto a quella nominale alla portata letta (vedi grafici caratteristici dello scambiatore SORGENTE)	Mensile
	Disincrostare la SORGENTE (SE NECESSARIO)	Annuale
	Lettura del contabilizzatore di energia termica - SORGENTE	Mensile

urbana degli spazi esterni adiacenti – Progetto Esecutivo

Pompa di calore a CTD

Comune di Malnate (VA) - Realizzazione dell'intervento Nuovo Polo Civico e riqualificazione urbana degli spazi esterni adiacenti – Progetto Esecutivo

	Effettuare la prova di commutazione manuale (via BMS) dell'utenza LAMPERTZ del circuito di C.F. al circuito alimentato dal Gf (d'emergenza)	Mensile
MISURATORI DI ENERGIA TERMICA E FRIGORIFERA		
Trasmettitore elettromagnetico	Verifica dell'integrità dell'apparecchiatura e connessioni elettriche	Mensile
	Verifica della corretta associazione delle sonde (mandata / ritorno)	Mensile
	Verifica della congruità delle temperature e dell'energia visualizzata	Mensile
	Letture e registrazione degli allarmi	Mensile
Misuratore energia	Verifica dell'integrità dell'apparecchiatura e connessioni elettriche	Mensile
	Verifica della corretta associazione delle sonde (mandata / ritorno)	Mensile
	Verifica della congruità delle temperature e dell'energia visualizzata	Mensile
	Letture e registrazione degli allarmi	Mensile
Misuratore energia	Verifica dell'integrità dell'apparecchiatura e connessioni elettriche	Mensile
	Verifica della corretta associazione delle sonde (mandata / ritorno)	Annuale
	Verifica della congruità delle temperature e dell'energia visualizzata	Mensile
	Letture e registrazione degli allarmi	Mensile
SISTEMA DI SUPERVISIONE		
Centralina di gestione	Verificare a presenza di allarmi efficienza (se presenti)	Mensile
	Verificare a presenza di allarmi generici	Mensile
	Verificare gli orari di funzionamento impostati	Mensile
	Verificare che i valori delle variabili visualizzate siano congruenti con i valore reali in campo	Mensile
	Verifica lo stato delle apparecchiature rispetto le impostazioni (on-off)	Mensile
	Verificare che i parametri di funzionamento impostati siano quelli di progetto	Mensile
SCAMBIATORI DI CALORE A PIASTRE		
Scambiatore di calore	Verificare lo stato esterno con ricerca trafilamenti e perdite rimuovendo l'eventuale coibentazione termica	Semestrale
	Verificare il grado di sporcamento mediante il manometro circuito primario	Bimestrale
	Verificare il grado di sporcamento mediante il manometro circuito secondario	Bimestrale
	Verifica delle temperature circuito primario	Bimestrale
	Verifica delle temperature circuito secondario	Bimestrale
	Smontaggio e pulizia delle piastre con spazzolatura e verifica guarnizioni (se necessario)	Annuale
VALVOLE DI REGOLAZIONE		
Circuito termico	Verificare lo stato delle apparecchiature e delle connessioni elettriche	Annuale
	Verificare la corretta apertura e chiusura delle valvole a 2 e 3 vie manualmente e tramite il servomotore	Annuale
	Ingressare lo stato se procura rumori durante l'azionamento	Annuale
	Verifica delle impostazioni di settaggio sulle centraline di controllo	Annuale
POMPE SINGOLE E GRUPPI POMPE GEMELLARI		
Pompa	Verificare lo stato delle apparecchiature e dei pannelli di controllo a bordo	Mensile
	Indicare i parametri impostati (se pompa elettronica con inverter) - pressione costante o pressione proporzionale	Semestrale
	Indicare i parametri impostati (se pompa elettronica con inverter) - portata, prevalenza	Semestrale
	Verificare l'assenza di perdite e trafilamenti	Mensile
	Verificare la temperatura del motore mediante termografia o termometro Infrarossi per evidenziale surriscaldamenti anomali	Mensile
	Verificare toccando con la mano la temperatura della girante (se è calda=anomalia) per evidenziale eventuale funzionamento a secco o a portata zero (vale solo per pompe Acqua Refrigerata o Acqua di Torre)	Mensile
	Verificare la presenza di rumorosità anomale	Mensile
	Verificare il senso di rotazione (di ambedue le pompe se gemellari)	Mensile
	Verificare le connessioni elettriche e di terra	Semestrale
	Verificare le pressioni a valle e a monte attraverso il manometro	Semestrale
	Verificare rumorosità anomale delle valvole di ritengo	Semestrale
	Verificare lo stato dei giunti antivibranti	Semestrale
	Verificare gli assorbimenti elettrici	Semestrale
	Verificare lo stato delle apparecchiature e dei pannelli di controllo a bordo	Mensile
Pompa	Indicare i parametri impostati (se pompa elettronica con inverter) - pressione costante o pressione proporzionale	Semestrale
	Indicare i parametri impostati (se pompa elettronica con inverter) - portata, prevalenza	Semestrale
	Verificare l'assenza di perdite e trafilamenti	Mensile
	Verificare la temperatura del motore mediante termografia o termometro Infrarossi per evidenziale surriscaldamenti anomali	Mensile
	Verificare toccando con la mano la temperatura della girante (se è calda=anomalia) per evidenziale eventuale funzionamento a secco o a portata zero (vale solo per pompe Acqua Refrigerata o Acqua di Torre)	Mensile
	Verificare la presenza di rumorosità anomale	Mensile
	Verificare il senso di rotazione (di ambedue le pompe se gemellari)	Mensile
	Verificare le connessioni elettriche e di terra	Semestrale
	Verificare le pressioni a valle e a monte attraverso il manometro	Semestrale
	Verificare rumorosità anomale delle valvole di ritengo	Semestrale
	Verificare lo stato dei giunti antivibranti	Semestrale
	Verificare gli assorbimenti elettrici	Semestrale
	Verificare lo stato delle apparecchiature e dei pannelli di controllo a bordo	Mensile
	Verificare lo stato del collettore e presenza perdite	Annuale
Surpressore Idrico	Verificare lo stato dei vasi di espansione	Annuale
	Verificare l'ingrassaggio degli alberi delle giranti	Annuale
	Indicare i parametri impostati (se pompa elettronica con inverter) - pressione costante	Semestrale
	Verificare l'assenza di perdite e trafilamenti	Mensile
	Verificare la temperatura del motore mediante termografia o termometro Infrarossi per evidenziale surriscaldamenti anomali	Mensile
	Verificare toccando con la mano la temperatura della girante (se è calda=anomalia) per evidenziale eventuale funzionamento a secco o a portata zero	Mensile
	Verificare la presenza di rumorosità anomale	Mensile
	Verificare il senso di rotazione	Mensile
	Verificare le connessioni elettriche e di terra	Semestrale
	Verificare le pressioni a valle e a monte attraverso il manometro	Semestrale
	Verificare rumorosità anomale delle valvole di ritengo	Semestrale
	Verificare lo stato dei giunti antivibranti	Semestrale
	Verificare gli assorbimenti elettrici	Semestrale
	Verificare lo stato delle apparecchiature	Mensile
Pompa	Verificare lo stato delle tubazioni di connessione, dei giunti flessibili e delle valvole di ritengo	Mensile
	Verificare rumorosità anomale e senso di rotazione	Mensile
	Verificare connessioni elettriche e di terra	Semestrale
	Verificare lo stato della girante e della griglia di protezione	Semestrale
	Verificare gli assorbimenti elettrici	Semestrale
VALVOLE DI SICUREZZA		
Valvola di sicurezza	Verificare lo stato della valvola di sicurezza	Semestrale
	Verificare la presenza del certificato di taratura	Annuale
	Verificare sul certificato l'anno di produzione	Annuale
	Verificare che alla massima temperatura di esercizio la valvola di sicurezza non presenti perdite	Semestrale
	Verificare che l'orifizio di scarico sia libero e convogliato allo scarico	Annuale
	Verificare che non sia stata manomessa o danneggiata	Semestrale
	Sostituzione delle valvole di sicurezza se sono presenti perdite o se ha più di 10 anni	Decennale

Comune di Malnate (VA) - Realizzazione dell'intervento Nuovo Polo Civico e riqualificazione urbana degli spazi esterni adiacenti – Progetto Esecutivo

VASI D'ESPANSIONE CHIUSI A MEMBRANA		
Vaso di espansione	Verificare la pressione di precarica	Semestrale
	Verificare la presenza della targhetta identificativa ed i dati delle certificazioni	Annuale
	Verificare l'integrità della membrana mediante sfogo manuale della valvolina aria e successivo ripristino della pressione di precarica con aria compressa	Semestrale
	Indicare anno di produzione vaso espansione (rilevabile sul certificato)	Annuale
	Sostituire il vaso di espansione se sono presenti perdite o se ha più di 10 anni	Decennale
	Verificare integrità esterna ed interna del vaso (prova spaziale), della membrana e della valvolina di carico	Quinquennale
	Verificare il funzionamento del disconnettore sull'alimentazione idrica attraverso lo scarico delle valvoline	Semestrale
	Verifica che il riduttore di pressione sull'alimentazione idrica funzioni correttamente (lettura pressioni a valle e monte del riduttore)	Semestrale
VASI D'ESPANSIONE CHIUSI COMPRESSI		
Vaso di espansione compresso	Verificare la pressione impostata sul display del compressore	Semestrale
	Verificare la presenza della targhetta identificativa ed i dati delle certificazioni	Semestrale
	Verificare il corretto funzionamento del compressore	Semestrale
	Verificare le connessioni idrauliche e di aria compressa fra il vaso ed il compressore	Semestrale
	Verificare la posizione dei piedini di appoggio e del sensore di pressione	Semestrale
	Indicare anno produzione vaso espansione	Annuale
	Sostituire il vaso di espansione se sono presenti perdite o se ha più di 10 anni	Decennale
	Verificare integrità esterna ed interna del vaso (prova spaziale) e della membrana	Quinquennale
MANOMETRI DIFFERENZIALI		
Manometro differenziale	Verificare la taratura "Zero point check", mediante controllo che l'indicatore di pressione differenziale visualizzi zero in assenza di flusso, con valvole del circuito chiuse e valvole di presa pressione aperte	Semestrale
	Pulizia dell'apparecchio con un panno morbido	Semestrale
	Controllo dell'integrità delle tubazioni e valvoline di presa di pressione	Semestrale
ADDOLCITORI		
Addolcitore	Verificare i valori della pressione dell'acqua corrispondano a quelli stabiliti	Settimanale
	Verificare la corrispondenza dell'ora reale con quella segnata dalla centralina	Settimanale
	Verificare che la programmazione del ciclo di rigenerazione sia impostata almeno ogni 4 giorni (prescrizione per le acque potabili)	Settimanale
	Verificare la funzionalità del dosatore automatico di cloro per la disinfezione delle resine dell'addolcitore	Mensile
	Controllare il livello salamola	Settimanale
	Integrare sale in pastiglie nel serbatoio salamola	Settimanale
	Misurare la durezza dell'acqua a monte dell'addolcitore	Settimanale
	Misurare la durezza dell'acqua a valle dell'addolcitore	Settimanale
	Misurare la durezza dell'acqua a valle della miscela tra acqua grezza e acqua addolcita	Settimanale
	Tarare la valvola di regolazione della durezza al fine di ottenere acqua miscelata (grezza+addolcita) con durezza 8-9°	Settimanale
	Misurare i cloruri nell'acqua addolcita immediatamente a valle dell'addolcitore con kit rapidi (limite 250 ppm)	Settimanale
	Prelevare e analizzare potabilità (microbiologica) secondo DL 31/2001 e smi a valle dell'addolcitore allegando certificato.	Semestrale
	Rilevare e registrare i consumi di acqua	Mensile
	Annotare il livello di sale (scale graduata sul serbatoio) e indicare il consumo nel periodo di tempo trascorso dalla precedente misura mediante differenza	Mensile
	Verificare la congruenza del consumo di sale in funzione della cadenza e delle durata di rigenerazione.	Mensile
	Simulare un ciclo di rigenerazione resine con verifica corretto funzionamento del sistema e assenza perdite	Semestrale
	Pulire esternamente con eliminazione eventuali tracce di ruggine e ritocchi di vernice.	Semestrale
	Eliminare eventuali perdite acqua	Semestrale
	Controllare il serraggio di tutti i morsetti elettrici, con particolare attenzione ai collegamenti di potenza e verifica dei cablaggi elettronici	Semestrale
	Pulire il serbatoio del sale in relazione alla qualità del sale introdotto	Semestrale
	Pulire e verificare il corretto funzionamento del galleggiante salamola	Semestrale
	Verificare lo stato delle resine mediante analisi da parte del centro di assistenza dell'apparecchiatura	Annuale
ANALIZZATORI DUREZZA ACQUA		
Analizzatore automatico durezza dell'acqua	Verificare il corretto funzionamento del sistema di regolazione della durezza dell'acqua miscelata mediante analizzatore e relativo controllo in retroazione (via BMS) della valvola miscelatrice. La verifica va effettuata mediante analisi rapida con kit manuale di durezza sull'acqua miscelata.	Bimestrale
	Verificare assenza perdite	Bimestrale
	Sostituire la cassetta della pompa e il tubo dosaggio	Semestrale
	Sostituire il tubo di collegamento alla bottiglia	Semestrale
	Verificare il livello della bottiglia di prodotto	Bimestrale
	Sostituire la bottiglia di liquido quando è in esaurimento	Semestrale
	Sostituire gli anelli di tenuta	Semestrale
	Pulire la camera di misura con l'utilizzo di apposito kit	Semestrale
	Verifica che il valore di durezza impostato sia corretto in base alle indicazioni del laboratorio chimico di riferimento	Semestrale
		Semestrale
DOSATORI DI IPOCLORITO DI SODIO		
Disinfezione salamola	Verificare lo stato generale dell'apparecchiatura e verifica assenza perdite	Bimestrale
	Verificare le connessioni elettriche ed idrauliche	Semestrale
	Verificare il livello della tanica di ipoclorito di Sodio 6%	Bimestrale
	Verificare le impostazioni del dosatore	Semestrale
	Sostituire la tanica di ipoclorito di sodio 6% quando è in esaurimento	Bimestrale
DOSATORI DI POLIFOSFATI		
Disinfezione ACS	Verificare lo stato generale dell'apparecchiatura e verifica assenza perdite	Bimestrale
	Verificare le connessioni elettriche ed idrauliche	Semestrale
	Verificare il livello del serbatoio di Polifosfati	Bimestrale
	Verificare le impostazioni del dosatore	Semestrale
	Rabboccare il serbatoio quando è in esaurimento	Bimestrale
UNITA' DI TRATTAMENTO ARIA		
UTA	Controllare il regolare funzionamento dei ventilatori, delle serrande servocomandate e delle varie apparecchiature di regolazione (valvole servocomandate a 2-3-4 vie), controllo e sicurezza	Mensile
	Verificare l'assenza di perdite acqua	Mensile
	Verificare i corretti valori di temperatura acqua refrigerata ed acqua calda in ingresso ed uscita	Mensile
	Verificare corretti valori di temperatura ed umidità relativa dell'aria in mandata	Mensile
	Controllare l'efficienza del drenaggio della rete di scarico condensa per verificare eventuali ostruzioni	Bimestrale
	Verificare il funzionamento delle apparecchiature di controllo (termometri, manometri) e di regolazione (termostati, pressostati, servocomandi valvole e serrande) in modo da individuare eventuali anomalie e porvi quindi rimedio	Bimestrale
	Verificare eventuali rumorosità anomale ed individuazione delle stesse al fine di porvi rimedio	Semestrale
	Verificare che lo strato colante e di materiale fonoassorbente siano sufficienti a garantire livelli di isolamento acustico non inferiori a quelli imposti dalla normativa vigente; che i bulloni siano ben serrati, che lo strato di vernice protettiva siano efficiente	Annuale
	Taratura apparecchiature di regolazione con registrazione parametri: Verificare che negli ambienti climatizzati vengano mantenuti valori di umidità e temperatura prestabiliti, regolando le apparecchiature di controllo e regolazione.	Semestrale
	Effettuare una pulizia e disincastrazione delle griglie delle sezioni di ripresa delle macchine U.T.A. con mezzi meccanici.	Annuale
	Pulire esternamente l'unità con eliminazione di eventuali tracce di ruggine con ritocchi di vernice.	Semestrale
	Verificare i parametri impostati sul pannello di controllo, ricerca allarmi e azzeramento valori in caso di sostituzione dei filtri	Mensile
	Controllare il serraggio di tutti i morsetti elettrici, con particolare attenzione ai collegamenti di potenza e verifica dei cablaggi elettronici	Semestrale
	Controllare il regolare funzionamento dei ventilatori, delle serrande servocomandate e delle varie apparecchiature di regolazione (valvole servocomandate a 2-3-4 vie), controllo e sicurezza	Mensile
	Verificare il regolare funzionamento dei motori dei ventilatori, della corretta tensione delle cinghie di trasmissione e dell'allineamento pulegge dei ventilatori	Mensile
	Controllare l'efficienza dei cuscinetti dei motori con eventuale ingrassaggio, bilanciamento dei ventilatori e controllo serraggi	Semestrale
	Verificare gli assorbimenti elettrici dei motori dei ventilatori	Semestrale
	Verificare che le molle ammortizzatori siano ben salde alla base del gruppo motoventilante e che siano flessibili e che non subiscano vibrazioni eccessive.	Annuale

Comune di Malnate (VA) - Realizzazione dell'intervento Nuovo Polo Civico e riqualificazione urbana degli spazi esterni adiacenti – Progetto Esecutivo

	Sostituire le cinghie delle sezioni ventilanti (se necessario)	Annuale
	Pulire la sezione porta filtri	Semestrale
	Verificare ed eventuale pulire i filtri aria	Mensile
	Sostituire dei filtri piani n/o a tasche con ritardatura dei parametri di allarme del "Sistemi di filtrazione"	Bimestrale
	Pulire la bacinella di raccolta condensa con eliminazione di eventuali sedimenti, utilizzando idonei disinfettanti	Semestrale
	Lavare le batterie di scambio termico	Semestrale
	Pulire il recuperatore di calore rotativo mediante l'ausilio di apposita aspirapolvere dotata di bocchetta morbida in modo da non danneggiare la superficie; se è molto sporco utilizzare aria compressa.	Semestrale
	Verificare la tenuta a nastro del recuperatore rotativo che dovrà essere sollevata e pulita con spazzola o aspirapolvere	Semestrale
	Verificare la tensione della cinghia di trasmissione del recuperatore di calore, verificandone lo stato di usura	Semestrale
	Verificare il regolare funzionamento del sistema di evaporazione, dei filtri acqua, della valvola a galleggiante e dei bacini di raccolta	Mensile
		Mensile
		Mensile
		Mensile
	Acqua	
	Azionare il rubinetto manuale di spurgo del sistema di umidificazione, al fine di abbassare la concentrazione dei depositi non	Mensile
	Effettuare l'analisi chimica dell'acqua di umidificazione (prelievo prima di effettuare lo spurgo): pH, Conduttività, alcalinità totale, durezza totale e calcica, cloruri, residuo di additivo, ferro, silice, solfati, CONTA BATTERICA. Trasmissione delle analisi al chimico di riferimento per il controllo e l'eventuale messa in atto di attività correttive.	Bimestrale
	Effettuare l'analisi chimica dell'acqua di umidificazione (prelievo prima di effettuare lo spurgo): Legionella. Trasmissione delle analisi al chimico di riferimento per il controllo e l'eventuale messa in atto di attività correttive.	Semestrale
FILTRI A MASSE		
Filtri a masse	Verificare lo stato esterno dell'apparecchiatura	Semestrale
	Verificare l'assenza di perdite	Semestrale
	Verificare il corretto funzionamento della centralina di comando	Settimanale
	Leggere il valore di pressione differenziale sul manometro differenziale	Settimanale
	Leggere la portata del circuito idraulico	Settimanale
	Il grado di sporcamento del filtro a masse è tollerabile, se la pressione differenziale rientra nel +10% rispetto a quella nominale alla portata letta (vedi grafici caratteristici del filtro a masse). Indicativamente se tale valore supera gli 0,8 bar (80 Kpa) alla portata nominale occorre effettuare la rigenerazione manualmente.	
	Verifica che l'ora reale corrisponda con quella segnata dalla centralina	Mensile
	Verificare che la pressione dell'acqua di pilotaggio delle valvole idropneumatiche sia sufficiente per la commutazione delle stesse	Mensile
	Verificare il corretto funzionamento della pompa di circolazione	Semestrale
	Sostituire le masse filtranti	Decennale
	Fare intervenire il centro di assistenza del prodotto per la verifica annuale	Annuale
FILTRI A CARTUCCIA		
Filtri a cartuccia con rigenerazione automatica	Verificare lo stato esterno dell'apparecchiatura	Semestrale
	Verificare l'assenza di perdite	Semestrale
	Pulire il filtro a maglia	Mensile
	Sostituire il filtro a maglia	Semestrale
	Verificare le impostazioni di scarico e lavaggio in controcorrente	Mensile
SISTEMI ANTILEGIONELLA		
Antilegionella	Verificare che il ciclo antilegionella sia andato a buon fine, mediante lettura del display.	Giornaliero
	Verificare la corrispondenza dell'ora reale con quella segnata dalla centralina	Giornaliero
	Verificare che la temperatura dell'ACS miscelata (termometro a quadrante) sia congruente a quella visualizzata dal display	Settimanale
	Esecuzione del test manuale ciclo antilegionella COMPLETO (Shock 120 minuti) con verifica della corretta accensione delle caldaie, pompe e commutazione valvole. Da effettuarsi durante un periodo di ASSENZA di personale e utenti.	Mensile
	Verificare il raggiungimento delle temperature di shock in tutti gli accumuli e sul circuito di ricircolo mediante lettura dei termometri a quadrante. Da effettuarsi durante un periodo di ASSENZA di personale e utenti.	Mensile
	Verifica del livello di carica della batteria tampone ed eventuale sostituzione	Mensile
	Verifica del valore corretto dei parametri di programmazione, rispetto al progetto (Set max = 65°C, Set1 = 50°C, Set2 = 65°C, Set3 = 57°C, Rec-probe = SI, PRGM = 3, Prog.day = 1234567, Time ON = 02:00, Time OFF = 04:00, tWAIT = 10', tMIN = 30', tFLUX = 0', tPLAY = 3', tMotor = 50', SETSH = 65°C, tSH = 120', Countdown = 0', Attiva countdown = NO, Anti-dog = On)	Mensile
		Mensile
		Mensile
		Mensile
TORRI EVAPORATIVE		
Torre evaporativa	Verificare le condizioni generali esterne ed interne con ricerca punti di ruggine	Mensile
	Verificare rumorosità e vibrazioni insolite	Mensile
	Rimozione dei separatori di goccia, smontaggio dei diversi elementi (copercchi, porte, filtri...).	Annuale
	Pulizia della torre (con idropulitrice), partendo dall'alto verso il basso su tutte le superfici accessibili, compresi i separatori di goccia, i bacini, silenziatori e batterie a secco (se presenti).	Annuale
	Ispezione del rivestimento protettivo interno	Trimestrale
	Verifica assenza perdite acqua	Mensile
	Controllo e sistemazione (se possibile) di piccole perdite d'acqua localizzate	Trimestrale
	Verifica corretti valori ΔP	Mensile
	Verifica corretti valori ΔT	Mensile
	Verificare ed eventuale correggere la tensione della cinghia dei motori dei ventilatori	Mensile
	Allineare la trasmissione dei motori dei ventilatori	Annuale
	Verificare e registrare il collare di bloccaggio albero ventilatore	Semestrale
	Verificare il senso di rotazione dei ventilatori	Annuale
	Verificare che l'albero ventilatori sia allineato e ben fissato	Trimestrale
	Verificare e lubrificare l'albero ventilatori	Semestrale
	Verificare e lubrificare i cuscinetti motore	Semestrale
	Verificare e lubrificare la base motore regolabile	Semestrale
	Verificare gli assorbimenti del motore del ventilatore	Annuale
	Controllo serraggio di tutti i morsetti elettrici	Semestrale
	Verificare il livello e il sistema di rabbocco vasca	Mensile
	Verificare il funzionamento del termostato antigelo vasca	Trimestrale
	Verificare il sistema di rabbocco elettrico del livello dell'acqua (se presente)	Trimestrale
	Ispionare e pulire la vasca ed i relativi filtri	Trimestrale
	Aspirazione dei fanghi	Annuale
	Drenaggio vasca allo spegnimento dell'impianto (Inverno)	Annuale
	Verificare il grado di intasamento della sezione di scambio termico	Trimestrale
	Verificare la pulizia del separatore di gocce	Trimestrale
	Verificare il sistema di distribuzione acqua e gli ugelli	Trimestrale
	Indicare il consumo d'acqua nel periodo di tempo trascorso dalla precedente misura mediante differenza tra la lettura attuale e quella precedente del contatore acqua di reintegro	Mensile
	Analisi chimiche su MU (reintegro acqua): pH, Conduttività, alcalinità totale, durezza totale e calcica, cloruri, residuo di additivo, ferro, silice, solfati. Trasmissione delle analisi al chimico di riferimento per il controllo e l'eventuale messa in atto di attività correttive.	Bimestrale
	Analisi chimiche su Rik (ricircolato: acqua di torre): pH, Conduttività, alcalinità totale, durezza totale e calcica, cloruri, residuo di additivo, ferro, silice, solfati, CONTA BATTERICA. Trasmissione delle analisi al chimico di riferimento per il controllo e l'eventuale messa in atto di attività correttive.	Bimestrale
	Analisi chimiche su Rik (ricircolato: acqua di torre): Legionella. Trasmissione delle analisi al chimico di riferimento per il controllo e l'eventuale messa in atto di attività correttive.	Semestrale
GRUPPI DI TRATTAMENTO CHIMICO DELL'ACQUA - ANTICROSTANTE		
	Verificare l'integrità del serbatoio dei prodotti chimici	Mensile
	Verificare l'integrità delle tubazioni di iniezione	Mensile
	Verificare l'integrità dei raccordi dell'iniettore	Mensile
	Verificare l'assenza di perdite dai raccordi	Mensile
	Verificare la presenza della scheda tecnica e di sicurezza del prodotto chimico, applicata all'apparecchio	Mensile
	Verificare il funzionamento del contatore acqua su reintegro	Mensile

Comune di Malnate (VA) - Realizzazione dell'intervento Nuovo Polo Civico e riqualificazione urbana degli spazi esterni adiacenti – Progetto Esecutivo

Trattamento acqua	Verificare la congruenza tra il dosaggio stabilito e quello visualizzato dal display. Annotazione del dosaggio stabilito e visualizzato dal display.	Mensile
	Verifica livello prodotti chimici	Settimanale
	Eventuale correzione del dosaggio in funzione delle indicazioni del Chimico di riferimento sulla base delle analisi dell'acqua effettuate	Mensile
	Indicare il consumo d'acqua nel periodo di tempo trascorso dalla precedente misura mediante differenza tra la lettura attuale e quella precedente del contatore acqua di reintegro	Mensile
	Indicare il consumo di prodotto chimico nel periodo di tempo trascorso dalla precedente misura mediante differenza tra il livello attuale e quello precedente (scala graduata sul serbatoio)	Mensile
	Verificare la congruenza tra il consumo di prodotto chimico rispetto al volume di acqua reintegrata, in funzione della concentrazione	Mensile
	Pulire il filtro di fondo	Semestrale
	Pulire o sostituire tutto il sistema di iniezione (tubi, corpo pompa completo, raccordo iniezione) nel caso di prodotti che possono lasciare depositi	Annuale
	Rabboccare il prodotto chimico se necessario e verifica giacenze	Mensile
	Verificare le giacenze di prodotto chimico	Mensile
GRUPPI DI TRATTAMENTO CHIMICO DELL'ACQUA - BIOGDA		
Trattamento acqua	Verificare l'integrità del serbatoio dei prodotti chimici	Mensile
	Verificare l'integrità delle tubazioni di iniezione	Mensile
	Verificare l'integrità dei raccordi dell'iniettore	Mensile
	Verificare l'assenza di perdite dai raccordi	Mensile
	Verificare la presenza della scheda tecnica e di sicurezza del prodotto chimico, applicata all'apparecchio	Mensile
	Verificare il funzionamento del contatore acqua su reintegro	Mensile
	Verificare la congruenza tra il dosaggio stabilito e quello visualizzato dal display. Annotazione del dosaggio stabilito e visualizzato dal display.	Mensile
	Verifica livello prodotti chimici	Settimanale
	Eventuale correzione del dosaggio in funzione delle indicazioni del Chimico di riferimento sulla base delle analisi dell'acqua effettuate	Mensile
	Indicare il consumo d'acqua nel periodo di tempo trascorso dalla precedente misura mediante differenza tra la lettura attuale e quella precedente del contatore acqua di reintegro	Mensile
Trattamento acqua	Indicare il consumo di prodotto chimico nel periodo di tempo trascorso dalla precedente misura mediante differenza tra il livello attuale e quello precedente (scala graduata sul serbatoio)	Mensile
	Verificare la congruenza tra il consumo di prodotto chimico rispetto al volume di acqua reintegrata, in funzione della concentrazione	Mensile
	Pulire il filtro di fondo	Semestrale
	Pulire o sostituire tutto il sistema di iniezione (tubi, corpo pompa completo, raccordo iniezione) nel caso di prodotti che possono lasciare depositi	Annuale
	Rabboccare il prodotto chimico se necessario e verifica giacenze	Mensile
	Verificare le giacenze di prodotto chimico	Mensile
BOLLITORI ACS (ACQUA CALDA SANITARIA)		
Serbatoio accumulo	Verificare l'integrità delle apparecchiature di controllo e sicurezza (manometro, termometro, valvola di sicurezza)	Annuale
	Verificare la presenza di incrostazioni sullo scambiatore attraverso le aperture d'ispezione o mediante lo smontaggio dello scambiatore	Triennale
	Verificare l'integrità della coibentazione termica	Annuale
ACCUMULI ACQUA CALDA/REFRIGERATA		
Serbatoio accumulo	Verificare l'integrità delle apparecchiature di controllo e sicurezza (manometro, termometro, valvola di sicurezza)	Annuale
	Verificare la presenza di incrostazioni sullo scambiatore attraverso le aperture d'ispezione o mediante lo smontaggio dello scambiatore	Triennale
	Verificare l'integrità della coibentazione termica	Annuale
CONTROLLO CONDUCIBILITA' /SPUNGO TORRE		
Controllo conducibilità	Verificare lo stato dell'apparecchiatura e controllo regolare funzionamento	Giornaliero
	Riportare il valore di set point di conducibilità impostato dalle precedenti analisi	Giornaliero
	Verificare che il setpoint di conducibilità sia quello corretto in base alla conducibilità dell'acqua di alimentazione e alla massima concentrazione ammessa dal costruttore della torre evaporativa e dalla norma UNI 8894 (dato che proviene dalle analisi dell'acqua - vedi paragrafo Torre Evaporativa)	Giornaliero
	Verificare che la conducibilità visualizzata non sia superiore a quella di setpoint	Giornaliero
	Smontare la cella di conducibilità e pulizia degli elettrodi	Mensile
	Verificare del funzionamento dell'elettrovalvola di scarico mediante azionamento manuale con apposito pulsante sulla centralina.	Mensile
	Verificare della corretta chiusura dell'elettrovalvola di scarico dopo l'operazione (mediante ispezione dello scarico a perdere)	Mensile
	Annotare il valore di conducibilità visualizzato al momento del prelievo del campione di acqua per l'analisi (vedi paragrafo Torre Evaporativa) e verificare la congruenza con il valore riportato sui risultati delle analisi.	Bimestrale
	Ritirare la cella qualora il valore non fosse congruente con quello di analisi	Bimestrale
	Ritirare la cella (asciutta ed all'aria deve misurare 0,00 MicroSiemens/cm, immersa in una soluzione nota da 1280 MicroSiemens/cm deve dare quel valore), altrimenti sostituzione cella. Documentazione fotografica di tutte le fasi di taratura.	Annuale
VENTILATORI DI ESTRAZIONE / IMMISSIONE		
Ventilatore	Verificare le condizioni generali, il funzionamento con misura portata aria	Mensile
	Verificare rumorosità e vibrazioni insolite	Semestrale
	Verificare le connessioni elettriche	Semestrale
	Verificare gli assorbimenti elettrici	Semestrale
TORRINI ESTRAZIONE ARIA		
Torrini	Verificare le condizioni generali, il funzionamento	Mensile
	Verificare rumorosità e vibrazioni insolite	Semestrale
	Verificare le connessioni elettriche	Semestrale
	Verificare gli assorbimenti elettrici	Semestrale
TERMOVENTILANTI		
Termoventilante	Verificare le condizioni generali	Trimestrale
	Verificare rumorosità e vibrazioni insolite	Trimestrale
	Pulire dei filtri aria	Trimestrale
	Verificare presenza perdite acqua	Trimestrale
	Verificare corretti valori di temperatura acqua refrigerata ed acqua calda in ingresso ed uscita	Trimestrale
	Sostituire i filtri pieni	Trimestrale
	Controllare efficienza del drenaggio della rete di scarico condensa per Verificare eventuali ostruzioni	Trimestrale
VENTILCONVETTORI		
Ventilconvettori	Verificare le condizioni generali	Trimestrale
	Verificare rumorosità e vibrazioni insolite	Trimestrale
	Pulire dei filtri aria	Trimestrale
	Verificare presenza perdite acqua	Trimestrale
	Verificare corretti valori di temperatura acqua refrigerata ed acqua calda in ingresso ed uscita	Trimestrale
	Sostituire i filtri pieni	Trimestrale
	Controllare efficienza del drenaggio della rete di scarico condensa per Verificare eventuali ostruzioni	Trimestrale
SOFFITTI RADIANTI		
Soffitti radianti	Verificare del corretto flusso tramite termografia dell'intera superficie radiante a soffitto	Semestrale
	Misurare le temperature dell'acqua fra primo ed ultimo pannello (Dt max 3°C)	Semestrale
	Sfietare il circuito	Semestrale
	Verificare il corretto funzionamento del sistema di termoregolazione	Semestrale
	Pulire i filtri sul circuito idrico dedicato	Trimestrale
LAME D'ARIA CON RESISTENZA ELETTRICA		
Lama d'aria	Verificare le condizioni generali	Semestrale
	Verificare rumorosità e vibrazioni insolite	Semestrale
	Pulire il carter esterno	Semestrale
	Verificare delle connessioni elettriche	Semestrale
	Verificare degli assorbimenti elettrici	Semestrale

Comune di Malnate (VA) - Realizzazione dell'intervento Nuovo Polo Civico e riqualificazione urbana degli spazi esterni adiacenti – Progetto Esecutivo

REGOLATORI DI PORTATA VAV		
Regolatore di portata VAV	Verificare connessioni aereali e assenza trafiletti	Annuale
	Verificare funzionalità servomotore	Annuale
	Verificare la presenza di rumorosità e vibrazioni del servomotore	Annuale
	Verificare integrità dei tubicini di pressione	Annuale
	Verificare delle connessioni elettriche e di segnale	Annuale
SERRANDE REI		
Serrande REI	Verificare il regolare funzionamento (apertura e chiusura manuale) delle serrande tagliafuoco	Annuale
	Verificare il regolare funzionamento del servo-comandi motorizzati (apertura e chiusura automatica) delle serrande tagliafuoco	Annuale
POMPE DI CALORE PRODUZIONE ACQUA CALDA SANITARIA		
Pompa di calore produzione ACS	Verificare l'assenza di perdite del circuito frigorifero	Semestrale
	Verificare l'assenza di perdite del circuito idrico	Semestrale
	Verificare e pulire i condotti di presa ed espulsione aria	Semestrale
	Verificare la temperatura di setpoint ACS	Semestrale
	Verificare le impostazioni di temperatura accumulo ACS	Semestrale
TERMOMETRI		
Termometri a quadrante	Verificare lo stato esterno dell'apparecchiatura	Annuale
	Verificare l'esattezza di misura con un termometro campione	Annuale
MANOMETRI		
Manometro con flangia di prova	Verificare lo stato esterno dell'apparecchiatura	Annuale
	Verificare l'esattezza di misura con un manometro campione connesso alla flangia di prova	Annuale
VALVOLE DI INTERCETTAZIONE		
Valvole d'intercettazione	Verificare lo stato esterno dell'apparecchiatura	Annuale
	Verificare la presenza di trafiletti dai filetti o dalle flange	Annuale
	Aprire e chiudere ripetutamente la valvola	Annuale
	Verificare presenza perdite dal premitoppa	Annuale
	Verificare lo stato delle maniglie e dei volantini	Annuale
	Verificare se il fluido viene intercettato regolarmente con assenza di trafiletti	Annuale
		Annuale
COIBENTAZIONI TERMICHE		
Coibentazioni termiche e finiture superficiali	Verificare le tutte le tubazioni che trasportano fluidi termovettori siano coibentate	Annuale
	Verificare le tutte le valvole e accessori (collettori, pompe, scambiatori di calore, bollitori, ecc.) siano coibentate	Annuale
	Verificare gli spessori delle coibentazioni che siano conformi alla normativa vigente	Annuale
	Verificare se le finiture esterne in lamierino o pvc sono integre	Annuale
CENTRALINA ANALISI FUMI IN CONTINUO		
Analisi fumi	Verificare lo stato esterno dell'apparecchiatura e tutte le connessioni	Mensile
	Esportare i dati dal PC con archiviazione elettronica dei dati	Bimestrale
	Inviare i dati in formato elettronico all'Energy Manager per analisi e riscontri	Bimestrale
	Controllare e pulire il filtro primario con smontaggio e pulizia superficiale	Semestrale
	Controllare il corretto funzionamento dello scaricatore di condensa tenendolo sotto controllo visivo in modo tale da poter avviare manualmente in caso di accidentale malfunzionamento della pompa di estrazione della condensa semplicemente svitando il bicchiere di contenimento e provvedere allo scarico, in caso di filtro sporco sostituire con ricambio apposito	Trimestrale
	Controllare lo stato di sporcamento del gruppo filtraggio secondario controllo e se il colore è bianco panna	Trimestrale
	Sostituire il gruppo filtraggio secondario se il colore da bianco panna passa a beige scuro o grigio	Trimestrale
	Controllare le pressioni della pompa a membrana	Semestrale
	Pulire il sensore ossigeno con rimozione dalla sede (con cautela) e pulizia delle eventuali incrostazioni e misurazione dei valori	Semestrale
	Controllare che la termoresistenza sia efficiente con eventuale pulizia delle incrostazioni	Annuale
	Controllare e tarare con gas campione la cella elettrochimica	Annuale
	Pulire i condotti di trasporto del campione alla cella elettrochimica	Annuale
	Sostituire la cella elettrochimica con rilascio di certificato di taratura dal costruttore	Biennale
	Controllare il corretto funzionamento del sistema di registrazione dati con controllo del sistema di colloquio, report ed eventuali upgrade software e conseguente rilascio di avvenuta manutenzione ed idoneità al funzionamento a cura del costruttore	Annuale
		Annuale
RIDUTTORI DI PRESSIONE IDRICA O GRUPPO DI RIEPIIMENTO		
Riduttore di pressione e gruppi di riempimento	Verifica l'integrità dell'apparecchiatura	Annuale
	Controllare la pressione a valle e a monte	Annuale
	Smontare il corpo del riduttore e pulire il filtro interno	Annuale
DISCONNETTORI IDRICI		
Disconnettore	Verifica l'integrità dell'apparecchiatura	Annuale
	Verifica perdite da scarico convogliato	Mensile
	Pulizia rapida tramite rubinetti di scarico	Mensile
	Pulizia interna mediante smontaggio del corpo centrale e pulizia detriti e sabbia	Annuale
PANNELLI SOLARI TERMICI		
Pannelli solari termico	Verificare l'integrità dei vetri dei pannelli	Semestrale
	Pulire la superficie dei pannelli con appositi detergenti e con spazzole idonee	Semestrale
	Sfiatare il circuito attraverso gli sfiati predisposti nei punti alti	Semestrale
	Verificare la pressione del circuito	Semestrale
	Verificare la pressione di precarica dei vasi d'espansione con carica di azoto	Semestrale
	Misurare il PH del fluido termovettore con apposite cartine tornasole	Semestrale
	Misurare il contenuto di glicole nel fluido termovettore con utilizzo di rifrattometro	Semestrale
	Confrontare il PH e la protezione antigelo con il valore nominale e il valore dell'anno precedente (per la prima ispezione: valore di partenza)	Annuale
	Verificare il corretto funzionamento della pompa di circolazione	Semestrale
	Prestare attenzione ai rumori nella pompa (aria)	Semestrale
	Prestare attenzione alle oscillazioni sul manometro ed eventualmente sul misuratore di portata	Semestrale
	Se è presente il misuratore della portata: confrontare la portata volumetrica con il valore nominale	Semestrale
	Aprire e chiudere il freno di gravità per evitare circolazioni naturali	Annuale
	Verificare la corsa della valvola termostatica (non necessario per la prima ispezione)	Annuale
	Verificare l'attendibilità dei verbali d'esercizio della regolazione (ad es. Tmax collettore, Tmax accumulo, somma delle rese ecc.)	Annuale
	Verificare l'attendibilità in funzione delle radiazioni: - temperatura di mandata e ritorno sui termometri - valori visualizzati della regolazione	Annuale
	Verificare l'assenza di perdita della valvola di sicurezza	Annuale
	Compilare il libretto di manutenzione dell'impianto	Semestrale
	La centralina solare è correttamente programmata	Mensile
	La centralina solare è correttamente funzionante	Mensile