

NUOVE RESIDENZE TEMPORANEE PER INCLUSIONE SOCIALE IN VIA
VAGNONE, 15 – PON METRO TO4.1.1.A

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI

IMPIANTI ELETTRICI

Descrizione generale impianto elettrico

Impianto elettrico generale

L'origine dell'impianto é in un vano tecnico al piano interrato dove é installato un contatore di energia trifase.

A valle del contatore é posizionato l'avanquadro denominato QE-33, a protezione del quadro generale QE-34. Da quest'ultimo si diramano tutte le linee che servono i vari quadri elettrici di edificio.

La distribuzione elettrica é prevalentemente incassata sotto traccia o entro cartongesso, mentre gli impianti distribuiti nel piano interrato e copertura sono a vista, composti da canali in acciaio zincato, tubi rigidi in PVC e scatole di tipo stagne.

Impianto elettrico "appartamento"

L'impianto trova la sua origine nel quadro elettrico generale QE-34, posto nel piano interrato, dal quale deriva un interruttore di protezione per ogni appartamento.

Avendo l'esigenza di contabilizzare l'energia consumata per ogni singolo appartamento, sono stati installati dei sensori/moduli di contabilizzazione a monte dell'interruttore di pertinenza dell'appartamento che, misureranno i seguenti parametri:

- tensione;
- corrente;
- potenza attiva;
- fattore di potenza;
- energia attiva (con classe di precisione 1 secondo EN61557-12)

le misure rilevate saranno trasmesse in wireless ad un concentratore (posto anch'esso nel QE-34) che renderà disponibili i dati via rete ethernet e quindi visualizzabili da PC remoto.

I sensori/moduli trasmetteranno solo il consumo istantaneo delle varie utenze, ed è per questo che è stato previsto un dispositivo denominato "Energy Server" (posto sempre nel QE-34).

Il dispositivo servirà per la gestione dell'energia dell'intero edificio (sia parti comuni sia appartamenti), per la visualizzazione in tempo reale di parametri di misura, stati e/o allarmi, gestione comandi da remoto, memorizzazione storici di consumo. Ed è in grado di pubblicare i dati memorizzati e allarmi, via Mail e/o verso cloud esterni.

Impianto di illuminazione

Ordinaria

Il numero, la posizione, i tipi e le caratteristiche delle varie utenze (punti luce, ecc.) nonché dei vari organi di comando (interruttori, pulsanti, ecc.) assicurano il massimo comfort visivo cercando nel contempo di contenere il più possibile i consumi.

Tutti i corpi illuminanti impiegati all'interno e all'esterno dell'edificio sono dotati di sorgente luminosa con tecnologia a LED.

L'illuminazione nei corridoi é comandata e gestita automaticamente da dei sensori di movimento con temporizzatore interno, mentre per i vani scale saranno previsti dei relè temporizzatori nel quadro elettrico QE-34.

Emergenza

Il sistema di illuminazione di emergenza é costituito da lampade dotate di sorgenti luminose di tipo LED

esclusivamente dedicate a questa funzione, e sono di tipo autonomo, con autonomia minima di 1 ora.

Per la gestione delle lampade è stato previsto un sistema indirizzabile, composto da una centralina di controllo, in grado di eseguire automaticamente test funzionali e di autonomia su tutti gli apparecchi collegati, stampare il risultato dei test e di garantire la supervisione dell'impianto di illuminazione di emergenza.

Le verifiche periodiche e la relativa manutenzione sono le attività principali per assicurare il mantenimento ottimale dell'impianto di sicurezza, garantire la salvaguardia delle persone in caso di evento critico e rispondere alle richieste di leggi e norme.

La centralina effettuerà automaticamente le verifiche periodiche obbligatorie, come richiesto dalla norma UNI CEI 11222.

Grazie al sistema di supervisione sarà possibile conoscere istantaneamente lo stato di funzionamento del sistema di illuminazione di emergenza, il verificarsi di eventuali guasti con la possibilità di identificare univocamente il dispositivo malfunzionante.

Impianto gruppo di pressurizzazione GRP02

È stato previsto, al piano interrato, un gruppo di pressurizzazione denominato GRP02 a servizio del reintegro acque W.C., irrigazione e soprattutto antincendio (NASPI).

Per quest'ultimo motivo, pur non avendo nessun obbligo antincendio, si è deciso di installare l'interruttore del gruppo, a monte dell'interruttore generale nel QE-33, al fine di consentire anche in caso di sgancio generale il funzionamento dello stesso gruppo.

Impianto di emergenza - sgancio tensione elettrica

In prossimità dell'entrata al piano terra in luogo facilmente accessibile, è stato implementato un pulsante di sgancio della tensione elettrica, atto a togliere tensione a tutto l'edificio.

In prossimità del quadro elettrico generale, posto nel piano interrato nel locale denominato "quadri elettrici", sono state collocate delle apparecchiature costituenti un sistema denominato "Punto Zero".

Tale "Punto Zero" (vedere foto) serve per lo sgancio simultaneo della tensione elettrica dell'avanquadro generale e dei due quadri di campo dell'impianto fotovoltaico.

Impianto di TV terrestre e satellitare

L'impianto TV è di tipo "miscelato", con un'unica parabola satellitare e terrestre per tutto l'edificio. I due segnali (terrestre e satellitare) percorreranno i medesimi cavi coassiali per poi essere demiscelati appena raggiungeranno le prese TV all'interno dell'appartamento.

Sono state collocate nei cavedi delle apparecchiature come amplificatori e multiswitch a servizio dell'impianto.

Impianto di automazione cancello elettrico

L'edificio è dotato di cancello motorizzato per ingresso delle auto nella proprietà dell'edificio.

Predisposizione infrastruttura fisica multiservizio passiva interna all'edificio

E' stato previsto al piano interrato, la predisposizione di adeguati spazi adibiti all'installazione futura di un'infrastruttura fisica multiservizio passiva, per impianti di comunicazione ad alta velocità in fibra ottica. L'infrastruttura proseguirà anche verticalmente presso il cavedio impianti, fino al collegamento con i vari appartamenti.

Figurando come struttura alberghiera, si è definito di non installare il QDSA (Quadro di distribuzione segnali di appartamento), in quanto essendo tutti condomini di "passaggio", tale impianto non verrebbe mai completato. Si è comunque previsto una scatola interna all'appartamento, per la posa di un futuro dispositivo denominato STOA (scatola di terminazione ottica di appartamento).

Predisposizione impianto di antintrusione

È stata prevista la predisposizione di un impianto antintrusione al piano terra delle parti comuni, con sensori volumetrici a doppia tecnologia, perimetrali e una centrale antintrusione. Tutte le predisposizioni sono da intendersi come tubazioni e scatole.

Impianto equipotenziale

L'impianto equipotenziale è composto da un impianto di dispersione (picchetti posti esternamente all'edificio, collegati assieme da una corda in rame nuda) e da un impianto di distribuzione/collegamento, effettuato da cavi isolati tipo FG17 450/750 V Cca – s1b, d1, a1.

Predisposizione stazioni di ricarica veicoli elettrici

È stato previsto, come indicato dal regolamento edilizio della Città di Torino art. 39 comma 9, la predisposizione nell'area parcheggio esterno, di un sistema di cavidotti e pozzetti per la posa di un futuro impianto di ricarica veicoli elettrici.

Impianto dati

È stato previsto un cablaggio strutturato per la trasmissione dati, con architettura ad "albero", per poter usufruire della rete internet in tutto l'edificio.

E' stato installato un armadio rack dati principale al piano interrato, contenente tutti gli apparati attivi come switch e cassette ottici, da cui si diramano, tramite fibre ottiche multimodali 4 fibre, le linee a tutti i quadri rack di piano.

Ad ogni piano è stato installato un quadro rack, e sempre tramite degli switch sono state diramate le linee in rame cat.6, ad ogni appartamento (due per ognuno).

Il quadro al piano interrato serve anche tutte le utenze del piano terra.

Impianto fotovoltaico

È stato implementato, per quanto riguarda il D.lgs. 28/11 sulle fonti rinnovabili, un impianto fotovoltaico su una apposita struttura sopraelevata posizionata al piano 5° sulla copertura dell'edificio.

L'impianto fotovoltaico è stato dimensionato per una potenza pari a 15,60 kWp.

L'inverter, posto anch'esso in copertura, con potenza 20 kW trifase, trasformerà la corrente prodotta da tensione continua a tensione alternata.

L'energia prodotta sarà convogliata attraverso il cavedio, al piano interrato nel quadro generale QE-34.

Nel quadro generale è stata installata anche la protezione d'interfaccia, che inibisce l'immissione di corrente elettrica dell'impianto fotovoltaico nella rete, nel caso in cui venga a mancare la tensione sulla rete elettrica nazionale o nel caso in cui i parametri della rete risultino "fuori standard".

L'impianto sarà del tipo scambio sul posto ossia viene operato un saldo annuo tra l'energia elettrica immessa in rete dall'impianto medesimo e l'energia elettrica prelevata dalla rete.

Per effettuare la lettura dell'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico occorre installare un contatore, previo accordo con il Distributore, bidirezionale, che fornisca direttamente la differenza dell'energia assorbita dalla rete da quella immessa in rete.

Sistema chiamata bagni disabili

Il sistema si compone da un'unità display (Unità Master) e da cinque concentratori di bagno (unità slave) variabili a seconda del numero di chiamate da effettuare.

Per ogni bagno tutti i componenti in campo, come il pulsante a tirante di chiamata, il pulsante di tacitazione e il pannello ottico/acustico fuoriporta, faranno capo ad un concentratore di bagno.

Il concentratore genera un codice di riconoscimento univoco nel sistema. Trasmette i segnali di chiamata e reset all'unità centrale. Può azionare, con un contatto pulito NO, dei dispositivi aggiuntivi di segnalazione locale come i pannelli ottici acustici.

In zona reception invece, è stato installato un'unità display (Unità Master) con indicato il numero del bagno in chiamata. Quindi dalla reception, comunque sarà possibile sempre identificare da quale singolo bagno deriva la chiamata di emergenza.

La caratteristica fondamentale di questo sistema è l'auto-programmazione dell'intera rete, ovvero l'unità master riconosce da sola quante unità di chiamata sono presenti nell'impianto e le codifica con una numerazione progressiva; quindi questo sistema non necessita di laboriose programmazioni supplementari e/o di microcodifiche varie.

Le principali caratteristiche del sistema di segnalazione si possono riassumere nelle seguenti:

- Chiamata, tramite pulsante, con segnale ottico ed acustico permanente.

- Visualizzazione del numero corrispondente sul "Quadro Display" posto in luogo presidiato.
- Memorizzazione delle chiamate contemporanee e visualizzazione sul quadro display dei relativi numeri, dopo l'annullamento della chiamata evasa.
- Autoprogrammazione dell'intero impianto.
- Possibilità di ripetizione delle chiamate su altri quadri display (ripetitori)
- Contatto ausiliario per singola stanza per pilotaggio di altri dispositivi di segnalazione.
- Cablaggio dell'impianto con sistema a Bus (2+2).
- Possibilità di effettuare impianti fino a 99 chiamate utilizzando un unico display.
- Alloggiamento dell'unità display in una comune scatola 503.

Impianto di rivelazione e allarme incendio IRAI

L'impianto di rilevazione incendi dimensionato in conformità alla norma UNI 9795 è unico per tutto l'edificio, sia per le parti comuni e sia per gli appartamenti.

La centrale di rivelazione fumi (a norma EN 54) è installata vicino alla reception al piano terra dell'edificio e gestibile da remoto tramite rete LAN.

L'impianto può essere attivato sia automaticamente, sia manualmente mediante i pulsanti dislocati nell'edificio.

All'atto dell'attivazione dell'allarme, sia essa automatica o manuale, verranno attivati i pannelli ottico acustici previsti e la sirena esterna.

Inoltre saranno disalimentati automaticamente gli elettromagneti fermaporte REI e l'impianto di ventilazione meccanica controllata la cui unità è posta in copertura entro locale dedicato.

E' stato previsto al piano terra, zona reception, anche un pulsante manuale per la disattivazione della stessa unità di ventilazione meccanica controllata.

Impianto di emergenza spazi calmi

Il DM 3/8/2015 recante il titolo "*Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006*" dal punto S.4.9.1 prescrive in maniera esplicita che in ciascuno spazio calmo deve essere presente "un sistema di comunicazione bidirezionale per permettere agli occupanti di segnalare la loro presenza e richiedere assistenza".

Tra i vari requisiti che deve avere il sistema ci sono:

- alimentazione di emergenza che consenta il funzionamento anche in assenza di alimentazione principale.
- istruzioni anche in braille.
- sistema AFILS (Audio Frequency Induction Loop Systems).
- implementazione dell'ascolto remoto per verificare, anche in assenza di chiamata, che non siano presenti persone nell'area dello Spazio Calmo.

Sono quindi state previste delle apparecchiature che soddisfano tali requisiti, con comunicazione over IP idonee a questo servizio.

Ad ogni piano (n.4 piani) è presente all'interno dello spazio calmo un interfono, che comunicherà, in caso di emergenza, con un interfono in reception.

Il sistema utilizza un protocollo Peer-To-Peer che non necessita di server o altre unità centrali garantendo la massima affidabilità del sistema; consente di effettuare una conversazione in viva

voce di ottima qualità grazie ai filtri anti-Larsen e di cancellazione dell'eco implementati nel software.

E' stato previsto un sistema indipendente dall'impianto rete/dati di edificio, con propri cavi (resistenti al fuoco) e proprio quadro rack.

Per adempiere alla richiesta normativa che l'impianto funzioni anche in assenza di rete, è stato previsto un UPS adibito a questa funzione.

Impianto di videosorveglianza (TVCC)

E' stato realizzato un sistema di videosorveglianza a servizio delle aree esterne dell'edificio, con n.6 telecamere di tipo fisso IP PoE connesse ad un dispositivo NVR (network video recorder). Il dispositivo di centralizzazione del sistema di video sorveglianza, collocato in corrispondenza della reception, sarà collegato al personal computer della reception.

Il sistema NVR sarà in grado di acquisire i flussi video di tutte le telecamere IP e di memorizzarli sulla memoria interna, al fine di renderli disponibili per eventuali future consultazioni.

Al sistema di videosorveglianza è quindi possibile accedere dalla postazione PC in reception o da remoto anche attraverso il sistema di supervisione.

Si rimanda al futuro Gestore dell'immobile la redazione delle procedure per l'impiego dell'impianto in conformità al rispetto e tutela della privacy degli occupanti.

Controllo accessi

Sarà realizzato un sistema di controllo accessi in corrispondenza dei varchi principali.

Il sistema sarà suddiviso su due centrali e sarà adibito al controllo e gestione di tutti gli appartamenti interni.

Tutti i tastierini di accesso, saranno di tipo numerico.

Esempi di possibili applicazioni del sistema:

- Parcheggio condominiali: L'accesso è consentito solo alle vetture degli inquilini abilitati;
- Varchi pedonali: L'accesso è consentito solo alle persone autorizzate senza più necessità di distribuire copie delle chiavi;
- Varchi esterni: L'accesso è controllato in modo automatico anche solo ad orari prestabiliti;
- Accesso appartamenti: Ogni inquilino può accedere solo al proprio appartamento utilizzando lo stesso codice di tutti gli altri varchi.

La centralizzazione sarà sempre in reception, tramite PC predisposto, ma con la possibilità tramite collegamento ethernet di visualizzare i dati anche da altri PC remoti.

La centrale permette di gestire in modo autonomo le informazioni (codici, segnali, contatti, ecc.) provenienti dai tastierini di accesso collegati.

Il funzionamento autonomo della centrale permette anche di memorizzare le informazioni storiche dell'impianto (eventi) e di inviarle, in tempo reale o alla prima connessione utile, alla postazione PC di gestione alla quale è collegata attraverso l'interfaccia di rete Ethernet TCP/IP disponibile a bordo.

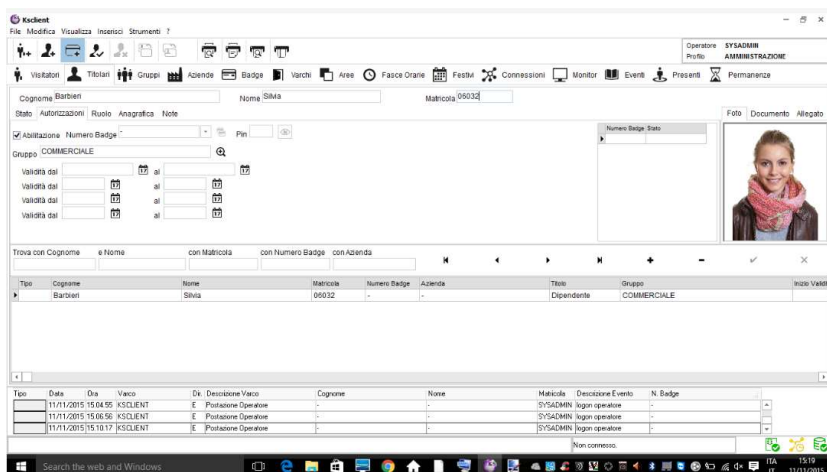


Figura 1: Esempio di visualizzazione dati su PC

La visualizzazione è composta da tasti veloci per le operazioni più frequenti di controllo accessi come l'inserimento di un nuovo visitatore, di un utente, di un badge, il rinnovo o la sospensione di un utente o la gestione della sostituzione di un badge temporaneo.

Impianto videocitofonico

Sarà realizzato un impianto videocitofonico a colori di tipo a due fili.

L'impianto é implementato con due videocitofoni esterni (uno in corrispondenza dell'ingresso principale e uno secondario nel retro dell'edificio), e n.32 videocitofoni interni (uno per appartamento).

L'edificio essendo dotato di reception, ha un videocitofono in grado di comunicare con tutti gli appartamenti.

Impianto BMS (building Managment System) di edificio

In termini generali, il "sistema di supervisione e controllo" prevede il continuo monitoraggio di vari impianti installati nell'edificio, in particolare:

- Impianto di rivelazione incendio;
- Impianto domotico;
- Impianto di centrale termica ;
- Impianto lampade di emergenza;
- Consumi e stati interruttori principali quadri elettrici;
- Impianto di videosorveglianza;
- Monitoraggio impianto fotovoltaico;
- Impianto antintrusione (ora predisposizione).

Il monitoraggio dovrà fornire log eventi, allarmi, report, pagine grafiche, azioni di controllo operatore come modifica programmi orari, set point e forzature comandi.

Le pagine grafiche dovranno essere caratterizzate da effetti di animazione per migliorare la presentazione dei dati, per avvisare gli operatori di problemi, e per facilitare la localizzazione delle informazioni in tutto il sistema.

Il sistema di interfaccia dovrà rendere disponibile all'utente una grafica web-based, ossia un'interfaccia operatore che consente l'accesso immediato a qualsiasi sistema tramite un browser standard.



Figura 2: Esempio pagine grafiche BMS

Incluse nel sistema dovranno essere previste Workstation di amministrazione e/o programmazione. Questa postazione di lavoro dovrà essere dotata di sistema operativo Microsoft Windows. Non saranno accettati software forniti da terze parti. Dovrà permettere la programmazione e configurazione di ogni singolo controllore facente parte dell'architettura di sistema direttamente e senza necessità di utilizzare ulteriori software proprietari.

IMPIANTI TERMO-MECCANICI

1. IMPIANTO DI SCARICO ACQUE NERE

La rete di drenaggio delle acque nere è stata realizzata in conformità alla norma UNI EN 12056 ed è essenzialmente costituita da:

- Colonne verticali di diametro pari a Ø 110 e Ø 75 mm realizzate in polipropilene triplo strato silenziato sino alla copertura (sia del piano 4° che del piano 5° a seconda della loro ubicazione all'interno del fabbricato), dove assolveranno la funzione di ventilazione primaria. Al piede di ogni colonna ed in prossimità di ogni diramazione sono installate idonee aperture d'ispezione.
- Le colonne verticali sono collettate attraverso una rete di collettori sub-orizzontali installati a soffitto del piano terra con diametri da Ø 110 e Ø 125 mm e pendenze sub-orizzontali non inferiori allo 1.0 % al fine di contenere gli abbassamenti verticali senza inficiare il comportamento "autopulente" della condotta. Le condotte entro il controsoffitto del piano terra sono rivestite con una speciale guaina fono-impedente al fine di eliminare ogni problematica legata al rumore durante il loro funzionamento. Il tratto finale di questa rete di collettamento di diametro Ø 125 mm adduce i reflui al piano interrato dove un collettore finale li recapiterà alla fognatura nera pubblica ubicata al di sotto di via Vagnone.
- Al piano interrato è stata realizzata una rete di scarico che colletta le colonne di scarico delle utenze previste al piano terra e di quelle previste al piano interrato (lavanderia) attraverso una rete di condotte che scorrono entro il vespaio aerato (igloo) per poi congiungersi con il collettore di recapito finale (Ø 160 mm) ubicato entro intercapedine esterna.
- All'esterno del fabbricato, al di sotto dell'intercapedine esterna prospiciente Via Vagnone è stato realizzato un collettore di diametro Ø 160 mm che adduce previo sifonamento le acque nere collettate dell'intero edificio al recapito finale (pubblica fognatura).

2. IMPIANTO DI SCARICO ACQUE METEORICHE

2.1. Configurazione della rete di drenaggio acque meteoriche

La rete di drenaggio delle acque meteoriche dell'intero edificio è sostanzialmente divisa in due parti:

- Rete di collettamento (e recupero) delle acque meteoriche derivanti dalle coperture;
- Rete di collettamento delle acque meteoriche derivanti dalle zone al piano terra;

2.1.1. Rete drenaggio acque meteoriche coperture

Il drenaggio delle coperture avviene attraverso n. 16 colonne verticali (pluviali) DN 90 realizzati in polipropilene triplo strato silenziato. Ciascun pluviale è connesso alla copertura del piano 4° e addurrà l'acqua meteorica sino al piano interrato ove attraverso una rete di collettori sub-orizzontali in PEAD aventi diametro esterno da Ø 110 a Ø 250 mm tutta l'acqua meteorica proveniente dalle coperture sarà addotta (previo trattamento di filtrazione) ad una vasca interrata destinata al suo recupero per usi compatibili interni (ricarica cassette w.c. irrigazione e antincendio).

Sia il filtro posto a monte della vasca di recupero che la vasca stessa sono dotati di scarichi di emergenza e di superficie in modo da garantire comunque lo scarico dell'intera portata al recapito finale (fognatura bianca sotto via Vagnone). Tutta la rete é equipaggiata di idonee ispezioni.

2.1.2. Rete drenaggio acque meteoriche zone esterne piano terra

Per quanto riguarda la parte esterna al piano terra, è stata realizzata una rete di collettamento composta essenzialmente da un collettore di drenaggio DN 200 in PVC a norma UNI 1401 – SN8 interrato avente pendenza pari allo 0.5% e da n. 5 caditoie (collegate attraverso tratti di tubazione in PVC DN 160 a norma UNI 1401 – SN8) ubicate in asse del corsello di manovra aventi griglie 54x54mm carrabili in classe D400 ai sensi della norma UNI EN 124.

2.1.3. Rete drenaggio acque meteoriche cunicolo piano interrato

In analogia alle reti di cui sopra è stata realizzata una raccolta delle acque meteoriche anche per il cunicolo presente al piano interrato, lungo tutti e 3 i lati dell'edificio (escluso solo il lato verso via vagnone in cui non è presente il cunicolo).

3. IMPIANTO DI SCARICO CONDENSE

All'interno dell'edificio si annoverano utenze che producono condense e precisamente:

- Condotti verticali di esalazione fumi di cottura (a servizio delle cappe cucina);
- Deumidificatori previsti all'interno degli appartamenti per il raffrescamento estivo;
- Ventilconvettori in funzionamento estivo (previsti per le zone comuni al piano terra di tipo "cassette" a soffitto mentre per la lavanderia del tipo a mobiletto a pavimento).

4. IMPIANTO DI ESALAZIONE VAPORI COTTURA E ESTRAZIONE ARIA W.C.

A servizio di ciascuna cucina è installato un condotto verticale DN125 in materiale plastico autoestinguente. Tale condotto servirà alla espulsione dei vapori di cottura anche a mezzo di cappe dotate di elettroventilatore. Il condotto ha un andamento rettilineo sino alla copertura.

Per quanto riguarda il locale raccolta differenziata è installato un estrattore a tetto per l'estrazione dell'aria viziata.

In tutti gli altri locali adibiti a W.C. ciechi e presenti negli appartamenti è stata adottata una estrazione dell'aria in continuo (che garantisce il ricambio di 6 Vol/h) effettuata dall'impianto di ventilazione meccanica controllata (VMC) descritto nella sezione specifica di questa relazione.

5. IMPIANTO IDRICO IGIENICO SANITARIO

L' impianto idrico igienico sanitario ricomprende i seguenti sottosistemi impiantistici:

- Adduzione idrica generale da allaccio acquedotto;
- Centrale idrica di pressurizzazione e di trattamento chimico fisico dell'acqua potabile;
- Distribuzione principale verticale entro cavedio tecnologico;

- Distribuzione principale orizzontale a pavimento zone comuni;
- Distribuzione interna appartamenti;

5.1. La centrale di pressurizzazione idrica per utenze acqua potabile

Al piano interrato dell'edificio è stata ubicata la centrale idrica a servizio delle utenze di acqua potabile dell'intero edificio.

All'interno della centrale idrica sono collocate le seguenti apparecchiature principali:

- N. 1 Serbatoio in acciaio zincato con funzione di "cassa d'aria" e disconnessione idraulica completa dall'acquedotto, della capacità di 2.000 Lt dotato di boccaporto al fine di poter inserire e ispezionare con semplicità la valvola di carico con galleggiante da $\varnothing 2''1/2$ prevista;
- N. 1 gruppo di pressurizzazione idrica equipaggiato di n. 2 pompe accoppiate in parallelo che sarà equipaggiato di un regolatore PI (proporzionale integrativo) che comanderà l'attivazione in numero e velocità di ciascuna pompa al fine di mantenere costante la pressione impostata sul pannello di controllo
- N. 1 centralina per il rilevamento del livello all'interno del serbatoio avente n. 2 contatti in uscita (uno utilizzato per la protezione contro marcia a secco del gruppo ed uno utilizzato per il rimando di un allarme al sistema di supervisione).
- N. 1 Filtro micrometrico $\varnothing 2''$ autopulente manuale per eliminare dall'acqua sabbia e corpi estranei fino ad una granulometria di 90 micron montato a monte di tutte le apparecchiature sulla linea di adduzione idrica principale;
- N. 1 addolcitore del tipo a resine scambiatrici di ioni di adeguata capacità ciclica e capacità di portata necessario per abbattere la durezza dell'acqua in ingresso (stimata in circa 27 °Fr come evincibile dalla tabella "qualità dell'acqua" dal sito SMAT acquedotto di Torino).
- N. 1 complesso di dosaggio di prodotto chimico (polifosfati alimentari) composto da serbatoio di dosaggio della capacità di 120 Lt , da contatore lancia-impulsi (munito di sdoppiatore di segnale al fine di gestire n. 2 pompe dosatrici), da una pompa dosatrice di prodotto chimico e da una sonda di livello che fermi la pompa in caso di assenza di prodotto.
- N. 1 complesso di dosaggio di prodotto chimico (perossido di idrogeno) composto da serbatoio di dosaggio della capacità di 120 Lt , da una pompa dosatrice di prodotto chimico e da una sonda di livello che fermi la pompa in caso di assenza di prodotto.

5.2. La rete di distribuzione idrico potabile sanitaria principale

A partire dalla centrale idrica sono distinguibili essenzialmente n. 3 linee principali:

- Linea acqua fredda potabile sanitaria (A.F.S.), per la quale non sono previsti trattamenti chimici particolari (oltre alla filtrazione). Dalla centrale viene inviata a tutte le utenze dell'edificio mediante una rete distributiva di tubazioni in acciaio per i percorsi a vista entro le centrali tecnologiche ed entro cavedio, mentre per i percorsi entro spazi comuni e appartamenti (distribuzione entro massetto impiantistico) sono impiegate tubazioni in multistrato PEX. Coibentazioni come da prospetto su elaborati grafici.
- Linea acqua fredda per produzione a.c.s., per la quale è previsto un trattamento di addolcimento (a 15 °Fr) mediante tecnica dello scambio ionico (addolcitore monocolonna a resine scambiatrici di ioni) e successivamente un doppio trattamento chimico a base di polifosfati e antilegionella;

- Linea acqua di carico impianti tecnologici, per la quale a valle del trattamento di addolcimento (a 8 °Fr) è previsto un dosaggio di prodotti anticorrosivi e condizionanti per impianti a pannelli radianti mediante dosaggio con pompa manuale a cura dell'installatore.
- Linea acqua di ricircolo a.c.s.;

La distribuzione è realizzata con colonne montanti dentro cavedio accessibile e collettori di distribuzione per ciascun modulo di utenza, intercettabile quindi dal cavedio.

5.2.1. La rete di distribuzione idrico potabile sanitaria degli appartamenti

A partire dal modulo satellite di contabilizzazione ubicato all'esterno dell'appartamento, la distribuzione idrico igienica dell'acqua fredda e calda sanitaria avviene mediante tubazioni in multistrato PEX coibentate annegate nel pavimento dell'abitazione. La rete di distribuzione raggiunge i servizi igienici e la cucina dell'appartamento, andando ad alimentare i collettori di distribuzione incassati a parete entro apposita cassetta. Il collettore è intercettabile a monte permettendo il sezionamento di ciascuna sua derivazione. All'interno di ciascun collettore sono installati anche n. 2 ammortizzatore di colpo d'ariete.

5.2.2. La rete di distribuzione idrico potabile sanitaria delle utenze comuni

Al piano terra ed al piano interrato si trovano le utenze afferenti alla parte "comune" dell'edificio ed in particolare:

- Piano terra: n. 3 servizi igienici e n. 1 cucina. Per queste utenze la distribuzione idrico-potabile (a.c.s., a.f.s. e ric.) è analoga a quella già descritta nelle sezioni precedenti con tubazioni in PEX annegate nel massetto impiantistico.
- Piano interrato: lavanderia. Per queste utenze la distribuzione idrico-potabile (a.c.s., a.f.s. e ric.) è in acciaio zincato a vista sino all'interno del locale lavanderia (collettore di alimentazione) mentre dal collettore alle utenze è prevista la distribuzione entro massetto impiantistico a pavimento a mezzo di tubazioni in PEX.

6. IMPIANTO IDRICO DA RECUPERO ACQUE METEORICHE

L'edificio è equipaggiato di un sistema di recupero delle acque meteoriche provenienti dalle coperture alte dell'edificio al fine di re-impiegarle per usi compatibili interni e precisamente:

- Impianto di flussaggio cassette W.C.;
- Impianto di irrigazione;
- Impianto antincendio (Naspi);

6.1. La Vasca di accumulo acque meteoriche

Tutta l'acqua derivante dal drenaggio delle coperture è collettata all'interno di una vasca ubicata al piano interrato.

Detta vasca è prevista avere una superficie in pianta pari a circa 23.9 mq per una altezza netta interna di 4.1 metri. Si prevede un tirante massimo di acqua all'interno della vasca pari a circa 3.25 metri per una riserva idrica complessiva di 77.6 mc.

Dell'intera riserva utile si prevede che:

- 57 mc siano riservati agli usi irrigui e di ricarica cassette w.c.;
- 8.4 mc siano riservati agli usi antincendio (linea alimentazione NASPI);

- 12.2 mc siano variamente assimilati a riserva idrica a disposizione (volume morto per aspirazione gruppo di pressurizzazione ed anche volume per dissipazione vortici da vasca di calma).

La vasca sarà equipaggiata di alcuni accessori atti a garantire che le acque meteoriche in arrivo siano correttamente filtrate ed immesse in vasca ed in particolare:

- Filtro in acciaio per acque meteoriche con connessione di ingresso DN 250;
- Vasca di calma a fondo vasca necessaria per consentire di dissipare l'energia cinetica dell'acqua meteorica in arrivo in vasca senza sollevare eventuali impurità presenti sul fondo e che possono essere risucchiate dalla aspirazione del gruppo.

Sempre a servizio della vasca saranno presenti n. 2 chiusini a passo d'uomo che consentiranno l'accesso e l'ispezione all'interno della vasca stessa.

6.2. La centrale di pressurizzazione idrica

In adiacenza al locale vasca di accumulo è collocata la centrale di pressurizzazione idrica a servizio delle linee idriche:

- Reintegro acque W.C.
- Irrigazione
- Antincendio (NASPI)

In questa sezione si vuole dare una descrizione delle componenti ai fini della comprensione del funzionamento per il solo servizio di irrigazione e reintegro cassette w.c. e si rimanda alla sezione specifica dell'impianto antincendio per i dettagli e gli approfondimenti relativi.

All'interno della centrale di pressurizzazione sono state installare le seguenti apparecchiature:

- N. 1 gruppo di pressurizzazione idrica equipaggiato di n. 2 pompe accoppiate in parallelo equipaggiate di motori a magneti permanenti ad altissima efficienza
- N. 1 centralina per il rilevamento del livello all'interno della vasca avente n. 2 contatti in uscita (uno utilizzato per la protezione contro marcia a secco del gruppo ed uno utilizzato per il rimando di un allarme ad un avvisatore ottico acustico). Questa centralina é altresì equipaggiata di un modulo aggiuntivo per il rimando di un segnale 4-20 mA (analogic output) al PLC di controllo (ubicato nel quadro di centrale termofrigorifera) al fine di poter monitorare costantemente il livello idrico in vasca programmando anche eventuali reintegri da acquedotto a seconda di logiche impostabili correlate ai livelli idrici in vasca
- N. 1 complesso di reintegro vasca con acqua di acquedotto
- N. 1 Filtro micrometrico ø 2'' autopulente manuale per eliminare dall'acqua sabbia e corpi estranei fino ad una granulometria di 90 micron montato a monte di tutte le derivazioni di acqua fredda da acquedotto (by-pass gruppo linee ricarica W.C. e NASPI e linea integrazione vasca).
- N. 1 complesso di aggotamento costituito da n. 2 pompe ad immersione della capacità di portata pari a 10 mc/h cadauna con prevalenza pari a 6.0 m c.a.
- N. 1 complesso per irrigazione composto da n. 1 centralina per irrigazione

6.3. La rete di distribuzione idrica irrigazione e reintegro W.C. principale

A partire dalla centrale di pressurizzazione connessa alla vasca di recupero delle acque meteoriche è stata realizzata una rete di adduzione idrica dedicata per il reintegro delle cassette w.c. e per l'irrigazione delle aree verdi .

6.3.1. La rete di distribuzione idrica reintegro w.c. appartamenti

A partire dal modulo satellite di contabilizzazione ubicato all'esterno dell'appartamento, la distribuzione idrica igienica dell'acqua fredda di recupero avviene mediante tubazioni in multistrato PEX coibentate annegate nel pavimento dell'abitazione. La rete di distribuzione raggiunge la cassetta di flussaggio del w.c. senza soluzione di continuità correndo a pavimento entro massetto impiantistico.

6.3.2. L'impianto di irrigazione zone verdi esterne

E' stato realizzato un impianto di irrigazione esterno a servizio delle aree sotto elencate:

- Zona esterna parcheggio P.T. (suddivisa in n. 2 sottozone);
- Zona esterna aiuola semicircolare P.T. ingresso principale;
- Zona esterna orti in copertura del piano 4°;

Per la zona parcheggi esterna l' impianto di irrigazione provvede sole le aree ove sono previste alberature

Per quanto riguarda invece l'aiuola al piano terra in prossimità dell'ingresso principale è stato predisposto l'impianto di irrigazione ad ala gocciolante.

L'impianto di irrigazione delle aree esterne del piano terra è gestito mediante elettrovalvole e relativa centralina di gestione ubicata al piano interrato nel locale del gruppo di pressurizzazione idrico civile/antincendio.

Negli orti al piano copertura sono stati installati pozzetti interrati dotati all' interno di rubinetto con attacco portagomma. Ciascuna alimentazione degli orti del piano copertura è intercettabile, oltre che dall'interno del pozzetto, anche dall'interno del locale tecnico in copertura (locale UTA) dove è presente un collettore di distribuzione.

7. IMPIANTO ANTICENDIO

L'intero edificio è equipaggiato di una rete idrica di alimentazione al servizio di NASPI DN 25 a norma UNI EN 671-1 ubicati ad ogni livello dell'edificio e di estintori avente capacità minima 21 A – 113 BC .

L'alimentazione dei Naspi avviene a partire dall'impianto idrico generale di edificio (ed in particolare dalla centrale di pressurizzazione idrica (ubicata al piano interrato dell'edificio) che alimenta con due linee distinte sia i NASPI che il re-integro delle cassette W.C.. Il gruppo di pressurizzazione idrico ha capacità di portata e prevalenza tali da alimentare contemporaneamente sia i n. 4 Naspi idraulicamente sfavoriti che la massima portata stimata di reintegro di cassette w.c. . Il gruppo di pressurizzazione é di tipo elettrico ed è collegato a monte della bobina di sgancio elettrico generale dell'edificio. (Tale configurazione sarà debitamente segnalata con idonea cartellonistica all'interno del locale).

Il gruppo di pressurizzazione idrica è connesso ad una vasca di accumulo alimentata sia dal recupero delle acque meteoriche (opportunamente filtrate) che da acquedotto.

In ogni momento un sistema di controllo elettronico che gestisce il re-integro da acquedotto garantirà il mantenimento del corretto volume idrico antincendio calcolato per la durata dei 60 minuti di funzionamento prevista a progetto di n. 4 Naspi DN 20 (ovvero 8.4 mc).

Oltre alla connessione al gruppo di pressurizzazione, la linea di alimentazione dei NASPI é connessa al punto di origine a valle del gruppo di spinta ad un attacco di mandata autopompa (ubicato nei pressi dell'ingresso carrabile in pozzetto) al fine di garantire una maggiore affidabilità ed un funzionamento anche in caso di emergenza con gruppo disalimentato.

Il locale ove è alloggiato il gruppo di pressurizzazione é dotato di un sistema di aggottamento costituito da n. due pompe sommerse entro pozzetto che si attivano automaticamente in caso di allagamento, completo di allarmi, gruppi soccorritori ed illuminazione di emergenza.

8. L'IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO

L'intero edificio è equipaggiato di un moderno impianto di condizionamento diversificato tra zone comuni (al piano terra ed interrato) ed appartamenti (piani 1/2/3/4) che si articola essenzialmente:

- Per le zone comuni al piano terra ed interrato (solo lavanderia) con un impianto del tipo a ventilconvettori del tipo a 2 tubi alimentati da un circuito idronico dedicato, a partire dalla centrale termofrigorifera ubicata al piano interrato;
- Per gli appartamenti con l'implementazione di un impianto di riscaldamento invernale e raffrescamento estivo del tipo a pannelli radianti a pavimento (per il raffrescamento è stato previsto anche l'impiego di deumidificatori del tipo a parete per ciascun appartamento). Anche questo impianto è alimentato da un circuito idronico dedicato.

L'impianto di condizionamento è supportato da una centrale termofrigorifera ubicata al piano interrato che implementa 3 fonti di energia ottimizzandole ovvero:

- N. 1 pompa di calore (PDC01) del tipo ad altissima efficienza a compressione elettrica di gas refrigerante con iniezione di fluido condensata ad aria ed ubicata sulla copertura del piano 4°;
- N. 1 allaccio a teleriscaldamento cittadino (TLR);
- N. 4 collettori solari termici del tipo a tubi sottovuoto ubicati sulla copertura del piano 5°; per una superficie complessiva captante netta pari a 6.32 mq.

8.1. La centrale termofrigorifera

Per conseguire il raggiungimento di un indice di prestazione energetica globale EP_{gl,n,ren} pari almeno alla classe energetica A3 è stato implementato, nonostante l'allacciamento alla rete di teleriscaldamento, un impianto ad alta efficienza costituito da un sistema in pompa di calore, da pannelli solari termici e fotovoltaici volti a garantire il soddisfacimento del fabbisogno energetico dell'edificio da parte di impianti alimentati da fonti rinnovabili.

8.1.1. Apparecchiature previste in centrale termofrigorifera

- N. 1 allaccio a teleriscaldamento cittadino mediante scambiatore di calore di potenzialità non inferiore a 220 kW (potenza termica necessaria per far fronte alla produzione di a.c.s. considerando il solo apporto del TLR);
- N. 1 pompa di calore (PDC01) aria/acqua reversibile a compressione di gas refrigerante ad alta efficienza. La potenza resa in riscaldamento è di circa 93 kWt con Test. = +7 °C e

Tmandata acqua = 35 °C con un COP = 4.07; mentre la potenza resa in raffreddamento è di circa 79.4 kWf con Test. = +35 °C e Tmandata acqua = 7 °C con un EER = 2.95. La PDC01 sarà prevista equipaggiata di modulo idronico a doppia pompa (Portata Q = 22 mc/h con Prevalenza H non inferiore a 6.0 metri c.a.).

- N. 1 complesso di captazione energia solare termica composto da n. 4 collettori a tubi sottovuoto per una superficie totale captante netta di circa 6.32 mq ubicati sulla copertura del piano 5° (orientamento SO inclinati di circa 30 °C), n. 1 gruppo pompa solare completo di accessori (Q= 500 lt /h) ed infine circuiti idronici in rame di collegamento tra collettori e puffer di acqua tecnica.
- N. 1 Serbatoio inerziale (ACC01) a servizio del circuito condizionamento della PDC01 in acciaio al carbonio della capacità di 1000 lt provvisto di coibentazione in poliuretano espanso da 100 mm di spessore rivestito in PVC;
- N. 2 Puffer di acqua tecnica (ACC02/03) a servizio del produttore istantaneo di a.c.s. della capacità cadauno di 2000 Lt in acciaio al carbonio di elevata qualità e dotati di serpentino a sviluppo verticale per impianti solari.
- N. 1 Produttore istantaneo di a.c.s. della capacità di produzione di 200 lt/min (con acqua calda prelevata dai puffer a 60 °C) equipaggiato di pompe di spillamento acqua calda e regolazione, pompa di ricircolo a.c.s. ed accessori per la regolazione ed il controllo;
- N. 1 coppia di collettori (CAC01) di distribuzione DN 150 a servizio del circuito primario TLR;
- N. 1 coppia di collettori (CAC02) di distribuzione DN 180 a servizio dei circuiti secondari di condizionamento appartamenti e zone comuni;
- N. 6 gruppi di circolazione a servizio dei circuiti idronici (c.f.r. schema funzionale centrale termo frigorifera per le loro caratteristiche);
- N.1 Complesso di regolazione basato su PLC liberamente programmabile inserito nel quadro di centrale e da elementi in campo della regolazione (sonde, elettrovalvole etc..)

Completano l'allestimento della centrale ovviamente le tubazioni di collegamento tra le apparecchiature ed i circuiti idronici, il valvolame vario, i dispositivi di controllo (termometri e manometri) e quelli di sicurezza (vasi di espansione e valvole di sicurezza).

8.1.2. Logiche di funzionamento della centrale termofrigorifera

Sulla scorta delle potenze termiche così calcolate si è deciso di dimensionare la centrale termofrigorifera seguendo le logiche sotto riassunte per punti:

- Riscaldamento e produzione di a.c.s. (funzionamento invernale normale) – In questa modalità la PDC sarà privilegiata come fonte primaria e sarà in grado di "coprire" la maggior parte delle esigenze di riscaldamento fino ad una temperatura esterna di circa -5° C (valore in cui il COP della PDC inizia ad essere confrontabile con il fattore di conversione in energia primaria del TLR = 0.626) e risulta conveniente pertanto procedere allo spegnimento della PDC. A partire dalla temperatura di circa 8°C la PDC sarà comunque integrata nella produzione di acqua calda dal TLR secondo potenze progressivamente crescenti.

Per quanto riguarda la produzione di a.c.s., la PDC è in grado di "scaricare" tutta la potenza termica che è in grado di rendere (a seconda della temperatura dell'aria esterna) con temperature dell'acqua calda che possono arrivare anche a 60°C (grazie

alla tecnologia ad iniezione di vapore). La PDC quindi può in maniera alternativa al riscaldamento produrre acqua calda ad "alta temperatura" per la produzione di a.c.s. (attraverso l'impiego di puffer di acqua tecnica). E' sempre possibile l'integrazione in produzione di a.c.s. tramite TLR attraverso un circuito dedicato (in partenza dal collettore CAC01 servito dalla pompa P05a/b) sempre collegato ai puffer. Si presuppone che durante la fase invernale più rigida il contributo dato dal solare termico (peraltro molto contenuto) sia marginale (anche se non trascurabile);

- Riscaldamento e produzione di a.c.s. (funzionamento invernale in emergenza) – In questa modalità laddove la PDC fosse spenta per manutenzione il TLR è in grado di far fronte da solo alla richiesta di potenza termica per riscaldamento ed anche ad una richiesta di produzione di a.c.s. (pari al 50% della portata massima contemporanea pari a 10.4 mc/h).
- Raffrescamento e produzione di a.c.s. (funzionamento normale) – durante la fase estiva la PDC sarà dedicata alla produzione di sola acqua refrigerata mentre la produzione di a.c.s. sarà espletata con priorità dal solare termico e dal TLR attraverso i due puffer di acqua tecnica e dal modulo di produzione di a.c.s. integrato.

8.1.3.Note sulla modalità di funzionamento del circuito TLR

La configurazione prevista a progetto per l'inserimento del TLR all'interno della centrale è stata studiata e sottoposta per approvazione all'Ente Gestore (IREN). In sostanza si prevede l'implementazione di un unico scambiatore di calore a piastre della potenzialità non inferiore ai 220 kW e la realizzazione di un circuito sul secondario scambiatore con circolatore dedicato (P01a/b) che avrà la particolarità di essere comandato come segue:

- La pompa P01a/b (circolatore gemellare) sarà completamente controllata dal PLC di centrale ed in particolare adatterà la sua portata al fine di mantenere costante il $DT=10^{\circ}C$ sul circuito secondario scambiatore. Più in dettaglio se il DT tra mandata e ritorno circuito secondario scambiatore tende ad aumentare oltre i $10^{\circ}C$ la pompa aumenterà la portata sino al valore nominale ($Q = 19 \text{ mc/h}$) mentre al diminuire del DT la pompa diminuirà la portata sino comunque ad un valore non inferiore a circa il 30% della portata nominale (6 mc/h) al fine di mantenere comunque una circolazione residua anche per i piccoli carichi termici al fine di smaltire il calore del circuito primario quando la valvola di regolazione della potenza sta parzializzando.
- Il PLC di centrale comunicherà attraverso un contatto pulito alla centralina di regolazione del TLR l'accensione e/o lo spegnimento della pompa P01a/b quando sarà necessario (ovvero quando serve/non serve l'integrazione da parte del TLR in caldo o in produzione di a.c.s.), contestualmente la stessa centralina di regolazione e controllo del circuito primario del TLR procederà ad aprire/chiudere la elettrovalvola a 2 vie di regolazione della potenza del circuito primario
- La regolazione del TLR sarà del tipo a punto fisso con produzione di acqua calda sul secondario a $65^{\circ}C$ necessari per l'integrazione in produzione di a.c.s. (i circuiti secondari destinati al condizionamento sono previsti dotati di valvole di miscelazione e dimensionati per un $DT=5^{\circ}C$ con temperatura di mandata di $45^{\circ}C$ adatti quindi al funzionamento con PDC)

8.1.4. Note sulla modalità di integrazione del TLR sul collettore CAC02

Sempre con riferimento allo schema funzionale di centrale si vuole in questa sezione dare spiegazione della modalità di funzionamento del circuito di condizionamento primario (quello che si chiude sul collettore principale CAC02) durante la fase invernale di riscaldamento.

In particolare si prevede che l'acqua calda prodotta dalla PDC01 (con valvola deviatrice VD01 in posizione di apertura verso il collettore CAC02) giunga in testa al collettore di mandata. Sul collettore è prevista una sonda ad immersione (S06) e sul PLC sarà impostato un valore di 46 °C da mantenere sul collettore principale di mandata. Se la sonda S06 rileva un valore inferiore al set-point si attivano le pompe P01a/b e la P02a/b consentendo lo spillamento di energia dal circuito primario del TLR. La valvola miscelatrice VM01 sarà comandata dal PLC in modo da mantenere costante il valore di temperatura di 46°C rilevato dalla sonda S06 sul collettore.

8.1.5. Note sulla modalità di integrazione delle tre fonti di energia termica

La PDC01 è collegata alla centrale termofrigorifera al piano interrato attraverso un circuito a due tubi M/R Ø 2"1/2 e sarà equipaggiata di sonde di temperatura ad immersione da prevedere sul ACC01 e su uno dei due puffer (ACC02). La valvola deviatrice VD01 è comandata direttamente dalla PDC01 la quale sceglierà se produrre acqua calda per riscaldamento (a bassa temperatura quindi) o acqua calda per produzione di a.c.s. a seconda del raffronto tra la temperatura di attivazione per produzione a.c.s. (ad esempio 55 °C con isteresi di 5°C) impostabile sul pannello di comando della PDC01 e la temperatura letta nel puffer (ACC02) attraverso la sonda ad immersione.

La programmazione del PLC sarà condotta in modo tale che l'integrazione del TLR a servizio dei puffer di acqua tecnica scatterà al disotto di un valore di set-point della temperatura più basso di quello della PDC (in modo da privilegiare il funzionamento della PDC anche per la produzione di a.c.s.) ad esempio T=45°C e stop a 50°C.

Il contributo del solare termico sarà regolato da PLC attraverso un loop di regolazione tradizionale che prevede la comparazione dei valori di temperatura dell'acqua in prossimità del collettore solare e della temperatura dell'acqua nella parte bassa del puffer. Se la differenza di temperatura è maggiore di circa 7 °C (per tener conto del rendimento del serpentino) la pompa del circuito solare viene attivata e la portata viene regolata in relazione al differenziale di temperatura sopra definito (100% della portata quando il differenziale > 7 °C).

8.2. I circuiti idronici principali e la rete distributiva

A partire dal collettore principale CAC02 sono stati implementati n. 2 circuiti secondari a servizio rispettivamente dell'impianto di condizionamento degli appartamenti e dell'impianto di condizionamento delle zone comuni al piano terra e della lavanderia al piano interrato.

I due circuiti si configurano come del tipo "a spillamento" ovvero con valvola miscelatrice che regola la temperatura di mandata in modo preciso secondo logiche di programmazione implementate nel sistema di regolazione (PLC).

8.2.1. Il circuito idronico a servizio degli appartamenti

Il dimensionamento del circuito idronico a servizio degli appartamenti deriva dalla calcolo delle portate idroniche di alimentazione dei terminali scaldanti e di condizionamento (pannelli radianti a pavimento, radiatore idronico previsto a servizio dei W.C. e deumidificatore in fase estiva).

8.2.2. La rete di distribuzione principale e secondaria

A partire dalla centrale termofrigorifera ubicata al piano interrato i due circuiti idronici principali si sviluppano a mezzo di tubazioni in acciaio al carbonio a saldare ed hanno configurazioni come di seguito descritte:

- Circuito alimentazione utenze zone comuni – Le tubazioni scorrono a vista entro i locali tecnologici e all'interno del cavedio verticale fino al soffitto del piano terra. Al piano terra le tubazioni scorrono entro controsoffitto ed vanno ad alimentare i vari ventilconvettori previsti (cassette a 4 vie) previo inserimento di una valvola di taratura con flussometro al fine di bilanciare le portate per ciascun ventilconvettore. Sempre dalla dorsale installata a controsoffitto del piano terra una derivazione (mandata e ritorno) del diametro $\varnothing 1''$ scende al piano interrato (entro locale lavanderia) per andare a servire i n. 2 ventilconvettori del tipo a mobiletto con distribuzione entro pavimento.
- Circuito di alimentazione moduli satelliti appartamenti – Le tubazioni in partenza dalla centrale ($\varnothing 3''$) scorrono a vista entro i locali tecnologici ed all'interno del cavedio verticale. Ad ogni livello (a partire dal piano 1° e fino al 4°), previa intercettazione posta su mandata e ritorno all'interno del cavedio, le tubazioni formano uno stacco di derivazione e scorrono a pavimento entro massetto impiantistico sino ai moduli satelliti di contabilizzazione di ciascun appartamento. Non sono state previste valvole di taratura sulla rete principale in quanto sono già previste entro ciascun modulo di contabilizzazione.
- Circuito di alimentazione appartamenti e componenti principali all'interno del modulo satellite. – Come visto nella sezione precedente l'alimentazione idronica di ciascun modulo satellite avviene attraverso uno stacco (del diametro $\varnothing 3/4''$) a partire dalla dorsale principale (M/R) ubicata a pavimento delle zone comuni (corridoi e giri scale ad ogni livello). All'interno di ciascun modulo satellite è stato inserito sulla linea di ritorno un contabilizzatore compatto ad ultrasuoni (perdita di carico massima di circa 0.25 Bar alla portata nominale massima di 2.5 mc/h) e una valvola ASV di controllo della pressione differenziale (connessa con un tubo di presa pressione ad una valvola di taratura manuale $\varnothing 3/4''$ posta sulla linea di mandata); la valvola ASV ha un campo di taratura compreso tra 20 ÷ 60 kPa e servirà a mantenere costante la perdita di carico sul circuito interno indipendentemente dalle fluttuazioni di pressione sulla rete generale a monte dipendenti dall'andamento della apertura e chiusura delle valvole di zona. Sulla linea di mandata invece è stato inserito una valvola di intercettazione DN 20 elettrocomandata (valvola di zona) del tipo a 2 vie, e una valvola di taratura/bilanciamento al fine di impostare la portata necessaria prevista per ciascun appartamento. Attraverso quindi l'azione combinata della valvola di taratura e della

valvola ASV si può garantire con precisione le caratteristiche di portata e di perdita di carico del circuito a valle del modulo satellite.

A valle del modulo satellite le tubazioni (circuito idronico) sono in materiale plastico PEX coibentate sino al modulo di distribuzione interna (previsto per ciascun appartamento) e dal quale poi si diramano le tubazioni di alimentazione per radiatore e deumidificatore e gli anelli dei pannelli radianti.

8.3. L'impianto di condizionamento zone comuni

Per le zone comuni (piano terra e piano interrato lavanderia) è stato installato un impianto di condizionamento basato su ventilconvettori con commutazione stagionale.

Per quanto riguarda il riscaldamento dei tre W.C. previsti al piano terra, si è decisa l'implementazione di radiatori elettrici muniti di controllo elettronico termostato.

Per la regolazione del funzionamento dei terminali (ventilconvettori) sono stati installati sonde/termostati e regolatori/attuatori che consentiranno non soltanto l'attivazione dei vari terminali da parte degli occupanti (che agiranno sulle sonde/termostati previsti in ambiente) ma ne consentiranno anche la supervisione e/o la gestione da remoto attraverso il sistema BMS di edificio.

8.4. L'impianto di condizionamento degli appartamenti

A servizio di ciascun appartamento è stato implementato un impianto di riscaldamento e raffrescamento estivo con deumidificazione costituito da:

- N. 1 Modulo interno di distribuzione termofluidica;
- N. 1 radiatore idronico tipo scalda-salviette per la zona W.C.;
- N.1 deumidificatore del tipo a parete ubicato nel soggiorno;
- pannelli radianti a pavimento;
- sistema di regolazione e controllo "stanza per stanza".

8.4.1. Il modulo interno di distribuzione termofluidica

Dal punto di vista idronico all'interno di ciascun appartamento è stato installato (entro cassettona da incasso termoisolata) un modulo di distribuzione contenente al suo interno i collettori di distribuzione termofluidica per il radiatore ed il deumidificatore, il complesso di miscelazione (al fine di miscelare l'acqua e rendere la temperatura di mandata ai pannelli diversificata secondo una regolazione climatica) con valvola a 3 vie miscelatrice e circolatore elettronico, i collettori di mandata e ritorno a cui sono collegati gli anelli a pavimento che costituiscono le serpentine radianti e accessori vari.

8.4.2. Radiatori idronici

A servizio del W.C. di ciascun appartamento è prevista l'implementazione di un radiatore idronico del tipo scalda-salviette in acciaio dimensionato sulla base dei carichi termici invernali (dispersioni) derivanti dallo studio dell'involucro.

8.4.3. Il deumidificatore a servizio del raffrescamento estivo

Ogni appartamento è equipaggiato con un deumidificatore del tipo da installazione a parete e dotato di batterie di pre e post raffreddamento.

Il deumidificatore sarà attivato, durante la fase di raffrescamento estivo, dal sistema di termoregolazione previsto per ciascun appartamento .

8.4.4. I pannelli radianti

Tutti gli ambienti sono dotati di un sistema di riscaldamento/raffrescamento (sensibile) del tipo a pannelli radianti a pavimento annegati nel massetto del pavimento.

8.4.5. Il sistema di termoregolazione di appartamento

Il sistema di termoregolazione dell'unità abitativa sarà gestito attraverso le seguenti componenti/apparecchiature:

N. 1 centralina di termoregolazione ubicata entro quadro elettrico di appartamento;

N. 1 sonda combinata temperatura/U.R.% ubicata nel locale soggiorno - cucina dotata di display di settaggio;

Sonde di temperatura a servizio dei diversi locali/ambienti.

La centralina di termoregolazione installata nel quadro elettrico dell'appartamento é collegata alle sonde di temperatura e di umidità tramite una linea di collegamento "bus proprietario". Ogni centralina di appartamento (slave) é connessa ad una centralina (master) ubicata in C.T. a mezzo di bus proprietario per ricevere in ingresso il dato relativo alla temperatura esterna (rilevata con un'unica sonda di temperatura esterna comune per tutto l'edificio (c.f.r. elaborati grafici) e l'avvenuta commutazione estate/inverno.

La centralina riceve in ingresso i segnali provenienti dalle sonde di temperatura e comanda le testine elettrotermiche poste sulle derivazioni dei collettori di distribuzione termofluidica (sia radiatore che deumidificatore che partenze in bassa temperatura), comanda inoltre la valvola di zona inserita nel modulo satellite ed il gruppo di miscelazione presente all'interno del modulo di distribuzione, inoltre comanda l'accensione e lo spegnimento del deumidificatore. La commutazione estate/inverno sarà comune per tutto l'edificio ed effettuata in C.T.. Ciascuna centralina slave di appartamento, ricevuto questo stato, effettuerà il passaggio dalla funzione di riscaldamento a quella di climatizzazione secondo logiche programmate al suo interno. Ogni utente potrà agevolmente regolare il desiderato valore di temperatura locale per locale ed anche per fasce orarie.

9. SISTEMA DI CONTABILIZZAZIONE

E' stato implementato un moderno ed efficiente sistema di contabilizzazione dei consumi sia per gli appartamenti che per le zone comuni.

9.1.1. La Contabilizzazione degli appartamenti

Tutti gli appartamenti sono alimentati sia per quanto riguarda il riscaldamento che il raffrescamento sia per quanto riguarda l'acqua fredda potabile, l'acqua fredda per reintegro cassette W.C. e per l'acqua calda sanitaria dall'impianto centralizzato attraverso opportuni moduli di contabilizzazione denominati "moduli satelliti" ubicati esternamente alle unità stesse e precisamente nelle parti comuni dell'edificio (corridoi - giro scala).

All'interno di ciascun modulo satellite sono contenuti i dispositivi di contabilizzazione sotto elencati:

- Contacalorie/conta-frigorie del tipo compatto ad ultrasuoni (per registrare i consumi legati al riscaldamento ed al raffrescamento di ogni appartamento);
- Contaltri acqua fredda potabile con uscita impulsiva;
- Contaltri acqua calda sanitaria con uscita impulsiva;
- Contaltri acqua fredda con uscita impulsiva per reintegro cassette W.C..

Tutti i contabilizzatori presenti all'interno di un singolo modulo sono collegati ad un convertitore di volume in energia (ubicato sempre nel modulo satellite) il quale, connesso attraverso una linea "bus" dedicata trasmetterà i dati relativi alla contabilizzazione (oltre ad altre informazioni) alla centralina "concentratrice di dati" collocata all'interno della centrale termica (e precisamente nel quadro elettrico a servizio della c.t.) laddove un tecnico specializzato potrà periodicamente "scaricare" sul suo terminale portatile tutti i dati di interesse inerenti i consumi di tutte le unità immobiliari.

9.1.2. La Contabilizzazione delle utenze zone comuni

L'energia termica utilizzata per il condizionamento delle zone comuni (piano terra e lavanderia al piano interrato) sarà contabilizzata a mezzo di un contabilizzatore di energia ubicato sulla mandata del circuito idronico in partenza dal collettore CAC02 (centrale termofrigorifera).

Sono stati previsti anche n. 2 contatori volumetrici (dotati di uscita impulsiva) di acqua fredda per rilevare i consumi dell'acqua di reintegro da acquedotto della vasca di raccolta acque meteoriche ed i consumi effettivi di acqua per la linea generale reintegro cassette W.C.

Anche questi contabilizzatori dovranno essere collegati attraverso M-bus (o altra linea/protocollo compatibile) alla centralina di concentrazione dei dati di misura ubicata nel quadro elettrico di centrale.

10. L'IMPIANTO DI VENTILAZIONE MECCANICA CONTROLLATA (APPARTAMENTI)

La funzione di rinnovo dell'aria ambiente per gli appartamenti é stata realizzata con un impianto di ventilazione meccanica controllata costituito essenzialmente da una centrale a doppio flusso con recupero di calore a flussi incrociati ad elevato rendimento collocata al piano quinto entro apposito locale tecnico, e da una capillare rete di distribuzione dell'aria realizzata in conformità al DM 31/03/2003 ovvero di materiale di classe 0 di reazione al fuoco oppure A1 mediante canalizzazioni.

10.1. Dimensionamento delle portate aerauliche di progetto

Si é previsto per gli appartamenti più grandi (tipologia E ed D) di effettuare la ripresa dell'aria in due ambienti (W.C. e soggiorno/cucina) e di mandare aria nelle stanze da letto ed anche nel

soggiorno; per gli appartamenti più piccoli invece la ripresa è unica nel W.C. e le mandate sono localizzate nella stanza da letto e nel soggiorno/cucina.

10.2. La centrale a doppio flusso con recupero di calore termodinamico

Particolare cura è stata posta nella scelta della macchina di ventilazione (VMC01 – c.f.r. elaborati grafici) che adotta al suo interno un sistema di recupero del calore basato su una unità di recupero del tipo statico aria-aria a flussi incrociati ad alta efficienza, dotato di piastre di scambio in alluminio che consente di ottenere rendimenti di scambio superiori al 90%.

La portata di aria complessiva che deve essere inviata (e ripresa) alle utenze è di 3.000 m³/h ed è il risultato della somma delle portate aerauliche da garantire per ciascun appartamento, a tal fine la massima portata che la macchina deve essere in grado di elaborare è stata fissata in circa 3.500 m³/h per tener conto delle inevitabili piccole perdite di aria all'interno della rete aeraulica e per poter effettuare una taratura in fase di commissioning tale da consentire di mantenere il desiderato valore di progetto di aria alle utenze. La modalità di funzionamento della macchina è del tipo "a portata costante".

I ventilatori di mandata e ripresa sono del tipo "plug fan" accoppiati a motori a commutazione elettronica (motori EC conformi alla più recente direttiva ERP). E' stato previsto un grado di filtrazione sulla presa aria esterna conforme alle prescrizioni della norma UNI 10339 ovvero M4+EU6 (ovvero un filtro grossolano di tipo G4 con un filtro a monte di un ulteriore filtro piano di tipo F7). Sulla canalizzazione di ripresa è stato previsto invece un filtro G4 a protezione della sezione di recupero termico.

La macchina è gestita in tutte le sue componenti e le sue funzionalità da un microprocessore ed è completamente monitorabile tramite un pannello di controllo montato a bordo ed un ulteriore pannello di comando e controllo remoto ubicato in zona reception.

11. IMPIANTO ASCENSORI

A servizio del fabbricato sono previsti n. 2 ascensori del tipo a funi senza locale macchina (MRL) differenziati come configurazione in quanto uno di questi presenta accessi contigui per due livelli. Il numero di fermate previste è 7 a partire dal piano interrato sino al quinto con manovra selettiva in discesa.

Il sistema di movimentazione scelto è di tipo a funi di acciaio speciale ad alta resistenza ad azionamento elettrico senza necessità di locale macchina (MRL). La velocità di trasporto sarà pari a 1.0 m/s e grazie alla presenza di un variatore di frequenza le fasi di avviamento e fermata saranno particolarmente "dolci" garantendo quindi un comfort elevato.

La cabina prevista ha dimensioni interne pari a (largh. x prof. X h) 1100 x 1400 x h. 2100 mm decorata internamente con pannelli di acciaio inox satinato e dotata di porte telescopiche a due ante di luce netta pari a 900 x h. 2000 mm equipaggiate con barriera elettronica per evitare schiacciamenti. Le porte di piano saranno del medesimo tipo di quelle di cabina.

L'intero sistema è previsto equipaggiato di sistemi di sicurezza a partire dal limitatore di velocità, ai blocchi paracadute al dispositivo di emergenza con ritorno al piano basso ed apertura porte.

All'interno della cabina è prevista una botoniera verticale equipaggiata con pulsanti con caratteri Braille, indicatore acustico e visivo di sovraccarico, luce di emergenza con autonomia di

3 ore; dispositivo per comunicazione bi-direzionale con un centro di soccorso ed indicatore di cabina con schermo LCD con frecce scorrevoli e indicatore di piano.

Infine il quadro di manovra é posizionato in armadio adiacente al vano in corrispondenza dell'ultimo piano ed é provvisto di tutti gli elementi di funzionamento e dispositivi elettrici ed elettronici di protezione compreso il controllo di sovraccarico con segnale acustico.