



## **ALLEGATO 1**

### **RELAZIONE TECNICA**

**LAVORI DI RISTRUTTURAZIONE FUNZIONALE DEI LOCALI  
SPOGLIATOIO E SERVIZI SITI PRESSO L'IMPIANTO DI  
PIOPPOGATTO A MASSAROSA (LU)**

1.	Introduzione .....	3
2.	Inquadramento iter autorizzativo impianto .....	3
3.	Inquadramento urbanistico .....	4
4.	Inquadramento impianto.....	7
5.	Descrizione locale .....	9
6.	La salute e sicurezza dei lavoratori.....	11
6.1	I requisiti del D.Lgs.81/08 in sintesi _____	11
6.2	Apprestamenti previsti _____	15
7.	Piante locale.....	16
8.	Descrizione dei lavori.....	17
9.	Impianto elettrico ed illuminazione .....	18
9.1	Progetto costruttivo da consegnare _____	18
9.2	Descrizione _____	18
9.3	Leggi e decreti _____	18
9.3.1	Norme CEI ed UNI.....	19
9.3.2	Illuminamento luoghi di lavori .....	19
9.4	Descrizione Impianto elettrico _____	20
10.	Impianto ventilazione .....	24
10.1	Descrizione _____	24
10.2	Progetto costruttivo da consegnare _____	25
10.3	Dimensionamento _____	25
10.4	Dati tecnici generali _____	26
10.4.1	Canali a sezione circolare bassa velocità e bassa pressione (fino a 10 m/s e fino a 500 pa)	27
10.4.2	Curve.....	27
10.4.3	Supporti dei canali.....	28
10.4.4	Prescrizioni per l'installazione.....	28
10.4.5	Dimensionamento canali a bassa velocità.....	29
10.4.6	Terminali aeraulici .....	29
11.	Impianto Termo - idrosanitario .....	32
11.1	Progetto costruttivo da consegnare _____	32
11.2	Descrizione impianti esistenti _____	32
11.2.1	Descrizione intervento.....	33
11.2.2	Normativa .....	34
11.2.3	Materiali.....	35
11.2.4	Dimensionamento impianto idrico di adduzione.....	35
11.2.5	Impianti di scarico .....	36
11.2.6	Diramazioni di scarico.....	38
11.2.7	Materiale tubazioni di scarico .....	38
11.2.8	Radiatori.....	39
11.2.9	Collettori complanari + cassetta.....	39
11.2.10	Tubazioni.....	40

## **1. INTRODUZIONE**

L'azienda ERSU S.p.A., soggetta a indirizzo e controllo da parte di RetiAmbiente S.p.A., dal 3 aprile 2017 gestisce l'impianto di selezione, trattamento e stabilizzazione (di seguito indicato come TMB) di Pioppogatto sito nel Comune di Massarosa, ai sensi della concessione amministrativa onerosa stipulata dalla medesima con il Consorzio Ambiente Versilia, nelle more della celebrazione della gara di ricerca del partner privato di RetiAmbiente S.p.A.

Subentrando nella fase gestionale dell'impianto di Pioppogatto ERSU ha visto la necessità di adeguare i locali spogliatoio-servizi alle nuove esigenze.

## **2. INQUADRAMENTO ITER AUTORIZZATIVO IMPIANTO**

Si riporta, di seguito, l'iter autorizzativo dell'impianto di Selezione e Compostaggio di Pioppogatto a partire dalla fase di realizzazione.

- Decreto del Commissario Straordinario n. 50 del 21.12.1995 – Approvazione del progetto esecutivo;
- Decreto del Presidente della Regione Toscana n. 289 del 30.09.1997 con cui è stata disposta la cessazione dell'incarico commissariale e la individuazione nei comuni territorialmente competenti dei soggetti che subentrano nei rapporti attivi e passivi instaurati dal Commissario;
- Determinazione Dirigenziale rilasciata dalla provincia di Lucca n. 8 del 27.05.1998
- Approvazione di alcune varianti al progetto;
- Determinazione Dirigenziale rilasciata dalla provincia di Lucca n. 164 del 12.04.2001  
Approvazione di alcune varianti al progetto;
- Determinazione Dirigenziale rilasciata dalla provincia di Lucca n. 98 del 30.04.2001 -  
Autorizzazione all'esercizio dell'Impianto;
- Determinazione Dirigenziale rilasciata dalla provincia di Lucca n. 144 del 06.07.2001 –  
Autorizzazione all'esercizio. Integrazione e Variazione;
- Determinazione Dirigenziale rilasciata dalla provincia di Lucca n. 69 del 10.04.2002 –  
Autorizzazione all'esercizio. Integrazione e Variazione;
- Determinazione Dirigenziale rilasciata dalla provincia di Lucca n. 233 del 17.10.2002 –  
Modifica del Quadro Emissivo dell'impianto;
- Determinazione Dirigenziale rilasciata dalla provincia di Lucca n. 27 del 07.02.2003 –  
Prescrizioni sul Monitoraggio Ambientale;

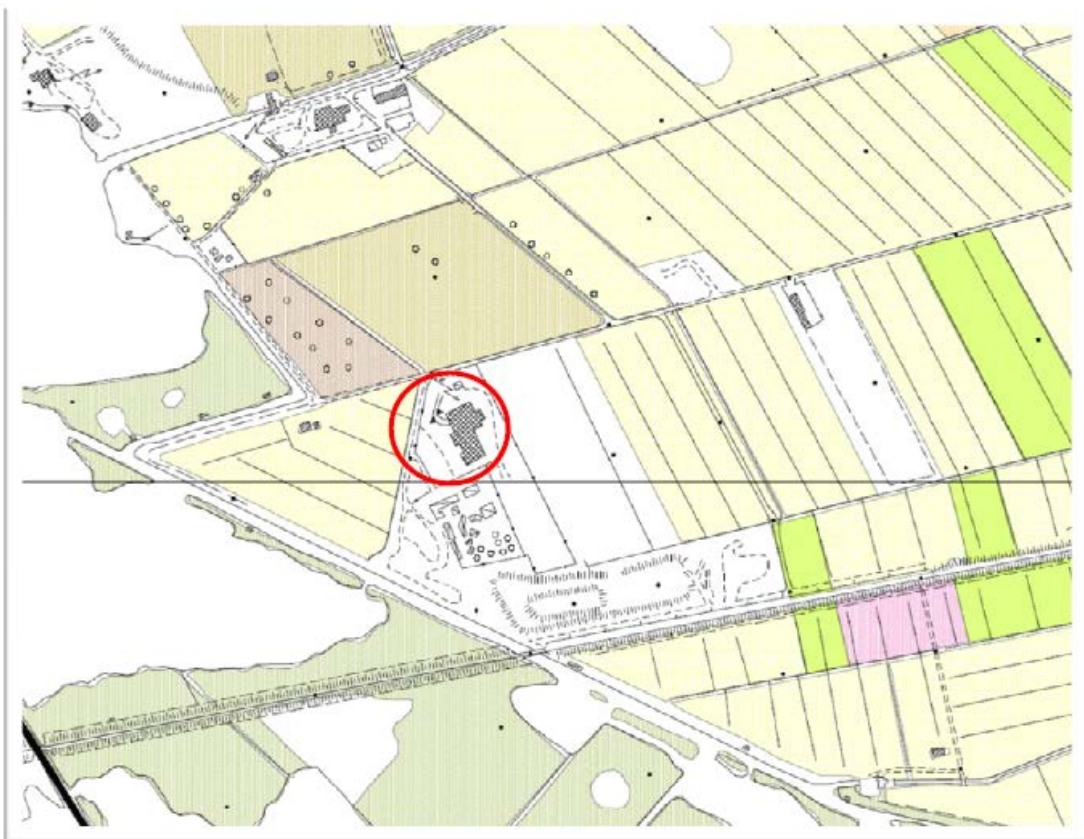
- Determinazione Dirigenziale rilasciata dalla provincia di Lucca n. 73 del 31.03.2003 – Modifica determinazioni dirigenziali n. 98/01, 144/01, 69/02. Aumento Quantitativi Trattabili, Ri-codifica ed Integrazione CER;
- Determinazione Dirigenziale rilasciata dalla provincia di Lucca n. 64 del 19.03.2003 – Modifica della determinazione dirigenziale n. 233/02. Modifica Limite autorizzato per le Unità Odorimetriche;
- Determinazione Dirigenziale rilasciata dalla provincia di Lucca n. 223 del 09.10.2003 – Aumento del quantitativo di CDR/RDF stoccabile. Modifica Determinazioni Dirigenziali n. 98/01, 144/01/, 69/02, 73/03;
- Determinazione Dirigenziale rilasciata dalla provincia di Lucca n. 51 del 21.04.2006 – Rinnovo Autorizzazione all’esercizio, con approvazione alla variante progettuale per il potenziamento del sistema di aspirazione e modifica dell’autorizzazione alle emissioni in atmosfera;
- Autorizzazione Integrata Ambientale, Determinazione Dirigenziale, rilasciata dalla Provincia di Lucca n. 167 del 03.12.2008, trasmessa con Atto Unico SUAP comune di Massarosa n. 3/2009;
- Determinazione Dirigenziale rilasciata dalla provincia di Lucca n. 548 del 29.01.2010 – Modifica dell’Autorizzazione Integrata Ambientale, autorizzazione alla realizzazione di due linee di raffinazione del CDR;
- Determinazione Dirigenziale, rilasciata dalla Provincia di Lucca n. 35 del 01.09.2009 con cui si prorogavano i termini di scadenza stabiliti nell’A.I.A.;
- Determinazione Dirigenziale, rilasciata dalla Provincia di Lucca n. 548 del 29.01.2010, con cui è stata aggiornata l’A.I.A., a seguito dell’esecuzione di Modifiche Impiantistiche;
- Determinazione Dirigenziale, rilasciata dalla Provincia di Lucca n. 5227 del 06.10.2011 che integra i codici CER conferibili presso l’impianto e aggiorna le tabelle C “Elenco delle tipologie di rifiuti autorizzati” e D “Quantità massime Stoccabili” dello stesso Atto di AIA;
- Determinazione Dirigenziale, rilasciata dalla Provincia di Lucca n. 3256 del 05.07.2012 con cui viene volturata la suddetta Autorizzazione Integrata Ambientale rilasciata a TEV-Veolia a Ver.A. Srl;
- Determinazione Dirigenziale, rilasciata dalla Provincia di Lucca n. 3286 del 09.07.2012, quale aggiornamento dell’Autorizzazione Integrata Ambientale Volturata a Ver.A. Srl.

### **3. INQUADRAMENTO URBANISTICO**

L’impianto di Pioppogatto è situato nel territorio agricolo del comune di Massarosa. Il Regolamento Urbanistico del comune di Massarosa, adottato per tale zona con delibera C.C. n°17

del 21/03/07, ha articolato la disciplina del territorio rurale, indirizzandola essenzialmente a favorire la presenza agricola sul territorio extraurbano, a contenere la nuova edificazione residenziale, migliorare le condizioni degli attuali insediamenti, stimolare iniziative ed attività compatibili, favorire la oculata fruizione del territorio, incidere sulla riqualificazione dei siti degradati.

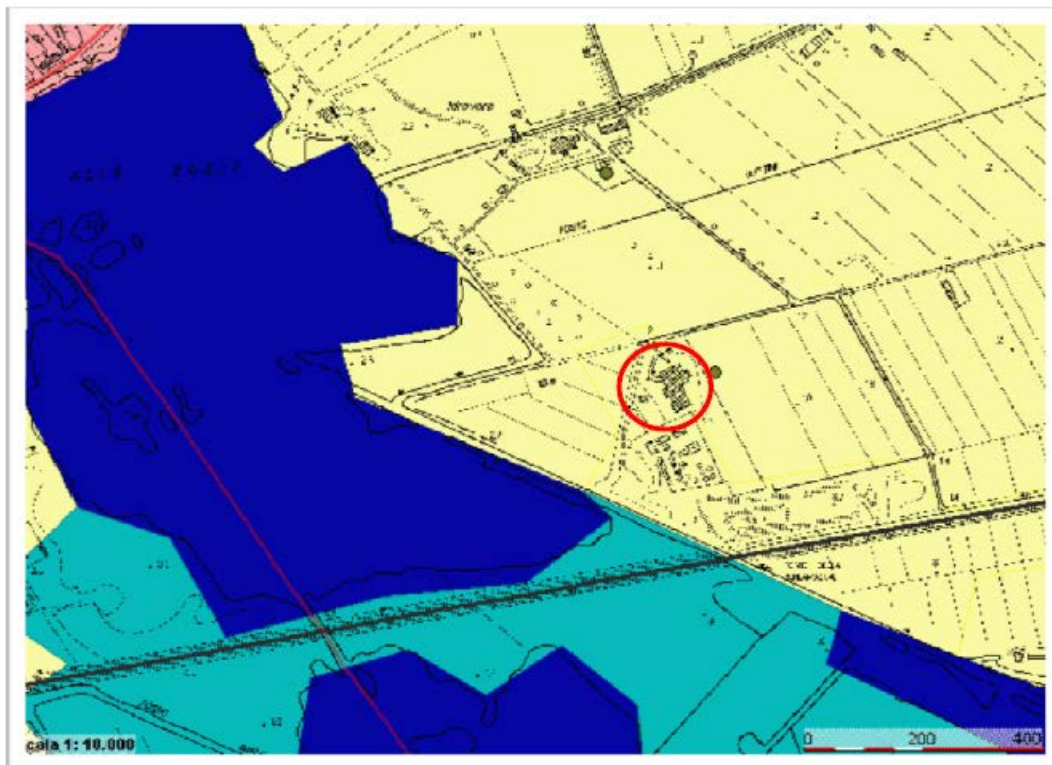
*Destinazione d'uso della zona in cui si inserisce l'impianto di Pioppogatto (Piano Strutturale, Comune di Massarosa)*



## Legenda della destinazione d'uso (Piano Strutturale, Comune di Massarosa)

- Aree urbane
- Aree produttive e/o commerciali
- Oliveti terrazzati in situazione di abbandono
- Oliveti
- Robinia
- Sclerofille e latifoglie
- Presenza di abeti
- Sclerofille e conifere
- Ostrieti
- Querceti a roverella
- Pino marittimo e castagno
- Pineta a pino marittimo
- Pineta a pino da pinoli
- Leccete
- Castagneto
- Latifoglie mesoigrofile ed igrofile
- Latifoglie e conifere
- Cipressi
- Latifoglie a roverelle carpino e cerro
- Radure e praterie
- Pioppeta
- Vigneto
- Frutteti
- Incolto
- Verde ornamentale
- Orto floricoltura
- Seminativo
- Cannuccia palude
- Cannuccia di falasco
- Falasco
- Tifa
- Macrofite acquatiche

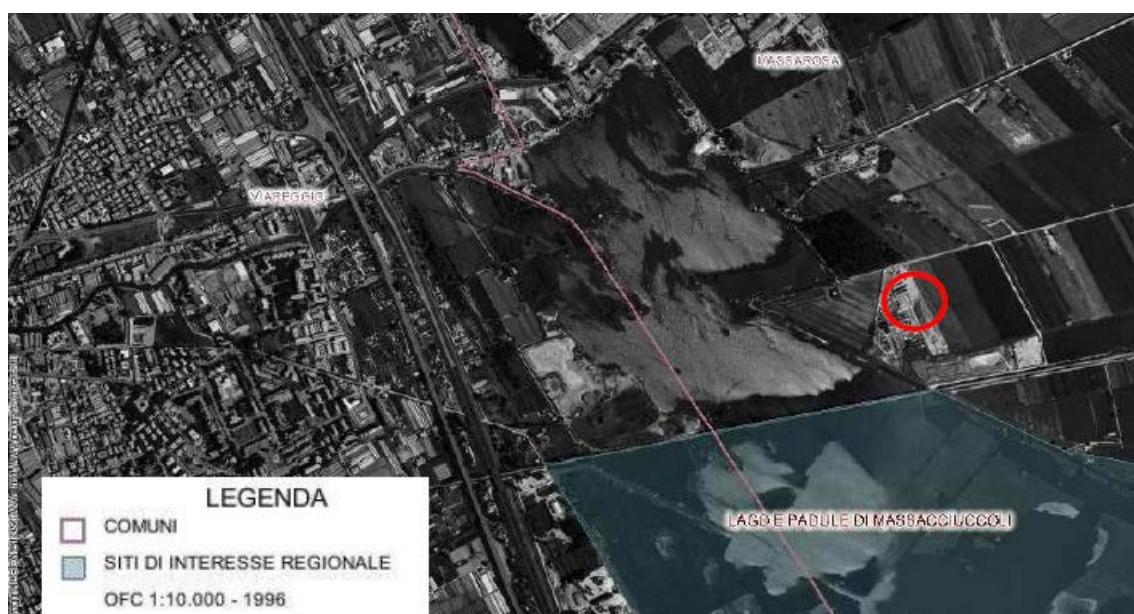
*Inquadramento territoriale Corine Land Cover (Livello 1) dell'Impianto di Pioppogatto*



#### Legenda Corine Land Cover



*Carta di localizzazione dell'impianto rispetto al perimetro del sito Natura2000 [REGIONE TOSCANA – ARCHIVIO CARTOGRAFICO AREE PROTETTE*



#### 4. INQUADRAMENTO IMPIANTO

L'impianto di trattamento meccanico e biologico (TMB) di Pioppogatto si trova sulla Via della Pieve, snc - Località Pioppogatto, nel Comune di Massarosa (LU).

L'insediamento è situato in zona pianeggiante, caratterizzata dalla presenza di insediamenti industriali e commerciali, ubicati per lo più lungo la strada provinciale Via di Montramito che collega Viareggio alla statale Sarzanese, in corrispondenza del bivio di Massarosa.

L'impianto è circa a 2 km a Est dalla strada provinciale, in una zona prevalentemente agricola, attraversata da numerosi canali che hanno la funzione di regimare le acque ai margini del Lago di Massaciuccoli.





Figura 1 Inquadramento sito

Le coordinate geografiche del sito sono (1.604.158,92; 4.858.095,85).

L'insediamento comprende 5 capannoni, di cui 4 utilizzati per il trattamento meccanico e biologico del rifiuto solido indifferenziato RSU; il quinto capannone (locale E) sarà in futuro impiegato per la realizzazione della linea di recupero e valorizzazione della raccolta differenziata RD e SOVVALLO nelle matrici secche (carta, cartone, plastica, metalli, etc.).

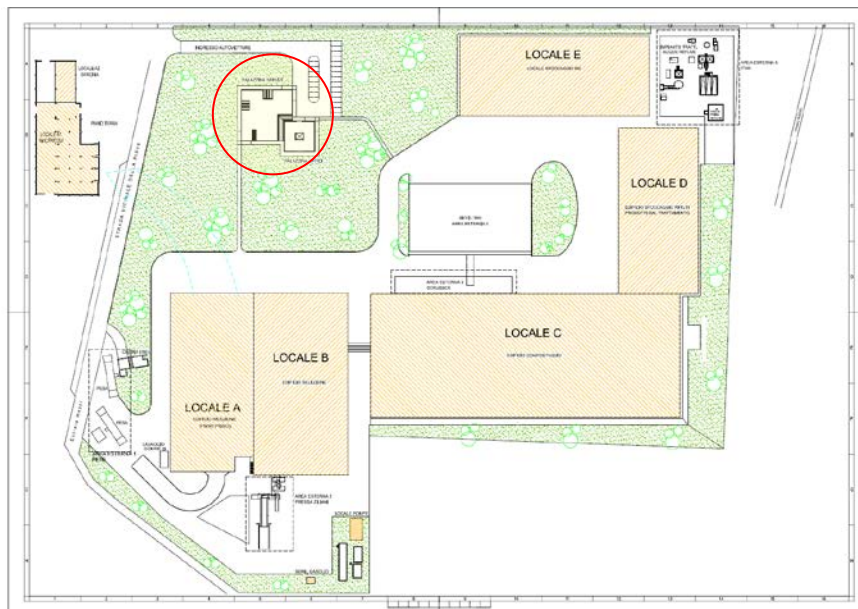


Figura 2 Planimetria – area intervento



Tabella 1 Utilizzo locali attuali

LOCALI	UTILIZZO
A	Ricezione Rifiuti
B	Trattamento Rifiuti (TM)
C	Compostaggio della Sostanza Organica Selezionata dal flusso di rifiuti in ingresso
D	Stoccaggio Rifiuti Prodotti
E	Il locale E non viene attualmente utilizzato
1	Palazzina uffici
2	Palazzina spogliatoio

## 5. DESCRIZIONE LOCALE

Il locale spogliato ha una superficie di circa 520 mq. complessivi ed una altezza media da terra di circa 3,20 mt.

La copertura è piana, con una gronda perimetrale dalla quale partono i pluviali verso terra; gli infissi sono in alluminio posizionati la maggior parte con apertura a vasistas, con altezza da terra di 2,00 mt.

In corrispondenza delle entrate principali vi sono dei disimpegni coperti con cupole in metacrilato.

La struttura è in calcestruzzo armato e blocchi in laterizio.

L'edificio è suddiviso in locali per spogliatoio, ricettivi e servizi ed è dotato di impianto idrosanitario ed illuminazione.

Non è presente nessun impianto di aspirazione/ventilazione.

La superficie illuminante con le finestre distribuite su tutte le facciate è rilevante.



Attualmente è stato fatto un primo intervento in modo da suddividere l'edificio in due unità:

- locali destinati alla logistica (mq. 90 ca.);
- locali destinati alla conduzione impianto (mq. 380 ca.).

Il presente intervento è relativo al punto 2 – area impianto.

## 6. LA SALUTE E SICUREZZA DEI LAVORATORI

La tutela della salute di un lavoratore parte dalla salubrità dell'ambiente di lavoro; il datore di lavoro deve tenere in considerazione questo aspetto sin dalla prima fase di insediamento dell'attività produttiva e successivamente nella sua gestione.

I requisiti igienico sanitari di un ambiente di lavoro sono disposti dal Titolo II e Allegato IV del Decreto Legislativo n. 81 del 9 aprile 2008. Inoltre in ogni Regione è in vigore un Regolamento sul tema; per la Toscana è in vigore il Decreto n. 007225 del 18/12/2002.

### 6.1 I requisiti del D.Lgs. 81/08 in sintesi

- stabilità e solidità degli edifici: devono essere adeguati alla natura dell'attività, tipologia di impiego e condizioni ambientali. Per i solai deve essere chiaramente indicato a parete il massimo carico ammissibile espresso in kg/mq;
- accesso a coperture: per lavori di manutenzione o di ispezione deve essere garantito un accesso, transito e permanenza sicuri;
- pulizia dei locali: i locali devono essere mantenuti puliti prediligendo le pulizie fuori dell'orario di lavoro e in modo da ridurre al minimo il sollevamento di polvere;
- stoccaggio rifiuti: non possono essere tenuti nelle adiacenze dei locali stoccaggi di rifiuti con emanazioni insalubri a meno che non si provveda ad adottare mezzi efficaci per evitare molestie e danni;
- altezza cubatura e superficie: i requisiti si riferiscono ad ambienti occupati da più di 5 lavoratori e che, comunque, eseguono lavorazioni per le quali è prevista sorveglianza sanitaria. Altezza non inferiore a 3 metri; cubatura di 10 mc/lavoratore; superficie 2 mq/lavoratore. I valori sono da intendersi al lordo di ingombri in genere. Per l'altezza si fa riferimento all'altezza media da pavimento. Si può andare in deroga purché si preveda un sistema di ventilazione forzata. Per gli uffici e gli spazi commerciali si applicano le disposizioni del Regolamento edilizio comunale. Per questi requisiti, comunque, si rinvia ad una trattazione più specifica degli Indirizzi tecnici di Igiene edilizia dei locali e degli ambienti di lavoro (Regione Toscana);
- pavimentazioni, muri e soffitti: adeguata difesa da agenti atmosferici, isolamento termico e acustico, tenuto conto dell'attività svolta dai lavoratori. Le pavimentazioni devono essere asciutte e difese contro l'umidità. Le superfici devono essere realizzate con materiali facilmente lavabili. I pavimenti devono essere fissi, antisdruciolevoli, privi di protuberanze, cavità e piani inclinati pericolosi. In caso di pavimentazione bagnata per esigenze lavorative devono essere previsti graticolati qualora i lavoratori non indossino calzature impermeabili. Le pareti devono essere tinteggiate possibilmente di colore

- chiaro. Le pareti trasparenti o traslucide, in particolare le pareti completamente vetrate, nei locali o nelle vicinanze dei posti di lavoro e delle vie di circolazione, devono essere chiaramente segnalate e costituite da materiali di sicurezza fino all'altezza di 1 metro dal pavimento, ovvero essere separate dai posti di lavoro e dalle vie di circolazione succitati in modo tale che i lavoratori non possano entrare in contatto con le pareti, né rimanere feriti qualora esse vadano in frantumi;
- finestre e lucernari: devono poter essere aperti, chiusi, regolati e fissati dai lavoratori in tutta sicurezza. Quando sono aperti essi devono essere posizionati in modo da non costituire un pericolo per i lavoratori. La loro pulizia deve avvenire in condizioni di sicurezza. Per questi requisiti, comunque, si rinvia ad una trattazione più specifica degli Indirizzi tecnici di Igiene edilizia dei locali e degli ambienti di lavoro (Regione Toscana);
  - vie di circolazione e uscite: devono essere situate e calcolate in modo tale che i pedoni o i veicoli possano utilizzarle facilmente in piena sicurezza. Devono essere dimensionate sulla base degli affollamenti e degli eventuali mezzi in transito. In caso di uso promiscuo deve essere prevista per i pedoni una distanza di sicurezza sufficiente. Il tracciato delle vie di circolazione deve essere evidenziato. Nelle zone in cui è presente pericolo di caduta di oggetti o persone dall'alto, deve essere interdetto il transito dei pedoni. Avanti alle uscite dei locali e alle vie che immettono direttamente ed immediatamente in una via di transito dei mezzi meccanici devono essere disposte barriere atte ad evitare investimenti;
  - vie e uscite di emergenza: devono rimanere sgombre e consentire di raggiungere il più rapidamente possibile un luogo sicuro. Il numero, la distribuzione e le dimensioni delle vie e delle uscite di emergenza devono essere adeguate alle dimensioni dei luoghi di lavoro, alla loro ubicazione, alla loro destinazione d'uso, alle attrezzature in essi installate, nonché al numero massimo di persone che possono essere presenti in detti luoghi. È richiesta l'apertura delle porte delle uscite di emergenza in direzione dell'esodo e facile e immediata da parte di qualsiasi persona. L'apertura delle porte delle uscite di emergenza nel verso dell'esodo non è richiesta quando possa determinare pericoli per passaggio di mezzi o per altre cause. Le porte delle uscite di emergenza non devono essere chiuse a chiave, quando sono presenti lavoratori in azienda. Le saracinesche a rullo, le porte scorrevoli verticalmente e quelle girevoli su asse centrale non si possono considerare come uscite di emergenza. Le vie e uscite di emergenza devono essere evidenziate con apposita segnaletica di sicurezza;
  - porte e portoni: devono, per numero, dimensioni, posizione, e materiali di realizzazione, consentire una rapida uscita delle persone ed essere agevolmente apribili dall'interno

durante il lavoro. Fino a 25 lavoratori in uno stesso ambiente è consentita una porta di larghezza pari a 80 cm. Con un affollamento dell'ambiente compreso tra 26 e 50 lavoratori deve essere presente una porta di larghezza pari a 120 cm ed apribile in direzione dell'esodo. Con un affollamento dell'ambiente compreso tra 51 e 100 lavoratori devono essere presenti una porta avente larghezza minima di 120 cm e una porta avente larghezza minima di 80 cm, che si aprano entrambe nel verso dell'esodo. Per affollamenti maggiori a 100 lavoratori i requisiti minimi sono una porta avente larghezza minima di 120 cm e una porta avente larghezza minima di 80 cm oltre almeno 1 porta che si apra nel verso dell'esodo avente larghezza minima di m 1,20 per ogni 50 lavoratori normalmente ivi occupati o frazione compresa tra 10 e 50, calcolati limitatamente all'eccedenza rispetto a 100. Se sono presenti portoni carrabili devono essere previste porte pedonali nelle immediate vicinanze;

- scale: devono essere costruite e mantenute in modo da resistere ai carichi massimi derivanti da affollamento per situazioni di emergenza. I gradini devono avere pedata ealzata dimensionate a regola d'arte e larghezza adeguata alle esigenze del transito. Devono essere provviste di parapetti sui lati aperti. Se le scale sono delimitate da due pareti deve essere previsto almeno un corrimano. Le scale a pioli di altezza superiore a m 5, fissate su pareti o incastellature verticali o aventi una inclinazione superiore a 75 gradi, devono essere provviste, a partire da m 2,50 dal pavimento o dai ripiani, di una solida gabbia metallica di protezione avente maglie o aperture di ampiezza tale da impedire la caduta accidentale della persona verso l'esterno. La distanza tra scala e gabbia non può essere superiore a 60 cm. La distanza tra pioli e parete deve essere almeno 15 cm;
- parapetto "normale": materiale rigido e resistente in buono stato di conservazione; altezza pari ad almeno 1 metro; costituito da almeno due correnti, di cui quello intermedio posto a circa metà distanza fra quello superiore ed il pavimento; sia costruito e fissato in modo da poter resistere, nell'insieme ed in ogni sua parte, al massimo sforzo cui può essere assoggettato, tenuto conto delle condizioni ambientali e della sua specifica funzione;
- posti di lavoro e di passaggio e luoghi di lavoro esterni: devono essere idoneamente difesi contro la caduta o l'investimento di materiali in dipendenza dell'attività lavorativa. La circolazione dei pedoni e dei veicoli può avvenire in modo sicuro. Deve essere prevista una adeguata illuminazione artificiale quando la luce del giorno non è sufficiente. La struttura dei posti di lavoro deve proteggere per quanto possibile i lavoratori dagli agenti atmosferici, non esponga i lavoratori ad agenti nocivi e rumore, evitino il rischio di scivolamento e caduta;

- microclima in luoghi di lavoro chiusi: l'aria salubre deve essere garantita preferibilmente con aperture naturali in relazione al tipo di attività svolta dai lavoratori e, ove ciò non fosse possibile, con ventilazione artificiale. In quest'ultimo caso l'impianto deve essere sempre funzionante e devono essere evitate correnti d'aria sui lavoratori. Gli impianti devono essere sottoposti a controlli, sorveglianza, manutenzione e pulizia per garantirne la salubrità. La temperatura nei locali di lavoro deve essere adeguata all'organismo umano durante il tempo di lavoro, tenuto conto dei metodi di lavoro applicati e degli sforzi fisici imposti ai lavoratori. Quando non è conveniente modificare la temperatura di tutto l'ambiente, si deve provvedere alla difesa dei lavoratori contro le temperature troppo alte o troppo basse mediante misure tecniche localizzate o mezzi personali di protezione;
  - illuminazione ed aerazione naturale ed artificiale: i luoghi di lavoro devono disporre di sufficiente luce naturale a meno di specifiche esigenze lavorative. In ogni caso, tutti i predetti locali e luoghi di lavoro devono essere dotati di dispositivi che consentano un'illuminazione artificiale. Deve essere prevista una illuminazione di sicurezza. Devono esistere mezzi di illuminazione sussidiaria da impiegare in caso di necessità. Per questi requisiti, comunque, si rinvia ad una trattazione più specifica degli Indirizzi tecnici di Igiene edilizia dei locali e degli ambienti di lavoro (Regione Toscana);
  - locali di riposo: i locali di riposo devono essere previsti quando le condizioni di sicurezza dei lavoratori lo richiedono. Sono esclusi i lavoratori di uffici e luoghi di lavoro analoghi che offrono equivalenti possibilità di riposo durante la pausa;
- refettorio: i refettori devono essere previsti per i lavori all'aperto, le aziende nelle quali più di 30 dipendenti rimangono nell'azienda durante gli intervalli di lavoro, per la refezione, devono avere uno o più ambienti destinati ad uso di refettorio, muniti di sedili e di tavoli. I refettori devono essere ben illuminati, aerati e riscaldati nella stagione fredda. Il pavimento non deve essere polveroso e le pareti devono essere intonacate ed imbiancate. Ai lavoratori esposti a materie insudicianti, sostanze polverose o nocive e nei casi in cui l'organo di vigilanza ritiene opportuno prescriverlo, in relazione alla natura della lavorazione, è vietato di consumare i pasti nei locali di lavoro ed anche di rimanervi durante il tempo destinato alla refezione. Deve essere dato il mezzo di conservare in adatti posti fissi le loro vivande, di riscaldarle e di lavare i relativi recipienti. E' vietata la somministrazione di vino, di birra e di altre bevande alcoliche nell'interno dell'azienda. Le donne incinte e le madri che allattano devono avere la possibilità di riposarsi in posizione distesa e in condizioni appropriate;



- spogliatoi: sono obbligatori quando i lavoratori devono indossare indumenti di lavoro specifici e quando per ragioni di salute o di decenza non si può loro chiedere di cambiarsi in altri locali. Devono essere distinti fra i due sessi nelle Aziende con più di 5 lavoratori. Qualora i lavoratori svolgano attività insudicianti, polverose, con sviluppo di fumi o vapori contenenti in sospensione sostanze untuose od incrostanti, nonché in quelle dove si usano sostanze venefiche, corrosive od infettanti o comunque pericolose, gli armadi per gli indumenti da lavoro devono essere separati da quelli per gli indumenti privati;
- servizi igienico assistenziali: nei luoghi di lavoro o nelle loro immediate vicinanze deve essere messa a disposizione dei lavoratori acqua in quantità sufficiente, tanto per uso potabile quanto per lavarsi;
- docce: devono essere messe a disposizione dei lavoratori quando il tipo di attività o la salubrità lo esigono. Devono essere previsti locali per docce separati per uomini e donne o un'utilizzazione separata degli stessi. Le docce e gli spogliatoi devono comunque facilmente comunicare tra loro. I locali delle docce devono essere riscaldati nella stagione fredda ed avere dimensioni sufficienti per permettere a ciascun lavoratore di rivestirsi senza impacci e in condizioni appropriate di igiene. Le docce devono essere dotate di acqua corrente calda e fredda e di mezzi detergenti e per asciugarsi;
- gabinetti e lavabi: devono essere previsti in prossimità dei locali di riposo, degli spogliatoi e delle docce, con acqua corrente calda, se necessario, e dotati di mezzi detergenti e per asciugarsi. Per uomini e donne devono essere previsti gabinetti separati; quando ciò sia impossibile a causa di vincoli urbanistici o architettonici e nelle aziende che occupano lavoratori di sesso diverso in numero non superiore a dieci, è ammessa un'utilizzazione separata degli stessi. Devono essere mantenuti in stato di scrupolosa pulizia, a cura del datore di lavoro. I lavoratori devono usare con cura e proprietà i locali, le installazioni e gli arredi.

## 6.2 Apprestamenti previsti

Ai sensi delle linee guida per l'igiene e l'edilizia dei locali e degli ambienti del lavoro redatta dall'ASL nel 2002 si sono dimensionati i seguenti locali:

			area logistica	area servizi	Donne
LOCALE	DIMENSIONAMENTO	Parametri	addetti	addetti	addetti max
			16	70	4
WC	1 ogni 10 lavoratori	10,00	1,6	7	1
lavandini	1 ogni 5 lavoratori	5,00	3,2	14	1
Docce	1 ogni 10 lavoratori	10,00	1,6	7	1
Areazione	1/8 della superficie	0,13	125	560	0,5
spogliatoio	1,2 m2 ad addetto	1,20	19,2	84	4,8
mobiletti			16	70	4

In base ai quali è stato programmato l'intervento.

## 7. PIANTE LOCALE

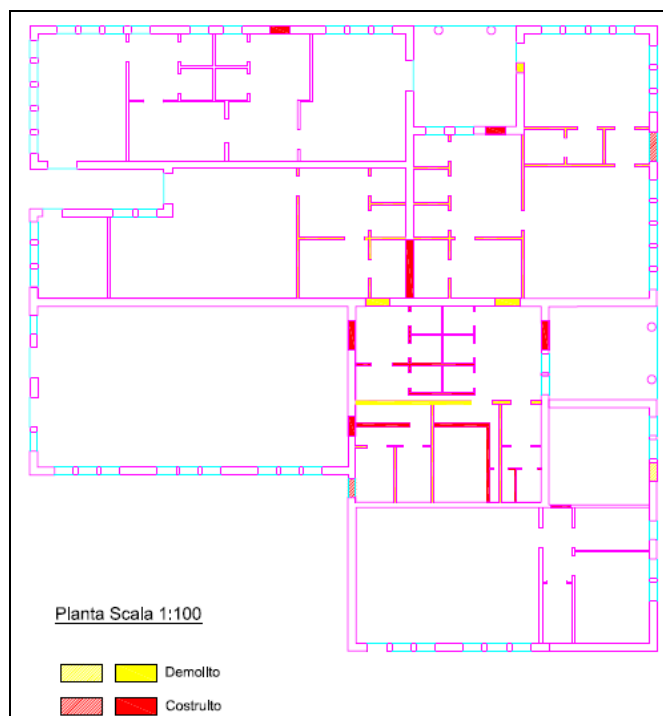
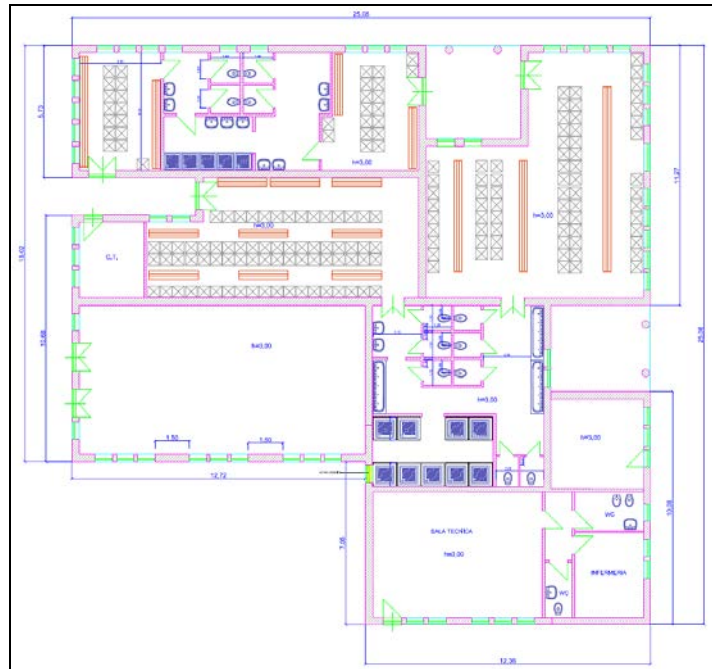


Figura 3 Stato sovrapposto



*Figura 4 Stato di Progetto*

## 8. DESCRIZIONE DEI LAVORI

Gli interventi previsti in sintesi riguardano:

### DEMOLIZIONI

- Rimozione di tutte le porte interne per essere recuperate successivamente
- Smontaggio delle finestre e/o porte esterne da modificare
- Demolizione intonaci interni ed esterni
- Demolizione dei tramezzi di suddivisione dei servizi igienici
- Demolizione dei rivestimenti
- Demolizione dei pavimenti
- Rimozione apparecchi sanitari
- Apertura nuove finestre e porte secondo la distribuzione progettata

### REALIZZAZIONI

- Realizzazione delle nuove tramezzature
- Posa pavimenti e rivestimenti
- Posa apparecchi igienico sanitari
- Realizzazione docce
- Realizzazione nuovi scarichi ed allacciamenti
- Posa intonaci interni ed esterni
- Tinteggiature

Per gli apparecchi sanitari si opterà per una soluzione in ceramica ed una soluzione in acciaio inox.

Per i pavimenti ed i rivestimenti saranno da utilizzare materiali a normativa sicurezza.

Gli interventi sugli impianti saranno:

- Impianto elettrico ed illuminazione
- Impianto di ventilazione
- Impianto idrosanitario
- Impianto scarichi

## **9. IMPIANTO ELETTRICO ED ILLUMINAZIONE**

### **9.1 Progetto costruttivo da consegnare**

Il progetto previsto in appalto dovrà prevedere i seguenti elaborati:

- Relazione tecnico dimensionale;
- Lay out;
- Schema elettrico unifilare;
- Elenco materiali e componenti.

### **9.2 Descrizione**

L'impianto elettrico di alimentazione ed illuminazione saranno realizzati integralmente nuovi. La partenza sarà dall'esistente quadro Q1 collocato nell'edificio uffici adiacente e la collocazione sarà nella stessa posizione del quadro generale spogliatoio esistente.

Le utenze da allacciare saranno:

- Caldaia ed accessori (pompe circolazione), accumulatore a gas ariston ed accessori con quadro locale specifico;
- Illuminazione;
- Infermeria;
- Spogliatoio 1;
- Spogliatoio 2;
- Servizi;
- Sala tecnica;
- Uffici;
- Gruppo pompa di calore in copertura;
- Gruppo di ventilazione.

### **9.3 Leggi e decreti**

Legge 01/03/1968 n. 186 ( Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici);

D.Lgs. 09/04/2008 n. 81 e s.m.i (Attuazione dell'art. 1 della legge 03/08/2007 n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro);

D.M. 37/08 (Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici);

Legislazione vigente per la prevenzione incendi.

#### 9.3.1 Norme CEI ed UNI

CEI 64-8: "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua;

CEI 64-52: "Guida all'esecuzione degli impianti elettrici negli edifici scolastici";

CEI 17-13/1 e /3: "Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT)";

CEI 23-3: "Interruttori automatici per la protezione delle sovracorrenti per impianti domestici e similari".

#### 9.3.2 Illuminamento luoghi di lavoro

L'impianto di illuminazione dovrà garantire un illuminamento medio come previsto dalla UNI EN 12464 per i luoghi di lavoro:

### 1) ZONE DI CIRCOLAZIONE E SPAZI COMUNI ALL'INTERNO DI EDIFICI

RIFER.	ZONA o ATTIVITA'	ILLUMINAMENTO MEDIO $E_m$ (lx)	NOTE
<b>1.1</b>	<b>Zone di circolazione</b>		
1.1.1	Zone di circolazione e corridoi	100	A livello pavimento. Se ci sono veicoli in movimento, 150 lx
1.1.2	Scale, ascensori, tappeti mobili	150	
1.1.3	Rampe e binari di carico	150	
<b>1.2</b>	<b>Sale di riposo, infermerie e pronto soccorso</b>		
1.2.1	Mense	200	
1.2.2	Locali di riposo	100	
1.2.3	Locali per esercizio fisico	300	
1.2.4	Guardaroba, bagni, toilette	200	
1.2.5	Infermeria	500	
1.2.6	Locali per visita medica	500	$T_{cp}^{(1)} \geq 4000 \text{ °K}$
<b>1.3</b>	<b>Sale di comando e di controllo</b>		
1.3.1	Locali impianti, sala interruttori	200	
1.3.2	Locali telex, posta, quadri controllo	500	
<b>1.4</b>	<b>Magazzini e magazzini refrigerati</b>		
1.4.1	Magazzini, zone di stoccaggio	100	Se occupato di continuo, 200 lx
1.4.2	Zone movimentazione, imballaggio	300	
<b>1.5</b>	<b>Magazzini con scaffali</b>		
1.5.1	Corridoi, senza personale	20	A livello pavimento
1.5.2	Corridoi, con presenza di personale	150	A livello pavimento
1.5.3	Stazione di controllo	150	

### 3) UFFICI

RIFER.	ZONA o ATTIVITA'	ILLUMINAMENTO MEDIO $E_m$ (lx)	NOTE
3.1	Archiviazione, copiatura, ecc.	300	
3.2	Scrittura, dattilografia, lettura, elaborazione dati	500	Per lavori con attrezzature munite di videoterminale, vedi 4.11
3.3	Disegno tecnico	750	
3.4	Postazioni CAD	500	Per lavori con attrezzature munite di videoterminale, vedi 4.11
3.5	Sale conferenze e riunioni	500	Preferibilmente regolabile
3.6	Zona ricezione	300	
3.7	Archivi	200	

#### 9.4 Descrizione Impianto elettrico

Con il presente intervento si prevede la realizzazione di:

##### Distribuzione dell'energia elettrica

A partire dall'attuale quadro generale posto in edificio uffici ed in particolare mediante il rifacimento dello stesso per l'alimentazione dei quadri derivati installati nei vari locali. Il cavo di alimentazione del quadro generale viene sostituito in quanto la potenza prelevata è maggiore di quella attuale.



#### Impianti elettrici per forza motrice

Installazione e alimentazione di tutti i punti di prelievo di energia elettrica costituiti da centralini che alimentano delle prese interbloccate del tipo IEC 309;

#### Impianto di illuminazione interna

Installazione, alimentazione, di tutti i corpi illuminanti;

#### Impianto di terra ed equalizzazione del potenziale

Collegamento di tutte le masse metalliche all'impianto di terra.

#### Caratteristiche generali dell'impianto elettrico

L'impianto elettrico è un impianto alimentato dall'ente distributore in bassa tensione (400/230 V a 50 Hz). Tutte le masse dell'impianto e le masse estranee presenti devono essere collegate all'impianto di terra mediante conduttori di protezione PE e conduttori di equipotenzializzazione.

#### Quadro elettrico principale

La distribuzione dell'energia elettrica nella zona oggetto dei lavori parte dal quadro elettrico principale, nel seguito denominato QGEN dal quale si dipartono, secondo un criterio di distribuzione radiale, tutte le linee destinate ad alimentare i quadri localizzati in ogni ambiente specifico.

L'interruttore generale di tutto l'impianto elettrico, posto in testa al quadro QGEN, sarà alimentato dalla linea trifase proveniente dall'interruttore posto in affiancamento al quadro generale degli uffici. L'interruttore generale del QGEN sarà dotato di bobina di apertura a lancio di corrente per l'arresto di emergenza dell'impianto elettrico. La bobina di apertura sarà comandata mediante pulsante di emergenza a rottura vetro per manovra di emergenza costituito da involucro isolante di colore rosso con grado di protezione IP55 e vetro frontale frangibile. Di questi pulsanti ne saranno posizionati due e precisamente uno in prossimità del quadro ed uno all'esterno in prossimità dell'ingresso al locale spogliatoio.

Il quadro è dimensionato per contenere almeno il 30% in più degli interruttori installati, senza dover effettuare alcun lavoro sulla carpenteria.

Sulla parte superiore del quadro saranno presenti idonee aperture per il passaggio dei cavi. L'interno del quadro deve essere accessibile mediante la mobilità di alcuni pannelli per la manutenzione o sostituzione di apparecchi e cavi.

Gli interruttori ed altre apparecchiature sono in esecuzione modulare e sono fissati ad innesto su un profilato sagomato.

La funzione degli apparecchi deve essere contraddistinta da apposite targhette, mentre le linee sulla morsettiera d'uscita devono essere numerate per una più agevole individuazione.

Il quadro, con grado di protezione pari a IP 55, è dotato di collettore di terra a cui sono collegati tutti i conduttori di protezione.

Il quadro deve essere realizzato nel pieno rispetto delle norme CEI EN 60439-1 e CEI 64-8. L'esecuzione del quadro deve essere conforme a quanto previsto nella norma CEI 17-13/1.

#### Quadri elettrici secondari

Sono previsti n. 5 quadri elettrici secondari ubicati:, spogliatoio 2, servizi, caldaia, infermeria, sala tecnica, uffici.

In generale ognuno di questi quadri elettrici secondari è provvisto di due circuiti di cui uno alimenta le prese interbloccate del tipo IEC 309 poste ad idonea altezza dal pavimento, ed uno il circuito d'illuminazione del singolo locale.

Ciascun quadro è dimensionato per contenere il 30% in più degli interruttori installati, senza dover effettuare alcun lavoro sulla carpenteria.

Gli interruttori ed altre apparecchiature sono in esecuzione modulare e sono fissati ad innesto su un profilato sagomato.

La funzione degli apparecchi deve essere contraddistinta da apposite targhette, mentre le linee sulla morsettiera d'uscita devono essere numerate per una più agevole individuazione.

Ciascun quadro, con grado di protezione pari a IP 55, è dotato di collettore di terra a cui sono collegati tutti i conduttori di protezione.

Il quadro deve essere realizzato nel pieno rispetto delle norme CEI EN 60439-1 e CEI 64-8. L'esecuzione del quadro deve essere conforme a quanto previsto nella norma CEI 17-13/1.

#### Linee principali di distribuzione.

Le linee principali di distribuzione sono le linee in partenza dal quadro generale fino alle cassette di derivazione principali poste lungo i due corridoi, e da queste fino ai quadri elettrici secondari.

Per tali collegamenti sono utilizzati cavi aventi le seguenti caratteristiche: cavo multipolare del tipo N07V-K con conduttore in rame, isolamento in PVC, conforme a norma CEI 20-22 ( non propagante l'incendio), CEI 20-35 (non propagante la fiamma), CEI 20-37 (a bassa emissione di fumi e gas nocivi).

Le canalizzazioni protettive destinate a ospitare i circuiti di derivazione saranno costituite da tubo isolante rigido in PVC, serie pesante (colore grigio), marchiato, autoestinguente, rispondenti alle norme CEI 23-14, dotato delle apposite giunzioni stagne al fine di ottenere una protezione IP55.

La sezione e la tipologia devono essere scelte in funzione del numero e della sezione dei cavi che devono contenere, tenendo conto dei suggerimenti della norma CEI 64-8 (diametro interno del tubo pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi che è destinato a contenere) e in modo tale da garantire la sfilabilità dei cavi.

Per tutti i conduttori devono essere rispettati i codici di colore previsti dalle norme: grigio, marrone o nero per i conduttori di fase, blu chiaro per il neutro e giallo-verde per il PE.

Il conduttore di protezione PE è unico all'interno di ciascuna canalizzazione e ha sezione pari alla massima presente nella canalizzazione. La sezione dei conduttori rimane invariata per tutta la lunghezza della linea.

Il percorso, il numero e le sezioni delle linee e delle relative canalizzazioni saranno indicati nelle planimetrie.

#### Linee di derivazione

Sono costituite dalle linee che si dipartono dai quadri elettrici secondari e fino ai punti di utilizzo, ove per punti di utilizzo si intendono:

- punti luce, punti di comando, prese di corrente e punti di alimentazione vari in tutti i locali

Per tali collegamenti sono utilizzati cavi aventi le seguenti caratteristiche:

- cavo multipolare del tipo N07V-K con conduttore in rame, isolamento in PVC, conforme a norma CEI 20-22, CEI 20-35, CEI 20-37 per l'alimentazione delle prese interbloccate;
- cavo unipolare del tipo N07V-K con conduttore in rame, isolamento in PVC, conforme a norma CEI 20-22, CEI 20-35, CEI 20-37 per l'alimentazione dei punti luce, punti di comando e prese di corrente nei locali spogliatoi, bagni e sala ristorante.

#### Impianti elettrici per forza motrice

Apparecchi di comando, prese a spina. Nei locali spogliatoio, bagno e varie verranno installate prese a spina per posa a parete di tipo stagno. Le prese saranno con alveoli segregati, sia del tipo bipasso (2P + T, 10,16 A, interasse 19,26 mm, alveoli con diametro di 5 mm) sia del tipo schuko – UNEL P30 (2P + T, 10,16 A, con presa di terra centrale).

Le prese dovranno avere morsetti posteriori di tipo doppio (sezione massima dei cavi 2 x 4 mm<sup>2</sup>), piastrine serracavo, viti impermeabili e collari di protezione e dovranno rispettare le norme di riferimento CEI 23-16 e 23-5.

#### Cassette, giunzioni

L'utilizzazione delle cassette sarà prevista per ogni derivazione o smistamento dei conduttori, mantenendo la separazione dei circuiti (FM, Illuminazione) mediante sdoppiamento delle cassette stesse o l'uso di setti divisorii al loro interno.

Le cassette dovranno essere installate rispettando la complanarità con pareti in muratura o pavimenti, l'allineamento con gli assi verticali ed orizzontali delle pareti e le posizioni disponibili per non occupare mai quote di pareti utilizzabili per l'arredamento.

Le giunzioni dei conduttori devono essere eseguite in modo ordinato e dovranno essere facilmente individuabili. Le connessioni avvengono mediante morsettiere componibili a vite.

### Impianti di protezione

Si considerano impianti di protezione:

- l'impianto di terra;
- l'impianto di equalizzazione del potenziale.

### Impianto di terra

Nell'esecuzione dell'impianto elettrico ed in particolare nel dimensionamento degli interruttori differenziali si farà in maniera tale da coordinarli con il resto dell'impianto elettrico e con la resistenza di terra tuttora esistente.

I conduttori di protezione seguiranno lo stesso percorso dei cavi di energia per l'alimentazione delle utenze.

### Impianto di equalizzazione del potenziale

Tutte le masse estranee del complesso, così come definite dalle Norme CEI 64-8, saranno collegate all'impianto di terra in modo da realizzare l'equi potenzialità con le masse accessibili, collegate all'impianto di terra tramite i conduttori di protezione.

I collegamenti equipotenziali sono realizzati con conduttori in rame isolati, di colore giallo-verde, in conformità alle prescrizioni della norma CEI 64-8.

In particolare si devono collegare all'impianto di protezione le tubazioni, se metalliche, di acqua calda e fredda di adduzione fluidi in corrispondenza dell'entrata nei servizi igienici.

### Impianti in locali contenenti bagni e docce

Tutti gli impianti realizzati nelle aree docce e bagni sono previsti con un grado di protezione superiore IPX5.

### Impianti illuminazione

Per l'illuminazione saranno utilizzati delle plafoniere a soffitto con illuminazione tradizionale e/o a led. Dimensionata per garantire i lux sufficienti. Si considerano 150 lux minimo.

## **10. IMPIANTO VENTILAZIONE**

### 10.1 Descrizione

Per garantire il rispetto dei ricambi d'aria previsti dalla normativa vigente sui locali e gli ambienti di lavoro si prevede l'installazione di una centrale di ventilazione ad aspirazione forzata e recupero di calore.

## 10.2 Progetto costruttivo da consegnare

Il progetto previsto in appalto dovrà prevedere i seguenti elaborati:

- Relazione tecnico dimensionale
- Lay out
- Schema funzionale
- Elenco materiali e componenti

## 10.3 Dimensionamento

Il dimensionamento sarà effettuato sui seguenti valori:

<b>n.</b>	<b>LOCALE</b>	<b>Sup.mq</b>	<b>Altezza</b>	<b>Volume</b>	<b>ricambi aria</b>	<b>volume ricambio mc/h.</b>
1	spogliatoio Sporco S1	18	3	54	2	108,00
2	Docce S1	27	3	81	5	405,00
3	spogliatoio Pulito S1	20	3	60	2	120,00
4	spogliatoio pulito S2	81	3	243	2	486,00
5	spogliatoio pulito S2	56	3	168	2	336,00
6	Servizi S2	8	3	24	5	120,00
7	docce S2	44	3	132	5	660,00
8	Vari usi	15	3	45	2	90,00
9	sala tecnica	40	3	120	2	240,00
10	servizi	12	3	36	5	180,00
11	infermeria	10	3	30	2	60,00
12	sala tecnica	40	3	120	2	240,00
13	Servizi S1	7	3	21	5	105,00
14	caldaia	9	3	27	0	0,00
	Sommano					3.150,00
	marginie sicurezza				5%	157,50
	Totale dimensionamento					<b>3.307,50</b>

Le canalizzazioni appese al soffitto sia di mandata che di aspirazione, saranno in alluminio zincato, di forma circolare con le griglie di distribuzione, staffate.

Le tubazioni avranno delle sezioni variabili da DN 80 mm. sui bagni al DN 400 mm. sui punti terminali.

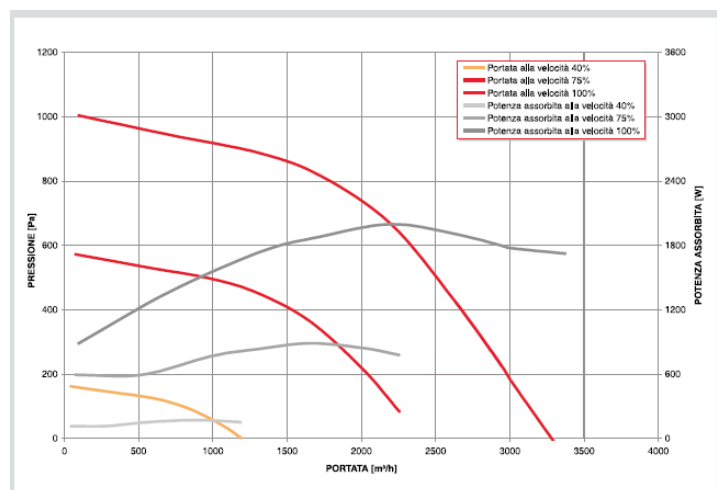
Le tubazioni di mandata saranno realizzate in contrapposizioni alle tubazione di presa aria.

Il gruppo di ventilazione previsto sarà del tipo a media efficienza con le seguenti caratteristiche principali:

- Struttura: Pannellatura doppia parete con isolamento da 25 mm. in fibra minerale. Finitura esterna verniciatura epossidica RAL 9010;
- Scambiatore di calore: in alluminio a flussi in controcorrente a media efficienza, rendimento termico > 73% secondo uni EN308;
- Filtri: F7 in immissione, M5 in estrazione.

Dati tecnici:

Dimensioni: 1916\*1800\*411



L'unità di ventilazione sarà installata a terra in locale adeguato, ma con configurazione da esterno. Grado protezione IP54.

La potenza installata è di 3 KWe.

#### 10.4 Dati tecnici generali

Tutti i canali/tubazioni saranno realizzati in lamiera d'acciaio zincato a caldo (Sendzimir lock-forming quality) di prima scelta con spessore minimo di zinco corrispondente al tipo Z 200 secondo Norme UNI EN 10142/1992, UNI EN 10143/1994, UNI EN 10147/1993.

La Direzione Lavori si riserverà di verificare, in qualsiasi momento, la rispondenza delle forniture alle prescrizioni con analisi (UNI EN ISO 1460:1997) il cui costo sarà addebitato all'Impresa in caso di inadempienza.

Le canalizzazioni, le curve, i giunti, i raccordi ed i rinforzi dei canali stessi saranno costruiti secondo le indicazioni contenute nel "ASHRAE HANDBOOK, 1988 EQUIPMENT VOLUME" - capitolo 1 (chapter 1) - Duct Construction.



Per evitare qualsiasi fenomeno di natura elettrochimica i collegamenti fra differenti parti di metalli diversi saranno realizzati con l'interposizione d'adatto materiale isolante.

In conformità con le eventuali prescrizioni dettate dalle norme di sicurezza (Vigili del Fuoco, ecc.) saranno previste serrande tagliafuoco di tipo e dimensioni approvate.

Per rendere agevole la taratura delle portate d'aria, ogni derivazione dovrà essere dotata di serranda con settore esterno con vite di blocco e graduazione onde poter venire a conoscenza della posizione assunta dalla serranda stessa.

L'ubicazione delle serrande dovrà essere studiata con particolare cura considerando che esse possono essere fonte di rumore e di disuniforme distribuzione dei filetti d'aria.

#### 10.4.1 Canali a sezione circolare bassa velocità e bassa pressione (fino a 10 m/s e fino a 500 pa)

I canali circolari saranno del tipo spiroidale con passo della spirale 83 mm ed avranno obbligatoriamente i seguenti spessori:

<b>DIAMETRO DEL CANALE</b>	<b>SPESSORE LAMIERA</b>
fino a 80 mm	4/10 mm
da 100 a 250 mm	6/10 mm
da 315 a 500 mm	8/10 mm
da 550 a 900 mm	10/10 mm
da 1000 a 1500 mm	12/10 mm

I giunti trasversali saranno realizzati con nipples interni fissati con rivetti e interposto mastice adeguato.

All'esterno della giunzione dovrà essere realizzata una fasciatura con benda mussola ed applicazione di mastice adeguato.

#### 10.4.2 Curve

I canali saranno costruiti con curve ad ampio raggio per facilitare il flusso d'aria. Tutte le curve ad angolo retto od aventi il raggio interno inferiore alla larghezza del canale saranno provviste di deflettori in lamiera a profilo alare.

La velocità dell'aria in relazione alle dimensioni dovrà essere tale da non generare rumorosità.

Tutte le curve di grande sezione saranno dotate di deflettori. In ogni caso, se in fase d'esecuzione o collaudo si verificassero delle vibrazioni, l'impresa dovrà provvedere all'eliminazione delle stesse mediante l'aggiunta di rinforzi, senza nessun onere aggiuntivo.

#### 10.4.3 Supporti dei canali

Nei percorsi orizzontali i supporti saranno costituiti da profilati posti sotto i canali nel caso questi abbiano sezione rettangolare o da collari composti da due gusci smontabili per i canali circolari.

Per i condotti a sezione rettangolare fino a 800 mm di lato saranno impiegati dei profili stampati ad "L" (squadrette) di lamiera zincata, fissate al condotto mediante viti autofilettanti oppure rivetti.

Tali supporti, saranno sospesi mediante tenditori regolabili a barra filettata zincata e provvisti di guarnizione in neoprene per evitare la trasmissione di vibrazioni alle strutture.

I tenditori saranno ancorati alle strutture mediante tasselli ad espansione o altro sistema idoneo comunque tale da non arrecare pregiudizio alla statica e alla sicurezza delle strutture. L'uso di chiodi "a sparo" conficcati verticalmente nella struttura, sarà sconsigliato per carichi sospesi. In ogni caso il sistema d'ancoraggio dovrà essere espressamente approvato dalla Direzione Lavori. Non sarà consentita la foratura dei canali per l'applicazione d'altri tipi di supporti. Il numero di supporti e la distanza tra gli stessi dipenderà dal percorso, dalle dimensioni e dal peso dei canali. Di regola comunque, le condotte con sezione di area sino a 0.5 m<sup>2</sup> vanno sostenute con staffaggi il cui interasse non sia inferiore a 3 m, mentre le condotte con sezione di area da 0.5 m<sup>2</sup> a 1 m<sup>2</sup> vanno sostenute con staffaggi il cui interasse non sia superiore a 1.5 m.

Nei percorsi verticali i supporti saranno costituiti da collari, con l'interposizione di uno strato di feltro o neoprene o altro materiale elastico in grado di assorbire le vibrazioni.

Per le modalità di ancoraggio, il numero e la distanza dei collari vale quanto già indicato in precedenza.

In casi particolari potrà essere richiesta una sospensione munita di sistema a molla oppure con particolari antivibranti in gomma.

Quando non siano previsti appositi cavedi, nell'attraversamento di pareti, divisori, soffitti, etc. tra il canale e la struttura attraversata andrà interposto uno spessore di feltro in fibra di vetro che impedisca la trasmissione di vibrazioni e la formazione di crepe.

I supporti e gli ancoraggi saranno in acciaio zincato, salvo quelli destinati al sostegno di canali d'acciaio inossidabile che saranno, essi pure, d'acciaio inossidabile.

#### 10.4.4 Prescrizioni per l'installazione

I canali, salvo indicazioni esplicite differenti, dovranno correre parallelamente alle pareti, alle travi ed alle strutture in genere, oppure in posizione ortogonale ad esse.

Durante il montaggio in cantiere, le estremità e le diverse aperture dei canali, sarà tenute chiuse da appropriate coperture (tappi, fondelli) in lamiera.

Se richiesto, prima della messa in moto degli impianti, tutte le bocchette di mandata saranno ricoperte con della tela; dopo due ore di funzionamento questa copertura sarà eliminata e tutte le bocchette pulite, smontandole se necessario.

#### 10.4.5 Dimensionamento canali a bassa velocità

Il dimensionamento dei canali a bassa velocità, dovrà essere eseguito tenendo conto di tutti gli elementi che compongono la rete aeraulica.

In particolare, se non espressamente concordato, la velocità nei canali non dovrà superare i seguenti valori:

- collettori in centrale: 10 m/s
- colonne montanti: 8 m/s
- diramazioni principali: 6 m/s
- diramazioni secondarie: 4 m/s

#### 10.4.6 Terminali aeraulici

##### 10.4.6.1 VALVOLE DI VENTILAZIONE

Queste valvole saranno da impiegarsi per l'estrazione dell'aria viziata dai servizi igienici o dove indicato sui disegni di progetto.

La costruzione dovrà essere di tipo circolare ad alta perdita di carico e basso livello di rumorosità, in lamiera laccata di colore bianco salvo esplicite indicazioni diverse.

La regolazione dovrà essere consentita mediante la rotazione relativa dei coni, con la possibilità di blocco sul valore desiderato con dado posteriore o sistema equivalente.

##### 10.4.6.2 DIFFUSORI

I diffusori saranno selezionati secondo l'effetto induttivo, la differenza di temperatura fra l'aria di mandata e quella ambiente, l'altezza di montaggio dell'apparecchio, l'area da servire, il livello sonoro, ecc.

L'Impresa dovrà ottenere da parte del costruttore una garanzia totale sulla buona diffusione dell'aria; a questo scopo esso dovrà comunicare al costruttore tutti i dati occorrenti (eventualmente anche i disegni di montaggio).

La selezione avverrà in modo da ottenere nella zona d'occupazione una velocità dell'aria compresa fra 0.12 e 0.20 m/s, secondo la destinazione del locale. Faranno eccezione ambienti particolari (ad esempio alcune sale operatorie) per i quali non sarà possibile rispettare certi valori.

In ogni caso sarà seguito quanto prescritto dalle norme DIN 1946 parte 2.

A questo scopo sarà opportuno:

- per ottenere una buona ripartizione del flusso d'aria sui coni di diffusione, che la velocità nel canale di mandata sia inferiore alla velocità nel collo del diffusore;
- per ottenere un livello di pressione sonora molto basso, che l'organo di regolazione della portata sia installato distante dal diffusore (in particolare nei canali ad elevata pressione statica).

Nel caso i diffusori non siano installati sui tratti terminali dei canali oppure nel caso in cui la lunghezza del canotto di collegamento sarà inferiore a 30 cm, si dovrà prevedere un captatore sull'imbocco al canale.

I diffusori, salvo indicazioni contrarie, saranno in alluminio con sistema di fissaggio senza viti in vista.

Tutti i diffusori saranno muniti d'organo di regolazione accessibile senza dover effettuare smontaggi difficoltosi.

#### 10.4.6.3 BOCCHETTE DI MANDATA

Le bocchette di mandata a parete, con lancio dell'aria orizzontale, saranno da utilizzarsi, solo se espressamente indicato, in quei luoghi dove per evidenti motivi strutturali, o di lay-out, non sarà possibile diffondere l'aria dal soffitto.

Le bocchette saranno in alluminio del tipo a doppia fila d'alette orientabili, indipendenti, al fine di poter correggere la sezione di passaggio e, conseguentemente, il lancio.

La fornitura dovrà intendersi completa di controtelaio, serranda di regolazione a contrasto e quant'altro necessari per il montaggio ed il regolare funzionamento.

I criteri di selezione delle bocchette e degli accessori relativi, dovranno ottemperare a quanto già descritto per i diffusori e seguendo le istruzioni del costruttore.

Bisognerà, altresì, tener presente le caratteristiche architettoniche dell'ambiente cercando di evitare ostacoli alla migliore distribuzione dell'aria in modo da avere un flusso regolare senza formazione di correnti fastidiose.

#### 10.4.6.4 BOCCHETTE DI RIPRESA

Le bocchette di mandata potranno essere utilizzate dove indicato anche come bocchette di ripresa. Se prescritto, sarà possibile utilizzare bocchette ad alette fisse.

#### 10.4.6.5 GRIGLIE DI RIPRESA ARIA

Le griglie di ripresa, saranno in alluminio ad alette fisse con distanziatori montati in modo da eliminare ogni vibrazione e saranno munite di serranda di taratura.

La velocità d'attraversamento dell'aria dovrà essere inferiore a 1.5 m/s.

L'applicazione avverrà con viti nascoste.

Nel caso d'aspirazione a pavimento, saranno previste griglie (in ottone od altro materiale da approvare) del tipo pedonabile ed asportabile con relativo "cestello" sottostante.

#### 10.4.6.6 GRIGLIE DI TRANSITO (DA PORTA O DA PARETE)

Le griglie di transito saranno del tipo antiluce, in alluminio con alette fisse a "V" e telaio in robusto profilato a profondità regolabile.

La velocità d'attraversamento dell'aria dovrà essere inferiore a 1 m/s.

#### 10.4.6.7 GRIGLIE DI PRESA ARIA ESTERNA E DI ESPULSIONE

Le griglie saranno in acciaio zincato o alluminio ad alette fisse a speciale profilo anti-pioggia, con rete zincata antinsetti.

Dovrà anche essere presa in considerazione l'altezza d'installazione per garantire un'efficace protezione dalla neve, onde evitare depositi che possano impedire il regolare flusso dell'aria.

La velocità d'attraversamento dell'aria dovrà essere inferiore a 2.5 m/s per griglie di presa aria esterna e 4 m/s per le griglie d'espulsione.

#### 10.4.6.8 SERRANDE MANUALI DI REGOLAZIONE

Le serrande saranno utilizzate ovunque necessario equilibrare i circuiti.

Qualora la dimensione del canale dovesse essere superiore ai 300 mm, saranno installate serrande del tipo ad alette multiple.

Ogni serranda avrà un settore con dado a farfalla e tacche di riferimento per consentire l'individuazione della posizione di regolazione.

Le alette saranno in lamiera zincata 15/10 mm minimo, irrigidite per piegatura ed avvitate su un albero girevole su cuscinetti stagni; l'albero avrà un diametro minimo di 12 mm e girerà su cuscinetti in nylon o teflon.

In casi particolari, su attacchi a 90°, saranno installate delle serrande a farfalla; esse saranno manovrabili per mezzo di asta filettata, che attraversa la parete del canale e dado a farfalla.

#### 10.4.6.9 SERRANDE DI TARATURA IN ACCIAIO ZINCATO

Dovranno corrispondere a quanto prescritto dalle norme DIN 1946, costituite da alette nervate semplici in lamiera d'acciaio zincato, a movimento contrapposto, con assi alloggiati in boccole di nylon e telaio con profilo ad "U", levismi in lamiera d'acciaio zincato, servocomando elettrico o pneumatico. Complete di controtelaio d'acciaio zincato di fissaggio a canale e di ogni accessorio per la perfetta messa in opera nel rispetto della normativa vigente.

#### 10.4.6.10 SERRANDE DI TARATURA IN ACCIAIO ZINCATO A TENUTA ERMETICA

Dovranno corrispondere a quanto prescritto dalle norme DIN 1946, costituite da alette nervate semplici in lamiera d'acciaio zincato, a movimento contrapposto, con assi alloggiati in boccole di

nylon e telaio con profilo ad "U", levismi in lamiera d'acciaio zincato, guarnizioni di tenuta sulle alette di gomma siliconica.

Complete di controtelaio d'acciaio zincato di fissaggio a canale e, quando richiesto, di servocomando elettrico.

#### 10.4.6.11 SERRANDE TAGLIAFUOCO

Le serrande tagliafuoco saranno utilizzate ovunque sarà necessario attraversare solette o pareti tagliafuoco, dove indicato sui disegni o elaborati di progetto, o se richiesto dai VV.FF.

Saranno del tipo per installazione a parete o da canale, costituite da un involucro, ed accessori di funzionamento in lamiera zincata o in altro materiale come specificato nell'Elenco Prezzi Unitari, saranno complete di dispositivi automatici di chiusura, battute angolari inferiore e superiore, bussole in plastica e movimento di sgancio termico tramite fusibile con temperatura di fusione al valore prescritto e tramite dispositivo comandato dai rivelatori di fumo, se richiesto.

Saranno previsti microinterruttori per la segnalazione di stato della serranda.

Tutti i modelli saranno rigorosamente accompagnati da certificazione conforme a quanto prescritto dai VV.FF.

#### 10.4.6.12 PORTINE E PANNELLI D'ISPEZIONE

Nelle sezioni dei canali ove sono installati filtri, serrande tagliafuoco, batterie di post-riscaldamento, serrande motorizzate e per la pulizia dei condotti, sarà necessario installare portine o pannelli d'ispezione.

Le portine d'ispezione saranno in lamiera di forte spessore con intelaiatura in profilati, complete di cerniere, maniglie apribili da entrambi i lati, guarnizioni ed oblò d'ispezione.

### 11. IMPIANTO TERMO - IDROSANITARIO

#### 11.1 Progetto costruttivo da consegnare

Il progetto previsto in appalto dovrà prevedere i seguenti elaborati:

- Relazione tecnico dimensionale
- Lay out
- Schema funzionale
- Elenco materiali e componenti

#### 11.2 Descrizione impianti esistenti

L'impianto termico si origina dalla esistente caldaia a GPL installata nei locali dell'edificio, collegata con un accumulatore di calore specifico per la fornitura dell'acqua alle docce di servizio.

La caldaia è una SIME Murelle HE 110 con i seguenti dati:

#### DATI TECNICI

MURELLE HE	35 R ErP	50 R ErP	70 R ErP	110 R ErP	
Numero Pin	1312CM5630	1312CM5613	1312CS6213	1312CM5614	
Apparecchio di tipo	B23 - B53 - B23P - B53P - C13 - C33 - C43 - C53 - C83				
Categoria gas	I2H3P				
Classe di emissioni NOx (EN 15502-1:2015)	6 (< 56 mg/kWh)				
<b>DATI COMBUSTIONE</b>					
Temperatura fumi a portata max (80-60°C)	°C	70	85	87	86,2
Temperatura fumi a portata min (80-60°C)	°C	60	70	74	74,6
Temperatura fumi a portata max (50-30°C)	°C	40	52	55	61,6
Temperatura fumi a portata min (50-30°C)	°C	33	45	48	49,2
Portata fumi min	g/s	1,67	4,2	4,4	10,3
Portata fumi max	g/s	16,39	21,9	22,2	51,7
CO2 a portata min/max (G20)	%	8,4/9,3	9,5/9,2	9,0/9,0	9,0/9,0
CO2 a portata min/max (G31)	%	10,0/10,2	10,0/10,3	10,0/10,2	10,2/10,2
NOx misurato	mg/kWh	21	20	26,5	22
Perdite al camino a bruciatore acceso	%	1,8	2,1	2,1	2,5
Perdite al mantello a bruciatore acceso	%	0,2	0,3	0,3	0,2
<b>UGELLI - GAS</b>					
Quantità ugelli	n°	2	1	--	1
Diametro ugelli (G20)	ø mm	3,5/4,0	7,5	--	12,4
Diametro ugelli (G31)	ø mm	2,8/3,0	5,5	--	8,2
Consumo a potenza massima (G20)	m³/h	3,68	5,15	6,78	11,42
Consumo a potenza minima (G20)	m³/h	0,39	1,01	1,43	2,28
Consumo a potenza massima (G31)	kg/h	2,70	3,73	2,65	8,38
Consumo a potenza minima (G31)	kg/h	0,46	0,75	0,57	1,68
Pressione alimentazione gas (G20/G31)	mbar	20/37	20/37	20/37	20/37
<b>PESO A VUOTO</b>	kg	32	38	39	87

L'accumulatore di calore modello ariston thermo da 37 KW termici:

DATI TECNICI		500	800 (SGC)	1000 (SGC)
Capacità	l	450	780	950
Potenza termica	kW	22,000	29,500	29,500
Potenza utile	kW	18,700	25,100	25,100
Tempo di riscald. (ΔT= 45°C)	h, min.	1,16	1,37	2
Acqua in continuo a 40°C	l/h	536	720	720
Acqua nella prima ora a 40°C	l	1211	1890	2145
Consumo metano*	m³/h	2,326	3,100	3,100
Consumo gas liquido*	kg/h	1,708	2,300	2,300
Pressione max d'esercizio	bar	7	6	6
Peso netto	kg	186	217	246

\* in condizioni standard: 15°C, 1013 mbar

SGA		500	800 (SGC)	1000 (SGC)
 Classe energetica		C	B	B
Profilo di prelievo		XXL	XXL	XXL
CODICI		007731	3208119	3208120

#### 11.2.1 Descrizione intervento

L'intervento che sarà eseguito sull'edificio prevede:

- Allacciamento delle reti idro sanitarie dei bagni di nuova realizzazione.
- Spostamento radiatori esistenti.
- Allacciamento nuovi e vecchi radiatori sui locali.
- Installazione collettori di regolazione climatica su varie zone.
- Regolazione climatica.

Servizi S2		Tipo	n
	WC	Singolo	8
	Docce	Singole o vasca unica	9
	Lavabo	Singolo	2
	Lavabo	Vasca unica	3
Servizi infermeria	WC	Singolo	2
	Bidet	Singolo	2
	Lavabo	Singolo	2

L'impianto dovrà essere realizzato secondo le caratteristiche indicate nella seguente relazione e nella documentazione allegata, si dovranno inoltre rispettare tutte le normative vigenti anche se non espressamente nominate.

#### 11.2.2 Normativa

Per la stesura della progettazione si fa riferimento alle seguenti normative tecniche:

- UNI EN 806 parte 1-2-3;
- UNI 9182;
- UNI 9183;
- UNI 9184;
- UNI 9182:1987 + A1:1993 "Edilizia - Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione";
- UNI EN 1057:1997 "Rame e leghe di rame. Tubi rotondi di rame senza saldatura per acqua e gas nelle applicazioni sanitarie e di riscaldamento";
- UNI 8477-2:1985 "Energia solare. Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia. Valutazione degli apporti ottenibili mediante sistemi attivi o passivi.";
- UNI 9753:1990 "Prescrizioni tecniche per le valvole di regolazione per impianti di riscaldamento ad acqua calda.";
- UNI EN 1519-1:2001 "Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi (a bassa ed alta temperatura) all'interno di fabbricati – Polietilene (PE) – Specificazioni per i tubi, i raccordi ed il sistema";
- UNI 7615:1976 "Tubi in PE a.d. (metodi di prova)";
- UNI 7616:1976 + F.A. 90:1979 "Raccordi in PE a.d. per condotte di fluidi in pressione";
- UNI ISO/TR 7474: "Tubi e Raccordi in PE a.d. Resistenza chimica nei confronti dei fluidi";
- UNI EN ISO 15875-1:2007 "Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda – Polietilene *reticolato (PE-X) - Parte 1: Generalità*";
- UNI EN ISO 15875-2:2007 "Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda - Polietilene reticolato;



- (PE-X) - Parte2: Tubi”;
- UNI EN ISO 15875-3:2007 “Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda – Polietilene reticolato (PE-X) - Parte 3: Raccordi”;
- UNI EN ISO 15875-5:2007 “Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda - Polietilene reticolato (PE-X) - Parte 5: Idoneità all'impiego del sistema”;
- UNI CEN ISO/TS 15875-7:2007 “Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda - Polietilene reticolato (PE-X) - Parte 7: Guida per la valutazione della conformità”;
- UNI 10954-1:2001 “Sistemi di tubazioni multistrato metallo-plastici per acqua fredda e calda – Tubi”;
- UNI 10954-2:2005 “Sistemi di tubazioni multistrato metallo-plastici per acqua fredda e calda – Raccordi.

### 11.2.3 Materiali

Per la realizzazione dell'impianto idrosanitario si utilizzeranno i seguenti materiali:

- Tubazioni in Polietilene PE PN 25 SDR 7,4 nei diametri 20/32/40;
- Tubazioni in multistrato PE-X+AL+PE-X nei diametri 16/2, 20/2, 26/3, 32/3, 40/3,5;
- Collettori di distribuzione pre assemblati, tipo caleffi 360 in cassetta con le seguenti caratteristiche:
  - o Pmax di esercizio 10 bar.
  - o Campo temperatura 5-100 °C.
  - o Interasse derivazioni 35 mm.

Composti da:

- Coppia di collettori cromati.
  - Coppia di supporti in acciaio.
  - Cassetta di contenimento.
  - Raccordi, valvola antishock etc.
- Miscelatori termostatici antiscottatura periferici.

### 11.2.4 Dimensionamento impianto idrico di adduzione

Le portate nominali dei vari apparecchi sono:

<i>Apparecchio</i>	<i>Portata [l/s]</i>	<i>Pressione Minima [kPa]</i>	<i>Unità di carico acqua fredda</i>	<i>Unità di carico acqua calda</i>	<i>Totale unità di carico</i>
Lavabi	0,10	50	1,5	1,5	2
Vasi a cassetta	0,10	50	5	-	5
Doccia	0,15	50	3	3	4
Bagno tipo	-	-	6	3,5	7

Pertanto considerando di avere una sovrapposizione di 12 docce in contemporanea durante il cambio turno avremo un fabbisogno di  $0,15 \cdot 20 = 3$  l/sec. max.

La produzione di acqua calda sanitaria sarà affidata ad un bollitore ad accumulo posizionato in centrale termica ed alimentato dalla caldaia stessa .

La caldaia esistente è una Sime 105 KW; la rete di distribuzione sanitaria all'interno avverrà con sistema a collettore per una facile intercettazione della singola utenza qualora si rendessero necessarie operazioni di manutenzione.

Il collettore sanitario sarà diviso tra collettore acqua calda e collettore acqua fredda e dovranno essere facilmente riconoscibili dall'utente mediante contrassegno di colore ROSSO per il collettore caldo e un contrassegno colore BLU per il collettore freddo; questi inoltre dovranno avere valvole a sfera di intercettazione. Le tubazioni di collegamento ad ogni sanitario dovranno essere posate sotto traccia e saranno in multistrato (quelle calde opportunamente isolate secondo la normativa vigente).

#### 11.2.5 Impianti di scarico

Nell'esecuzione degli impianti la Ditta installatrice osserverà, per formale impegno, tutte le norme di legge e di regolamento vigenti, ed in particolare:

- UNI 9183:1987/A1:1993 "Foglio di Aggiornamento (SS UNI U32.05.285.0) n. 1 alla UNI 9193. Edilizia. Sistemi di scarico delle acque usate. Criteri di progettazione, collaudo e gestione".
- UNI 9183:1987 "Edilizia. Sistemi di scarico delle acque usate. Criteri di progettazione, collaudo e gestione".
- UNI 7447:1987 "Tubi e raccordi di poli-cloruro di vinile (PVC) rigido (non plastificato) per condotte di scarico interrate. Tipi, dimensioni e requisiti".
- UNI 9183:1987 "Edilizia. Sistemi di scarico delle acque usate. Criteri di progettazione, collaudo e gestione".

- UNI EN 1054:1997 “Sistemi di tubazioni di materie plastiche. Sistemi di tubazioni di materiali termoplastici per lo scarico delle acque. Metodo di prova per la tenuta all'aria dei giunti”.
- UNI EN 1055:1998: “Sistemi di tubazioni di materie plastiche. Sistemi di tubazioni di materiali termoplastici per scarichi di acque usate all'interno di fabbricati. Metodo di prova per resistenza a cicli a temperatura elevata UNI EN 1451-1:2000 “Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi (a bassa ed alta temperatura) all'interno dei fabbricati - Polipropilene (PP) - Specifiche per tubi, raccordi e per il sistema”.
- UNI EN 1566-1:2000 “Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi (a bassa ed alta temperatura) all'interno dei fabbricati - Policloruro di vinile clorurato (PVC- C) - Specificazioni per i tubi, i raccordi e il sistema”.

Le reti di scarico delle acque usate saranno in grado di consentire l'evacuazione, rapida e senza ristagni, delle acque di rifiuto verso il sistema di smaltimento esterno. A tal fine si dovranno realizzare le opportune pendenze.

Saranno impiegate tubazioni in polietilene ad alta densità tipo GEBERIT, che correranno a pavimento con un'inclinazione minima prevista del 2%.

Gli impianti di scarico saranno in grado di impedire la fuoriuscita di liquami, gas, odori e germi patogeni in quanto saranno realizzate reti a tenuta (di acqua e gas) e i punti di immissione saranno protetti con sifoni. La rete di tubazioni sarà in grado di resistere alle sollecitazioni termiche e meccaniche (urti e abrasioni) ed alla possibile azione corrosiva dei liquami chimicamente aggressivi e dei gas che possono svilupparsi in rete e consentirà l'ispezione la facile e completa pulizia dell'impianto mediante opportuni pezzi speciali atti a consentire tali operazioni. Inoltre verranno utilizzati gli opportuni accorgimenti per insonorizzare l'impianto di scarico tramite rivestimenti fono isolanti nei punti “strategici” dell'impianti quali p.d.c., montanti e derivazioni ai bagni.

Per il dimensionamento della rete di scarico, delle colonne verticali e della rete di ventilazione è stato utilizzato il metodo della US Unità di scarico raccomandato dall'UNI con le norme UNI 9183 riguardanti “criteri per la progettazione dei sistemi di scarico delle acque usate” ed alla norma tecnica europea UNI EN 12056 , che utilizza il principio del confronto tra la portata di un tratto di condotto e la capacità massima ammessa per le tubazioni in quel tratto e con quel sistema di smaltimento.

### 11.2.6 Diramazioni di scarico

Per trovare il diametro delle diramazioni di scarico principali è necessario calcolare l'unità di scarico totale gravante su ogni diramazione e fare riferimento alla tabella che relaziona le US con il diametro in mm.

Apparecchi	Unità di scarico
Lavabo	1
Bidet	2
Vaso a cassetta	4
Vasca	2
Doccia	2
Lavabiancheria	2

Massimo numero unità di scarico us in relazione al diametro	Carico totale us
40	3
50	6
65	12
80	20
100	160
125	360
150	620
200	1400

### 11.2.7 Materiale tubazioni di scarico

Il sistema di scarico domestico è costituito da tubi e raccordi insonorizzati in PP rinforzato ai minerali dotati di giunto a bicchiere con guarnizione elastomerica in diametri da DN 50 a DN 100 ed accessori per la posa come condotta di scarico all'interno e all'esterno di edifici secondo le norme UNI EN 12056, UNI EN 752 e DIN 1986-100. Resistenti ad acque reflue fino ad una temperatura di 95°C con pH compreso da 2 a 12.

La tubazione ha una struttura a tre strati formata da: uno strato interno in PP resistente all'abrasione, uno strato intermedio in PP rinforzato ai minerali ed uno strato esterno in PP resistente agli urti ed ai raggi UV. I tubi con densità di 1,9 g/cm<sup>2</sup> sono di colore bianco simile RAL 9003 con classe di autoestinguenza B2 secondo la norma DIN 4102 parte 1 e classe D-s3, d0 secondo la norma UNI EN 13501.

	Tubo (al metro)	Adattatore e raccordo (al pz)	Elemento di fissaggio (al pz)
DN 40	15	5	7
DN 50	15	5	7
DN 75	19	7	7
DN 110	22	9	7
DN 125	26	12	7
DN 160	33	14	12

### 11.2.8 Radiatori

I radiatori in ghisa, d'acciaio o in alluminio saranno del tipo ad elementi componibili, a colonnina o piastra o tubolari, a scelta della D.L. di qualsiasi altezza e spessore, verniciati all'origine.

Saranno completi di nipples, tappi, riduzioni, mensole di sostegno.

Saranno costruiti per una pressione d'esercizio non inferiore a 7 kg/cm<sup>2</sup>.

Possono essere in acciaio del tipo a piastra, con minimo contenuto d'acqua, facilmente pulibili su tutta la superficie, ed adatti ad applicazioni a bassa temperatura. I kW (Kcal/h) indicati nel progetto si intendono potenze termiche equivalenti secondo le norme UNI- EN-442 (Dt 50°C).

Ogni radiatore (a seconda di quanto prescritto in altre sezioni del Capitolato e/o altri elaborati di progetto) deve inoltre essere completo di:

- valvola a doppio regolaggio diritta o ad angolo, con volantino in plastica. Il doppio regolaggio dovrà essere tarato in fase di prova dell'impianto, e quindi bloccato, e la manovra del volantino non dovrà interferire sulla suddetta taratura;
- valvola termostatica con elemento termostatico incorporato nel volantino, oppure separato, con gradazione corrispondente a diverse temperature ambiente, più posizione di antigelo. E' ammesso esclusivamente l'uso di valvole con elemento termostatico del tipo a dilatazione di gas. Nel caso di elemento termostatico separato, questo sarà collegato al corpo valvola con un capillare di adeguata lunghezza e robustezza;
- detentore in bronzo con cappuccio filettato in plastica, oppure in bronzo;
- valvolina di sfiato dell'aria manuale (senza elemento igroscopico), da 1/4";
- rubinetto di scarico a spillo in bronzo, da 1/4" con codolo quadro di manovra e portagomma.

### 11.2.9 Collettori complanari + cassetta

Collettori complanari completi di cassetta per l'utilizzo nei circuiti acqua calda. La fornitura comprenderà tutti i seguenti componenti:

- n. 1 collettore complanare in ottone stampato con attacchi di testa filettati femmina ed attacchi laterali filettati maschio – 8/10 partenze;

- valvole di intercettazione del tipo a sfera aventi diametri adeguati;
- valvole automatiche per lo sfogo dell'aria da montarsi sugli attacchi di testa;
- n. 1 cassetta per incasso avente dimensioni idonee ad alloggiare quanto sopra avente coperchio in lamiera di acciaio zincato verniciato di colore da concordarsi con la D.L.

Completi di raccorderia ed ogni accessorio, anche se non espressamente indicato, ma necessario al fine di consentire una completa installazione a perfetta regola d'arte, nel rispetto della normativa vigente.

#### 11.2.10 Tubazioni

- Rete idrica

Per la rete idrica si potranno usare TUBAZIONI IN POLIPROPILENE (PP-R) Tubazioni e raccordi realizzati secondo normative DIN 8077-78 e DIN 16962, PN 20 o PN 25 a seconda dei tipi, densità a 23 °C secondo ISO 1183 0,9 g/cm<sup>3</sup>, tensione di snervamento >20N/mm<sup>2</sup> modulo di elasticità >800 N/mm<sup>2</sup>, temperature di rammollimento >130 °C, resistenza ad agenti chimici secondo ISO 7471. Giuntato in opera per polifusione o con manicotti elettrici, completo di manicotti, riduzioni, giunti, raccordi filettati, collari di staffaggio e quant'altro necessario per una corretta posa in opera, secondo le normative vigenti.

- Riscaldamento

Per il riscaldamento si potranno usare TUBAZIONI IN RAME PREISOLATO PER ACQUA CALDA FINITURA IN POLIETILENE con spessori a norma di Legge 10/91 e DPR 412/93. Costituite da tubazioni in rame secondo UNI 6507-86, serie pesante; materiale isolante in schiuma di polietilene a cellule chiuse, ricoperte da polietilene compatto, colore grigio e superficie perfettamente liscia resistente alle temperature da -80°C a +100 °C (autoestinguento omologato a norma DIN 4102 B/2). Resistenti agli agenti atmosferici - non riflettenti il suono. Complete di ogni accessorio, anche se non espressamente indicato, ma necessario al fine di consentire una installazione a perfetta regola d'arte, nel rispetto della normativa vigente.

- Scarichi

Tubazioni in pead per scarichi a norma DIN 8075 per l'esecuzione di sistemi di scarico delle acque usate e meteoriche. Additivato con il 2% in peso di nerofumo, per la protezione contro i raggi ultravioletti. Caratteristiche: Densità: 0,955 g/cm<sup>3</sup> Peso molecolare: 200.000 Indice di fusione: 0,4-0,7 g/10' x 50 N di carico rispondenti alla norme: UNI 7613/76, UNI 7615/76, UNI 8451/83, UNI 8452/83, UNI 9183/87, UNI 9184/87, UNI ISO/TR 7474/83. Da installare con giunzioni saldate testa a testa o tramite manicotti elettrici. Comprensive di raccordi e pezzi speciali: staffaggi, giunti di dilatazione, riduzioni, curve, braghe, manicotti, colletti, pezzi d'ispezione, pezzi di

allacciamento, pezzi di protezione, terminali d'aerazione, eventuali tratti interrati e quant'altro necessario per la corretta posa in opera della tubazione secondo la normativa vigente.

Il progettista

