



COMUNE DI BAISO
PROVINCIA DI REGGIO EMILIA

Progetto esecutivo

**Progetto esecutivo per la realizzazione centrale a cippato
secondo la Delibera di Giunta Regionale n. 6 del 11 Gennaio
2017**

(UE) N. 1305/2013 – PSR 2014-2020 – MISURA 7 – TIPO DI
OPERAZIONE 7.2.01 “REALIZZAZIONE DI IMPIANTI PUBBLICI PER LA
PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI”

PE_IM06 – RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI

Committente

Comune di Baiso

 		IL DIRETTORE TECNICO Ing. Matteo Cecconi		IL PROGETTISTA TERMOTECNICO Ing. Alex Ferretti	
		IL PROGETTISTA EDILE Ing. Manuel Lasagni			
	EMISSIONE				03.01.2018
Rev. N. 00	Descrizione				Data
TABELLA REVISIONI					

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA - IMPIANTI MECCANICI

Generalità

Il progetto prevede la fornitura e la posa in opera degli impianti per la realizzazione di una centrale termica a cippato e relativa rete di collegamento ai locali di servizio del campo sportivo di Baiso (RE)

La progettazione impiantistica è stata elaborata nella ricerca delle migliori condizioni ambientali, intese come parametri complessivi nei quali deve svolgersi l'attività, considerando prima gli aspetti su cui possono incidere gli impianti.

Si sono adottate le soluzioni impiantistiche che consentono un'economicità gestionale, intesa come perseguimento dei minimi livelli di spesa necessari per un utilizzo completo degli impianti al massimo delle loro prestazioni, adottando le soluzioni che consentono di prevedere una gestione impiantistica controllata dai competenti operatori, ma esercitabile in modo automatizzato.

Nel presente appalto sono comprese unicamente le forniture e lavorazioni per le aree oggetto d'intervento come riportato negli elaborati grafici.

1.1 CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE

Nella determinazione della dotazione impiantistica con la quale servire l'edificio si è fatto riferimento ai seguenti criteri generali di progettazione e precisamente:

- *Manutenibilità*

Si considererà come indice di benessere la scelta impiantistica finalizzata alla massima ergonomia possibile per le attività di gestione e manutenzione impiantistica.

Questo sia in forma diretta (gli operatori potranno svolgere le loro mansioni nelle migliori condizioni) sia intendendo che questa impostazione faccia derivare maggior benessere ai fruitori delle prestazioni impiantistiche in termini di maggior affidabilità e di maggior costanza nella erogazione delle prestazioni medesime.

Verranno quindi fatte le seguenti scelte:

- definizione di percorsi di tubazioni e canali in zone di completa e continua accessibilità (soprattutto a soffitto di corridoi, in cavedi dedicati ed in centrali di trattamento aria e sotto centrali tecnologiche);
- scelta di sistemi di occultamento (controsoffitti) di tipo amovibile con facilità;
- studio e definizione dei sistemi di identificazione dei componenti (colori, targhette, segnalatori di presenza);
- previsione di strutture per la accessibilità alle parti importanti di macchine complesse e di grandi dimensioni (passerelle, scale e sistemi di illuminamento per unità di trattamento dell'aria, estrattori, recuperatori di calore etc.);
- facilità di accesso a componenti interni agli ambienti (apparecchi sanitari, ventilconvettori a soffitto etc.);
- mantenimento di spazi di rispetto per tutte le apparecchiature che lo richiedono (estrazione di ventilatori, asportazione di batterie, estrazione di filtri, movimentazione porzioni di controsoffitto attivate).

- *Microclima*

Si intende il complesso di parametri che definiscono l'ambiente nel quale sono immessi gli operatori e gli studenti.

Si fanno le seguenti considerazioni:

- Per quanto attiene alle temperature ed alle umidità si farà riferimento ai diagrammi di benessere che confinano le aree di accettabilità delle sensazioni di comfort, definendone i parametri corrispondenti. La logica utilizzata è ritenuta perfettamente idonea per ottenere i risultati che consentono di offrire condizioni ambientali capaci di attenuare il disagio del paziente, e comunque massima sicurezza igienico-sanitaria.
- Per definire i ricambi di aria esterna si perseguirà l'obiettivo di avere una buona efficacia igienica intesa come una accettabile diluizione delle colonie batteriche eventualmente presenti e graduando i parametri secondo il tipo di attività svolto nell'ambiente interessato. Comunque si rispetteranno i parametri contenuti nella norma UNI 10339 e regolamenti d'igiene comunali.
- La distribuzione dell'aria negli ambienti trattati verrà impostata su parametri di velocità residua nelle zone occupate, sempre nei limiti di accettabilità stabilita dalle norme. Anche in questo caso i dati utilizzati per i dimensionamenti impiantistici saranno modulati differenziando ambiente da ambiente, secondo la destinazione d'uso.

Infine verrà impostata una configurazione di impianti destinati al benessere ambientale, capaci di realizzare le seguenti condizioni:

- Massimo grado di flessibilità e facilità nel realizzare diverse prestazioni e condizioni ambientali, permettendo anche localmente la selezione di quelle ottimali per l'esercizio delle varie attività.
- Massimo grado di costanza nel mantenimento delle prestazioni, con scostamenti nel tempo minimi rispetto ai valori di taratura.
- Utilizzo di logiche di adeguamento automatiche a variazioni del grado di occupazione degli ambienti o a modifiche di carico interno (velocità variabili sui ventilatori, regolazioni sulle batterie di erogazione termiche o frigorifere).

- *Risparmio energetico e autosostenibilità*

I sistemi impiantistici che verranno adottati, rispondono anche al criterio di economicità gestionale, intesa come perseguimento dei minimi livelli di spesa necessari per un utilizzo completo degli impianti al massimo delle loro prestazioni.

Si adotteranno pertanto le soluzioni che consentono di prevedere una gestione impiantistica controllata dai competenti operatori, ma esercitabile in modo automatizzato.

Si provvederà inoltre a recuperare le energie altrimenti dissipate (ad esempio su tutte le arie in espulsione saranno previsti sistemi di recupero).

In generale verranno adottate tutte le soluzioni di dislocazione impiantistica che incentivano l'esecuzione delle operazioni di controllo e di ripristino di funzionalità, favorendo posizionamenti di macchine e/o distribuzioni di facile accessibilità ed ispezionabilità.

- *Sicurezza*

La sicurezza ai rischi d'incendio verrà determinata sia con la previsione di sistemi di rilevazione nelle situazioni nelle quali esso può verificarsi, sia con la previsione di compartimentazioni e vie d'esodo, che con l'utilizzo di materiali intrinsecamente sicuri.

Particolare attenzione verrà posta nel progetto e nella realizzazione di impianti antincendio attivi (acqua, estintori) con l'utilizzo di parametri di calcolo (reti di distribuzione e terminali) che garantiscano massima affidabilità di utilizzo dei sistemi stessi.

Gli impianti meccanici comprendono:

Condizionamento invernale ed estivo, con impianto a ventilconvettori canalizzabile in controsoffitto;

Impianto ad aria primaria con apposite unità a recupero di calore;

Impianto idrico-sanitario;

Scarichi acque nere e acque bianche.

LIMITI DI BATTERIA

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

IMPIANTI ELETTRICI PER MECCANICI

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

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

IMPIANTI ELETTRICI PER ANTINCENDIO

La centrale avrà segnalazioni da erotizzare in luogo presidiato e quindi con opere totalmente incluse nella categoria impianti elettrici.

Il sistema di supervisione e telecontrollo, degli impianti meccanici, si interfaccia al sistema di rivelazione incendio, unicamente per ripetere una unica segnalazione di allarme generico, con opere incluse nella categoria impianti meccanici.

Il sistema di ventilazione meccanica dei locali tecnici e/o depositi sarà comandato, in automatico, dal sistema di rilevazione CO e miscele infiammabili e quindi con opere incluse nella categoria impianti elettrici.

RETE DI SCARICO E VENTILAZIONE PER ACQUE REFLUE

Le opere relative agli scarichi comportano concatenazioni e limiti di batteria che motivano la definizione delle opere escluse dalla categoria "impianti meccanici" ed incluse in altre categorie e più precisamente:

- rete di scarico naturale per acque reflue normali: la fognatura, realizzata come opera edile, è di tipo misto e darà disponibile, ai punti di consegna situati all'interno di ogni locale di utenza, la braga multipla già predisposta per l'innesto delle linee di collegamento, con le unità terminali di utenza, realizzate come opera degli impianti meccanici.
- linee di ventilazione per rete di scarico: la fognatura, realizzata come opera edile si considera già corredata delle ventilazioni, primaria e secondaria, che dovranno avere sbocchi in atmosfera oltre il livello copertura dei vari edifici di almeno 300 mm; non si riconoscono, pertanto ed in proposito, opere pertinenti agli impianti meccanici.
- linee di scarico in pressione: i pozzetti, predisposti dalle opere edili e rappresentati schematicamente in pianta, saranno utilizzabili ed utilizzati come recapiti delle linee che sono parte degli impianti meccanici.
- rete di scarico acque piovane: la fognatura, realizzata come opera edile, sarà predisposta per raccogliere, entro il limite perimetrale dei vari fabbricati, anche le linee di scarico della condensa, realizzate come opera degli impianti meccanici e sifonate a monte del collegamento.
- accessori per servizi igienici: esulano dalle prestazioni degli impianti meccanici perché dipendenti da scelte gestionali d'uso e/o estetiche.

DISTRIBUZIONE FLUIDI TERMOMETTORI

Le opere relative alla climatizzazione comportano concatenazioni e limiti di batteria sia fra prestazioni specialistiche, all'interno degli impianti meccanici, sia per prestazioni escluse dalla categoria degli "impianti meccanici" ed incluse in altre categorie di lavoro e più precisamente:

- delimitazioni fra "impianti meccanici" ed "impianti elettrici": i quadri elettrici specifici per gli impianti meccanici, costituiscono il limite operativo per gli impianti elettrici che realizzeranno tutto il necessario a monte dei medesimi
- delimitazioni fra divisione "automazione" e divisione "idraulica", degli impianti meccanici: l'approvvigionamento e l'installazione dei contatori, delle valvole e dei manicotti per l'inserimento della strumentazione di regolazione, sulle tubazioni, costituiscono il limite operativo della divisione idraulica; la suddivisione, particolarmente importante per le peculiarità specialistiche dell'automazione, consente l'affidamento in blocchi separati, ai rispettivi specialisti e senza intermediazioni per ottenere l'inequivocabile ed univoca responsabilità sull'opera eseguita.
- delimitazioni fra divisione "aeraulica" e divisione "idraulica", degli impianti meccanici: le varie U.T.A. ed U.V. approvvigionate, movimentate ed assemblate sul luogo di posa dal costruttore, costituiscono il limite operativo, inequivocabile, fra le divisioni aeraulica ed idraulica ritenute specialistiche ed affidabili in blocchi separati ai rispettivi specialisti e senza soggetti intermediari, per ottenere l'inequivocabile ed univoca responsabilità sull'opera eseguita.

CANALIZZAZIONI

Le opere relative alla climatizzazione comportano concatenazioni e limiti di batteria sia fra prestazioni specialistiche, all'interno degli impianti meccanici, sia per prestazioni escluse dalla categoria degli "impianti meccanici" ed incluse in altre categorie di lavoro e più precisamente:

- delimitazioni fra divisione "aeraulica" e divisione "idraulica" degli impianti meccanici: le varie U.T.A. ed U.V. approvvigionate, movimentate ed assemblate sul luogo di posa dal costruttore stesso, costituiscono il limite operativo, inequivocabile, fra le divisioni aeraulica ed idraulica ritenute specialistiche ed affidabili in blocchi separati ai rispettivi specialisti e senza soggetti intermediari, per ottenere l'inequivocabile ed univoca responsabilità sull'opera eseguita.
- delimitazioni fra "impianti meccanici" ed "opere edili": le condotte aerauliche di presa aria esterna di espulsione, di ripresa e di mandata dell'aria, quando previste realizzate in muratura nei percorsi al piano interrato e sottostanti al pavimento sono prestazioni pertinenti alle opere edili, unitamente ai trattamenti da effettuare sulle superfici a contatto con l'aria, nel rispetto dei suggerimenti precisati al punto seguente.

ASSISTENZE MURARIE

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

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

OPERE MURARIE

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

- Basamenti per la posa di
gruppi di surpressione per antincendio
gruppo elettrogeno
gruppi di elettropompe dei c/ti termovettori
- Vani “plenum”
A buona tenuta d’aria trattati internamente, in tutte le superfici a contatto con l’aria, mediante verniciatura aggrappante di classe epossidica ad acqua e finitura di classe poliuretanica ad acqua, con prodotti della BASF o similari linea master-top.
- Installazione griglie di transito aria:
Le griglie di transito, incluse come fornitura nella categoria impianti meccanici, saranno installate con opere incluse nella categoria opere edili.

DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI

IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO

Le elevate caratteristiche di isolamento termico di superfici opache e trasparenti sono conformi al D. Lgs. 311/2006 (secondo i limiti applicabili dal 1 gennaio 2010) e alla Delibera della Giunta Regionale della Regione Emilia-Romagna DGR 1366/2011 e successive modificazioni ed integrazioni.

Tali proprietà di isolamento termico si conciliano con le caratteristiche impiantistiche di progetto, consentendo una drastica riduzione dei carichi termici necessari a riscaldare le strutture e la conseguente adozione di impianti di climatizzazione a bassa entalpia, unitamente ai sistemi di recupero di calore sui volumi minimi di ricambio d'aria previsti dalla normativa.

Gli interventi di seguito descritti sono finalizzati alla realizzazione dei seguenti servizi:

Centrale termica a biomassa

- Impianto di produzione calore;
- Trasferimento fluido termovettore dalla nuova centrale a cippato verso le centrali esistenti una rete di teleriscaldamento;

I generatori sono in grado di generare acqua calda e per fornire energia al sistema di riscaldamento delle unità funzionali collegate

Dall'anello di distribuzione si staccano le diramazioni principali che alimentano, per ogni blocco funzionale, un quadro di contabilizzazione e regolazione posto in apposito vano tecnico dotato pompa di rilancio e valvole a due vie per la selezione automatica caldo/freddo.

CENTRALE A CIPPATTO

La produzione di acqua calda, per solo uso riscaldamento, sarà affidata ad una centrale a cippato ubicata in apposita centrale tecnologica con potenza nominale di 130 kW

Verranno inoltre installato un serbatoio inerziale 3000 litri in modo da stoccare energia termica necessaria a coprire carichi termici di picco e limitare i cicli di accensione e spegnimento della caldaia a biomassa.

In uscita dall'accumulatore usciranno un circuito diretto comandato dalla centralina della caldaia e tramite orologio programmatore che distribuirà il fluido attraverso alla rete di teleriscaldamento ai locali accessori del campo sportivo ed verrà previsto uno stacco in prossimità della struttura a servizio del circolo alpini.

In sottocentrale nel campo sportivo verranno installati due scambiatori di calore, uno a servizio del circuito esistente di riscaldamento accoppiato tramite compensatore idraulico ed uno a servizio della produzione di A.C.S. tramite apposito preparatore ad accumulo della capacità di lt 1500. Verranno smantellati sia il generatore di calore esistente che il boiler a gas data la vetustà delle apparecchiature.

La regolazione del circuito primario viene affidata alla centralina di regolazione del generatore di calore.

Carichi termici dei fabbricati:

Carico locali accessori campo sportivo	100 kW
Carico locali uso alpini (predisposto)	30 kW
TOTALE	130 kW

Dal dimensionamento eseguito si opta per nr 1 una caldaia a cippato della potenza di 130 kW BF avente le seguenti caratteristiche:

H031350-015/H031300-015 HERZ firematic 130 versione sinistra/destra

HERZ firematic 130 versione sinistra/destra per la combustione di cippato e pellet.

Funzionamento a cippato:

gamma di potenza 37,8 - 130kW,

potenza nominale con contenuto d'acqua. W25 o valore energetico > 3,5kWh/kg;

cippato secondo EN14961-1/4 P16B, P31,5 e P45A, Cl. A1,A2+B1 o G30-G50 W 15-40 secondo ÖNorm M7133.

Funzionamento a pellet:

gamma di potenza 42,7 - 143kW,

pellet DM 6mm secondo EN14961-2 Cl.A1,

DIN plus, EN plus, Swiss Pellets e ÖNorm M7135.

Composta da:

-CALDAIA: incluso sistema di combustione con griglia a GRADINI:

caldaia con lamine d'acciaio saldata e testata sotto pressione, copertura con isolamento termico fino a 80 mm, estrattore fumi con controllo giri e monitorato per un'elevata sicurezza, scambiatore di calore verticale a fascio tubiero, termometro caldaia e controllo temperatura, scambiatore di calore di sicurezza integrato, griglia a gradini con elementi di alta qualità, pulizia automatica camera di combustione con griglia ribaltabile.

-PULIZIA AUTOMATICA SCAMBIATORE DI CALORE: con turbolatori

-MODULO CARICO COMBUSTIBILE: DOPPIA coclea di carico laterale con motore ad alta resistenza. Monitoraggio livello del contenitore intermedio con sensore ad infrarossi, dispositivo anti ritorno di fiamma (RSE) con motore a molle (testato IBS) come anche dispositivo di spegnimento automatico (SLE).

-ESTRAZIONE CENERI AUTOMATICA: le ceneri da combustione e da fumi vengono trasportate nei box ceneri frontali. La rimozione avviene attraverso un box dotato di ruote per un trasporto ed una rimozione più comodi.

-CENTRALINA: Display Touch 5,7", di facile utilizzo tramite una chiara impostazione del menu, ed una rappresentazione schematica dello stesso. È collegato direttamente alla caldaia ed è l'unità di regolazione centrale per l'incremento del ritorno, la gestione accumulo, ACS e circuito di riscaldamento miscelato. Sono incluse tutte le sonde interne ed esterne necessarie (PT1000). Tutti i parametri come orari di riscaldamento, curva di calore, tempi carico boiler e temperature sono impostabili liberamente. Si ha l'opzione di una visualizzazione e manutenzione remota tramite Smartphone, PC o Tablet. Con i relativi moduli specifici la centralina può gestire anche ulteriori espansioni.

- REGOLAZIONE SONDA LAMBDA: con la sonda Lambda integrata si ha la garanzia di una combustione pulita con il monitoraggio permanente della qualità dei gas di scarico e la gestione della quantità dell'aria primaria e secondaria e della quantità del combustibile
- ACCENSIONE AUTOMATICA: con dispositivo aria calda.

DATI TECNICI:

Potenza nominale cippato: 130,0 kW

Potenza nominale Pellet: 143,0 kW

pressione massima consentita: 3,0 bar

temp. Mandata massima: 95 °

temp. Ritorno minima: 60°

Peso caldaia: 1350 kg

Lunghezza: 2.071 mm

Larghezza con carico: 1.888 mm

larghezza minima con ingombro: 950 mm

Altezza: 1.818 mm

Diametro canna fumaria: 200 mm

collegamento mandata e ritorno: 2" IG

collegamento elettrico: 230 V/50 Hz,16A

Qualità acqua calda secondo ÖNORM H 5195 e/o EN 12828 e/o VDI 2034 per impianti ACS chiusi

DISTRIBUZIONE PRINCIPALE DI ACQUA CALDA

La distribuzione principale avverrà mediante un anello di acqua calda avente inizio dalla centrale termica, con percorso individuato da progetto. La rete di distribuzione sarà coibentata secondo i parametri di legge sarà interrata o passante in cunicolo, ove necessario.

Nelle centrali termiche esistenti verranno installati gli organi per l'intercettazione, il trasferimento dell'energia e collegamento agli impianti esistenti.

RETE TELRISCALDAMENTO

La rete di teleriscaldamento trasporterà il fluido termovettore dalla centrale termica a cippato alla sottostazione esistente alimentata a gasolio nella quale sono installati i collettori di distribuzione ed i circolatori esistenti.

La rete di teleriscaldamento è composta da due tubazioni appaiate convoglianti acqua calda (mandata 80°C – ritorno 65°C).

La rete di distribuzione è costituita principalmente da due diverse tipologie di tubazioni: in acciaio isolato all'interno della centrale termica e in tubazione flessibile preisolata nei tratti interrati.

Le tubazioni in acciaio nero sono del tipo senza saldatura a norma EN 10216, complete di isolamento flessibile in schiuma di gomma con struttura a celle chiuse, per l'isolamento di tubazioni nei settori climatizzazione ed industria del freddo. La struttura a celle chiuse e la impermeabilità al vapore acqueo del materiale impediscono la formazione d'acqua di condensazione sulle tubazioni fredde e garantiscono un durevole risparmio d'energia. Lo spessore dell'isolamento deve essere conforme alla legge 10/91. Per i tratti a vista lo strato di coibente deve essere protetto con opportuna lamina in PVC rigido auto avvolgente con superficie liscia di colore grigio. La lamina aderisce perfettamente a tutte le superfici cilindriche isolate.

Le tubazioni preisolate flessibili sono in polietilene reticolato PE-Xa, per impianti di teleriscaldamento/teleraffrescamento e uso idrotermico-sanitario PN6 / PN 10 per temperature massime di esercizio fino a 95°C a flusso costante, così composte:

Tubo di servizio in polietilene ad elevata densità (PE-HD), reticolazione con perossido PE-Xa, colore naturale. Barriera anti diffusione ossigeno: etilene/alcol di vinile (EVOH), stabilizzato termicamente, colore naturale. Agente adesivo: PE modificato, stabilizzato termicamente, colori rosso e naturale. Impermeabilità all'ossigeno secondo DIN 4729 a 40°C, relativa al volume interno del tubo secondo DIN 4726 di $< 0,10 \text{ g}/(\text{m}^3 \times \text{d})$.

Isolamento termico con schiuma poliuretanica (PUR) a cellule chiuse per il 90%, priva di CFC ed espansa con gas ciclopentano avente il coefficiente di dispersione termica $= 0,0216 \text{ [W/ m } ^\circ\text{C]}$ conforme alle norme CEN EN 253; film di PE per il contenimento della schiuma in fase di reazione.

Guaina protettiva / mantello esterno in polietilene nero a bassa densità, PE-LLD ondulato ed estruso in continuo senza giunzioni per protezione contro azioni meccaniche e umidità.

La rete di distribuzione del fluido termovettore sarà costituita da una dorsale principale che si diramerà, in corrispondenza delle varie utenze. Parte della rete di teleriscaldamento è costituita da tubazioni in acciaio preisolato esistente. Le tubazioni devono essere posate in opportuno scavo avente le caratteristiche indicate sulle tavole progettuali. Si è optato per le tubazioni flessibili in quanto presentano una serie di vantaggi:

Posa di tratte in unico spezzone, niente giunzioni, risparmio per la notevole riduzione dei tempi di posa e non servono saldature e ripristino isolamento giunzioni nello scavo.

Flessibilità, non servono curve prefabbricate nello scavo, manto protettivo anticorrosione continuo e posa senza accorgimenti anche in terreni in assestamento o in pendii.

Autocompensazione delle dilatazioni termiche, non servono accorgimenti di compensazione, tipo omega e punti fissi, e questo comporta minor lavoro di progettazione e in caso di trovanti con deviazione del percorso non serve una ulteriore verifica statica e dinamica della rete.

Superamento di ostacoli; facilità di aggiramento in presenza di trovanti e/o altri sottoservizi senza costi aggiuntivi.

Le tubazioni preisolate flessibili vengono fornite in rotoli con tagli a misura oppure in lunghezze maggiori in modo da poter fare poi in cantiere il singolo allacciamento asportando dal rotolo la lunghezza necessaria, i rotoli sono reggiati per svolgere le spire in sicurezza durante la posa della tubazione.

DISTRIBUZIONE SECONDARIA DI ACQUA CALDA

Partendo dalla distribuzione principale verranno staccate delle diramazioni a scambiatori di calore dotati delle relative sicurezze
Acqua Calda tecnica

Il gruppo sarà predisposto alla regolazione primaria di ogni unità immobiliare mediante:

Circolatore ad alta efficienza

Scambiatore di calore

Compensatore idraulico

L'acqua calda sanitaria verrà realizzata in loco tramite gli impianti esistenti.

TERMOREGOLAZIONE E CONTABILIZZAZIONE

La termoregolazione della temperatura dell'acqua sugli anelli primari sarà costituita da:

Centralina climatica in centrale termica, per la regolazione della temperatura dell'acqua di mandata alle unità immobiliari in funzione della temperatura dell'aria esterna (funzionamento invernale) mediante la centralina del generatore

Sarà mantenuta la termoregolazione invernale ed estiva della temperatura dell'aria nei singoli locali.

SISTEMA DI CARICAMENTO DEL CIPPATO

Il sistema di riempimento con trogolo e coclea verticale per cippato consente di riempire automaticamente locali di stoccaggio difficilmente accessibili, quali ad esempio vani collocati in piani alti dell'edificio o vani privi di un'adeguata possibilità di accesso carrabile. Il trogolo per il riempimento di base è disponibile in lunghezza da 1,0 a 2,5 m. La coclea verticale è disponibile con lunghezze fino a 10m, con diffusore per consentire la migliore distribuzione del cippato. Volume trasportato fino a 40m³/h, in funzione della qualità del cippato.

4290510-342 HERZ set incremento ritorno fino a 150 kW con pompa ad alta efficienza ed a risparmio energetico

HERZ set incremento ritorno fino a 150kW

Composto da:

Valvola miscelatrice a 3 vie 6/4" KVS 25, con motore

Pompa WILO YONOS MAXO 40/0,5-12

Barriera

A402000-020 Pacchetto base coclea modulare -350 kW per firematic 20-301 e BioMatic 220-350.

Pacchetto base coclea modulare -350kW con balestre rinforzate per il funzionamento a cippato secondo EN14961-1/4 P16B, P31,5 und P45A, Kl. A1,A2+B1 e G30-G50 W 15-40 secondo ÖNorm M7133 lunghezza massima 6m per 350kg/m3 e pellet DM 6mm secondo EN14961-2 Kl.A1, DIN plus, EN plus, Swiss Pellets e ÖNorm M7135. Lunghezza massima 4m.

Composto da:

motore elicoidale 1,1 kW / 400V, albero motore, finale coclea, motore rinforzato, piatto agitatore, piedi d'appoggio installabili, coclea e dispositivo di taglio.

A40xx02-000 Canale coclea aperto 400V X m – 500 kW

Canale coclea aperto 400V modulare X m -500kW cippato secondo EN14961-1/4 P16B, P31,5 und P45A, Kl. A1,A2+B1 bzw. G30-G50 W 15-40 secondo ÖNorm M7133 e pellet DM 6mm secondo EN14961-2 Kl.A1, DIN plus, EN plus, Swiss Pellets e ÖNorm M7135.

Composto da:

balestre agitatore, parte canale superiore e inferiore, passaggio a muro, coclea.

La coclea di carico è sviluppata in progressione e saldata ad un tubo con pareti spesse. Il collegamento della coclea avviene con viti di sicurezza approvate sotto il profilo PTO. Il collegamento del canale avviene è composto da flange avvitate

A402003-4XX Prolunga coclea chiusa 400V X m -500 kW

Prolunga agitatore 400 V modulare 1 X m-500 kW

Composta da:

parte superiore ed inferiore e coclea.

La coclea di carico è sviluppata in progressione e saldata ad un tubo con pareti spesse. Il collegamento della coclea avviene con viti di sicurezza approvate sotto il profilo PTO.

Il collegamento del canale avviene è composto da flange avvitate

caricatore verticale:

F033001-200 / F033001-201 pacchetto base caricatore verticale versione destra o sinistra

Pacchetto base caricatore con coclea verticale composto da coclea con diametro 260mm. Nel pacchetto base sono inclusi:

motore da 4,0 kW

controllo giri di 71 U/min

F033001-060 / F033001-061 vano di carico versione destra o sinistra da 0,6m

Composto da vano di carico in acciaio e coclea diametro 260mm

Lunghezza massima 6m.

F033001-120 / F033001-121 vano di carico versione destra o sinistra da 1,2 m

Composto da vano di carico in acciaio e coclea diametro 260mm

Lunghezza massima 6m.

F033001-050 / F033001-051 tubo orizzontale per distanziamento vano di carico versione 0,5m destra e sinistra

Composto da tubo orizzontale in acciaio D=297mm con flange per la connessione al vano di carico e coclea diametro 260mm

Lunghezza massima 6m.

F033001-100 / F033001-101 tubo orizzontale versione 1m destra e sinistra

F033001-150 / F033001-151 tubo orizzontale versione 1,5m destra e sinistra

F033002-050 / F033002-100 / F033002-150 tubo verticale per caricamento verso l'alto da 0,5m , 1m e 1,5m

Composto da tubo in acciaio D=347mm con flange di connessione e coclea per il carico verticale diametro 300mm.

Altezza massima: 10m

F033003-050 / F033003-100 / F033003-150 tubo orizzontale per passaggio nel deposito da 0,5m , 1m e 1,5m

Composto da tubo in acciaio D=347mm per il passaggio dal caricatore verticale all'interno del deposito attraverso il muro, inclusa coclea diametro 300mm

F033003-200 coclea di carico interna al deposito al metro

Coclea orizzontale interna al deposito per carico D=300mm

CARATTERISTICHE DEI COMBUSTIBILI AMMESSI

E' ammesso solo il combustibile avente le caratteristiche sotto indicate classificato secondo le definizioni citate dalla raccomandazione R03/01 del CTI Provenienza combustibile Biocombustibile di tipo 1.1 1.2.1 1.3.1 1.4 Umidità fino a 45% sul tal quale Potere calorifico inferiore (min) 2,79 kWh/kg Potere calorifico inferiore (max) 4,72 kWh/kg Dimensioni min combustibile G30 (cippato fino) Dimensioni max combustibile G50 (cippato medio) Contenuto ceneri massimo fino al 3% (A3.0) Mintemp di fusione delle ceneri 1050C Densità combustibile aggregato 200 350 kg/m³ La caldaia è in grado di funzionare perfettamente con cippato di legno G30 (cippato fino) o G50 (cippato medio) ed umidità massima W30 (cippato secco stabile al 30% di umidità su base umida). Viene totalmente garantito il rispetto delle normative relative alle emissioni in atmosfera se la caldaia sarà alimentata con un combustibile avente le caratteristiche sopra citate. Altresì vengono garantiti la potenza resa nominale ed il rendimento della caldaia se, e solo se, il combustibile ha un'umidità massima inferiore al 30% (W30).

DISPOSITIVI ANTINCENDIO

Il fuoco è naturalmente una parte essenziale di un sistema di riscaldamento a biomassa, pertanto l'utilizzo di caldaie a combustibili solidi è quindi sempre associato al rischio di incendio per ritorno di fiamma. Questo pericolo si può manifestare quando il camino è intasato o per cattiva pulizia dello scambiatore di calore della caldaia. In entrambi i casi si ha difficoltà ad espellere i gas combusti attraverso il camino con conseguente innalzamento della pressione all'interno della camera di combustione. Questo fenomeno rischia quindi di trasformare la coclea di alimentazione in un condotto di evacuazione dei fumi con conseguente anomalo innalzamento della temperatura e di conseguenza con grave rischio di incendio della coclea che può propagarsi fino alla base del silo.

Un problema analogo si può verificare anche nel caso in cui improvvisamente venga a mancare tensione all'impianto. In questo caso il ritorno di fiamma si può verificare in quanto il materiale contenuto nella coclea non viene fatto più avanzare verso il bruciatore e rimane in contatto con quello presente nel bruciatore che ovviamente risulta acceso. In questo modo la brace tenta di innescare e di bruciare il combustibile contenuto nella coclea.

Per queste ragioni sono previste diverse sicurezze antincendio che qui brevemente elenchiamo.

* flangia isolante

Il primo tratto di coclea in diretto contatto con il bruciatore è realizzato con un giunto termicamente isolato per impedire che il tubo che contiene la coclea possa contribuire pesantemente a propagare indietro il calore e ad avvicinare il combustibile al punto di accensione.

Questa sicurezza è realizzata di serie su tutte le coclee di alimentazione del bruciatore.

* coclea a sezione circolare

Tutte le coclee sono fatte con vite rotonda all'interno di un tubo cilindrico, in questo modo tutta la coclea risulta piena di combustibile non lasciando spazio per l'aria. Questo contribuisce in modo naturale ad impedire la propagazione del ritorno di fiamma.

* Doppia coclea di alimentazione

Questo dispositivo dipende dalla scelta costruttiva del sistema di alimentazione composto da almeno due coclee collegate tra loro. Con questa scelta la coclea di alimentazione che collega direttamente il bruciatore viene appositamente realizzata in salita per impedire l'effetto camino. Anche la seconda coclea, che estrae il combustibile dal silo viene realizzata in salita per lo stesso motivo. In questo modo le due coclee sono collegate tra loro per mezzo di una tramoggia di collegamento che rimane vuota e genera un'ulteriore discontinuità che contribuisce ad ostacolare il ritorno di fiamma.

* Alimentazione forzata

Se la temperatura nella coclea dovesse far intervenire il termostato contro il ritorno di fiamma, il regolatore blocca

immediatamente i ventilatori di aria comburente e mette in rotazione la coclea per un tempo programmabile in modo da spingere il combustibile acceso direttamente in caldaia ed evitare così il ritorno di fiamma.

Si consiglia di far avanzare il combustibile per il tempo necessario a sostituire tutto quello presente nella coclea.

Questo tipo di sicurezza naturalmente può funzionare solo in presenza di energia elettrica.

- * Sicurezza con estintore a polvere

Anche questa tipologia di impianto antincendio garantisce il suo funzionamento sempre, anche in totale assenza di energia.

- * Dispositivi di sicurezza e controllo aggiuntivi

- * termostato presenza fiamma. Ha un campo di funzionamento regolabile tra 50 e 370 °C e controlla la temperatura dei fumi;

- * termostato contro il ritorno di fiamma. Ha un campo di funzionamento regolabile tra 0 e 100 °C e controlla la temperatura superficiale della coclea di alimentazione;

- * Sonda di temperatura coclee

IMPIANTO IDRICO - SANITARIO

Non vengono effettuate modifiche agli impianti idrici sanitari delle singole unità immobiliari.

SCARICHI

Non vengono effettuate modifiche agli impianti di scarico delle singole unità immobiliari, verranno previsti idonei sistemi di scarico nelle centrali tecnologiche.

DATI DI PROGETTO

LOCALITÀ

BAISO

Comune di riferimento: Reggio Emilia

Quota sul livello del mare: 542

Zona climatica: E

Gradi giorno: 2953

Latitudine 44°30' NORD

Periodo di riscaldamento: 183 giorni

CONDIZIONI CLIMATICHE ESTERNE

- Inverno, temperatura esterna convenzionale: - 5°C con 70% di umidità relativa
- Estate, temperatura esterna: + 31,5°C col 55% di umidità relativa
- Escursione massima giornaliera: 10°C

CONDIZIONI DI PROGETTO INTERNE

Inverno

Uffici

= 20°C col 50% U.R. non controllata

Sala riunioni

= 20°C col 50% U.R. non controllata

Atrii

= 20°C col 50% U.R. non controllata

Casa di riposo

= 20 °C col 50% U.R. non controllata

TOLLERANZE

Temperatura $\pm 1^{\circ} \text{C}$

Umidità $\pm 5\% \text{ UR}$



ILLUMINAZIONE

In base alla tipologia dei locali.

= 15 ÷ 20 W x mq di pavimento.

TEMPERATURA FLUIDI PRIMARI

Riscaldamento

= 85/60 C°

ENERGIA ELETTRICA

Forza motrice

= 380 V - trifase - 50 Hz

FUNZIONAMENTO DEGLI IMPIANTI

Intermittente: 14 ore al giorno

PERIODO DI MESSA A REGIME

Non oltre le due ore senza presenza di persone

FILTRAZIONE DELL'ARIA

La filtrazione minima richiesta per la destinazione d'uso è la seguente

Destinazione d'uso	classe dei filtri		Efficienza di filtrazione
EDIFICI PER UFFICI E ASSIMILABILI			
• uffici in genere	5	7	M + A
• locali riunione	5	7	M + A
• centri elaborazione dati	6	9	M + A

La norma UNI 10339 invece definisce a media efficienza (M) i filtri di classe da 1 a 4 e ad alta efficienza (A) quelli di classe da 5 a 9, specificando che questi ultimi devono essere preceduti da filtri della categoria precedente.

Classe del filtro secondo EN 779	Efficienza media ponderale Am%	Efficienza media per particelle di 0.4 µm Em%	Classe del filtro secondo UNI 10339	Efficienza di filtrazione
G1	$Am < 65$	/	1	M
G2	$65 \leq Am < 80$	/	2	M
G3	$80 \leq Am < 90$	/	3	M
G4	$90 \leq Am$	/	4	M
M5	/	$40 \leq Em < 60$	5	A
M6	/	$60 \leq Em < 80$	6	A
F7	/	$80 \leq Em < 90$	7	A
F8	/	$90 \leq Em < 95$	8	A
F9	/	$95 \leq Em$	9	A

L'efficienza di filtrazione si intende determinata in accordo alla classificazione delle norme EN 779, EN 1822.

I recuperatori di calore saranno dotati di filtri G4 + F7 rispettando il livello richiesto dalla norma.

COEFFICIENTI DI TRASMISSIONE TERMICA E PROTEZIONI ALL'IRRAGGIAMENTO SOLARE

Pareti esterne	vedere legge 10/91 e s.m.i.
Pareti box	vedere legge 10/91 e s.m.i.
Soffitti box	vedere legge 10/91 e s.m.i.

AUMENTI PER ESPOSIZIONE

Per il calcolo dei disperdimenti invernali dovranno essere attribuiti i seguenti aumenti percentuali alle dispersioni attraverso i vetri e le pareti ed i serramenti:

Facciata sud	= parete 0% - finestra 5%
Facciata ovest	= parete 5% - finestra 10%
Facciata est	= parete 10% - finestra 15%
Facciata nord	= parete 15% - finestra 20%

AUMENTI PER LOCALI D'ANGOLO

Salvo il caso di ambienti ad alta percentuale di vetratura previsti dalla norma UNI 7353, nessun aumento deve essere apportato ai locali d'angolo.

PRESCRIZIONI E PRESTAZIONI RICHIESTE

L'impianto dovrà essere dimensionato in modo da rispettare le seguenti prescrizioni fondamentali:

VELOCITÀ DEI FLUIDI

La velocità di seguito specificate rappresentano i limiti minimi e massimi entro cui si dovrà eseguire il calcolo.

Per impianti a bassa pressione e velocità si dovranno prevedere le seguenti velocità effettive:

Presa d'aria esterna	$V = \max 2,5 \div 3 \text{ m/sec.}$
Premonte del ventilatore	$V = \max 5 \div 8 \text{ m/sec.}$
Canali principali	$V = \max 4,5 \div 7,5 \text{ m/sec.}$
Canali secondari	$V = \max 2 \div 4,5 \text{ m/sec.}$

VELOCITÀ ATTRAVERSO LE BATTERIE

Le batterie di scambio termico dei condizionatori primari di tipo convenzionale, dovranno essere calcolate con le seguenti velocità di attraversamento:

Batteria di raffreddamento $V = 2 - 2,5 \text{ m/sec.}$

Batteria di riscaldamento $V = 2,5 - 3 \text{ m/sec.}$

VELOCITÀ NEI DISTRIBUTORI DELL'ARIA

I distributori d'aria dovranno essere dimensionati alle seguenti velocità:

Bocchette di mandata $V = 0,5 \div 1,5 \text{ m/sec.}$

Bocchetta di aspirazione $V = 1 \div 2 \text{ m/sec.}$

Diffusori con effetto induttivo al collo $V = 2,5 \div 5 \text{ m/sec.}$

VELOCITÀ DELL'ARIA NEL VOLUME CONVENZIONALE OCCUPATO

Velocità dell'aria nel volume convenzionale occupato in $V = 0,05 \div 0,10 \text{ m/sec}$
riscaldamento

Velocità dell'aria nel volume convenzionale occupato in $V = 0,05 \div 0,15 \text{ m/sec}$
raffreddamento

VELOCITÀ DELL'ARIA NEGLI AMBIENTI

Locali trattati $V = \max 0,15 \text{ m/sec.}$

Bagni $V = \max 0,07 \text{ m/sec.}$

RENDIMENTO DELLE APPARECCHIATURE

Tutte le apparecchiature dovranno essere scelte nella curva di massimo rendimento, in via preliminare si indicano i rendimenti minimi accettabili per le principali apparecchiature:

Pompe	= non inferiori a 75 ÷ 85%
Motori	= non inferiori a 75 ÷ 85%
Ventilatori a pale rovesce	= non inferiori a 75%
Ventilatori a pale in avanti	= non inferiori a 65%

NOTE GENERALI

La presa dell'aria esterna, per i ricambi d'aria, sarà posizionata ad una altezza superiore ai 4 metri dal piano di campagna.

Le espulsioni saranno portate sopra il coperto dell'edificio comunque ad una distanza minima di 8 metri dalle prese d'aria esterna.

PRESCRIZIONI DI CARATTERE ACUSTICO

Rumore interno agli edifici

Dimensionamento degli impianti tale da rispettare i limiti contemplati dalla Legge n° 447 del 26 ottobre 1995 e dal DPCM 14/11/97 "determinazione dei limiti delle sorgenti sonore".

Rumore al confine di proprietà

Dimensionamento degli impianti per rispettare i limiti prescritti dal regolamento tipo di Igiene della Regione Emilia Romagna.

IMPIANTO IDRICO-SANITARIO E SCARICHI

Distribuzione acqua fredda e calda

Lavabi	= 0,10 l/sec acqua calda e fredda
Docce	= 0,15 l/sec acqua calda e fredda
WC con cassetta	= 0,10 l/sec acqua fredda
Bidet	= 0,10 l/sec acqua calda e fredda
Vasche	= 0,15 l/sec acqua calda e fredda
Lavelli	= 0,20 l/sec acqua calda e fredda

Contemporaneità generale valutata secondo UNI 9182 :2014

PORTATE DI SCARICO PER GLI APPARECCHI SANITARI

Vaso	= 2,5 l/sec. - 2,0 l/sec.
Lavabo	= 0,5 l/sec. - 0,3 l/sec.
Doccia	= 0,6 l/sec. - 0,5 l/sec
Vasche	= 0,8 l/sec. - 0,6 l/s
Bidet	= 0,5 l/sec. - 0,3 l/sec.

Unità di scarico e contemporaneità generale valutata secondo UNI EN 12056: 2001.

DIAMETRI DI ALIMENTAZIONE APPARECCHI SANITARI

Vaso	= Ø ½"
Apparecchi sanitari	= Ø ½"

DIAMETRI SCARICO APPARECCHI SANITARI

Vaso	= DN 110
Lavabo - bidet	= DN 50
Doccia - vasca - piletta di scarico ecc.	= DN 50



DIAMETRI VENTILAZIONE APPARECCHI SANITARI

Vaso	= DN 50
Lavabo – bidet - doccia	= DN 40

RIFERIMENTI ALLE NORMATIVE VIGENTI

- 1) EC 1-2010 UNI/TS 11300- Prestazione energetiche degli edifici – Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale
1:2014

2) EC 1-2010 UNI/TS 11300-2:2014	Prestazioni energetiche degli edifici – Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria
3) UNI/TS 11300-3:2014	Prestazioni energetiche degli edifici – Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva.
4) UNI/TS 11300-4:2012	Prestazioni energetiche degli edifici – Parte 4: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria
5) UNI EN ISO 13790	Prestazione energetica degli edifici – Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento
6) UNI EN ISO 6946	Componenti ed elementi per edilizia – Resistenza termica e trasmittanza termica – Metodo di calcolo.
7) UNI EN ISO 10077-1	Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti – Calcolo della trasmittanza termica – Parte 1: Generalità
8) UNI EN ISO 10077-2	Prestazione termica di finestre, porte e chiusure – Calcolo della trasmittanza termica – Metodo numerico per i telai
9) EC 1-2011 UNI EN ISO 13786	Prestazione termica dei componenti per l'edilizia – Caratteristiche termiche dinamiche – Metodi di calcolo
10) UNI EN ISO 13789	Prestazione termica degli edifici – Coefficienti di trasferimento del calore per trasmissione e ventilazione – Metodo di calcolo
11) UNI EN ISO 13370	Prestazione termica degli edifici – Trasferimento di calore attraverso il terreno – Metodo di calcolo
12) UNI EN ISO 10211	Ponti termici in edilizia – Flussi termici e temperature superficiali – Calcoli dettagliati
13) UNI EN ISO 14683	Ponti termici in edilizia – Coefficiente di trasmissione termica lineica – Metodi semplificati e valori di riferimento
14) UNI EN ISO 13788	Prestazione igrotermica dei componenti e degli elementi per l'edilizia – Temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica a condensazione interstiziale – Metodo di calcolo
15) UNI EN 13363-1	Dispositivi di protezione solare in combinazione con vetrate – Calcolo della trasmittanza solare e luminosa – Parte 1: Metodo semplificato
16) UNI EN 13363-2	Dispositivi di protezione solare in combinazione con vetrate – Calcolo della trasmittanza solare e luminosa – Parte 2: Metodo di calcolo dettagliato
17) UNI 11235	Istruzione per la progettazione, l'esecuzione, il controllo e la manutenzione di coperture a verde
18) UNI 10339	Impianti aeraulici a fini di benessere – Generalità, classificazione e requisiti – Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura
19) UNI EN 13779	Ventilazione degli edifici non residenziali – Requisiti di prestazione per i sistemi di ventilazione e di climatizzazione
20) UNI EN 15242	Ventilazione degli edifici – Metodo di calcolo per la determinazione delle portate d'aria negli edifici, comprese le infiltrazioni
21) UNI 10349	Riscaldamento e raffrescamento degli edifici – Dati climatici

22) UNI 10351	Materiali da costruzione – Conduttività termica e permeabilità al vapore
23) UNI 10355	Murature e solai – Valori di resistenza termica e metodo di calcolo
24) UNI EN 410	Vetro per edilizia – Determinazione delle caratteristiche luminose e solari delle vetrate
25) UNI EN 673	Vetro per l'edilizia – Determinazione della trasmittanza termica (Valore U) – Metodo di calcolo
26) UNI EN ISO 7345	Isolamento termico – Grandezze fisiche e definizioni
27) UNI 8065	Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile
28) UNI EN 303-5	Caldaie per riscaldamento – Caldaie per combustibili solidi, con alimentazione manuale e automatica, con una potenza termica nominale fino a 300 kW – Parte 5: Terminologia, requisiti, prove e marcatura
29) UNI EN 15316 – 4-3	Impianto di riscaldamento degli edifici – metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto – parte 4-3: sistemi di generazione del calore, sistemi solari termici
30) UNI EN 15316 – 4-4	Impianto di riscaldamento degli edifici – Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto – parte 4-4: sistemi di generazione del calore, sistemi di cogenerazione negli edifici
31) UNI EN 15316-4-5	Impianto di riscaldamento degli edifici – metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto – parte 4-5: sistemi di generazione per il riscaldamento degli ambienti, prestazioni e qualità delle reti di riscaldamento urbane e dei sistemi per ampie volumetrie
32) UNI EN 15316-4-6	Impianto di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto – parte 4-6: sistemi di generazione del calore, sistemi fotovoltaici
33) UNI EN 15316-4-7	Impianto di riscaldamento degli edifici – metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto – parte 4-7: sistemi di generazione per il riscaldamento degli ambienti, sistemi di combustione a biomassa
34) UNI EN 15316-4-8	Impianti di riscaldamento degli edifici – Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto – Parte 4-8: Sistemi di generazione di riscaldamento degli ambienti, riscaldamento ad aria e sistemi di riscaldamento radianti
35) UNI EN 12831	Impianti di riscaldamento negli edifici: Metodo di calcolo del carico termico di progetto
36) UNI EN ISO 10456	Materiali e prodotti per l'edilizia – Proprietà igrometriche – valori tabulati di progetto e procedimenti per la determinazione dei valori termici dichiarati e di progetto