

COMUNE DI CINGOLI



**SERVIZIO ENERGIA PLUS PER GLI IMPIANTI DI PERTINENZA
ED IN USO AL COMUNE DI CINGOLI**

**LE OPERE DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO
E RIQUALIFICAZIONE NORMATIVA**

RELAZIONE DI PROGETTO



Sommario

1	PREMESSA.....	3
2	QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO.....	3
3	INTERVENTI MIGLIORATIVI.....	4
	Sostituzione generatore di calore	5
	Interventi connessi all'installazione della caldaia	10
	Riqualificazione sistema produzione Acqua Calda Sanitaria	18
	Riqualificazione sistemi di termoregolazione.....	20
	Riqualificazione sistema di distribuzione	24
4	RIEPILOGO MIGLIORAMENTI	26
5	ALLEGATI.....	27
	Elaborati.....	27
	Schede tecnico commerciali.....	28

Il Tecnico

Il presente elaborato è opera dell'ingegno e costituisce oggetto di diritto d'autore tutelato dagli art.2575 e segg. C.C. e della Legge 663/41 e successive modifiche ed integrazioni. Ogni violazione (riproduzione dell'opera, anche parziale o in forma riassuntiva o per stralcio, imitazione, contraffazione, ecc.) sarà perseguita penalmente.



1 PREMESSA

La presente relazione ha lo scopo di illustrare gli interventi di riqualificazione energetica sugli impianti a servizio degli immobili di pertinenza dell'amministrazione che CNS, unitamente alla propria consorziata CPL Concordia, intende offrire per garantire il miglioramento delle prestazioni energetiche globali.

Nella presente relazione vengono illustrate le scelte progettuali volte ad un miglioramento sotto il profilo energetico. Gli interventi migliorativi riguardano principalmente la sostituzione dei generatori con le relative opere connesse, la riqualificazione del sistema di regolazione ed alcuni interventi sull'involucro edilizio.

2 QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

Gli interventi realizzati dovranno essere conformi:

Alle prescrizioni delle Autorità locali, comprese quelle dei Vigili del Fuoco se di loro competenza;

Alle prescrizioni ed indicazione dell'ENEL;

Alle norme UNI – CIG e UNI – VVF;

Alle norme CEI.

D.L. 81/2008 sulla sicurezza ed igiene sul lavoro;

D.M. 14/01/2008: nuove norme tecniche per le costruzioni e successive modifiche ed integrazioni;

D.M. 22/01/2008: norme per la sicurezza degli impianti;

D.P.R. 151/2011: disciplina dei procedimenti di prevenzione incendi;

D.M. 10/03/1998: criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro;

L.13/89 norme per l'abbattimento delle barriere architettoniche.

Alle norme previste dal D.P.R. 24 luglio 1996 n.503;

D.P.G.R. 05.06.2003 n.0165.

Dlgs 163/06 Codice dei Contratti.

D.P.R. 207/10 Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163.

Alle norme previste dal D.P.R. 6 giugno 2001 n.380 "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia", aggiornato con D.Lgs n.301/2002;

**PROGETTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E NORMATIVA****3 INTERVENTI MIGLIORATIVI**

In questo capitolo sono presentati gli interventi volti a migliorare le prestazioni energetiche dell'edificio. Di seguito si elencano le lavorazioni e gli edifici che ne saranno oggetto:

1. Sostituzione del generatore di calore
2. Interventi connessi alla sostituzione dei generatori
3. Riqualificazione sistema produzione Acqua Calda Sanitaria
4. Riqualificazione sistema di termoregolazione
5. Riqualificazione sistema di distribuzione

COD	Utenza / Impianto	Sostituzione Generatore di calore	Interventi connessi alla sostituzione del generatore	Riqualificazione sistema produzione ACS	Riqualificazione sistema di termoregolazione	Riqualificazione sistema di distribuzione
E819_001	SCUOLA ELEMENTARE - GROTTACCIA	X	X	X	X	-
E819_002	SCUOLA MATERNA	X	X		-	-
E819_003	SCUOLA ELEMENTARE	-	-	-	-	-
E819_005	SPOGLIATOIO TENNIS	-	-	-	-	-
E819_006	STRUTTURA GEODEDICA	-	-	-	-	-
E819_009	SCUOLA MATERNA	-	-	-	X	X
E819_010	SCUOLA ELEMENTARE	-	-	-	X	X
E819_011	PALESTRA SCUOLA ELEMENTARE	X	-	X	-	-
E819_012	SCUOLA MEDIA	-	-	X	-	-
E819_013	BIBLIOTECA	-	-	-	X	-
E819_014	EX GIUDICE DI PACE	-	-	-	-	-
E819_015	MUNICIPIO	X	X	-	X	-
E819_016	VIGILI URBANI	-	-	-	X	-
E819_017	MUSEO	X	-	-	-	-
E819_018	ANAGRAFE	X	-	-	-	-
E819_019	LAVORI PUBBLICI	X	-	-	-	-
E819_020	CASA DI RIPOSO	X	X	X	-	-
E819_021	CENTRO DIURNO	X	-	-	X	-
E819_023	PALESTRA - GROTTACCIA	X	-	-	-	-

Il Tecnico

Il presente elaborato è opera dell'ingegno e costituisce oggetto di diritto d'autore tutelato dagli art.2575 e segg. C.C. e della Legge 663/41 e successive modifiche ed integrazioni. Ogni violazione (riproduzione dell'opera, anche parziale o in forma riassuntiva o per stralcio, imitazione, contraffazione, ecc.) sarà perseguita penalmente.



PROGETTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E NORMATIVA

Sostituzione generatore di calore

Dall'esame svolto sui componenti delle centrali oggetto del progetto, si è manifestata la necessità di sostituire alcuni vecchi generatori con nuovi generatori di ultima generazione a condensazione. Per far fronte alle diverse esigenze di ciascun edificio e per allinearsi allo stato di fatto degli stessi, in questa fase di gara sono stati scelti diversi modelli di caldaie; **si prevede quindi la sostituzione degli attuali generatori di calore a servizio di n°8 utenze con nuovi generatori di marca RIELLO di varie (o modelli equivalenti di altre marche, VISSMANN, VAILLANT, BAXI ecc...),** come meglio specificato nella seguente tabella riepilogativa:

In sintesi, dei 2351,9 kW di potenza installati verranno sostituiti 1102,6 kW pari a circa il 46,9% del parco attuale.

COD	Utenza / Impianto	Indirizzo	Modello
E819_001	SCUOLA ELEMENTARE - LOCALITA' GROTTACCIA	Via Buonarroti, 2/B	STEEL PRO POWER 345
E819_002	SCUOLA MATERNA	Via Rossini - Loc. Villa Strada	CONDEXA 57P
E819_011	PALESTRA SCUOLA ELEMENTARE	Via Sant'Esuperanzio	TERMODUETTO CONDENS 34 IS
E819_015	MUNICIPIO	Piazza Vittorio Emanuele II, 1	STEEL PRO POWER 300
E819_017	MUSEO	Piazza Vittorio Emanuele II, 1	FAMILY 35 KIS
E819_018	ANAGRAFE	Corso Garibaldi	FAMILY 35 IS
E819_019	LAVORI PUBBLICI	Piazza Vittorio Emanuele II, 1	FAMILY 35 IS
E819_020	CASA DI RIPOSO	Via Pietro Leoni, 13	STEEL PRO POWER 230
E819_021	CENTRO DIURNO	Borgo Paolo Danti, 46	FAMILY 35 IS
E819_023	PALESTRA - LOCALITA' GROTTACCIA	Via Buonarroti	FAMILY 35 IS

Caldaie a condensazione

Le linee di sviluppo dei costruttori di caldaie si sono, negli anni, concentrate sugli aspetti salienti delle problematiche energetiche.

La necessità di risparmio energetico e di elevati rendimenti ha portato alla riduzione della temperatura dei fumi, limitata dalla temperatura di condensazione, mentre le esigenze di rispetto ambientale hanno portato ad attuare situazioni tecnologiche, che minimizzino la produzione di sostanze tossiche: come la ri-circolazione dei prodotti di combustione per ridurre gli ossidi di azoto.

Ricordiamo che, ciascun impianto di riscaldamento, immette nell'atmosfera sostanze inquinanti: ossidi di azoto (NOx), anidride carbonica (CO₂); questi volumi di gas, moltiplicati per tutti gli impianti esistenti, influenzano in maniera negativa il clima della città.

L'uso del gas metano come combustibile è già un passo avanti poiché, come si sa, è un combustibile più pulito e meno inquinante degli attuali carburanti liquidi.

Con la caldaia a condensazione arriveremo a ridurre anche il volume dei fumi immessi nell'atmosfera. Ricordiamo, che le caldaie a condensazione hanno come caratteristiche predominante un elevato rendimento nell'ordine del 106 ÷ 109%, che assicura una riduzione degli ossidi e biossidi di carbonio e d'azoto, rispettivamente, 7 e 10 volte inferiore a quelli di una caldaia tradizionale.

L'effetto apparente di avere un rendimento superiore a 1 è legato al principio della condensazione ed alla misura di riferimento della potenza termica bruciata, che normalmente è il potere calorifico inferiore (p.c.i.). Questo strano fenomeno, che sembrerebbe irreal dal punto di vista termodinamico, è facilmente spiegabile. La combustione è un processo mediante il quale, una miscela di ossigeno e combustibile (ad esempio: aria e metano) genera una reazione esotermica, cioè capace di liberare calore, producendo, nel contempo, vapore acqueo e anidride carbonica (fumi).

Il Tecnico

Il presente elaborato è opera dell'ingegno e costituisce oggetto di diritto d'autore tutelato dagli art.2575 e segg. C.C. e della Legge 663/41 e successive modifiche ed integrazioni. Ogni violazione (riproduzione dell'opera, anche parziale o in forma riassuntiva o per stralcio, imitazione, contraffazione, ecc.) sarà perseguita penalmente.



PROGETTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E NORMATIVA

Ma i fumi vengono espulsi attraverso il camino, ancora ricchi d'energia, sotto forma di calore sensibile (quantità di calore che provoca la variazione di temperatura senza modificarne lo stato) e latente (quantità di calore che provoca la variazione dello stato senza modificarne la temperatura).

La differenza tra calore latente e sensibile è dato proprio dal calore di condensazione del vapore contenuto nei fumi. Più in dettaglio: 1 m³ di metano bruciando, produce in prevalenza 10,13 kWh sotto forma di energia termica (calore sensibile), 1,6 kg di acqua allo stato di vapore e anidride carbonica.

Nelle classiche caldaie il vapore acqueo e quindi il calore latente in esso contenuto, vengono evacuati dal camino assieme agli altri gas di scarico.

La tecnica della condensazione, che vogliamo adottare, ha lo scopo primario di ridurre drasticamente il calore latente disperso nei fumi, sfruttando quindi al massimo l'energia contenuta nel combustibile a beneficio di elevati rendimenti, impossibili da raggiungere con gli apparecchi di tipo tradizionali attualmente in commercio.

Per recuperare la parte d'energia di condensazione accumulata nei fumi sotto forma di calore latente (detto anche di vaporizzazione), la caldaia a condensazione è equipaggiata con uno scambiatore di calore integrato in un condensatore.

Tale scambiatore è progettato in modo da essere percorso nella parte terminale dall'acqua fredda di ritorno dell'impianto.

Il contatto dei fumi con questa superficie fredda comporta il loro passaggio dalla fase di vapore alla fase liquida (condensa), con la relativa cessione di calore all'acqua dell'impianto di riscaldamento.

In pratica abbassando la temperatura dei fumi di sotto a quella di condensazione (definita anche temperatura di rugiada, che per il metano si attesta intorno ai 51÷55°C, a secondo dell'eccesso d'aria e della percentuale di anidride carbonica presente nei fumi), si recupera anche il calore di vaporizzazione, che vale più o meno 1 kW per metro cubo di gas, cioè circa 11% del calore, che verrebbe perduto nei fumi.

Considerando che il p.c.i. del metano è pari a poco più di 9,5 kW/Nm³, ricaveremo da 1 m³ di gas metano bruciato un'energia termica pari a 11,25 kW anziché 10,13 kW.

La qualità di calore che si riesce a recuperare dai fumi, e quindi la quantità di condensa prodotta, è inversamente proporzionale alla temperatura d'esercizio dell'impianto.

Ritornando alla questione del rendimento maggiore di 1, l'espressione che si utilizza per un generatore di calore, è definita tecnicamente dal rapporto percentuale tra la potenza termica resa (la bruciata meno le perdite fumi ≅ 8%) e quella bruciata, facendo riferimento al potere calorifico inferiore dei combustibili, che si differenzia da quello superiore, poiché l'acqua presente nei prodotti della combustione è considerata allo stato di vapore anziché liquido.

Questo sta a significare che, per una caldaia tradizionale, il rendimento vale:

$$\eta = \frac{P_{resa}}{P_{bruciata}} = \frac{P_{bruciata} - P_{fumi}}{P_{bruciata}} = 92 \%$$

Nelle caldaie a condensazione, invece, la prerogativa è di recuperare l'energia ceduta durante il processo di raffreddamento dei fumi (condensazione); a parità di potenza bruciata, si otterrà, così, una potenza resa pari alla somma tra il calore sensibile normalmente prodotto, più il calore recuperato in condensazione; per questo motivo il rendimento risulta:

$$\eta = \frac{P_{resa}}{P_{bruciata}} = \frac{P_{bruciata} + R_{latente} - P_{fumi}}{P_{bruciata}} = 106 \%$$

ove le perdite dei fumi sono più basse, attestandosi normalmente intorno al 5%.

Questo, però non significa che la caldaia renda più di quanto consuma; infatti, se si rapportano le potenze rese sulla

Il Tecnico

PROGETTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E NORMATIVA

base del potere calorifico superiore (anziché quello inferiore), che corrisponde a tutta l'energia prodotta da un combustibile, anche le caldaie a condensazione avranno un rendimento inferiore al 100%.

$$\eta_{\text{Tradizionale}} = 92 \% \times \frac{pci}{pcs} = 92 \% \times \frac{9,5}{10,5} \cong 83 \% \quad \eta_{\text{Condensazione}} = 106 \% \times \frac{pci}{pcs} = 106 \% \times \frac{9,5}{10,5} \cong 96 \%$$

Resta, in ogni modo, evidenziato, che una caldaia a condensazione rende in media il 13÷14% in più rispetto ad una di tipo tradizionale ed, in ogni caso, assicura sempre rendimenti superiori a qualsiasi punto di funzionamento.

Riassumendo i motivi dell'efficienza di una caldaia a condensazione sono sostanzialmente tre:

- recupero del calore latente di vaporizzazione tramite intensa condensazione del vapore acqueo presente nei fumi;
- temperatura fumi estremamente bassa, pari a quella di ritorno maggiorata di circa 10 °C;
- riduzione al minimo delle dispersioni di calore attraverso il rivestimento della caldaia.

La modulazione della capacità termica delle macchine, che si installeranno, permette una variabilità della potenza termica resa da 1 a 40 di quella complessiva, durante l'intero periodo di riscaldamento; in pratica, un funzionamento pressoché continuo, a regime variabile.

La riduzione del numero di accensioni/spegnimenti ed il continuo adeguamento al funzionamento effettivamente richiesto, al variare delle condizioni atmosferiche, permettono enormi vantaggi a livello di rendimento termico e di impatto ambientale. Il grado di rendimento delle caldaie, che proponiamo, può raggiungere fino ad un massimo di 108,7 % secondo le temperature dell'acqua di ritorno e della potenza termica in gioco. Al fine di ottenere un ottimo rendimento economico delle caldaie, la temperatura di ritorno dovrà essere il più possibile sotto il punto di rugiada dei fumi. Si può affermare che ci sono periodi, in cui il carico termico è notevolmente inferiore a quello necessario a far fronte alla situazione più rigida prevista da progetto (-1 / 2 °C); infatti, è facile riscontrare, durante la stagione del riscaldamento, spazi temporali in cui il clima è mite e quindi si verifica la condizione, di poter far funzionare l'impianto a media e anche bassa temperatura, tramite l'adozione di sistemi di regolazione compensati (sonda esterna e termostati modulanti), garantendo sempre il comfort negli ambienti riscaldati.

Grazie alle minime perdite d'irraggiamento esterne del generatore ed ai lunghi periodi di funzionamento del bruciatore, il grado di rendimento effettivo annuale sarà di poco inferiore a quello di caldaia.

Di seguito sono descritti sinteticamente i modelli di generatore di calore proposti in sostituzione alle attuali caldaie; Per la descrizione approfondita e le caratteristiche tecniche si allegano le schede tecnico commerciali.

STEEL PRO POWER



Steel Pro Power è il nuovo sistema modulare a condensazione Riello, appositamente progettato e sviluppato per raggiungere elevatissimi valori di efficienza energetica, riducendo al massimo lo spazio occupato. Il sistema, pronto per una semplice e veloce installazione, si compone di armadi tecnici studiati secondo i principi della modularità, composti da un telaio assemblato in alluminio anodizzato e pannelli verniciati. Il prodotto di serie è adatto all'installazione in interno, con combustione a camera aperta; è trasformabile in combustione stagna o in versione per l'installazione in esterno con il montaggio di specifici kit accessori. Gli armadi sono equipaggiati con 2, 3 o 4 elementi termici da 57 fino a 131 kW, per una potenza totale da 114 fino a 524 kW e sono disponibili nelle versioni che ad ogni modulo termico associano circolatori basso consumo (modelli "P") o valvole a 2 vie (modelli "V");

la fornitura di serie comprende inoltre la regolazione elettronica di gestione e controllo, collettori idraulici di

Il Tecnico

Il presente elaborato è opera dell'ingegno e costituisce oggetto di diritto d'autore tutelato dagli art.2575 e segg. C.C. e della Legge 663/41 e successive modifiche ed integrazioni. Ogni violazione (riproduzione dell'opera, anche parziale o in forma riassuntiva o per stralcio, imitazione, contraffazione, ecc.) sarà perseguita penalmente.



PROGETTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E NORMATIVA

mandata e ritorno, collettori gas, fumi e di scarico condensa. Gli scambiatori di calore, a geometrie brevettate, sono costituiti da due tubi lisci in Inox concentrici, aventi rispettivamente sezione pentagonale l'interno e circolare l'esterno; sono stati appositamente studiati per massimizzare la superficie di scambio, offrire la massima resistenza alla corrosione e minime perdite di carico. Queste caratteristiche consentono di lavorare con elevati ΔT , permettendo di ridurre i tempi di messa a regime dell'impianto. I modelli con scambiatore da 131 kW (270-405-540) sono predisposti per l'installazione in cascata, con accoppiamento fianco a fianco, fino ad un massimo di 10 unità in totale ed una potenza di 1310 kW. L'elettronica di controllo, compatibile col protocollo MOD-BUS, permette la regolazione climatica con gestione in cascata dei moduli termici, la commutazione automatica estate/inverno, la possibilità di gestione a distanza tramite ingresso 0..10V e segnale di allarme in uscita. Il sistema di controllo gestisce la distribuzione del calore sul circuito secondario, controllando: una zona diretta, una o più zone miscelate (da 1 a 3 a seconda del modello) e il circuito bollitore. Tramite appositi accessori vi è inoltre la possibilità di gestire ulteriori zone miscelate (fino a max 16). La gestione ottimale della combustione e gli elevati rapporti di modulazione (fino a 1:50) consentono elevati rendimenti e basse emissioni inquinanti (Classe 6 secondo UNI EN 15502). La continuità di servizio è garantita dalla modularità del sistema: anche in caso di guasto di un modulo il funzionamento complessivo non è pregiudicato. Sono inoltre disponibili gli accessori progettati per garantire una semplice, rapida e completa installazione della centrale termica. Pressione massima di esercizio 6 bar.

FAMILY



La nuova Family è la soluzione Riello per l'utente più esigente. Lo scambiatore primario, interamente realizzato in acciaio inox, garantisce la massima efficienza ed affidabilità nel tempo ed il nuovo scambiatore sanitario ottimizzato assicura un comfort eccezionale e la migliore classe di merito (classe A). La nuova Family è disponibile con potenze di 25, 30 e 35 kW, in versioni combinate istantanee e solo riscaldamento. – Controllo di combustione elettronico auto adattativo ACC – Omologazione Range Rated – Possibilità di integrazione in sistemi ibridi – Nuovo pannello con display a colori e funzione riempimento impianto intelligente – Vaso di espansione da 10 litri – Circolatore modulante a basso consumo – Rapporto di modulazione 1:8 – Flangia fumi di serie con fumisteria dedicata – Valvola clapet e dispositivo SRD di serie – Termoregolazione di serie in abbinamento alla sonda esterna, disponibile come accessorio – Possibilità di installazione anche in incasso (modello 25 KIS) ed all'esterno in luoghi parzialmente protetti (IPX5D) – Facilità di installazione e ampia scelta di accessori

CONDEXA PRO



Condexa PRO è la nuova proposta di Riello come sistema modulare murale a condensazione, in grado di garantire prestazioni di altissimo livello e coprire una vasta gamma di applicazioni, con possibilità di installazione in interno o in esterno, con combustione a camera aperta o stagna, con caldaia singola oppure in cascata fino a 1120 kW. La gamma si compone di 8 modelli con moduli termici da 35 fino a 131 kW. Ogni modulo termico è dotato dell'innovativo scambiatore di calore HELIX, a geometrie brevettate, costituito da due tubi lisci in acciaio inox concentrici, aventi rispettivamente sezione pentagonale l'interno e circolare l'esterno, studiati per massimizzare la superficie di scambio, offrire la massima resistenza alla corrosione. La pompa del circuito primario con regolazione modulante consente di lavorare con Δt costante impostabile, riducendo i tempi di messa a regime dell'impianto e massimizzando la condensazione. L'elettronica di base include la regolazione climatica, la gestione della cascata dei moduli, con funzioni master/slave integrate, la commutazione automatica estate/inverno e la possibilità di gestire una zona diretta ed un bollitore ACS. L'elettronica offre

Il Tecnico

Il presente elaborato è opera dell'ingegno e costituisce oggetto di diritto d'autore tutelato dagli art.2575 e segg. C.C. e della Legge 663/41 e successive modifiche ed integrazioni. Ogni violazione (riproduzione dell'opera, anche parziale o in forma riassuntiva o per stralcio, imitazione, contraffazione, ecc.) sarà perseguita penalmente.

PROGETTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E NORMATIVA

inoltre la possibilità di gestione a distanza tramite ingresso 0-10V oppure col protocollo Modbus. Sono inclusi di serie: rubinetto scarico caldaia, valvole di sicurezza, kit di trasformazione GPL e supporto a muro. A completamento del sistema ci sono accessori specificatamente progettati per applicazioni modulari e in cascata, con possibilità di lavoro con diverse logiche di gestione idraulica, ossia moduli termici con circolatori, valvole a 2 vie o nessuna intercettazione. Tramite appositi accessori vi è inoltre la possibilità di gestire la distribuzione del circuito secondario, fino a 16 zone miscelate. L'ottimale gestione della combustione e gli elevati rapporti di modulazione, fino a 1 a 50 per la versione con 10 moduli termici, consentono elevati rendimenti e basse emissioni inquinanti (Classe 5 secondo UNI EN 297). - La continuità di servizio è garantita dalla modularità del sistema: anche in caso di guasto di un modulo il funzionamento complessivo non è pregiudicato; - La funzione antigelo ed antigrippaggio ne garantisce il funzionamento con ogni condizione climatica; - Pressione massima di esercizio: 6 bar; - Una vasta gamma di accessori è disponibile per assicurare un'installazione semplice, veloce e completo a cascata.

TERMODUETTO CONDENS



Termoduetto Condens è il nuovo sistema integrato composto da caldaia murale a condensazione da 34,6 kW, aerotermo ad acqua e pannello comandi. La sua avanzata tecnologia consente elevati rendimenti, sinonimo di efficienza e risparmio energetico con rilevante riduzione dei costi d'esercizio e delle emissioni inquinanti. Termoduetto Condens è indicato per il riscaldamento e la ventilazione estiva di tutti gli ambienti commerciali, artigianali ed industriali ove sia limitato l'utilizzo di apparecchi a gas a scambio diretto.

Il Tecnico

Il presente elaborato è opera dell'ingegno e costituisce oggetto di diritto d'autore tutelato dagli art.2575 e segg. C.C. e della Legge 663/41 e successive modifiche ed integrazioni. Ogni violazione (riproduzione dell'opera, anche parziale o in forma riassuntiva o per stralcio, imitazione, contraffazione, ecc.) sarà perseguita penalmente.



PROGETTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E NORMATIVA

Interventi connessi all'installazione della caldaia

A seguito della sostituzione del generatore di calore, risulterà necessario sostituire i dispositivi di misura, controllo e regolazione, oltre a omologare nuovamente la centrale termica al competente dipartimento della INAIL (EX ISPEL).

Dall'esame delle componenti allo stato attuale, a seguito della sostituzione dei generatori di calore, è emersa la necessità di sostituire parti impiantistiche non conformi alla normativa INAIL in n°4 centrali termiche di seguito elencate:

COD	Utenza / Impianto	Indirizzo	Comune
E819_001	SCUOLA ELEMENTARE - LOCALITA' GROTTACCIA	Via Buonarroti, 2/B	Cingoli
E819_002	SCUOLA MATERNA	Via Rossini - Loc. Villa Strada	Cingoli
E819_015	MUNICIPIO	Piazza Vittorio Emanuele II, 1	Cingoli
E819_020	CASA DI RIPOSO	Via Pietro Leoni, 13	Cingoli

Dispositivi di regolazione (dalla Raccolta R.1.B. ediz. 09)

Questi i dispositivi che saranno installati sul singolo generatori di calore:

- interruttore termico automatico di regolazione ($t_{min} = 10^{\circ}C \div t_{max} = 90^{\circ}C$) del tipo omologato a corredo della caldaia, con l'elemento sensibile immerso nel flusso d'acqua calda in uscita dal generatore di calore ad una distanza non superiore a 50 cm dal generatore stesso. La guaina di alloggiamento sarà realizzata con materiale buon conduttore di calore e resistente ad una pressione minima di 6 bar.

Dispositivi di sicurezza (dalla Raccolta R.2.A. ediz. 09)

Valvole di sicurezza

Le valvole di sicurezza previste nell'installazione sulle caldaie saranno del tipo a molla diretta qualificate. Il sistema di taratura sarà meccanicamente bloccabile e fissato in sede di costruzione tramite un sigillo da un tecnico dell'INAIL. La costruzione delle valvole di sicurezza ed i materiali impiegati, saranno idonei per le condizioni di pressione e per le altre proprietà del fluido a contatto.

Il diametro interno sarà in ogni caso non inferiore a 15 mm. La sovrappressione non supererà il maggiore dei seguenti valori:

- 20 % della pressione di taratura;
- 0,1 bar o 0,1 kg/cm²;

mentre lo scarto di chiusura non sarà superiore al maggiore fra i seguenti valori:

- 10 % della pressione di taratura;
- 0,5 bar o 0,5 kg/cm².

Su ogni valvola di sicurezza saranno riportati i seguenti dati, indicati su apposita targhetta o direttamente sul corpo della valvola:

- sigla di identificazione del costruttore;
- sigla di identificazione della valvola;
- massima potenzialità nominale del generatore di calore per il quale la valvola è idonea, espressa in kW o in kcal/h;
- pressione di taratura, espressa in bar o in kg/cm².

I dati indicati sulla valvola di sicurezza saranno riportati sul certificato d'attestazione della taratura su banco, rilasciato dal fabbricante a firma di un ispettore INAIL, sul quale saranno indicati i valori di targa. Tale certificato sarà

Il Tecnico



PROGETTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E NORMATIVA

presentato al tecnico dell'INAIL all'atto della verifica d'impianto.

La pressione di taratura della valvola, aumentata della sovrappressione ammessa, non supererà in ogni caso la pressione massima d'esercizio del generatore di calore su cui è montata.

Le valvole di sicurezza saranno dimensionate in base alla seguente formula:

$$A = 0,005 \cdot W \cdot \frac{M}{0,9 \cdot K}$$

dove:

A è l'area della minima sezione trasversale netta dell'orificio della valvola, in cm²;

W è la capacità di sfogo, in kg/h, della valvola di sicurezza;

M è il fattore stabilito dal decreto in funzione della pressione di massimo scarico (pressione relativa di taratura aumentata della sovrappressione della valvola).

P	2,20	2,75	3,30	3,85	4,40	4,95	5,50
M	1,19	1,02	0,89	0,79	0,71	0,66	0,60

Valvola di intercettazione del combustibile

Le valvole d'intercettazione del combustibile ad azione positiva, non azionate da energia esterna, interverranno in modo da evitare che la temperatura dell'acqua nel generatore superi la temperatura d'ebollizione alla pressione atmosferica (con la tolleranza necessaria per evitare l'intervento del dispositivo, in conseguenza della sopraelevazione della temperatura, che si verifica all'atto dello spegnimento del bruciatore) ed in modo da arrestare l'afflusso del combustibile al bruciatore.

L'elemento sensibile delle valvole di intercettazione del combustibile sarà immerso nella corrente d'acqua calda, in uscita quanto più possibile in prossimità del generatore alla sommità di esso, o nella tubazione di uscita entro 50 cm dal generatore a monte di qualsiasi organo di intercettazione.

Ogni valvola sarà accompagnata dal verbale INAIL di attestazione della taratura su banco.

Dispositivi di protezione (dalla Raccolta R.2.B. ediz. 09)

Questi i dispositivi che saranno installati sul singolo generatori di calore:

- interruttore termico automatico di blocco a riarmo manuale a corredo della caldaia con temperatura di intervento < 100°C del tipo omologato, con l'elemento sensibile immerso nel flusso d'acqua calda in uscita dal generatore di calore ad una distanza non superiore a 50 cm dal generatore stesso. La guaina di alloggiamento sarà realizzata con materiale buon conduttore di calore e resistente ad una pressione minima di 6 bar.
- pressostato di blocco a riarmo manuale tarato ad una pressione inferiore a quella di taratura della valvola di sicurezza del tipo omologato.
- pressostato di minima pressione che ha la funzione di garantire che la pressione del generatore non scenda mai al di sotto di un certo valore, onde impedire la vaporizzazione dell'acqua. Assicura anche contro la mancanza d'acqua.

Dispositivi di controllo (dalla Raccolta R.2.C. ediz. 09)

Questi i dispositivi che saranno installati sul singolo generatori di calore:

- manometro/idrometro munito di appendice installata sulla tubazione di mandata (o indifferentemente su quella di ritorno) del generatore senza interposizione di organi di intercettazione avente fondo scala 6 bar,

Il Tecnico



PROGETTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E NORMATIVA

- termometro a quadrante con fondo scala 120°C,
- pozzetto avente un diametro minimo interno minimo di 10 mm per il controllo della temperatura, installato nelle immediate vicinanze della tubazione di mandata dell'acqua del generatore di calore e a monte di eventuali organi di intercettazione, la cui guaina di alloggio per un eventuale strumento campione, sarà posizionata in modo verticale o obliqua, entro e non oltre 0,5 m dal generatore stesso, realizzata con materiale buon conduttore di calore e resistenti alla pressione minima di 6 bar.

Sistema d'espansione vaso chiuso (dalla Raccolta R.3.B. ediz. 09)

I vasi d'espansione, che per le loro caratteristiche costruttive, rientrano nei limiti previsti dalle vigenti norme per la sorveglianza degli apparecchi a pressione, saranno sottoposti al controllo dell'INAIL secondo le disposizioni previste dalle norme stesse, sia in fase costruttiva che nella fase d'impianto.

La denuncia di installazione, dei vasi sarà comunque considerata come denuncia dell'intero impianto di riscaldamento e pertanto, ai fini dell'autorizzazione al funzionamento del vaso di espansione, saranno applicate integralmente le norme tecniche di cui al decreto ministeriale 1-12-1975, anche nei casi in cui non sussista l'obbligo della denuncia o della presentazione del progetto dell'impianto ai sensi del decreto stesso.

I vasi d'espansione, che per le loro caratteristiche costruttive non rientrano nei limiti previsti per la sorveglianza degli apparecchi a pressione, ed in ogni caso rispondenti alla normativa PED, saranno muniti di una targa di costruzione, anche autoadesiva, applicata in modo inamovibile su una parte essenziale e visibile del vaso d'espansione, recante le seguenti indicazioni:

- costruttore;
- numero di fabbrica ed anno di costruzione;
- capacità;
- pressione di progetto;
- marcatura CE.

Il costruttore dei vasi d'espansione rilascerà, per ognuno di essi, una dichiarazione di conformità indicante il buon esito della prova idraulica eseguita, la data della prova nonché i dati di targa.

In tal caso il costruttore si impegnerà per iscritto, all'atto del deposito del marchio, ad eseguire, su tutti i vasi contrassegnati con tale marchio, la prova idraulica.

I diaframmi di separazione dei vasi chiusi saranno fabbricati con materiale resistente alla massima pressione e temperatura d'esercizio prevista per l'impianto.

Per tali vasi il costruttore ne attesterà sulla dichiarazione di conformità anche la pressione di precarica e la idoneità della membrana.

Il volume del vaso sarà correlato, con una tolleranza del $\pm 10\%$, al volume d'espansione.

Per i vasi chiusi previsti a diaframma il vaso avrà una capacità pari a :

$$V = \frac{E}{1 - \frac{P_i}{P_f}}$$

in cui:

- V è il volume del vaso, in litri;
- E è il volume d'espansione, in litri;
- P_i è la pressione assoluta, in bar, a cui è precaricato il cuscinetto di gas, pressione che non sarà inferiore alla pressione idrostatica nel punto in cui viene installato il vaso;

Il Tecnico



PROGETTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E NORMATIVA

- Pf è la pressione massima assoluta d'esercizio, in bar, pari alla pressione di taratura della valvola di sicurezza, diminuita di una quantità corrispondente al dislivello di quota esistente tra vaso d'espansione e valvola di sicurezza, se quest'ultima è posta più in basso.

Il generatore di calore sarà collegato direttamente al vaso o al gruppo di vasi di espansione dell'impianto, mediante una tubazione di diametro interno non inferiore a 18 mm.

Sulla tubazione di collegamento, che potrà essere anche costituita da porzioni di impianto, non saranno inseriti organi di intercettazione né praticate diminuzioni di sezione.

Sarà consentito l'inserimento di una valvola a tre vie, che assicuri il collegamento del generatore di calore con l'atmosfera nel caso d'intercettazione del vaso d'espansione, purché la tubazione di collegamento tra il generatore e la bocca di sfogo all'atmosfera, abbia le stesse caratteristiche e dimensioni della tubazione di sfogo.

La tubazione di collegamento sarà realizzata in modo da non presentare punti di accumulo di incrostazioni o depositi e avrà curve, misurate sull'asse del tubo, con raggio di curvatura non inferiore a 1,5 volte il diametro interno del tubo.

Nel caso di più generatori di calore che alimentano uno stesso impianto o uno stesso circuito secondario, ciascun generatore di calore sarà collegato direttamente al vaso d'espansione o al gruppo dei vasi d'espansione dell'impianto, complessivamente dimensionati per il volume totale dell'acqua contenuta nello stesso impianto e nello stesso circuito indipendente.

Ove si renda necessario separare il singolo generatore di calore dal vaso d'espansione, o dal gruppo di vasi d'espansione, si ricorrerà all'applicazione, sulla tubazione di collegamento del generatore al vaso, di una valvola a tre vie con le stesse caratteristiche viste per gli impianti a vaso aperto, in modo da assicurare in ogni modo, in ogni posizione, il collegamento del generatore o con il vaso d'espansione o con l'atmosfera.

I vasi di espansione, le tubazioni di collegamento, i tubi di sfiato e di scarico saranno protetti contro l'azione del gelo ove tale fenomeno possa verificarsi.

Tale condizione sarà dichiarata dal nostro tecnico abilitato.

Il diametro interno D della tubazione di collegamento tra il o i generatori di calore ed il o i vasi di espansione sarà non inferiore al valore di $\sqrt{P/1,163}$ con minimo di 18 mm, essendo P la potenza termica nominale del o dei generatori espressa in kW.

trattamento condense acide

Tutti i gruppi termici a condensazione, con potenzialità superiore ai 35 kW, saranno corredati di un idoneo sistema per il trattamento delle condense acide.

L'unità di neutralizzazione è essenzialmente costituita da un serbatoio in materiale plastico, al cui interno viene posto, a letto, un granulato (carbonati), in grado di aumentare il PH della condensa, fino alla sua neutralizzazione.

A seconda del modello di caldaia, la neutralizzazione avverrà con una circolazione naturale, dall'alto verso il basso, o, per potenze superiori a 300 kW, per mezzo una piccola pompa che garantisce il mantenimento del livello nel neutralizzatore e il sollevamento (spinta) dell'acqua in fogna.

Il battente massimo che la pompa può vincere è a 3 metri. La pompa è comandata da un contatto elettrico di livello di cui è dotata l'unità di neutralizzazione.

I valori tipici dei neutralizzatori sono mostrati in tabella.

Il Tecnico



PROGETTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E NORMATIVA

Modelli		150-350	450-800
Tipo		HN2	HN3
Potenza elettrica assorbita	W	50	80
Alimentazione	V~Hz	230~50	230~50
Portata condensa*	l/m	12	22
Dimensioni	mm	400x300x220	600x400x220
Quantità granulato	kg	25	50
Raccordi	∅	1" 1/2	1" 1/2

Adeguamento Normativa VVF

Le disposizioni riguardanti la progettazione, la costruzione e l'esercizio impianti termici di portata complessiva maggiore di 35 kW (convenzionalmente tale valore è assunto corrispondente al valore di 30.000 kcal/h), alimentati a metano, sono individuati dal Decreto Ministeriale del 08/11/19 e direttiva 90/396/CEE e successivi modifiche e chiarimenti, nel quale sono specificate le misure per il raggiungimento degli obiettivi di sicurezza relativi alla salvaguardia delle persone, degli edifici e dei soccorritori, negli impianti costituiti da uno, o più apparecchi termici alimentati a gas, di seguito denominati apparecchi, installati nel medesimo locale, o in locali direttamente comunicanti considerati come facenti parte di un unico impianto, di portata termica pari alla somma delle portate termiche dei singoli apparecchi.

Gli obiettivi, che si prefigge il decreto, possono riassumersi in:

- evitare accumuli pericolosi di combustibile gassoso nei luoghi di installazione e nei locali comunicanti con essi, nel caso di fuoriuscite accidentali del medesimo combustibile;
- limitare, in caso d'evento incidentale, danni alle persone;
- limitare, in caso di evento incidentale, danni ai locali vicini a quelli contenenti gli impianti.

Gli apparecchi a gas che rientrano nel campo di applicazione della direttiva 90/396/CEE del 29-6-1990 e i relativi dispositivi di sicurezza, regolazione e controllo saranno muniti rispettivamente di marcatura CE e di attestato di conformità ai sensi della citata direttiva.

Gli apparecchi che non rientrano nel campo di applicazione della citata direttiva, saranno costruiti secondo le regole della buona tecnica ai fini della salvaguardia della sicurezza e saranno rispondenti alla vigente legislazione in materia.

In ogni caso, tali apparecchi saranno dotati di dispositivi di sicurezza, di regolazione e controllo, muniti di attestato di conformità ai sensi della direttiva stessa.

Agli impianti esistenti alla data di emanazione del D.M. 08-11-2019 e di portata termica superiore a 35 kW e 116 kW purché approvati e autorizzati dal comando Provinciale dei Vigili del Fuoco, non sarà richiesto alcun adeguamento, anche in caso di aumento di portata termica, purché non superiore al 20 % di quella già approvata od autorizzata e purché realizzata una sola volta.

Dall'esame delle centrali termiche allo stato attuale è emersa la necessità di verificare e se necessario adeguare n°4 centrali termiche alla normativa VVF, di seguito elencate:

COD	Utenza / Impianto	Indirizzo	Comune
E819_001	SCUOLA ELEMENTARE - LOCALITA' GROTTACCIA	Via Buonarroti, 2/B	Cingoli
E819_002	SCUOLA MATERNA	Via Rossini - Loc. Villa Strada	Cingoli
E819_015	MUNICIPIO	Piazza Vittorio Emanuele II, 1	Cingoli
E819_020	CASA DI RIPOSO	Via Pietro Leoni, 13	Cingoli

Il Tecnico

Il presente elaborato è opera dell'ingegno e costituisce oggetto di diritto d'autore tutelato dagli art.2575 e segg. C.C. e della Legge 663/41 e successive modifiche ed integrazioni. Ogni violazione (riproduzione dell'opera, anche parziale o in forma riassuntiva o per stralcio, imitazione, contraffazione, ecc.) sarà perseguita penalmente.

PROGETTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E NORMATIVA

Ammodernamento/installazione condotti di evacuazione fumi

Nell'ambito italiano, abbiamo la Legge 10/91 insieme al decreto di attuazione DPR 412/93 e la DM 37/08 e smi, che impone la progettazione nel caso di sostituzione di un nuovo camino.

A tal proposito, saranno valutate le dimensioni, in funzione ai parametri necessari, stabiliti dall'UNI - CTI 9615/90 e successive integrazioni, che non è altro che la traduzione della DIN 4705.

La norma prevede l'applicazione di un calcolo di fluidodinamica dettagliato, tenendo conto di tutti i parametri, che possono influire sul fenomeno della combustione. Il fenomeno è complesso, ma riconducibile a un modello matematico semplificato, tenendo conto che i fumi sono prodotti nel focolare ed evacuano esclusivamente attraverso il camino e che si generano nel frattempo forze positive (motrici), che favoriscono il moto (dovuto al contenuto calorico dei fumi) e forze negative, che lo impediscono (determinate dalle resistenze d'attrito delle pareti del condotto).

Il corretto funzionamento si ottiene ovviamente quando le forze positive superano le forze negative:

$$P_p - P_n > 0$$

e pertanto ha luogo il moto del fumo e la sua completa evacuazione all'esterno (verifica della depressione nella sezione del camino).

La forza motrice è dovuta ai fumi, che essendo caldi, risultano più leggeri dell'aria ambiente.

Questa funzione è espressa come pressione in Pascal:



$P_p = 9,81 \times H \times (\rho_a - \rho_f)$	<p>9,81 è l'accelerazione di gravità espressa in m/s^2,</p> <p>H è l'altezza del camino in m,</p> <p>ρ_a, ρ_f sono rispettivamente la densità dell'aria e dei fumi.</p>
--	---

Questo valore deve essere a sua volta superiore ad un valore minimo, per poter garantire il funzionamento anche con variazioni di portata di massa dei fumi (verifica della pressione di funzionamento del camino). Gli effetti positivi che favoriscono il tiraggio dei fumi sono l'altezza del camino (quanto più è alto tanto più migliora il tiraggio), la densità dell'aria più elevata (dovuta ad una minore altitudine, bel tempo = alta pressione e bassa temperatura ambiente) e quella dei fumi più bassa (generata da una maggiore temperatura dei fumi, minore raffreddamento degli stessi lungo il loro percorso e maggior isolamento termico rispetto alla superficie esterna).

Le forze negative sono dovute alla resistenza al moto dei fumi nei condotti e dipendono:

- dal tipo di caldaia (caldaie pressurizzate o atmosferiche);
- dalla rugosità del materiale interno al condotto fumario;
- dalla portata dei fumi espressa solitamente in kg/s ;
- dalla velocità dei fumi, che determina un recupero, o una perdita, di pressione statica;
- dalla sezione del condotto fumario misurato in mm^2 ;
- dalla resistenza d'attrito localizzate lungo il canale ed il camino (curve, allargamenti, restrizioni, raccordi, comignoli, ecc.).

Gli effetti positivi che favoriscono il tiraggio dei fumi sono la bassa rugosità del materiale interno, la minor massa di fumi, a parità di combustibile e potenza termica erogabile dalla caldaia.

A tal riguardo, possiamo dire che i bruciatori ad aria soffiata hanno portate in massa minore, rispetto a quelli di tipo atmosferici, dove abbiamo solitamente quantità notevolmente maggiore, a causa dell'effetto dell'aria comburente, trascinata sul letto del bruciatore.

Altri due parametri su cui si porrà l'attenzione è la temperatura di rugiada, sotto alla quale si possono generare veri

Il Tecnico



PROGETTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E NORMATIVA

e propri effetti dannosi, con possibile degrado negli anni del condotto fumario (verifica della temperatura allo sbocco del camino) e la velocità dei fumi che dovrà essere superiore ad un valore minimo, in funzione della portata e dell'altezza del camino (verifica della velocità dei fumi nel camino), per garantire che non vi sia ristagno dei prodotti della combustione e d'ingresso d'aria falsa al terminale.

Gli elementi strutturali costituenti il camino saranno del tipo prefabbricato a doppia parete, o in acciaio inox AISI 304 interno e 316 esterno, con interposto manto di isolamento termico in lana di roccia ad alta densità, dello spessore minimo di 25 - 30 mm circa.

Gli elementi modulari avranno un giunto di dilatazione termica incorporato nella canna interna ed avranno uno speciale sistema d'innesto a bicchiere, con bloccaggio garantito da fascette a doppia gola e effetto (statico e dinamico). Il camino sarà vincolato alla struttura portante dell'edificio mediante apposite staffe. Accessori e pezzi speciali completano la fornitura in conformità alla normativa vigente; in particolare è previsto almeno un punto di prelievo dei prodotti della combustione tra la cassa dei fumi del generatore ed il camino, ai sensi del DPR 412/93. Ove fosse necessario sarà armato un ponteggio, fisso o mobile a seconda che l'altezza sia superiore, o inferiore a 15 m, nel rispetto dei parametri di sicurezza previsti dalla Legge 626/94 e DPR 547/55.

L'intervento si renderà necessario su tutti gli impianti in cui saranno installate caldaie a condensazione, ove non sono presenti idonei camini.

Dove possibile, si sfrutteranno i condotti fumari esistenti intubandoli con gli elementi in acciaio, o utilizzando calze in materiale sintetico conformi alla vigente normativa.

A seguito dell'installazione di nuovi generatori di calore sarà quindi necessario ammodernare/installare n° 4 condotti di evacuazione fumi nei locali tecnici e n° 5 condotti a servizio delle caldaie murali.*

COD	Utenza / Impianto	Indirizzo	Comune
E819_001	SCUOLA ELEMENTARE - LOCALITA' GROTTACCIA	Via Buonarroti, 2/B	Cingoli
E819_002	SCUOLA MATERNA	Via Rossini - Loc. Villa Strada	Cingoli
E819_015	MUNICIPIO	Piazza Vittorio Emanuele II, 1	Cingoli
E819_017*	MUSEO	Piazza Vittorio Emanuele II, 1	Cingoli
E819_018*	ANAGRAFE	Corso Garibaldi	Cingoli
E819_019*	LAVORI PUBBLICI	Piazza Vittorio Emanuele II, 1	Cingoli
E819_020	CASA DI RIPOSO	Via Pietro Leoni, 13	Cingoli
E819_021*	CENTRO DIURNO	Borgo Paolo Danti, 46	Cingoli
E819_023*	PALESTRA - LOCALITA' GROTTACCIA	Via Buonarroti	Cingoli

Il Tecnico

Il presente elaborato è opera dell'ingegno e costituisce oggetto di diritto d'autore tutelato dagli art.2575 e segg. C.C. e della Legge 663/41 e successive modifiche ed integrazioni. Ogni violazione (riproduzione dell'opera, anche parziale o in forma riassuntiva o per stralcio, imitazione, contraffazione, ecc.) sarà perseguita penalmente.



PROGETTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E NORMATIVA

Ammodernamento/Installazione sistema di trattamento acque

Il D.P.R. 59/09 Attuativo del Decreto Legislativo 192/05 e s.m.i. ha introdotto l'obbligo di prevedere un sistema di trattamento dell'acqua proveniente dalla rete idrica, in funzione della tipologia di impianto (solo riscaldamento – riscaldamento + ACS), della potenza termica e della durezza temporanea dell'acqua. Tali obblighi vengono applicati nei seguenti casi:

- Realizzazione nuovi edifici,
- Ristrutturazione impianti termici esistenti,
- Sostituzione generatori di calore.

Il D.P.R. in sintesi definisce quanto segue:

- Impianto solo riscaldamento - acqua di alimentazione dell'impianto con durezza temporanea maggiore o uguale a 25 gradi francesi. Sono necessari il trattamento chimico di condizionamento per impianti di potenza nominale del focolare complessiva minore o uguale a 100 kW e il trattamento di addolcimento per impianti di potenza nominale del focolare complessiva compresa tra 100 e 350 kW,
- Impianto per la produzione di acqua calda sanitaria - le disposizioni di cui sopra valgono in presenza di acqua di alimentazione dell'impianto con durezza temporanea maggiore di 15 gradi francesi.

Per gli impianti di potenza superiore a 350 kW valgono le prescrizioni introdotte dal D.P.R. 412/93 (non modificate dal D.P.R.59/09), che possono essere assimilate in toto a quelle sopra riportate per gli impianti di potenza compresa tra 100 e 350 kW. Il DPR 74/2013 inoltre, stabilisce che (art. 8, comma 1, lettera c): "in occasione degli interventi di controllo ed eventuale manutenzione di cui all'articolo 7 su impianti termici di climatizzazione invernale di potenza termica utile nominale maggiore di 10 kW e sugli impianti di climatizzazione estiva di potenza termica utile nominale maggiore di 12 kW, si effettua un controllo di efficienza energetica riguardante: [...]; c) la verifica della presenza e della funzionalità dei sistemi di trattamento dell'acqua, dove previsti". La Norma tecnica di riferimento per la realizzazione dei sistemi di trattamento acqua è la UNI-CTI 8065/89 che ha appunto per oggetto la definizione e la determinazione delle caratteristiche chimiche e chimico-fisiche delle acque impiegate negli impianti termici ad uso civile. Scopo della norma è:

- Fissare i limiti dei parametri chimici e chimico-fisici delle acque negli impianti termici a uso civile per ottimizzarne il rendimento e la sicurezza, per preservarli nel tempo, per assicurare duratura regolarità di funzionamento anche alle apparecchiature ausiliarie e per minimizzare i consumi energetici integrando così leggi e norme vigenti;
- Dare indicazioni per una corretta progettazione e realizzazione dei sistemi di trattamento dell'acqua;
- Precisare i metodi di controllo per una corretta gestione dei sistemi di cui sopra anche durante i periodi di arresto;
- Definire le reciproche responsabilità di committenti, fornitori e conduttori degli impianti, che devono essere tecnicamente edotti.

Sulla base delle precedenti prescrizioni, saranno installati i componenti indicati nell'elaborato grafico, e di cui è data descrizione nei seguenti paragrafi.

Il Tecnico

Riqualificazione sistema produzione Acqua Calda Sanitaria

Dalle verifiche effettuate nelle centrali oggetto del progetto, si è manifestata la necessità di sostituire alcuni vecchi bollitori con nuovi componenti al fine di garantire una maggiore affidabilità e migliori prestazioni. In questa fase si è scelto un modello che permette di far fronte alle diverse esigenze di ciascun edificio e di allinearsi allo stato di fatto degli stessi, **si prevede quindi la sostituzione degli attuali bollitori a servizio di n°4 utenze con nuovi di marca RIELLO serie RBC 1S (o modelli equivalenti di altre marche, VISSMANN, VAILLANT, BAXI ecc...),** come meglio specificato nella seguente tabella riepilogativa:

Si prevede la sostituzione di n°4 bollitori per la produzione di acqua calda sanitaria negli impianti di seguito riportato in tabella:

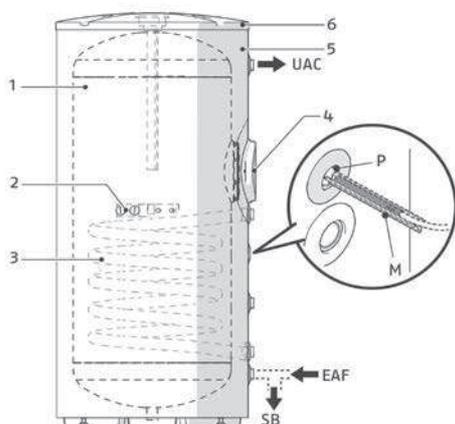
COD	Utenza / Impianto	Indirizzo	Comune
E819_001	SCUOLA ELEMENTARE - LOCALITA' GROTTACCIA	Via Buonarroti, 2/B	Cingoli
E819_011	PALESTRA SCUOLA ELEMENTARE	Via Sant'Esuperanzio	Cingoli
E819_012	SCUOLA MEDIA	Via Domenico Foltrani, 12	Cingoli
E819_020	CASA DI RIPOSO	Via Pietro Leoni, 13	Cingoli

Bollitore verticale in acciaio mono serpentino



Bollitori ad accumulo verticali in acciaio mono serpentino, vetrificati internamente (secondo DIN 4753) per assicurare igienicità e pulizia del deposito di calcare. La gamma comprende 7 modelli da 150 a 1000 (ErP Ready – Classe energetica B) e, grazie alle geometrie del serbatoio e alla sezione ellittica dello scambiatore, è possibile ottenere ottime prestazioni in termini di scambio termico (perdite di calore ridotte al minimo) e rapidi tempi di ripristino. Gli attacchi idraulici e la flangia di ispezione sono disposti su di un'unica fila in modo da rendere più agevole la pulizia e consentire l'inserimento del kit resistenza elettrica (opzionale). I bollitori RBC 1S, inoltre, sono predisposti per l'aggancio di maniglie di trasporto (opzionali) sagomate in modo da consentire una facile movimentazione.

La scelta di questo modello ci permetterà di sostituire anche bollitori con dimensioni maggiori adottando la strategia di frazionare la capacità complessiva di più dispositivi al fine di garantire il servizio anche in caso di inefficienza di un bollitore.



1. Bollitore
 2. Predisposizione per maniglie di sollevamento (accessorio) e/o punto di messa a terra dell'apparecchio
 3. Serpentino
 4. Flangia per ispezione bollitore
 5. Isolamento
 6. Coperchio
- P Pozzetto
M Molla
UAC Uscita acqua calda sanitaria
EAF Entrata acqua fredda sanitaria
SB SB Scarico bollitore

Il Tecnico

Il presente elaborato è opera dell'ingegno e costituisce oggetto di diritto d'autore tutelato dagli art.2575 e segg. C.C. e della Legge 663/41 e successive modifiche ed integrazioni. Ogni violazione (riproduzione dell'opera, anche parziale o in forma riassuntiva o per stralcio, imitazione, contraffazione, ecc.) sarà perseguita penalmente.



PROGETTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E NORMATIVA

Di seguito sono riportati i principali dati tecnici del componente.

DATI TECNICI

DESCRIZIONE	RBC 15								
	150	200	300	430	550	800	1000		
Tipo bollitore	Verticale, Vetrificato								
Disposizione scambiatore	Verticale a sezione ellittica								
Capacità bollitore	162	207	305	445	555	735	890	l	
Diametro bollitore con isolamento	604	604	604	755	755	974	974	mm	
Diametro bollitore senza isolamento	-	-	-	-	-	790	790	mm	
Altezza con isolamento	1088	1338	1838	1644	1988	1835	2155	mm	
Altezza senza isolamento	-	-	-	-	-	1745	2070	mm	
Spessore isolamento	52	52	52	52	52	92	92	mm	
Peso netto totale	62	78	103	131	157	203	225	kg	
Quantità/diametro/lunghezza anodo di magnesio	1/33/300	1/33/300	1/33/450	1/33/450	1/33/450	1/40/600	1/40/600	mm	
Diametro interno flangia	130	130	130	130	130	130	130	mm	
Diametro/lunghezza pozzetti porta sonde	16/180	16/180	16/180	16/180	16/180	16/180	16/180	mm	
Contenuto acqua serpentino	5,2	8,5	10,4	12,4	14,9	16	18	l	
Superficie di scambio serpentino	0,85	1,38	1,7	2	2,4	2,57	2,92	m ²	
Pressione massima di esercizio bollitore	10							7	bar
Pressione massima di esercizio serpentine	10							7	bar
Temperatura massima di esercizio	99								°C
Dispersioni secondo EN 12897:2006 $\Delta T=45$ °C (ambiente 20°C e accumulo a 65°C)	55	58	68	73	84	95	103	W	
Dispersioni secondo UNI 11300	1,22	1,31	1,51	1,62	1,87	2,11	2,29	W/K	
Classe energetica	B	B	B	B	B	B	B	B	
Resa continua acqua sanitaria (ACS 10-45°C) alle varie temperature di ingresso serpentino e con il delta ΔT indicato									
Temperatura mandata serpentino									
80°C $\Delta T 20$ °C	27	39	49	56	66	69	75	kW	
	660	950	1185	1380	1645	1728	1860	l/h	
70°C $\Delta T 20$ °C	19	28	37	40	49	53	57	kW	
	480	690	921	955	1207	1300	1403	l/h	
60°C $\Delta T 20$ °C	11	17	22	24	35	37	39	kW	
	280	410	528	580	860	910	960	l/h	
50°C $\Delta T 20$ °C	8	9	13	15	17	19	21,7	kW	
	190	200	319	370	408	460	534	l/h	
Tempo di messa a regime necessario per riscaldare il bollitore a 60°C (riferimento punto sonda serpentino) con primario alla temperatura di mandata e con il delta ΔT indicati									
Temperatura mandata serpentino									
80°C $\Delta T 20$ °C	35	34	38	37	32	50	52	min	
70°C $\Delta T 20$ °C	39	40	42	43	48	74	77	min	
Tempo di messa a regime necessario per riscaldare il bollitore a 55°C (riferimento punto sonda serpentino) con primario alla temperatura di mandata e con il delta ΔT indicati									
Temperatura mandata serpentino									
60°C $\Delta T 20$ °C	45	43	48	52	50	76	82	min	
Tempo di messa a regime necessario per riscaldare il bollitore a 45°C (riferimento punto sonda serpentino) con primario alla temperatura di mandata e con il delta ΔT indicati									
Temperatura mandata serpentino									
50°C $\Delta T 20$ °C	56	53	55	60	58	80	94	min	
Coefficiente di resa termica NL secondo DIN 4708. L'indice NL esprime un numero di appartamenti con 3,5 persone che possono essere completamente riforniti, con una vasca da bagno di 140 L e due ulteriori punti di prelievo									
Temperatura mandata serpentino									
80°C	1,84	2,6	3,28	4,06	4,87	5,9	6,83		
70°C	1,44	2,01	2,63	3,12	3,86	4,9	5,67		
60°C	1	1,36	1,81	2,2	2,5	3,7	4,23		

Il Tecnico

Il presente elaborato è opera dell'ingegno e costituisce oggetto di diritto d'autore tutelato dagli art.2575 e segg. C.C. e della Legge 663/41 e successive modifiche ed integrazioni. Ogni violazione (riproduzione dell'opera, anche parziale o in forma riassuntiva o per stralcio, imitazione, contraffazione, ecc.) sarà perseguita penalmente.

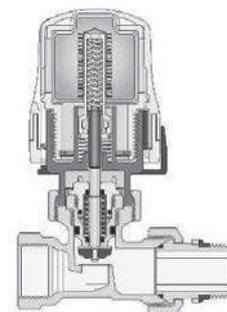
Riqualificazione sistemi di termoregolazione

Installazione valvole termostatiche sui radiatori

Con il termine “Ambiente” si intende un sistema che preveda la regolazione di ogni singolo ambiente in funzione della temperatura di comfort impostata. Ciò è possibile mediante un sistema che preveda il rilevamento della temperatura ambientale (aria interna all’ambiente) ed il conseguente intervento di un attuatore.

Al fine di garantire la gestione per singolo ambiente l’attuatore opererà sul terminale emissione e sarà pertanto diverso in funzione del tipo di terminale di emissione stesso; caso di radiatori o piastre radianti l’intervento consisterà nella sostituzione/installazione delle valvole con nuove valvole comandabili da termostato accoppiate a teste termostatiche.

Al fine di migliorare le condizioni microclimatiche interne degli ambienti oggetto di intervento, proponiamo quindi di sostituire tutte le valvole dei radiatori, con altre a testata termostatica, con scala graduata da 0 a 5 ($0 \div 28^{\circ}\text{C}$) a banda proporzionale (2°K) così ripartiti:



di
nel

Taratura	0	*	1	2	3	4	5
Valore	0°C	7°C	12°C	16°C	20°C	24°C	28°C

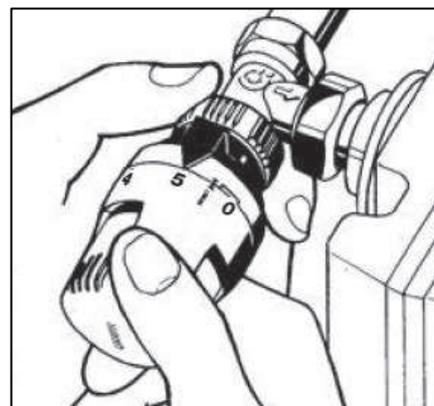
che assicurano la regolazione del flusso d’acqua, al raggiungimento della temperatura di taratura e richiesta da ciascun locale riscaldato, con evidenti risparmi d’energia, ottenuti ogni qualvolta vi siano apporti di calore gratuiti interni (sovraffollamento, apparecchiature localizzate) ed esterni (come l’irraggiamento solare), migliorando in questo modo il comfort ambientale, mantenendo costante anche la temperatura, mediante tempestivi interventi ad ogni apporto o diminuzione di calore, eliminando nel contempo inutili sprechi d’energia termica.

Il principio di funzionamento di questo dispositivo, si basa sulla notevole sensibilità di un fluido termostatico, contenuto in un soffietto reattivo alla temperatura, quando questa aumenta, il cui tempo di risposta a tali variazioni è costante nel tempo, con parte del liquido che si trasforma in vapore ed il conseguente aumento di pressione, che provoca uno stimolo su di un otturatore, contrastato dall’azione di una molla antagonista, che riduce così la sezione di passaggio e la portata dell’acqua.

Con il diminuire della temperatura avviene ovviamente il processo inverso, vale a dire il soffietto si contrae per effetto dell’azione della molla di contrasto. In questo modo sarà modulata la quantità d’acqua, che attraversa il corpo scaldante. Il sensore incorporato nella testa termostatica della valvola, avrà anche il comando anti-manomissione, adatta per l’impiego in edifici pubblici, dove è più facile che, persone non addette, eseguano interventi non desiderati sulla regolazione

In questa maniera è possibile anche bilanciare il maggior fabbisogno termico per mantenere la temperatura degli ambienti nei piani alti dell’edificio, più freddi e più esposti alle correnti d’aria, rispetto a quelli che trovano posto ai piani bassi, sui quali si può abbattere un eccessivo riscaldamento delle zone.

L’otturatore di gomma di ciascuna delle valvole che installeremo, garantirà una tenuta morbida ed affidabile nel tempo, poiché la compressione limitata sulla sede, ne preserva il logoramento. Inoltre la stessa valvola possederà una doppia tenuta verso l’esterno sull’asta del comando termostatico, con interassi standardizzati, come prescritto dalle vigenti norme UNI 8464 - UNI 7942 - UNI EN 215 - 1a parte e UNI HD 1215 - 2a parte. Infine, qualora risultasse necessario, sarà installata una valvola di bilanciamento sulla rete in maniera tale



Il Tecnico

PROGETTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E NORMATIVA

da evitare che la chiusura di un numero rilevante di valvole termostatiche faccia uscire fuori curva la pompa di alimentazione del circuito.

Nello specifico, per venire in contro, alle esigenze della stazione appaltante, si suggerisce la scelta di valvole comandabili da termostato in grado di poter essere montate su qualunque tipologia di tubazione esistente e con tutte le possibili disposizioni rispetto al corpo scaldante e alle tubazioni pertanto dovranno essere del tipo a squadra o dritte (tipo Caleffi 338-339 o 401-402 o equivalente).

Per integrare maggiormente l'intervento, ove utile ai fini di un corretto funzionamento dell'impianto esistente adeguato al nuovo criterio di regolazione e gestione, si consiglia di utilizzare valvole comandabili da termostato con prerregolazione (*tipo Caleffi 425-426 o 421-422 o equivalenti*); in tal modo le caratteristiche idrauliche del sistema potranno essere conservate. Il comando delle valvole verrà affidato alle teste termostatiche ad espansione di liquido (*tipo Caleffi 200 o equivalente*), munite di collare antimanomissione.

Il collare "antimanomissione" è costruito appunto come un involucro esterno particolarmente robusto e protetto contro gli urti accidentali, apribile e regolabile solo utilizzando una chiave speciale, che verrà data in dotazione esclusivamente al personale di manutenzione.

Tutte le teste termostatiche sono inoltre dotate di un sistema di limitazione e bloccaggio della temperatura onde evitare un cattivo utilizzo degli stessi dispositivi vanificando lo spirito dell'intervento in oggetto. Queste funzioni sono comunque resettabili e riprogrammabili da personale qualificato.

Si prevede l'installazione in n°5 siti delle valvole termostatiche accoppiate ai radiatori come di seguito riportati in tabella:

COD	Utenza / Impianto	Indirizzo	Comune
E819_001	SCUOLA ELEMENTARE - LOCALITA' GROTTACCIA	Via Buonarroti, 2/B	Cingoli
E819_013	BIBLIOTECA	Via Mazzini, 10	Cingoli
E819_015	MUNICIPIO	Piazza Vittorio Emanuele II, 1	Cingoli
E819_016	VIGILI URBANI	Via Ferri Luigi, 21	Cingoli
E819_021	CENTRO DIURNO	Borgo Paolo Danti, 46	Cingoli

Installazione valvole di zona elettrotermiche a pistone a servizio degli impianti a pavimento

Le valvole di zona vengono utilizzate per il controllo del fluido termovettore negli impianti di climatizzazione.

Accoppiate ad un comando elettrotermico e poste sotto la gestione di un termostato ambiente, permettono l'intercettazione automatica della parte di circuito idraulico in cui sono inserite.

Sono contraddistinte da limitati valori del coefficiente di portata, per cui tipicamente vengono installate per il controllo di piccole zone oppure direttamente dei terminali.

Possono essere installate nella configurazione a 2 o 3 vie per adeguarsi nel migliore dei modi alle esigenze impiantistiche e di gestione.

A seguito dell'intervento di un termostato ambiente, il comando elettrotermico manda in apertura o chiusura l'otturatore della valvola che controlla il fluido termovettore.

Il comando è azionato da un termostato ad espansione di cera riscaldato da una resistenza PTC, la quale limita automaticamente il passaggio di corrente al raggiungimento della temperatura di regime.

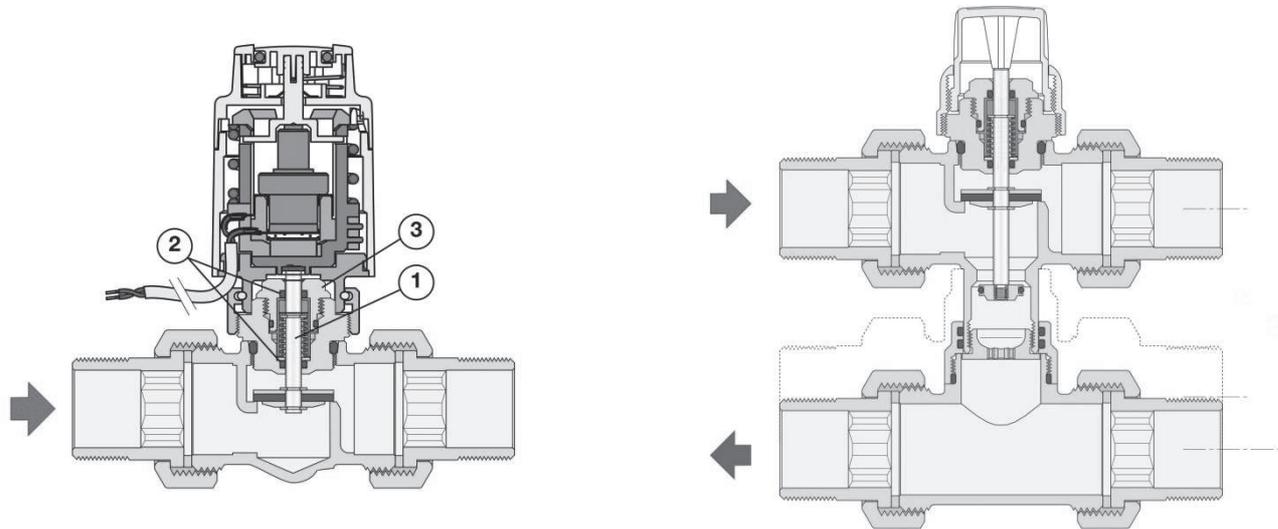
Particolari costruttivi



Il Tecnico

PROGETTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E NORMATIVA

L'asta di comando (1) in acciaio inox ha una doppia tenuta idraulica (2) realizzata mediante due O-Ring in EPDM; in questo modo la parte superiore del vitone (3) può essere sostituita anche ad impianto funzionante



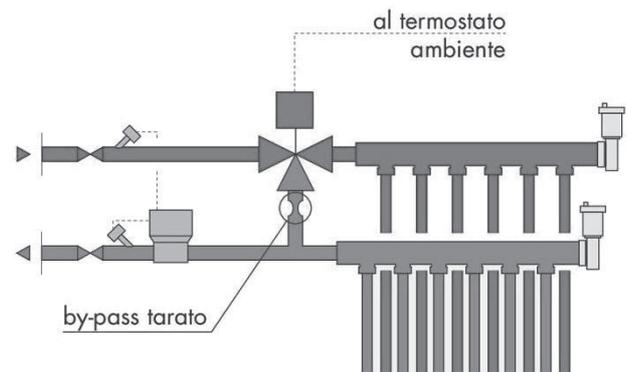
Valvola 2 vie Caleffi Serie 676 con comando Caleffi Serie 6563 (o similari)

Valvola 3 vie con tee e by-pass telescopico Caleffi Serie 678 (o similare) compatibile con servo comando

Negli impianti la regolazione di zona, viene installata in modo tale da intercettare automaticamente i circuiti idraulici al servizio dei terminali di scambio termico, in funzione della temperatura raggiunta in ambiente. Tale chiusura dei circuiti può però provocare variazioni di pressione e portata in tutto l'impianto, per cui è indispensabile fare in modo che queste variazioni siano tenute sotto controllo entro limiti accettabili.

Configurazione a 3 vie; L'impianto funziona a portata costante solo se le valvole di zona sono dotate di tee equilibrato o se i circuiti sono bilanciati con lo stabilizzatore automatico di portata AUTOFLOW®, il quale mantiene costante la portata allo stacco di zona sia con valvola di zona aperta che in by-pass. In questo caso, la chiusura delle valvole di zona non provoca variazioni né di pressione differenziale né di portata ai circuiti rimasti aperti.

Configurazione a 2 vie; L'impianto funziona a portata variabile e si deve necessariamente tenere sotto controllo l'incremento di pressione differenziale generato dalla chiusura delle valvole di zona. Tale incremento, che può raggiungere limiti inaccettabili per il buon funzionamento del sistema, si traduce in un aumento della portata ai circuiti rimasti aperti, con problemi alle pompe ed alla caldaia. Occorre pertanto tenere sotto controllo le pressioni differenziali mediante **valvole di by-pass differenziali** o **pompe a velocità variabile**. Mediante l'inserimento dell'AUTOFLOW®, si limita comunque sempre la portata ai circuiti aperti al valore nominale.



Si prevede l'installazione in n°1 sito delle valvole di zona come di seguito riportato in tabella:

COD	Utenza / Impianto	Indirizzo	Comune
E819_009	SCUOLA MATERNA	Via Sant'Esuperanzio	Cingoli

Il Tecnico

Il presente elaborato è opera dell'ingegno e costituisce oggetto di diritto d'autore tutelato dagli art.2575 e segg. C.C. e della Legge 663/41 e successive modifiche ed integrazioni. Ogni violazione (riproduzione dell'opera, anche parziale o in forma riassuntiva o per stralcio, imitazione, contraffazione, ecc.) sarà perseguita penalmente.

Installazione attuatori elettro termici sui collettori a servizio degli impianti a pavimento

Il comando elettrotermico, in accoppiamento con valvole di zona e con collettori di distribuzione per impianti a pannelli radianti e radiatori, svolge la funzione di rendere automatica l'intercettazione del fluido su comando del termostato ambiente o di altro interruttore elettrico.

Il comando elettrotermico serie 6563 (o similare) è provvisto di una manopola di manovra per l'apertura manuale, di indicatore di apertura/chiusura valvola e di un dispositivo di ritorno al funzionamento automatico dalla posizione manuale, al ripristino dell'alimentazione elettrica.

Il comando elettrotermico serie 6563 (o similare) è provvisto di un indicatore di posizione di apertura valvola in funzionamento automatico, di una manopola che consente di aprire manualmente la valvola e di un meccanismo di ritorno alla modalità automatica in caso di ripristino dell'alimentazione elettrica.

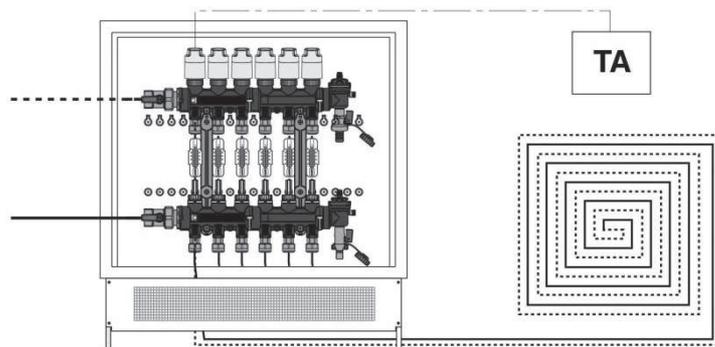
La presenza della manopola di manovra per l'apertura manuale e del ritorno automatico dalla posizione manuale a quella automatica, è particolarmente utile in sede di collaudo o manutenzione dell'impianto qualora:

- sia necessario effettuare le verifiche idrauliche, senza dovere necessariamente collegare ed alimentare elettricamente i comandi stessi.
- si lasci la manopola in posizione manuale, a verifiche ultimate. In questo caso il comando si ripositiona automaticamente in funzionamento automatico quando l'impianto viene messo in servizio elettricamente.



I comandi elettrotermici con apertura manuale ed indicatore di posizione possono essere installati nelle varie tipologie di impianti a pannelli radianti nel caso si desideri effettuare una regolazione della temperatura nei singoli ambienti riscaldati dai circuiti derivati dal collettore; e permettere di effettuare un'intercettazione di ogni circuito direttamente dal collettore, con minore lavoro e spesa per effettuare i collegamenti elettrici.

L'impianto così configurato funziona a portata variabile e si deve necessariamente tenere sotto controllo l'incremento di pressione differenziale generato dalla chiusura delle valvole. Tale incremento, che può raggiungere limiti inaccettabili per il buon funzionamento del sistema, si traduce in un aumento della portata ai circuiti rimasti aperti, con problemi alle pompe ed alla caldaia. Occorre pertanto tenere sotto controllo le pressioni differenziali mediante **valvole di by-pass differenziali** o **pompe a velocità variabile**. Mediante l'inserimento dell'AUTOFLOW®, si limita comunque sempre la portata ai circuiti aperti al valore nominale.



Si prevede l'installazione in n°1 sito degli attuatori termoelettrici come di seguito riportato in tabella:

COD	Utenza / Impianto	Indirizzo	Comune
E819_010	SCUOLA ELEMENTARE	Via Sant'Esuperanzio	Cingoli

Il Tecnico

Il presente elaborato è opera dell'ingegno e costituisce oggetto di diritto d'autore tutelato dagli art.2575 e segg. C.C. e della Legge 663/41 e successive modifiche ed integrazioni. Ogni violazione (riproduzione dell'opera, anche parziale o in forma riassuntiva o per stralcio, imitazione, contraffazione, ecc.) sarà perseguita penalmente.

Riqualificazione sistema di distribuzione

Elettro circolatori ad alta efficienza e portata variabile



L'impiego di **pompe ad alta efficienza** a portata variabile al posto degli attuali gruppi di spinta tradizionali, permettono di conseguire notevoli vantaggi energetici e funzionali dell'impianto; infatti, è possibile risparmiare fino all'80% dell'energia elettrica in rapporto alle stesse pompe di tipo "standard", **adattando automaticamente le prestazioni caratteristiche (portata e prevalenza) alle mutevoli condizioni d'esercizio dell'impianto idraulico, quando si è in presenza di sistemi di termoregolazione.**

La particolarità di questi dispositivi è data da un dispositivo detto **inverter** che gestisce la variazione di velocità del motore.

La velocità (numero di giri del motore) è legato alla frequenza di alimentazione dal numero di coppie polari

Dal momento che i poli del motore non variano, l'unico fattore che può incidere per la variazione di velocità è la variazione di frequenza.

L'inverter è quindi un apparato che effettua la variazione di frequenza. La capacità di variare la frequenza non è solo limitata alle fasi di avvio e arresto ma anche a tutto il tempo di marcia del motore.

Gli Inverter sono dispositivi professionali che consentono la variazione della frequenza di alimentazione dei motori elettrici. Sono appositamente studiati per il controllo elettronico e la gestione di sistemi di pompaggio con il fine di garantire economicità di esercizio, pressione costante e silenziosità di funzionamento. Il raggiungimento di questi obiettivi è consentito dalla riduzione delle correnti di spunto in fase di partenza, dal minor assorbimento delle elettropompe a regime e dalla gradualità di spegnimento dei motori la cui rotazione viene modulata a seconda della quantità di liquido prelevato dall'impianto: si annulla così lo spreco di energia tipico dei gruppi di pompaggio azionati da pressostati o ad altre apparecchiature elettroniche.

La dolcezza con la quale le pompe si avviano e si spengono contribuisce inoltre alla sostanziale riduzione dei colpi di ariete a beneficio del confort e della longevità dell'impianto. Gli inverter possono gestire pompe di superficie, pompe sommerse, pompe per riscaldamento e refrigerazione indipendentemente dalla loro portata e pressione di esercizio; oltre al collegamento elettrico necessitano soltanto di un sensore che legga la pressione idrica dell'impianto. Possono essere installati sia a bordo motore, in sostituzione del coperchio deputato alla chiusura della morsettiera, oppure a parete e sono presentati nelle versioni a sviluppo orizzontale o verticale; sostituiscono agevolmente i quadri elettrici di protezione magnetotermica delle elettropompe preservandole da guasti provocati da sovratensioni, assorbimenti anomali di corrente, marcia a secco oppure a mandata chiusa.

Primeggiano per affidabilità e semplicità di installazione perché sono dispositivi autoinstallanti che rilevano automaticamente la curva della pompa e tutti i parametri necessari per la taratura, leggendo dal solo cavo di alimentazione le grandezze elettriche del motore per poi, in funzione di queste e dei dati ricevuti dal sensore di pressione, variare frequenza e tensione procedendo automaticamente alla regolazione della pressione di mandata. Risultano auto-regolati con ottima precisione sia la pressione massima di lavoro della pompa che il flusso minimo di arresto per mandata chiusa e funzionamento a secco.

Modalità di funzionamento

Le attuali pompe gestite elettronicamente permettono di attivare diverse modalità di funzionamento automatico, di seguito sono riportate le caratteristiche della serie **NCE(d) HQ.F di CALPEDA** (analoghe funzionalità forniscono prodotti similari):

Modalità automatica (regolazione di fabbrica):

è il modo raccomandato di utilizzo, in questa posizione il circolatore cerca il punto ottimale di utilizzo in base

Il Tecnico

PROGETTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E NORMATIVA

all'impianto.

Modalità a pressione proporzionale:

il circolatore varia la pressione proporzionalmente alla portata. Il valore di pressione può essere aggiustato con i pulsanti + e -.

Modalità a pressione costante:

il circolatore mantiene la pressione costante al variare della portata di riferimento.

Il valore della pressione può essere aggiustato con i pulsanti + e -.

Modalità a velocità fissa:

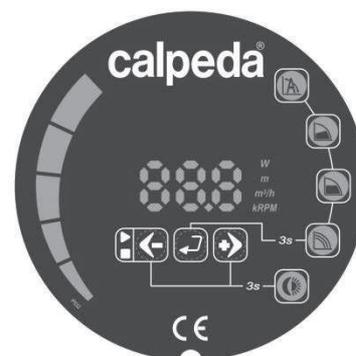
il circolatore funziona a curva costante e la curva di utilizzo si può cambiare utilizzando i pulsanti + e -.

Modalità notte:

quando la temperatura del liquido diminuisce di 15-20°C si inserisce la funzione notte, in pratica il circolatore lavora a curva minima.

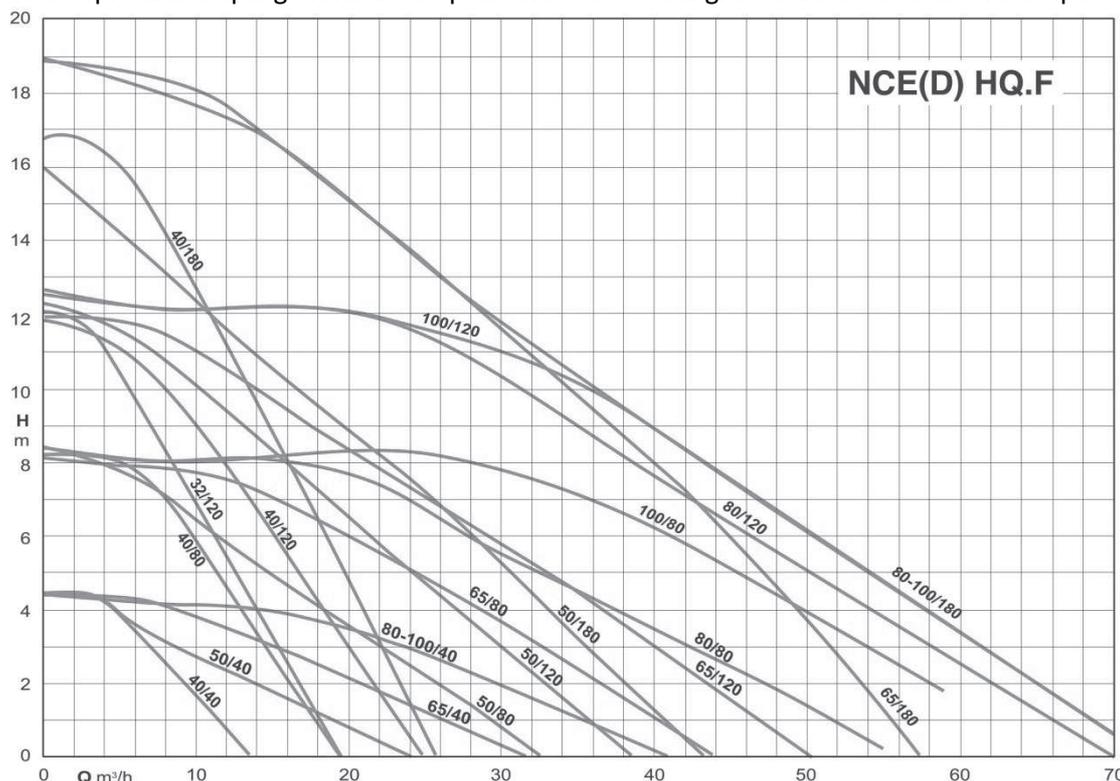
Quando la temperatura risale la funzione notte viene eliminata e il funzionamento ritorna normale.

La modalità notte può essere impostata con ogni funzione di utilizzo.



Campi di lavoro

La serie Indicata copre una ampia gamma di campi di lavoro come dal grafico delle curve di lavoro riportato di seguito:



Si prevede l'installazione in n°2 siti dei circolatori ad inverter come di seguito riportato in tabella:

COD	Utenza / Impianto	Indirizzo	Comune
E819_009	SCUOLA MATERNA	Via Sant'Esuperanzio	Cingoli
E819_010	SCUOLA ELEMENTARE	Via Sant'Esuperanzio	Cingoli

Il Tecnico

Il presente elaborato è opera dell'ingegno e costituisce oggetto di diritto d'autore tutelato dagli art.2575 e segg. C.C. e della Legge 663/41 e successive modifiche ed integrazioni. Ogni violazione (riproduzione dell'opera, anche parziale o in forma riassuntiva o per stralcio, imitazione, contraffazione, ecc.) sarà perseguita penalmente.

**PROGETTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E NORMATIVA****4 RIEPILOGO MIGLIORAMENTI**

Riepilogo dei miglioramenti dell'indice di climatizzazione invernale ottenibili a seguito degli interventi

IDENTIFICAZIONE UTENZE			APE ATTUALE	APE FUTURA	RIDUZIONE	
Progr	Codice	Utenza	DATI APE	DATI APE	DATI APE	DATI APE
			Indice climatizzazione invernale (EP _{inv} , nren) kWh/mq	Indice climatizzazione invernale (EP _{inv} , nren) kWh/mq	Riduzione Indice climatizzazione invernale (EP _{inv} , nren) kWh/mq	%
1	E819_001	SCUOLA ELEMENTARE - LOCALITA' GROTTACCIA	297,53	269,97	27,56	9,26%
2	E819_002	SCUOLA MATERNA	158,89	147,66	11,23	7,07%
3	E819_003	SCUOLA ELEMENTARE	119,55	119,55	0,00	0,00%
4	E819_004	PALAZZETTO DELLO SPORT	-	-	0,00	0,00%
5	E819_005	SPOGLIATOIO TENNIS	577,29	577,29	0,00	0,00%
6	E819_006	STRUTTURA GEODEDICA	526,66	526,66	0,00	0,00%
7	E819_007	SPOGLIATOIO NUOVO CAMPO SPORTIVO	-	-	0,00	0,00%
8	E819_008	SPOGLIATOIO VECCHIO CAMPO SPORTIVO	-	-	0,00	0,00%
9	E819_009	SCUOLA MATERNA	237,55	220,14	17,41	7,33%
10	E819_010	SCUOLA ELEMENTARE	121,50	115,31	6,19	5,09%
11	E819_011	PALESTRA SCUOLA ELEMENTARE	228,88	212,63	16,25	7,10%
12	E819_012	SCUOLA MEDIA	215,47	215,47	0,00	0,00%
13	E819_013	BIBLIOTECA	160,13	157,11	3,02	1,89%
14	E819_014	EX GIUDICE DI PACE	385,55	385,55	0,00	0,00%
15	E819_015	MUNICIPIO	290,56	250,93	39,63	13,64%
16	E819_016	VIGILI URBANI	304,17	285,89	18,28	6,01%
17	E819_017	MUSEO	313,73	302,78	10,95	3,49%
18	E819_018	ANAGRAFE	177,82	143,29	34,53	19,42%
19	E819_019	LAVORI PUBBLICI	379,76	367,18	12,58	3,31%
20	E819_020	CASA DI RIPOSO	324,09	304,39	19,70	6,08%
21	E819_021	CENTRO DIURNO	341,67	235,34	106,33	31,12%
22	E819_022	CONVITTO STUDENTI - EX SCUOLA MEDIA	-	-	0,00	0,00%
23	E819_023	PALESTRA - LOCALITA' GROTTACCIA	292,10	263,41	28,69	9,82%
TOTALI			5.452,90	5.100,55	352,35	6,5%

Il Tecnico

Il presente elaborato è opera dell'ingegno e costituisce oggetto di diritto d'autore tutelato dagli art.2575 e segg. C.C. e della Legge 663/41 e successive modifiche ed integrazioni. Ogni violazione (riproduzione dell'opera, anche parziale o in forma riassuntiva o per stralcio, imitazione, contraffazione, ecc.) sarà perseguita penalmente.

**5 ALLEGATI****Elaborati**

<i>Tipo</i>	<i>Titolo Elaborato</i>	<i>Nome file</i>
Elaborato Grafico	<i>Stato di fatto - schema idraulico</i>	SC_001_SF
	<i>Stato di progetto - schema idraulico</i>	SC_001_SP
Elaborato Grafico	<i>Stato di fatto - schema idraulico</i>	SC_002_SF
	<i>Stato di progetto - schema idraulico</i>	SC_002_SP
Elaborato Grafico	<i>Stato di fatto - schema idraulico</i>	SC_E819_003
	<i>Stato di progetto - schema idraulico</i>	
Elaborato Grafico	<i>Stato di fatto - schema idraulico</i>	SC_E819_005
	<i>Stato di progetto - schema idraulico</i>	
Elaborato Grafico	<i>Stato di fatto - schema idraulico</i>	SC_E819_006
	<i>Stato di progetto - schema idraulico</i>	
Elaborato Grafico	<i>Stato di fatto - schema idraulico</i>	SC_E819_009
	<i>Stato di progetto - schema idraulico</i>	
Elaborato Grafico	<i>Stato di fatto - schema idraulico</i>	SC_E819_010
	<i>Stato di progetto - schema idraulico</i>	
Elaborato Grafico	<i>Stato di fatto - schema idraulico</i>	SC_E819_011
	<i>Stato di progetto - schema idraulico</i>	
Elaborato Grafico	<i>Stato di fatto - schema idraulico</i>	SC_E819_012
	<i>Stato di progetto - schema idraulico</i>	
Elaborato Grafico	<i>Stato di fatto - schema idraulico</i>	SC_E819_013
	<i>Stato di progetto - schema idraulico</i>	
Elaborato Grafico	<i>Stato di fatto - schema idraulico</i>	SC_E819_014
	<i>Stato di progetto - schema idraulico</i>	
Elaborato Grafico	<i>Stato di fatto - schema idraulico</i>	SC_E819_015
	<i>Stato di progetto - schema idraulico</i>	
Elaborato Grafico	<i>Stato di fatto - schema idraulico</i>	SC_E819_016
	<i>Stato di progetto - schema idraulico</i>	
Elaborato Grafico	<i>Stato di fatto - schema idraulico</i>	SC_E819_017
	<i>Stato di progetto - schema idraulico</i>	
Elaborato Grafico	<i>Stato di fatto - schema idraulico</i>	SC_E819_018
	<i>Stato di progetto - schema idraulico</i>	
Elaborato Grafico	<i>Stato di fatto - schema idraulico</i>	SC_E819_019
	<i>Stato di progetto - schema idraulico</i>	
Elaborato Grafico	<i>Stato di fatto - schema idraulico</i>	SC_E819_020
	<i>Stato di progetto - schema idraulico</i>	
Elaborato Grafico	<i>Stato di fatto - schema idraulico</i>	SC_E819_021
	<i>Stato di progetto - schema idraulico</i>	
Elaborato Grafico	<i>Stato di fatto - schema idraulico</i>	SC_E819_023
	<i>Stato di progetto - schema idraulico</i>	

Il Tecnico

Il presente elaborato è opera dell'ingegno e costituisce oggetto di diritto d'autore tutelato dagli art.2575 e segg. C.C. e della Legge 663/41 e successive modifiche ed integrazioni. Ogni violazione (riproduzione dell'opera, anche parziale o in forma riassuntiva o per stralcio, imitazione, contraffazione, ecc.) sarà perseguita penalmente.



Schede tecnico commerciali

<i>Tipo</i>	<i>Titolo</i>	<i>Nome file</i>
Catalogo	<i>Scheda tecnico commerciale</i>	ACR Performance EXT
Catalogo	<i>Scheda tecnico commerciale</i>	Bollitore RBC 1S
Catalogo	<i>Scheda tecnico commerciale</i>	Circolatori
Catalogo	<i>Scheda tecnico commerciale</i>	Comando elettrotermico
Catalogo	<i>Scheda tecnico commerciale</i>	Condexa PRO
Catalogo	<i>Scheda tecnico commerciale</i>	Family
Catalogo	<i>Scheda tecnico commerciale</i>	Steel Pro Power
Catalogo	<i>Scheda tecnico commerciale</i>	Termoduetto condens
Catalogo	<i>Scheda tecnico commerciale</i>	Valvole di zona
Catalogo	<i>Scheda tecnico commerciale</i>	Valvole termostatiche

Il Tecnico

Il presente elaborato è opera dell'ingegno e costituisce oggetto di diritto d'autore tutelato dagli art.2575 e segg. C.C. e della Legge 663/41 e successive modifiche ed integrazioni. Ogni violazione (riproduzione dell'opera, anche parziale o in forma riassuntiva o per stralcio, imitazione, contraffazione, ecc.) sarà perseguita penalmente.