

ANNO 28 - DICEMBRE 2019 - N. 57

**DICHIARAZIONE DI
CONFORMITÀ E DICHIARAZIONE
DI RISPONDEZZA**

**SISTEMI DI TERMOREGOLAZIONE
EVOLUTI PER LE CALDAIE A
CONDENSAZIONE**

**DIAGNOSI ENERGETICA,
SISTEMI DI GESTIONE ENERGIA
ED ANALISI ENERGETICA**

**L'INVARIANZA IDRAULICA, COS'È
E COME SI REALIZZA**

IL CALCOLO DEI CAM CON EC701

EDITORE EDILCLIMA S.R.L. - ISCR. TRIBUNALE DI NOVARA N. 6 DEL 25.02.91 - SPEDIZIONE IN ABBONAMENTO POSTALE - PUBBL. 70% NOVARA



IL SOFTWARE CHE ASPETTAVI

PER IL CHECK-UP ENERGETICO DI EDIFICI INDUSTRIALI

EC716 **NOVITÀ**

Diagnosi energetica industriale

EC716 permette di eseguire la compilazione **automatica del file Excel richiesto** da ENEA, ai fini della caratterizzazione del modello energetico, ai sensi dell'art. 8 del D.Lgs. n. 102 del 4.7.2014.



GUARDA IL VIDEO



UTILE PER: **EGE, ENERGY MANAGER, CONSULENTI ENERGETICI**

DIRETTORE RESPONSABILE

Per. Ind. Franco Soma

Editore: Edilclima S.r.l.Via Vivaldi, 7 - 28021 Borgomanero (NO)
Tel. 0322 83 58 16 - Fax. 0322 84 18 60**Hanno collaborato a questo numero:**Claudio Agazzone
Luca Berra
Patrizia Bosso
Corrado Ciocca
Barbara Cristallo
Eleonora Ferraro
Romina Frisone
Gabriele Luotti
Massimo Orlandini
Simona Piva
Laurent Social
Beatrice Soldi
Donatella Soma
Franco Soma
Paola Soma**Periodicità:** SemestraleIscrizione al Tribunale di Novara n. 6
del 25.02.91
Spedizione in abbonamento postale
Pubbl. 70% - Novara**Stampa:** La Terra Promessa - Novara**Grafica e impaginazione:** UNIDEA S.r.l. - Gozzano
Edilclima S.r.l. - Borgomanero**Tiratura media:**11.000 copie. Invio gratuito a professionisti,
installatori, enti pubblici ed agli operatori del
settore che ne fanno richiesta.

Questa rivista Le è stata inviata su sua richiesta, tramite abbonamento postale. I dati personali, da Lei liberamente comunicati, sono registrati su archivio elettronico e/o informatico, protetti e trattati da EDILCLIMA S.r.l. in via del tutto riservata, nel pieno rispetto del D.Lgs. 196/2003 (codice in materia di protezione dei dati personali), nonché nel rispetto dei principi di protezione dei dati personali stabiliti dal Regolamento Europeo (GDPR 2016/679).

I suoi dati personali vengono trattati da EDILCLIMA S.r.l. per le proprie finalità istituzionali e comunque connesse o strumentali alle proprie attività nonché per finalità di informazioni commerciali e/o invio di messaggi e comunicazioni pubblicitarie ovvero promozionali. I dati personali forniti non verranno comunicati a terzi né altrimenti diffusi, eccezione fatta per le persone fisiche o giuridiche, in Italia o all'estero che, per conto e/o nell'interesse di EDILCLIMA S.r.l., effettuino specifici servizi elaborativi o svolgano attività connesse, strumentali o di supporto, a quelle di EDILCLIMA S.r.l.

Potrà in ogni momento e gratuitamente esercitare i diritti previsti dall'art. 7 del D.Lgs. 196/2003, nonché dal Regolamento Europeo (GDPR 2016/679) scrivendo a EDILCLIMA S.r.l. Via Vivaldi, 7 - 28021 Borgomanero (NO) o inviando una e-mail a: progetto2000@edilclima.it Per l'informativa completa al trattamento dei dati personali, nonché per il dettaglio dei diritti dell'interessato vedi: <https://www.edilclima.it/assets/repository/misc/termini-trattamento-dati-personali.pdf>

Gli articoli di PROGETTO 2000 sono pubblicati sul sito www.progetto2000web.it

SOMMARIO

04

Dichiarazione di conformità e dichiarazione di rispondenza

GABRIELE LUOTTI, FRANCO SOMA

06

Sistemi di termoregolazione evoluti per le caldaie a condensazione

FRANCO SOMA

10

Diagnosi energetica, sistemi di gestione energia ed analisi energetica

LAURENT SOCIAL

12

Le aziende informano

COMPARATO NELLO S.r.l.

20

Invarianza idraulica, cos'è e come si realizza

CORRADO CIOCCA

24

Il calcolo dei CAM con EC710

BEATRICE SOLDI



DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ E DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA



Una "check list" finalizzata alla verifica di conformità alla legislazione vigente delle centrali termiche a gas e alla redazione della "dichiarazione di rispondenza"

di G. LUOTTI, F. SOMA

Il D.P.R. 74/2013 "Regolamento recante definizione dei criteri generali in materia di esercizio, conduzione, controllo, manutenzione e ...omissis...", all'art.6 "Criteri generali, requisiti e soggetti responsabili per l'esercizio, la conduzione, il controllo e la manutenzione degli impianti termici per la climatizzazione invernale ed estiva", recita:

1. L'esercizio, la conduzione, il controllo, la manutenzione dell'impianto termico e il rispetto delle disposizioni di legge in materia di efficienza energetica sono affidati al responsabile dell'impianto, che può delegarle ad un terzo ...omissis...
2. **In caso di impianti non conformi alle disposizioni di legge, la delega di cui al comma 1 non può essere rilasciata, salvo che nell'atto di delega sia espressamente conferito l'incarico di procedere alla loro messa a norma. Il delegante deve porre in essere ogni atto, fatto o comportamento necessario affinché il terzo responsabile possa adempiere agli obblighi previsti dalla normativa vigente e garantire la copertura finanziaria per l'esecuzione dei necessari interventi nei tempi concordati. Negli edifici in cui sia instaurato un regime di condominio, la predetta garanzia è fornita attraverso apposita delibera dell'assemblea dei condomini. In tale ipotesi la responsabilità degli impianti resta in carico al delegante, fino alla comunicazione dell'avvenuto completamento degli interventi necessari da inviarsi per iscritto da parte del delegato al delegante entro e non oltre cinque giorni lavorativi dal termine dei lavori.**
3. Il responsabile o, ove delegato, il terzo responsabile rispondono del mancato rispetto delle norme relative all'impianto termico, in particolare in materia di sicurezza e di tutela dell'ambiente. L'atto di assunzione di responsabilità

da parte del terzo, anche come destinatario delle sanzioni amministrative, applicabili ai sensi dell'articolo 11, deve essere redatto in forma scritta contestualmente all'atto di delega.

4. Il terzo responsabile, ai fini di cui al comma 3, comunica tempestivamente in forma scritta al delegante l'esigenza di effettuare gli interventi, non previsti al momento dell'atto di delega o richiesti dalle evoluzioni della normativa, indispensabili al corretto funzionamento dell'impianto termico affidatogli e alla sua rispondenza alle vigenti prescrizioni normative. Negli edifici in cui vige un regime di condominio il delegante deve espressamente autorizzare con apposita delibera condominiale il terzo responsabile a effettuare i predetti interventi entro 10 giorni dalla comunicazione di cui sopra, facendosi carico dei relativi costi. **In assenza della delibera condominiale nei detti termini, la delega del terzo responsabile decade automaticamente.**
5. Il terzo responsabile informa la Regione o Provincia autonoma competente per territorio, o l'organismo da loro eventualmente delegato:
 - a) della delega ricevuta, entro dieci giorni lavorativi;
 - b) della eventuale revoca dell'incarico o rinuncia allo stesso, entro due giorni lavorativi;
 - c) della decadenza di cui al comma 4, entro i due successivi giorni lavorativi, nonché le eventuali variazioni sia della consistenza che della titolarità dell'impianto.
 ...omissis...

Alla luce di queste disposizioni, non sempre note ad amministratori e proprietari, e della complessità delle norme tecniche e regolamentari riguardanti gli impianti, si può

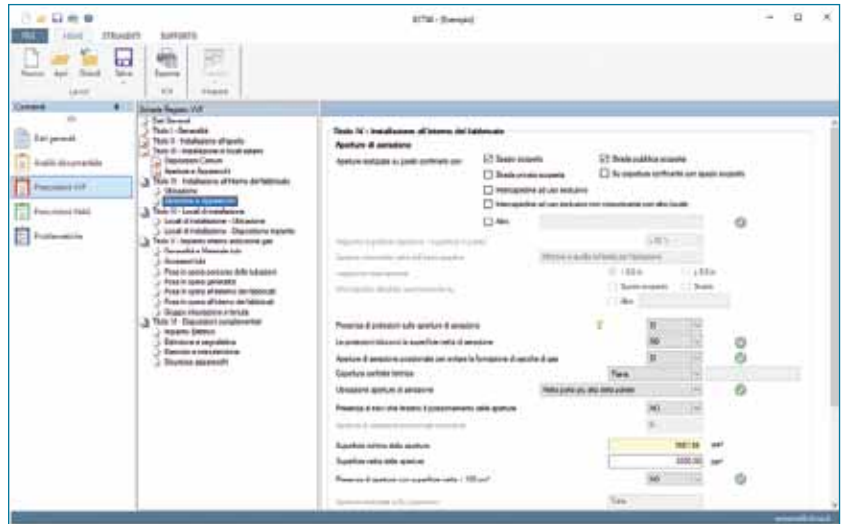
ritenere che molte deleghe di responsabilità siano nulle, per cui in caso di incidente le relative responsabilità ricadono su proprietari o amministratori ignari, in quanto convinti di aver delegato le responsabilità ad un terzo.

D'altra parte, la verifica di rispondenza dell'impianto a norme e leggi non è affatto semplice, né per i proprietari responsabili, né per i tecnici che sono eventualmente chiamati a certificarla.

QUALCHE CONSIGLIO

A. Per i nuovi edifici una dichiarazione di conformità correttamente compilata dovrebbe costituire una garanzia sufficiente. Occorre verificarla, tenendo presente l'art. 7 del Decreto 22 gennaio 2008, n. 37 che così recita:

1. *Al termine dei lavori, previa effettuazione delle verifiche previste dalla normativa vigente, comprese quelle di funzionalità dell'impianto, l'impresa installatrice rilascia al committente la dichiarazione di conformità degli impianti realizzati nel rispetto delle norme di cui all'articolo 6. Di tale dichiarazione, resa sulla base del modello di cui all'allegato I, fanno parte integrante la relazione contenente la tipologia dei materiali impiegati, nonché il progetto di cui all'articolo 5.*
2. *Nei casi in cui il progetto è redatto dal responsabile tecnico dell'impresa installatrice l'elaborato tecnico è costituito almeno dallo schema dell'impianto da realizzare, inteso come descrizione funzionale ed effettiva dell'opera da eseguire eventualmente integrato con la necessaria documentazione tecnica attestante le varianti introdotte in corso d'opera.*
3. *In caso di rifacimento parziale di impianti, il progetto, la dichiarazione di conformità, e l'attestazione di collaudo ove previsto, si riferiscono alla sola parte degli impianti oggetto dell'opera di rifacimento, ma tengono conto della sicurezza e funzionalità dell'intero impianto.*
Nella dichiarazione di cui al comma 1 e nel progetto di cui all'articolo 5, è espressamente indicata la compatibilità tecnica con le condizioni preesistenti dell'impianto.
4. *La dichiarazione di conformità è rilasciata anche dai responsabili degli uffici tecnici interni delle imprese non installatrici di cui all'articolo 3, comma 3, secondo il modello di cui all'allegato II del presente decreto.*
5. *Il contenuto dei modelli di cui agli allegati I e II può essere modificato o integrato con decreto ministeriale per esigenze di aggiornamento di natura tecnica.*
6. *Nel caso in cui la dichiarazione di conformità prevista dal presente articolo, salvo quanto previsto all'articolo 15, non sia stata prodotta o non sia più reperibile, tale atto è sostituito - per gli impianti eseguiti prima dell'entrata in vigore del presente decreto - da una dichiarazione di*



rispondenza, resa da un professionista iscritto all'albo professionale per le specifiche competenze tecniche richieste, che ha esercitato la professione, per almeno cinque anni, nel settore impiantistico a cui si riferisce la dichiarazione, sotto personale responsabilità, in esito a sopralluogo ed accertamenti, ovvero, per gli impianti non ricadenti nel campo di applicazione dell'articolo 5, comma 2, da un soggetto che ricopre, da almeno 5 anni, il ruolo di responsabile tecnico di un'impresa abilitata di cui all'articolo 3, operante nel settore impiantistico a cui si riferisce la dichiarazione.

- B. Per gli edifici esistenti è invece difficile reperire una dichiarazione di conformità che si riferisca all'intero impianto. In questi casi infatti la dichiarazione di conformità si riferisce solo all'ultimo lavoro eseguito dall'impresa installatrice; può trattarsi solo di una modifica, ampliamento o semplicemente di una sostituzione di componenti o di una riparazione. Anche tenendo conto del comma 3, di cui sopra, è difficile reperire una dichiarazione di conformità che fornisca esplicite garanzie di conformità dell'intero impianto. In questi casi è quindi opportuno ricorrere alla "dichiarazione di rispondenza" di cui al comma 6.

LA DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

La dichiarazione di rispondenza di cui al comma 6, dell'art. 7 del Decreto 22 gennaio 2008, n. 37 richiede, in particolare per le centrali termiche a gas, un particolare impegno ed una notevole professionalità e competenza a causa di una normativa tecnica e regolamentare molto severa e dettagliata, d'altra parte necessaria per garantire la sicurezza con l'uso del gas.

Da anni i tecnici del settore chiedono a Edilclima un programma che li aiuti a districarsi in questo complesso di norme, differenziate anche per le diverse situazioni delle svariate centrali termiche.

Oggi è finalmente disponibile "EC746 Check list centrali termiche" che, quale vera e propria guida, accompagna il termotecnico sul posto per verificare tutto quanto è necessario a garantire la conformità dell'impianto alle vigenti norme.

Nel caso ci siano delle lacune, il programma fornisce una lista degli interventi necessari per raggiungere la conformità facilitando in tal modo le successive verifiche, fino a raggiungere le condizioni necessarie per il rilascio della "dichiarazione di conformità".

Tale documento è l'unica vera garanzia per proprietari ed amministratori che intendono delegare la responsabilità ad un terzo, come pure per i delegati, che hanno così la garanzia di operare in linea con le disposizioni di legge.

SISTEMI DI TERMOREGOLAZIONE EVOLUTI PER LE CALDAIE A CONDENSAZIONE



Quando il legislatore conosce poco il problema che intende regolamentare crea solo confusione

di F. SOMA

L'art.1, comma 3, punto 2) della legge 27 dicembre 2017 n. 205 così modifica il decreto legge 4 giugno 2013 n. 63, convertito dalla legge 3 agosto 2013 n. 90:

...omissis... La detrazione si applica nella misura del 65 per cento per gli interventi di sostituzione di impianti di climatizzazione invernale con impianti dotati di caldaie a condensazione di efficienza almeno pari alla classe A di prodotto prevista dal citato regolamento delegato (UE) n. 811/2013 e contestuale installazione di sistemi di termoregolazione evoluti, appartenenti alle classi V, VI oppure VIII della comunicazione della Commissione 2014/C 207/02, o con ...omissis...

I sistemi di termoregolazione "evoluti" sopra citati, caratterizzati dalla priorità ambiente, oltre a non essere evoluti in quanto presenti da anni sul mercato, sono quanto di più sbagliato da utilizzare con caldaie a condensazione.

Ogni locale è infatti caratterizzato da un proprio fabbisogno, propri apporti, propria occupazione; non può quindi costituire un riferimento, in particolare in un edificio condominiale. Ma non è questo il maggior problema; ha certamente senso installare una caldaia a condensazione, soprattutto se le condizioni di progetto la mettono in condizione di condensare abbondantemente.

La migliore regolazione che consente di ottenere queste condizioni non è quella "avanzata" e nemmeno una parti-

colarmente costosa, ma semplicemente la compensazione climatica con l'aggiunta della regolazione per singolo ambiente, di tipo proporzionale (P) o PI o PID, agente sulla portata d'acqua che attraversa il corpo scaldante.

La più semplice ed efficace è la valvola termostatica auto azionata di buona qualità (meccanica), senza escludere però valvole elettriche o elettroniche, a seconda delle situazioni pre-esistenti.

Questo tipo di impianto di regolazione può essere progettato e calcolato in modo preciso per ottenere dal tipo di caldaia prescelto la quantità di condensa che gli è propria.

Questo argomento, con le modalità di calcolo consigliate è stato trattato su Progetto 2000 n. 18 - Giugno 2000 e su Progetto 2000 n. 21 - Dicembre 2001, ed è stato preso in considerazione dalla normativa UNI TS 11300-2.

Occorre ricordare, a questo proposito, che le caldaie a condensazione, chiamate anche caldaie e bassa temperatura, presentano rendimenti tanto maggiori quanto minore è la temperatura di ritorno, a prescindere da quella di mandata, che può essere anche non propriamente bassa.

Questa caratteristica produce un ulteriore effetto positivo perché consente di correggere in esercizio eventuali

imprecisioni di calcolo. Se la temperatura di ritorno risultasse più elevata di quella calcolata dal progettista è sufficiente alzare di poco la curva di mandata per ottenere un corrispondente abbassamento della temperatura di ritorno (meccanismo: l'aumento della temperatura di mandata, a parità di set-point delle valvole, provoca una loro parziale chiusura, con aumento del Δt e quindi riduzione della temperatura di ritorno).

Il limite per il calcolo del progettista e per la successiva possibile correzione per ottenere bassa temperatura di ritorno, sta nella portata minima di fluido termovettore alla quale il generatore può funzionare correttamente senza danno.

E' importante quindi che questo dato (portata minima o Δt massimo) sia chiaramente fornito e garantito dal produttore.

Ove questo dato non sia garantito o non consenta le prestazioni necessarie sarà indispensabile ricorrere ad un separatore idraulico o ad uno scambiatore intermedio.

Questa soluzione andrà a scapito di alcuni punti di rendimento ma proteggerà il generatore da possibili danni. Solo alcuni generatori consentono di avere la botte piena e la moglie ubriaca. Vale quindi la pena di individuarli. ■



ingenio
Informazione
tecnica e progettuale

**comunica
con più strumenti**

magazine digitale
smart magazine
gazzetta
dossier
formazione
video
social

Il più importante strumento di comunicazione a grande diffusione per contenuti tecnici **ingenio-web.it**



EDILCL

Formazio

2020

SCOPRI LE NUOVE
INIZIATIVE SU

www.edilclima.it/eventi



SEGUICI SU:





EDILCLIMA TI FA CRESCERE

La tua competenza tecnica al passo con i nuovi scenari tecnologici

Le soluzioni software Edilclima vanno oltre il software professionale di calcolo!

Partecipa anche tu alle attività di formazione per **sviluppare nuove competenze** al passo con le nuove metodologie introdotte dall'evoluzione dello scenario normativo e tecnologico.

Vorresti seguire un corso su una specifica area tematica?
Invia la tua richiesta a marketing@edilclima.it



Eventi 2019 con la partecipazione di Edilclima. Aree tematiche calcolo dinamico orario, IFC, BIM.



16th IBPSA INTERNATIONAL CONFERENCE AND EXHIBITION



IL NOSTRO MONDO STA CAMBIANDO. SIETE PRONTI?



DYNAMIC TOUR METODO ORARIO E BIM



BUILDING ENERGY SIMULATION CONTEST

DIAGNOSI ENERGETICA, SISTEMI DI GESTIONE ENERGIA ED ANALISI ENERGETICA



Approfondimenti sull'analisi energetica, strumento di calcolo alla base della diagnosi energetica e dei sistemi di gestione dell'energia

di LAURENT SOCAL
PRESIDENTE ANTA

IL CONTESTO LEGISLATIVO

Uno dei tanti strumenti messi in campo dall'Unione Europea per tentare di ridurre i consumi energetici, ovvero il loro impatto sull'ambiente, sono le diagnosi energetiche ed i sistemi di gestione dell'energia.

Il principale richiamo a questi strumenti si trova nella Direttiva EED 2012/27/UE sugli "usi finali dell'energia", che prevede l'obbligo per le grandi imprese e per le imprese energivore di effettuare diagnosi energetiche periodiche ogni 4 anni (la prima ondata fu entro il 5 dicembre 2015, ora sono appena state consegnate le diagnosi della seconda ondata) oppure dotarsi di sistemi di gestione dell'energia. Si tratta di strumenti flessibili, in grado di adattarsi alla varietà delle situazioni riscontrabili nell'industria.

L'Italia ha recepito questa Direttiva con il D.Lgs. 102/14, aggiornato successivamente con il D.Lgs. 141/16. L'obbligo di diagnosi energetiche periodiche si trova all'articolo 8.

La vicenda si presta a qualche osservazione. In primo luogo rendere obbligatorie le diagnosi espone a rischi di banalizzazione e decadimento della loro qualità, come già avvenuto con gli APE. In secondo luogo la formazione obbligatoria degli EGE (domande d'esame) sembra un po' sbilanciata verso aspetti tariffari piuttosto che di tecnica di uso razionale dell'energia.

LA DIAGNOSI ENERGETICA

La definizione di diagnosi energetica data nella Direttiva EED 2012/27/UE è la seguente:

Procedura sistematica volta

1. a fornire un'adeguata conoscenza del profilo di consumo energetico di un edificio o gruppo di edifici, di una attività o impianto industriale o di servizi pubblici o privati,
2. ad individuare e quantificare le opportunità di risparmio energetico sotto il profilo costi-benefici,
3. riferire in merito ai risultati.

Si tratta di una definizione estremamente sintetica, ma molto efficace. La diagnosi energetica richiede come primo passo l'identificazione, comprensione e giustificazione del consumo energetico reale di un edificio, attività o processo industriale.

Ciò significa non solo conoscere il consumo reale, ma anche la sua genesi. Nel caso di un'attività produttiva, significa saper ricostruire i consumi energetici (letture del contatore) sulla base dell'attività produttiva svolta, cioè avere un modello energetico dell'attività.

Una volta note le ragioni del consumo energetico, si devono ricercare e valutare possibili interventi che riducano i consumi energetici.

Non basta però individuare interventi che riducano il con-

sumo di energia: occorre anche valutarne la convenienza economica.

Si devono tenere in conto il costo di realizzazione, le variazioni nei costi di gestione (anche di natura diversa da quella energetica come, ad esempio, eventuali maggiori o minori costi di manutenzione) e la variazione dei costi di approvvigionamento dell'energia.

Il fatto che le azioni proposte debbano essere economicamente sostenibili è condizione necessaria di sopravvivenza nell'ambito di un libero mercato. Le Direttive europee ne tengono conto ed il concetto di efficacia sotto il profilo dei costi è presente in tutta la legislazione europea in tema di efficienza energetica.

Dopo aver individuato e quantificato le opportunità di risparmio energetico, occorre "riferire in merito ai risultati", cioè rendere queste informazioni disponibili al committente della diagnosi, che deve essere messo in condizioni di decidere se e quali raccomandazioni attuare.

La finalità vera e l'elemento qualificante della diagnosi sono proprio le raccomandazioni per la riduzione dei consumi energetici, l'identificazione del consumo e la sua modellizzazione sono solo degli strumenti. Se una diagnosi è di qualità:

- sono individuate e qualificate dal punto di vista energetico ed economico le raccomandazioni significative;
- non sono passate inosservate opportunità significative di risparmio energetico;
- le opportunità e le loro proprietà sono espresse in maniera chiara e comprensibile al committente;
- è definita una modalità per la verifica dell'efficacia della misura di risparmio energetico una volta realizzata.

L'attività di diagnosi energetica è descritta anche nella norma UNI CEI EN 16247. Questa norma però si concentra più sugli aspetti procedurali che su quelli tecnici.

Realizzare una diagnosi energetica nell'industria richiede numerose competenze:

- capacità organizzative, per condurre la diagnosi sul terreno;
- conoscenze tecniche, per eseguire le misure e svolgere i calcoli necessari;
- conoscenza del processo oggetto di diagnosi;
- conoscenza delle tecniche di utilizzo dell'energia.

Occorre anche ricordare un limite della diagnosi energetica: al termine rimane solo un "buon consiglio" ed è facoltà del Committente metterlo in atto oppure no.

I SISTEMI DI GESTIONE DELL'ENERGIA

Si intende per "sistema di gestione dell'energia" un insieme di strumenti, procedure, azioni, per tenere sotto controllo e ridurre al minimo l'utilizzo di energia in una qualsiasi attività o processo. Logicamente un tale sistema dovrà comprendere almeno:

- la strumentazione e le procedure per identificare e monitorare i consumi energetici correnti;
- metodi di calcolo e riferimenti statistici per valutare i

consumi energetici monitorati;

- un modello energetico per prevedere i consumi futuri in modo da pianificare l'approvvigionamento energetico ed avere un riferimento per la valutazione dei consumi correnti;
- un metodo per identificare le aree di possibile miglioramento dove ricercare delle opportunità di miglioramento dell'efficienza energetica;
- un metodo per attivare, gestire e verificare la realizzazione delle opportunità identificate;
- un metodo per attività collaterali come la sensibilizzazione e la formazione degli operatori responsabili del consumo di energia, il coinvolgimento della direzione, ecc.

In sintesi, un sistema di gestione dell'energia è una diagnosi energetica continua di un'attività completata dal sistema di attuazione e verifica delle opportunità di miglioramento dell'efficienza energetica via via identificate.

La norma ISO 50001 fornisce la definizione formale di un sistema di gestione dell'energia, che applica i concetti base della qualità alla gestione dell'energia.

L'ANALISI ENERGETICA

Questa attività è lo strumento fondante sia della diagnosi energetica che dei sistemi di monitoraggio dell'energia. L'analisi energetica non solo deve spiegare i consumi energetici correnti, ma deve anche consentire di prevedere quelli futuri sulla base di scenari produttivi.

L'analisi energetica comprende anche la definizione e il calcolo di indicatori per misurare l'efficienza energetica dei processi (i KPI, Key Performance Indicator) e l'identificazione delle aree di potenziale miglioramento.

Le differenze fra analisi energetica finalizzata alla diagnosi, oppure al monitoraggio dell'energia, stanno solo nei seguenti aspetti:

- probabilità di uso continuo del modello identificato:
 - nel caso delle diagnosi, se nessuno mette in pratica i suggerimenti, il modello non verrà più utilizzato, salvo forse essere riesumato alla diagnosi successiva (diagnosi obbligatorie con cadenza quadriennale);
 - nel caso del sistema di monitoraggio dell'energia, il modello dovrà essere utilizzato in maniera continuativa per monitorare e per pianificare i consumi energetici dell'azienda;
- soggetto che utilizza il modello:
 - nel caso della diagnosi, è utilizzato dall'auditor, che una volta finita una diagnosi si occuperà di un altro caso;
 - nel caso dei sistemi di gestione dell'energia, è utilizzato dal personale dell'azienda stessa.

Non sono differenze concettuali, ma solo di modalità dell'utilizzo. In entrambi i casi serve uno strumento pratico e standardizzato per supportare l'analisi energetica:

- nel caso della diagnosi, l'uso saltuario non permette tempi di apprendimento lunghi;
- nel caso dei sistemi di monitoraggio dell'energia, per l'uso intensivo serve uno strumento efficiente.

Nel caso dei sistemi di monitoraggio dell'energia vi sono requisiti pratici aggiuntivi o più stringenti come:

segue a pag. 16

LE AZIENDE INFORMANO COMPARATO NELLO S.r.l.



SINTESI PICV e SINTESI 6 VIE,
l'Innovazione continua.

La valvola motorizzata SINTESI, grazie all'introduzione dei servocomandi con nuove tecnologie, amplia i propri orizzonti applicativi passando dalla semplice valvola di zona on/off alla valvola di controllo e regolazione per le esigenze dei moderni impianti HVAC.

SINTESI PICV – PRESSURE INDEPENDENT CONTROL VALVE

Le valvole motorizzate SINTESI PICV trovano impiego per la regolazione della portata, indipendentemente dalla pressione (PICV), per unità terminali a portata costante nei moderni impianti HVAC.

La valvola motorizzata di bilanciamento combina le funzioni di un controllo differenziale della pressione, di una valvola di regolazione e di una valvola di controllo a due vie in un unico prodotto.

La membrana al suo interno è in grado di mantenere costante la pressione differenziale attraverso l'orifizio della valvola di regolazione e di fornire al terminale una portata costante.

Gestendo la portata, qualunque sia la pressione differenziale presente negli altri circuiti dell'impianto, non è necessaria nessun'altra valvola di bilanciamento.

La portata fornita all'unità terminale resta costante a qualsiasi condizione dell'impianto, rendendo la valvola ideale per i sistemi che usano pompe di ultima generazione.

La valvola motorizzata SINTESI PICV è caratterizzata dalle seguenti funzioni:

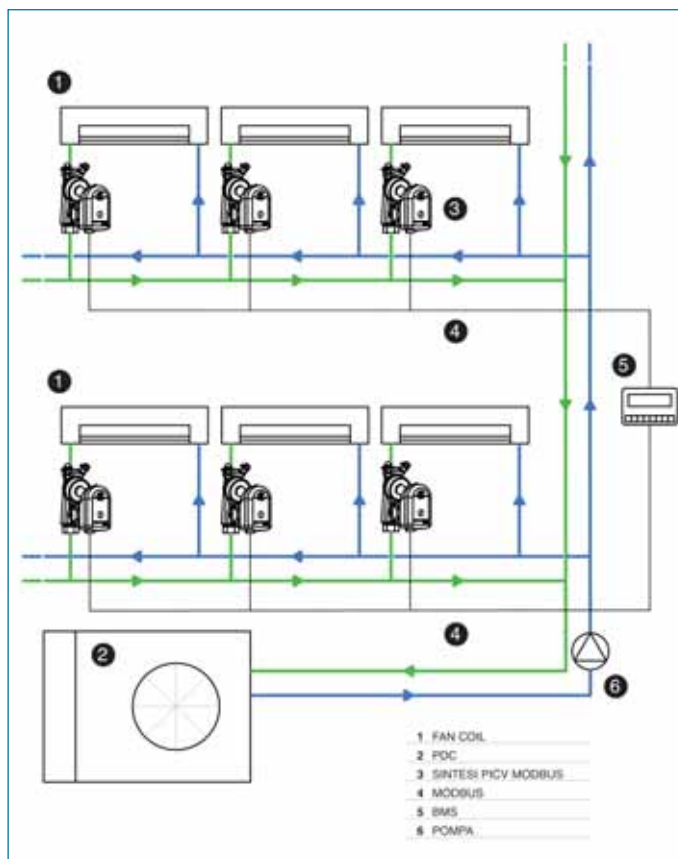
- sfera equipercentuale ad alta precisione per garantire il massimo controllo della portata in ogni condizione;
- completa tenuta in chiusura grazie alla valvola a sfera incorporata.

L'utilizzo delle valvole SINTESI PICV permette di ridurre il costo d'installazione in quanto consente l'utilizzo di un'unica valvola di bilanciamento direttamente a monte di ogni terminale dell'impianto. La selezione della valvola è semplice in quanto la scelta è effettuata solo sulla base della portata e non deve essere calcolata alcuna autorità. Il commissioning (ovvero il processo di gestione), è facile poichè non richiede alcuna costosa operazione di bilanciamento.

Il controllo dello scambio termico del sistema è ottimizzato grazie alla caratteristica equipercentuale: l'elemento di controllo della portata consiste in una sfera con profilo speciale e la pressione differenziale attraverso la valvola è mantenuta costante tramite un regolatore di pressione differenziale.

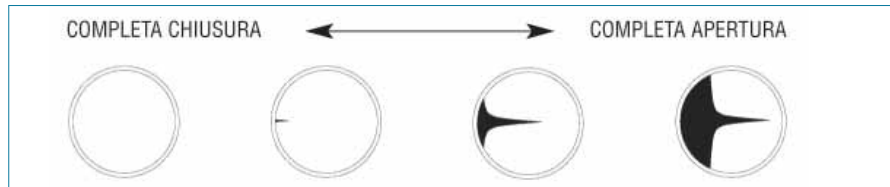
La limitazione e la modulazione della portata sono entrambe effettuate attraverso la sfera caratterizzata. Dal momento che la pressione differenziale attraverso la sfera è tenuta costante dal regolatore di pressione, la portata è quindi solamente funzione dell'area della sezione di passaggio della sfera.

Poichè la sfera viene spinta contro la sede in PTFE, chiudendo una parte del foro profilato, è stato possibile progettare tale profilo in modo che la ratio di modifica della sezione di passaggio, al chiudersi della sfera, producesse una caratteristica di controllo equipercentuale.



Il massimo valore di portata viene impostato limitando la posizione di massima apertura che la sfera può raggiungere. Ciò può essere ottenuto limitando la corsa in apertura dell'attuatore montato sulla valvola, grazie alla semplice, ma avanzata tecnologia della Gamma Sintesi.

Il controllo della portata è realizzato automaticamente dal servocomando, posizionando la sfera tra la posizione di chiusura e la posizione in cui si raggiunge la portata di progetto, ovvero il punto di massima apertura.



A seconda dell'impiego a cui è destinata, la valvola motorizzata **SINTESI PICV**, può essere motorizzata con servocomando ON/OFF, modulante, proporzionale e ModBus-RTU. **SINTESI PICV** è disponibile con corpi valvola DN15 e DN20 e portate da 360 l/h a 1.150 l/h.

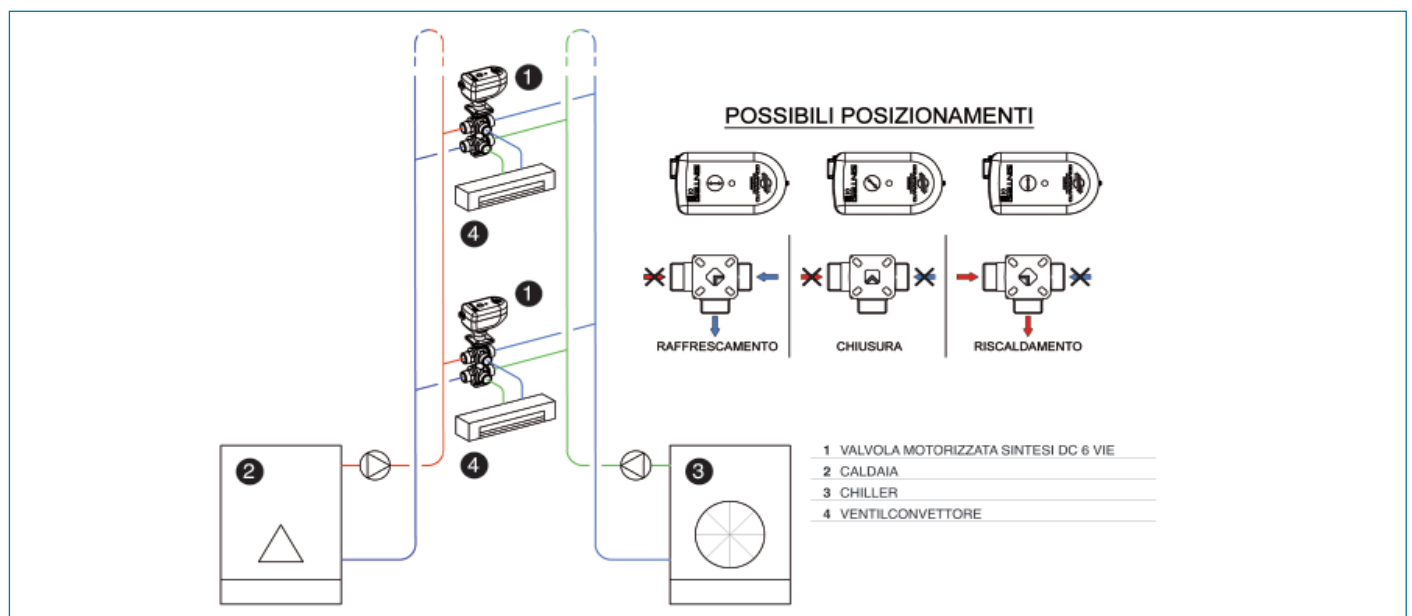
SINTESI 6 VIE

La valvola **SINTESI 6 VIE** è dedicata agli impianti a 4 tubi e rappresenta la soluzione compatta ed affidabile per la gestione in automatico della commutazione estate-inverno o l'eventuale regolazione di soffitti radianti, ventilconvettori e travi fredde con un unico terminale.

SINTESI 6 VIE è disponibile con corpi valvola DN15 e DN20 e viene fornita nella configurazione che garantisce il massimo valore di Kv, ovvero di portata, per ciascuna delle due "sezioni" caldo e freddo.

Poiché le portate per ciascuna delle due sezioni sono differenti (tipicamente le portate per il riscaldamento sono notevolmente inferiori alle portate necessarie in modalità raffrescamento), ogni valvola è fornita con 4 coppie di dischetti attraverso i quali poter gestire la scelta dei valori di Kv.

A discrezione dell'installatore (su indicazione progettuale) è possibile selezionare i dischetti adeguati per le due sezioni. Questa caratteristica garantisce la massima flessibilità e praticità nell'uso della valvola **SINTESI 6 VIE**.



CAIRO MONTENOTTE (SV) • LOCALITÀ FERRANIA • ITALIA • VIALE DELLA LIBERTÀ
 TEL. +39 019 510.371 • FAX +39 019 517.102 • www.comparato.com • info@comparato.com



GAMMA

PER IMPIANTI A **PANNELLI RADII**
DI MASSIMA EFFI

LA DIFFERENZA SI SE

WWW.COMPAR



Sistemi Idrotermici

COMPARATO®

NUOVE FUNZIONALITÀ

COMPLETA GESTIONE dell'impianto radiante in RISCALDAMENTO E RAFFRESCAMENTO senza la necessità di altri dispositivi di controllo esterni. Sfruttando le **NUOVE FUNZIONALITÀ** e **L'INTERAZIONE CON IL DEUMIDIFICATORE** sono in grado di mantenere sotto **CONTROLLO L'UMIDITÀ RELATIVA** all'interno dell'abitazione.

- **REGOLAZIONE AD INSEGUIMENTO CON CONTROLLO DELLA DEUMIDIFICAZIONE:** con questa configurazione **DIAMIX PR / COMPAMIX PR** gestiscono il deumidificatore di tipo adiabatico con o senza funzione d'integrazione. La temperatura di mandata è mantenuta prossima a quella di rugiada calcolata mediante sensore umidità relativa e temperatura ambiente.
- **REGOLAZIONE A PUNTO FISSO:** **DIAMIX PR / COMPAMIX PR** mantengono la temperatura di mandata all'impianto radiante al valore fisso programmato. Con il sensore umidità relativa e temperatura ambiente, qualora la temperatura di mandata abbia raggiunto quella di rugiada calcolata, la valvola motorizzata forza l'attivazione del deumidificatore.



PR

ANTI
CIENZA

NTE

RATO.COM

DIAMIX PR
COMPAMIX PR

- la connessione del bilancio energetico ad una previsione di attività produttiva in continua evoluzione;
- il collegamento a sistemi automatici di acquisizione dati.

UN PUNTO DI PARTENZA: IL MODELLO ENEA

Il modello proposto dall'ENEA nel foglio di calcolo riassuntivo da presentare assieme alle diagnosi obbligatorie è un buon punto di partenza che riassume la base di un'analisi energetica.

Il modello parte dai consumi energetici dei singoli punti di utilizzo. Questi vengono aggregati (sommati) prima per "reparto" e poi per l'intero sito produttivo come esemplificato in figura n. 1.

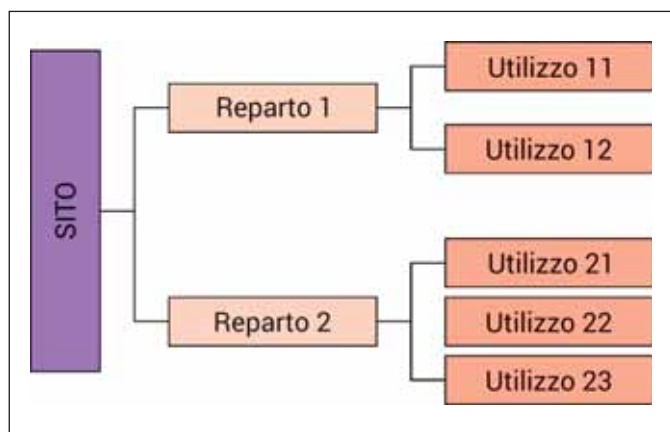


Fig. n. 1

Il modello ENEA considera solo i vettori energetici che vengono acquistati dall'esterno ed a ciascuno di essi viene associato un "peso" energetico espresso in TEP, cioè tonnellate equivalenti di petrolio, che ha lo stesso ruolo dell'energia primaria non rinnovabile nel calcolo della prestazione energetica degli edifici.

Con riferimento alla produzione, l'unica elaborazione è l'immissione della produzione totale del sito, utilizzata come base per tutti i consumi specifici.

Il modello del foglio di calcolo ENEA è utile per fare da collettore finale delle informazioni, ma per l'uso come supporto dell'analisi energetica soffre di numerose limitazioni, coerenti con lo scopo per cui è stato prodotto:

- nei siti produttivi e negli edifici vengono distribuiti anche vettori energetici "derivati" o "secondari", come l'acqua calda, il vapore o l'aria compressa, ai quali si devono associare l'energia e le risorse utilizzate per produrli;
- il modello ENEA è una mera fotografia dei valori medi su un certo arco temporale;
- le produzioni possono essere molteplici e ci possono essere servizi comuni i cui costi energetici vanno correttamente allocati;
- ci sono molti metodi per pesare i consumi di vettori energetici, come il costo economico la cui valutazione è necessaria in sede di diagnosi energetica o sistema di monitoraggio energia;
- si dovrebbero definire per ogni utenza dei profili temporali di consumo per poter valutare eventuali picchi di po-

- tenza richiesta, fattore rilevante nel dimensionare le reti;
- occorre anche fare una tabella di priorità per identificare i punti di utilizzo più bisognosi di immediata attenzione.

Nel seguito vediamo come superare questi limiti nel costruire un'analisi energetica.

I PUNTI DI UTILIZZO

I punti di utilizzo sono le macchine o i gruppi di macchine considerate individualmente nell'analisi energetica. Il grado di risoluzione adottato dipende dallo stato di avanzamento dell'analisi energetica e dall'interesse nel dettagliare l'analisi.

Le macchine più grosse, almeno quelle che generano le utilities, ovvero vettori secondari, vengono considerate individualmente. Anche intere linee produttive potrebbero essere analizzate come singoli punti di utilizzo se non ci sono ragioni per spingere l'analisi più in dettaglio.

Più avanti si riportano altre considerazioni sui punti di utilizzo che richiedono preventivamente ulteriori definizioni.

I PROFILI TEMPORALI DI PRODUZIONE E DI CONSUMO ENERGETICO

Le unità elementari del calcolo dell'analisi energetica non sono dei valori di energia singoli o dei valori di potenza costante, ma dei profili temporali di produzione e/o utilizzo di vettori energetici.

Nel fare un'analisi energetica di un sito si dovranno necessariamente aggregare i dati disponibili, che potranno avere risoluzioni temporali diverse. Per fare questo occorre riportarli tutti allo stesso intervallo temporale di base.

L'intervallo temporale di base orario potrebbe essere idoneo per molte attività, ma poiché è consuetudine fatturare il prelievo di potenza elettrica (non di energia) sulla base del valore massimo sui 15 minuti, questo dovrebbe essere assunto come intervallo di base per i calcoli.

Dati con risoluzione diversa dovranno essere adattati. Non è un problema aggregare dati con intervallo più breve, il problema può essere spalmare i dati relativi ad intervalli temporali lunghi. Ci sono due possibilità: considerare una potenza costante oppure imporre un profilo di uso tipico, di fatto pesando la quota di consumo complessivo in ciascun intervallo elementare.

Se non interessano valutazioni di carico massimo, l'approccio della potenza costante è sufficiente. In caso contrario dipende dall'intervallo temporale. Per passare da orario a 15 minuti potrebbe bastare la potenza costante, ma per un valore giornaliero o settimanale servirà un profilo per distribuire l'energia totale del periodo nei singoli intervalli elementari.

Questo profilo può essere costruito a tavolino con considerazioni di buon senso, oppure rilevato una tantum durante un ciclo tipico di utilizzo.

Riportare tutti i dati alla medesima base temporale è il modo per risolvere in maniera sistematica il problema di dati asincroni provenienti da monitoraggi indipendenti.

Sarà opportuno preparare dei profili tipici in termini di percentuale oraria o sui 15 minuti di un valore di picco o di riferimento, tenuto conto come parametro distinto in modo da poter riutilizzare facilmente il profilo con macchine di taglia diversa.

I VETTORI ENERGETICI

I consumi energetici dei punti di utilizzo sono espressi in termini di quantità di uno o più vettori energetici assorbiti.

Ogni vettore energetico è caratterizzato da:

- una quantità, con unità di misura in funzione del vettore: kWh elettrici, Sm³ di gas, kg di vapore, ecc.;
- un contenuto specifico di energia primaria espresso in TEP/quantità unitaria;
- un costo specifico espresso in Euro/quantità unitaria;
- un'emissione specifica di CO₂ espressa in kg_{CO2}/quantità unitaria;
- altri indicatori ponderati.

Il contenuto specifico di energia tal quale, non è rilevante e non verrà utilizzato perché non univoco, fatto che sarà più chiaro quando saranno noti i concetti di vettore energetico secondario.

Nello schema Enea vengono considerati solo vettori energetici acquistati dall'esterno e distribuiti tal quali ai punti di utilizzo che verranno chiamati "vettori primari". Ciò è (quasi) corretto per l'energia elettrica perché le perdite di energia elettrica lungo la rete di distribuzione di un sito o attività produttiva sono di solito trascurabili.

Esistono anche distribuzioni di metano ad apparecchi utilizzatori (come forni, essiccatoi e sistemi di riscaldamento localizzati, ecc.), ma più spesso vengono distribuiti acqua calda e/o vapore prodotti con il metano (e un po' di energia elettrica!).

Vapore ed acqua calda sono esempi di vettori energetici "secondari", in quanto generati all'interno del sito in esame a partire da vettori "primari" acquistati dall'esterno.

In generale, i vettori energetici "secondari" vengono generati da un punto di utilizzo particolare:

- alimentato da uno o più vettori "primari" (o anche secondari);

- che produce all'uscita il "vettore secondario", la cui quantità dipende dalla somma dei punti di utilizzo collegati alla rete di distribuzione dedicata.

In base alle caratteristiche del sistema che genera il vettore secondario, se ne possono valorizzare gli stessi parametri del vettore primario:

- la quantità (kg di vapore, m³ di aria compressa, kWh di energia frigorifera, ecc.);
- il contenuto specifico di energia primaria espresso in TEP/quantità unitaria, che sarà la somma delle TEP contenute nei vettori energetici utilizzati per produrre il vettore secondario, divisa per la quantità di vettore secondario generata;
- il costo specifico espresso in Euro/quantità unitaria ed altri indicatori specifici, ottenuti utilizzando lo stesso ragionamento applicato per le TEP (Fig. n. 2).

L'indicatore "energia in kWh" contenuta in una quantità unitaria di un vettore energetico non ha significato pratico in quanto ciascuno trasporta forme di energia diverse. Ciò che interessa è il costo energetico ponderato in termini di TEP, costo economico ed emissioni di CO₂, ecc.

Ad ogni flusso di un vettore energetico si associa quindi un flusso di energia primaria (TEP), un flusso economico, un flusso di emissioni di CO₂. In questo modo si può valutare il costo energetico di ciascun punto di utilizzo, qualunque sia il mix di vettori utilizzati.

E L'ENERGIA ELETTRICA REATTIVA?

Il modello ENEA prende in considerazione solo l'energia elettrica attiva.

Uno degli aspetti dell'analisi energetica applicata alla distribuzione elettrica è il rifasamento. Ciò può essere preso in considerazione tenendo conto dei flussi di energia attiva e reattiva, come se fossero due flussi energetici non interagenti.

Ogni punto di utilizzo avrà quindi sia un consumo di energia elettrica attiva che reattiva ed occorrerà tenere conto nella rete di generatori di energia reattiva per il rifasamento.

Ad esempio, il modello di un motore elettrico asincrono può facilmente tenere conto automaticamente di un'efficienza energetica e di un fattore di potenza in funzione della taglia del motore e del carico applicato.

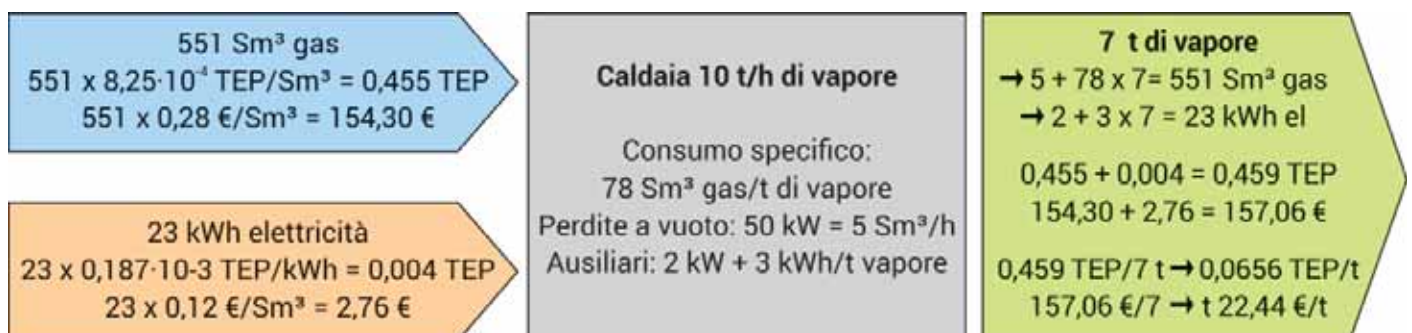


Fig. n. 2: Esempio di produzione di vettore secondario: vapore - bilancio relativo ad un'ora

LE PERDITE DELLE RETI DI DISTRIBUZIONE DEI VETTORI ENERGETICI

In generale, le perdite di distribuzione ed i consumi di energia elettrica ausiliaria (ad esempio, dispersioni di una rete di distribuzione del vapore, perdite di aria compressa, consumo elettrico delle pompe di circolazione di acqua refrigerata) sono significative nel caso dei vettori energetici secondari.

Per modellarle sono possibili due opzioni di base:

- dispersioni o consumi ausiliari costanti, per esempio le dispersioni di una rete di distribuzione del vapore che funziona sostanzialmente a pressione quindi a temperatura costante;
- dispersioni o consumi ausiliari proporzionali al servizio fornito, per esempio l'energia elettrica delle pompe di una rete di distribuzione di acqua refrigerata (in questo caso dovremo addirittura considerare l'energia elettrica di pompaggio sia come energia ausiliaria sia come dispersione equivalente in quanto l'energia di pompaggio si trasforma in riscaldamento dell'acqua refrigerata).

Le perdite delle reti di distribuzione possono essere trattate in due maniere diverse, che non cambiano il risultato totale, ma il modo di presentarlo:

- considerarle come un'utenza fittizia e presentarle separatamente dai consumi delle utenze. In questo caso le proprietà specifiche del vettore energetico non variano lungo la rete;
- considerarle come una perdita di quantità del vettore energetico lungo il percorso, quindi il loro effetto è integrato nei consumi delle utenze. In questo caso le proprietà specifiche del vettore energetico variano lungo la rete ed i costi dei vettori energetici ai vari punti di utenza sono diversi (Fig. n. 3).

ARTICOLAZIONE DELLA RETE DI DISTRIBUZIONE DI UN VETTORE ENERGETICO

Le reti di distribuzione dei vettori energetici sono nella maggior parte dei casi a stella. Alcune reti possono essere magliate per questioni di affidabilità del servizio. Ai fini

dell'analisi energetica possono essere considerate come due mezze maglie in parallelo.

La tipica gerarchia della distribuzione (punto di utilizzo, reparto 1° livello, reparto 2° livello, contatore) è stata illustrata nella figura n. 1. Nel caso delle reti elettriche i livelli gerarchici coincidono con i quadri elettrici di distribuzione (reparto, 1° livello) e le cabine di distribuzione (reparto, 2° livello).

I punti di utilizzo di maggiore importanza possono essere alimentati direttamente da nodi di livello più alto. Per esempio per le apparecchiature elettriche principali potrebbe essere prevista una connessione dedicata nella cabina elettrica di distribuzione principale (Fig. n. 4).

Può essere utile attribuire delle dispersioni oppure dei consumi ausiliari ai punti di diramazione della rete. È il caso delle cabine elettriche dove i trasformatori hanno tipicamente un consumo a vuoto (perdite nel ferro) e delle perdite proporzionali al quadrato della corrente assorbita (perdite nel rame).

L'articolazione in reparti con punti di diramazione è molto utile anche per creare un riferimento per i monitoraggi. Molto spesso le misure sono disponibili all'arrivo o sulle partenze di una diramazione.

Nel caso dei monitoraggi è anche un utile riferimento per verificare la copertura dei consumi. Un criterio è quello di coprire col monitoraggio almeno l'80% (od altra percentuale) dei consumi totali per ciascun vettore energetico. In realtà occorre anche precisare a che livello di dettaglio (livello di reparto o di utenza) si arriva e questo viene indicato naturalmente nella struttura gerarchica individuata.

ANCORA SUI PUNTI DI UTILIZZO DELL'ENERGIA

Ora che sono meglio noti i dati del problema, possiamo tornare ai punti di utilizzo dell'energia.

In generale nei punti di utenza deve essere individuato un profilo di consumo di vettori energetici primari e/o secondari. Questo può essere fatto:

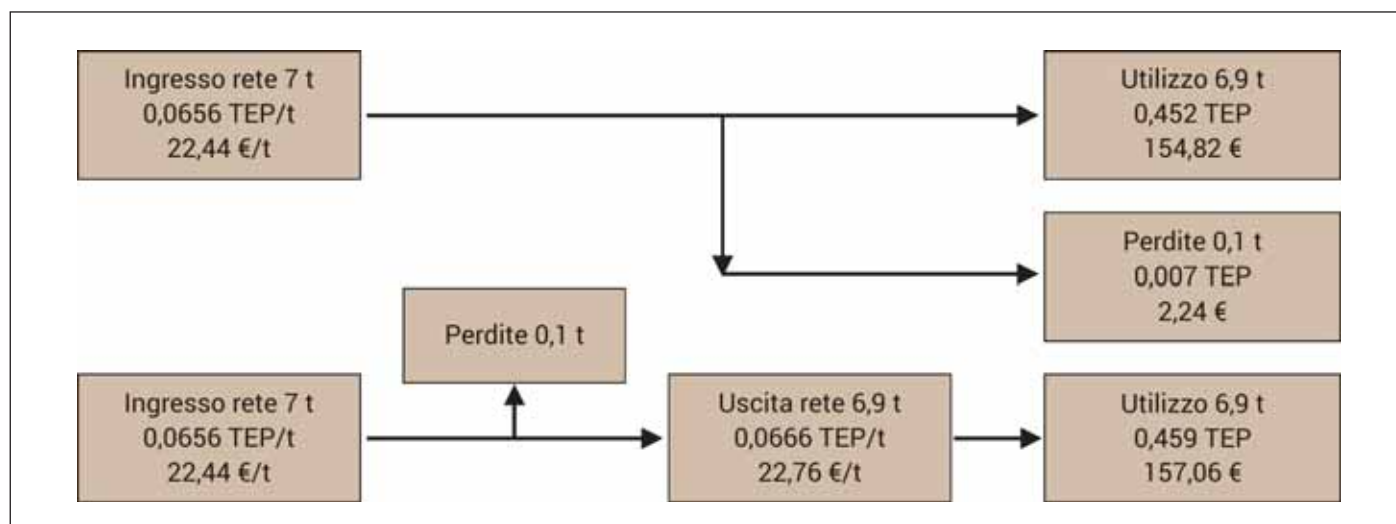


Fig. n. 3: Perdite di rete come utenza oppure come aumento del costo specifico del vettore energetico

- direttamente in termini di quantità di vettore energetico;
- in base ad un profilo di produzione del punto di utilizzo, tenendo conto di un modello che calcoli il consumo di ciascun vettore energetico (un modello per vettore utilizzato).

I modelli più semplici, quelli di base, sono quelli polinomiali, in particolare lineari: il consumo di ciascun vettore è dato da una portata di base più una quantità proporzionale alla produzione.

Nel caso dei punti di utenza che generano i vettori secondari, l'unica differenza è che il dato di produzione è il consumo complessivo del vettore secondario prodotto.

Oltre ai modelli standard, si possono predisporre modelli specifici per le tipologie di punti di utilizzo più comuni che incorporino informazioni o dati qualificanti della specifica tipologia di macchina o apparecchiatura.

Alcuni esempi:

- per i motori elettrici, uno dei carichi elettrici più comuni, si possono ricavare facilmente i consumi di energia attiva e reattiva in funzione di:
 - potenza di targa;
 - fattore di carico;
 - classificazione di efficienza energetica del motore (IE1 ... IE4) o dati di targa;
- per le caldaie si possono utilizzare perdite e consumi elettrici ausiliari in parte costanti ed in parte proporzionali all'energia utile richiesta;
- per un compressore si avranno soprattutto consumi proporzionali, e così via.

IL CONFRONTO CON I CONSUMI REALI

Lo schema di calcolo illustrato può essere utilizzato per la previsione dei consumi alimentando-

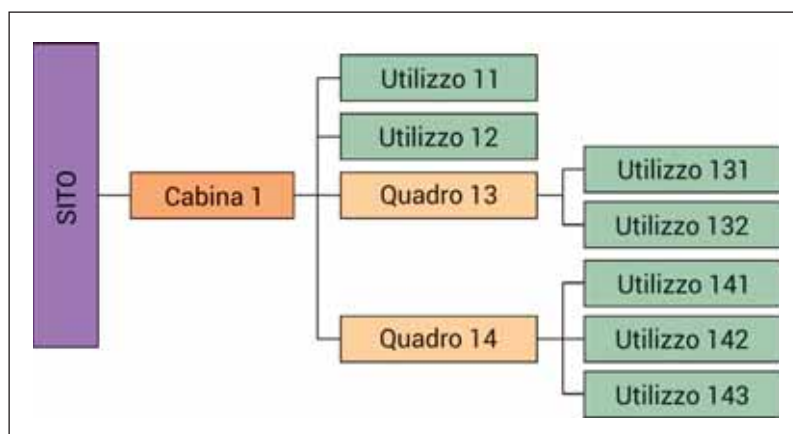


Fig. n. 4

lo con dei profili previsionali di produzione.

Per calibrarlo va confrontato con i consumi misurati dal contatore generale e dai contatori disponibili nei nodi e/o nei punti di utilizzo più importanti.

ESECUZIONE DELL'ANALISI ENERGETICA

Per eseguire l'analisi energetica occorrerà, in sequenza:

- identificare i punti di utilizzo e le reti di distribuzione dei vettori energetici;
- valorizzare i profili di consumo dei punti di utilizzo;
- calcolare i consumi energetici per reparto e per sito;
- calibrare il modello, confrontando i consumi energetici calcolati con le misure disponibili;
- verificare il grado di copertura del monitoraggio;
- identificare le aree critiche di consumo, tenendo conto sia del consumo che della probabilità di trovare misure di risparmio energetico.

Tutte queste attività saranno ovviamente facilitate dall'uso di software dedicato. ■

La versione integrale dell'articolo, comprensiva di ulteriori approfondimenti, è pubblicata su www.progetto2000web.it nella sezione "Diagnosi energetica".

EDILCLIMA®
ENGINEERING & SOFTWARE



GUARDA IL VIDEO

EC716

DIAGNOSI INDUSTRIALE COMPILAZIONE FILE EXCEL ENEA

ASSISTENZA TECNICA
QUALIFICATA E GRATUITA

www.edilclima.it

L'INVARIANZA IDRAULICA, COS'È E COME SI REALIZZA



Cambiamenti climatici, aumento degli eventi estremi, cementificazione stanno rendendo sempre più necessari interventi di contenimento degli scarichi nei corpi idrici ricettori

di CORRADO CIOCCA

ASPETTI GENERALI

Da qualche anno ormai sono entrate in vigore, nelle diverse regioni italiane, specifiche normative per ottemperare al principio dell'invarianza idraulica-idrologica.

Al fine di facilitare il compito dei progettisti, Edilclima ha sviluppato un apposito software, EC737 basato, per ora, sulla normativa di Regione Lombardia, che esegue le necessarie verifiche.

Cerchiamo di capire cos'è l'invarianza idraulica-idrologica. Quando piove su una superficie naturale una parte dell'acqua caduta viene assorbita, una parte viene accumulata nei piccoli invasi superficiali, una parte evapora e la parte eccedente tende a ruscellare verso i vicini corsi d'acqua o verso le limitrofe reti di drenaggio.

In tale configurazione una quota importante s'infiltra nel terreno e solo una parte ruscella a valle e viene convogliata nei corpi idrici ricettori.

Vediamo ora cosa succede se la superficie naturale viene urbanizzata e se, in tutto o in parte, il terreno viene impermeabilizzato.

Riducendo la superficie permeabile si riduce la quantità d'acqua che viene assorbita dal terreno, si riducono i volumi di invaso e si riduce il tempo di corrivazione, ovvero il tempo che impiega l'acqua a ruscellare verso il recapito finale.

Tutto questo genera un aumento importante delle portate defluenti ed un anticipo del picco di piena (Fig. n. 1).

Come conseguenza le opere di drenaggio esistenti, ovvero i corpi idrici ricettori, potrebbero non essere più in grado di far defluire correttamente la portata.

Al fine di ridurre tali effetti è stato introdotto, dai vari enti normatori, il vincolo dell'invarianza idraulica e/o idrologica.

Con il termine d'invarianza idraulica s'intende il mantenimento, da parte delle nuove aree urbanizzate, delle portate massime scaricate nei corpi idrici ricettori rispetto a quelle

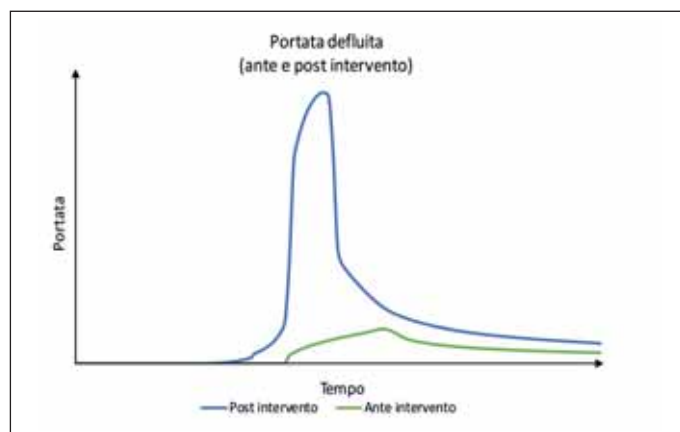


Fig. n. 1

preesistenti all'urbanizzazione.

Con il termine d'invarianza idrologica s'intende il fatto che non solo le portate, ma anche i volumi di deflusso meteorico non debbano essere maggiori di quelli preesistenti.

In linea del tutto generale la verifica d'invarianza idraulica prevede che la nuova portata generata dalla modifica urbanistica sia minore o uguale a quella preesistente o inferiore ai valori massimi ammessi da norma o accettati dall'ente gestore il corpo idrico ricettore.

Al fine di mantenere l'invarianza, gli interventi possibili, eventualmente anche abbinabili, sono i seguenti:

- realizzazione di opere di stoccaggio delle acque meteoriche per successivo riuso; in questo caso si ha un beneficio anche per il sistema acquedottistico;
- realizzazione di opere o aree di infiltrazione (trincee di infiltrazione, bacini d'infiltrazione, caditoie filtranti, ecc.) che vadano a compensare l'impermeabilizzazione realizzata con gli interventi urbanistici;
- realizzazione di invasi naturali o artificiali che vadano a laminare la portata e che siano dotati di sistemi di controllo della portata scaricata;
- realizzazione di pavimentazioni permeabili (Fig. n. 3);
- altre opere meno frequenti (tetti verdi, ecc.).

Nel caso dell'infiltrazione si fa leva sul meccanismo della compensazione della riduzione del potere d'infiltrazione del terreno, dovuto alle nuove superfici impermeabili, con nuove aree e strutture a forte potere di infiltrazione.

Nel secondo caso si fa leva sul meccanismo della laminazione, che tende ad immagazzinare il volume d'acqua piovuta, con un rilascio controllato e differito della portata (Fig. n. 2).

Un'ulteriore problematica generata dall'impermeabilizzazione del territorio, è quella dell'impoverimento della falda con conseguenti ricadute sull'approvvigionamento idrico ed insufficienza dei sistemi acquedottistici, sempre più evidenti. Sono di seguito analizzati, in sintesi, alcuni regolamenti regionali.

REGOLAMENTO REGIONE LOMBARDIA

Il Regolamento suddivide gli interventi ed il territorio in classi ed ambiti in modo da avere verifiche più semplificate per

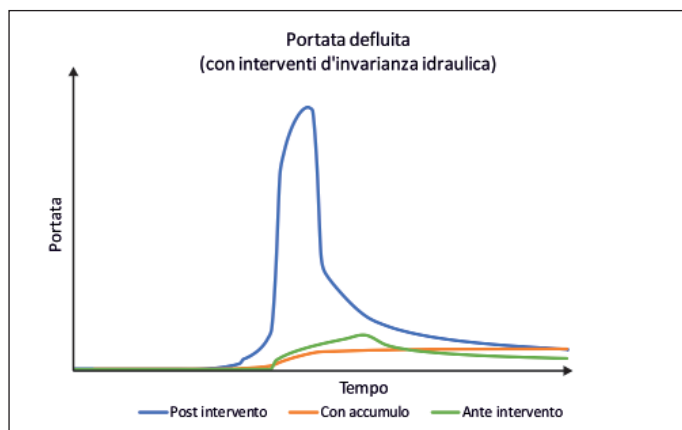


Fig. n. 2



Fig. n. 3

gli interventi meno significativi e situati in ambiti territoriali a più bassa criticità, e verifiche più articolate per gli interventi di maggiore entità ed in aree a più alta criticità. Nello specifico sono previsti 4 livelli di verifiche e prescrizioni.

Per gli interventi meno estesi (superficie $\leq 300 \text{ m}^2$) è in alternativa possibile:

- convogliare le acque meteoriche direttamente sul suolo o negli strati superficiali del sottosuolo senza vincoli di portata scaricata o direttamente in laghi o nei fiumi Po, Ticino, Adda, Brembo, Serio, Oglio, Chiese e Mincio, anche in questo caso senza vincoli di portata;
- ottemperare al rispetto di requisiti minimi.

Il rispetto dei requisiti minimi prevede la realizzazione di uno o più invasi di laminazione, sia naturali sia artificiali, con dimensioni minime definite dal Regolamento in funzione della criticità dell'area, che consentano di scaricare portate massime non superiori a specifici valori, in funzione della classe di criticità dell'area, o sulla base di specifiche richieste dell'ente gestore il corpo idrico ricettore. L'invaso dovrà essere svuotato nelle 48 ore successive, per tenere conto di possibili eventi meteorici ravvicinati.

I requisiti minimi possono essere applicati sempre e comunque per gli interventi ricadenti in ambiti territoriali a bassa criticità (C) o per interventi di superficie inferiore a 1.000 m^2 e con coefficiente di deflusso medio ponderale minore o uguale a 0,4.

Per interventi fino a 1 ettaro e per interventi da 1 a 10 ettari e con coefficiente di deflusso medio ponderale minore o uguale a 0,4, si può applicare il metodo delle sole piogge.

Il metodo delle sole piogge prevede di dimensionare l'accumulo mediante un calcolo idrologico semplificato, che a partire dalla curva di possibilità pluviometrica della zona, attraverso formule indicate dal Regolamento, definisce la durata critica dell'invaso di laminazione e il volume dello stesso.

In ogni caso il volume dovrà essere superiore a quello calcolato per i requisiti minimi e dovranno essere rispettate le stesse portate massime richieste per i requisiti dei minimi. L'invaso dovrà essere svuotato nelle 48 ore successive.

Si adottano le formule sotto riportate dove: φ è il coefficiente di afflusso, a ed n sono i parametri della curva di possibilità pluviometrica, u_{lim} è la portata specifica limite scaricabile, D_w è la durata critica dell'invaso:

$$W_{min} = 10 \cdot \varphi \cdot a \cdot D_w^n - 3,6 \cdot u_{lim} \cdot D_w$$

$$D_w = \left(\frac{u_{lim}}{2,78 \cdot \varphi \cdot a \cdot n} \right)^{\frac{1}{n-1}}$$

In tutti gli altri casi (ma si può utilizzare anche per i casi precedenti) si procede con il **metodo dettagliato**, che consente di stimare il volume d'invaso a partire dal calcolo idrologico delle portate in ingresso all'invaso e, attraverso l'equazione di continuità dello stesso, ricavare il volume minimo necessario a drenare l'area garantendo una portata in uscita non superiore a quella prescritta.

Si riporta a seguito l'equazione di continuità dell'invaso dove: Q_e è la portata entrante, Q_u quella uscente, W è il volume d'invaso e t il tempo.

$$Q_e(t) - Q_u(t) = \frac{dW(t)}{dt}$$

Per la costruzione dell'idrogramma di piena si parte dalle curve di possibilità pluviometrica e, applicando uno dei metodi di trasformazione afflussi-deflussi, riconosciuti validi in letteratura tecnica, si ricava la curva delle portate defluenti.

A titolo indicativo Regione Lombardia cita l'utilizzo:

- dello ietogramma Chicago per modellare la distribuzione delle piogge;
- del metodo del coefficiente di afflusso o del modello di Horton per la depurazione delle piogge;
- del metodo di corrivazione per la trasformazione afflussi-deflussi.

In ogni caso, come per il metodo delle sole piogge, il volume dovrà essere superiore a quello calcolato per i requisiti minimi e l'invaso dovrà essere svuotato nelle 48 ore successive.

REGOLAMENTO REGIONE EMILIA ROMAGNA

Anche Regione Emilia Romagna gradua le verifiche in funzione dell'importanza dell'intervento suddividendole tra:

- trascurabile impermeabilizzazione potenziale (estensione inferiore a 0,1 ha);
- modesta impermeabilizzazione potenziale (superfici comprese fra 0,1 e 1 ha);
- significativa impermeabilizzazione potenziale (superfici comprese fra 1 e 10 ha oppure interventi su superfici di estensione oltre 10 ha e con superficie impermeabile maggiore del 30%);
- marcata impermeabilizzazione potenziale (superfici superiori a 10 ha e con superficie impermeabile maggiore del 30%).

Nel primo caso deve essere verificato il volume minimo d'invaso attraverso la formula che segue, derivata dal modello dell'invaso lineare, dove: w è il volume specifico dei piccoli invasi prima dell'intervento, φ e φ^o sono i coefficienti d'afflusso prima e dopo l'intervento, n è il parametro della curva di possibilità pluviometrica, I e P sono rispettivamente la percentuale di area impermeabile e permeabile dopo l'intervento.

$$w = w^o \left(\frac{\varphi}{\varphi^o} \right)^{\frac{1}{1-n}} - 15 \cdot I - w^o \cdot P$$

Nel caso d'impermeabilizzazione modesta si devono verificare ulteriormente la dimensione massima della luce di scarico (tubo di diametro non superiore a 200 mm) ed i tiranti idrici ammessi nell'invaso che non devono eccedere il metro.

Nel caso di significativa impermeabilizzazione, si consiglia di dimensionare le luci di scarico ed i tiranti idrici ammessi nell'invaso in modo da garantire la conservazione della portata massima defluente dall'area in trasformazione ai valori precedenti l'impermeabilizzazione, almeno per una durata di pioggia di 2 ore e un tempo di ritorno di 30 anni. In questo caso deve essere condotta un'analisi idrologica.

Nell'ultimo caso è prevista la presentazione di uno studio di maggiore dettaglio i cui contenuti sono individuati specificatamente nella norma. ■



SOLUZIONI SOFTWARE

PER IL DIMENSIONAMENTO
IDRONICO TERMOSANITARIO

Strumenti di lavoro
affidabili per tutte
le esigenze progettuali.

FREE TRIAL su www.edilclima.it

EC735
RETI IDRICHE
E SCARICHI

Dimensionamento impianto sanitario di adduzione e scarico. Scelta tubazioni, pompe, riduttori, miscelatrici e ricircolo.

EC747
PROGETTO
CENTRALI
TERMICHE

Dimensionamento componenti della centrale termica. Scelta di circolatori, serbatoi ACS, scambiatori e compensatori.

EC711
IMPIANTI TERMICI
APPARECCHI
E TUBAZIONI

Dimensionamento impianto riscaldamento e raffrescamento. Scelta radiatori e pannelli radianti, bilanciamento rete.

IL CALCOLO DEI CAM CON EC701



CAM e Protocolli ambientali: come verificarli con il software EC701 v12

di B. SOLDI

CRITERI AMBIENTALI MINIMI: COSA SONO?

I Criteri Ambientali Minimi (CAM) sono dei requisiti aventi lo scopo di individuare la soluzione progettuale, il prodotto o il servizio migliore a livello ambientale in riferimento a diversi campi di applicazione.

I CAM sono definiti nell'ambito di quanto stabilito dal Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi del settore della pubblica amministrazione (PAN GPP) nel quale si definiscono gli obiettivi nazionali e si identificano le categorie di beni, servizi e lavori prioritarie per gli impatti ambientali.

L'applicazione dei Criteri Ambientali Minimi è prevista dall'art. 34 del D.Lgs. n. 50/2016 "Codice degli appalti" che li rende obbligatori da parte di tutte le stazioni appaltanti. Essi sono stati inoltre adottati con Decreto del Ministro dell'Ambiente della Tutela del Territorio e del mare dell'11 ottobre 2017 (G.U. Serie Generale n. 259 del 6 novembre 2017).

L'applicazione di questi criteri risponde principalmente a due necessità:

- promuovere modelli di produzione e consumo più sostenibili;
- razionalizzare, dove possibile, i consumi della pubblica amministrazione.

I CAM si estendono a ben 17 categorie di forniture ed affidamenti tra le quali citiamo, a titolo di esempio: "Illuminazione pubblica (fornitura e progettazione)", "Illuminazione, riscaldamento/raffrescamento per edifici", "Rifiuti urbani", "Veicoli", "Edilizia", "Verde pubblico".

Oltre ai CAM attualmente in vigore, di cui fanno parte le categorie sopra citate, va ricordato che vi sono molti CAM in via di definizione a dimostrazione del fatto che tali criteri sono e saranno aggiornati periodicamente sulla base dell'evoluzione tecnologica e di mercato, così da facilitare il compito delle stazioni appaltanti nell'adozione delle politiche del PAN GPP, rispondendo alle peculiarità del sistema produttivo nazionale, ma sempre tenendo conto delle indicazioni della Commissione Europea.

SOFTWARE EC700 E CAM

Per i progettisti che da ottobre 2017 hanno l'incarico di lavorare su edifici pubblici è scattata dunque l'obbligatorietà di applicazione dei Criteri Ambientali Minimi.

Nello specifico, per i tecnici che si occupano di analisi energetica e acustica, i CAM di interesse sono quelli relativi alla categoria Edilizia "Affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici".

Nasce da qui la necessità di implementare all'interno del programma EC700 quel gruppo di criteri relativi alle prestazioni energetiche del fabbricato, contenuti nella sezione "2.3 Specifiche tecniche dell'edificio" dei CAM della categoria Edilizia.

La verifica dei Criteri Ambientali Minimi è consentita nel software grazie all'utilizzo del modulo EC701 "Progetto e verifiche edificio-impianto".

I criteri richiesti del DM 11/10/2017 e verificati nel programma sono di seguito riportati.

Prestazione energetica

Per gli interventi di nuova costruzione e di ristrutturazione importante di primo livello, si deve garantire:

- il rispetto delle condizioni di cui al DM 26 giugno 2015 (Allegato 1, par. 3.3, punto 2, lett. b) che prevede l'applicazione degli indici per gli edifici pubblici, a partire dall'anno 2019;
- adeguate condizioni di comfort termico negli ambienti interni, attraverso una progettazione che preveda una capacità termica areica interna periodica (Cip) riferita ad ogni singola struttura opaca dell'involucro esterno, calcolata secondo la norma UNI EN ISO 13786, di almeno $40 \text{ kJ/m}^2\text{K}$ oppure calcolando la temperatura operante estiva e lo scarto in valore assoluto valutato in accordo con la norma UNI EN 15251.

L'utilizzo del calcolo dinamico orario conforme alla norma UNI EN ISO 52016-1 consente di ottenere risultati precisi e dettagliati per ogni locale, esportabili mediante apposite relazioni di calcolo arricchite da grafici e immagini che rendono più intuitivo il risultato della valutazione eseguita (Fig. n. 1).

Approvvigionamento energetico

Per gli interventi di nuova costruzione e di ristrutturazione rilevante, inclusi gli interventi di demolizione e ricostruzione, si deve garantire che il fabbisogno energetico complessivo dell'edificio sia soddisfatto da impianti a fonti rinnovabili o con sistemi alternativi ad alta efficienza (cogenerazione o trigenerazione ad alto rendimento, pompe di calore centralizzate ecc.) che producano energia per un valore pari ad un ulteriore 10% rispetto ai valori indicati dal D.Lgs. n. 28/2011 (Allegato 3), secondo le scadenze temporali ivi previste.

Illuminazione naturale

La verifica deve essere condotta sui locali regolarmente occupati, sui quali deve essere garantito un fattore medio di luce diurna maggiore del 2%.

Il calcolo è svolto secondo UNI 10840 per destinazioni d'uso residenziali e scuole mentre, per le destinazioni d'uso non residenziali, viene fatto riferimento alle norme UNI EN 15193-1:2017 e UNI EN 15193-2:2017.

Per determinare il Fattore medio di luce diurna è necessario conoscere le caratteristiche degli infissi, le proprietà di riflessione dei materiali, la geometria degli ambienti, gli ombreggiamenti e vanno individuate le aree illuminate da ciascun infisso secondo precise valutazioni geometriche.

Il motore grafico di EC700, grazie al calcolo automatico degli ombreggiamenti ed a nuove intelligenze, è in grado di eseguire tutte queste valutazioni in modo preciso ed automatico (Fig. n. 2a e 2b).

Areazione naturale e ventilazione meccanica controllata

Il criterio prevede che, in tutti i locali in cui sia prevista una possibile occupazione da parte di persone, anche per intervalli temporali ridotti, debba essere garantita l'aerazione naturale diretta tramite superfici apribili in relazione alla superficie calpestabile del locale (almeno $1/8$ della superficie del pavimento), con strategie allocative e dimensionali finalizzate a garantire una buona qualità dell'aria interna.

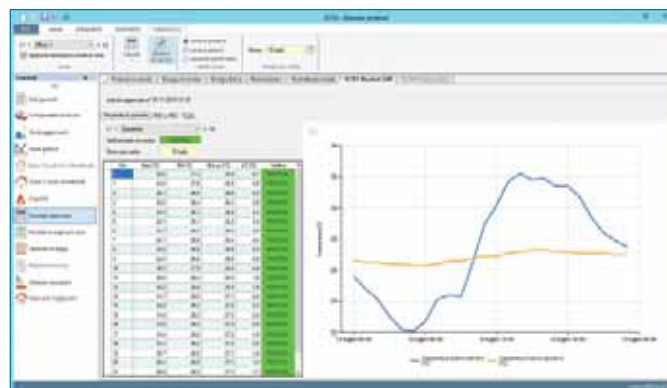


Fig. n. 1

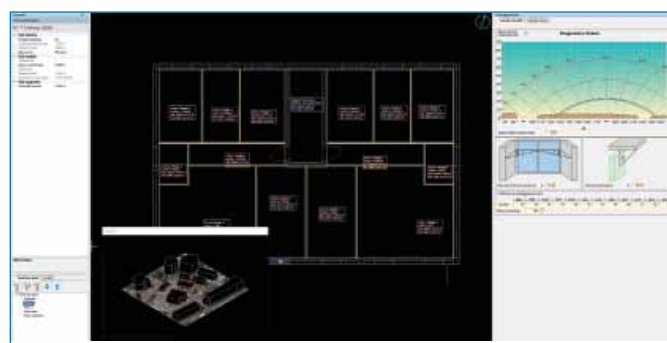


Fig. n. 2a



Fig. n. 2b

Dispositivi di protezione solare

Per i dispositivi di protezione solare delle chiusure trasparenti (con esposizione da Sud-Sud/Est a sud-Sud/Ovest), è richiesta una prestazione di schermatura solare di classe 2 o superiore come definito dalla norma UNI EN 14501:2006.

La verifica del fattore di trasmissione solare (ggl, sh) viene condotta dalle ore 10 alle ore 16 del 21 dicembre (solstizio invernale) e del 21 giugno per il periodo estivo (solstizio estivo), al fine di controllare l'immissione nell'ambiente interno della radiazione solare diretta (Fig. n. 3).

Comfort termo-igrometrico

Al fine di assicurare le condizioni ottimali di benessere termo-igrometrico e di qualità dell'aria interna bisogna garantire condizioni conformi almeno alla classe B secondo la norma ISO 7730:2005 in termini di PMV (Voto medio previsto) e di PPD (Percentuale prevista di insoddisfatti). Inoltre bisogna garantire la conformità ai

requisiti previsti nella norma UNI EN 13788 ai sensi del DM 26 giugno 2015 anche in riferimento a tutti i ponti termici sia per edifici nuovi che per edifici esistenti (Fig. n. 4).

Disassemblabilità

Il criterio prevede che almeno il 50% peso/peso dei componenti edilizi e degli elementi prefabbricati, escludendo gli impianti, debba essere sottoponibile, a fine vita, a demolizione selettiva ed essere riciclabile o riutilizzabile. Di tale percentuale, almeno il 15% deve essere costituito da materiali non strutturali.

Materia recuperata o riciclata

Il criterio prevede che almeno il 15% in peso dei componenti edilizi e degli elementi prefabbricati utilizzati nell'edificio, escludendo gli impianti, debba essere sottoponibile, a fine vita, a demolizione selettiva ed essere riciclabile o riutilizzabile. Di tale percentuale, almeno il 15% deve essere costituito da materiali non strutturali.

ALTRE POSSIBILI APPLICAZIONI DEI RISULTATI DI CALCOLO CAM

Sebbene i Criteri Ambientali Minimi siano stati pensati per gli edifici pubblici non va dimenticato che essi possono essere utilizzati anche per valutazioni su edifici privati. Esistono infatti diversi protocolli ambientali (come il Protocollo ITACA) basati su sistemi di analisi multicriteria per la valutazione della sostenibilità ambientale degli edifici, che classificano i fabbricati attraverso l'attribuzione di un punteggio che ne rappresenti la prestazione.

A tal riguardo, a luglio 2019, sono state pubblicate le norme UNI PdR 13:2019 che hanno come obiettivo l'allineamento delle richieste del Protocollo ITACA e dei Criteri Ambientali Minimi, essendo numerosi i criteri di valutazione comuni sia ai protocolli su base volontaria che ai CAM. ■

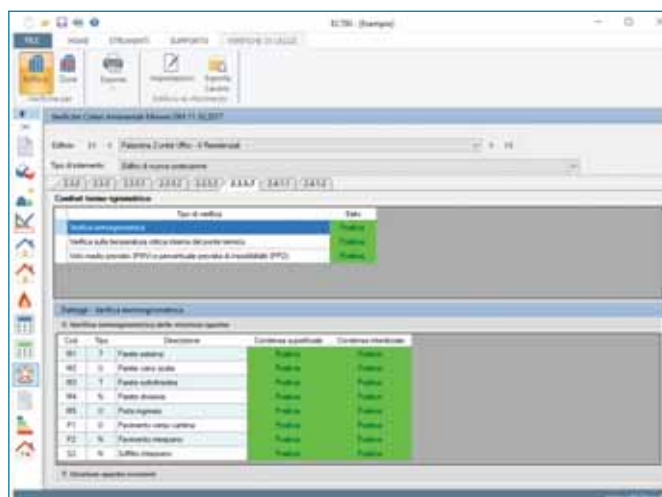


Fig. n. 3

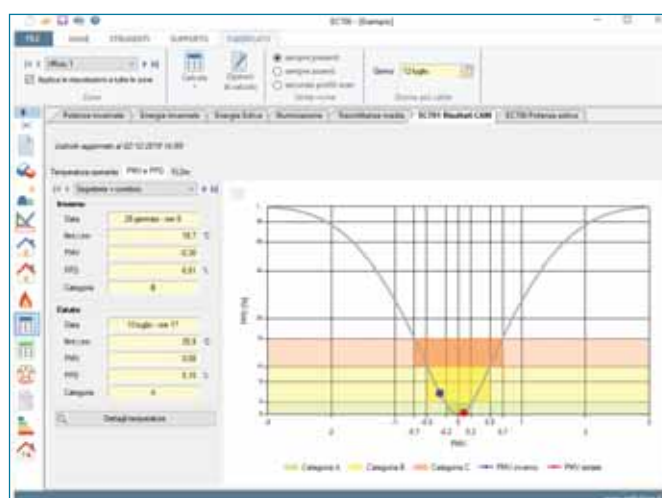


Fig. n. 4

ZWCAD 2020
 CREATE AMAZING THINGS

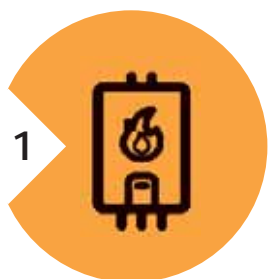
CAD 2D in licenza permanente
 Veloce, affidabile, 100% compatibile DWG

TOOL BOX INSTALLATORE

CAMINI RETI **GAS**
DICHIARAZIONE
CONFORMITÀ



Dal dimensionamento della rete gas alla dichiarazione di conformità in tre semplici passi!



undesa.biz

EC741 RETI GAS BASE (UNI 7129) | EC745 RETI GAS PLUS (UNI 11528) | EC733 CAMINI SINGOLI | EC744 DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ E SCHEMI

Approfondimento sul blog **PROGETTO** 2000

Verifica sistema evacuazione prodotti della combustione
La norma UNI 10845:2018

Autore: Ing. Samuelli Diego



Articolo completo sul BLOG

Edilclima è anche formazione tecnica. Visita il blog su www.progetto2000web.it



Sistemi Idrotermici

COMPARATO®



VALVOLE MOTORIZZATE

impianti di riscaldamento, impianti civili e industriali,
applicazioni speciali per il settore enologico/nautico

MODULI SATELLITE

contabilizzazione diretta del calore per impianti centralizzati

GAMMA ECO

unità di interfaccia idraulica tra caldaia a combustibile solido e caldaia a gas

COMPONENTI PER CENTRALI TERMICHE

gruppi di rilancio, collettori, compensatori, defangatori idraulici,
standard o su richiesta del Cliente, anche in acciaio INOX

WWW.COMPARATO.COM



DIAMIX