

Mediclima 2017

nZEB - ENERGIA ED EFFICIENZA AMBIENTALE IN AREA MEDITERRANEA

**Efficienza energetica degli impianti elettrici
secondo la nuova norma CEI 64-8/8-1**



Relatore:
Dott. Ing. Emilio Ghiani

Sommario

- La nuova norma CEI 64-8/8-1
- La sviluppo del progetto degli impianti elettrici
- La gestione dei carichi e della produzione di energia
- Criteri progettuali per garantire la prestazione energetica
- Conclusioni



Mediclima 2017 – nZEB ENERGIA ED EFFICIENZA AMBIENTALE IN AREA MEDITERRANEA
NUOVE COSTRUZIONI E RISTRUTTURAZIONI - Fattibilità, limiti tecnici ed economici alla luce del nuove norme
previste dal DM minimi, delle scadenze imposte dalla direttiva 2009/28/CE e dal D.Lgs 102/2014 modificato dal D. lgs
141/2016 e dal DM 11 gennaio 2017 per gli enti pubblici



Relatore:
Dott. Ing. Emilio Ghiani

La nuova Norma CEI 64-8/8-1

NORMA ITALIANA CEI

Norma Italiana

CEI 64-8/8-1

La seguente Norma è identica a: HD 60364-8-1:2015-01

Data Pubblicazione

2016-08

Titolo

Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e a 1 500 V in corrente continua

Parte 8-1: Efficienza energetica degli impianti elettrici

Titolo

Low voltage electrical installations

Part 8-1 Energy efficiency

In vigore da Novembre 2016



Mediclima 2017 – nZEB ENERGIA ED EFFICIENZA AMBIENTALE IN AREA MEDITERRANEA
NUOVE COSTRUZIONI E RISTRUTTURAZIONI - Fattibilità, limiti tecnici ed economici alla luce del nuove norme
previste dal DM minimi, delle scadenze imposte dalla direttiva 2009/28/CE e dal D.Lgs 102/2014 modificato dal D. lgs
141/2016 e dal DM 11 gennaio 2017 per gli enti pubblici



Relatore:
Dott. Ing. Emilio Ghiani

La nuova Norma CEI 64-8/8-1

Le prescrizioni e raccomandazioni si applicano, all'interno della Norma CEI 64-8, agli **impianti nuovi** ed alla **modifica degli impianti esistenti**.



- edifici residenziali;
- edifici commerciali;
- edifici industriali;
- infrastrutture.



Mediclima 2017 – nZEB ENERGIA ED EFFICIENZA AMBIENTALE IN AREA MEDITERRANEA
NUOVE COSTRUZIONI E RISTRUTTURAZIONI - Fattibilità, limiti tecnici ed economici alla luce del nuove norme
previste dal DM minimi, delle scadenze imposte dalla direttiva 2009/28/CE e dal D.Lgs 102/2014 modificato dal D. lgs
141/2016 e dal DM 11 gennaio 2017 per gli enti pubblici



Relatore:
Dott. Ing. Emilio Ghiani

La nuova Norma CEI 64-8/8-1

Raccolta di **buone pratiche di progettazione** per ottimizzare l'installazione e la verifica dell'impianto alla luce delle opportunità tecnologiche odierne, sulla base non solo delle esigenze del committente, ma anche su criteri oggettivi di razionalità:

- **profilo di carico** (attivo o passivo);
- **disponibilità di produzione locale** (ad esempio fotovoltaico);
- **riduzione delle perdite**;
- **disposizione dei circuiti** riguardo all'efficienza energetica;
- **uso di energia** secondo la domanda del committente;
- **struttura tariffaria del fornitore di energia**.



Mediclima 2017 – nZEB ENERGIA ED EFFICIENZA AMBIENTALE IN AREA MEDITERRANEA
NUOVE COSTRUZIONI E RISTRUTTURAZIONI - Fattibilità, limiti tecnici ed economici alla luce del nuove norme
previste dal DM minimi, delle scadenze imposte dalla direttiva 2009/28/CE e dal D.Lgs 102/2014 modificato dal D. lgs
141/2016 e dal DM 11 gennaio 2017 per gli enti pubblici



Relatore:
Dott. Ing. Emilio Ghiari

La nuova Norma CEI 64-8/8-1

La norma affronta i seguenti argomenti :

- **criteri generali di progetto** (capitolo 6);
- **determinazione delle zone**, degli **utilizzi**, delle **circuiti** (cap. 7);
- **sistema di gestione dell'efficienza energetica** e dei **carichi** (cap. 8);
- **manutenzione e miglioramento delle prestazioni** (cap. 9);
- **parametri per la realizzazione delle misure di efficienza** (cap. 10);



Mediclima 2017 – nZEB ENERGIA ED EFFICIENZA AMBIENTALE IN AREA MEDITERRANEA
NUOVE COSTRUZIONI E RISTRUTTURAZIONI - Fattibilità, limiti tecnici ed economici alla luce del nuove norme
previste dal DM minimi, delle scadenze imposte dalla direttiva 2009/28/CE e dal D.Lgs 102/2014 modificato dal D. lgs
141/2016 e dal DM 11 gennaio 2017 per gli enti pubblici



Relatore:
Dott. Ing. Emilio Ghiari

La nuova Norma CEI 64-8/8-1

Progetto e gestione zone/circuiti(Cap.6/7)

- determinazione delle principali richieste di **carico in kVA** degli utilizzatori;
- **fattore di potenza** (necessita' di rifasamento);
- **durate di funzionamento**;
- stima dell'**Energia Annuale Consumata** (EAC) in kWh.

Sulla base di queste informazioni la Norma fornisce delle metodologie per determinare il **numero ottimale di cabine di trasformazione e il loro posizionamento**.

Le formule proposte possono essere usate anche per la determinazione della **posizione dei quadri elettrici**



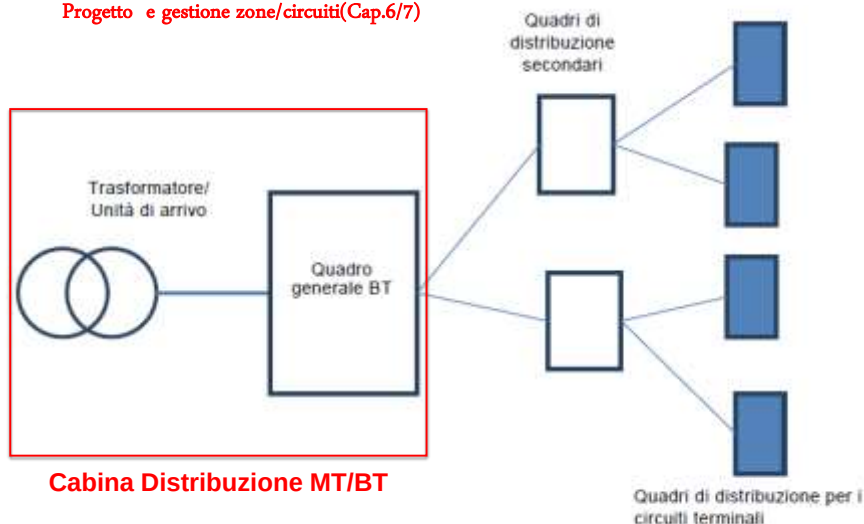
Mediclima 2017 – nZEB ENERGIA ED EFFICIENZA AMBIENTALE IN AREA MEDITERRANEA
NUOVE COSTRUZIONI E RISTRUTTURAZIONI - Fattibilità, limiti tecnici ed economici alla luce delle nuove norme
previste dal DM minimi, delle scadenze imposte dalla direttiva 2009/28/CE e dal D.Lgs 102/2014 modificato dal D. lgs
141/2016 e dal DM 11 gennaio 2017 per gli enti pubblici



Relatore:
Dott. Ing. Emilio Ghiani

La nuova Norma CEI 64-8/8-1

Progetto e gestione zone/circuiti(Cap.6/7)



Mediclima 2017 – nZEB ENERGIA ED EFFICIENZA AMBIENTALE IN AREA MEDITERRANEA
NUOVE COSTRUZIONI E RISTRUTTURAZIONI - Fattibilità, limiti tecnici ed economici alla luce delle nuove norme
previste dal DM minimi, delle scadenze imposte dalla direttiva 2009/28/CE e dal D.Lgs 102/2014 modificato dal D. lgs
141/2016 e dal DM 11 gennaio 2017 per gli enti pubblici



Relatore:
Dott. Ing. Emilio Ghiani

La nuova Norma CEI 64-8/8-1

Progetto e gestione zone/circuiti(Cap.6/7)

Per ridurre le perdite per effetto joule conviene posizionare la cabina di trasformazione in un punto "strategico"

$$(x_b, y_b, z_b) = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} (x_i, y_i, z_i) \cdot EAC_i}{\sum_{i=1}^{i=n} EAC_i}$$

Baricentr
o dei
carichi

Aspetto fondamentale in quanto all'errato posizionamento della cabina di trasformazione consegue un aggravio di costi per tutta la vita dell'impianto.



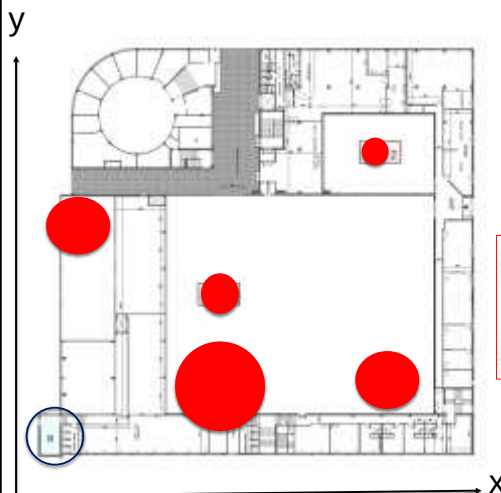
Mediclima 2017 – nZEB ENERGIA ED EFFICIENZA AMBIENTALE IN AREA MEDITERRANEA
NUOVE COSTRUZIONI E RISTRUTTURAZIONI - Fattibilità, limiti tecnici ed economici alla luce del nuove norme
previste dal DM minimi, delle scadenze imposte dalla direttiva 2009/28/CE e dal D.Lgs 102/2014 modificato dal D. lgs
141/2016 e dal DM 11 gennaio 2017 per gli enti pubblici



Relatore:
Dott. Ing. Emilio Ghiani

La nuova Norma CEI 64-8/8-1

Progetto e gestione zone/circuiti(Cap.6/7) - Esempio



x y EAC

- Carico 1 (10, 80) 180 MWh/anno;
- Carico 2 (130, 120) 18 MWh/anno;
- Carico 3 (65, 60) 60 MWh/anno;
- Carico 4 (65, 20) 320

$$x_b = \frac{(10 \cdot 180) + (130 \cdot 18) + (65 \cdot 60) + (65 \cdot 320) + (135 \cdot 160)}{180 + 18 + 60 + 320 + 160} = 100$$

$$y_b = \frac{(80 \cdot 180) + (120 \cdot 18) + (60 \cdot 60) + (20 \cdot 320) + (20 \cdot 160)}{180 + 18 + 60 + 320 + 160} = 40$$

Baricentro dei
carichi

Adattato da: NT24.it



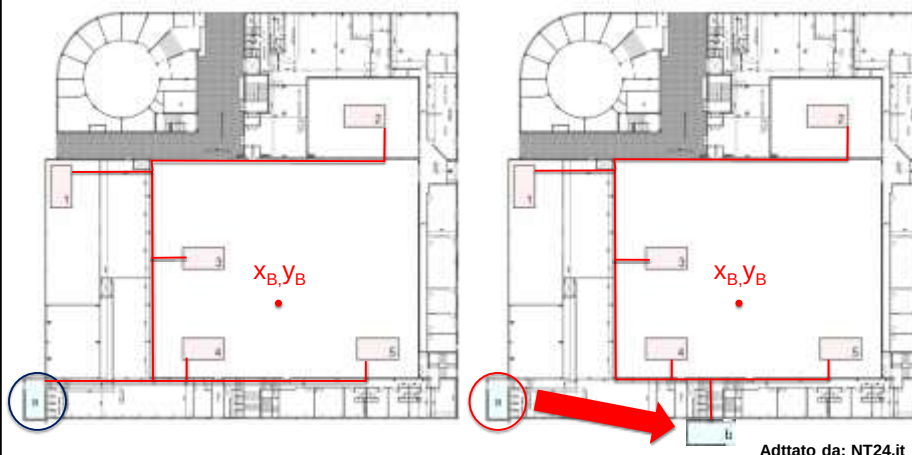
Mediclima 2017 – nZEB ENERGIA ED EFFICIENZA AMBIENTALE IN AREA MEDITERRANEA
NUOVE COSTRUZIONI E RISTRUTTURAZIONI - Fattibilità, limiti tecnici ed economici alla luce del nuove norme
previste dal DM minimi, delle scadenze imposte dalla direttiva 2009/28/CE e dal D.Lgs 102/2014 modificato dal D. lgs
141/2016 e dal DM 11 gennaio 2017 per gli enti pubblici



Relatore:
Dott. Ing. Emilio Ghiani

La nuova Norma CEI 64-8/8-1

Progetto e gestione zone/circuiti (Cap.6/7)



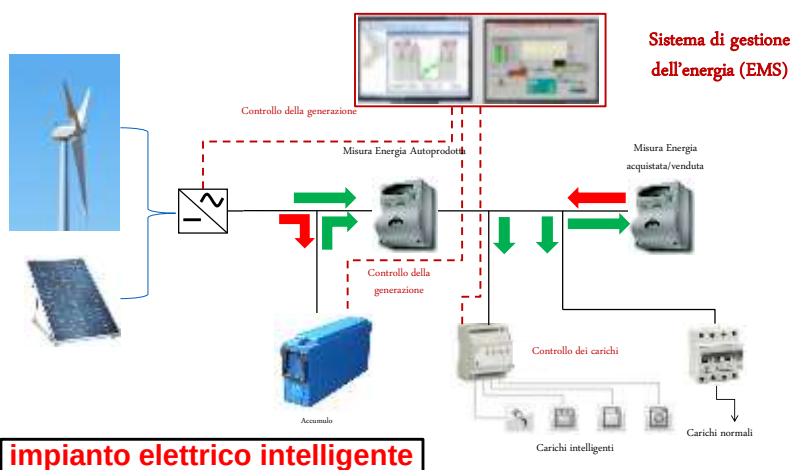
Mediclima 2017 – nZEB ENERGIA ED EFFICIENZA AMBIENTALE IN AREA MEDITERRANEA
NUOVE COSTRUZIONI E RISTRUTTURAZIONI - Fattibilità, limiti tecnici ed economici alla luce del nuove norme
previste dal DM minimi, delle scadenze imposte dalla direttiva 2009/28/CE e dal D.Lgs 102/2014 modificato dal D. lgs
141/2016 e dal DM 11 gennaio 2017 per gli enti pubblici



Relatore:
Dott. Ing. Emilio Ghiani

La nuova Norma CEI 64-8/8-1

Gestione dell'efficienza energetica (Cap.8)



Mediclima 2017 – nZEB ENERGIA ED EFFICIENZA AMBIENTALE IN AREA MEDITERRANEA
NUOVE COSTRUZIONI E RISTRUTTURAZIONI - Fattibilità, limiti tecnici ed economici alla luce del nuove norme
previste dal DM minimi, delle scadenze imposte dalla direttiva 2009/28/CE e dal D.Lgs 102/2014 modificato dal D. lgs
141/2016 e dal DM 11 gennaio 2017 per gli enti pubblici



Relatore:
Dott. Ing. Emilio Ghiani

La nuova Norma CEI 64-8/8-1

Gestione dell'efficienza energetica (Cap.8)

Il sistema di gestione dell'energia deve comprendere:

- la misura delle grandezze elettriche delle maglie/circuiti;
- il comando di dispositivi e attuatori;
- la qualità della potenza;
- i rapporti;
- gli allarmi: verifica del buon funzionamento dei dispositivi;
- la gestione delle tariffe, se esiste;
- la sicurezza dei dati;
- la funzione di visualizzazione di informazione.

impianto elettrico intelligente



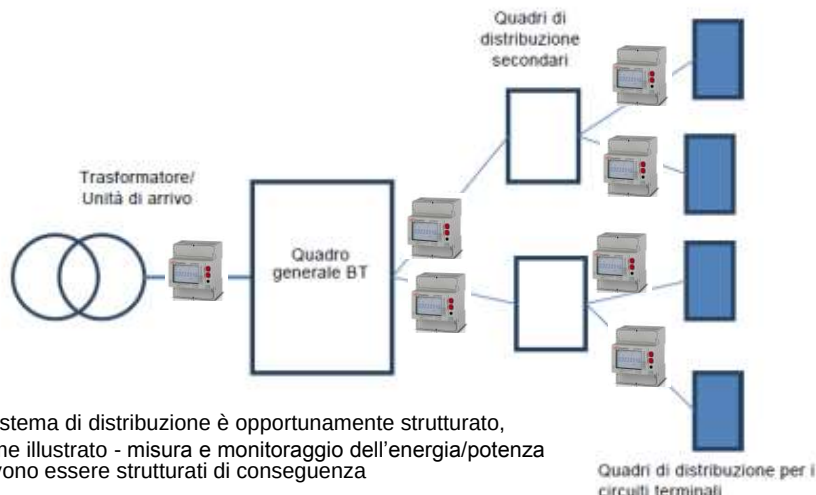
Mediclima 2017 – nZEB ENERGIA ED EFFICIENZA AMBIENTALE IN AREA MEDITERRANEA
NUOVE COSTRUZIONI E RISTRUTTURAZIONI - Fattibilità, limiti tecnici ed economici alla luce delle nuove norme previste dal DM minimi, delle scadenze imposte dalla direttiva 2009/28/CE e dal D.Lgs 102/2014 modificato dal D. lgs 141/2016 e dal DM 11 gennaio 2017 per gli enti pubblici



Relatore:
Dott. Ing. Emilio Ghiari

La nuova Norma CEI 64-8/8-1

Gestione dell'efficienza energetica (Cap.8)



Mediclima 2017 – nZEB ENERGIA ED EFFICIENZA AMBIENTALE IN AREA MEDITERRANEA
NUOVE COSTRUZIONI E RISTRUTTURAZIONI - Fattibilità, limiti tecnici ed economici alla luce delle nuove norme previste dal DM minimi, delle scadenze imposte dalla direttiva 2009/28/CE e dal D.Lgs 102/2014 modificato dal D. lgs 141/2016 e dal DM 11 gennaio 2017 per gli enti pubblici

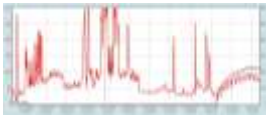


Relatore:
Dott. Ing. Emilio Ghiari

La nuova Norma CEI 64-8/8-1

Gestione dell'efficienza energetica (Cap.8)

Applicazioni di misura richieste per la valutazione dell'efficienza energetica



- Analisi ed ottimizzazione dell'uso di energia.
- Valutazione delle tendenze di utilizzo dell'energia.
- Ottimizzazione del contratto.
- Conformità a norme e leggi
- Verifica delle fatture/Misura dei ricavi.
- Politica di sistema di gestione dell'energia, per es. secondo la ISO 50001.



Mediclima 2017 – nZEB ENERGIA ED EFFICIENZA AMBIENTALE IN AREA MEDITERRANEA
NUOVE COSTRUZIONI E RISTRUTTURAZIONI - Fattibilità, limiti tecnici ed economici alla luce del nuove norme
previste dal DM minimi, delle scadenze imposte dalla direttiva 2009/28/CE e dal D.Lgs 102/2014 modificato dal D. lgs
141/2016 e dal DM 11 gennaio 2017 per gli enti pubblici



Relatore:
Dott. Ing. Emilio Ghiani

La nuova Norma CEI 64-8/8-1

Gestione dell'efficienza energetica (Cap.8)

Gestione dei Carichi

- devono essere classificati per quanto riguarda l'accettazione del distacco del carico da parte dei loro utilizzatori (Es. computer 0 ms, lampada 50 ms)
- carichi distaccabili per miglioramenti potenziali dell'efficienza energetica (durata di vita/manutenzione).
- sistema di gestione dell'efficienza energetica (uso di sensori, previsioni meteorologiche e di occupazione, registrazione dati storici, sistemi di comunicazione) -> **Sistemi BACS/BMS Avanzati classe B o A (UNI EN 15232)**
- disponibilità e prezzo dell'energia



Mediclima 2017 – nZEB ENERGIA ED EFFICIENZA AMBIENTALE IN AREA MEDITERRANEA
NUOVE COSTRUZIONI E RISTRUTTURAZIONI - Fattibilità, limiti tecnici ed economici alla luce del nuove norme
previste dal DM minimi, delle scadenze imposte dalla direttiva 2009/28/CE e dal D.Lgs 102/2014 modificato dal D. lgs
141/2016 e dal DM 11 gennaio 2017 per gli enti pubblici



Relatore:
Dott. Ing. Emilio Ghiani

La nuova Norma CEI 64-8/8-1

Gestione dell'efficienza energetica (Cap.8)

Contabilizzazione, monitoraggio,
controllo



building automation



Mediclima 2017 – nZEB ENERGIA ED EFFICIENZA AMBIENTALE IN AREA MEDITERRANEA
NUOVE COSTRUZIONI E RISTRUTTURAZIONI - Fattibilità, limiti tecnici ed economici alla luce delle nuove norme
previste dal DM minimi, delle scadenze imposte dalla direttiva 2009/28/CE e dal D.Lgs 102/2014 modificato dal D. lgs
141/2016 e dal DM 11 gennaio 2017 per gli enti pubblici



Relatore:
Dott. Ing. Emilio Ghiani

La nuova Norma CEI 64-8/8-1

Gestione dell'efficienza energetica (Cap.8)

Gestione di sorgenti di alimentazione multiple: rete, produzione e accumulo di elettricità
locali:

- La domanda di energia deve essere ottimizzata il più possibile come aiuto alla **riduzione globale di energia consumata dell'impianto**;
- Le **sorgenti di energia rinnovabile** in sito e le altre sorgenti di produzione locale non aumentano di per se stesse l'efficienza dell'impianto elettrico, ma **costituiscono un'azione di efficienza energetica indiretta**.



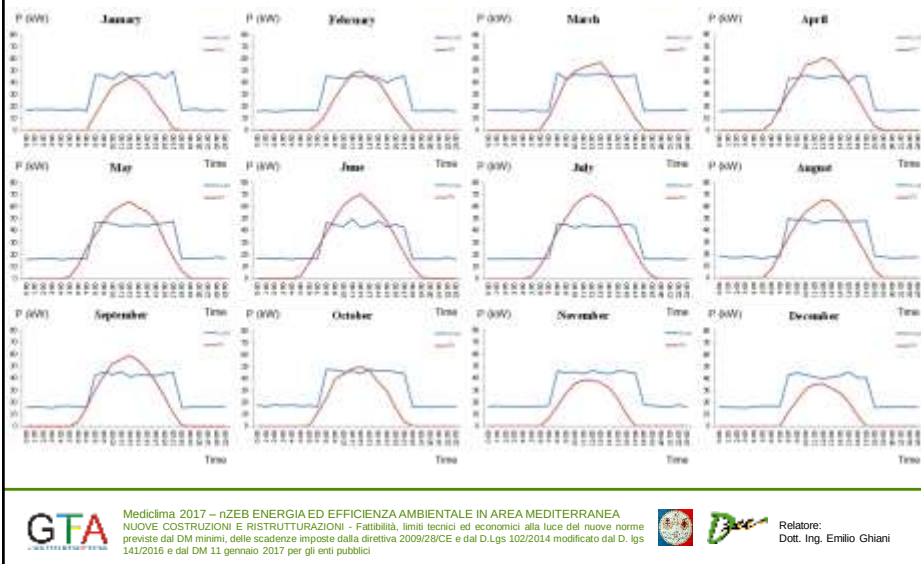
Mediclima 2017 – nZEB ENERGIA ED EFFICIENZA AMBIENTALE IN AREA MEDITERRANEA
NUOVE COSTRUZIONI E RISTRUTTURAZIONI - Fattibilità, limiti tecnici ed economici alla luce delle nuove norme
previste dal DM minimi, delle scadenze imposte dalla direttiva 2009/28/CE e dal D.Lgs 102/2014 modificato dal D. lgs
141/2016 e dal DM 11 gennaio 2017 per gli enti pubblici



Relatore:
Dott. Ing. Emilio Ghiani

La nuova Norma CEI 64-8/8-1

Ottimizzazione fonti Energetiche locali (Cap.8)



La nuova Norma CEI 64-8/8-1

Parametri per la realizzazione delle misure di efficienza (Cap.10)

Mezzi che il progettista o il gestore di un impianto elettrico deve utilizzare per **definire le misure di efficienza** e per garantire un **livello di prestazione di efficienza energetica**.

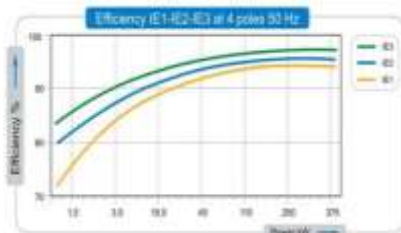
Le prescrizioni sono organizzate in tre punti:

- **efficienza degli apparecchi utilizzatori;**
- **efficienza del sistema di distribuzione elettrica;**
- **installazione dei sistemi di controllo, monitoraggio e supervisione.**

La nuova Norma CEI 64-8/8-1

Parametri per la realizzazione delle misure di efficienza (Cap.10)

Apparecchi utilizzatori - Motori e comandi



Circa il **95 %** del **costo di funzionamento** di un motore deriva dal suo consumo di energia elettrica



Mediclima 2017 – nZEB ENERGIA ED EFFICIENZA AMBIENTALE IN AREA MEDITERRANEA
NUOVE COSTRUZIONI E RISTRUTTURAZIONI - Fattibilità, limiti tecnici ed economici alla luce del nuove norme previste dal DM minimi, delle scadenze imposte dalla direttiva 2009/28/CE e dal D.Lgs 102/2014 modificato dal D. lgs 141/2016 e dal DM 11 gennaio 2017 per gli enti pubblici



Relatore:
Dott. Ing. Emilio Ghiari

La nuova Norma CEI 64-8/8-1

Parametri per la realizzazione delle misure di efficienza (Cap.10)

Apparecchi utilizzatori – Impianti Illuminazione

Far funzionare l'illuminazione solo quando e dove

necessario, il **controllo permanente** può essere realizzato, ad

esempio, con l'utilizzo di:

- rivelatori di movimento;
- variatori di intensità luminosa;
- interruttori temporizzatori;
- interruttori a orologio;
- interruttori sensibili alla luce;
- comandi di luminosità costante.



Mediclima 2017 – nZEB ENERGIA ED EFFICIENZA AMBIENTALE IN AREA MEDITERRANEA
NUOVE COSTRUZIONI E RISTRUTTURAZIONI - Fattibilità, limiti tecnici ed economici alla luce del nuove norme previste dal DM minimi, delle scadenze imposte dalla direttiva 2009/28/CE e dal D.Lgs 102/2014 modificato dal D. lgs 141/2016 e dal DM 11 gennaio 2017 per gli enti pubblici



Relatore:
Dott. Ing. Emilio Ghiari

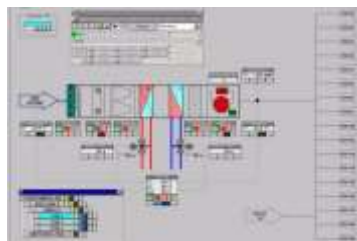
La nuova Norma CEI 64-8/8-1

Parametri per la realizzazione delle misure di efficienza (Cap.10)

Riscaldamento, ventilazione e climatizzazione

Si dovrebbero prendere in considerazione:

- la **scelta dell'apparecchiatura HVAC** in funzione della struttura e dell'uso dell'impianto;
- il **sistema di controllo appropriato** per ottimizzare il controllo dell'ambiente (per es. temperatura, umidità, ecc.) in funzione dell'uso e dell'occupazione degli spazi individuali.



Mediclima 2017 – nZEB ENERGIA ED EFFICIENZA AMBIENTALE IN AREA MEDITERRANEA
NUOVE COSTRUZIONI E RISTRUTTURAZIONI - Fattibilità, limiti tecnici ed economici alla luce delle nuove norme
previste dal DM minimi, delle scadenze imposte dalla direttiva 2009/28/CE e dal D.Lgs 102/2014 modificato dal D. lgs
141/2016 e dal DM 11 gennaio 2017 per gli enti pubblici



Relatore:
Dott. Ing. Emilio Ghiani

La nuova Norma CEI 64-8/8-1

Parametri per la realizzazione delle misure di efficienza (Cap.10)

Sistema di distribuzione elettrica

L'efficienza di un sistema di distribuzione dell'elettricità si basa sui seguenti principi:

- **efficienza intrinseca delle apparecchiature elettriche** quale trasformatori e sistemi di condutture;
- **topologia del sistema di distribuzione dell'elettricità** a tutti i livelli di tensione, per es. posizionamento del trasformatore e lunghezza/sezione dei cavi elettrici.



Mediclima 2017 – nZEB ENERGIA ED EFFICIENZA AMBIENTALE IN AREA MEDITERRANEA
NUOVE COSTRUZIONI E RISTRUTTURAZIONI - Fattibilità, limiti tecnici ed economici alla luce delle nuove norme
previste dal DM minimi, delle scadenze imposte dalla direttiva 2009/28/CE e dal D.Lgs 102/2014 modificato dal D. lgs
141/2016 e dal DM 11 gennaio 2017 per gli enti pubblici



Relatore:
Dott. Ing. Emilio Ghiani

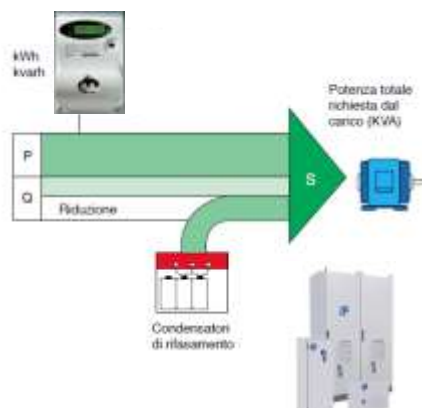
La nuova Norma CEI 64-8/8-1

Parametri per la realizzazione delle misure di efficienza (Cap.10)

Correzione del fattore di potenza

La **riduzione del consumo di energia**

reattiva migliora l'efficienza energetica poiché si riducono le correnti e le perdite termiche nei sistemi di condutture (tra cui i sistemi di distribuzione pubblica a bassa tensione)



Mediclima 2017 – nZEB ENERGIA ED EFFICIENZA AMBIENTALE IN AREA MEDITERRANEA
NUOVE COSTRUZIONI E RISTRUTTURAZIONI - Fattibilità, limiti tecnici ed economici alla luce delle nuove norme previste dal DM minimi, delle scadenze imposte dalla direttiva 2009/28/CE e dal D.Lgs 102/2014 modificato dal D. lgs 141/2016 e dal DM 11 gennaio 2017 per gli enti pubblici



Relatore:
Dott. Ing. Emilio Ghiani

La nuova Norma CEI 64-8/8-1

Parametri per la realizzazione delle misure di efficienza (Cap.10)

Installazione dei sistemi di monitoraggio

Il sistema di monitoraggio dell'impianto ha tre obiettivi principali:

- Monitoraggio delle prestazioni** e analisi comparativa dei profili di consumo
- Identificazione dell'uso di energia** e variazioni del profilo di consumo
- Studio della power quality.**



Mediclima 2017 – nZEB ENERGIA ED EFFICIENZA AMBIENTALE IN AREA MEDITERRANEA
NUOVE COSTRUZIONI E RISTRUTTURAZIONI - Fattibilità, limiti tecnici ed economici alla luce delle nuove norme previste dal DM minimi, delle scadenze imposte dalla direttiva 2009/28/CE e dal D.Lgs 102/2014 modificato dal D. lgs 141/2016 e dal DM 11 gennaio 2017 per gli enti pubblici



Relatore:
Dott. Ing. Emilio Ghiani

La nuova Norma CEI 64-8/8-1

Classi di efficienza dell'impianto elettrico

Lo sviluppo del progetto e installazione con vari livelli (misure di efficienza e livelli di prestazione di efficienza energetica) potrà essere usato anche come base per **l'etichettatura futura degli impianti elettrici degli edifici.**

- **EIEC 0:** impianto a efficienza molto bassa;
- **EIEC 1:** impianto a efficienza bassa;
- **EIEC 2:** impianto di efficienza di riferimento;
- **EIEC 3:** impianto a efficienza avanzata;
- **EIEC 4:** impianto a efficienza ottimizzata



Mediclima 2017 – nZEB ENERGIA ED EFFICIENZA AMBIENTALE IN AREA MEDITERRANEA
NUOVE COSTRUZIONI E RISTRUTTURAZIONI - Fattibilità, limiti tecnici ed economici alla luce delle nuove norme
previste dal DM minimi, delle scadenze imposte dalla direttiva 2009/28/CE e dal D.Lgs. 102/2014 modificato dal D. Lgs.
141/2016 e dal DM 11 gennaio 2017 per gli enti pubblici



Relatore:
Dott. Ing. Emilio Ghiani