



UNIONE EUROPEA
Fondi Strutturali e di Investimento Europei

INTERVENTO DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO PER GLI EDIFICI DI PROPRIETÀ DEL COMUNE DI NAPOLI - NELL'AMBITO DEL PROGETTO PON METRO 2014-2020 DENOMINATO NA2.1.2.A "RISPARMIO ENERGETICO NEGLI EDIFICI PUBBLICI" - PROGETTO NA2.1.2.A.15 - LOTTO 9 - "EDIFICIO PER UFFICI ANAGRAFE STATO CIVILE IN VIA DELL'EPOMEO"



Via del Parco Quadrifoglio

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE SISTEMA BACS

RUP:
Arch. Guglielmo Pescatore

DEC:
Ing. Francesco Toscano

Dirigente:
Ing. Francesco Cuccari

RTP:

(CAPOGRUPPO)

Studio Discetti

Servizi integrati di ingegneria

Ing. Enzo Discetti

Ing. Paolo Discetti

(COMPONENTE)

Ing. Francesco Vito Scalera



FILE ED.REL.16

STUDIO DISCETTI **qualityaustria** **SEDE RTP**
C.to Direzionale Is. G1 web: www.studiodiscetti.com
80143 - NAPLES - ITALY mail: info@studiodiscetti.com
Tel. +39.0817879778 pec:studiodiscetti@legalmail.it
Servizi Integrati di Ingegneria ISO 9001:2015 NR.07038/0 Fax. +39.08119979135 081.7870763

COMMESSA			COMMITTENTE			TIPO		FASE		LOTTO		ELABORATO		SCALA	
5402021			131			PB		PE		-		REL16		-	
REVISIONE	DESCRIZIONE					REDATTO		DATA	VERIFICATO	DATA	APPROVATO	AUTORIZZATO	DATA		
001						M.T.	LUGLIO 2021	P.D.	LUGLIO 2021	P.D.	E.D.	LUGLIO 2021			
						S.C.									
						S.S.									
						M.S.									
002															

PREMESSA SISTEMA BACS	2
DESCRIZIONE DEL SISTEMA PROGETTATO	3
CONTROLLO ED AUTOMAZIONE DELL'ILLUMINAZIONE INTERNA	5
DESCRIZIONE FUNZIONAMENTO SISTEMA BACS	6
SCELTA DEI CAVI DI CONNESSIONE DEL SISTEMA BACS.....	7
CLASSIFICAZIONE SISTEMA BACS DI PROGETTO	9

PREMESSA SISTEMA BACS

La definizione stessa di efficienza energetica porta verso sistemi edificio impianto in grado di garantire un altissimo livello di comfort e di servizi uniti al minore consumo possibile di energia primaria. A livello europeo, questa presa di coscienza è stata sancita dalla pubblicazione di una direttiva che riguarda il rendimento energetico nell'edilizia (2002/91/CE). Il principale obiettivo di questa direttiva è l'emissione di una certificazione energetica che specifichi il consumo energetico dell'edificio, nonché un'analisi del potenziale risparmio. Per preparare il terreno necessario all'attuazione di queste misure sono state implementate numerose norme europee, come la EN 15232, che disciplinano questa importante materia.

Tale norma si riferisce ai sistemi di gestione efficiente che permettono l'integrazione degli impianti tecnologici di un edificio (sistemi di illuminazione, protezione dal sole, riscaldamento, ventilazione e condizionamento, nonché altri sistemi richiesti per soddisfare le esigenze del committente) che contribuiscono in misura determinante ad un utilizzo dell'energia conservativo basato sulle reali esigenze di funzionamento dell'impianto. Per tale motivo la norma Europea EN 15232 ("Prestazione energetica degli edifici – Incidenza dell'automazione, della regolazione e della gestione tecnica degli edifici") è stata promulgata in connessione con l'implementazione a livello europeo della direttiva sul rendimento energetico degli edifici (EPBD – Energy Performance of Buildings Directive) 2002/91/CE. Questa norma descrive i metodi per valutare l'influenza dell'automazione e della gestione degli edifici sul consumo energetico.

A tale scopo sono state introdotte per tali sistemi di automazione quattro classi di efficienza da A a D, alle quali corrisponde un diverso livello tecnologico e di integrazione del Sistema di controllo ed automazione degli edifici (BACS) e di gestione tecnica degli edifici (TBM). La classe A in particolare identifica il massimo livello di rendimento energetico possibile del BACS e del TBM, ottenibile in seguito ad una attenta integrazione tecnologica fra i vari sistemi impiantistici e di controllo. In particolare i livelli di precisione e completezza del controllo automatico devono essere tali da garantire elevate prestazioni energetiche all'impianto e i dispositivi di controllo delle stanze devono essere in grado di gestire impianti HVAC tenendo conto di diversi fattori (ad esempio, valori prestabiliti basati sulla rilevazione dell'occupazione, sulla qualità dell'aria ecc.) ed includere funzioni aggiuntive integrate per le relazioni multidisciplinari tra HVAC e vari servizi dell'edificio (ad esempio elettricità, illuminazione, schermatura solare ecc.). La classe C, considerata dall'ente normatore la classe di riferimento, corrisponde agli impianti dotati di sistemi di automazione e controllo degli edifici BACS "tradizionali", eventualmente dotati di BUS di comunicazione, comunque a livelli prestazionali minimi rispetto alle loro potenzialità.

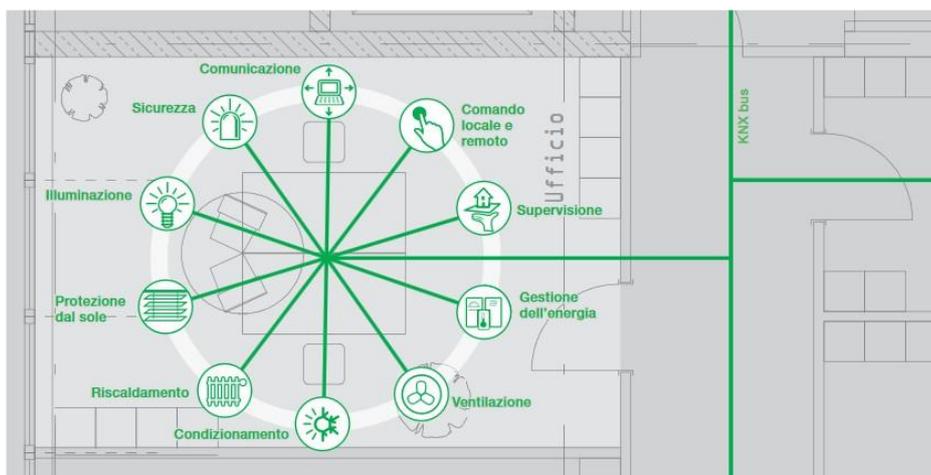
L'obiettivo del Building Automation and Control è il raggiungimento di risparmio dei consumi dei vettori energetici, la norma EN 15232, determina in funzione della destinazione d'uso e della classe del BACS, tali risparmi energetici, come indicato nella tabella che segue:

Classi di efficienza dei sistemi BAC (Building Automation and Control) a norma EN 15232	Risparmio per energia termica (rispetto a classe C)			Risparmio per energia elettrica (rispetto a classe C)		
	Uffici	Scuola	Alberghi	Uffici	Scuola	Alberghi
A Alta efficienza Sistema di controllo e automazione degli edifici (BACS) e gestione tecnica degli edifici (TBM) ad elevato rendimento energetico	-30%	-20%	-32%	-13%	-14%	-10%
B Automazione avanzata BACS e TBM avanzati	-20%	-12%	-15%	-7%	-7%	-5%
C Automazione standard BACS standard	-	-	-	-	-	-
D Senza automazione BACS non efficienti a livello energetico	+51%	+20%	+31%	+10%	+7%	+7%

DESCRIZIONE DEL SISTEMA PROGETTATO

Nel caso in esame, le ridotte somme a disposizione dell'intervento, hanno determinato a monte delle scelte progettuali, sul tipo di automazione da adottare, ovvero il sistema BACS, che si andrà a realizzare all'interno degli uffici dell'anagrafe. Difatti la scelta progettuale è stata quella di adottare un sistema BACS predisposto per il controllo della climatizzazione estiva, invernale, l'illuminazione, la ventilazione meccanica e le schermature solari. Ma in ragione delle somme a disposizione, verrà implementato in questo intervento il solo sistema di controllo dell'illuminazione artificiale.

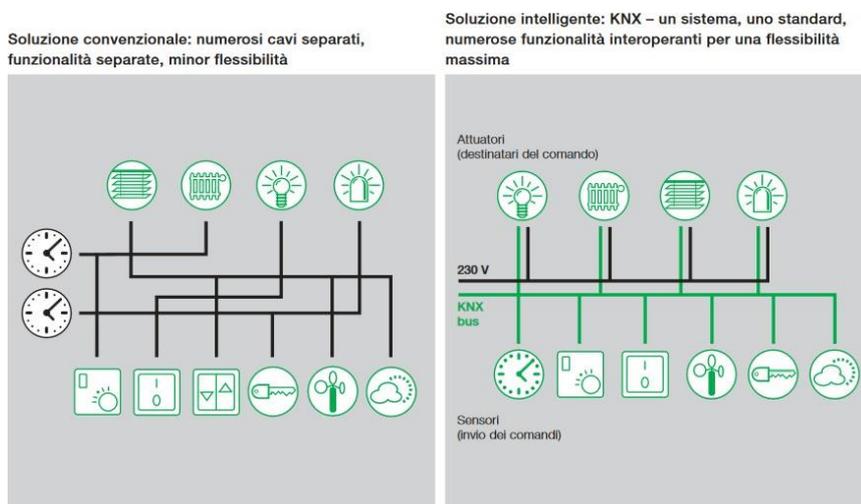
Predisposizioni del sistema BACS, che si andrà a realizzare



Pertanto il sistema realizzato, sarà predisposto per l'implementazione del sistema BACS, TBM e EMS (Energy Management System) attraverso l'installazione in futuri lotti di intervento di ulteriori sensori, dispositivi di potenza, di controllo e attuazione rispondenti al protocollo KNX.

A tal proposito è utile evidenziare che la tecnologia KNX è uno standard mondiale che consente risparmi energetici con percentuali a due cifre, garantendo inoltre una maggiore flessibilità a livello di progettazione e implementazione, un elevato livello di tutela dell'investimento e di affidabilità. KNX è il primo sistema standardizzato a livello globale per l'automazione degli edifici residenziali e non residenziali, conforme alle norme internazionali (ISO/IEC 14543-3), alle norme europee (CENELEC EN 50090, CEN EN 13321-1 e 13321-2), alle norme cinesi (GB/Z 20965) e alle norme statunitensi (ANSI/ASHRAE 135).

L'impiantistica tradizionale viene affiancata da un BUS KNX di dati che consente di creare un sistema interconnesso, garantendo l'integrazione di diversi impianti tecnologici in cui tutti i dispositivi comunicano tramite un solo mezzo, il cavo bus, garantendo la massima flessibilità e futura modularità. Nel sistema BUS KNX dunque, tutti i sensori (ad es. i pulsanti o i rivelatori di presenza) sono interconnessi con gli attuatori (ad es. attuatori per commutazione, dimmerizzazione o controllo oscuranti) tramite un cavo dati, diversamente da quanto accade per gli impianti tradizionali dove comando ed utenze sono collegate direttamente.

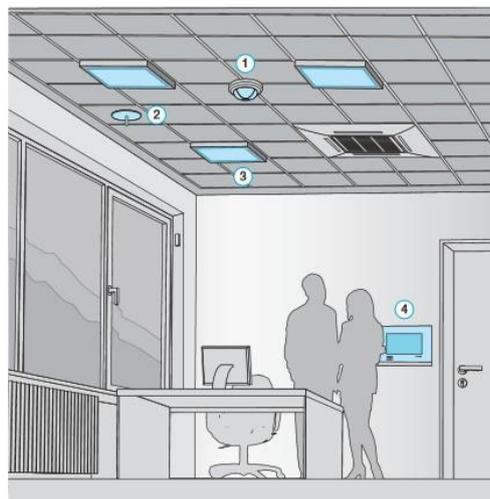


Nel caso in esame, con il seguente progetto verranno implementate le funzioni di seguito illustrate.

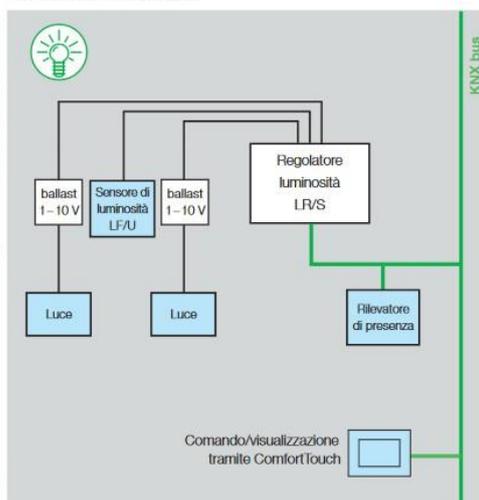
CONTROLLO ED AUTOMAZIONE DELL'ILLUMINAZIONE INTERNA

Il sistema BACS che si andrà a realizzare prevede l'installazione di sensori di presenza e di illuminamento che andranno a dimerare in ogni ambiente l'intensità della luce artificiale da led.

1 Rilevatore di presenza | 2 Sensore luminoso | 3 Lampada
4 ComfortTouch



Controllo dell'illuminazione



Schema esemplificativo del sistema BACS dell'illuminazione artificiale

Per gli ulteriori dettagli tecnici si rimanda allo schema di impianto ed alle planimetrie degli interventi, allegate al presente progetto.

Per stimare i risparmi energetici che possono essere raggiunti adottando il sistema di controllo progettato, ci si può riferire alla letteratura scientifica, dove per un impianto si fatto il consumo energetico elettrico annuale è stato calcolato per lo stesso impianto d'illuminazione, ma con il controllo manuale e quindi utilizzando la procedura indicata nella normativa europea EN 15193:2007. I risparmi energetici calcolati, confrontando i consumi energetici ottenuti con il sistema di controllo automatico rispetto a quelli calcolati considerando un sistema di controllo manuale, sono di circa il 17%. Tuttavia questo valore risulta una stima approssimata, poiché le ipotesi fatte dalla procedura indicata nella EN 15193:2007 possono discostarsi notevolmente dalle effettive condizioni di illuminazione naturale registrate nel corso della sperimentazione e dal comportamento degli utenti. Inoltre, il risparmio energetico aumenta fino al 32% nel caso in cui i consumi energetici in presenza di un sistema di controllo automatico vengano confrontati con quelli di un impianto in cui l'illuminazione risulti sempre accesa.

Per quanto riguarda il livello di soddisfazione dell'utenza sul nuovo impianto di illuminazione e sul sistema di controllo automatico, è emerso che in media il sistema ha operato positivamente e che il controllo manuale della luce è considerato necessario, dagli utenti. Questo risultato è in linea con quanto già riportato in letteratura, dove è stato dimostrato che i sistemi di controllo automatico sono accettati più facilmente nel caso in cui vi sia anche la possibilità di agire attraverso un controllo manuale, così come nel caso in cui risultino di facile utilizzo.

DESCRIZIONE FUNZIONAMENTO SISTEMA BACS

Il sistema KNX PROGETTATO è composto da una linea bus e da dispositivi di installazione compatibili come sensori, attuatori, gateway, visualizzatori e componenti di sistema generici. L'elemento base minimo di ciascun sistema è la linea. Ogni linea richiede almeno un alimentatore, che opportunamente dimensionato, provvede a fornire ai componenti collegati la tensione (SELV) di funzionamento. (vedi schema impianto allegato).

L'alimentazione elettrica necessaria al funzionamento dei dispositivi e il segnale dati (telegrammi), sono veicolati dal medesimo cavo bus (doppino). A ciascuna linea possono essere collegati fino a 64 dispositivi; è possibile attraverso l'utilizzo di appositi accoppiatori di linea (LC) collegare fino a un massimo di 15 linee (AREA).

Un sistema può comprendere fino a un massimo di 15 Aree collegate tra loro mediante accoppiatori di area o campo (BC); da ciò si deduce, che ogni singolo sistema KNX può far dialogare oltre 14.000 dispositivi.

I dispositivi, selezionati in base all'applicazione richiesta, sono composti da un accoppiatore bus e da un modulo di applicazione dotato del programma di applicazione corrispondente.

I programmi applicativi fanno parte del database dei prodotti. Questi vengono caricati nei dispositivi insieme al software di progettazione (ETS) mediante un'interfaccia seriale/USB.

Il sistema Knx è un sistema bus decentralizzato. Ogni dispositivo è dotato del proprio micro controllore. I dispositivi possono scambiarsi le informazioni direttamente, ovvero senza un'unità centrale, utilizzando il bus seriale.

Tutti i dispositivi sono caratterizzati da indirizzi specifici sul bus. Per evitare la collisione dei telegrammi e la perdita dei dati, viene utilizzato il protocollo CSMA/CA. (Carrier Sense Multiple Access/Collision Avoidance).

Ad ogni dispositivo viene assegnato un indirizzo fisico che risulta essere univoco per tutto il sistema e che consente attraverso la sua lettura, l'identificazione dei parametri che rappresentano rispettivamente l'area, la linea e numero del dispositivo (es: 5.4.23).

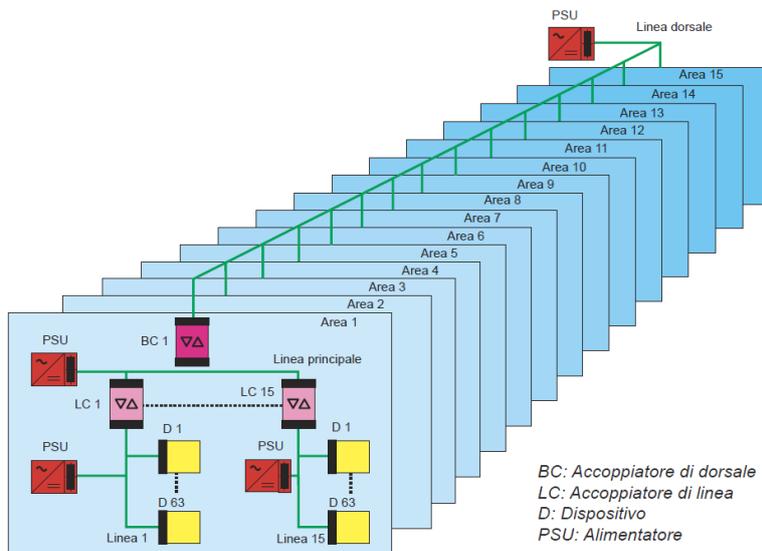
L'indirizzo di gruppo invece, determina l'assegnazione reciproca dei dispositivi collegati al bus definendone di fatto il "collegamento logico".

Ogni indirizzo di gruppo è suddiviso in un massimo di 15 gruppi principali, ciascuno dei quali può avere un massimo di 2048 sottogruppi (es: 1/127).

I dispositivi dialogano tra loro attraverso i "telegrammi", che contengono oltre agli indirizzi sorgenti e di destinazione, anche tutte le informazioni operative necessarie a svolgere le funzioni richieste; a completare la struttura del telegramma ci sono poi i campi di controllo e conferma, che servono alla verifica e alla sicurezza del telegramma stesso.

Per evitare inutili invii e la conseguente saturazione della linea è previsto che un dispositivo KNX possa ripetere la trasmissione del telegramma fino a un massimo di tre volte.

SCHEMA DI FUNZIONAMENTO



SCELTA DEI CAVI DI CONNESIONE DEL SISTEMA BACS

CAVO DALI

Non ci sono requisiti particolari per i terminali e i cavi da utilizzare nell'interfaccia digitali.

Il cavo utilizzato per il bus DALI è un semplice cavo bifilare non schermato. Conseguentemente è possibile utilizzare cavi con qualità commerciale per installazioni standard.

Il cavo di alimentazione è il cavo del bus DALI possono essere raccolti assieme e dimensionati secondo la seguente tabella:

Cavo	N. Fili	L. Max	Sezione	Tipo
DALI	2	L=100 m	0,5 mm ²	Flessibile
	2	L=100-200 m	1,5 mm ²	Flessibile
	2	L=200-300 m	1,5-2,5 mm ²	Flessibile

La lunghezza massimo del cavo di collegamento del bus DALI non deve superare complessivamente i 300 m.



CAVO KNX

Il cavo utilizzato per il sistema di controllo dell'edificio deve essere marcato KNX (o EIB) e deve essere del tipo YCYM 1x2x0,8 mm² o YCYM 2x2x0,8 mm², composto rispettivamente da una coppia o due coppie di conduttori twistati; tensione di prova: 4 kV. Può essere disposto adiacente al cavo energia fino a 400 V ed è indicato per montaggio sporgente o incassato, per la disposizione in tubi, in ambienti asciutti ed all'aperto, purché protetti dall'irraggiamento solare diretto. Nel caso di una sola coppia il colore dei fili è rosso-nero, nel caso vi sia la seconda coppia il colore di questa è giallo-bianco.

Distanza di sicurezza deve essere garantita in conformità con IEC 60664-1. Ci devono essere almeno 4 mm tra i singoli core del cavo di alimentazione 230 V e la linea KNX.

Tipo	Struttura	Cablaggio
YCYM 2 x 2 x 0.8	KNXA guideline (Basis: DIN VDE 0207 and 0815) anime: rossa (+EIB) nera (-EIB) giallo (libera) bianco (libera)	Cablaggio fisso: in ambienti secchi e umidi, per montaggio a superficie, a incasso, in tubazioni. In esterno, se protetto contro l'irraggiamento diretto.
J-Y (St) Y 2 x 2 x 0.8 versione EIB	DIN VDE 0815 anime: rossa (+EIB) nera (-EIB) giallo (libera) bianco (libera)	Cablaggio fisso: in ambienti secchi, montaggio a superficie, a incasso, all'esterno in tubazione, sotto intonaco.



Distanza da rispettare tra il cavo di segnale KNX e i cavi di potenza elettrica



cavo KNX

CLASSIFICAZIONE SISTEMA BACS DI PROGETTO

Tabella 1 - Elenco delle funzioni di controllo in relazione alle classi di efficienza BACS

Codice di funzione		Rif. EN15232	CONTROLLO AUTOMATICO																
			Definizione delle Classi																
			Residenziale				Non Residenziale												
				D	C	B	A	D	C	B	A	D	C	B	A	D	C	B	A
CONTROLLO RISCALDAMENTO																			
Controllo di emissione																			
<i>Il sistema di controllo è installato sul terminale o nel relativo ambiente; per il caso 1 il sistema può controllare diversi ambienti</i>																			
	0	Nessun controllo automatico																	
	1	Controllo automatico centralizzato																	
SE1C	2	Controllo automatico di ogni ambiente																X	
SE2B	3	Controllo automatico di ogni ambiente con comunicazione																	
SE3A	4	Controllo integrato di ogni locale con comunicazione e controllo di presenza																	
Controllo di emissione per solai termo-attivi																			
	0	Nessun controllo automatico																	
SE4C	1	Controllo automatico centralizzato																	
SE5B	2	Controllo automatico centralizzato avanzato																	
SE6A	3	Controllo automatico centralizzato avanzato a funzionamento intermittente e feed-back della temperatura dell'ambiente																	
Controllo temperatura acqua nella rete distribuzione (mandata e ritorno)																			
<i>Funzioni simili possono essere applicate al riscaldamento elettrico</i>																			
	0	Nessun controllo automatico																	
SE7C	1	Compensazione con temperatura esterna																X	
SE8A	2	Controllo basato sulla richiesta termica																	
Controllo delle pompe di distribuzione																			
<i>Le pompe controllate possono essere installate a diversi livelli nella rete di distribuzione</i>																			
	0	Nessun controllo automatico																	
SE9C	1	Controllo On-Off																X	
	2	Controllo pompa multi-stadio																	
SE10A	3	Controllo pompa a velocità variabile																	
Controllo intermittente della emissione e/o distribuzione																			
<i>Un solo regolatore può controllare diversi ambienti/zone aventi lo stesso profilo di occupazione</i>																			
	0	Nessun controllo automatico																	
SE11C	1	Controllo automatico con programma orario fisso																X	
SE12B	2	Controllo automatico con partenza/arresto ottimizzato																	
SE13A	3	Controllo automatico con calcolo della richiesta termica																	
Controllo dei generatori a combustione o del teleriscaldamento																			
	0	Temperatura costante																	
SE14A	1	Temperatura variabile in dipendenza da quella esterna																	X
SE15A	2	Temperatura variabile in dipendenza dal carico																	
Controllo del Generatore per pompe di calore																			
	0	Temperatura costante																	
SE16B	1	Temperatura variabile in dipendenza da quella esterna																	
SE17A	2	Temperatura variabile in dipendenza dal carico o dalla richiesta																	
Controllo sequenziale di differenti generatori																			
	0	Priorità basate solo sul tempo di funzionamento																	
SE18C	1	Priorità basate solo sui carichi																	
SE19B	2	Priorità basate sui carichi e sulla richiesta termica																	
SE20A	3	Priorità basate sull'efficienza dei generatori																	

CONTROLLO AUTOMATICO			Definizione delle Classi															
			Residenziale				Non Residenziale											
			D	C	B	A	D	C	B	A								
Codice di funzione	Rif. EN15232																	
CONTROLLO ACQUA CALDA SANITARIA																		
Controllo della temperatura nel serbatoio con integrazione di riscaldamento elettrico o con pompa di calore elettrica																		
	0	Controllo automatico on/off																
SE21C	1	Controllo automatico on/off e controllo temporale																
SE22A	2	Controllo automatico on/off, controllo temporale e gestione con sensori multipli di temperatura																
Controllo della temperatura nel serbatoio usando generatori di calore																		
	0	Controllo automatico on/off																
SE23C	1	Controllo automatico on/off e controllo temporale																
SE24B	2	Controllo automatico on/off, controllo temporale e accumulo in funzione della richiesta o gestione con sensori multipli di temperatura																
SE25A	3	Controllo automatico on/off, controllo temporale, accumulo in funzione della richiesta o controllo della temperatura di ritorno e gestione con sensori multipli di temperatura																
Controllo della temperatura nel serbatoio con variazioni stagionali: con generatore di calore o con riscaldamento elettrico integrato																		
	0	Controllo manuale per accensione pompa di carica o riscaldamento elettrico																
SE26C	1	Controllo automatico per accensione pompa di carica o riscaldamento elettrico e controllo temporale																
SE27B	2	Controllo automatico per accensione pompa di carica o riscaldamento elettrico, controllo temporale, accumulo in funzione della richiesta o gestione con sensori multipli di temperatura																
SE28A	3	Controllo automatico con generazione esterna, accumulo in funzione della richiesta e controllo della temperatura di ritorno o riscaldamento elettrico, controllo temporale e gestione con sensori multipli di temperatura																
Controllo della temperatura nel serbatoio con collettori solari e generazione di calore																		
	0	Controllo manuale per energia solare o generatore di calore																
SE29C	1	Controllo automatico per accumulo da fonte solare (prioritaria) e integrazione con altra fonte																
SE30B	2	Controllo automatico per accumulo da fonte solare (prioritaria) e integrazione con altra fonte, accumulo in funzione della richiesta o gestione con sensori multipli di temperatura																
SE31A	3	Controllo automatico per accumulo da fonte solare (prioritaria) e integrazione con altra fonte, accumulo in funzione della richiesta, controllo della temperatura di ritorno e gestione con sensori multipli di temperatura																
Controllo della pompa di circolazione dell'acqua calda sanitaria																		
	0	Nessun controllo temporale																
SE32B	1	Controllo temporale																
SE33A	2	Controllo in funzione della richiesta																

CONTROLLO AUTOMATICO			Definizione delle Classi							
Codice di funzione	Rif. EN15232		Residenziale				Non Residenziale			
			D	C	B	A	D	C	B	A
			CONTROLLO RAFFRESCAMENTO							
Controllo di emissione										
<i>Il sistema di controllo è installato sul terminale o nel relativo ambiente; per il caso 1 il sistema può controllare diversi ambienti</i>										
	0	Nessun controllo automatico								
	1	Controllo automatico centralizzato								
SE34C	2	Controllo automatico di ogni ambiente							X	
SE35B	3	Controllo automatico di ogni ambiente con comunicazione								
SE36A	4	Controllo di ogni locale con comunicazione e controllo di presenza								
Controllo di emissione per solai termo-attivi										
	0	Nessun controllo automatico								
SE37C	1	Controllo automatico centralizzato								
SE38B	2	Controllo automatico centralizzato avanzato								
SE39A	3	Controllo automatico centralizzato avanzato a funzionamento intermittente e feed-back della temperatura dell'ambiente								
Controllo temperatura acqua nella rete distribuzione (mandata e ritorno)										
<i>Funzioni simili possono essere applicate al controllo di unità di raffreddamento per singola stanza (es. Unità split...)</i>										
	0	Controllo a temperatura costante								
SE40C	1	Compensazione con temperatura esterna							X	
SE41A	2	Controllo basato sulla richiesta termica								
Controllo delle pompe di distribuzione										
<i>Le pompe controllate possono essere installate a diversi livelli nella rete di distribuzione</i>										
	0	Nessun controllo automatico								
SE42C	1	Controllo On-Off							X	
	2	Controllo pompa multi-stadio								
SE43A	3	Controllo pompa a velocità variabile								
Controllo intermittente della emissione e/o distribuzione										
<i>Un solo regolatore può controllare diversi ambienti/zone aventi lo stesso profilo di occupazione</i>										
	0	Nessun controllo automatico								
SE44C	1	Controllo automatico con programma orario fisso							X	
SE45B	2	Controllo automatico con partenza/arresto ottimizzato								
SE46A	3	Controllo automatico con calcolo della richiesta termica								
Interblocco tra riscaldamento e raffrescamento a livello di generazione e/o distribuzione										
	0	Nessun interblocco								
SE47B	1	Parziale interblocco (dipende dal sistema di condizionamento HVAC)								
SE48A	2	Interblocco totale								
Controllo del Generatore										
<i>L'obiettivo consiste generalmente nell'ottimizzare la temperatura di funzionamento del generatore</i>										
	0	Temperatura costante								
SE49B	1	Temperatura variabile in dipendenza da quella esterna							X	
SE50A	2	Temperatura variabile in dipendenza dal carico								
Controllo sequenziale di differenti generatori										
	0	Priorità basate solo sul tempo di funzionamento								
SE51C	1	Priorità basate solo sui carichi								
SE52B	2	Priorità basate sui carichi e sulla richiesta termica								
SE53A	3	Priorità basate sull'efficienza dei generatori								

CONTROLLO AUTOMATICO			Definizione delle Classi							
Codice di funzione	Rif. EN15232		Residenziale				Non Residenziale			
			D	C	B	A	D	C	B	A
			Controllo della ventilazione e del condizionamento							
Controllo mandata aria in ambiente										
	0	Nessun controllo								
SE54BC	1	Controllo a tempo								
SE55AB	2	Controllo a presenza								
SE56A	3	Controllo a richiesta								
Controllo mandata aria nell'unità trattamento aria										
	0	Nessun controllo								
SE57C	1	Controllo On/Off a tempo								
	2	Controllo automatico multi-stadio								
SE58A	3	Controllo automatico di portata o prevalenza								
Controllo sbrinamento scambiatore di calore										
	0	Senza controllo di sbrinamento								
SE59A	1	Con controllo di sbrinamento								
Controllo surriscaldamento scambiatore di calore										
	0	Senza controllo di surriscaldamento								
SE60A	1	Con controllo di surriscaldamento								
Raffrescamento meccanico gratuito										
	0	Nessun controllo								
SE61C	1	Raffrescamento notturno								
SE62A	2	Raffrescamento gratuito								
SE63A	3	Controllo entalpico								
Controllo della temperatura di mandata										
	0	Nessun controllo automatico								
SE64C	1	Set point costante								
SE65B	2	Set point variabile con compensazione in funzione della temperatura esterna								
SE66A	3	Set point variabile con compensazione in funzione del carico								
Controllo Umidità										
	0	Nessun controllo automatico								
SE67C	1	Controllo del punto di rugiada								
SE68A	2	Controllo dell'umidità								

CONTROLLO AUTOMATICO			Definizione delle Classi							
Codice di funzione	Rif. EN15232		Residenziale				Non Residenziale			
			D	C	B	A	D	C	B	A
			CONTROLLO ILLUMINAZIONE							
Controllo Presenza										
	0	Interruttore manuale								
SE69BC	1	Interruttore manuale + segnale estinzione graduale automatica								
SE70A	2	Rilevamento automatico								✗
Controllo luce diurna										
	0	Manuale								
SE71A	1	Automatico								✗

CONTROLLO AUTOMATICO			Definizione delle Classi							
Codice di funzione	RIF. UNI EN 15232		Residenziale				Non Residenziale			
			D	C	B	A	D	C	B	A
			CONTROLLO SCHERMATURE SOLARI							
	0	Completamente manuale								
	1	Motorizzato con azionamento manuale								
SE72BC	2	Motorizzato con azionamento automatico								
SE73A	3	Controllo combinato luce/tapparelle/HVAC								

CONTROLLO AUTOMATICO			Definizione delle Classi							
Codice di funzione	RIF. UNI EN 15232		Residenziale				Non Residenziale			
			D	C	B	A	D	C	B	A
			GESTIONE CENTRALIZZATA degli Impianti tecnici dell'EDIFICIO (TBM)							
Rilevamento guasti, diagnostica e supporto alla diagnosi dei guasti										
	0	No								
SE74A	1	Sì								X
Rapporto riguardante consumi energetici, condizioni interne e possibilità di miglioramento										
	0	No								
SE75A	1	Sì								X

- Schede controllo UNI EN 15232 -

Dalla stima del livello di automazione dello stato di fatto, si evincono i seguenti risultati:

ATTRIBUZIONE DELLE CLASSI DI APPARTENENZA (CLASSE DI EFFICIENZA UNI 15232)		CLASSE
CONTROLLO RISCALDAMENTO		
1	Controllo di emissione	C
2	Controllo della temperatura dell'acqua nella rete di distribuzione (mandata e ritorno)	C
3	Controllo delle pompe di distribuzione	C
4	Controllo intermittente di emissione e/o distribuzione	C
5	Controllo del generatore	B
CONTROLLO RAFFRESCAMENTO		
6	Controllo di emissione	C
7	Controllo della temperatura dell'acqua nella rete di distribuzione (mandata e ritorno)	C
8	Controllo delle pompe di distribuzione	C
9	Controllo intermittente di emissione e/o distribuzione	C
10	Controllo del generatore	B
CONTROLLO ILLUMINAZIONE		
11	Controllo presenza	B
12	Controllo luce naturale	B
TBM		
13	Rilevazione guasti, diagnostica e fornitura del supporto tecnico	B
14	Stesura di report contenenti informazioni sui consumi energetici, condizioni ambientali interne e possibilità di miglioramento	B

CONTEGGIO DEI VALORI RIPORTATI

A	n.	0
B	n.	6
C	n.	8
D	n.	0
CLASSE		C

Come si evince dalla sintesi della tabella indicata dalla norma, nonostante il sistema BACS sia stato predisposto per un sistema BACS, TBM e EMS (Energy Management System), essendo implementato, in questa fase per il solo controllo dell'illuminazione, in ragione degli impianti esistenti e non controllati, nonché quelli non esistenti come la VMC, esso viene classificato come C:

