

IZ 06 – Sistemi di supervisione e controllo degli edifici (TBM) – Maggio 2024

● Riferimenti normativi:

- UNI EN ISO 52120-1 Prestazione energetica degli edifici - Contributo dell'automazione, del controllo e della gestione tecnica degli edifici - Parte 1: Quadro generale e procedure
- Guida CEI 205-18 Guida all'impiego dei sistemi di automazione degli impianti tecnici negli edifici. Identificazione degli schemi funzionali e stima del contributo alla riduzione del fabbisogno energetico di un edificio.
- UNI TS 11651 Procedura di asseverazione per i sistemi di automazione e regolazione degli edifici in conformità alla UNI EN ISO 52120-1

● Riferimenti legislativi europei:

- Direttiva (UE) 2018/844 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 30 maggio 2018, che modifica la direttiva 2010/31/UE sulla prestazione energetica nell'edilizia e la direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica
- Direttiva (UE) 2023/1791 del Parlamento europeo e del Consiglio del 13 settembre 2023 sull'efficienza energetica e che modifica il regolamento (UE) 2023/955
- Regolamento (UE) 2020/852 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 18 giugno 2020, relativo all'istituzione di un quadro che favorisce gli investimenti sostenibili e recante modifica del regolamento (UE) 2019/2088
- Regolamento (UE) 2021/241 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 12 febbraio 2021, che istituisce il dispositivo per la ripresa e la resilienza
- COM(2021) 2800 – Regolamento Delegato della Commissione europea che “integra il regolamento (UE) 2020/852 del Parlamento europeo e del Consiglio fissando i criteri di vaglio tecnico che consentono di determinare a quali condizioni si possa considerare che un'attività economica contribuisce in modo sostanziale alla mitigazione dei cambiamenti climatici o all'adattamento ai cambiamenti climatici e se non arreca un danno significativo a nessun altro obiettivo ambientale”
- COM(2022) 230 Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo, al Consiglio europeo, al Consiglio, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle regioni – "Piano REPowerEU"

● Riferimenti legislativi nazionali:

- Decreto Ministeriale del 26 giugno 2015 – "Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici" (D.M. "Requisiti Minimi")
- Decreto Ministeriale del 6 agosto 2020 – "Requisiti tecnici per l'accesso alle detrazioni fiscali per la riqualificazione energetica degli edifici" (D.M. "Requisiti")
- Decreto Ministeriale del 23 giugno 2022 – "Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi"
- Decreto Legislativo 10 giugno 2020, n. 48 Attuazione della direttiva (UE) 2018/844 del Parlamento europeo e del Consiglio
- Decreto Legislativo 14 luglio 2020, n. 73 "Attuazione della direttiva (UE) 2018/2002 che modifica la direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica"
- Piano Nazionale di Ripresa E Resilienza (PNRR)
- Guida operativa per rispetto principio di Non Arrecare Danno Significativo all'Ambiente (cd. DNSH)

• **Contesto/Quadro di applicazione:**

I recenti orientamenti e programmi di intervento nazionali ed europei hanno ulteriormente accelerato i temi inerenti alla decarbonizzazione, l'efficientamento energetico e la modernizzazione, in chiave tecnologica e digitale, dell'intero settore delle costruzioni, determinando quel salto epocale che prevede la costruzione e la ristrutturazione profonda degli edifici e degli impianti ad essi connessi, per renderli a "energia quasi zero - NZEB" (quadro legislativo vigente) e successivamente a "zero emissioni - ZEB" (quadro legislativo in itinere), anticipando di fatto gli obiettivi che l'Unione Europea si è prefissata al 2050.

A partire dai recenti programmi nazionali e regionali finanziati dall'Unione Europea, vengono specificatamente introdotte alcune sfide addizionali che ci accompagneranno lungo tutto il percorso per la decarbonizzazione del settore attraverso il raggiungimento di livelli di efficientamento energetico più restrittivi rispetto al quadro regolatorio vigente, ed in particolare per tutti quegli investimenti che contribuiranno sostanzialmente al raggiungimento dell'obiettivo della mitigazione dei cambiamenti climatici.

Per conseguire tali ambiziosi obiettivi, è necessario sfruttare tutti i vantaggi introdotti dalle nuove tecnologie per ottimizzare il controllo e la supervisione degli edifici a favore del miglioramento dell'efficienza, energetica e operativa, e della riduzione delle emissioni: occorre dunque implementare soluzioni sempre più all'avanguardia dal punto di vista tecnologico, digitale e dell'automazione.

Questa importante caratteristica del controllo e della supervisione dell'edificio consente un innumerevole serie di vantaggi legati alle funzionalità e all'esercizio degli impianti ad esso connessi, quali ad esempio: massimizzare la gestione dei set-point, massimizzare la durata delle apparecchiature tramite la rilevazione e la diagnosi di malfunzionamenti e, sempre più importante nel contesto socioeconomico attuale, monitorare, analizzare, gestire ed ottimizzare i consumi energetici.

Per svolgere in maniera corretta queste funzioni, gli impianti dell'edificio devono essere dotati di dispositivi di monitoraggio, interoperabili, interconnessi e basati su protocolli di comunicazione aperti, con funzione Web Server e/o cloud e con un'interfaccia per la gestione visualizzabile in locale o da remoto.

I sistemi di supervisione e controllo devono gestire, anche in maniera coordinata attraverso le funzioni di automazione, e analizzare, attraverso la generazione di report sui consumi energetici e sulle condizioni ambientali interne, le informazioni dei dispositivi comunicanti presenti nell'impianto, tra i quali, ad esempio:

- sensori di rilevazione presenza
- sensori di qualità dell'aria interna
- sensori di temperatura esterna
- sensori di temperatura ambiente

in modo da rilevare eventuali malfunzionamenti dei sistemi tecnici per poter programmare azioni manutentive, sia in maniera reattiva che proattiva, e ottimizzare la gestione dei servizi tecnici e globale dell'edificio, soprattutto in caso di autoconsumo di energia prodotta da fonti rinnovabili in loco.

• **Introduzione:**

La norma UNI EN ISO 52120-1 classifica le funzioni di automazione degli impianti tecnici degli edifici al fine di identificarne le prestazioni connesse al risparmio energetico, specificando i requisiti minimi relativi alle funzioni di controllo automatico e di gestione degli impianti tecnici degli edifici in base al loro impatto sulla riduzione dei consumi energetici.

La Norma UNI EN ISO 52120-1 definisce quattro diverse classi di efficienza per i sistemi di automazione di edificio, valide sia per le applicazioni di tipo residenziale sia per le applicazioni di tipo non residenziale:

- **Classe D "NON ENERGY EFFICIENT"**: corrisponde agli impianti tecnici tradizionali e privi di automazione e controllo;
- **Classe C "STANDARD"**: corrisponde agli impianti dotati di sistemi di automazione e controllo degli edifici (BACS/HBES) ed è considerata la **classe di riferimento** poiché corrisponde ai requisiti minimi

richiesti dalla direttiva EPBD. Questa Classe, rispetto alla Classe D, può realizzare un miglioramento della prestazione energetica utilizzando un sistema di automazione tradizionale o un sistema bus con un livello prestazionale e funzionale minimo rispetto alle sue potenzialità.

- **Classe B “ADVANCED”**: corrisponde agli impianti dotati di sistemi di automazione e controllo degli edifici avanzati (BACS/HBES) con alcune funzioni specifiche di gestione, centralizzata e coordinata dei singoli impianti (TBM);
- **Classe A “HIGH ENERGY PERFORMANCE”**: come la Classe B ma con livelli di precisione e completezza del controllo automatico tali da realizzare una gestione dell’impianto molto puntuale.

Dalla tabella che segue, tratta dalla guida CEI 205-18, si determina che, per la funzione “Gestione del setpoint”, il livello minimo è il livello 0, che corrisponde alla classe C per il residenziale e alla classe D nel caso non residenziale. Per ottenere la Classe B, il livello minimo richiesto è l’1 nel caso residenziale, mentre per il caso non residenziale si richiede un livello 2. Infine, il livello 2 nel caso residenziale è sufficiente a garantire la classe A, mentre nel caso non residenziale il livello minimo richiesto è il 3.

Colonna 1		Definizione delle classi							
		Residenziale				Non residenziale			
		D	C	B	A	D	C	B	A
7	SISTEMI DI SUPERVISIONE E CONTROLLO DEGLI EDIFICI (TBM)								
7.1	Gestione del setpoint								
0	Manuale per ogni stanza								
1	Programmazione da impianto centralizzato								
2	Programmazione da sala centrale								
3	Programmazione da sala centrale con frequenti annullamenti delle modifiche da parte di utenti locali								

Un sistema di automazione è di Classe D, C, B o A se tutte le funzioni che implementa sono rispettivamente almeno di Classe D, C, B o A.

La norma UNI EN ISO 52120-1 può essere utilizzata per stimare i risparmi previsti attraverso l’implementazione di sistemi di automazione e controllo degli edifici tramite la definizione di due diverse procedure per il calcolo dei risparmi energetici associati al cambio di classe:

1. Metodo dettagliato;
2. Metodo dei “Fattori BAC”

Il metodo di calcolo basato sui “Fattori BAC” permette una valutazione semplificata dell’impatto derivante dall’applicazione dei sistemi di automazione e controllo sull’ammontare di energia utilizzata dagli edifici nell’arco di un anno con particolare riferimento alle applicazioni di maggior consumo (riscaldamento, raffrescamento, acqua calda sanitaria, ventilazione e illuminazione).

I “Fattori BAC” vengono riportati all’interno della norma in diverse tabelle suddivisi per:

- tipologia di energia (termica ed elettrica);
- tipologia di impianto (riscaldamento/raffrescamento/ACS...);
- tipologia di edificio (residenziale/non residenziale);
- classe di efficienza energetica del sistema di automazione e controllo.

Tali tabelle forniscono informazioni in relazione al risparmio energetico conseguibile a seguito del raggiungimento di una determinata classe di efficienza.

A titolo di esempio, sono riportate di seguito le tabelle relative ai fattori di efficienza BAC per l’energia termica ed elettrica negli edifici non residenziali con il conseguente risparmio energetico (%) stimato a seguito del miglioramento della classe BAC:

Energia termica edifici non residenziali									
Tipologia di edificio/locale	Classi e fattori BAC ($f_{BAC,th}$)				Risparmio energetico (%)				
	D	C	B	A	Rif. D			Rif. C	
					C/D	B/D	A/D	B/C	A/C
Ufficio	1,51	1,00	0,80	0,70	34	47	54	20	30
Sala conferenze	1,24	1,00	0,75	0,50	19	40	60	25	50
Scuola	1,20	1,00	0,88	0,80	17	27	33	12	20
Ospedale	1,31	1,00	0,91	0,86	24	31	34	9	14
Hotel	1,31	1,00	0,85	0,68	24	35	48	15	32
Ristorante	1,23	1,00	0,77	0,68	19	37	45	23	32
Negozio Dettaglio/ingrosso	1,56	1,00	0,73	0,69	36	53	62	27	40

Energia elettrica edifici non residenziali									
Tipologia di edificio/locale	Classi e fattori BAC ($f_{BAC,el}$)				Risparmio energetico (%)				
	D	C	B	A	Rif. D			Rif. C	
					C/D	B/D	A/D	B/C	A/C
Ufficio	1,10	1,00	0,93	0,87	9	15	21	7	13
Sala Conferenze	1,06	1,00	0,94	0,89	6	11	16	6	11
Scuola	1,07	1,00	0,93	0,86	7	13	20	7	14
Ospedale	1,05	1,00	0,98	0,96	5	7	9	2	4
Hotel	1,07	1,00	0,95	0,90	7	11	16	5	10
Ristorante	1,04	1,00	0,96	0,92	4	8	12	4	8
Negozio Dettaglio/ingrosso	1,08	1,00	0,95	0,91	7	12	16	5	9

Le funzioni di seguito descritte riportano le sigle definite nella guida CEI 205-18, da cui sono state tratte anche le tabelle, e sono identificate dal codice “parlante”, così definito:

X.Y.Z

Dove:

X = Prefisso che indica il dominio di applicazione.

Y = Numero progressivo che indica la funzione del dominio di applicazione.

Z = Numero progressivo che indica il livello della funzione.

Esempio: Il codice **7.1.2** indica la funzione numero 7.1 (“Gestione del set-point”), di Classe A per il caso residenziale e di classe B per il caso non residenziale.

Nella presente scheda vengono considerati sistemi di supervisione e controllo degli edifici attraverso i blocchi funzionali più significativi che permettono di attribuire le singole classi di efficienza.

Per ogni funzione di seguito descritta vengono considerati solo gli elementi controllati significativi i quali permettono il raggiungimento delle Classi di automazione più elevate, Classi B e A, in quanto rispondenti al quadro legislativo in vigore, ad esempio D.M. 26 giugno 2015, D.M. 23 giugno 2022 (CAM edilizia) e DNSH, abilitanti a soddisfare i requisiti più stringenti richiesti da quello imminente (“Zero Emission Building – ZEB”).

- **Funzione 7.1: Gestione del set-point**

		Definizione delle classi							
		Residenziale				Non Residenziale			
		D	C	B	A	D	C	B	A
7.1	Gestione dei set-point								
0	Manuale, per ogni stanza								
1	Programmazione da impianto centralizzato								
2	Programmazione da sala centrale								
3	Programmazione da sala centrale con frequenti annullamenti delle modifiche da parte di utenti locali								

7.1.2 Programmazione da sala centrale

Descrizione

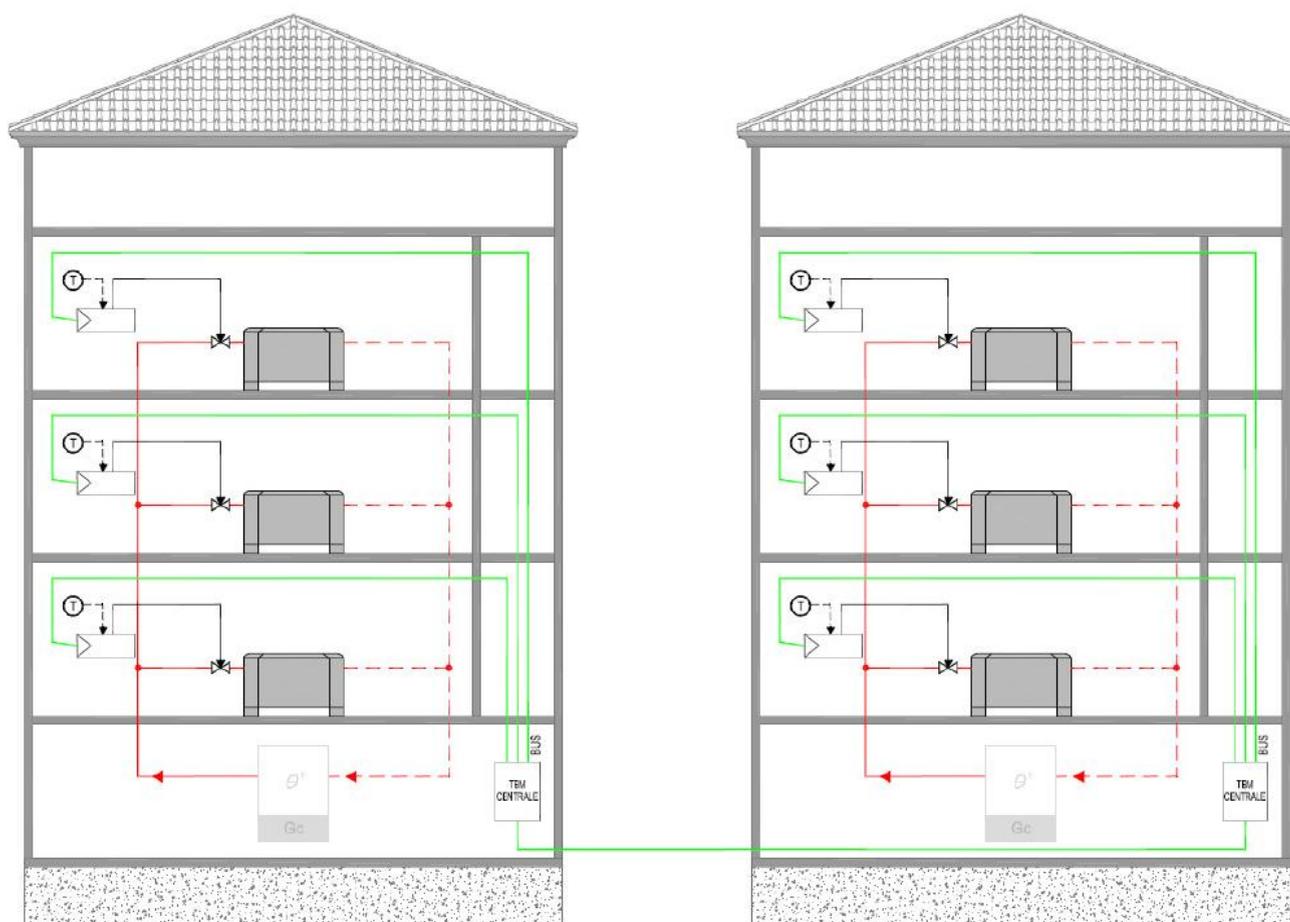
L'edificio è dotato di un vano tecnico nel quale è possibile assegnare un valore di set-point di una grandezza (ad esempio, temperatura ambiente) per ogni area dell'edificio. Il set-point non può essere modificato dagli occupanti.

La funzione è utilizzabile per la **Classe A** in ambito residenziale e per la **Classe B** in ambito non-residenziale.

Funzionamento

Questo controllo prevede la gestione e l'adattamento dei differenti set-point da un punto di gestione centralizzato in accordo con le modalità di funzionamento degli ambienti. I set-point cambiano a seconda della stagione e del regime di funzionamento.

Nello schema si esemplifica la funzione mostrando il caso di un comprensorio con più edifici che fanno parte di un'unica proprietà.



Componenti

- Regolatore elettronico:
 - apparecchio dotato di Comunicazione Seriale (CS) con sonda di temperatura integrata o una o più sonde remote;
 - uscita CS verso SISTEMA-BUS;
 - uscita per controllo valvola di mandata liquido termovettore.
- Sonda temperatura ambiente remota:
 - opzionale nel caso sia presente la sonda integrata nel regolatore elettronico;
 - può essere dotata di connessione seriale.
- Valvola modulante o elettrovalvola di miscelazione.
- Supervisore centrale (TBM):
 - dotato di connessione seriale verso SISTEMA-BUS per coordinamento tra diversi supervisori centrali e gestione del/i regolatore/i elettronico/i.

□ 7.1.3 Programmazione da sala centrale con frequenti annullamenti delle modifiche da parte di utenti locali

Descrizione

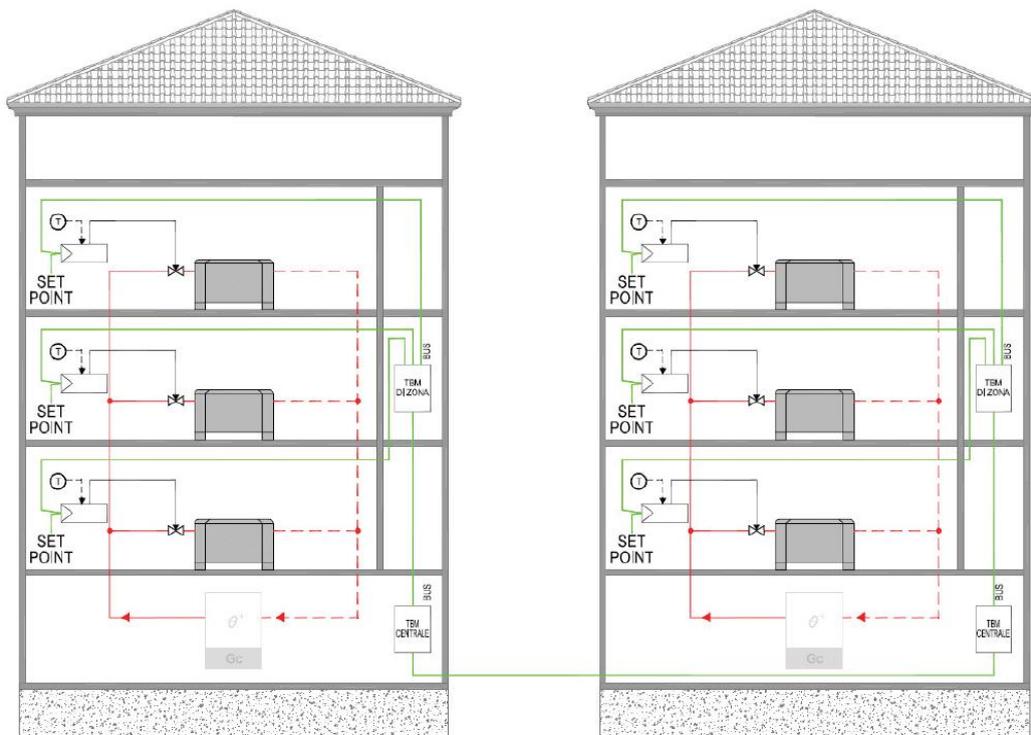
Come in 7.1.2. ma con possibilità di regolazione locale. Il sistema di supervisione mantiene il controllo generale con possibilità di ripristino delle condizioni di edificio (ad esempio, in determinati intervalli orari).

La funzione è utilizzabile per la **Classe A** sia in ambito residenziale sia non-residenziale.

Funzionamento

Questo controllo prevede la gestione, il set back e l'adattamento dei differenti set-point da un punto di gestione centralizzato in accordo con le modalità di funzionamento degli ambienti. I set-point cambiano a seconda della stagione e del regime di funzionamento. Per ogni ambiente è possibile impostare, ad esempio, i seguenti set point:

- Standby: in caso di locale non occupato e non in fascia oraria di funzionamento – Attenuazione notturna;
- Non occupato: in caso di locale non occupato ma in fascia oraria di funzionamento;
- Occupato: in caso di locale occupato e in fascia oraria di funzionamento – Funzionamento diurno.



Componenti

- Regolatore elettronico:
 - apparecchio dotato di Comunicazione Seriale (CS) con sonda di temperatura integrata o una o più sonde remote;
 - uscita CS verso SISTEMA-BUS;
 - uscita per controllo valvola di mandata liquido termovettore.
- Sonda temperatura ambiente remota:
 - opzionale nel caso sia presente la sonda integrata nel regolatore elettronico;
 - può essere dotata di connessione seriale.
- Valvola modulante o elettrovalvola di miscelazione.
- Supervisore centrale (TBM):
 - Dotato di connessione seriale verso SISTEMA-BUS per coordinamento tra diversi supervisori centrali e gestione supervisore di zona.
- Supervisore di zona:
 - dotato di connessione seriale verso SISTEMA-BUS per gestione del/i regolatore/i elettronico/i.

• Funzione 7.2: Programmazione oraria

		Definizione delle classi							
		Residenziale				Non Residenziale			
		D	C	B	A	D	C	B	A
7.2	Programmazione oraria								
	0	Impostazione manuale							
	1	Impostazione individuale basata su una programmazione oraria predefinita. Algoritmo di ottimizzazione (pre-start/pre-stop) con tempi fissi.							
	2	Impostazione individuale basata su una programmazione oraria predefinita. Algoritmo di ottimizzazione (pre-start/pre-stop) con tempi variabili							

7.2.2 Impostazione individuale basata su una programmazione oraria predefinita. Algoritmo di ottimizzazione (pre-start/pre-stop) con tempi variabili

Descrizione

I profili di set-point di temperatura per zona all'interno dell'edificio sono stabiliti rispetto al suo utilizzo tipico. Esempio relativo al riscaldamento invernale:

- Tcomfort= 20 °C nella fascia oraria 8-19 (presenza);
- Tridotto= 15°C nella fascia oraria 19-8 (pre-spegnimento/preriscaldamento);

L'edificio è dotato di inerzia termica pertanto è necessario eseguire:

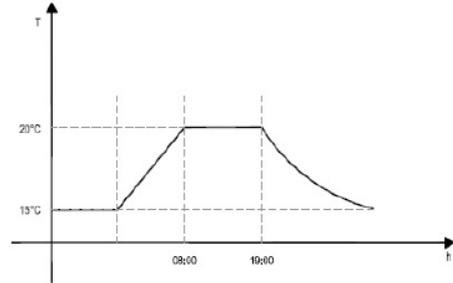
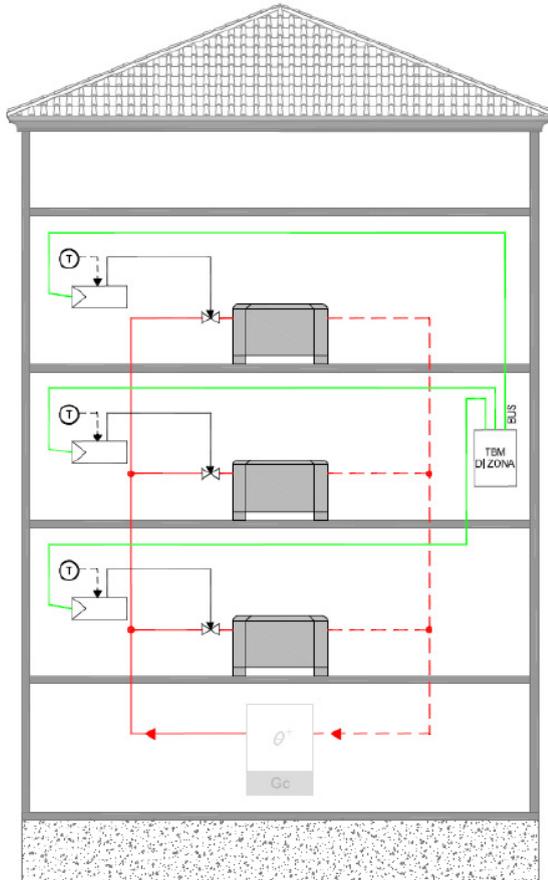
- pre-accensione per arrivare a Tcomfort all'ora stabilita (ad esempio, alle 08.00);
- pre-spegnimento per risparmiare energia arrivando a Tridotto all'ora stabilita (ad esempio, alle 19.00).

Il tempo di pre-accensione e di pre-spegnimento è variabile in funzione di parametri di influenza (come la temperatura esterna).

La funzione è utilizzabile per la **Classe A** sia in ambito residenziale sia non-residenziale.

Funzionamento

Il funzionamento dei sistemi o dell'impianto e le impostazioni dei singoli ambienti sono schedulati. Ad ogni impianto può essere associato uno o più programmi orari per l'avvio o l'interruzione dello stesso in automatico. La struttura del programma orario è composta principalmente dal "Calendario" con identificazione della settimana corrente e dalla fascia giornaliera con identificazione dello stato di funzionamento. Al programma orario può essere associato anche il set point.



Componenti

- **Regolatore elettronico:**
 - apparecchio dotato di connessione seriale (CS) con sonde di temperatura integrate o una o più sonde remote;
 - dotato di connessione seriale verso SISTEMA-BUS;
 - uscita elettrica per controllo valvola mandata liquido termovettore.
- **Valvola modulante o elettrovalvola di miscelazione.**
- **Sonda temperatura ambiente remota:**
 - opzionale nel caso sia presente la sonda integrata nel regolatore elettronico;
 - sonda di temperatura ambiente dotata di connessione seriale.
- **Supervisore di zona (TBM):**
 - dotato di connessione seriale verso SISTEMA-BUS per gestione del/i regolatore/i elettronico/i.
- **Funzione 7.3: Rilevazione e diagnosi malfunzionamenti (e relativa gestione)**

7.3 Rilevazione e diagnosi malfunzionamenti		Definizione delle classi											
		Residenziale				Non Residenziale							
		D	C	B	A	D	C	B	A				
0	Nessuna indicazione centralizzata di malfunzionamenti e di allarmi												
1	Indicazione centralizzata di malfunzionamenti e di allarmi												
2	Indicazione centralizzata di malfunzionamenti e di allarmi con funzione diagnostica												

□ 7.3.2 Indicazione centralizzata di malfunzionamenti e allarmi con funzione diagnostica

Descrizione

Il sistema TBM fornisce le seguenti funzioni:

- rilevamento dei guasti di dispositivi/attuatori/sensori/organi di comando;
- diagnostica dei dispositivi, ad esempio:
 - o Stato del dispositivo;
 - o Tempo di funzionamento;
 - o Stato delle eventuali batterie;
- richiesta automatica di supporto tecnico sia per manutenzioni periodiche sia per malfunzionamenti.

La funzione è utilizzabile per la **Classe A** sia in ambito residenziale che in ambito non-residenziale.

Funzionamento

È possibile avere a disposizione, da un punto centrale di gestione, l'elenco dei guasti e degli allarmi, includendo una funzione di diagnosi. Quando il TBM riceve un allarme, il sistema avvisa con un segnale sonoro e, contestualmente, viene aperta una finestra pop-up. Il segnale sonoro resta attivo fino a quando l'operatore non interagisce con il sistema, segnalando di aver preso visione dell'allarme e adoperandosi per risolverlo. Ogni allarme viene configurato per poter fornire le informazioni base necessarie, tra cui quelle relative a stato, priorità, data e ora di intervento.



Componenti

- Sistema/i HBES/ BACS:
 - Dotato di connessione seriale verso SISTEMA-BUS.
- Supervisore centrale (TBM):
 - Dotato di connessione seriale verso SISTEMA-BUS.

• Funzione 7.4: Misura e analisi dei consumi energetici e delle condizioni ambientali

		Definizione delle classi							
		Residenziale				Non Residenziale			
		D	C	B	A	D	C	B	A
7.4. Misura e analisi dei consumi energetici e delle condizioni ambientali									
0	Rilevazione di misure singole								
1	Estrapolazione di linee di tendenza a partire dalle misure								
2	Analisi evoluta delle misure								

□ 7.4.1 Estrapolazione delle linee di tendenza a partire dalle misure

Descrizione

Con tale funzione di controllo è possibile monitorare i consumi energetici attraverso l'analisi e la valutazione di parametri ambientali (temperatura, umidità, pressione, CO₂). È possibile:

- mostrare le informazioni relative agli andamenti dei dati analizzati in diagrammi;
- selezionare dispositivi e misure per un determinato periodo di tempo;
- scegliere di mostrare una o più misure per una singola fonte, oppure una singola misura per più fonti;

- visualizzare il consumo energetico di più punti di misura, confrontando periodi di tempo diversi e riportando i dati in un grafico a torta;
- mostrare l'utilizzo di energia associato al periodo pianificato di utilizzo.

La funzione è utilizzabile per la **Classe B** sia in ambito residenziale sia non-residenziale.

Funzionamento

a) Rilevamento energetico

La funzione di rilevamento energetico TBM può essere usata per preparare e visualizzare i grafici di consumo energetico definiti nella ISO 52000-1;

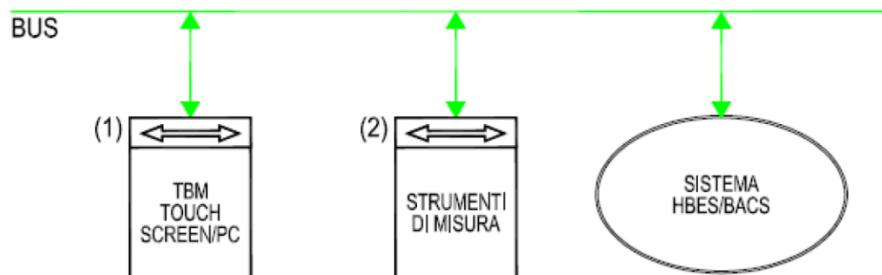
b) Monitoraggio della temperatura di stanza e qualità dell'aria interna.

Questa funzione consente di eseguire il resoconto dei dati operativi di temperatura e di qualità dell'aria interna o della stanza. Per edifici non permanentemente occupati queste funzioni sono differenziate tra edificio occupato e non occupato. Per edifici riscaldati e raffreddati il rapporto deve considerare separatamente i periodi di riscaldamento e raffreddamento. Il resoconto deve includere sia i valori reali di temperatura sia i valori impostati (set-point).

c) Monitoraggio dei consumi elettrici del sistema.

Questa funzione consente di eseguire il resoconto dei dati operativi di consumo dei carichi elettrici confrontandoli con tariffazioni speciali e con i parametri di funzionamento reimpostati ai fini di risparmio energetico.

- Per edifici non permanentemente occupati queste funzioni sono differenziate tra edificio occupato e non occupato.



Componenti

- Sistema/i HBES/ BACS:
 - Dotato di connessione seriale verso SISTEMA-BUS.
- Strumenti di misura:
 - dotati di connessione seriale verso SISTEMA-BUS.
- Supervisore centrale (TBM):
 - dotato di connessione seriale verso SISTEMA-BUS.

7.4.2 Analisi evoluta delle misure

Descrizione

Con tale funzione di controllo è possibile monitorare i consumi energetici attraverso l'analisi e la valutazione di parametri ambientali (temperatura, umidità, pressione, CO₂). È possibile:

- visualizzare l'elenco di tutti gli strumenti di misura attivi;
- effettuare analisi dei consumi e impegni di potenza suddivisi su fasce orarie;
- mostrare le informazioni relative agli andamenti dei dati analizzati in diagrammi;
- selezionare dispositivi e misure per un determinato periodo di tempo;
- scegliere di mostrare una o più misure per una singola fonte, oppure una singola misura per più fonti;
- paragonare misure di diversi strumenti per specifici periodi di tempo (o turni);

- visualizzare il consumo energetico di più punti di misura, confrontando periodi di tempo diversi e riportando i dati in un grafico a torta;
- mostrare l'utilizzo di energia associato al periodo pianificato di utilizzo.

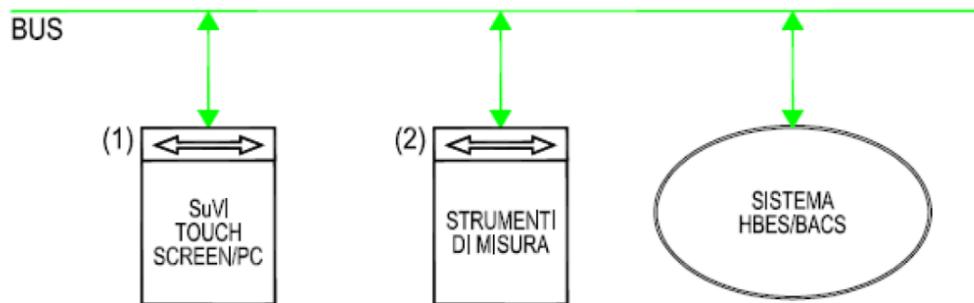
La funzione è utilizzabile per la **Classe A** sia in ambito residenziale sia non-residenziale.

Funzionamento

Deve essere predisposto un rapporto informativo relativo allo stato del consumo energetico e alle condizioni interne (illuminazione, riscaldamento, raffrescamento, condizionamento, ecc.).

Tale resoconto può includere:

- a) Attestato di Prestazione Energetica dell'edificio (APE).
- b) La funzione di rilevamento da utilizzare per ottenere la misura del consumo secondo ISO 52000-1.
 - Se viene impiegato un apparecchio inserito in linea si ha conformità alla ISO 52000-1.
 - Le misure con contatori possono essere eseguite per un anno esatto.
- c) Se è installato un numero sufficiente di contatori le misure possono essere effettuate per ogni tipo di energia (ad esempio, elettricità, calore) impiegato.
 - L'energia non destinata a riscaldamento, raffrescamento, ventilazione, acqua calda o illuminazione può essere conteggiata a parte.
 - Le misure di temperatura esterna consentono la correzione dei risultati in base al clima esterno.
 - I rilievi possono essere utilizzati per preparare un certificato di prestazione energetica secondo la ISO 52003-1.
- d) Valutazione del miglioramento del sistema edificio ed energetico.
 - Tale accertamento può essere effettuato secondo ISO 52000-1 utilizzando un modello di calcolo validato.
 - Utilizzando i valori monitorati b) è possibile considerare l'influenza dei dati reali riguardanti il clima, la temperatura interna, i guadagni interni gratuiti, l'uso di acqua calda e dell'illuminazione secondo la ISO 52000-1.
- e) Rilevamento energetico.
 - La funzione di rilevamento energetico TBM può essere usata per preparare e visualizzare i grafici di consumo energetico definiti nella ISO 52000-1.
- f) Monitoraggio della temperatura di stanza e qualità dell'aria interna.
 - Questa funzione consente di eseguire il resoconto dei dati operativi di temperatura e di qualità dell'aria interna o della stanza.
 - Per edifici non permanentemente occupati queste funzioni sono differenziate tra edificio occupato e non occupato.
 - Per edifici riscaldati e raffreddati il rapporto deve considerare separatamente i periodi di riscaldamento e raffrescamento.
 - Il resoconto deve includere sia i valori reali di temperatura che i valori impostati (set-point).
- g) Monitoraggio dei consumi elettrici del sistema.
 - Questa funzione consente di eseguire il resoconto dei dati operativi di consumo dei carichi elettrici confrontandoli con tariffazioni speciali e con i parametri di funzionamento reimpostati ai fini di risparmio energetico.
 - Per edifici non permanentemente occupati queste funzioni sono differenziate tra edificio occupato e non occupato.



Componenti

- Sistema/i HBES/ BACS
 - Dotato di connessione seriale verso SISTEMA-BUS.
- Strumenti di misura HW e SW:
 - Dotati di connessione seriale verso SISTEMA-BUS.
- Supervisore centrale (TBM):
 - Dotato di connessione seriale verso SISTEMA-BUS.

• Funzione 7.5: Generazione di energia locale e da fonti rinnovabili

		Definizione delle classi							
		Residenziale				Non Residenziale			
		D	C	B	A	D	C	B	A
7.5. Generazione di energia locale e da fonti rinnovabili									
0	Generazione senza coordinamento con la disponibilità di energia rinnovabile								
1	Coordinamento tra produzione di energia elettrica da rinnovabile ed energia termica al fine di ottimizzare l'autoconsumo con possibilità di accumuli di energia termica e/o elettrica								

7.5.1 Coordinamento tra produzione di energia elettrica da rinnovabile ed energia termica al fine di ottimizzare l'autoconsumo con possibilità di accumulo di energia termica e/o elettrica

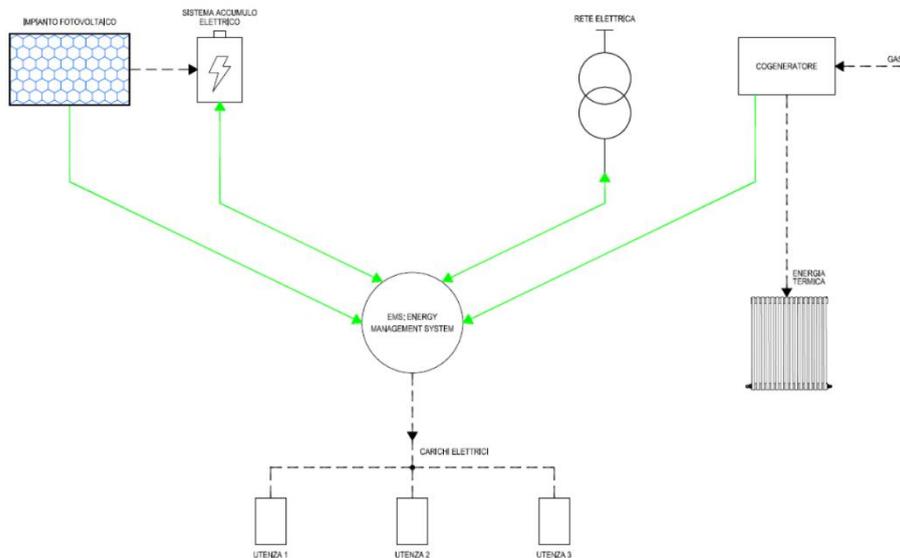
Descrizione

Gestione coordinata dell'energia prodotta da sorgenti rinnovabili, sistemi di accumulo e altre forme di produzione locale (ad esempio, cogenerazione). Coordinamento tra produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile e energia termica al fine di ottimizzare l'auto-consumo con possibilità di accumuli di energia elettrica e/o termica.

La funzione è utilizzabile per la **Classe A** sia in ambito residenziale che in ambito non-residenziale.

Funzionamento

Coordinamento e ottimizzazione tra i sistemi da fonte rinnovabile (RES, Renewable Energy System) e cogenerativi (CHP, Combined Heat and Power) in funzione del profilo di richiesta, includendo anche la gestione dei sistemi di accumulo.



Componenti

- Impianto di produzione di energia da fonte rinnovabile (impianto fotovoltaico)
- Sistema di accumulo dell'energia elettrica
- Impianto di cogenerazione
- Supervisore centrale - Energy Management Systems (EMS):
 - Dotato di connessione seriale verso SISTEMA-BUS.

• Funzione 7.6: Recupero e accumulo di calore

7.6. Recupero e accumulo di calore		Definizione delle classi							
		Residenziale				Non Residenziale			
		D	C	B	A	D	C	B	A
0	Utilizzo istantaneo o accumulo del calore di recupero								
1	Gestione dell'utilizzo del calore di recupero e/o accumulato								

7.6.1 Gestione dell'utilizzo del calore di recupero e/o accumulo

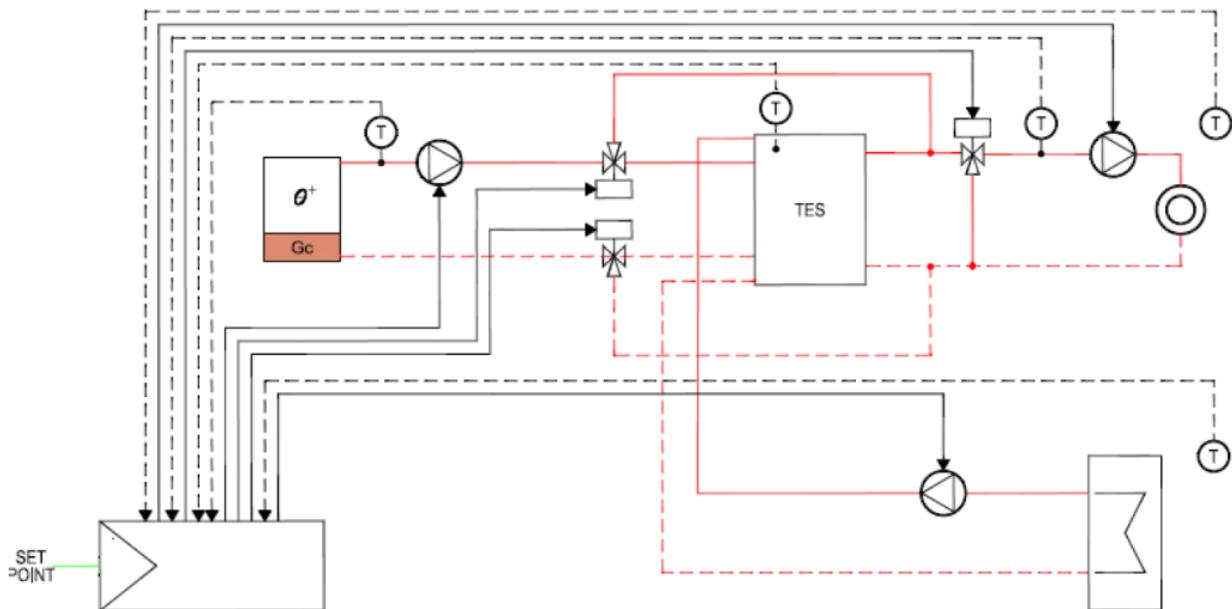
Descrizione

Gestione dei sistemi di recupero e trasferimento del calore, attraverso l'utilizzo o l'alimentazione sistemi di accumulo termico (TES, Thermal Energy Storage).

La funzione è utilizzabile per la **Classe A** sia in ambito residenziale sia non-residenziale.

Funzionamento

Un accumulatore di calore (TES, Thermal Energy Storage) viene caricato con l'eccedenza di calore prodotto dal generatore dell'impianto di riscaldamento e/o dal calore recuperato mediante uno scambiatore (ad esempio aria – acqua sullo scarico di un sistema di ventilazione). Il calore così accumulato può essere fornito all'impianto di riscaldamento in momenti successivi.



Componenti

- Regolatore elettronico:
 - apparecchio dotato di connessione seriale con sonda di temperatura integrata o una o più sonde remote;
 - dotato di connessione seriale verso SISTEMA-BUS;
 - uscita comando verso valvole miscelazione;
 - uscita comando verso pompe di distribuzione e di ricircolo.
- Sonda temperatura ambiente remota:
 - sonda di temperatura ambiente compatibile con regolatore elettronico;
 - possibile utilizzare una sonda dotata di connessione seriale collegata alla linea BUS.
- Sensore temperatura esterna:
 - sonda di temperatura esterna compatibile con regolatore elettronico;
 - possibile utilizzare una sonda dotata di connessione seriale (CS) collegata alla linea BUS.
- Accumulatore di calore (TES).
- Sonda di temperatura di mandata:
 - Sonda di temperatura di mandata compatibile con regolatore elettronico;
 - possibile utilizzare una sonda dotata di connessione collegata alla linea BUS.
- Sonda di temperatura a immersione:
 - Sonda di temperatura a immersione compatibile con regolatore elettronico.
- Valvola/e modulante o elettrovalvola/e di miscelazione (o intercettazione).

• Funzione 7.7: Integrazione con smart grid

		Definizione delle classi							
		Residenziale				Non Residenziale			
		D	C	B	A	D	C	B	A
7.7. Integrazione con smart grid									
0	Assenza di coordinamento tra fornitura di energia dalla rete elettrica e consumi. I consumi elettrici dell'edificio sono indipendenti dallo stato della rete di distribuzione.								
1	Coordinamento tra fornitura di energia dalla rete elettrica e consumi. I consumi elettrici dell'edificio sono dipendenti dallo stato della rete di distribuzione.								

□ 7.7.1 Coordinamento tra fornitura di energia elettrica e consumi

Descrizione

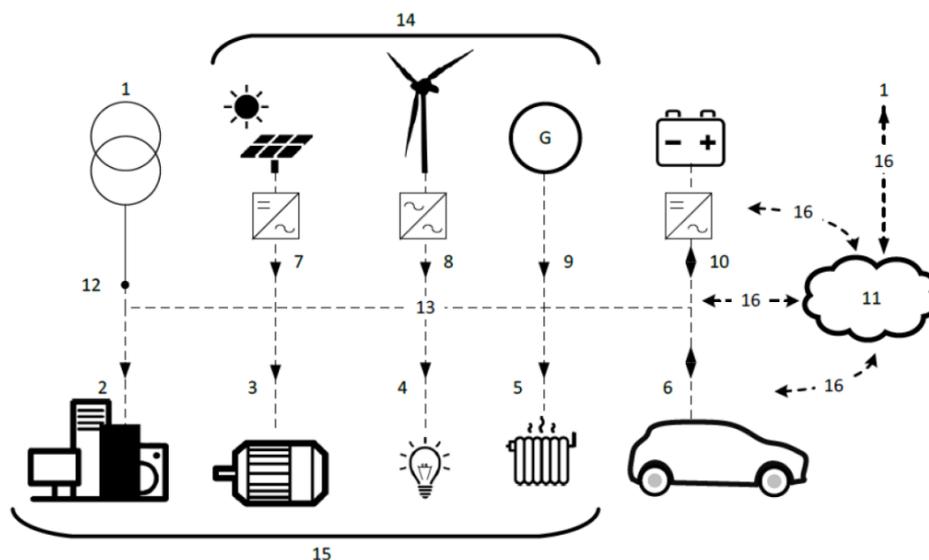
L'esercizio dei sistemi energetici di edificio è dipendente dalla situazione di carico della rete elettrica (smart grid). Un sistema di gestione dell'energia elettrica (EEMS) permette di programmare il funzionamento dei carichi elettrici (load shifting), tenendo conto delle esigenze di fornitura di potenza da parte del distributore e di sfruttamento ottimale delle sorgenti locali.

NOTA. La funzione 7.7.1 per essere energeticamente efficiente dovrebbe essere operata in abbinamento alla funzione 7.5.1. Il coordinamento tra EMS e il carico della rete può essere guidato da aspetti di tipo tecnico-economico.

La funzione è utilizzabile per la **Classe A** sia in ambito residenziale sia non-residenziale.

Funzionamento

Gestione e coordinamento tra la rete e i sistemi energetici dell'edificio in funzione della richiesta.



Componenti

- Sistema di gestione dell'energia elettrica (EMS)
- Sistemi energetici dell'edificio (Fotovoltaico, Accumulatori di energia termica e/o elettrica, eolico, ricarica dei veicoli elettrici,...)

Note: _____