

Blanc per i moduli di apprendimento = presentazione sul sito web del progetto

Modulo 4: Risoluzione dei problemi nei servizi e negli impianti degli edifici:

I tirocinanti raccolgono le possibili cause di una cella frigorifera e le presentano in una panoramica grafica, ad esempio sotto forma di mappa mentale. Su questa base, i tirocinanti creano un piano d'azione per una risoluzione dei problemi efficace e strutturata e lo presentano in una panoramica grafica, ad esempio sotto forma di diagramma di flusso.

Il gruppo target di questo modulo sono i tirocinanti nei settori dell'ingegneria degli approvvigionamenti, dell'ingegneria edile e dell'ingegneria elettrica (livello EQF 4).

Per completare con successo il modulo di apprendimento, sono richieste competenze provenienti da diverse professioni. Per questo motivo, le competenze tradizionali di una professione vengono integrate da competenze provenienti da altre professioni.



Questi sono specifici per questo modulo:

Ingegneria di fornitura:

- Conoscenza di base dell'isolamento termico di pareti, soffitti, pavimenti e finestre/porte, nonché delle possibili cause di guasti.
- Conoscenza di base dell'alimentazione elettrica delle caldaie.

Ingegneria elettrica:

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them.

- Conoscenza delle funzioni di base e delle possibili cause di guasti negli impianti di riscaldamento con caldaie a gas e radiatori piatti.
- Conoscenza di base dell'isolamento termico di pareti, soffitti, pavimenti e finestre/porte, nonché delle possibili cause di guasti.

Coperture, serramentisti, costruttori di cartongesso e settori simili:

- Conoscenza di base dell'isolamento termico di pareti, soffitti, pavimenti e finestre/porte, nonché delle possibili cause di guasti.
- Conoscenza di base dell'alimentazione elettrica delle caldaie.

Tutto:

- Approccio sistematico all'identificazione di un errore o di un malfunzionamento.
- Consulenza mirata al cliente per ottenere informazioni utili a circoscrivere la causa dell'errore.

Il modulo è progettato per durare circa 7-12 ore di insegnamento, a seconda di quanto approfonditamente vengono affrontati la struttura e la funzione di un impianto di riscaldamento e l'isolamento dell'involucro edilizio e in quale misura i tirocinanti sono competenti nell'uso di strumenti per il brainstorming e nella creazione di un diagramma di flusso.

Unità di apprendimento	Descrizione e materiali didattici	Come si usa?
Scenario per l'introduzione alla situazione di apprendimento	Breve descrizione e link a PDF/strumenti digitali/ecc. Un cliente ha acquistato una casa di seconda mano in estate. In autunno, il cliente nota che una stanza della casa non si riscalda. Si tratta della camera da letto II (vedi planimetria sotto). Non ha idea di quale sia il problema e chiede aiuto. Il cliente ti fornisce le seguenti informazioni sulla sua casa:	Spiegazioni metodologiche e didattiche (circa 10 frasi come guida iniziale) + link ad ulteriore documentazione (PDF) se applicabile Lo scenario prevede l'identificazione delle possibili cause della cella frigorifera descritta dal cliente e la creazione di un set di istruzioni per una ricerca sistematica e mirata di possibili guasti.

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them.


 Co-funded by
 the European Union


	L'edificio è a un solo piano ed è stato costruito negli anni '80. La parete esterna della casa è a doppia parete con mattoni a vista. Anche le pareti interne sono in mattoni di arenaria calcarea e intonacate. L'edificio non ha un seminterrato. Le finestre e la porta finestra sulla terrazza hanno doppi vetri e un telaio in legno. Una caldaia a gas riscalda i radiatori e fornisce l'acqua calda. La temperatura è regolata da due sonde di temperatura. Una sonda di temperatura esterna sulla parete esterna, che regola la temperatura di mandata, e una sonda di temperatura ambiente nel soggiorno. La centralina della caldaia è posizionata nel soggiorno. I radiatori sono tutti dotati di valvole termostatiche. La centralina del riscaldamento con display si trova nel soggiorno.	L'esempio dell'edificio in questione può essere adattato alla regione, se necessario. Per la Germania, ad esempio, si tratta di un edificio residenziale a un piano costruito negli anni '80. Gruppi target e livello: Tirocinanti nelle seguenti professioni: ● Ingegneria elettrica ● Meccanico di sistemi HVAC ● Coperture, installatori di cartongesso, installatori di finestre e professioni correlate Tutti al livello 4 dell'EQF Obiettivi: I tirocinanti devono essere in grado di presentare le possibili cause della cella frigorifera in un diagramma chiaro (ad esempio una mappa mentale). Sulla base di ciò, i tirocinanti creano istruzioni per la risoluzione mirata dei problemi e le documentano graficamente, ad esempio come diagramma di flusso. Durante un incontro con il cliente, i tirocinanti ottengono, se necessario, ulteriori informazioni sull'edificio o sulla stanza.
--	---	---

Compiti:	Per completare lo scenario, è necessario completare le attività descritte di seguito:	Metodi di lavoro e materiali: I compiti vengono svolti in gruppo. In un gruppo di studio con membri provenienti da settori diversi (ad esempio tirocinanti nei settori dell'ingegneria edile e della meccanica HVAC), i gruppi dovrebbero essere misti. Il materiale è disponibile sotto forma di documenti (link e PDF).
Parte 1: Introduzione alla situazione di apprendimento	I tirocinanti analizzano il compito, descrivono il problema del cliente e sviluppano una strategia risolutiva. Competenza: La capacità di risolvere i problemi in modo sistematico. Durata: 1 - 2 ore	Discutere con i tirocinanti lo scenario e il problema in esso descritto. Lo scenario può essere fornito ai tirocinanti come testo o documento PDF, ma può anche assumere la forma di un gioco di ruolo tra un cliente e un artigiano, ad esempio. Definisci i prodotti da realizzare al termine della situazione di apprendimento. Questi sono: ● Prodotto 1, rappresentazione grafica delle possibili cause di errore, ad esempio come mappa mentale. ● prodotto 2, rappresentazione grafica di un approccio strutturato alla risoluzione dei problemi, ad esempio sotto forma di diagramma di flusso.

		Organizzazione di gruppi di lavoro, ove possibile interprofessionali. Materiale: 01-Scenario-Tasks-v3-ita.docx
Parte 2: Brainstorming: possibili ragioni della stanza fredda	I tirocinanti descrivono le possibili cause della cella frigorifera. I tirocinanti documentano le possibili ragioni in modo strutturato, sotto forma di un grafico chiaro. Competenza: Descrizione sistematica e presentazione delle possibili cause degli errori. Durata: 2 - 4 ore	I tirocinanti raccolgono possibili cause di errori per i loro gruppi di lavoro sulla base della loro precedente esperienza professionale e utilizzando i materiali forniti. I risultati del loro lavoro vengono documentati utilizzando uno strumento adeguato, ad esempio un programma di mappe mentali. Opzionale: Se i tirocinanti non hanno familiarità con la documentazione delle sessioni di brainstorming utilizzando mappe mentali, presentazione della mappa mentale utilizzando un esempio appropriato. Materiale: 02a-Informazioni Sistemi di riscaldamento.docx 02b-tasks-Heatingsystems-blanc.docx 02b-sample-solution-tasks-Heatingsystems-blanc.docx

Parte 3: Presentazione dei risultati del lavoro (prodotto 1, mappa mentale)	I tirocinanti valutano e integrano i risultati del lavoro degli altri gruppi. Competenza: Comunicazione tecnica, anche con dipendenti di settori diversi. Durata: 1 - 2 ore	Le mappe mentali vengono presentate l'una all'altra, ad esempio come una presentazione o una passeggiata in una galleria. Gli aspetti mancanti vengono aggiunti dai tirocinanti o dall'insegnante. Materiale: 04-mindmap-v2-example-ita.docx 04-mindmap-v2-example-eng.mm
Parte 4: Risoluzione dei problemi strutturata	I tirocinanti descrivono un approccio strutturato per determinare la causa del guasto sotto forma di un diagramma chiaro. Competenza: Capacità di risolvere sistematicamente e in modo mirato i problemi di un sistema tecnico e di documentare la procedura. Durata: 2 - 4 ore	Descrizione e rappresentazione grafica di una causa di errore sistematica e strutturata per identificare la possibile causa della cella frigorifera, ad esempio come diagramma di flusso. Opzionale: Se i tirocinanti non hanno familiarità con la rappresentazione schematica della risoluzione dei problemi utilizzando un diagramma di flusso, presentazione di un diagramma di flusso utilizzando un esempio appropriato.
Parte 5: Presentazione dei risultati del lavoro (prodotto 2, diagramma di flusso)	I tirocinanti discutono e valutano i risultati del lavoro degli altri gruppi. Competenza: Comunicazione tecnica, anche con dipendenti di settori diversi. Durata: 1 - 2 ore	I diagrammi di flusso vengono presentati, ad esempio, come un percorso espositivo. I diversi approcci sviluppati dai gruppi vengono discussi dai tirocinanti e valutati secondo i seguenti aspetti: - Completo? - Logico? - Efficace?

		Materiale: • 05-Flowchart-troubleshooting-example-eng.pdf • 05-Flowchart-troubleshooting-example-eng.vsdX
Valutazione	Durata: 10 minuti	Valutazione online tramite strumenti idonei come i moduli

Modulo 4: Risoluzione dei problemi nei sistemi e nelle installazioni degli edifici: il cliente segnala una cella fredda.

Scenario:

Un cliente ha acquistato una casa di seconda mano in estate. In autunno, il cliente nota che una stanza della casa non si riscalda. Si tratta della camera da letto II (vedi planimetria qui sotto). Non ha idea di quale sia il problema e chiede aiuto.

Il cliente ti fornisce le seguenti informazioni sulla sua casa:

L'edificio è a un solo piano ed è stato costruito negli anni '80.

La parete esterna della casa è a doppia parete con mattoni a vista. Anche le pareti interne sono in mattoni di arenaria calcarea e intonacate. L'edificio non dispone di seminterrato.

Le finestre e la porta finestra che dà sulla terrazza sono dotate di doppi vetri e telaio in legno.

Una caldaia a gas riscalda i radiatori e fornisce acqua calda sanitaria. La temperatura è regolata da due sonde di temperatura: una sonda esterna sulla parete esterna, che regola la temperatura di mandata, e una sonda ambiente in soggiorno. La centralina di controllo della caldaia è posizionata in soggiorno. I radiatori sono tutti dotati di valvole termostatiche. La centralina di controllo del riscaldamento con display si trova in soggiorno.

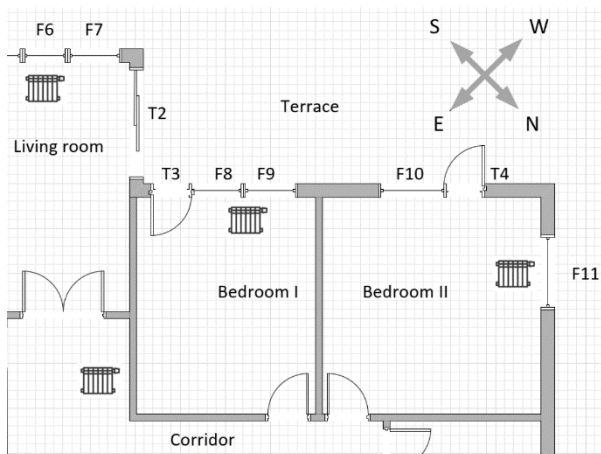


Fig. 1, planimetria

Disegno: M. Sorger



Fig. 2, immagine della cella frigorifera

Immagine creata da ChatGPT

Compiti:

1. Quali potrebbero essere le ragioni della cella frigorifera?
 - Raccogli le possibili cause della cella frigorifera e presentale chiaramente sotto forma di grafico, ad esempio come mappa mentale.
 - Discutere i risultati dei singoli gruppi di lavoro.
2. Come procederesti per individuare la causa del problema della cella frigorifera nell'edificio del cliente?
 - Elaborare uno schema che possa essere utilizzato per eseguire una risoluzione dei problemi strutturata e presentarlo graficamente, ad esempio come diagramma di flusso.
 - Discutere anche i risultati dei singoli gruppi di lavoro.

Documenti e link sul riscaldamento:

- 02a-Informazioni Sistemi di riscaldamento.docx
- 02b-tasks-Heatingsystems-blanc.docx
- Italiano: <https://www.youtube.com/watch?v=F8Tpwxgtb4A>

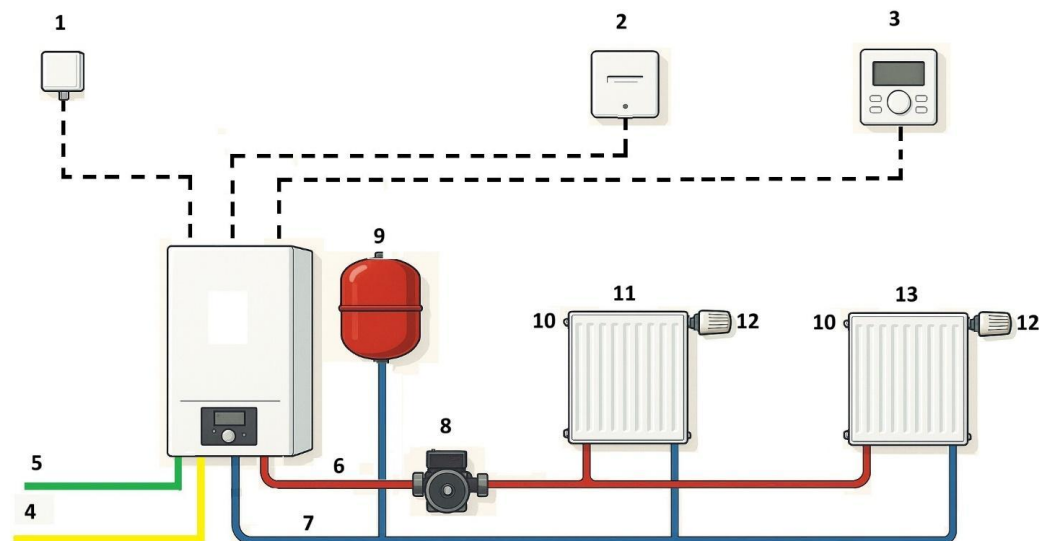
Documenti e link sull'involucro edilizio:

- 03-Scheda informativa_Parete edilizia_cella frigorifera_ita.docx

Modulo 4: Risoluzione dei problemi nei sistemi e nelle installazioni degli edifici: il cliente segnala una cella fredda.

Sistemi di riscaldamento:

Questo grafico mostra la struttura di un semplice sistema di riscaldamento



Grafica: ChatGPT

Sistemi di riscaldamento, parte II

La tabella seguente mostra una panoramica dei numerosi sistemi di riscaldamento diversi, classificati in base alla fonte energetica primaria.

Fonte di energia primaria / combustibile	Tipo di riscaldamento	Funzione	Trasporto del calore e scambio termico nell'edificio	Controllo della temperatura
Olio	Caldaia a gasolio	Riscaldamento dell'acqua tramite combustione di olio	Trasporto di calore attraverso l'acqua Dissipazione del calore principalmente per convezione attraverso: ● Radiatori ● Serpentine di riscaldamento (riscaldamento a pavimento)	Caldaia: temperatura di mandata della caldaia dipendente dalle condizioni atmosferiche (centrale per ogni circuito di riscaldamento) ● Radiatori: Valvole termostatiche ● Riscaldamento a pavimento: regolazione della portata in base alla temperatura per stanza o zona tramite valvole azionate elettricamente
Gas	Caldaia a gas	Riscaldamento dell'acqua mediante combustione di olio combustibile e sfruttamento dell'energia termica dei gas di scarico del bruciatore		
Legna	Pellet di legno			

	trucioli di legno	Riscaldamento dell'acqua tramite combustione di pellet di legno, cippato o legna da ardere		
	Legna da ardere			
	Stufa	Ceppi di legna da ardere	Dissipazione del calore tramite radiazione termica	
Elettricità	Riscaldatori ad accumulo notturno Riscaldatore elettrico radiante Riscaldamento a pannelli elettrici: riscaldamento a parete o riscaldamento a pavimento	Generazione di calore tramite barre riscaldanti o serpentine riscaldanti Fili riscaldanti nel muro o nella carta da parati o nel pavimento	Trasporto di calore attraverso l'aria Dissipazione del calore tramite radiazione termica	accendendo e spegnendo gli elementi riscaldanti o le serpentine di riscaldamento (controllo a 2 punti)

Energia solare	Collettori (collettore piano o collettore tubolare)	Riscaldamento di un liquido tramite l'energia radiante del sole nei collettori solari. Il liquido trasferisce l'energia termica a un serbatoio di acqua calda in uno scambiatore di calore, che alimenta il circuito dell'acqua di riscaldamento.	Trasporto di calore attraverso l'acqua Dissipazione del calore: principalmente per convezione attraverso	● serbatoio dell'acqua calda: controllo a 2 punti tramite regolatore solare termico ● Radiatori: valvole termostatiche ● Riscaldamento a pavimento: regolazione in base alla temperatura Temperatura della portata per stanza o zona mediante valvole azionate elettricamente.
Calore ambientale (terra, aria, acqua)	Pompa di calore	Estrazione del calore dall'esterno e rilascio all'interno della casa. Principio fisico: effetto Joule-Thomson Il raffreddamento è possibile anche invertendo il processo	● Radiatori ● Serpentine di riscaldamento (riscaldamento a pavimento)	
Calore ambientale dell'aria	Caso speciale pompa di calore aria-aria: Sistema di aria condizionata split	Funziona come una pompa di calore: Possibilità di raffreddamento e riscaldamento	Trasporto di calore attraverso l'aria	accendendo e spegnendo il sistema di aria condizionata split tramite termostati (controllo a 2 punti)

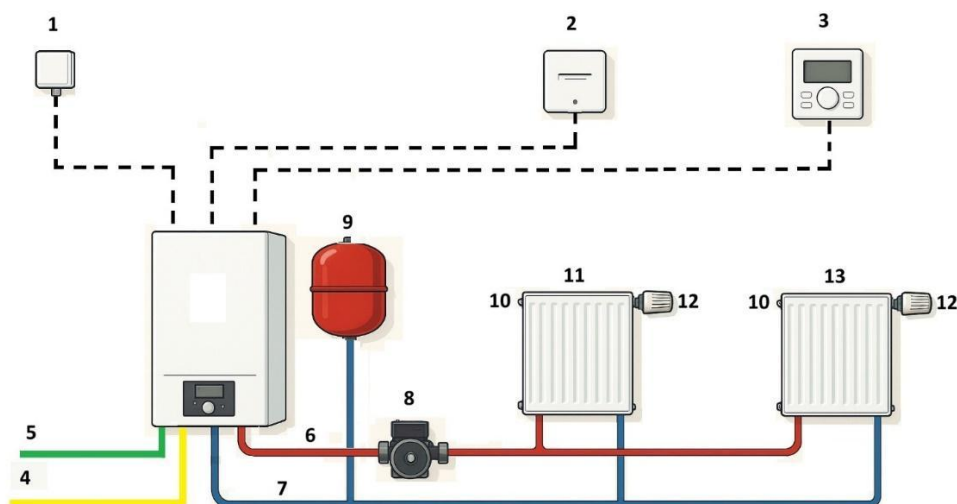
Diverse fonti di energia possibili	Centrale termoelettrica combinata	Generazione di calore: Utilizzo del calore di scarto di un motore a combustione o di una cella a combustibile. Produzione di energia: Tramite cella a combustibile o generatore azionato dal motore.	Trasporto di calore attraverso l'acqua Dissipazione del calore: principalmente per convezione attraverso • Radiatori • Serpentine di riscaldamento (riscaldamento a pavimento)	La temperatura di mandata è specificata dal fornitore e non può essere influenzata • Radiatori: valvole termostatiche Riscaldamento a pavimento: regolazione in base alla temperatura Temperatura della portata per stanza o zona mediante valvole azionate elettricamente.
Diverse fonti di energia possibili	Teleriscaldamento	Utilizzo di una centrale termoelettrica a combustibili fossili, di una centrale elettrica a combustibili fossili per la produzione di elettricità o di un'unità di cogenerazione. L'energia termica non viene generata presso l'utente, ma viene convogliata verso gli edifici tramite una rete di tubazioni di teleriscaldamento.		La temperatura di mandata è specificata dal fornitore e non può essere influenzata Controllo della temperatura dei radiatori: Valvole termostatiche Riscaldamento a pavimento: regolazione della portata in base alla temperatura

				per stanza o zona mediante valvole azionate elettricamente.
--	--	--	--	---

Modulo 4: Risoluzione dei problemi nei sistemi e nelle installazioni degli edifici: il cliente segnala una cella fredda.

Componenti di un impianto di riscaldamento, compito:

- Indicare i componenti mostrati nelle posizioni da 1 a 13 nello schema di riscaldamento.
- Descrivere brevemente la funzione dei componenti.



Posizione	Nome	Compito
1	Sensore esterno	Misurazione della temperatura esterna
2	Sensore ambiente	Misurazione della temperatura ambiente

3	Controllore di Romm	Regolatore/unità di comando combinata; regola la temperatura di mandata del generatore di calore in base al sensore esterno e ambiente
4	Generatore di calore con attacco gas	Fornitura di combustibile per il generatore di calore
5	Collegamento elettrico Generatore di calore	Fornitura di energia elettrica per il generatore di calore
6	Flusso del tubo	Tubi per il trasporto dell'acqua calda ai radiatori
7	Flusso di ritorno	Tubi per il trasporto dell'acqua fredda al generatore di calore
8	Pompa di riscaldamento	Assicura il trasporto dell'acqua nel circuito di riscaldamento
9	Membrana vaso di espansione	Compensazione delle fluttuazioni di volume legate alla temperatura nel circuito di riscaldamento
10	valvola di sfiato Radiatore	Compensazione delle fluttuazioni di volume legate alla temperatura nel circuito di riscaldamento
11	Radiatore	Rilascio di energia termica nell'aria ambiente principalmente per convezione
12	Valvola termostatica	Regola il flusso volumetrico di acqua calda attraverso il radiatore e quindi la quantità di energia termica emessa.
13	Radiatore	Rilascio di energia termica nell'aria ambiente principalmente per convezione

Modulo 4: Risoluzione dei problemi nei servizi e negli impianti dell'edificio: il cliente

segnala una cella fredda

Scheda informativa: Muro dell'edificio o finestre/porte come causa di una stanza fredda

In alcuni casi, la causa di una stanza fredda potrebbe non risiedere nell'impianto di riscaldamento, ma nella struttura delle pareti dell'edificio. Soprattutto negli edifici più vecchi con pareti esterne non isolate o difetti costruttivi, possono sorgere problemi evidenti e misurabili, riconducibili a pareti e superfici interne fredde.

Anche finestre o porte che perdono acqua possono causare temperature fredde in una stanza. Ciò può essere causato da una guarnizione o da un telaio difettosi, oppure da finestre o porte che non si chiudono correttamente.

Nozioni di base sulla costruzione di muri

Le pareti esterne sono solitamente costituite da diversi strati, come un involucro interno portante in muratura, un'intercapedine d'aria o uno strato isolante e un involucro esterno resistente alle intemperie (ad esempio, mattoni di clinker). In assenza di un adeguato isolamento termico, possono formarsi superfici fredde sulla parete interna.

Segni tipici di problemi nel muro

- ****Correnti d'aria****: si possono avvertire correnti d'aria fredda, spesso vicino a prese, finestre o giunti.
- **-**Pareti umide****: sulla parete interna fredda può formarsi condensa. Questa può essere misurata con un igrometro.
- ****Temperatura fredda delle pareti interne****: costantemente inferiore alla temperatura dell'aria ambiente. Verificabile con un termometro a infrarossi.

- ****Formazione di muffa****: causata da umidità persistente, visibile come macchie nere o verdastre. La presenza di muffa è solitamente evidente a causa dell'odore di muffa, molto prima che diventi visibile sulle superfici murali interessate.

Possibili cause

- Isolamento termico mancante o inadeguato
- Ponti termici (ad esempio nelle spallette delle finestre, nei collegamenti del soffitto)
- Penetrazione di umidità nel muro dovuta a pioggia battente o umidità di risalita
- Perdite d'aria, ad esempio dovute a crepe o guarnizioni difettose

Nota sulla risoluzione dei problemi

L'analisi delle cause profonde viene solitamente eseguita tramite ispezione visiva, misurazioni di temperatura e umidità e, se necessario, l'utilizzo di una termocamera. Se necessario, è possibile consultare un ingegnere strutturale.



