

Situazione di apprendimento "Progettazione, messa in servizio e gestione di un impianto solare termico"

In questo modulo di apprendimento si pianifica l'installazione e la messa in funzione di un impianto solare termico per la fornitura di calore efficiente dal punto di vista energetico di un nuovo edificio residenziale e si elaborano modelli di guasto comuni ed esemplari degli impianti solari termici.

Per risolvere i problemi descritti nei moduli sono richieste competenze derivanti da diverse professioni. Per completare con successo il modulo di apprendimento, sono richieste competenze provenienti da diverse professioni. Per questo motivo, le competenze tradizionali di un mestiere vengono integrate da competenze provenienti da altri mestieri.

Il modulo di apprendimento è suddiviso in un modulo principale e due sottomoduli opzionali al fine di raggiungere le competenze mirate e sviluppare i contenuti tecnici. Ogni modulo prevede un compito, suddiviso in diverse sottoattività a cui gli studenti lavorano nell'arco di diverse ore.

I moduli di apprendimento sono organizzati come segue:

Modulo principale:

"Progettazione e messa in funzione di un impianto solare termico"

Contenuto:

- Componenti meccanici ed elettrici e funzioni dell'impianto solare termico
- Realizzazione di uno schema funzionale dei componenti meccanici ed elettrici dell'impianto solare termico

Tempo: circa 6 ore

Livello: EQF 4

Nel modulo principale vengono perseguiti i seguenti obiettivi didattici:

- Familiarizzazione con le interfacce tra i mestieri.
- Comprendere gli elementi meccanici ed elettrici più importanti di un impianto solare termico e le loro funzioni.
- Scopri come visualizzare in modo professionale un impianto solare termico (elettrico e meccanico) e analizzare la documentazione del produttore.
- Selezione del cavo di collegamento (numero di fili, tipi di cavo se necessario)

Sottomodulo 1:

Sottomodulo 2:

Messa in servizio finale dell'impianto solare termico	Risoluzione dei problemi e dei conflitti sull'impianto solare termico
Contenuto: - Controllo dei dispositivi di sicurezza elettrica (RCD, MCB) - Prova di funzionamento dell'impianto solare termico mediante prova dell'attuatore e prova di funzionamento Tempo: circa 4 ore EQF 4 Inserisci collegamento al sottomodulo	Contenuto: - Problema 1: Pompa solare bloccata a causa della corrosione - Problema 2: mancanza di riscaldamento del sistema - Problema 3: Guasto nell'alimentatore Tempo: circa 14 ore EQF 4 Inserisci collegamento al sottomodulo

Sequenza di insegnamento Moduli principali	Descrizione e materiale Breve descrizione e link a PDF/strumenti digitali/ecc.	Come si usa? Spiegazioni metodiche e didattiche (circa 10 frasi come primo orientamento) + link ad ulteriore documentazione, se applicabile (PDF)
Scenario introduttivo	Introduzione della situazione di apprendimento principale (ad esempio) <i>Vi è stato affidato l'incarico di garantire la fornitura di acqua calda sanitaria a un edificio residenziale in una zona isolata, utilizzando un impianto solare termico. Un installatore e un elettricista vengono inviati sul posto per l'installazione.</i> <i>L'edificio è già dotato di un impianto fotovoltaico che garantisce un'alimentazione elettrica affidabile. L'acqua</i>	✓ Questa situazione di apprendimento è rivolta agli elettricisti o alle classi miste di elettricisti e idraulici. ✓ Gli studenti sono divisi in gruppi interdisciplinari in cui lavorano insieme. Se idraulici ed elettricisti sono nella stessa classe, hanno l'opportunità di imparare gli uni dagli altri. ✓ Se non è possibile combinare i due mestieri, è possibile insegnarli anche separatamente,

	<i>potabile viene prelevata da un pozzo domestico alimentato da acqua di sorgente.</i> <i>Il loro compito è pianificare l'installazione dell'impianto solare termico e metterlo in funzione dopo l'installazione.</i>	mettendo a disposizione il materiale informativo dell'altro mestiere. ✓ Conoscenze meccaniche pregresse: - Conoscenza meccanica di base dei componenti idraulici (tubi, pompe, ecc.) - Conoscenza di base della trasmissione del calore (irradiazione, conduzione) - Conoscenze di base di idraulica (trasporto del fluido termovettore tramite pompa) ✓ Conoscenze elettriche di base: - Conoscenza di base dei dispositivi di sicurezza elettrica (MCB, RCD) - Conoscenza di base del collegamento dei componenti elettrici (sensori, pompe, centralina...) Link: "1.3 Modulo principale - Ordine solare termico" <u>Procedura:</u>
--	---	---

		1) L'insegnante presenta la situazione e organizza i gruppi. 2) Nei loro gruppi, gli studenti riflettono su come verrà elaborato il compito e sviluppano un'idea iniziale della portata del compito. 3) Raccolta di idee in plenaria e accordo su un approccio comune nonché sulla qualità e la portata del prodotto da realizzare (diagrammi funzionali).
Compiti	<u>Procedura:</u> 1) Informazioni sulla funzione e la struttura di un impianto solare termico Durata: 0.75h 2) Esame della documentazione operativa dell'impianto solare termico e dei manuali di riferimento. Selezione e compilazione delle informazioni richieste da parte dei tirocinanti.	✓ L'obiettivo è quello di creare autonomamente uno schema funzionale con i componenti elettrici e meccanici all'interno dei singoli gruppi. ✓ Gli studenti si informano utilizzando il materiale informativo fornito e la letteratura specializzata sui vari mestieri. ✓ L'insegnante è disponibile a rispondere a domande e a fornire supporto durante la fase di lavoro

	Durata: 0.75h 3) Creazione di uno schema di sintesi in cui i componenti meccanici ed elettrici di base sono rappresentati in modo professionale Durata: 0,5 ore 4) Calcolo del carico elettrico collegato e selezione dei dispositivi di sicurezza adeguati (RCD, interruttore automatico) Durata: 0,5 ore	individuale. Eventuali domande vengono discusse all'interno dei gruppi e gli studenti si supportano a vicenda, soprattutto per quanto riguarda le domande specifiche per materia. ✓ Lo schema funzionale è una visualizzazione dei componenti dell'impianto solare termico e dei relativi collegamenti elettrici e meccanici (funzionali). Nella creazione dello schema è necessario utilizzare la simbologia standard utilizzata nella comunicazione tecnica. ✓ I singoli gruppi sviluppano prodotti specifici. Questi dovrebbero contenere i componenti di base dell'impianto solare termico, come collettore, pompe solari, sensore del collettore, serbatoio di accumulo e componenti elettrici. ✓ Uno schizzo è sufficiente per la presentazione se durante la lezione non vengono perseguiti ulteriori
--	---	--

		obiettivi riguardanti la corretta presentazione/creazione di diagrammi funzionali. In gruppi di apprendimento più numerosi, gli studenti possono abbozzare i diagrammi dell'altra materia. In questa fase, gli studenti si scambiano suggerimenti e consigli per una presentazione corretta e significativa del diagramma funzionale. ✓ Come materiale informativo, si consiglia di utilizzare manuali di riferimento standard e la documentazione del produttore per la rispettiva regione e nazione. In questo modo, è possibile tenere conto delle differenze regionali nei vari metodi di costruzione dell'impianto solare termico (con/senza protezione antigelo; con/senza integrazione del riscaldamento centralizzato). ✓ Una possibile soluzione può essere trovata al seguente link:
--	--	---

		✓ Sinistra: - 1.1 Modulo principale - ordine solare termico - 1.2 Modulo principale - ordine solare termico Orizzonte delle aspettative
Presentazione e	5) I gruppi si presentano reciprocamente i propri prodotti, li integrano e/o li correggono secondo necessità e concordano un diagramma di sistema congiunto o corretto. Eventuali dubbi o ambiguità vengono individuati e documentati. Durata: 0.75h 6) Se necessario, i singoli gruppi presentano i loro prodotti per la discussione in plenaria. Durata: 0,5 ore 7) Raccolta di possibili domande, discrepanze e/o argomenti aggiuntivi dalla fase 5) in una memoria tematica. Durata: 0,25 ore	Riguardo 5) ✓ Se i gruppi vengono divisi per confrontare i prodotti, metà del gruppo passa a un altro gruppo e presenta i propri prodotti ai nuovi membri. ✓ Per la valutazione, ai nuovi gruppi viene fornita una checklist con criteri di valutazione, in base ai quali vengono valutati i prodotti degli altri gruppi. Questo consente agli studenti di controllare i prodotti e fornire un feedback sulla qualità e la completezza dei prodotti sulla base dei criteri. ✓ Questo offre agli studenti l'opportunità di verificare i propri progressi di apprendimento e di correggere

		i prodotti dei nuovi membri del gruppo (dopo il cambio). Questo aiuta gli studenti più deboli a presentare i propri prodotti in un piccolo gruppo "protetto" e a confrontarli con quelli degli altri. Questo dà loro la sicurezza di presentare i propri prodotti all'intero gruppo nella fase successiva. ✓ Sinistra: - 1.3 Modulo principale - Lista di controllo dei criteri Valutazione del prodotto
Riflessione/valutazione	8) Nel dialogo tra studenti e docenti, gli studenti raccolgono le possibili problematiche emerse nelle fasi precedenti della situazione di apprendimento. Vengono inoltre discusse le interfacce e i limiti prestazionali tra le diverse professionalità, in relazione agli obiettivi della situazione di apprendimento sopra menzionati. Durata: 0,5 ore	Riguardo al 9) ✓ Lavorando individualmente e ripensando ai contenuti precedenti, gli studenti creano una descrizione funzionale dell'impianto solare termico. ✓ Questa fase consente agli studenti di rivedere i propri progressi di apprendimento e di colmare eventuali lacune nelle loro conoscenze.

	9) Per riflettere sul proprio livello di conoscenza, gli studenti creano una descrizione funzionale utilizzando i componenti più importanti del sistema solare termico. Durata: 1,5 ore	✓ Gli studenti possono coordinarsi silenziosamente con gli altri studenti oppure rivolgersi all'insegnante.
--	---	--

Situazione di apprendimento

"Progettazione, installazione e messa in servizio di un impianto solare termico"



Fonte: fobizz generato dall'intelligenza artificiale

Modulo principale: Progettazione dell'impianto solare termico

Scenario iniziale

Vi è stato affidato l'incarico di garantire la fornitura di acqua calda sanitaria a un edificio residenziale in una zona isolata, utilizzando un impianto solare termico. Un installatore e un elettricista vengono inviati sul posto per l'installazione.

L'edificio è già dotato di un impianto fotovoltaico che garantisce un'alimentazione elettrica affidabile. L'acqua potabile viene prelevata da un pozzo domestico alimentato da acqua di sorgente.

Il loro compito è pianificare l'installazione dell'impianto solare termico e metterlo in funzione dopo l'installazione.

Ordine 1.1)

Informatevi sui componenti, sulla loro struttura e sul loro funzionamento dell'impianto solare termico. Consultate a questo proposito la documentazione di prodotto dei (più comuni) produttori.

Ordine 1.2)

In preparazione alla pianificazione dell'installazione dell'impianto solare termico, creare uno schema professionale in cui siano evidenziati i seguenti punti:

- i componenti più importanti dell'impianto solare termico.
- Etichettatura dei dati di collegamento elettrico, come potenza, tensione e amperaggio, nonché il numero di conduttori elettrici necessari

Ordine 1.3)

Per la protezione elettrica, selezionare componenti adatti per la distribuzione elettrica principale della casa vacanze.

Situazione di apprendimento

"Progettazione, installazione e messa in servizio di un impianto solare termico"



Fonte: fobizz generato dall'intelligenza artificiale

Modulo principale: Progettazione dell'impianto solare termico

Scenario iniziale

Vi è stato affidato l'incarico di garantire la fornitura di acqua calda sanitaria a un edificio residenziale in una zona isolata, utilizzando un impianto solare termico. Un installatore e un elettricista vengono inviati sul posto per l'installazione.

L'edificio è già dotato di un impianto fotovoltaico che garantisce un'alimentazione elettrica affidabile. L'acqua potabile viene prelevata da un pozzo domestico alimentato da acqua di sorgente.

Il loro compito è pianificare l'installazione dell'impianto solare termico e metterlo in funzione dopo l'installazione.

Ordine 1.1)

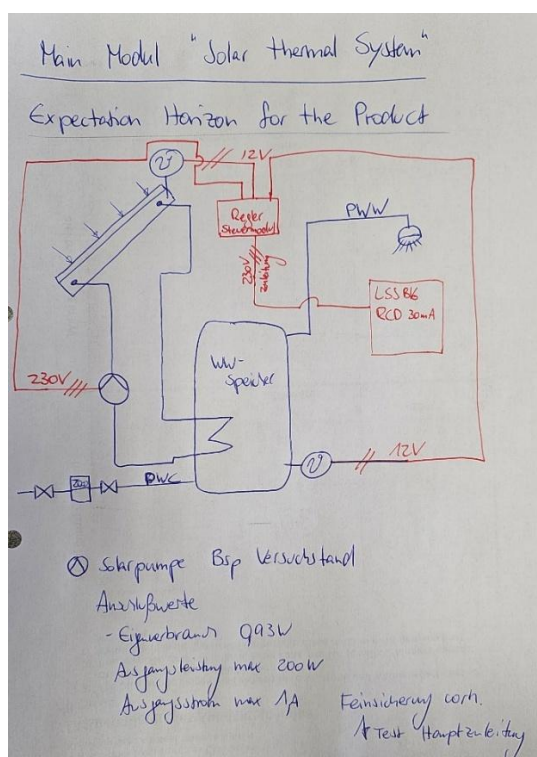
Informatevi sui componenti, sulla loro struttura e sul loro funzionamento dell'impianto solare termico. Consultate a questo proposito la documentazione di prodotto dei (più comuni) produttori.

Ordine 1.2)

In preparazione alla pianificazione dell'installazione dell'impianto solare termico, creare uno schema professionale in cui siano evidenziati i seguenti punti:

- i componenti più importanti dell'impianto solare termico.
- Etichettatura dei dati di collegamento elettrico, come potenza, tensione e amperaggio, nonché il numero di conduttori elettrici necessari

Possibile soluzione dell'orizzonte degli studenti/aspettative:



Ordine 1.3)

Per la protezione elettrica, selezionare componenti adatti per la distribuzione elettrica principale della casa vacanze.

Possibile soluzione: Interruttore automatico B10A o B16A a seconda della sezione del cavo di collegamento; RCD con 30 mA

Modulo principale: Progettazione dell'impianto solare termico



Fonte: fobizz generato dall'intelligenza artificiale

Criteri di valutazione dei prodotti

Criterio	Soddisfatto	Non soddisfatto
Componenti mostrati dell'impianto solare termico:		
- Pompa solare nel tubo di alimentazione al collettore		
- Collettore con tubo di mandata e ritorno		
- Serbatoio di acqua calda con scambiatore di calore solare		
- Sensore di temperatura sul collettore (sonda del collettore)		
- Sensore di temperatura nella parte inferiore del serbatoio dell'acqua calda		
- Modulo/regolatore di controllo solare		
Cavi di collegamento elettrico dal modulo di controllo solare...		

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.

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International Licence](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).


**Co-funded by
the European Union**


- ...per pompa solare, 3 fili, 230V		
- ...al modulo di controllo solare, 3 fili 230V		
- ...al sensore del collettore, 2 fili, 12V		
- ...al sensore del serbatoio di accumulo, 2 fili, 12V		
Altri criteri		
- Tutti i componenti sono chiaramente esposti		
- Schizzo pulito		
- ...		

Sottomodulo 1: Test di integrazione finale e messa in servizio --> Il ruolo dell'elettricista/idraulico e coordinamento del flusso di lavoro

In questo modulo didattico si pianifica l'installazione e la messa in funzione di un impianto solare termico per la fornitura di calore efficiente dal punto di vista energetico di un nuovo edificio residenziale e si elaborano modelli di guasto comuni ed esemplari degli impianti solari termici.

Per risolvere i problemi descritti nei moduli sono richieste competenze derivanti da diverse professioni. Per completare con successo il modulo di apprendimento, sono richieste competenze provenienti da diverse professioni. Per questo motivo, le competenze tradizionali di un mestiere vengono integrate da competenze provenienti da altri mestieri.

Il modulo di apprendimento è suddiviso in un modulo principale e due sottomoduli opzionali al fine di raggiungere le competenze mirate e sviluppare i contenuti tecnici. Ogni modulo prevede un compito, suddiviso in diverse sottoattività a cui gli studenti lavorano nell'arco di diverse ore.

I moduli di apprendimento sono organizzati come segue:

Modulo principale:

"Progettazione e messa in funzione di un impianto solare termico"

Contenuto:

- Componenti meccanici ed elettrici e funzioni dell'impianto solare termico
- Realizzazione di uno schema funzionale dei componenti meccanici ed elettrici dell'impianto solare termico

Tempo: circa 6 ore

Livello: EQF 4

Nel modulo principale vengono perseguiti i seguenti obiettivi didattici:

- Familiarizzazione con le interfacce tra i mestieri.
- Comprendere gli elementi meccanici ed elettrici più importanti di un impianto solare termico e le loro funzioni.
- Scopri come visualizzare in modo professionale un impianto solare termico (elettrico e meccanico) e analizzare la documentazione del produttore.
- Selezione del cavo di collegamento (numero di fili, tipi di cavo se necessario)

<u>Sottomodulo 1:</u> Messa in servizio finale dell'impianto solare termico	<u>Sottomodulo 2:</u> Risoluzione dei problemi e dei conflitti sull'impianto solare termico
Contenuto: - Controllo dei dispositivi di sicurezza elettrica (RCD, MCB) - Prova di funzionamento dell'impianto solare termico mediante prova dell'attuatore e prova di funzionamento	Contenuto: - Problema 1: Pompa solare bloccata a causa della corrosione - Problema 2: mancanza di riscaldamento del sistema - Problema 3: Guasto nell'alimentatore

Tempo: circa 4 ore EQF 4 Inserisci collegamento al sottomodulo	Tempo: circa 14 ore EQF 4 Inserisci collegamento al sottomodulo
--	---

Sequenza di insegnamento	Descrizione e materiale	Come si usa?
Scenario introduttivo	Introduzione della situazione di apprendimento (ad esempio) <i>Nel frattempo l'impianto solare è stato completamente installato; ora mancano solo la messa in funzione finale e il collaudo elettrico.</i> <i>Crea una lista di controllo dei lavori da eseguire e gli strumenti necessari. Utilizzare la documentazione tecnica disponibile</i>	Spiegazioni metodiche e didattiche (circa 10 frasi come primo orientamento) + link ad ulteriore documentazione, se applicabile (PDF) - Questa situazione di apprendimento è rivolta agli elettricisti o alle classi miste di elettricisti e idraulici. - Gli studenti sono divisi in gruppi interdisciplinari in cui lavorano insieme. Se idraulici ed elettricisti sono nella stessa classe, hanno l'opportunità di imparare gli uni dagli altri.

	per l'impianto solare termico e la documentazione del proprio specialista per informazioni. Durata: 0,5 ore	- Se non è possibile combinare i due mestieri, è possibile insegnarli anche separatamente, mettendo a disposizione il materiale informativo dell'altro mestiere. - Conoscenze pregresse: Contenuti didattici del modulo principale "Progettazione e messa in servizio di un impianto solare termico" Link: "2.1 Sottomodulo - Ordine di messa in servizio" Procedura: 1) L'insegnante presenta la situazione e organizza i gruppi. 2) Nei loro gruppi, gli studenti considerano come verrà elaborato il compito e sviluppano un'idea iniziale della portata del compito
--	---	---

		3) Raccolta di idee in plenaria e accordo su un approccio comune nonché sulla qualità e la portata del prodotto da realizzare (checklist).
Compiti	Procedura: 1) Esame della documentazione operativa dell'impianto solare termico e dei manuali di riferimento. Selezione e compilazione delle informazioni richieste da parte dei tirocinanti. Durata: 1,0h 2) Creare una tabella (lista di controllo) o inserire le informazioni del passaggio 1) e determinare la sequenza delle fasi di lavoro. Durata: 0,5 ore	- L'obiettivo di questa fase didattica è che i singoli gruppi creino autonomamente la checklist. - Gli studenti si informano utilizzando il materiale informativo fornito e la letteratura specializzata sui vari mestieri. - L'insegnante è disponibile a rispondere a domande e a fornire supporto durante la fase di lavoro individuale. Eventuali domande vengono discusse all'interno dei gruppi e gli studenti si supportano a vicenda, soprattutto per quanto riguarda le domande specifiche per materia. - La checklist da creare è una panoramica dei passaggi necessari per la messa in servizio elettrica dell'impianto solare termico. L'elenco dovrebbe

		essere utilizzato anche per definire i limiti prestazionali dei vari settori, ma anche le possibili interfacce tra di essi. - I singoli prodotti vengono sviluppati nei singoli gruppi. Questi devono mostrare le fasi di lavoro più importanti, gli strumenti e l'assegnazione delle fasi di lavoro del rispettivo settore. - Gli apprendisti dei due mestieri collaborano per creare la lista di controllo e stabiliscono insieme una sequenza sensata di attività. - Come materiale informativo, si consiglia di utilizzare manuali di riferimento standard e documentazione del produttore, nonché normative e standard di legge vigenti nella rispettiva regione e nazione. In questo modo, è possibile tenere conto delle differenze regionali nelle diverse configurazioni dell'impianto solare
--	--	---

		termico (con/senza protezione antigelo; con/senza integrazione del riscaldamento centralizzato) per quanto riguarda la messa in servizio elettrica dell'impianto. - Una possibile soluzione può essere trovata al seguente link: - Sinistra: - 2.1 Sottomodulo - Messa in servizio Aspettative di messa in servizio
Presentazione	3) Un gruppo presenta i propri prodotti in plenaria, proiettandoli sulla lavagna. Gli altri gruppi forniscono feedback orientati ai punti di forza e formulano congiuntamente suggerimenti per il miglioramento. Durata: 0,5 ore 4) Gli studenti tornano nei gruppi e completano e correggono le liste di controllo come richiesto Durata: 0,5 ore	

Valutazione	5) I prodotti vengono raccolti e valutati dall'insegnante.	a 5) Il criterio più importante per la valutazione è la sequenza sensata delle fasi di lavoro e la suddivisione dei compiti tra le due professioni.
Riflessione/valutazione	6) Gli studenti stilano una lista di controllo congiunta in plenaria durante una discussione tra studenti e insegnanti. Vengono discusse e soppesate le possibili differenze, i vantaggi e gli svantaggi dei diversi approcci. Durata: 1,0h 7) Chiarimento delle domande rimanenti 8) Accordo sui passaggi più importanti per la messa in funzione definitiva di un impianto solare termico con chiarimento delle responsabilità (chi è autorizzato a fare cosa?) Durata: 0,5 ore	

Sottomodulo 1: messa in servizio finale dell'impianto solare termico



Fonte: fobizz generato dall'intelligenza artificiale

Scenario iniziale

L'impianto solare è ormai completamente installato e non resta che la messa in funzione finale e il controllo elettrico.

Crea una checklist delle attività da svolgere e degli strumenti necessari. Utilizza la documentazione tecnica esistente dell'impianto solare termico e i materiali specifici come riferimento.

Ordine 2.1)

Informatevi sulle misure necessarie per il collaudo elettrico dell'impianto solare termico. Limitatevi al collaudo metrologico dell'interruttore magnetotermico e dell'interruttore differenziale.

Ordine 2.2)

Creare una checklist utilizzabile per la messa in servizio di un impianto solare termico. La checklist deve indicare chiaramente l'ordine in cui devono essere eseguite le singole fasi di lavoro. Deve inoltre indicare chi è autorizzato a eseguire la misurazione e quali qualifiche deve possedere la persona incaricata.

Sottomodulo 1: messa in servizio finale dell'impianto solare termico



Fonte: fobizz generato dall'intelligenza artificiale

Scenario iniziale

L'impianto solare è ormai completamente installato e non resta che la messa in funzione finale e il controllo elettrico.

Crea una checklist delle attività da svolgere e degli strumenti necessari. Utilizza la documentazione tecnica esistente dell'impianto solare termico e i materiali specifici come riferimento.

Ordine 2.1)

Informatevi sulle misure necessarie per il collaudo elettrico dell'impianto solare termico. Limitatevi al collaudo metrologico dell'interruttore magnetotermico e dell'interruttore differenziale.

Ordine 2.2)

Creare una checklist utilizzabile per la messa in servizio di un impianto solare termico. La checklist deve indicare chiaramente l'ordine in cui devono essere eseguite le singole fasi di lavoro. Deve inoltre indicare chi è autorizzato a eseguire la misurazione e quali qualifiche deve possedere la persona incaricata.

Orizzonte di aspettativa:

NO.	Descrizione dell'attività	Chi?	Varie
1	Applicazione delle 5 regole di sicurezza per i lavori elettrici.	AM / E	Rubinetto per doccia
2	<u>Ispezione della pompa solare:</u> - Controllo del collegamento elettrico - Verificare che la sezione del cavo corrisponda alla potenza elettrica della pompa - Scollegamento della pompa dalla centralina	E	
3	<u>Ispezione dell'unità di controllo:</u> - ...	E	
4	<u>Ispezione del sensore del collettore:</u> - ...	E	
5	Accensione del sistema principale	AM / E	
6	Controllo di possibili messaggi di errore	SONO	
7	Esecuzione del test dell'attuatore attivando i componenti elencati	SONO	
8	Controllo del funzionamento del sistema valutando diversi stati operativi (a seconda della fattibilità e delle condizioni meteorologiche)	SONO	



Leggenda:

SONO = Meccanico di sistema

E = Elettricista

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.

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International Licence](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



Sottomodulo 2: Risoluzione dei problemi su un sistema solare termico

In questo modulo di apprendimento si pianifica l'installazione e la messa in funzione di un impianto solare termico per la fornitura di calore efficiente dal punto di vista energetico di un nuovo edificio residenziale e si elaborano modelli di guasto comuni ed esemplari degli impianti solari termici.

Per risolvere i problemi descritti nei moduli sono richieste competenze derivanti da diverse professioni. Per completare con successo il modulo di apprendimento, sono richieste competenze provenienti da diverse professioni. Per questo motivo, le competenze tradizionali di un mestiere vengono integrate da competenze provenienti da altri mestieri.

Il modulo di apprendimento è suddiviso in un modulo principale e due sottomoduli opzionali al fine di raggiungere le competenze mirate e sviluppare i contenuti tecnici. Ogni modulo prevede un compito, suddiviso in diverse sottoattività a cui gli studenti lavorano nell'arco di diverse ore.

I moduli di apprendimento sono organizzati come segue:

Modulo principale:

"Progettazione e messa in funzione di un impianto solare termico"

Contenuto:

- Componenti meccanici ed elettrici e funzioni dell'impianto solare termico
- Realizzazione di uno schema funzionale dei componenti meccanici ed elettrici dell'impianto solare termico

Tempo: circa 6 ore

Livello: EQF 4

Nel modulo principale vengono perseguiti i seguenti obiettivi didattici:

- Familiarizzazione con le interfacce tra i mestieri.
- Comprendere gli elementi meccanici ed elettrici più importanti di un impianto solare termico e le loro funzioni.
- Scopri come visualizzare in modo professionale un impianto solare termico (elettrico e meccanico) e analizzare la documentazione del produttore.
- Selezione del cavo di collegamento (numero di fili, tipi di cavo se necessario)

<u>Sottomodulo 1:</u> Messa in servizio finale dell'impianto solare termico	<u>Sottomodulo 2:</u> Risoluzione dei problemi e dei conflitti sull'impianto solare termico
Contenuto: - Controllo dei dispositivi di sicurezza elettrica (RCD, MCB)	Contenuto: - Problema 1: Pompa solare bloccata a causa della corrosione

- Prova di funzionamento dell'impianto solare termico mediante prova dell'attuatore e prova di funzionamento Tempo: circa 2 ore EQF 4 Inserisci collegamento al sottomodulo	- Problema 2: mancanza di riscaldamento del sistema - Problema 3: Guasto nell'alimentatore Tempo: circa 14 ore EQF 4 Inserisci collegamento al sottomodulo
--	--

Sequenza di insegnamento	Descrizione e materiale Breve descrizione e link a PDF/strumenti digitali/ecc.	Come si usa? Spiegazioni metodiche e didattiche (circa 10 frasi come primo orientamento) + link ad ulteriore documentazione, se applicabile (PDF)
Scenario introduttivo	Introduzione della situazione di apprendimento (ad esempio) <i>Nel frattempo, l'impianto solare termico è stato completamente installato, testato e messo in funzione. Dopo un anno, si procede alla manutenzione dell'impianto solare termico.</i> <i>Ti accorgi che la pompa solare non funziona correttamente (vedi messaggio qui sotto!). Rimuovendo la pompa, noti che è bloccata e che il fluido solare è cambiato notevolmente. Il pH del fluido solare è sceso a pH=4.</i>	- Questa situazione di apprendimento è rivolta agli elettricisti o alle classi miste di elettricisti e idraulici. - Gli studenti sono divisi in gruppi interdisciplinari in cui lavorano insieme. Se idraulici ed elettricisti sono nella stessa classe, hanno l'opportunità di imparare gli uni dagli altri. - Se non è possibile combinare i due mestieri, è possibile insegnarli anche separatamente,

	<i>Alla domanda, il cliente descrive il funzionamento del sistema dalla messa in servizio:</i> - <i>La prima estate è stata molto calda, con molte ore di sole. In molte giornate estive, il calore solare disponibile era superiore a quello che il cliente poteva utilizzare. Pertanto, il sistema si spegneva spesso anche quando splendeva il sole.</i> - <i>L'inverno successivo ci furono pochissime ore di sole, quindi il sistema non fu in funzione durante i mesi invernali.</i> <i>Il tuo compito è descrivere per iscritto al cliente come si sarebbe potuto verificare il cattivo stato del sistema. Dovrai anche fornire al cliente un elenco di suggerimenti su come ridurre al minimo questi problemi in futuro.</i> Durata: 0,5 ore	mettendo a disposizione il materiale informativo dell'altro mestiere. - Conoscenze pregresse: Contenuti didattici del modulo principale "Progettazione e messa in servizio di un impianto solare termico" Link: "Sottomodulo 3.1 - Ordine di risoluzione dei problemi" Procedura: 4) L'insegnante presenta la situazione e organizza i gruppi. 5) Nei loro gruppi, gli studenti considerano come verrà elaborato il compito e sviluppano un'idea iniziale della portata del compito 6) Raccolta di idee in plenaria e accordo su un approccio comune nonché sulla qualità e la portata del prodotto da realizzare (suggerimenti per il cliente per migliorare il funzionamento del sistema).
Compiti	Procedura:	- L'obiettivo di questa fase didattica è che i singoli gruppi lavorino in modo indipendente sui compiti assegnati.

	9) Visione del materiale informativo sull'impianto solare termico e dei manuali didattici. Selezione e compilazione delle informazioni richieste da parte dei tirocinanti. Durata: 1,0h 10) Creazione di una descrizione degli effetti della radiazione solare sulle condizioni della pompa solare 11) Sviluppo di possibili raccomandazioni d'azione per il cliente, per un utilizzo migliore a lungo termine dell'energia solare termica e per evitare la stagnazione. Durata: 1,0h	- Gli studenti si informano utilizzando il materiale informativo e la letteratura specializzata forniti. - L'insegnante è disponibile a rispondere a domande e a fornire supporto durante la fase di lavoro individuale. Eventuali domande vengono discusse all'interno dei gruppi e gli studenti si supportano a vicenda, soprattutto per quanto riguarda le domande specifiche per materia. - La descrizione delle cause della corrosione e delle modifiche del mezzo di trasferimento del calore può essere creata sotto forma di elenco o in un testo continuo utilizzando termini tecnici. - Oltre alle cause della stagnazione, la descrizione individuale dei gruppi dovrebbe includere anche le misure idonee adottate dal cliente per evitarla. - Per l'apprendimento, si consiglia di utilizzare i manuali standard di meccanica dei sistemi e il materiale informativo fornito. Questa situazione di apprendimento può essere utilizzata in regioni con irraggiamento solare medio-alto, in cui nei mesi invernali si registrano temperature esterne inferiori a 0 °C, per cui è necessario utilizzare
--	--	---

		l'antigelo come fluido termovettore nell'impianto solare termico. - Per tenere conto di ulteriori differenze regionali, gli insegnanti interessati dovranno, se necessario, integrare ulteriore materiale informativo. - I documenti per questo modulo didattico sono disponibili al seguente link: Sinistra: "3.1 Sottomodulo - Ordine di risoluzione dei problemi" "3.1 Sottomodulo - Risoluzione dei problemi - Orizzonte di aspettativa" "3.1 Sottomodulo - Informazioni sul glicole"
Presentazione	12) Un gruppo presenta il proprio prodotto in sessione plenaria, che viene proiettato sulla lavagna. Gli altri gruppi forniscono feedback orientati ai punti di forza e formulano congiuntamente suggerimenti per il miglioramento. Durata: 0,5 ore 13) Gli studenti tornano nei gruppi e completano e correggono i loro prodotti come richiesto Durata: 0,5 ore	
Valutazione	14) I prodotti vengono raccolti e valutati dall'insegnante.	a 6)

	In alternativa, il contenuto dell'intera situazione di apprendimento può essere verificato tramite un esame scritto.	La valutazione dovrebbe tenere conto dell'uso di termini tecnici e del numero di suggerimenti significativi.
Riflessione/valutazione	15) Gli studenti discutono i limiti dell'energia solare termica in un dialogo tra studenti e insegnanti. 16) Chiarimento delle domande rimanenti. Durata: 0,5 ore	Riguardo 7) - Si possono discutere possibili problemi di dimensionamento dell'impianto solare termico. Ad esempio, si potrebbe discutere del fatto che, da un lato, il cliente desidera generare il massimo rendimento solare possibile, ma dall'altro lato, l'impianto non dovrebbe essere dimensionato eccessivamente per evitare ristagni troppo frequenti. - Inoltre, in questa fase è possibile integrare i seguenti aspetti in un'ottica di sostenibilità: - Risparmio di risorse grazie all'utilizzo a lungo termine del fluido termovettore. - Rispetto delle normative ambientali per la manipolazione e lo smaltimento del glicole. - Migliore sfruttamento dell'energia solare attraverso un comportamento di utilizzo adattato.



Fonte: fobizz generato dall'intelligenza artificiale

Sottomodulo 2: Risoluzione dei problemi e dei conflitti sul sistema solare termico

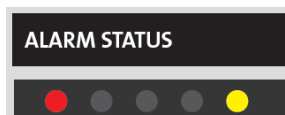
7) La pompa solare non eroga più fluido solare

Scenario iniziale

Nel frattempo, l'impianto solare termico è stato completamente installato, testato e messo in funzione. Dopo un anno, si procede alla manutenzione dell'impianto solare termico. Ti accorgi che la pompa solare non funziona correttamente (vedi messaggio qui sotto!). Rimuovendo la pompa, noti che è bloccata e che il fluido solare è cambiato notevolmente. Il pH del fluido solare è sceso a pH=4.



Fonte: Viessmann (2008) Manuale di pianificazione solare termica,
<https://community.viessmann.de/viessmann/attachments/viessmann/customers-solar/139/1/Planungshandbuch%20Solarthermie.pdf>;
 consultato il 25.02.2025



Fonte: Grundfos (2020) Istruzioni UPM3(K) Auto

Alla domanda, il cliente descrive il funzionamento del sistema dalla messa in servizio:

- La prima estate è stata molto calda, con molte ore di sole. In molte giornate estive, il calore solare disponibile era superiore a quello che il cliente poteva utilizzare. Pertanto, il sistema si spegneva spesso anche quando splendeva il sole.
- L'inverno successivo ci furono pochissime ore di sole, quindi il sistema non fu in funzione durante i mesi invernali.

Il tuo lavoro è quello di Descrivi per iscritto al cliente come si sarebbe potuto verificare il cattivo stato del sistema. Fornisci inoltre al cliente un elenco di suggerimenti su come ridurre al minimo questi problemi in futuro.



Fonte: fobizz generato dall'intelligenza artificiale

Sottomodulo 2: Risoluzione dei problemi e dei conflitti sul sistema solare termico

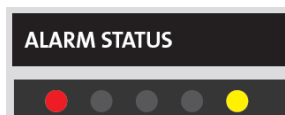
8) La pompa solare non eroga più fluido solare

Scenario iniziale

Nel frattempo, l'impianto solare termico è stato completamente installato, testato e messo in funzione. Dopo un anno, si procede alla manutenzione dell'impianto solare termico. Ti accorgi che la pompa solare non funziona correttamente (vedi messaggio qui sotto!). Rimuovendo la pompa, noti che è bloccata e che il fluido solare è cambiato notevolmente. Il pH del fluido solare è sceso a pH=4.



Fonte: Viessmann (2008) Manuale di pianificazione solare termica,
<https://community.viessmann.de/viessmann/attachments/viessmann/customers-solar/139/1/Planungshandbuch%20Solarthermie.pdf>;
 consultato il 25.02.2025



Fonte: Grundfos (2020) Istruzioni UPM3(K) Auto

Alla domanda, il cliente descrive il funzionamento del sistema dalla messa in servizio:

- La prima estate è stata molto calda, con molte ore di sole. In molte giornate estive, il calore solare disponibile era superiore a quello che il cliente poteva utilizzare. Pertanto, il sistema si spegneva spesso anche quando splendeva il sole.
- L'inverno successivo ci furono pochissime ore di sole, quindi il sistema non fu in funzione durante i mesi invernali.

Il tuo lavoro è Descrivi per iscritto al cliente come si sarebbe potuto verificare il cattivo stato del sistema. Fornisci inoltre al cliente un elenco di suggerimenti su come ridurre al minimo questi problemi in futuro.

Orizzonte di aspettativa / possibile soluzione:

Descrizione della causa:

Secondo la descrizione del cliente, l'estate del primo anno di funzionamento è stata molto favorevole, con molte ore di sole. Durante questo periodo, il calore solare spesso non è stato sfruttato appieno, il che ha portato l'impianto solare termico a stagnare. Di conseguenza, il fluido termovettore del collettore solare è evaporato, causando un cambiamento di colore, struttura e pH della miscela acqua-glicole (acida con pH <7). Il liquido acido ha causato corrosione nel sistema, causando la "ruggine" della pompa.

Possibili soluzioni:

Per evitare o almeno ridurre la stagnazione nei mesi estivi, consiglieri al cliente di adattare il proprio comportamento d'uso. Ad esempio, sarebbe opportuno utilizzare l'acqua calda quando splende il sole e l'apporto di calore solare è elevato.

Ciò consentirebbe al cliente di fare la doccia/il bagno a mezzogiorno o alla sera, quando il sole è forte, anziché al mattino, quando il cilindro si è raffreddato. Sarebbe inoltre possibile collegare la lavatrice e la lavastoviglie all'acqua calda e utilizzarle, eventualmente con la funzione timer, anche durante i periodi di forte irraggiamento solare. Questo raffredderebbe l'accumulo di calore e contrasterebbe eventuali stagnazioni.

Sarebbe anche possibile ombreggiare i collettori per periodi più lunghi senza richiesta di calore, ad esempio quando il cliente è in vacanza.



Fonte: fobizz generato dall'intelligenza artificiale

Sottomodulo 2: Risoluzione dei problemi e dei conflitti nei sistemi solari termici

- La pompa solare non fa più circolare il fluido solare

Informazioni – Miscela acqua-glicole

Il fluido termovettore nel circuito solare trasporta il calore dal collettore al serbatoio di accumulo dell'acqua calda. Nei tubi del collettore solare (assorbitore), si riscalda e trasferisce il calore all'acqua calda sanitaria nel serbatoio di accumulo tramite lo scambiatore di calore. Quando il serbatoio di accumulo è completamente carico, non è possibile assorbire ulteriore energia solare. In questo caso, la pompa solare si spegne e il fluido termovettore rimane fermo nel collettore. Poiché il sole continua a riscaldare il collettore, il fluido evapora. Durante questa fase di stagnazione, nel sistema solare si raggiungono le temperature e le pressioni più elevate.

Per evitare che il fluido termovettore congeli in inverno e danneggi le tubazioni, viene utilizzata una miscela di acqua e glicole come antigelo. Tuttavia, questa miscela si degrada nel tempo. Un tampone basico mantiene stabile il valore del pH ($> 7,0$) per prevenire la corrosione nel circuito solare. In condizioni normali, il fluido termovettore dura fino a dieci anni, ma è consigliabile controllarne regolarmente il pH.

Le alte temperature (a partire da $170\text{ }^{\circ}\text{C}$) possono scomporre ("crackare") il glicole, causando la formazione di acido e un aumento della corrosione. L'ossigeno nel sistema accelera questo processo e può causare depositi nel circuito solare. Studi scientifici dimostrano che i sistemi con perdite dovute all'ingresso di ossigeno sono più problematici delle alte temperature dovute alla stagnazione.

Per i sistemi con lunghi periodi di inattività, come quelli a supporto del riscaldamento solare, si raccomanda un'ispezione annuale. I contratti di manutenzione devono prevedere chiaramente questi aspetti.