

Modulo 2: Richiesta del cliente per un impianto fotovoltaico

Descrizione generale: I gruppi target di questo modulo di apprendimento sono elettricisti, installatori di tetti e praticamente tutti i professionisti che operano con impianti fotovoltaici. L'obiettivo del modulo è comprendere meglio il potenziale di riduzione delle emissioni di carbonio grazie agli impianti fotovoltaici. È inoltre fondamentale comprendere i principi degli impianti fotovoltaici e conoscere i componenti, le loro funzioni e il loro assemblaggio in tali sistemi. Per completare con successo il modulo di apprendimento, sono necessarie competenze provenienti da diverse professioni. Per questo motivo, le competenze tradizionali di un settore vengono integrate da competenze provenienti da altri settori.

Questi sono specifici per questo modulo:

Coperture:

- Lavorare con tensioni pericolose.
- Componenti di un impianto fotovoltaico e loro funzioni.
- Assemblaggio di componenti elettrici.

Elettricisti:

- Lavorare in quota: sicurezza e dispositivi di protezione.
- Costruzione del tetto e dove muoversi in sicurezza.
- Montaggio di pannelli fotovoltaici su tegole.

Sequenza di insegnamento	Descrizione e materiale	Come si usa?
Scenario introduttivo	<p>Una cliente desidera ricevere informazioni sugli impianti fotovoltaici. Ha letto un articolo di giornale sull'energia verde e desidera informazioni su come ridurre le proprie emissioni di carbonio e se sia possibile ridurre al contempo i costi energetici domestici.</p> <p>Possiede una casa nella città di Basilea, in Svizzera, con un tetto a due falde. Un lato del tetto è rivolto a nord, l'altro a sud. Ogni lato è lungo otto metri e alto sei metri.</p> <p>Il tuo capo vuole che tu parli con il cliente e lo convinca delle possibilità di risparmio energetico e riduzione delle emissioni di carbonio. Dovresti anche illustrare quali componenti sono necessari per l'impianto fotovoltaico e come si svolge il processo di installazione, in modo che il cliente sia informato su tutti i lavori da svolgere.</p> <p>Puoi decidere se preparare una presentazione, un podcast, un video o fornire altro materiale informativo al cliente.</p>	<p>Lo scenario è progettato per creare una situazione di vita reale in cui lo studente deve agire per avere successo. Pertanto, deve informarsi, elaborare un piano di lavoro, decidere tra diverse possibili soluzioni, elaborare un'idea per un pitch, creare i materiali necessari e, infine, agire e condurre il pitch con il cliente.</p> <p>Lo scenario è flessibile nel senso che può essere facilmente adattato agli standard e ai requisiti nazionali o a seconda dell'istituzione in cui viene insegnato.</p> <p>Ad esempio, puoi scegliere l'ubicazione dell'edificio del cliente, le sue dimensioni e il suo orientamento. Puoi anche modificare i dettagli dell'edificio e dell'ambiente circostante per creare uno scenario che si adatti alle tue esigenze specifiche.</p> <p>Puoi anche omettere singole lezioni se il contenuto non si adatta al tuo programma di formazione o se non puoi fornire materiali e spazi per approcci pratici. Prendi la struttura della lezione come un'idea di base e adattala alle tue esigenze individuali.</p>
Lezione 1:	Introduzione allo scenario	L'insegnante dovrebbe introdurre gli studenti a questo argomento tramite una breve presentazione PowerPoint

Obiettivo:

Gli studenti acquisiranno una conoscenza approfondita dell'incarico e delle aspettative del cliente. Impareranno perché l'energia solare, la sostenibilità e la sicurezza sono essenziali.

Preparazione da parte dell'istruttore:

- Studia lo scenario e assicurati di aver compreso i principi fondamentali dell'energia solare.
- Preparare una breve presentazione sull'energia solare e la sostenibilità.

Compito per lo studente:

1.1 Descrivere chiaramente l'incarico e le aspettative del cliente.

1.2 Identificare tre motivi per cui l'energia solare e la sicurezza sono importanti.

1.3 Spiegare come un impianto fotovoltaico influisce sui costi e sull'impatto ambientale.

Criteri di valutazione	0 punti (insufficiente)	1 punto (sufficiente)	2 punti (Bene)
Analisi chiara della richiesta del cliente.			
Identificazione fondata di tre motivi per cui l'energia solare e la sicurezza sono importanti			

informativa o mostrando immagini relative al consumo di energia, ai problemi dei combustibili fossili e introducendo il concetto di energia verde.

Gli studenti dovrebbero quindi entrare nello scenario e definire il risultato atteso. Dovrebbero inoltre pensare a tutti gli aspetti che dovrebbero affrontare e imparare per raggiungere con successo il risultato atteso.

Dopodiché, gli studenti possono lavorare sui compiti assegnati. Consigliamo metodi di socializzazione come il lavoro di gruppo, il metodo del "tovaglietta" o simili.

Per esempio materiale vedere 'Materiale 1'

	<table><tr><td>Spiegazione chiara di come un impianto fotovoltaico influisce sui costi e sull'impatto ambientale.</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Punteggio totale</td><td colspan="3"></td></tr></table>	Spiegazione chiara di come un impianto fotovoltaico influisce sui costi e sull'impatto ambientale.				Punteggio totale				
Spiegazione chiara di come un impianto fotovoltaico influisce sui costi e sull'impatto ambientale.										
Punteggio totale										
Lezione 2:	<p>Orientamento del tetto e calcolo della resa</p> <p>Obiettivo: Gli studenti impareranno come l'orientamento del tetto influisce sulla resa energetica e come stimare la produzione di energia.</p> <p>Preparazione da parte dell'istruttore:</p> <ul style="list-style-type: none">● Raccogliere supporti visivi (ad esempio, diagrammi degli orientamenti del tetto e delle rese dei pannelli solari).● Preparare un calcolo di esempio. <p>Compito per lo studente:</p> <p>2.1 Analizzare l'orientamento del tetto e determinare il posizionamento ottimale per i pannelli solari.</p> <p>2.2 Calcolare la potenza potenziale in uscita in base alla superficie disponibile del tetto e all'angolo di inclinazione.</p>	<p>Presentate alla classe un edificio con un impianto fotovoltaico, magari basandovi su immagini o un breve filmato, se possibile. Avviate una discussione sui fattori che contribuiscono alla potenza complessiva di un impianto fotovoltaico e raccogliete gli argomenti per una successiva verifica/verifica.</p> <p>Mostrare un esempio di calcolo della potenza in uscita del sistema introdotto e lasciare che gli studenti lavorino sui compiti assegnati.</p> <p>Consigliamo tandem o gruppi di non più di tre studenti. Ogni studente dovrà creare i propri documenti.</p> <p>Alla fine della lezione, puoi rivedere i fattori di contributo raccolti per l'esito della potenza e verificarli/falsificarli insieme agli studenti.</p> <p>Per esempio materiale vedere 'Materiale 2'</p>								

	<p>2.3 Descrivere in che modo le condizioni meteorologiche e l'ombreggiamento influiscono sulle prestazioni dei pannelli solari.</p> <table><tr><th>Criteri di valutazione</th><th>0 punti (insufficiente)</th><th>1 punto (sufficiente)</th><th>2 punti (Bene)</th></tr><tr><td>Analisi corretta dell'orientamento e del posizionamento del tetto.</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Calcolo del rendimento energetico accurato e ben supportato.</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Comprensione dei fattori esterni e del loro impatto.</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Punteggio totale</td><td colspan="3"></td></tr></table>	Criteri di valutazione	0 punti (insufficiente)	1 punto (sufficiente)	2 punti (Bene)	Analisi corretta dell'orientamento e del posizionamento del tetto.				Calcolo del rendimento energetico accurato e ben supportato.				Comprensione dei fattori esterni e del loro impatto.				Punteggio totale				
Criteri di valutazione	0 punti (insufficiente)	1 punto (sufficiente)	2 punti (Bene)																			
Analisi corretta dell'orientamento e del posizionamento del tetto.																						
Calcolo del rendimento energetico accurato e ben supportato.																						
Comprensione dei fattori esterni e del loro impatto.																						
Punteggio totale																						
Lezione 3:	<p>Componenti di un impianto fotovoltaico</p> <p>Obiettivo: Gli studenti apprenderanno i componenti principali di un impianto fotovoltaico e ne comprenderanno le funzioni.</p> <p>Preparazione da parte dell'istruttore:</p>	<p>Per introdurre la lezione alla classe, mostrate l'immagine di un edificio con un impianto fotovoltaico e i suoi componenti (inverter, fusibili, ecc.). Chiedete a cosa servono questi componenti all'interno dell'impianto.</p> <p>Lasciate che gli studenti lavorino sui compiti con l'aiuto di materiale informativo. Fornite poster, penne o simil</p>																				

- Raccogli immagini ed esempi fisici (se disponibili) di pannelli solari, inverter e sistemi di montaggio.
- Preparare una breve spiegazione di come i componenti funzionano insieme.

Compito per lo studente:

3.1 Creare un poster o una panoramica visiva dei componenti (pannelli, inverter, sistema di montaggio, cablaggio e collegamento al quadro elettrico).

3.2 Descrivere la funzione di ciascun componente e il modo in cui interagiscono nel sistema.

3.3 Spiegare quali componenti sono necessari per lo scenario e perché.

Criteri di valutazione	0 punti (insufficiente)	1 punto (sufficiente)	2 punti (Bene)
Rappresentazione visiva chiara e informativa.			
Descrizione corretta e completa dei componenti.			
Applicazione allo scenario con giustificazione.			
Punteggio totale			

per consentire agli studenti di creare una visualizzazione dell'intero impianto fotovoltaico e dei suoi componenti.

Consigliamo gruppi di 3-4 studenti per gruppo durante la fase di lavoro e una passeggiata in galleria alla fine della lezione. Gli studenti possono utilizzare la passeggiata in galleria per confrontare i propri risultati con quelli degli altri gruppi e porre domande con l'aiuto di post-it da attaccare ai poster di ciascun gruppo.

Per un esempio di materiale vedere "Materiale 3".

Lezione 4:	<p>Lavorare in sicurezza sui tetti</p> <p>Obiettivo: Gli studenti impareranno a identificare e gestire i rischi quando si lavora in quota, con particolare attenzione ai tetti a due falde, come nello scenario.</p> <p>Preparazione da parte dell'istruttore:</p> <ul style="list-style-type: none">● Raccogli linee guida sulla sicurezza e video su come lavorare in sicurezza sui tetti.● Creare un elenco dei rischi comuni e delle relative misure preventive. <p>Compito per lo studente:</p> <p>4.1 Identificare e descrivere almeno tre rischi associati al lavoro in quota.</p> <p>4.2 Sviluppare un piano con misure di sicurezza appropriate e le attrezzature protettive richieste.</p> <p>4.3 Spiegare come l'uso di materiali sostenibili possa migliorare la sicurezza.</p> <table><tr><td>Criteri di valutazione</td><td>0 punti</td><td>1 punto</td><td>2 punti</td></tr></table>	Criteri di valutazione	0 punti	1 punto	2 punti	<p>Innanzitutto è importante verificare le normative locali e quelle delle associazioni professionali per conoscere le normative vigenti nel proprio Paese.</p> <p>La lezione potrebbe iniziare con un resoconto o una foto di un incidente sul lavoro, che consenta agli studenti di concentrarsi sui possibili rischi e pericoli sul lavoro. Sugeriamo poi di organizzare una fase di riflessione in coppia, in cui gli studenti lavorano sui compiti assegnati in base all'incidente in questione. Durante la fase di condivisione dovrebbe svilupparsi una discussione aperta tra gli studenti.</p> <p>Per un esempio di materiale vedere "Materiale 4".</p>
Criteri di valutazione	0 punti	1 punto	2 punti			

		(insufficiente)	(sufficiente)	(Bene)	
	Identificazione e descrizione accurata e completa di almeno 3 rischi.				
	Piano accurato con misure di sicurezza appropriate e dispositivi di protezione individuale richiesti				
	Spiegazione chiara e accurata di come l'uso di materiali sostenibili possa migliorare la sicurezza				
	Punteggio totale				
Lezione 5:	<p>Processo di installazione del pannello solare</p> <p>Obiettivo: Gli studenti impareranno come installare correttamente i pannelli solari.</p> <p>Preparazione da parte dell'istruttore: Raccogliere informazioni e materiale visivo sulla procedura di installazione dei pannelli solari.</p> <p>Preparare un esempio pratico.</p>				<p>Questa lezione è facoltativa o comunque molto flessibile nelle modalità di svolgimento. Se avete la possibilità di far installare e assemblare agli studenti veri pannelli fotovoltaici, questa è una soluzione ottimale per la formazione. Se non avete a disposizione materiali, strutture, ecc., potreste almeno svolgere una formazione teorica su come assemblare correttamente i pannelli fotovoltaici. Consigliamo di consultare i materiali e i manuali dei produttori, poiché di solito forniscono validi materiali visivi e sono generalmente gratuiti per scopi didattici.</p>

	<p>Compito per lo studente:</p> <p>5.1 Descrivere passo dopo passo come installare un impianto fotovoltaico.</p> <p>5.2 Utilizzare la terminologia correttamente</p> <p>5.3 Specificare quali materiali e strumenti sono necessari.</p> <table><tr><th>Criteri di valutazione</th><th>0 punti (insufficiente)</th><th>1 punto (sufficiente)</th><th>2 punti (Bene)</th></tr><tr><td>Descrizione chiara e logica passo dopo passo dell'installazione dell'impianto fotovoltaico</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Uso corretto della terminologia.</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Selezione appropriata dei materiali e relativa giustificazione.</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Punteggio totale</td><td colspan="3"></td></tr></table>	Criteri di valutazione	0 punti (insufficiente)	1 punto (sufficiente)	2 punti (Bene)	Descrizione chiara e logica passo dopo passo dell'installazione dell'impianto fotovoltaico				Uso corretto della terminologia.				Selezione appropriata dei materiali e relativa giustificazione.				Punteggio totale				<p>Se si hanno le capacità per una vera formazione sui materiali, suggeriamo di mostrare una volta agli studenti il modo corretto di assemblaggio e poi di lasciarli provare con l'ausilio dei manuali del produttore.</p> <p>In caso contrario, suggeriamo agli studenti di sviluppare autonomamente una spiegazione dell'assemblaggio, avvalendosi dei manuali del produttore.</p> <p>Per un esempio di materiale vedere "Materiale 5".</p>
Criteri di valutazione	0 punti (insufficiente)	1 punto (sufficiente)	2 punti (Bene)																			
Descrizione chiara e logica passo dopo passo dell'installazione dell'impianto fotovoltaico																						
Uso corretto della terminologia.																						
Selezione appropriata dei materiali e relativa giustificazione.																						
Punteggio totale																						
Lezione 6:	<p>Collegamento elettrico e integrazione della rete</p> <p>Obiettivo:</p> <p>Gli studenti impareranno come collegare un impianto di pannelli solari alla rete elettrica.</p> <p>Preparazione da parte dell'istruttore:</p> <ul style="list-style-type: none">Raccogli un esempio di schema elettrico e norme di sicurezza.	<p>Questa lezione ha un approccio pratico. Se questo non fosse possibile nel tuo istituto, puoi ometterla o trasformarla in una lezione teorica.</p> <p>È anche possibile combinare i contenuti delle lezioni cinque e sei se si lavora sugli aspetti teorici.</p>																				

	<ul style="list-style-type: none">Preparare una spiegazione dell'integrazione della griglia. <p>Compiti per gli studenti:</p> <p>6.1 Progettare uno schema elettrico corretto e completo per l'integrazione nella rete.</p> <p>6.2 Descrivere le norme e le procedure di sicurezza.</p> <p>6.3 Fornire una spiegazione chiara della connessione alla rete</p> <table><tr><th>Criteri di valutazione</th><th>0 punti (insufficiente)</th><th>1 punto (sufficiente)</th><th>2 punti (Bene)</th></tr><tr><td>Diagramma corretto e completo.</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Descrizione delle corrette procedure di sicurezza.</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Spiegazione chiara dell'integrazione della griglia.</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Punteggio totale</td><td colspan="3"></td></tr></table>	Criteri di valutazione	0 punti (insufficiente)	1 punto (sufficiente)	2 punti (Bene)	Diagramma corretto e completo.				Descrizione delle corrette procedure di sicurezza.				Spiegazione chiara dell'integrazione della griglia.				Punteggio totale				<p>È importante verificare le normative locali e le norme delle associazioni professionali per conoscere le normative vigenti nel proprio Paese.</p> <p>Una volta acquisita la conoscenza di tutti i componenti dell'impianto fotovoltaico e dell'assemblaggio dei pannelli fotovoltaici, è fondamentale comprendere come collegare l'impianto alla rete. Prima di svolgere questa lezione, è necessario valutare attentamente l'importanza o la disponibilità degli studenti di lavorare sulla rete.</p> <p>Suggeriamo di iniziare la lezione con una sessione di brainstorming su ciò che è necessario e su cosa bisogna considerare quando vogliamo collegare l'impianto fotovoltaico alla rete elettrica.</p> <p>Il materiale informativo su interruttori, fusibili e sezionatori può essere utile agli studenti per informarsi. Consigliamo un lavoro di gruppo collaborativo di 2-4 persone con aree di responsabilità distinte.</p> <p>Per un esempio di materiale vedere "Materiale 6".</p>
Criteri di valutazione	0 punti (insufficiente)	1 punto (sufficiente)	2 punti (Bene)																			
Diagramma corretto e completo.																						
Descrizione delle corrette procedure di sicurezza.																						
Spiegazione chiara dell'integrazione della griglia.																						
Punteggio totale																						
Lezione 7:	<p>Aspetti finanziari e periodo di rimborso</p> <p>Obiettivo:</p> <p>Gli studenti impareranno a calcolare i costi e il periodo di ammortamento dei pannelli solari.</p> <p>Preparazione da parte dell'istruttore:</p>	<p>Per introdurre gli studenti agli aspetti finanziari, si potrebbe utilizzare una presentazione introduttiva che rappresenti l'aumento dei consumi e dei costi energetici.</p> <p>Dopodiché potranno lavorare individualmente al compito assegnato, se possibile con l'ausilio di dispositivi mobili o computer e di Internet per raccogliere dati e cifre sugli impianti fotovoltaici e sui costi di tali impianti.</p>																				

	<ul style="list-style-type: none">● Raccogli dati aggiornati sull'energia solare e sui prezzi dell'energia.● Preparare un calcolo di esempio. <p>Compiti per gli studenti:</p> <p>7.1 Calcolare i costi totali e il periodo di ammortamento dell'impianto fotovoltaico del cliente.</p> <p>7.2 Descrivere una giustificazione finanziaria logica dei costi totali</p> <p>7.3 Presentare una presentazione chiara del calcolo</p> <table><tr><th>Criteri di valutazione</th><th>0 punti (insufficiente)</th><th>1 punto (sufficiente)</th><th>2 punti (Bene)</th></tr><tr><td>Calcolo accurato e corretto.</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Giustificazione finanziaria logica.</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Presentazione chiara del calcolo.</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Punteggio totale</td><td colspan="3"></td></tr></table>	Criteri di valutazione	0 punti (insufficiente)	1 punto (sufficiente)	2 punti (Bene)	Calcolo accurato e corretto.				Giustificazione finanziaria logica.				Presentazione chiara del calcolo.				Punteggio totale				<p>in modo da calcolare il tempo necessario all'ammortamento di un impianto fotovoltaico.</p> <p>I risultati ottenuti dagli studenti dovranno essere presentati individualmente e discussi con la classe.</p> <p>Per un esempio di materiale vedere "Materiale 7".</p>
Criteri di valutazione	0 punti (insufficiente)	1 punto (sufficiente)	2 punti (Bene)																			
Calcolo accurato e corretto.																						
Giustificazione finanziaria logica.																						
Presentazione chiara del calcolo.																						
Punteggio totale																						
Lezione 8:	<p>Impatto sulla sostenibilità ed effetti ambientali</p> <p>Obiettivo: Gli studenti analizzeranno i benefici ecologici dei pannelli solari.</p> <p>Preparazione da parte dell'istruttore:</p>	<p>Introdurre la lezione con immagini e/o video di recenti disastri naturali come alluvioni, siccità, terremoti e simili per sensibilizzare gli studenti.</p>																				

- Trova studi comparativi sull'energia solare, sulla riduzione di CO₂, sui combustibili fossili e sugli effetti ambientali.
- Per una comprensione più approfondita del concetto di sostenibilità, consultare gli obiettivi di sviluppo sostenibile delle Nazioni Unite.

Compiti per gli studenti:

8. Confronta il risparmio di CO₂ dei pannelli solari con quello dei combustibili fossili e spiega perché potrebbe essere utile utilizzare energie rigenerative come il fotovoltaico.

Assicurati

di:

8.1 Utilizzare dati corretti e pertinenti

8.2 Fare un confronto e una giustificazione chiari

8.3 Utilizzare argomentazioni convincenti

Criteri di valutazione	0 punti (insufficiente)	1 punto (sufficiente)	2 punti (Bene)
Dati corretti e pertinenti.			
Confronto e giustificazione chiari.			
Argomentazione convincente.			
Punteggio totale			

Si inizia con una discussione aperta sul perché si verificano queste catastrofi, perché sono così gravi e perché la loro frequenza è in aumento.

Gli studenti dovrebbero elaborare il concetto di riscaldamento globale e i suoi effetti sulla natura. Una volta stabilito questo, introdurre il concetto di sostenibilità e raccogliere aspetti e definizioni in un breve brainstorming.

Quindi, date allo studente il compito insieme a testi informativi oppure, se possibile, dategli la possibilità di fare ricerche in rete sull'argomento.

Gli studenti possono poi scambiarsi individualmente le proprie scoperte e discuterle in piccoli gruppi.

Per un esempio di materiale vedere "Materiale 8".

Lezione 9/10:

Presentazione e consulenza al cliente

Obiettivo:

Gli studenti impareranno come offrire una consulenza professionale e persuasiva al cliente.

Preparazione da parte dell'istruttore:

Guidare gli studenti nella creazione di una presentazione orientata al cliente.

Raccogli esempi di tecniche efficaci di consulenza e presentazione ai clienti.

Compiti per gli studenti:

9.1 Preparare una presentazione professionale, in un formato appropriato (ad esempio, video, brochure, conversazione) che convinca il cliente dei vantaggi dell'energia solare.

9.2 Giustificare la soluzione proposta con calcoli e dati specifici dello scenario.

9.3 Rispondere alle domande o alle obiezioni dei potenziali clienti.

Criteri di valutazione	0 punti (insufficiente)	1 punto (sufficiente)	2 punti (Bene)
Presentazione professionale e appropriata.			
Forte argomentazione e capacità persuasiva.			

Per iniziare la lezione, raccogli le idee degli studenti su cosa rende una presentazione efficace.

Di solito, gli studenti possono già entrare nei dettagli. A volte è consigliabile parlare con i colleghi se gli studenti hanno già affrontato l'argomento.

Dopo aver stabilito come dovrebbe essere un buon pitch o prodotto finale, gli studenti possono passare alla fase di preparazione e creare il loro pitch/prodotto finale. (Vedi "Presentazione" per maggiori dettagli)

È possibile creare dei moduli di valutazione insieme agli studenti per consentire loro di valutare le proposte e i prodotti degli altri studenti.

Oppure puoi valutare tu stesso l'offerta e i prodotti in base a criteri forniti.

	Rispondere in modo appropriato alle domande o alle obiezioni dei potenziali clienti.				
	Punteggio totale				
*Lezione 11:	* Esame finale				*Questo è facoltativo. Se il tuo programma di formazione e/o le normative legali richiedono un esame finale formale, puoi sostenerlo alla fine dell'unità. Potrebbe essere consigliabile includere un paio di lezioni pratiche con compiti più brevi per prepararti all'esame. Tuttavia, non sei obbligato a sostenere un esame. L'idea del modulo è quella di far creare agli studenti un portfolio che costituisce il documento per la valutazione finale (vedi "Valutazione" più avanti)
Presentazione	Gli studenti devono presentare una richiesta al cliente e fornire informazioni accurate e appropriate. Il modo in cui il cliente riceve le informazioni è completamente a discrezione dello studente. Può trattarsi di un volantino/opuscolo con tutti gli aspetti, corredato da una presentazione formale. Può anche essere un video o un podcast contenente tutte le informazioni.				Lo stile della presentazione di questo modulo è molto flessibile. Può essere adattato alle esigenze e agli obiettivi degli studenti. Se, ad esempio, si riscontra che una classe ha difficoltà a gestire l'approccio aperto e creativo del pitch, è possibile modificare lo scenario e specificare il risultato finale. Ad esempio, si potrebbe specificare che il cliente richieda materiale informativo via e-mail (opuscolo) affinché tutti possano creare un prodotto uniforme. È fondamentale che i criteri siano ben chiari prima di iniziare l'apprendimento con gli studenti. È inoltre consigliabile dividerli per creare trasparenza.

Valutazione	<p>La valutazione si basa su un portfolio che contiene i compiti di ogni singola lezione. Ciò significa che dopo ogni lezione, gli studenti devono consegnare un compito che verrà valutato.</p> <p>Alla fine, tutte le valutazioni vengono sommate per calcolare il risultato complessivo.</p> <p>Vedere la tabella sottostante:</p> <table><tr><th>Lezione</th><th>Titolo</th><th>Criteri</th><th>Punti massimi</th></tr><tr><td>1</td><td>Introduzione allo scenario</td><td>3 criteri × 2 punti</td><td>6</td></tr><tr><td>2</td><td>Orientamento del tetto e calcolo della resa</td><td>3 criteri × 2 punti</td><td>6</td></tr><tr><td>3</td><td>Componenti del sistema fotovoltaico</td><td>3 criteri × 2 punti</td><td>6</td></tr><tr><td>4</td><td>Lavorare in sicurezza sui tetti</td><td>3 criteri × 2 punti</td><td>6</td></tr><tr><td>5</td><td>Processo di installazione</td><td>3 criteri × 2 punti</td><td>6</td></tr><tr><td>6</td><td>Collegamento elettrico</td><td>3 criteri × 2 punti</td><td>6</td></tr><tr><td>7</td><td>Aspetti finanziari</td><td>3 criteri × 2 punti</td><td>6</td></tr><tr><td>8</td><td>Impatto sulla sostenibilità</td><td>3 criteri × 2 punti</td><td>6</td></tr></table>	Lezione	Titolo	Criteri	Punti massimi	1	Introduzione allo scenario	3 criteri × 2 punti	6	2	Orientamento del tetto e calcolo della resa	3 criteri × 2 punti	6	3	Componenti del sistema fotovoltaico	3 criteri × 2 punti	6	4	Lavorare in sicurezza sui tetti	3 criteri × 2 punti	6	5	Processo di installazione	3 criteri × 2 punti	6	6	Collegamento elettrico	3 criteri × 2 punti	6	7	Aspetti finanziari	3 criteri × 2 punti	6	8	Impatto sulla sostenibilità	3 criteri × 2 punti	6	<p>L'apprendimento è un processo. Pertanto, la valutazione non dovrebbe limitarsi a un singolo momento, ma essere un processo complessivo, che si riflette in un portfolio. Un portfolio costantemente monitorato e valutato garantisce un controllo costante del processo di apprendimento e offre la possibilità di intervenire e riadattarsi nel tempo.</p> <p>La valutazione basata sui criteri di ogni lezione può essere effettuata dall'insegnante al termine di ogni lezione, ma può anche essere effettuata tramite peer review, il che significa che è possibile discutere i criteri all'inizio di ogni lezione e poi far sì che i tandem di lavoro si scambino i prodotti e li valutino a vicenda. Questo contribuisce all'apprendimento e a una comprensione più profonda durante l'utilizzo di altri prodotti.</p> <p>Inoltre, è ovviamente possibile aggiungere una valutazione finale, come un test o un esame, per conformarsi ai programmi scolastici e ai quadri normativi nazionali (cfr. "Lezione 11").</p>
Lezione	Titolo	Criteri	Punti massimi																																			
1	Introduzione allo scenario	3 criteri × 2 punti	6																																			
2	Orientamento del tetto e calcolo della resa	3 criteri × 2 punti	6																																			
3	Componenti del sistema fotovoltaico	3 criteri × 2 punti	6																																			
4	Lavorare in sicurezza sui tetti	3 criteri × 2 punti	6																																			
5	Processo di installazione	3 criteri × 2 punti	6																																			
6	Collegamento elettrico	3 criteri × 2 punti	6																																			
7	Aspetti finanziari	3 criteri × 2 punti	6																																			
8	Impatto sulla sostenibilità	3 criteri × 2 punti	6																																			

	9	Presentazione e consulenza al cliente	3 criteri × 4 punti	12	
	Totale	60			
Riflessione e valutazione	Alla fine di ogni lezione, dovrebbe esserci un po' di spazio per la riflessione sul processo di apprendimento dello studente. L'efficacia del modulo di apprendimento viene valutata alla fine con una "Can-do-checklist".				Durante la conclusione di ogni sessione, gli studenti dovrebbero essere incoraggiati a riflettere sul proprio processo di apprendimento. Questo può essere fatto discutendo i criteri di valutazione e verificando se questi siano chiaramente indicati nei singoli prodotti didattici. La checklist "Can-do" (cfr. "Materiale 11") riassume tutte le competenze e i contenuti che fanno parte del modulo di apprendimento. Lo studente autovaluta il proprio processo di apprendimento valutando i propri risultati di

		<p>apprendimento. Potrebbe essere utile includere una fase di riflessione in coppia e condivisione in cui gli studenti possano verificare le proprie competenze, poi parlare con un compagno di ciò che hanno imparato e di ciò che desiderano approfondire e infine condividere queste riflessioni in classe. Il processo di riflessione/valutazione può essere condotto durante un'intera lezione, ma può anche essere svolto in un piccolo spazio di circa 20 minuti, a seconda delle esigenze e degli obiettivi del programma di formazione.</p>
--	--	--

Lezione 1:

Una descrizione globale in cui sono inclusi tutti i desideri del cliente e vengono discussi tutti gli aspetti di sicurezza e le considerazioni di sostenibilità da tenere in considerazione. Questo può essere fatto tramite una presentazione o una spiegazione orale, supportata, se necessario, da foto e video.

Grazie per averci chiesto di valutare le possibilità di installare pannelli fotovoltaici nella tua casa. Di seguito puoi trovare informazioni utili per trovare la soluzione più adatta.

La qualità dei pannelli fotovoltaici è molto buona nel 2025, il che significa che il periodo di ammortamento è di circa 5/8 anni. Inoltre, il consumo energetico e quindi le emissioni di CO₂ saranno significativamente ridotti. Con la possibile estensione con una pompa di calore, è possibile ridurre a zero il consumo di gas. Ciò significa che i costi mensili saranno significativamente ridotti.

Lezione 2:

- Analizzare l'orientamento del tetto e determinare il posizionamento ottimale per i pannelli solari.

Dopo un'accurata ispezione del tetto, siamo giunti a questa conclusione.

Fase 1

Fornire l'intera struttura del tetto, poiché la qualità del legno è molto scarsa e non può sostenere il peso della struttura dei pannelli fotovoltaici. Questo è fondamentale per garantire qualità e sicurezza.

Passo 2

Fissare le guide dei pannelli fotovoltaici alla struttura del tetto rinnovata.

Fase 3

Installare 18 pannelli fotovoltaici in posizione verticale.

2.2 Calcolare la potenza potenziale in base alla superficie disponibile del tetto e all'angolo di inclinazione.

Dopo aver misurato la superficie del tetto, siamo giunti alla conclusione che è possibile installare 18 pannelli fotovoltaici. Un pannello solare ha una potenza di 450 Wp. In totale, 18 pannelli solari hanno una potenza di picco massima di 8.100 Wp.

2.3 Descrivi come le condizioni meteorologiche e l'ombra influiscono sulle prestazioni dei pannelli solari.

Installeremo l'intero impianto, incluso l'ottimizzatore, in modo che non abbia effetti negativi sulla resa dei pannelli fotovoltaici. Ombre e nuvole hanno quindi effetti negativi minimi sulla resa.

Qui sotto troverete le foto dell'intero processo.

Figuur SEQ Figuur * ARABIC 1 from Harm

Costruire impalcature per lavorare in sicurezza.

Pictures: RijnIjssel Nagels

Ispezione: la costruzione del tetto è pessima e le tegole non sono più della giusta qualità. Devono essere sostituite.





Rimuovere le tegole del tetto.



Rimozione delle tegole. L'intero tetto è stato dotato di nuovi elementi in legno.



Pronti per la posa delle nuove tegole.

Pictures: RijnIjssel Nagels



Installazione di nuove tegole.

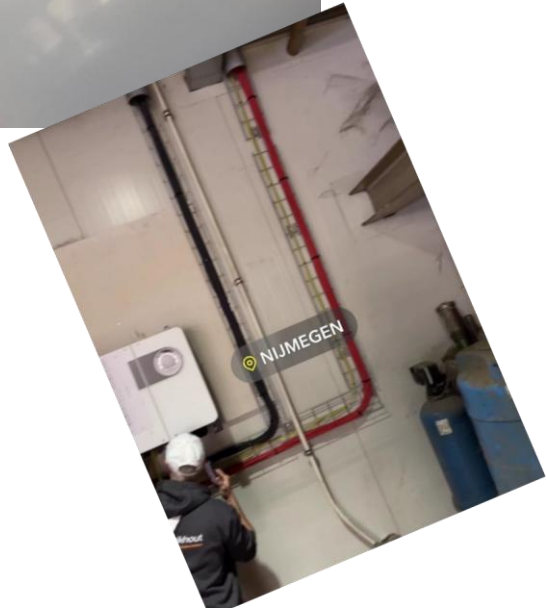
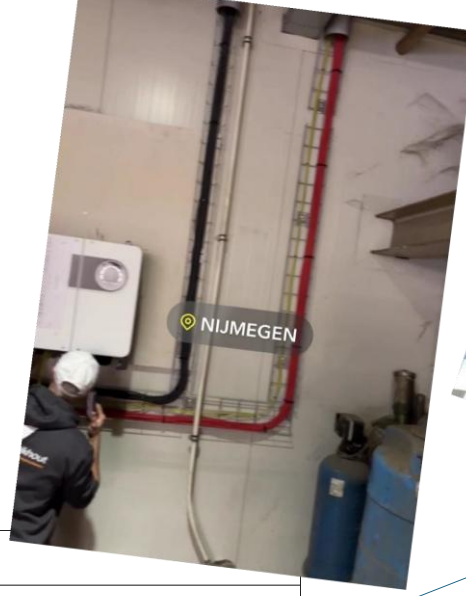


Tetto intero dotato di guide per l'installazione dei pannelli fotovoltaici



Installazione di 18 pannelli fotovoltaici.





1. Pannello solare
2. Connettore maschio
3. Connettore femmina
4. Apparecchiature di distribuzione
5. Condotto del tetto
6. Invertitore
7. Disposizione per la messa a terra

1. Pannello solare

2. Questi sono i pannelli che generano energia dal sole. Questo avviene tramite corrente continua.

3. 2. Connettore maschio

4. Ciò consente di collegare tra loro i pannelli fotovoltaici e di portarli all'inverter.

5. 3. Connettore femmina

6. Ciò consente di collegare tra loro i pannelli fotovoltaici mediante collegamento in serie o in parallelo.

7. 4. Distributor

8. Dispositivo di distribuzione: è qui che il cavo di alimentazione deve arrivare all'inverter, per fornire tensione all'inverter e per poter fornire l'energia di ritorno.

9. 5. Condotto del tetto

10. Ciò è necessario per creare un condotto impermeabile in cui far passare cavi e simili dal tetto all'interno.

11. 6. Inverter

12. È necessario un convertitore per convertire la corrente continua generata sul tetto tramite i pannelli fotovoltaici in corrente alternata fornita dal nostro gestore della rete.

13. 7. Predisposizione per la messa a terra.

14. Per garantire la sicurezza, l'intera installazione su questo tetto deve essere dotata di messa a terra.



Immagine: generatore AI

Finanziato dall'Unione Europea. Le opinioni e i punti di vista espressi sono tuttavia esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non necessariamente quelle dell'Unione Europea o dell'Agenzia Esecutiva per l'Istruzione e la Cultura (EACEA). Né l'Unione Europea né l'EACEA possono essere ritenute responsabili per esse.

Questo lavoro è concesso in licenza ai sensi della licenza [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

 Co-funded by
the European Union





Finanziato dall'Unione Europea. Le opinioni e i punti di vista espressi sono tuttavia esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non necessariamente quelle dell'Unione Europea o dell'Agenzia Esecutiva per l'Istruzione e la Cultura (EACEA). Né l'Unione Europea né l'EACEA possono essere ritenute responsabili per esse.

Questo lavoro è concesso in licenza ai sensi della licenza [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



Co-funded by
the European Union





Finanziato dall'Unione Europea. Le opinioni e i punti di vista espressi sono tuttavia esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non necessariamente quelle dell'Unione Europea o dell'Agenzia Esecutiva per l'Istruzione e la Cultura (EACEA). Né l'Unione Europea né l'EACEA possono essere ritenute responsabili per esse.

Questo lavoro è concesso in licenza ai sensi della licenza [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



Introduzione

Un ponteggio mobile è un ponteggio su ruote con uno o più piani di lavoro. Il ponteggio mobile è comunemente utilizzato nei lavori di assemblaggio e manutenzione.

Fondamentalmente, vengono utilizzati per gli stessi lavori dei ponteggi normali, ma sono più facili da spostare e per lo più più leggeri. Ma ricordate...

Fondamentalmente, vengono utilizzati per gli stessi lavori dei ponteggi normali, ma sono più facili da spostare e per lo più più leggeri. Ma ricordate bene...

"Se il ponteggio mobile viene utilizzato in modo errato, c'è il rischio di ribaltamento o sovraccarico, che può causare gravi incidenti".

Questo perché un'impalcatura mobile è molto meno stabile di un'impalcatura normale. Pertanto, i supporti garantiscono la stabilità.

Edilizia

- I ponteggi mobili devono essere montati e smontati esclusivamente da personale esperto. Se i materiali sono danneggiati, non devono essere utilizzati. È consentito utilizzare solo parti originali.
- L'installazione di un ponteggio mobile deve avvenire su una superficie piana e resistente.



Finanziato dall'Unione Europea. Le opinioni e i punti di vista espressi sono tuttavia esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non necessariamente quelle dell'Unione Europea o dell'Agenzia Esecutiva per l'Istruzione e la Cultura (EACEA).
Né l'Unione Europea né l'EACEA possono essere ritenute responsabili per esse.

Questo lavoro è concesso in licenza ai sensi della licenza [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



Esempio



Finanziato dall'Unione Europea
necessariamente
Né l'Unione Europea né l'EACEA possono essere ritenute responsabili per esse.

the European Union

Questo lavoro è concesso in licenza ai sensi della licenza [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).





Finanziato dall'Unione Europea. Le opinioni e i punti di vista espressi sono tuttavia esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non necessariamente quelle dell'Unione Europea o dell'Agenzia Esecutiva per l'Istruzione e la Cultura (EACEA). Né l'Unione Europea né l'EACEA possono essere ritenute responsabili per esse.

Questo lavoro è concesso in licenza ai sensi della licenza [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



Spostare

- I ponteggi mobili devono essere montati e smontati solo da personale esperto. Se i materiali sono danneggiati, non devono essere utilizzati. È consentito utilizzare solo parti originali.
- L'installazione di un ponteggio mobile deve essere effettuata su una superficie piana e resistente.

Alcune regole



l'autore o degli autori e non

necessariamente quelle dell'Unione Europea o dell'Agenzia Esecutiva per l'Istruzione e la Cultura (EACEA). Né l'Unione Europea né l'EACEA possono essere ritenute responsabili per esse.

Questo lavoro è concesso in licenza ai sensi della licenza [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

➤ Se il piano di lavoro è più alto di 2 metri dal suolo

, la larghezza minima del

piano di lavoro è di 0,6 metri

➤ I piani di lavoro devono essere dotati di una recinzione perimetrale di almeno 1 metro sopra il piano di lavoro.

Una ringhiera intermedia deve essere installata a

0,5 metri

sopra il piano di lavoro;

➤ **Tenere sempre inserito il freno all'ingresso; posizionare le ruote del ponteggio mobile prima**

➤ **Il ponteggio mobile può essere utilizzato solo dall'*interno***

➤ **Chiudere le persiane dei piani di**



gli autori e non

[nse](#).

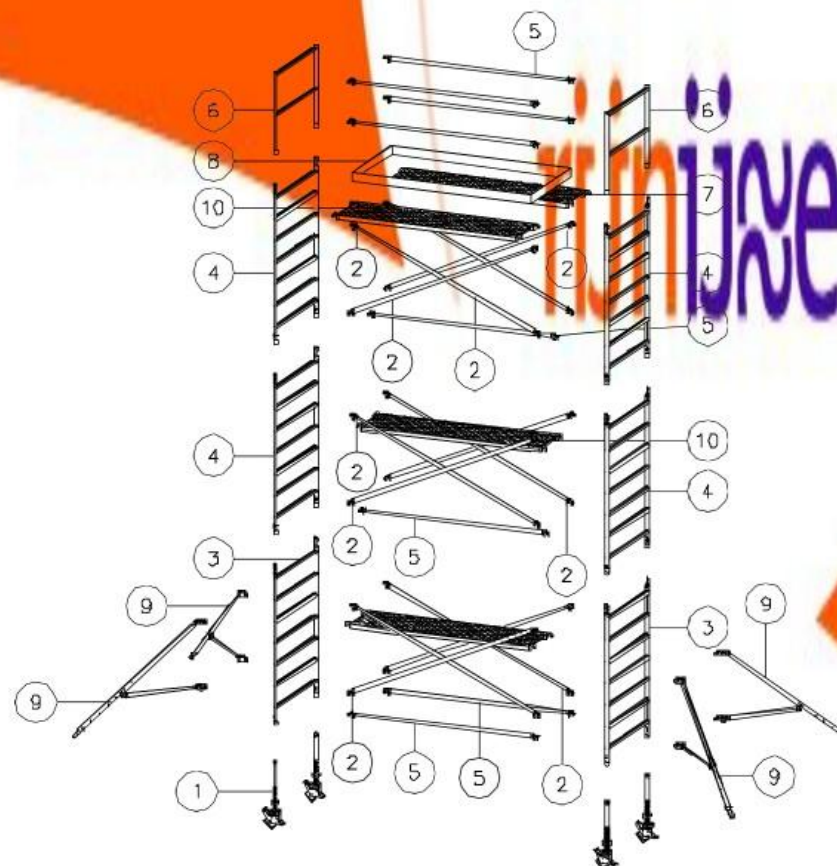
**lavoro una volta raggiunta la
sommità;**

- **Le riparazioni temporanee a un ponteggio mobile possono essere eseguite solo da un esperto.**
- **Nessun dispositivo di sollevamento deve essere fissato o utilizzato su un'impalcatura mobile; su un'impalcatura mobile non deve essere eseguito alcun lavoro con vento**

Non eseguire lavori su un'impalcatura mobile con vento di forza superiore a 6!!!

- *Pulire* il ponteggio mobile in caso di gelo o neve prima di poter iniziare il lavoro;
- Non è consentito eseguire lavori da una scala o da un'impalcatura ausiliaria sul luogo di lavoro;
- Se esiste il rischio di collisioni, il ponteggio mobile deve essere delimitato su tutti i lati

, ad esempio con recinzioni o coni.



1. Interno gamba regolabile con rotella
2. Diagonale
3. Telaio di costruzione senza perni di bloccaggio
4. perni Telaio di costruzione (7 pioli)
5. Puntone orizzontale
6. Telaio corrimano Piano di lavoro
7. Piano di lavoro con botola
8. Bordo pala
9. Stabilizzatore (regolabile)
10. Piano intermedio

L'installazione di un impianto fotovoltaico (FV) (impianto a pannelli solari) richiede un'attenta pianificazione e realizzazione. Ecco una guida passo passo all'installazione di un impianto fotovoltaico, inclusi i materiali e gli strumenti necessari.

Materiali necessari:

- **1. Pannelli solari (moduli fotovoltaici)**
- **2. Inverter**
- **3. Sistema di montaggio (guide, staffe, viti, dadi)**
- **4. Cavi CC (per il collegamento tra pannelli solari e inverter)**
- **5. Cavi CA (per il collegamento tra inverter e rete elettrica)**
- **6. Cavo di terra (per la messa a terra del sistema)**
- **7. Fermacavi e fascette stringicavo**
- **8. Scatola dei fusibili (per protezione)**
- **9. Materiale di messa a terra (ad esempio picchetti di terra)**
- **10. Fusibili e interruttori differenziali**

Strumenti necessari:

- **Cacciavite (a croce e a taglio)**
- **Forare con punte da trapano (a seconda del tipo di tetto)**
- **Chiavi a brugola o chiavi torx**
- **Sega (se necessario per tagliare a misura le guide di montaggio)**
- **Tester di tensione e corrente**
- **Multimetro**
- **Livella a bolla**
- **metro a nastro**
- **Scala a pioli o impalcatura**
- **Cacciavite (per collegare i cavi)**
- **Pinze (per fissare i cavi)**

Piano di installazione passo dopo passo:

Fase 1: Preparazione e pianificazione

- **Determinazione della posizione:** Scegli la posizione per i pannelli solari (ad esempio, sul tetto). Assicurati che il tetto abbia una capacità portante sufficiente e sia orientato in modo ottimale per la luce solare (di solito è rivolto a sud nei Paesi Bassi).
- **Scegliere la posizione dell'inverter:** L'inverter deve essere posizionato in un luogo ben ventilato, ad esempio un garage o una cantina. Assicurarsi che il luogo sia asciutto e facilmente accessibile per la manutenzione.
- **Controlla le restrizioni:** Verificare le normative locali per l'installazione dei pannelli solari (ad esempio, permessi o codici edilizi).

Passaggio 2: installare il sistema di montaggio

- **Fissare le guide di montaggio:** Le guide di montaggio vengono fissate al tetto, sul tavolato (per tetti in legno) o sulle tegole (per tetti in tegole). Utilizzare dei fori per fissare saldamente le guide.
- **Installare le staffe dei pannelli solari:** Fissare le staffe alle guide in modo che i pannelli solari possano essere montati all'altezza corretta. Assicurarsi che siano saldamente fissati e a tenuta stagna.

Fase 3: Installazione dei pannelli solari

- **Installare pannelli solari:** Posizionare i pannelli solari sulle staffe in dotazione. Iniziare dalla prima fila e procedere da sinistra a destra (o dall'alto verso il basso). Utilizzare una livella per assicurarsi che i pannelli siano dritti e orizzontali.
- **Pannelli di sicurezza:** Fissare i pannelli alle staffe del sistema di montaggio utilizzando le viti e i dadi inclusi. Assicurarsi che i pannelli siano saldamente fissati, ma evitare di esercitare una forza eccessiva, poiché ciò potrebbe danneggiarli.

Fase 4: Cablaggio elettrico

- **Cablaggio CC:** Collegare i pannelli solari tra loro utilizzando i cavi CC. Ogni fila di pannelli solari è collegata in serie per aumentare la tensione, dopodiché i cavi vengono instradati verso l'inverter. Utilizzare fascette stringicavo per fissare ordinatamente i cavi lungo le guide.
- **Collegamento dell'inverter:** Collegare i cavi CC dai pannelli solari all'inverter secondo il manuale del produttore dell'inverter. I cavi positivo e negativo devono essere collegati correttamente.
- **Cablaggio CA:** Collegare l'inverter alla rete elettrica tramite i cavi CA. Questa operazione deve essere eseguita da un elettricista qualificato, poiché rappresenta un rischio per la sicurezza.
- **Sistemi di messa a terra:** Assicuratevi che l'inverter e i pannelli solari siano correttamente collegati a terra per evitare che l'impianto diventi pericoloso in caso di cortocircuito o fulmine. Collegate il cavo di terra dei pannelli solari e dell'inverter all'impianto di terra dell'edificio.

Fase 5: Controlli di sicurezza e test

- **Installare i fusibili:** Installare i fusibili e gli interruttori differenziali necessari nella scatola dei fusibili per proteggere il sistema da sovraccarichi o cortocircuiti.
- **Testare il sistema:** Accendere l'impianto e verificare con un multimetro che tutto funzioni correttamente. Misurare la tensione e la corrente dell'inverter e dei pannelli solari per verificare il corretto funzionamento dell'impianto.
- **Controllare il funzionamento dell'inverter:** L'inverter deve essere dotato di un display che mostri la produzione dei pannelli solari. Assicurarsi che l'inverter mostri la potenza generata e che non vengano visualizzati errori.

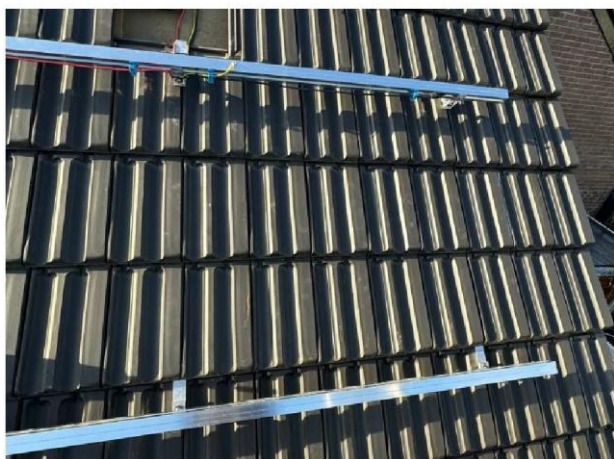
Fase 6: Assistenza postoperatoria e monitoraggio

- **Monitorare:** Dopo l'installazione, è possibile monitorare le prestazioni del sistema tramite un'app di monitoraggio o tramite l'inverter (a seconda del modello). Questo vi aiuterà a monitorare il funzionamento del vostro impianto.
- **Manutenzione:** Una manutenzione regolare è importante per garantire il corretto funzionamento del sistema. Pulire periodicamente i pannelli e controllare l'usura del cablaggio e dell'inverter.

Attenzione!

- Assicurarsi di seguire tutte le precauzioni di sicurezza, ad esempio spegnere l'alimentazione prima di lavorare con l'elettricità.
- Per il collegamento dell'inverter alla rete e per la messa a terra del sistema, rivolgersi sempre a un professionista.

Questa guida passo passo fornisce una panoramica, ma l'installazione specifica può variare a seconda delle dimensioni e del tipo di impianto, nonché del tipo di tetto e delle condizioni ambientali. Potrebbe essere utile rivolgersi a un installatore certificato per garantire un'installazione sicura ed efficiente.



Pictures: RijnJssel Jonkers



Pictures: RijnIJssel Jonkers

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 License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

 Co-funded by
the European Union



Ecco un metodo utile per realizzare un design.

Schema generale:

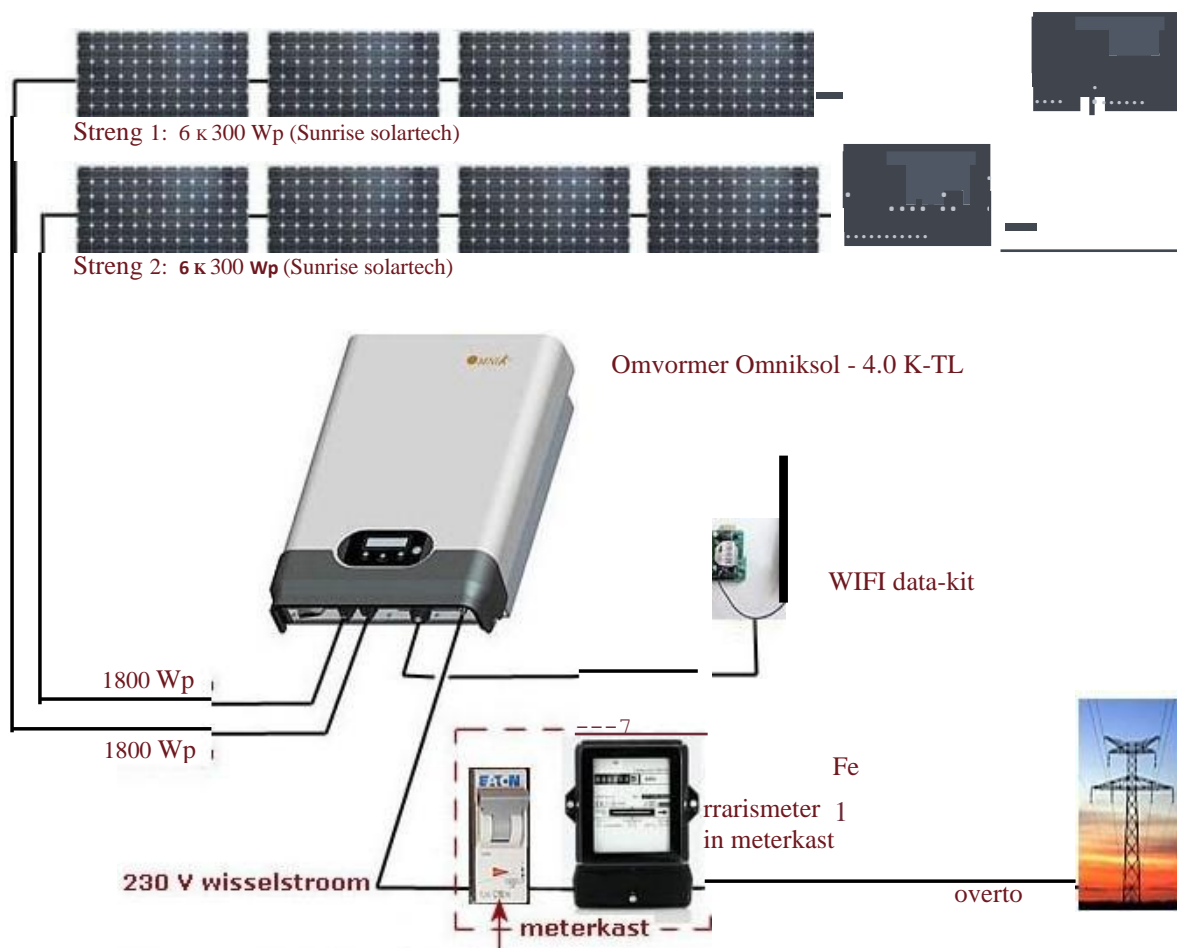
- **Pannelli fotovoltaici:**
 - 18 pannelli solari, solitamente suddivisi in una matrice di 6 file da 3 pannelli (a seconda dello spazio disponibile). I pannelli devono essere collegati elettricamente in parallelo o in serie, a seconda delle specifiche dell'inverter.
 - Ogni pannello ha connessioni positive e negative, che devono essere condotte all'inverter tramite cavi.
- **Invertitore:**
 - L'inverter è il dispositivo che converte la corrente continua (CC) dei pannelli solari in corrente alternata (CA). L'inverter deve avere la capacità adeguata per elaborare la corrente generata da 18 pannelli.
 - I collegamenti dai pannelli vanno all'inverter e l'uscita CA dell'inverter va al quadro di distribuzione.
- **Quadro di distribuzione:**
 - Il quadro di distribuzione riceve la corrente alternata dall'inverter. Può trattarsi di una scatola portafusibili in cui la corrente viene ulteriormente distribuita al resto della casa o dell'edificio.
 - È importante garantire un'adeguata messa a terra e misure di protezione (ad esempio un interruttore automatico) per garantire la sicurezza dell'impianto.

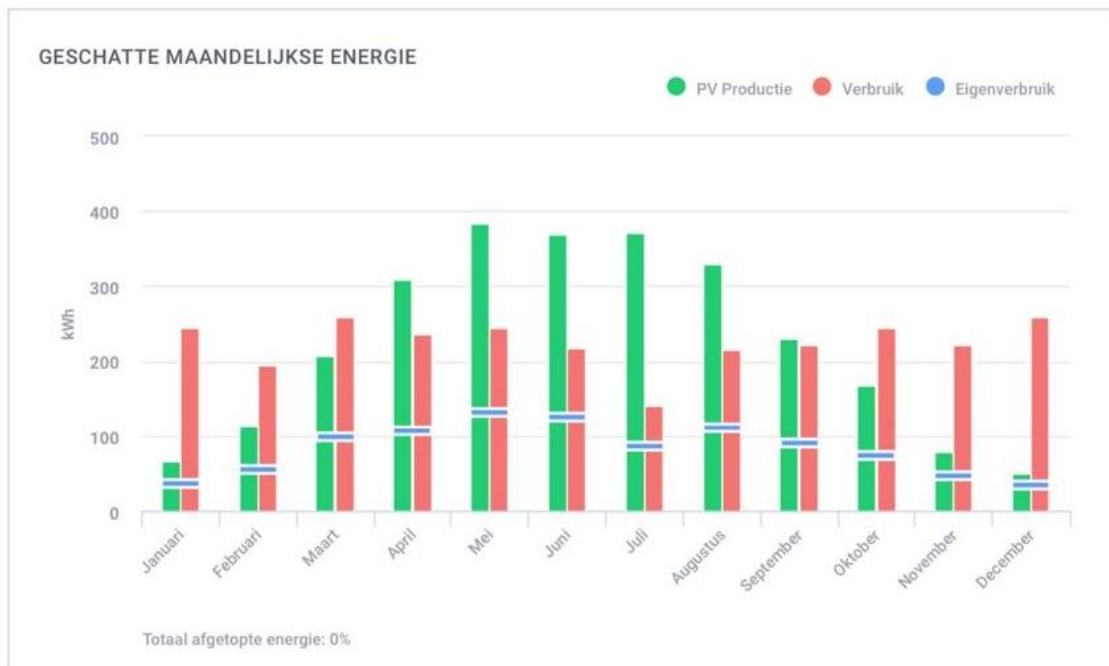
Passaggi per realizzare un disegno:

- **Disegna i pannelli:**
 - Disporre 18 pannelli su una griglia (ad esempio 3 file da 6 pannelli) e collegarli con delle linee per indicare la connessione elettrica.
- **Disegna l'inverter:**
 - Posizionare l'inverter dopo i pannelli solari. Collegare i cavi positivo e negativo dei pannelli solari all'ingresso dell'inverter.
- **Collegamento al quadro di distribuzione:**
 - Tracciare una linea dall'uscita dell'inverter al quadro di distribuzione. Questo è il cavo che trasporta la corrente alternata (CA) convertita al punto di distribuzione.

● Protezione e messa a terra:

- Non dimenticare di indicare nel disegno i dispositivi di sicurezza quali fusibili, cavi di terra e protezioni contro le sovratensioni.





ELEKTRISCH ONTWERP

Omvormers & Opslag

Strings per omvormer

Optimizers per string

Panelen per string

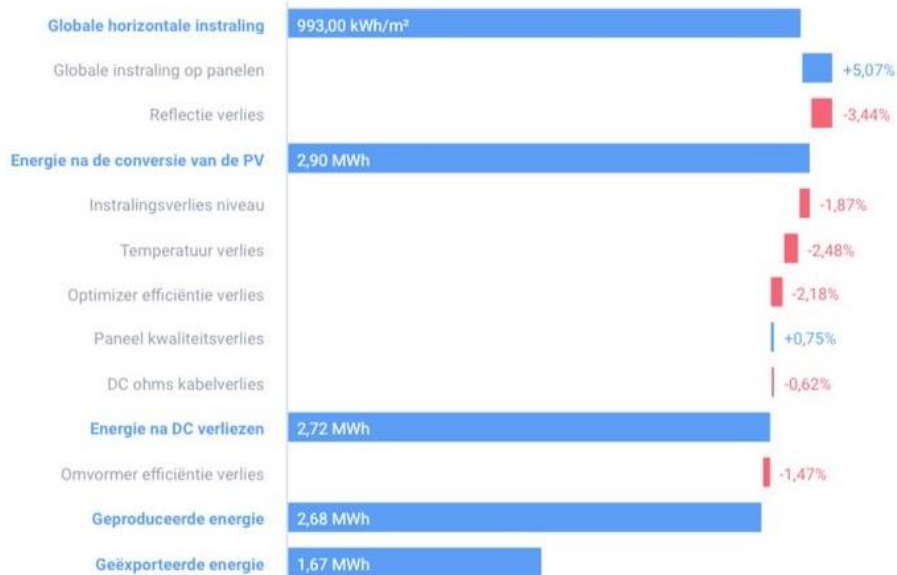
1 x SE3000H
2.78kW | 93%

1 x string

8 x P401

8

SYSTEEMVERLIES DIAGRAM






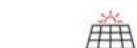
SYSTEEM OVERZICHT

 18 Panelen

 1 Omvormers

 18 Optimizers

SIMULATIERESULTATEN



Geïnstalleerd DC Vermogen

7,20 kWp



Maximaal Te Behalen AC Vermogen

4,00 kW



Jaarlijkse Energieproductie

5,76 MWh



CO2-Uitstoot Bespaard

2,91 t



Aantal Geplante Bomen

134

SIMULATIE PARAMETERS



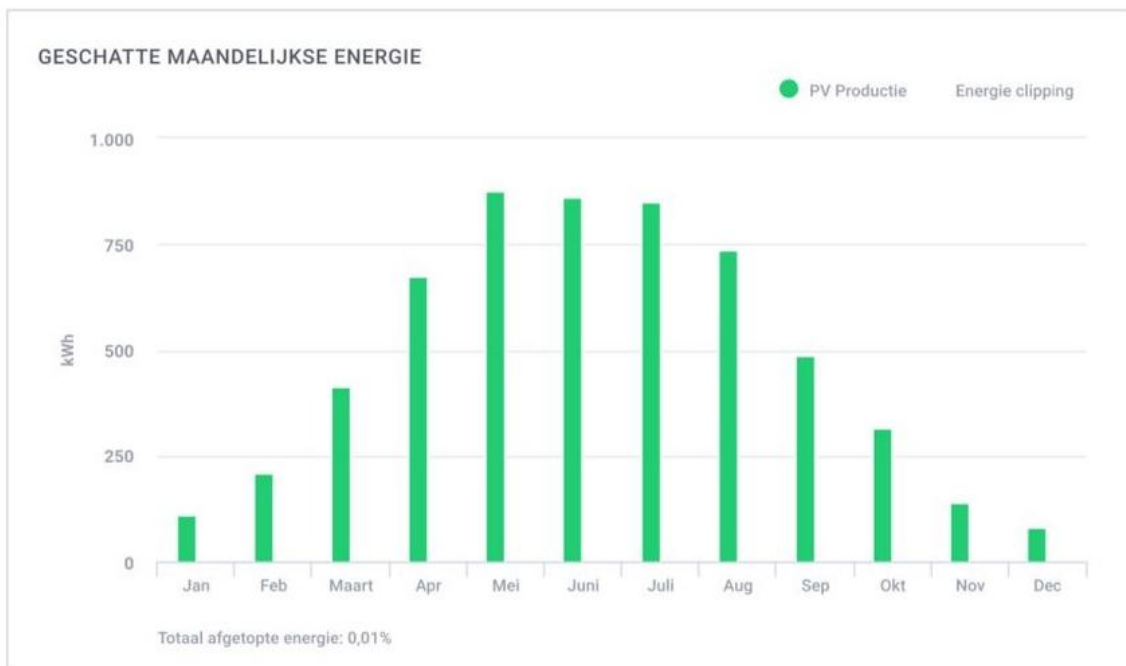
LOCATIE & NET

Tijdzone	6-5-2021 CEST (Amsterdam)
Weerstation	Rees (24,39 km weg)
Weerstation hoogte	16 m
Weerstation gegevensbron	Meteonorm 7.1
Elektriciteitsnet	400V L-L, 230V L-N



VERLIESFACTOREN

Schaduw Dichtbij	Ingeschakeld
Albedo	0,20
Vervuiling & sneeuw	0%
Invalshoek wijziging (IAM), ASHRAE b0 param.	0,05
Thermische verliesfactor U _c (const) parallel	20
Thermische verliesfactor U _c (const) Schuin	29
LID verliesfactor	0%
Systeem onbeschikbaar	0%



PANELEN

# Paneel	Model	Piekvermogen	Type montagemateriaal	Oriëntatie	Oriëntatie	Hellingshoek
9	Astronergy Co. Ltd. (Chint Solar), CHSM54M(BL)-HC-400 (182) Astro 5 Semi	3,6 kWp			274°	40°
9	Astronergy Co. Ltd. (Chint Solar), CHSM54M(BL)-HC-400 (182) Astro 5 Semi	3,6 kWp			83°	36°
Totaal: 18		7,2 kWp				

MATERIAALLIJST (BOM)

Artikelen	Aantal	Prijs (€)	Totaal (€)

ELEKTRISCH ONTWERP

Omvormers & Opslag

Strings per omvormer

Optimizers per string

Panelen per string



1 x SE4000H
5.04kW | 126%

1 x string

18 x S440

18

SYSTEEMVERLIES DIAGRAM



Number of solar panels	Total material costs	Installation costs	total cost	Savings per year
8 Solar panels (1.700 kWh/ jaar)	€ 1.900 tot€ 2.400	€ 750 tot€950	€ 2.650 tot€3.350	€ 375,-
12 Solar panels (2550 kWh/ jaar)	€ 2.600 -€ 3.000	€ 950 tot€1.100	€ 3.550 tot€4.100	€ 550,-
16 Solar panels {3400 kWh/ jaar)	€ 3.400 -€ 4.000	€ 1.100 tot€1.350	€ 4.500 tot€5.350	€ 700,-
20 Solar panels (4250 kWh/ jaar)	€ 4.200 -€ 4.700	€ 1.300 tot€1.500	€ 5.300 tot€6.200	€ 950.-
28 Solar panels (6000 kWh/ jaar)	€5.700 tot€6.500	€ 1.700 tot€2.000	€ 7.400 tot€8.500	€ 1.300.-

PV Solarstroom

Aantal	Omschrijving	Amount	Total
14,00 st.	Panel TW Solar 435W N-Type Mono 108 Halfcells	€ 95,00	€ 1.330,00
	All Black warranty 25 years		
6,00 st.	Underframe roof tiles	€ 75,00	€ 450,00
8,00 st.	Underframe flat roof incl. ballast	€ 105,00	€ 840,00
1,00 st.	Electrical Internals Standard	€ 500,00	€ 500,00
1,00 st.	Inverter Solis S5 4k Three Phase 2 MPPT DC warranty 10 years	€ 1.048,00	€ 1.048,00
1,00 st.	Solis Wifi Stick	€ 35,00	€ 35,00
14,00 st.	Laying per panel and connecting	€ 85,00	€ 1.190,00
	Subtotaal:		€ 5.393,00

Description

Distribution box

Aantal	Description	Amount	Total
1,00 st.	replace fuse box, main switch 3 phases, 4 earth leakage circuit breakers, 12 groups, cooking group, power group for solar panels and charging station, 230v socket	€ 626,00	€ 626,00
1,00 st.	hours first technician for fuse box	€ 340,00	€ 340,00
	Subtotaal:		€ 966,00

Charging stations

Aantal	Description	Amount	Total
1,00 st.	Zaptec GO charging station complete, €1238,- Reduction due to existing cable and machine in fuse box Complete: Zaptec charging station with wall socket for charging cable, incl. machine, 10 meters 3 phase cable to the meter box, delivered working, without digging Station is suitable for up to 22kW for the most	€ 998,00	€ 998,00

Gegevens

a.	Aantal zonnepanelen	Geïntegreerd	< selecteer	18 stuks
b.	Capaciteit per paneel in Wattpiek (Wp)			450Wp
c.	Schaduw (0% = Geen schaduw, 50% = Halve dag schaduw)			15,00% pc.
d.	Orientatie (Zuid = 0) (Oost= -90) (West= 90) zie tabel			35 < selecteer
e.	Hellingshoek dak (graden)			20 < selecteer
f.	Kosten per paneel inclusief btw			€ 385,00 euro
g.	Totale (bijkomende) kosten incl. btw			€ 500,00 euro
h.	Kosten vervangende omvormer (na 12 jaar) inclusief btw			€ 725,00 euro
	Btw terugvragen			nee < selecteer
j.	Elektriciteitsstarief (per kWh)			€ 0,260 per kWh
k.	Terugleverstarief zonder saldering (per kWh)			€ 0,065 per kWh
	Stroomverbruik per jaar			4.500 kWh
m.	Eigen gebruik opgewekte stroom			45,0% pc.
n.	Jaarlijkse verhoging elektriciteitsstarief (%)			4,0% pc.
m.	Gemiddelde afname vermogen zonnepanelen per jaar jaar 1 t.m. 10)	Vermogen na 10 jaar:	88,0%	1,20% per jaar
o.	Gemiddelde afname vermogen zonnepanelen per jaar jaar 11 t.m. 25)	Vermogen na 25 jaar:	81,6%	0,43% per jaar
p.	Gemiddelde vermogensopbrengst (% van maximale capaciteit)			87,5% PC.
q.	Investeringsjaar			2022 < selecteer
r.	Investering thuisbatterij inclusief btw			€ 4.250,00 euro
s.	Toename eigen gebruik opgewekte stroom door thuisbatterij	Van 45% naar 105%		60,0% pc.



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 License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).





Gegevens

t.	Eigen verbruik opgewekte stroom		5.981 kWh
u.	Totale investering		€ 12.405,00 incl.
v.	Maximale capaciteit zonnepanelen	18 x 450 kWh	8.100 kWh
w.	Gemiddelde rendement per jaar (25 jaar)		5.099 kWh
x.	Gemiddelde besparing (12 jaar)		€ 1.530,86 per jaar
y.	Terugverdientijd in jaren		8,2 jaar
	Gem. rendement op investering (12 jaar)	€ 1.530,86 / € 12.405,00	

Lezione 8

Risparmio di CO2

L'elettricità prodotta dai pannelli solari non solo consente di risparmiare una notevole quantità di denaro, ma riduce anche notevolmente le emissioni di CO2. L'elettricità grigia proveniente dalla rete elettrica emette circa 556 grammi di CO2 per kWh. Con un impianto medio di 10 pannelli solari, si risparmiano circa 1.500 kg di CO2 all'anno. Si tratta di circa il 50% delle emissioni di un'auto media all'anno, dopo aver percorso 15.000 km.

Riscaldando la casa con una pompa di calore si risparmia anche molta CO2. Un'abitazione media (120 m²) alimentata a gas naturale emette circa 1.900 kg di CO2 all'anno. Riscaldare la stessa abitazione con una pompa di calore media richiede 2.280 kWh di elettricità all'anno.

La quantità di CO2 emessa per produrre tale energia dipende dalla sua origine e, nel caso peggiore, vengono utilizzati combustibili fossili (energia grigia). Ma anche in questa situazione, la pompa di calore può offrire un'eccellente riduzione delle emissioni di CO2.

- **Supponendo l'utilizzo di energia elettrica grigia, le emissioni sono pari a $2.280 \text{ kWh} \times 0,556 \text{ kg} = 1.268 \text{ kg}$ di CO2 all'anno. Ciò equivale a 637 kg di CO2 in meno rispetto alla caldaia per il riscaldamento centralizzato, con una riduzione del 33%.**
- **Con l'ipotesi di energia verde, le emissioni sono pari a $2.280 \text{ kWh} \times 0,400 \text{ kg} = 912 \text{ kg}$ di CO2 all'anno. Quindi la riduzione delle emissioni è di circa il 52%.**

Quindi, quando utilizzi una pompa di calore e pannelli solari, l'energia proviene dai tuoi pannelli solari (a condizione che ne producano a sufficienza). Di conseguenza, non emetterai quasi nessuna emissione di CO2 per il riscaldamento della tua casa!

Lista di controllo delle cose da fare – Richiesta del cliente per un impianto fotovoltaico

Ora posso...	- -	-	+	++
Analizzare l'orientamento del tetto e determinare il posizionamento ottimale dei pannelli solari.				
Calcolare la potenza potenziale di un impianto fotovoltaico in base alla superficie disponibile del tetto e all'angolo di inclinazione.				
Descrivi come le condizioni meteorologiche e l'ombreggiatura influenzano le prestazioni dei pannelli solari				
Nomina e spiega i componenti necessari per un impianto fotovoltaico.				
Identificare i rischi associati al lavoro in quota e adottare misure di protezione.				
Identificare i rischi associati al lavoro con tensioni pericolose e adottare misure di protezione.				
Spiega come l'uso di materiali sostenibili può migliorare la sicurezza.				
Assemblare i pannelli fotovoltaici e collegare i componenti in modo appropriato.				
Collegare un impianto fotovoltaico alla rete elettrica pubblica.				

Calcola il costo di un impianto fotovoltaico e il tempo di ammortamento.				
Confronta il risparmio di CO2 dei pannelli solari e spiega l'impatto ambientale				
Condurre un discorso professionale.				

Poiché non mi sento sicuro sotto questo aspetto, devo lavorare su questo:

Poiché mi piace questo aspetto, vorrei approfondirlo: