



L'ambito professionale energetico: sperimentazione di una proposta

Luca Malavolta
Marco Ghelfi
Francesco Zamboni

2015

Luca Malavolta, Schneider Electric
Marco Ghelfi, Federazione CNOS-FAP
Francesco Zamboni, Federazione CNOS-FAP

Sommario



**L'ambito professionale
energetico (Luca Malavolta, Marco Ghelfi, Francesco Zamboni)** 5

Bibliografia 242

Indice 245

L'ambito professionale energetico

Dario Luca Malavolta, Marco Ghelfi,
Francesco Zamboni

L'ambito dell'energia

Aspetti ambientali

Principi della sostenibilità

Sin dall'antichità l'uomo ha vissuto in profonda simbiosi con la terra che lo ospitava; per soddisfare i propri bisogni ha saputo adeguarsi alle condizioni del luogo utilizzando i materiali presenti, sfruttando le condizioni favorevoli e proteggendosi dalle avversità del clima, adattandosi sistematicamente alle condizioni ambientali che lo circondavano e sfruttando a suo beneficio le risorse naturali. In particolare l'uomo ha fondato negli ultimi secoli la propria crescita attraverso lo sfruttamento di risorse fossili disponibili ma limitate.

Storicamente l'utilizzo di risorse naturali non ha mai inciso in maniera drastica o irreparabile nei confronti del territorio, nonostante la concentrazione di attività in luoghi ben definiti sia avvenuta sin dalla notte dei tempi.

Tutto ciò si è mantenuto pressoché invariato sino all'avvento dell'era industriale, durante la quale si è verificata e si sta tutt'ora verificando la concomitanza di più fattori che possono essere raggruppati in poche macro-famiglie.

Lo sviluppo tecnologico ed industriale degli ultimi decenni, se da un lato ha consentito innegabili progressi in campo socio-economico, dall'altro, a causa soprattutto del continuo ricorso a risorse non rinnovabili per la produzione di energia, dell'immissione nell'ambiente di una quantità di sostanze inquinanti e del prelievo sempre più consistente di materie prime dall'ambiente naturale, ha spesso pregiudicato fortemente gli equilibri ambientali.

Nei Paesi sviluppati la tecnologia ha trasformato profondamente gli stili di vita e di lavoro; oggi si sta verificando lo stesso fenomeno anche nei Paesi in via di sviluppo.

Si è generata una sorta di dipendenza uomo-energia che ha sconvolto il rapporto uomo-natura generando sfruttamento del territorio, diseguaglianze e lotte sociali, danni all'ambiente che lentamente si ripercuotono sui suoi occupanti. Basti pensare ai disastri meteorologici che spesso coinvolgono la nostra penisola e che sono per lo più dovuti all'incuria e all'abuso dell'uomo.

Quando si sente parlare di consumo delle risorse, in genere il pensiero corre subito alle fonti energetiche primarie; tuttavia, considerando la cre-

scente pressione demografica, devono essere inseriti a pieno titolo anche il consumo idrico, lo sfruttamento dei suoli coltivabili, l'abbattimento indiscriminato delle foreste vergini (soprattutto della fascia equatoriale e subtropicale), lo sconvolgimento del sottosuolo per la ricerca di risorse minerarie, l'urbanizzazione selvaggia; l'elenco potrebbe continuare, tuttavia, come già accennato, tutte le voci possono essere ricondotte alla continua ricerca di un malinteso benessere, univocamente rivolto al consumismo più sfrenato e senza criteri, nonché a politiche industriali completamente proiettate al raggiungimento del massimo profitto ad ogni costo, senza tenere conto degli eventuali danni irreparabili scaricati sulla collettività (a tal proposito vale la pena ricordare l'esempio delle discariche abusive del Sud Italia che per anni hanno accolto rifiuti tossici provenienti soprattutto dalle grandi industrie del Nord).

Tali scenari fanno riflettere sulla necessità di definire e intraprendere uno sviluppo futuro legato non più alla logica del profitto, della cementificazione e del consumo di suolo, ma alla **salvaguardia del nostro territorio**.

In questo panorama si inserisce la presente guida la quale, pur avendo una decisa caratura tecnologica ed impiantistica, vuole dare informazioni utili a formare le nuove coscienze che domani dovranno raccogliere la pesante eredità lasciata dalle generazioni precedenti, che non hanno pensato con sufficiente lucidità ad un uso veramente sostenibile delle risorse.

Per maggiore chiarezza si vuole riproporre la definizione di sviluppo sostenibile, così come enunciata nel *Rapporto Brundtland* nell'ormai lontano 1987:

“Lo Sviluppo Sostenibile: è quello sviluppo che consente alla generazione presente di soddisfare i propri bisogni senza compromettere la capacità delle future generazioni di soddisfare i loro propri bisogni”.

Pur essendo stata modificata più e più volte negli anni successivi (al fine di tenere conto anche degli aspetti etici, politici e sociali), questa definizione appare allo stesso tempo concisa e completa, poiché tiene conto implicitamente anche dei fattori non espressamente enunciati.

Un altro aspetto che rallenta l'applicazione dei concetti teorici della sostenibilità alla pratica è dato dal continuo ripensamento del suo modello simulato, con frazionamento in tanti sotto-settori che provocano la perdita dell'obiettivo principale.

È infatti preferibile sviluppare le buone prassi nei diversi campi di applicazione, definendo successivamente la modalità per perseguire gli obiettivi, anche perché principi nobilissimi rischiano di scontrarsi con la inapplicabilità alle singole realtà esistenti: un caso su tutti dovrebbe essere l'implementazione del *Protocollo di Kyoto* che, per ovvi motivi, non può essere recepito allo stesso modo dai Paesi industrializzati e dai Paesi in via di sviluppo.

Nei paragrafi che seguiranno ci concentreremo sugli aspetti prettamente tecnologici della sostenibilità.

Parola chiave: **ecologia del paesaggio**. “La tutela del paesaggio è strettamente correlata con la tutela della salute: da un lato, la salute dei sistemi ecologici, con loro specifiche sindromi; dall’altro, la salute dell’uomo, minacciata dalle influenze negative trasmissibili da patologie del paesaggio”.

(<http://www.treccani.it/enciclopedia/ecologia-del-paesaggio>, 29-11-2013)

Aspetti tecnologici

Nuove tecnologie disponibili

Il settore energia, limitatamente all’ambito impiantistico civile ed industriale, affonda le sue radici in tre settori già esistenti; in particolare, per una parte predominante, nel settore termoidraulico ma anche in maniera significativa nei settori elettrico ed edile. Quest’ultimo riveste un ruolo fondamentale per quanto riguarda la conservazione e la rigenerazione dell’energia (soprattutto termica) da parte della struttura ospitante gli impianti, siano essi classici oppure ad alto contenuto tecnologico.

Già oggi la tecnologia mette a buon frutto una serie di dispositivi (si pensi ai sistemi ibridi termo-fotovoltaici, alle caldaie a condensazione con centraline elettroniche integrate, ai sistemi di condizionamento oppure alle pompe di calore), che operativamente (per la loro installazione e manutenzione) richiedono delle competenze appartenenti sia al settore elettrico che al settore termoidraulico.

Questa affermazione appare tanto più evidente nel confronto con le imprese e con i semplici installatori che vedrebbero di buon grado già oggi l’esistenza di figure professionali capaci di operare con disinvoltura (anche previa formazione specifica e puntuale) su questo genere di apparecchiature.

A tal proposito la prima obiezione che viene avanzata dai “puristi” dei due settori è quella riguardante la specificità delle due figure e quindi l’impossibilità ad operare contemporaneamente nei due settori; fortunatamente la realtà professionale offre attualmente numerosi esempi concreti di operatori “ambivalenti” (talvolta neppure riconosciuti a livello giuridico): si pensi ai frigoristi, che si trovano ad operare con tubature in rame da saldo-brasare, fluidi da manipolare e collegamenti elettrici da portare a termine; a tutt’oggi non risultano inseriti, a livello nazionale, in una ben definita classe professionale. Il sogno, neppure troppo lontano dalla realtà, sarebbe quello di offrire una “casa” a tutti questi operatori, oltre ovviamente ai giovani e quindi ai futuri installatori all’interno del settore energia (con la formalizzazione della figura professionale dell’“operatore energetico”). Un altro esempio evidente di operatività “ibrida” tra i due settori è legato agli impianti termo-fotovoltaici, i quali richiedono adeguata manualità per installare sia la parte idraulica che quella elettrica. È altresì evidente la necessità di formare dei tecnici con preparazione mirata alla progettazione integrata di impianti tecnologici contenenti tecnologie evolute appartenenti in precedenza ai due settori separati. Inoltre, gli edifici che contengono impianti

avanzati dal punto di vista tecnologico non possono esimersi dall'averne un elevato livello di efficienza energetica, per cui negli stessi è necessario applicare dispositivi che effettuino regolazione e controllo dei parametri fisici propri dell'ambiente in cui si trovano.

L'approccio alla creazione del settore deve tenere in buon conto l'universalità delle nuove tecnologie rinnovabili, senza piegarsi alle "mode" del momento o alla prevalenza temporanea di una specifica tecnologia sulle altre (si pensi alla "bolla" del fotovoltaico con la sua impennata ed un altrettanto rapido ridimensionamento al termine dell'incentivazione).

Per evitare derive di forma e di sostanza sarà necessario far sempre riferimento ai principi fondanti del settore, basati sulla sostenibilità ambientale e quindi sul corretto e responsabile utilizzo delle limitatissime fonti energetiche e minerali del pianeta.

Se da un lato il mercato delle energie fossili sviluppa nuove tecnologie per poter sfruttare al massimo tutte le risorse disponibili (es. shale gas) e le lobby continuano a sostenere la predominanza di tali risorse, dall'altro il mercato legato alle fonti energetiche rinnovabili ha visto negli ultimi anni un trend di crescita molto elevato soprattutto grazie a politiche di incentivazione. La tecnologia "green" (geotermia, solare termico, fotovoltaico, etc.), opportunità di sviluppo e crescita per la nostra economia, non può essere adottata tout court come soluzione al problema energetico; è necessario intraprendere una strada di **riduzione dei consumi**.

Proprio la sostenibilità ambientale deve essere la bussola per orientarsi verso una corretta valutazione di ciò che (tecnologia o attività) sia veramente rinnovabile ed alternativo.

Per capire questo concetto si pensi ai biocarburanti (la cui produzione è incentivata): per coltivare semi in grado di fornire oli carburanti alternativi alle fonti fossili vengono impegnate molte aree libere da insediamenti, sottraendole alle altre colture agricole o, peggio, a zone che vengono disboscate in maniera irrazionale: è evidente che in questi casi esiste un mero calcolo di convenienza economica immediata, che non tiene conto degli effetti successivi sull'ambiente o della ridotta produzione di beni agricoli destinati al nutrimento umano ed animale.

In altre parole la corretta applicazione dei principi della sostenibilità ambientale permette la valutazione di tante altre attività e nuove tecnologie che, pur sembrando appartenenti alle categorie rinnovabili, potrebbero risultare non compatibili dal punto di vista ambientale.

Al contrario, sempre ragionando sulle risorse naturali, esistono alcune realtà che, correttamente gestite, possono fornire buoni spunti in un'ottica ambientale: si pensi a tal proposito alle aree utilizzate per la produzione di legnami le quali, ripristinate e ricostituite "a rotazione", forniscono per periodi illimitati materia prima senza intaccare minimamente il territorio; anche in alcune zone d'Italia esistono esempi di questo tipo dove, a fronte di un efficace utilizzo del patrimonio boschivo, si ha come risultato la crescita lenta ma continua delle aree coperte da alberi.

Quest'ultimo punto ha notevole rilevanza, in quanto in questi ultimi anni si è sviluppata una sorta di edilizia "alternativa", che utilizza il legno come materiale nobile da costruzione. A partire dall'adeguamento normativo nel campo delle strutture, con l'emanazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni (*NTC2008*), il legno è finalmente stato equiparato agli altri materiali strutturali da costruzione. Grazie, inoltre, allo sviluppo delle tecnologie di pre-lavorazione in stabilimento (centri di taglio a controllo numerico), l'edilizia delle strutture di legno ha visto negli ultimi anni un crescente sviluppo del settore, svincolato dalla crisi nel campo delle costruzioni. Mediante le strutture di legno è possibile realizzare abitazioni, edifici pluripiano (entro il 2023 a Stoccolma sarà realizzato un grattacielo di legno di 34 piani), strutture sportive, strutture industriali, ponti, passerelle, etc.

La tecnologia del legno è vincente, grazie alla versatilità del materiale: strutturalmente leggero ma al tempo stesso resistente, veloce da installare, con ottime prestazioni (sisma, fuoco, isolamento termico).

A differenza dell'edilizia "tradizionale", troppo spesso relegata alla pratica dell'improvvisazione, tale tecnologia richiede un livello approfondito di progettazione in fase iniziale, per definire schemi costruttivi e sviluppare dettagli di connessione degli elementi. Tenuto poi conto che gli edifici a elevata prestazione energetica richiedono un grado di definizione rigoroso, tale fase risulta imprescindibile. Errori di progettazione o realizzazione possono comportare nel caso di strutture di legno danni maggiori rispetto alle strutture "tradizionali": basti pensare, ad esempio, al danno strutturale che può comportare un'infiltrazione d'acqua o la formazione di condensa (oltre il limite normativo) all'interno dell'involucro.

L'utilizzo del legno, oltre a garantire il rispetto dei principi generali di sostenibilità, favorisce la realizzazione di ambienti sani, confortevoli e belli, se abbinato a isolanti naturali e a prodotti di finitura dotati di certificazioni di sostenibilità. Il comfort abitativo, nel caso degli edifici residenziali, è altresì garantito dall'utilizzo di impianti di ventilazione meccanica forzata, dotati di recuperatore di calore; caratterizzati da un sistema di immissione dell'aria rinnovata negli ambienti primari e da un sistema di estrazione dell'aria viziata dagli ambienti secondari, tali impianti permettono il ricambio dell'aria, evitando la dispersione energetica dovuta all'apertura dei serramenti. Talvolta, tali impianti vengono utilizzati per sopperire a problematiche di condensa superficiale e muffa grazie al rinnovo dell'aria e ad una diminuzione del tenore di umidità interno: si pensi, ad esempio, al caso delle nuove costruzioni realizzate senza curare la risoluzione dei ponti termici o al caso di edifici esistenti riqualificati senza particolare attenzione alla questione dell'ermeticità dell'involucro. Anche in questo caso la qualità della progettazione e della realizzazione sono indispensabili per evitare tali problematiche.

Anche quest'ultima tipologia di impianti, che ormai costituisce un piccolo "sottosettore", richiede tecnici ed operatori preparati adeguatamente poiché necessita di collegamenti sia di tipo elettrico che idraulico da realizzare all'interno di contesti edilizi ad elevate prestazioni.

Parola chiave: fare di più con meno. Il Libro verde sull'efficienza energetica della Commissione Europea del 2005 pone l'attenzione sul fatto che una politica attiva in materia di efficienza energetica potrebbe contribuire in modo significativo a migliorare la competitività e l'occupazione (obiettivi centrali dell'Agenda di Lisbona), a raggiungere gli obiettivi in materia di protezione dell'ambiente assunti con il protocollo di Kyoto e a garantire una maggiore sicurezza degli approvvigionamenti. La maggiore efficienza energetica è una necessità cruciale per l'ambiente, l'economia, il benessere e la salute. L'efficienza tecnologica ben si accompagna con la tematica dell'uso efficiente delle risorse, tema cruciale della politica ambientale europea. "Significa disaccoppiare la crescita economica dall'uso delle risorse. Spingere l'economia a creare di più con meno, produrre maggiore valore con meno input, usare le risorse in modo sostenibile, riducendo al minimo l'impatto sull'ambiente".

(fonte: Un ambiente sano e sostenibile per le generazioni future, UE).

Aspetti economici

Investimenti

L'attuale crisi congiunturale ha posto tutti di fronte alla carenza di risorse economiche ed alla riduzione di liquidità che possono diventare tangibili e concrete in qualsiasi momento anche in settori ed attività normalmente considerate trainanti per l'economia stessa.

Nei momenti di scarse risorse si è soliti volgere lo sguardo al risparmio, alla conservazione ed alla valorizzazione di ciò che già esiste.

La questione economica legata all'energia riguarda quotidianamente ogni singolo consumatore; si può ad esempio toccare con mano ogni qualvolta ci rechiamo a un distributore di carburante e notiamo l'aumento del relativo prezzo o quando ci accingiamo a pagare la bolletta del riscaldamento. La questione del caro carburante è lampante: nel 2000 la benzina costava 1.08€/l mentre nel 2013 il prezzo è salito a 1.79€/l con un aumento del costo di 71centesimi. Per la precisione occorre osservare che dietro al costo del carburante e dietro alle relative oscillazioni si cela una politica di fiscalizzazione eccessiva da parte dello Stato (più del 50% del costo complessivo considerando accise + iva è incassata dallo Stato) e una politica economica di speculazione (il prezzo del carburante è determinato da un listino internazionale di mercato valutato su operazioni di compravendita del prodotto in una specifica località, in uno specifico momento, da una sorta di borsa dove in funzione della domanda e dell'offerta viene determinata la quotazione). Tale prezzo è completamente scollegato dai costi reali del carburante, nettamente inferiori a quelli del mercato spot anche perché si riferiscono ad acquisti di molto antecedenti. Il prezzo non nasce quindi dalle regole concorrenziali del libero mercato ma da un'attività di pura speculazione finanziaria (da: <http://lucascialo.blogspot.it/2012/03>). Il costo delle risorse aumenta ma anche il suo utilizzo;

nella “società dei consumi” l’individuo del XXII sec. è molto più “energivoro” dei suoi antenati. Basti pensare a quanta tecnologia è oramai entrata nelle nostre case a partire dagli apparecchi per la comunicazione, ai piccoli elettrodomestici, ai giochi dei bambini funzionanti mediante batterie.

Negli ultimi anni, anche per ottemperare agli accordi UE sul tema del riscaldamento globale e del rispetto del Protocollo di Kyoto, sono state finanziate attività quali il fotovoltaico ed il solare termico che hanno assorbito gran parte delle risorse destinate al risparmio ed alla riqualificazione energetica; è opinione comune di tantissimi operatori del settore che tali finanziamenti sono andati ben al di là dello scopo prefissato, che era quello di favorire la partenza di nuove tecnologie abbassando velocemente i costi (soprattutto dei materiali) per ottenere in tempi ragionevoli condizioni economiche favorevoli allo sviluppo ulteriore del settore stesso.

Purtroppo non sempre i produttori e gli installatori hanno reagito prontamente, causando degli alti e bassi nei prezzi e nelle vendite, costringendo il legislatore ad intervenire più volte per assestare il mercato e fornire incentivi il più possibile aderenti ai costi reali sostenuti dal pubblico.

Tutto ciò ha provocato una notevole dispersione di risorse economiche, altrimenti destinate ad altri settori delle energie cosiddette “pulite”. Si tenga conto inoltre del fatto che i fondi da destinare agli incentivi provengono da una quota parte delle bollette energetiche dei consumatori finali, per cui oggi è stato posto un limite massimo agli incentivi annui erogabili per sostenere le rinnovabili (tenendo anche presente che le bollette energetiche italiane sono tra le più onerose in Europa).

La storia recente ci mostra la volontà da parte del legislatore di sostenere il risparmio energetico a tutto tondo, permettendo inoltre la scelta della tecnologia da applicare alla propria realtà (sia essa industriale o civile), spaziando dalla riqualificazione edilizia (involucro e struttura) all’impiantistica elettrica o idraulica, fino ad arrivare alla fonte di produzione in loco (fotovoltaico, solare termico, riscaldamento o condizionamento con pompa di calore).

Risparmio energetico ed aumento resa degli edifici

Una recente statistica messa a punto da centri di ricerca mostra come il 90% degli edifici privati di tipo civile abbia gravi carenze dal punto di vista del risparmio energetico. In molti casi si tratta di edifici costruiti tra gli Anni ‘50 e gli Anni ‘90, ma non mancano esempi di strutture ancora più vecchie. Il fattore che accomuna tutti questi edifici è la dispersione del calore sia dalle pareti che da porte e finestre, ma anche dal tetto. Ovviamente se si vuole praticare un’economia nella spesa energetica dell’edificio è necessario agire sulla struttura prima ancora che sulla produzione di energia necessaria a costi più bassi o con tecnologie superate; un esempio può essere l’installazione di un impianto fotovoltaico su un edificio a resa energetica molto bassa (finestre senza doppi vetri, pareti prive di isolamento) con l’utilizzo dell’energia elettrica per scaldare

gli ambienti: è chiaro che da un lato si produce energia pulita ma dall'altro la stessa viene utilizzata male e letteralmente "gettata dalla finestra".

La tecnologia offre soluzioni mirate al risparmio energetico che spaziano dalla diagnosi dell'edificio (analisi termografica, blower door test), all'intervento con soluzioni più o meno onerose che utilizzano materiali naturali, artificiali o misti, fino ad arrivare al controllo ed alla gestione puntuale dei consumi con sistemi domotici finalizzati al risparmio energetico.

Un'analisi veritiera della situazione deve necessariamente prevedere la scelta tra la riqualificazione energetica dell'edificio agendo sull'esistente ma anche valutando la possibilità di abbattere la costruzione erigendone una completamente nuova e rispondente ai parametri di riferimento in tema di risparmio energetico.

In campo edilizio esistono degli standard costruttivi che classificano gli edifici in funzione della loro performance ambientale, basandosi su parametri che spaziano dal tipo di materiale utilizzato ai componenti impiantistici installati, alla cura dell'isolamento termico, al corretto scambio di aria con l'esterno.

In Italia il panorama dei protocolli di certificazione varia in funzione della scelta delle singole Regioni.

I protocolli maggiormente utilizzati sono: CasaClima, Leed, Itaca, SB100, Ecodomus, VEA, Climabita, PHI Italia. Alcuni certificano la prestazione energetica dell'edificio, altri allargano l'orizzonte alla valutazione ambientale dell'intervento. Il protocollo di certificazione CasaClima, introdotto in Alto Adige a partire dagli Anni '90, è diventato un riferimento nel panorama delle costruzioni a basso consumo energetico e un marchio di qualità. La certificazione CasaClima premia la prestazione dell'involucro edilizio, sulla base di un parametro definito fabbisogno energetico per riscaldamento, valutato mediante un'equazione di bilancio; la corrispondenza del calcolo con la realizzazione è verificata mediante l'analisi del progetto elaborato ad hoc, direttamente dai tecnici dell'Agenzia, e sopralluoghi in cantiere, da parte di auditori esterni alla realizzazione. Le altre certificazioni ambientali prevedono l'assegnazione di punteggi che sono funzionali a seconda del tipo di involucro utilizzato, dell'energia e risorse idriche consumate, del quantitativo di rifiuti prodotto e della efficacia dei servizi offerti ai futuri proprietari in termini di comodità dei trasporti, vicinanza dei servizi essenziali e del grado di salute e benessere che l'edificio sarà in grado di offrire.

Il parametro finale utilizzato da tutti i protocolli al fine della valutazione dell'edificio è la classe di appartenenza (espressa con una lettera dell'alfabeto o con numeri o definizioni appropriate) che sintetizza i punteggi e le valutazioni per ogni aspetto preso in esame.

Di maggiore importanza dal punto di vista strettamente energetico è l'Attestato di Certificazione Energetica (ACE), ora ridefinito APE, previsto dall'UE, che è un documento di sintesi dell'analisi sull'edificio; esso permette di valutare l'efficienza energetica della struttura, fornendo all'utente finale una indicazione sui costi generali di gestione dell'edificio stesso per il suo riscaldamento e raffreddamento. Il documento è valido se redatto ed assevera-

to da un Certificatore abilitato e se depositato presso l'Ufficio Tecnico del Comune di appartenenza e registrato nel Catasto energetico; ha idoneità per un periodo di 10 anni dopo la registrazione.

Il metodo di classificazione prevede l'assegnazione di una lettera che indica una buona qualità energetica (classe A+, A) via via decrescente verso una scarsa qualità, con lettere che vanno dalla B fino alla G.

Parola chiave: **efficienza e sufficienza**. L'innovazione e l'efficienza tecnologica se da un lato comportano una riduzione dei consumi, dall'altro, per "effetto rebound", inducono a comportamenti maggiormente energivori. La direzione per ridurre i consumi deve essere quella di coniugare **efficienza** nell'uso finale dell'energia e **sufficienza** nel suo uso totale. Ad esempio nel campo dei trasporti l'efficienza può essere rappresentata dall'acquisto di un'auto a basse emissioni e la sufficienza potrà riguardare il fatto di andare a piedi per coprire piccole distanze o utilizzare la bicicletta. Nel campo residenziale l'efficienza sarà rappresentata dalla costruzione di edifici ad alte prestazioni ma la sufficienza riguarderà il fatto di limitare il consumo di energia elettrica o di acqua calda. Altro caso riguarda ad esempio l'acquisto di elettrodomestici in classe A++: dismettere un vecchio frigorifero ormai vetusto e "energivoro" per acquistarne uno ad alta efficienza ma di capienza più elevata. Il principio di sufficienza non viene rispettato e il bilancio totale sui consumi energetici rimane pressoché lo stesso di prima. Se all'efficienza non si lega una cultura del consumo responsabile lo sforzo è reso vano.

Aspetti culturali

Nuovo approccio ambientale

I benefici dello sviluppo avvenuto negli ultimi due secoli hanno riguardato i soli Paesi industrializzati; il progresso è avvenuto grazie allo sfruttamento delle risorse spesso provenienti dai Paesi più poveri. Tenuto conto che i Paesi emergenti (Cina, India, Messico, etc.) ambiscono a raggiungere lo stile di vita dei Paesi industrializzati, basato sui combustibili fossili, centrato sull'auto e sullo stile di vita usa e getta, ma che le risorse sono limitate per soddisfare l'esigenza di milioni di persone, è necessario pianificare lo sviluppo cercando di rendere più equa la distribuzione delle stesse. Ad esempio, l'ambizioso progetto portato avanti dalla Svizzera di riduzione del fabbisogno energetico entro l'anno 2100 a 2000 W pro-capite rientra pienamente in tale prospettiva. Tale iniziativa sviluppata a partire dagli Anni '90 trae spunto dallo studio «Physical Quality of Life Index», dove viene evidenziato per la prima volta il rapporto tra consumo energetico e qualità della vita: "a partire da circa 2000 Watt di potenza continua per persona l'aumento del consumo energetico non comporta un miglioramento rilevante della qualità di vita" (da: <http://www.2000watt.ch>). Il passaggio a

una società più responsabile basata su stili di vita meno intensivi non avviene con imposizione di regole dall'alto, ma attraverso una lenta crescita della cultura del risparmio. È pur vero che in differenti settori è già in atto una vera e propria rivoluzione culturale dei comportamenti sociali: ad esempio nel campo dell'alimentazione basti pensare al successo di associazioni quali Slow Food o Terra Madre, allo sviluppo delle filiere corte, all'aumento di vendita dei prodotti biologici, all'attenzione rivolta verso i protocolli e marchi di sostenibilità. Nel campo energetico il successo di iniziative quali **"M'illumino di meno"** o eventi quali **"Fa' la cosa giusta"**, dimostrano una sensibilità crescente alle tematiche del risparmio. Famiglia e scuola diventano gli attori responsabili del successo della futura società.

Per giungere ad una corretta gestione delle risorse applicate al risparmio energetico è necessaria una rivisitazione del nostro modo di pensare, agendo sulla conservazione dell'energia che è presente all'interno dell'edificio e riducendo in modo significativo il consumo causato da tutto ciò che serve per "far funzionare" la casa o l'edificio industriale.

In effetti, sarebbe necessario affinare il concetto di risparmio facendo capire al pubblico che tutto ciò che non viene disperso può essere utilizzato o riutilizzato senza particolari costi di gestione.

In altre parole, applicando tecnologie già oggi esistenti, è possibile ad esempio accumulare il calore nel sottosuolo con particolari tecniche, catturandolo dall'aria libera in estate attraverso moduli termici o ibridi, trasferendolo e concentrandolo con appositi scambiatori, e riutilizzandolo mediante pompe di calore nei locali interessati tramite riscaldamento a pavimento durante la stagione invernale.

Tutte queste tecnologie presuppongono la conoscenza e la sensibilità al tema da parte del pubblico, ma anche la preparazione tecnica e commerciale degli operatori di settore per avvicinare la tecnologia alle esigenze del cittadino senza l'utilizzo di soluzioni estemporanee o eccessivamente onerose ma fornendo soluzioni personalizzate e vicine alla realtà presa in esame.

Aspetti giuridici (progetti, dichiarazioni, certificazioni)

Inquadramento normativo

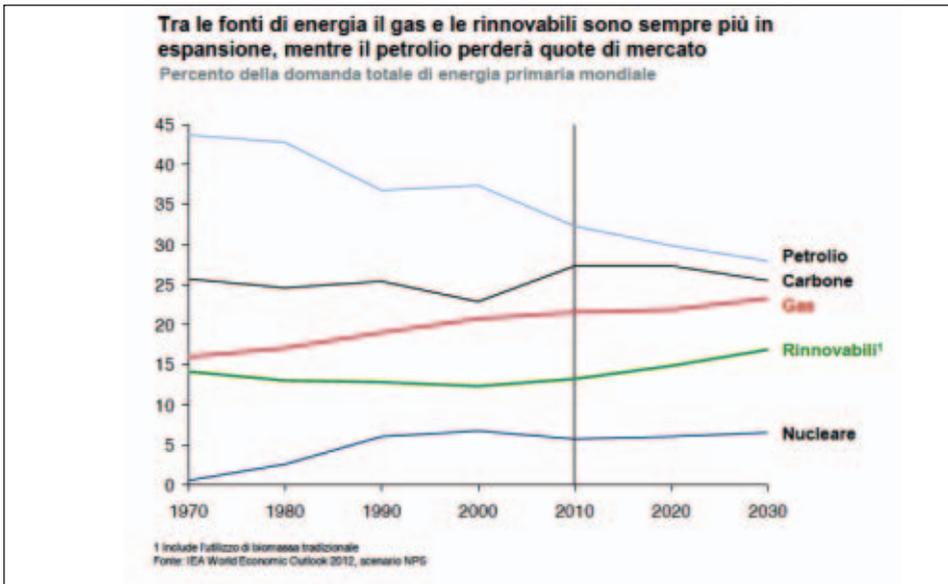
Il contesto energetico mondiale

Per meglio comprendere le politiche attuali nel campo energetico che interessano il nostro Paese e che condizionano le scelte e i comportamenti di ogni singolo individuo è utile allargare la scala e capire quali sono le strategie e le tendenze a livello mondiale. Partendo dalle recenti analisi dell'Agenzia Internazionale per l'Energia (IEA) è possibile individuare una sorta di scenario globale che probabilmente interesserà nei prossimi anni il contesto internazionale. In particolare, si prevedono nei prossimi 20-25 anni le seguenti tendenze:

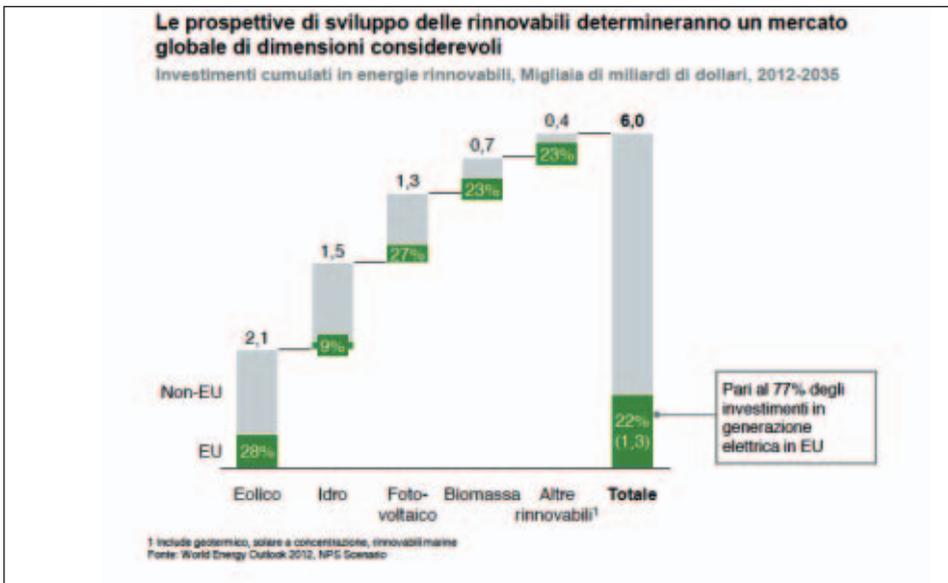
- "La domanda di energia nel mondo è prevista in crescita (+35% al 2035), ma con un andamento fortemente differenziato tra diverse aree geografiche: quasi 'piatta' nei Paesi industrializzati; in forte aumento in quelli in

via di sviluppo (+60%), i quali rappresenteranno oltre il 60% della domanda globale tra vent'anni.

- D'altra parte, il mondo sta diventando sempre più efficiente: l'intensità energetica (energia consumata per unità di PIL) è prevista diminuire del 1,8% l'anno nei prossimi 20 anni, in accelerazione rispetto allo 0,6-1,2% registrato negli ultimi decenni. Questo anche per il progressivo aumento del livello dei prezzi (e della loro volatilità) di molte risorse (energetiche e non) che spinge secondo logiche di "mercato" verso l'adozione di soluzioni innovative per l'efficientamento.
- Tra le fonti di energia, il gas e le rinnovabili sono sempre più in espansione, a scapito soprattutto del petrolio, che perderà quote di mercato, mentre carbone e nucleare manterranno sostanzialmente la loro quota di mercato attuale. In particolare:
 - Il petrolio sta progressivamente perdendo importanza relativa (dal ~45% dell'energia primaria degli Anni '70 a poco più del 30% attuale e al ~27% nel 2035), ma il suo consumo in termini assoluti è comunque atteso in crescita.
 - Il carbone è previsto in forte calo nei Paesi OCSE (dal ~20% al ~15% della domanda), compensato dalla crescita soprattutto in Cina e India in particolare nei prossimi 10 anni. Grazie alle ampie riserve disponibili, il bilancio domanda-offerta risulterà più equilibrato di quello del petrolio.
 - Il nucleare è previsto in crescita solo nei Paesi non-OCSE (in particolare Cina, Corea, India, Russia), mentre in Occidente non si prevedono sviluppi significativi (in particolare in Europa).
 - Le rinnovabili sono la fonte che si prevede crescerà maggiormente, sia in valore relativo che assoluto. Tale crescita sarà guidata da un prevedibile aumento della sensibilità ambientale, ma soprattutto dall'attesa riduzione dei costi delle tecnologie nei prossimi 20 anni, che consentiranno di mettere in competizione 'alla pari' molte delle fonti rinnovabili con le tecnologie fossili tradizionali, considerando anche gli effetti della tassazione (diretta o indiretta) delle emissioni di CO₂.
 - Per quanto riguarda il gas, la domanda globale è prevista in significativo aumento, dai 3.300 miliardi di metri cubi del 2010 agli oltre 5.000 previsti nel 2035, trainata dal consumo in Asia, soprattutto per la generazione elettrica, ma anche per usi industriali e civili. L'offerta crescerà parimenti, con una sempre maggiore diversificazione geografica ed una maggior importanza del mercato GNL (gas naturale liquefatto). Un ruolo trainante avrà il cosiddetto gas 'non convenzionale' (shale gas, tight gas e coalbed methane), che tra vent'anni è previsto rappresenti tra il 25% e il 27% della produzione mondiale (e oltre il 50% della crescita assoluta di volumi da qui al 2035) anche se lo sviluppo di questa tecnologia in molti Paesi dipenderà dall'effettiva sfruttabilità delle riserve geologiche identificate e dalla soluzione delle problematiche ambientali" (da: Strategia energetica nazionale-2013).



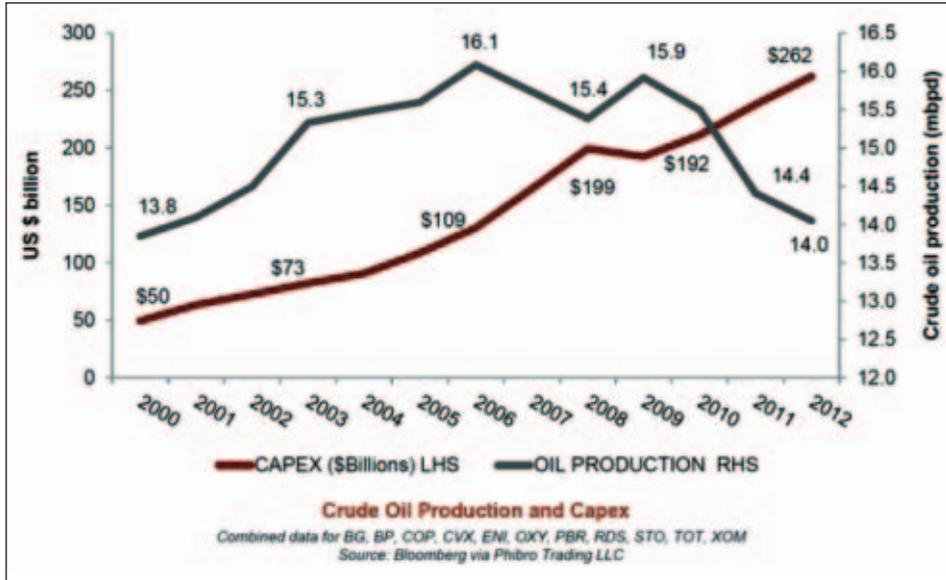
Fonte: Strategia Energetica Nazionale-2013



Fonte: Strategia Energetica Nazionale-2013

In merito al “futuro” delle fonti fossili, dopo le numerose analisi fatte - a partire dall'applicazione della teoria del “picco” di Hubbert sulla durata e sulla quantità di risorse disponibili - un singolare rapporto dell'analista e consulente energetico americano Chris Nelder spiega come “il punto di non ritorno della transizione energetica da fossili a rinnovabili è arrivato”. Con-

frontando il costo degli investimenti fatti per estrarre petrolio con l'effettiva produzione (nell'anno 2012, come visibile nel grafico, la produzione è tornata ai valori del 2000, ma gli investimenti sono aumentati di 5 volte) l'analista mostra come i fondamentali economici legati alle fonti fossili stiano vacillando rispetto alle energie rinnovabili, in particolare eolico e solare. Lo stesso vale per le centrali a carbone diventate una tecnologia obsoleta (negli USA molti progetti sono stati abbandonati) e per le centrali nucleari, i cui costi di gestione e mantenimento si stanno dimostrando molto elevati.



Fonte: www.qualenergia.it: il sistema energetico nel suo punto critico. Perché non si tornerà indietro

Lo dimostra, ad esempio, il caso francese: il costo di mantenimento del parco nucleare ai livelli attuali per i prossimi 50 anni ammonta a 300 miliardi di euro; “il totale di 300 miliardi equivarrebbe al costo di uscire dal nucleare e rimpiazzarlo con le fonti rinnovabili. Bisogna uscire dal mito che il nucleare sia gratuito. Insomma, invecchiando il nucleare costa e i Paesi che vi hanno investito si trovano costretti a spendere moltissimo solo per garantire la sicurezza di impianti basati su una tecnologia obsoleta” (fonte: www.qualenergia.it “Francia il conto astronomico del nucleare che invecchia”). Nel contempo, muta lo scenario energetico, soprattutto nel campo elettrico, con costi delle tecnologie rinnovabili in continua riduzione, tanto che “un report del Rocky Mountain Institute e di CohnReznick ipotizza che, entro il 2025, milioni di utenti residenziali troveranno economicamente vantaggioso non essere più collegati alla rete elettrica. Un evento che già oggi minaccia le utility ed è l'effetto della combinazione della diminuzione dei prezzi dei sistemi solari (calo del 60% dal primo trimestre 2010) e dello storage. I prezzi delle batterie agli ioni di litio sono, già oggi, la metà di quelli del 2008” (fonte: www.qualenergia.it “Il sistema energetico nel suo punto critico. Perché non si tornerà indietro”).

La recente notizia dell'adozione da parte degli Stati Uniti di un piano d'azione per tagliare entro il 2030 le emissioni di carbonio delle centrali elettriche del 30%, rispetto ai livelli del 2005, avalla pienamente il cambiamento in corso.

Obiettivi e scenari a livello europeo

L'attuale quadro normativo di riferimento a livello nazionale e le strategie adottate nel campo energetico derivano prevalentemente dalle politiche di sviluppo tracciate a livello europeo: a partire dalla ratifica del Protocollo di Kyoto nel 1997 (entrato in vigore nel 2005 con l'assenso da parte della Russia), l'Europa si è impegnata a ridurre le proprie emissioni di gas a effetto serra rispetto ai propri livelli del 1990 di un valore pari all'8% entro il 2012, fine del periodo di impegno.

La tematica ambientale e energetica ha visto, soprattutto dai primi anni del 2000, uno sviluppo crescente della sensibilità verso le problematiche connesse con il surriscaldamento climatico e con la dipendenza dalle fonti fossili, arrivando al 2008 alla definizione del Pacchetto Clima-Energia, meglio conosciuto come *Strategia 20-20-20*. Tale provvedimento prevede:

- riduzione, entro il 2020, delle emissioni di gas serra, per una percentuale pari ad almeno il 20% rispetto ai livelli del 1990;
- un contributo del 20% di energia da fonti rinnovabili sui consumi finali lordi entro il 2020;
- riduzione del 20% sul consumo di energia primaria rispetto ai livelli previsti al 2020, da ottenere tramite misure di efficienza energetica. Tale obiettivo, solo enunciato nel pacchetto, è stato in seguito declinato, seppur in maniera non vincolante, nella *Direttiva efficienza energetica* approvata in via definitiva nel mese di ottobre 2012.

Tali obiettivi sono stati tradotti in specifiche direttive tra cui:

- Decisione 406/2009/CE, la quale stabilisce il contributo minimo degli Stati membri all'adempimento dell'impegno assunto dalla Comunità di ridurre le emissioni di gas a effetto serra, per il periodo dal 2013 al 2020, e le norme per la realizzazione di tali contributi e per la valutazione del rispetto di questo impegno.
- Direttiva 2009/28/CE, la quale stabilisce un quadro comune per la promozione dell'energia da fonti rinnovabili. Essa fissa obiettivi nazionali obbligatori per la quota complessiva di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo di energia e per la quota di energia da fonti rinnovabili nei trasporti.
- Direttiva 2012/27/UE, la quale stabilisce un quadro comune di misure per la promozione dell'efficienza energetica nell'Unione al fine di garantire il conseguimento dell'obiettivo principale dell'Unione relativo all'efficienza energetica del 20% entro il 2020, e di gettare le basi per ulteriori miglioramenti dell'efficienza energetica al di là di tale data. In particolare, pone l'accento sul ruolo esemplare dell'Ente pubblico che, attraverso le ristrutturazioni ad alta efficienza del proprio parco immobiliare, o attraverso l'acquisto di prodotti o servizi ad alta efficienza, nel ri-

spetto della coerenza del rapporto costi-efficacia, possa sensibilizzare l'opinione pubblica.

Nel campo edilizio, responsabile del 40% del consumo di energia finale e del 36% delle emissioni totali di CO₂ nell'Unione, sono state emanate Direttive riguardanti la prestazione energetica degli edifici, la Certificazione energetica, l'ausilio di fonti rinnovabili e l'etichettatura dei prodotti. Si riportano a titolo di riferimento alcune direttive più significative:

- Direttiva 2002/91/CE, denominata EPDB (Energy Performance Building Directive): pone l'attenzione sulla metodologia per il calcolo del rendimento energetico degli edifici, sui requisiti minimi dello stesso, sull'importanza della certificazione energetica, sul ruolo degli edifici pubblici nella sensibilizzazione alla tematica e sulla necessità di un'ispezione periodica degli impianti. "Si tratta di indicazioni normative fondamentali per la volontà di indirizzare il mercato delle costruzioni verso una qualità energetica facilmente riscontrabile da parte dell'utente/consumatore in un indicatore sintetico, la classe attribuita all'edificio, e in grado di influenzare i valori di mercato degli edifici in base alle loro prestazioni rappresentate dal fabbisogno di energia primaria e dalle emissioni di anidride carbonica (CO₂)" (da: *L'artigianato nella prospettiva della green economy*, Centro stampa Regione Piemonte - Torino 2013).
- Direttiva 2010/31/CE denominata EPDB2 (aggiorna e integra i contenuti della Direttiva 2002/91/CE che viene abrogata): promuove in particolare il miglioramento della prestazione energetica degli edifici tenendo conto delle condizioni locali e climatiche esterne; introduce il concetto di NZEB (Near Zero Energy Building), ovvero di edificio caratterizzato da un fabbisogno energetico molto basso o quasi nullo, soddisfatto in misura molto significativa da energia da fonti rinnovabili, entro un pre-determinato termine temporale per le nuove costruzioni (2018 per gli edifici pubblici, 2021 per le nuove costruzioni). Stabilisce, inoltre, un metodo comune per il calcolo della prestazione energetica, valutando il fabbisogno di riscaldamento e di raffrescamento.
- Direttiva 2010/30/CE sull'Energy Label, l'etichetta energetica, relativa all'indicazione del consumo di energia e di altre risorse dei prodotti connessi all'energia. Riguarda in particolare i prodotti che consumano energia (elettrodomestici, etc.), ma anche i prodotti connessi con il consumo di energia (componenti dell'involucro edilizio, quali ad esempio le finestre). Grazie all'etichetta energetica il consumatore ha la possibilità di conoscere le informazioni sulla prestazione del componente e di orientare la sua ricerca verso il prodotto più efficiente. Tale pratica si è dimostrata utile nel campo degli elettrodomestici: in particolare, da quando vige l'etichettatura, l'interesse si è spostato sul prodotto ad alta efficienza.

Gli impegni adottati nel pacchetto clima-energia sono stati rafforzati all'interno della strategia "Europa 2020" dove, a seguito della recente crisi economico/finanziaria, sono definite tre priorità di sviluppo: **crescita intelligente** (sviluppare un'economia basata sulla conoscenza e sull'innovazione); **crescita sostenibile** (promuovere un'economia più efficiente sotto il profilo delle risorse,

più verde e più competitiva) e **crescita inclusiva** (promuovere un'economia con un alto tasso di occupazione, che favorisca la coesione sociale e territoriale). Il tema dello sviluppo sostenibile e dell'impiego efficiente delle risorse, presentato dalla Commissione attraverso l'iniziativa faro "Un'Europa efficiente nell'impiego delle risorse" (COM(2011)21), diventa nevralgico per ambire alla decarbonizzazione del sistema energetico a lunghissimo termine. In particolare, la comunicazione *Energy Roadmap 2050* (COM(2011)885/2) mostra possibili scenari di evoluzione per giungere entro il 2050 a un'economia a basso impiego di carbonio, riducendo dell'80-95% le emissioni di gas a effetto serra rispetto ai livelli del 1990, migliorando la sicurezza energetica e promuovendo crescita e occupazione sostenibili. Dal punto di vista economico "il costo complessivo della trasformazione del sistema energetico non supererà quello dello scenario di continuazione delle politiche correnti, risultando in alcuni casi persino inferiore. Gli investimenti saranno, infatti, ampiamente ripagati in termini di crescita economica, occupazione, certezza degli approvvigionamenti energetici e minori costi dei combustibili". Dal punto di vista della fattibilità l'obiettivo è tecnicamente raggiungibile a patto che avvenga una quasi totale decarbonizzazione dei processi di generazione elettrica. "L'opzione principale è rappresentata dall'efficienza energetica, che gioca un ruolo determinante in ciascuno scenario, in particolare per gli edifici che in futuro potranno arrivare a produrre più energia di quella consumata. Centrale è anche il ruolo delle fonti rinnovabili, le quali nel caso più ottimista (scenario High Renewable energy sources) consentiranno di generare nel 2050 il 75% dei consumi finali di energia e il 97% di quelli elettrici" (da <http://www.enea.it/it/produzione-scientifica/EAI/anno-2012/n.-1-gennaio-febbraio-2012-1/world-view/energy-roadmap-2050>). La Roadmap pone anche attenzione all'utilizzo di energia nucleare e allo sviluppo della tecnologia CCS (Carbon Capture and Storage), prevedendo un ruolo fondamentale per il gas durante la fase di transizione, che consentirà di ridurre le emissioni sostituendo carbone e petrolio nella fase intermedia, almeno fino al 2030 - 2035. Recentemente, con la presentazione del Libro Bianco Clima-Energia 2030, sono stati definiti dalla Commissione Europea i target per l'anno 2030 nell'ambito clima-energia: due sono gli obiettivi vincolanti. L'uno legato alla riduzione delle emissioni per un valore pari al 40% della CO₂ rispetto al 1990 e l'altro legato al raggiungimento del 27% di rinnovabili sui consumi (obiettivo non vincolante per gli Stati membri ma vincolante per l'UE). Le associazioni ambientaliste sono preoccupate del fatto che non siano stati fissati obiettivi sul tema dell'efficienza energetica, questione chiave per ridurre il consumo energetico e per stimolare l'innovazione. Anche le aziende del settore che hanno investito sull'efficienza nei processi rilevano una sorta di retromarcia della politica europea e temono una perdita di competitività su un settore, quello del risparmio energetico, che può essere la chiave per uscire dalla crisi e garantire una nuova fase di sviluppo. D'altro canto le associazioni di categoria rilevano come l'adozione di vincoli restrittivi sulle emissioni comportino una perdita di competitività delle industrie rispetto alla concorrenza straniera e una obbligata adozione di tecnologie più economiche, non valide dal punto di vista ambientale.

La situazione nazionale

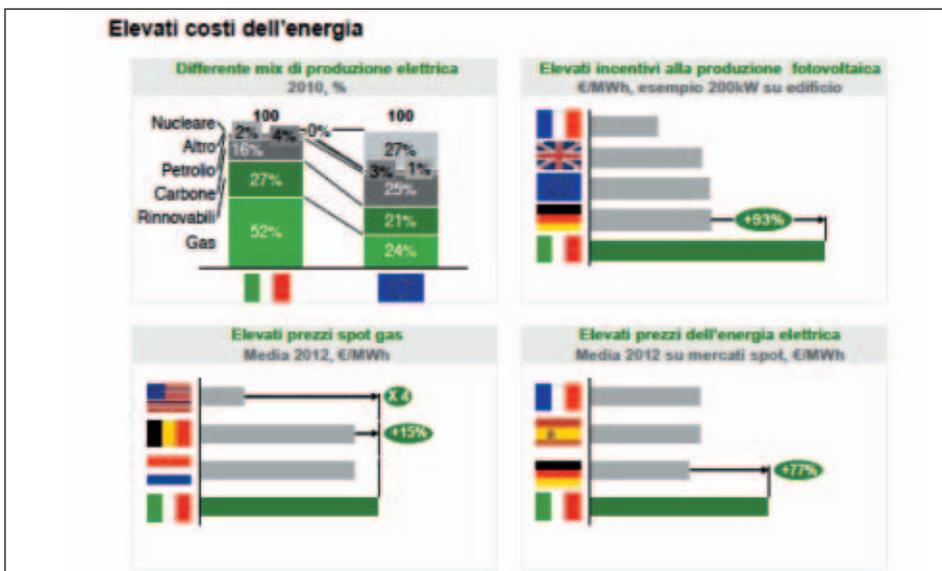
La legislazione italiana in materia energetica se da un lato sin dagli Anni '70 è stata tra le prime a fissare dei paletti in materia di risparmio energetico e di fonti rinnovabili dall'altro accusa il fatto di non essere mai stata accompagnata da una seria e continua strategia energetica a livello politico. Le normative redatte spesso non seguite dai necessari decreti attuativi finivano per non essere applicate. Basti pensare che già nella nota Legge 10/91 "*Norme in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia*" s'introduceva il concetto di certificazione energetica: articolo mai applicato in attesa dello specifico decreto attuativo. Lo stesso vale per il recepimento delle direttive europee in campo energetico; i provvedimenti spesso sono stati attuati con lentezza mostrando una generalizzata inefficacia nell'attuazione delle politiche europee e generando incertezza e confusione negli operatori del settore e negli investitori. La recente **Strategia Energetica Nazionale (SEN)**, approvata con decreto interministeriale nella primavera del 2013, si pone finalmente come risposta all'esigenza di definire un piano di sviluppo energetico che possa orientare le decisioni e le scelte future. Peccato che tale iniziativa nasca zoppicante, perché sostenuta da un governo tecnico che dovrebbe occuparsi di tematiche amministrative e perché non supportata da alcuna norma primaria che si occupi della sua applicazione. Inoltre, dal punto di vista della pianificazione energetica, necessaria per ambire a un futuro a basse emissioni di carbonio, la strategia risulta carente tenuto conto del forte sostegno che viene ancora dato alle fonti fossili. Basti ricordare ad esempio che nelle priorità d'azione rientrano la produzione sostenibile d'idrocarburi nazionali attraverso un incremento dell'attuale produzione, la ristrutturazione della raffinazione e della rete di distribuzione dei carburanti e la centralità del mercato del gas attraverso il ruolo che l'Italia potrebbe avere come hub sud europeo. D'altro canto l'ipotesi su cui si basa la SEN è che l'Italia nel medio periodo resterà un Paese dipendente dai combustibili fossili; basti pensare che nel 2010 l'86% circa del fabbisogno energetico è stato coperto da combustibili fossili di cui il 90% importato.

Entrando nel merito del documento, la strategia fotografa l'attuale situazione energetica nazionale caratterizzata da:

- “prezzi dell'energia mediamente superiori ai suoi concorrenti europei (soprattutto per l'elettricità), e ancor più rispetto ad altri Paesi come gli Stati Uniti. Questa situazione rappresenta un fattore di grave appesantimento per la competitività del sistema economico italiano, ed è dovuta in gran parte a quattro ragioni strutturali:
 - Il mix energetico, in particolare quello elettrico, è in questo momento piuttosto costoso perché principalmente basato su gas e rinnovabili e si differenzia molto da quello della media UE per l'assenza di nucleare e la bassa incidenza di carbone.
 - I prezzi all'ingrosso del gas in Italia sono mediamente più alti che negli altri Paesi europei. Il prezzo medio del gas sul mercato spot PSV nel 2011

è stato di circa il 25% superiore a quello dei principali *hub* nord-europei [...] Ciò si riflette anche sul prezzo all'ingrosso dell'elettricità, che nella maggior parte delle ore viene determinato da centrali CCGT a gas.

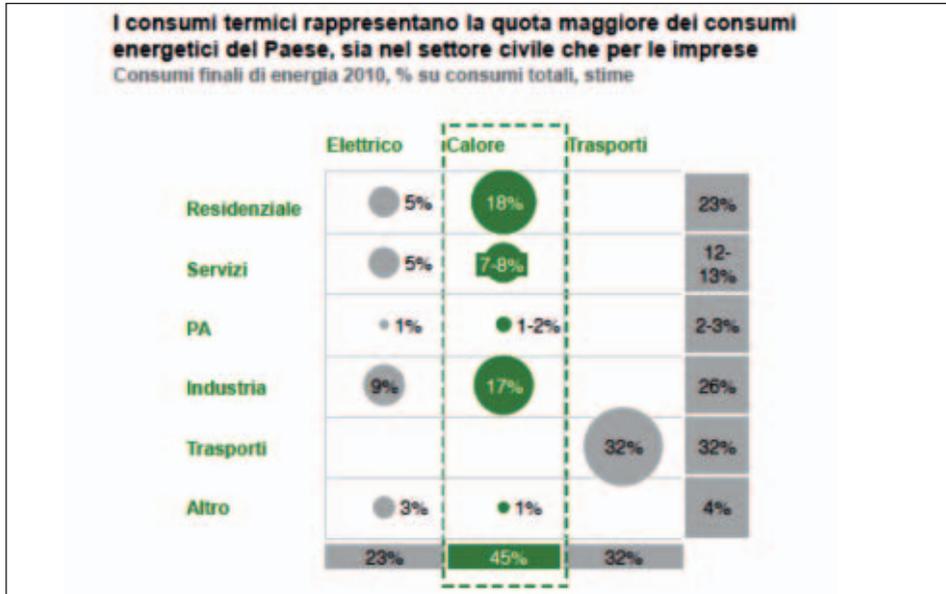
- Gli incentivi alla produzione rinnovabile elettrica in Italia sono storicamente i più elevati d'Europa (ad esempio, gli incentivi unitari alla produzione fotovoltaica sono stati circa il doppio di quelli tedeschi), con un forte impatto sul costo dell'energia: oltre il 20% della bolletta elettrica italiana (escluse imposte) è destinato a incentivi alla produzione tramite fonti rinnovabili.
- Vi sono infine una serie di altri costi, dovuti a politiche pubbliche sostenute dalle tariffe come ad esempio, per il settore elettrico: gli altri "oneri di sistema" (oneri per smantellamento nucleare, ricerca di sistema, regimi tariffari speciali) e inefficienze diffuse (es. CIP6).
- Situazione piuttosto critica in termini di sicurezza e indipendenza degli approvvigionamenti:
 - La limitata capacità di risposta del sistema gas in condizioni di emergenza: quando ci si trova in contemporanea presenza di riduzioni degli approvvigionamenti dall'estero e di punte prolungate di freddo eccezionale sull'intero territorio – quali quelle sperimentate nel febbraio 2012 – la resilienza del sistema è ancora insufficiente [...].
 - La dipendenza dalle importazioni: l'84% del fabbisogno energetico italiano è coperto da importazioni.[...] Il dato si confronta con una quota di importazioni medio nell'Unione Europea significativamente più basso, pari al 53%".



Fonte: Strategia Energetica Nazionale-2013

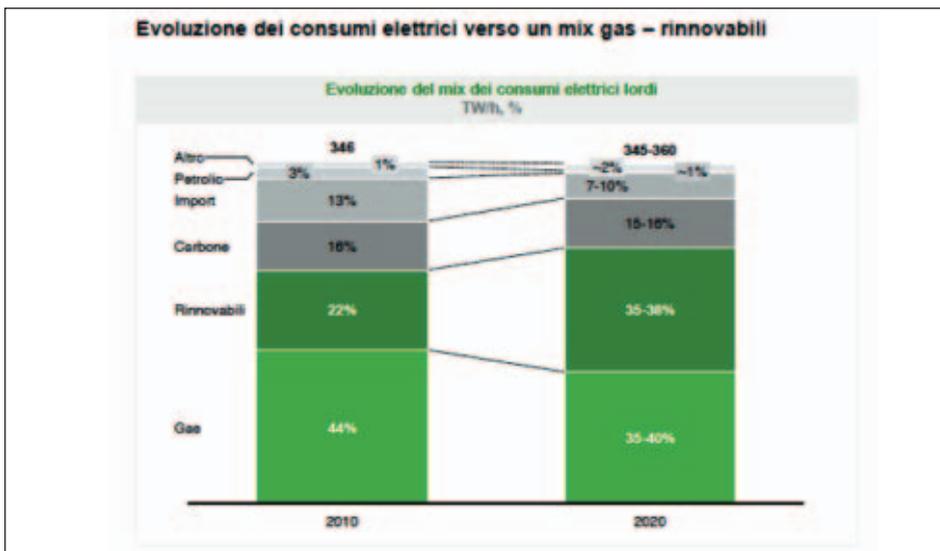
Entrando in merito ai consumi energetici, il grafico seguente riporta la suddivisione dei consumi per settore d'uso facendo riferimento all'anno

2010, anno in cui si è registrato un consumo finale lordo di energia pari a 127,5 Mtep. Il calore, inteso come consumo finale di energia per il riscaldamento e raffrescamento, rappresenta la quota più importante, seguito dal consumo nei trasporti e da quelli elettrici.



Fonte: Strategia Energetica Nazionale-2013

La SEN, coerentemente con le politiche di sviluppo sostenibile adottate a livello europeo, focalizza l'attenzione su sette priorità strategiche di azione per i prossimi anni due delle quali legate **all'efficienza energetica** e allo sviluppo delle **fonti rinnovabili**, con l'obiettivo lungimirante di raggiungere e superare i parametri fissati per l'Italia dal Pacchetto Clima-Energia 2020, di ridurre il gap di costo energetico che ci caratterizza, favorendo la crescita economica e di garantire una maggiore sicurezza di approvvigionamento e una minor dipendenza dall'estero. In merito all'efficienza energetica fissa un obiettivo quantitativo al 2020 di riduzione dei consumi primari di ulteriori quattro punti percentuali rispetto a quanto prefissato dall'UE (il 24% a fronte del 20% europeo), si propone di abbattere le relative emissioni e di risparmiare una notevole quantità di combustibile fossile importato. In merito alle FER (fonti energetiche rinnovabili) la strategia si prefigge di raggiungere il 19% dei consumi finali lordi rispetto all'obiettivo UE del 17%. In particolare, per quanto riguarda il settore elettrico, l'obiettivo è quello di far diventare le FER la prima componente del mix di generazione al pari del gas (35-38% dei consumi finali al 2020). Nel campo termico la meta è quella di sviluppare la produzione da FER fino al 20% dei consumi finali al 2020 mentre nel settore dei trasporti si conferma il dato europeo di un contributo dei biocarburanti pari al 10% dei consumi.



Fonte: Strategia Energetica Nazionale 2013

Per raggiungere tali obiettivi, la strategia prende spunto dalle misure già messe in atto negli anni precedenti e le rafforza. In particolare nel campo dell'efficienza energetica il **Piano d'Azione Nazionale per l'Efficienza Energetica (PAEE)** presentato nel 2007 in ottemperanza alla direttiva 2006/32/CE e il nuovo piano del 2011 mirano a conseguire un obiettivo globale di risparmio energetico tramite servizi energetici e altre misure di miglioramento dell'efficienza energetica quantificabile con una riduzione del 9,6% entro il 2016. Tali misure confermate dalla SEN riguardano:

- I **“Certificati Bianchi” (o Titoli di Efficienza Energetica, TEE)** per cui è previsto un rafforzamento soprattutto nel settore industriale e dei servizi, pur mantenendo un ruolo importante anche per interventi nell'area residenziale non coperti da detrazioni o incentivi; in particolare, ogni TEE corrisponde a 1 Tep (tonnellata equivalente di petrolio) di energia risparmiata a seguito di interventi di miglioramento dell'efficienza, realizzati dai soggetti obbligati o da soggetti volontari che possono partecipare al meccanismo. “Il soggetto attorno cui ruota il meccanismo sono i grandi distributori di gas e di elettricità. Costoro diventano ‘soggetti obbligati’ se hanno un parco di almeno 50.000 clienti; annualmente viene loro assegnato un obiettivo di risparmio energetico di cui dovranno dimostrare il conseguimento” o mediante la realizzazione diretta dei progetti di efficienza energetica ovvero acquistando TEE da altri soggetti. (da: *“I titoli di efficienza energetica, guida operativa II”*).
- Le **detrazioni fiscali** in atto, prevalentemente dedicate al settore delle ristrutturazioni civili (detrazione fiscale sull'IRPEF suddivisa in quote annuali, per un totale pari al 55% delle spese sostenute, ora diventata 65%).

Tale detrazione riguarda una serie di interventi, tra cui la riqualificazione energetica complessiva dell'edificio, azioni di miglioramento della prestazione di singole parti dell'involucro, sia per gli elementi opachi che per gli infissi, installazione di pannelli solari per la produzione di ACS e sostituzione di impianti di climatizzazione invernale. Secondo gli operatori del settore, come riportato nel Energy Efficiency Report 2013 del Politecnico di Milano, le detrazioni costituiscono il più generoso sistema di incentivi mai messo in campo dal Governo per promuovere l'efficienza e lo sviluppo economico sostenibile. Tuttavia quello che preoccupa è l'instabilità della politica di incentivazione nel tempo e il rischio di "disorientamento" da parte dei potenziali fruitori data la parziale sovrapposizione dell'azione al Conto Energia Termico.

- L'applicazione delle **normative in materia di efficienza energetica** soprattutto nel settore edilizio e nel campo dei prodotti ricadenti nella direttiva dell'Ecodesign.

TIPO DI PROVVEDIMENTO		AMBITO D'APPLICAZIONE			
		PROCESSO PRODUTTIVO		BUILDING	
		Industria	Servizi	Residenziale	Non Residenziale *
OBBLIGHI		Legge 10/91 e s.m.i.			
			D.L. 192/2005 e s.m.i. (D.L. 28/11/12 - <i>adempimenti relativi alla certificazione energetica</i>) (D.L. 4/36/13 - <i>Efficienza Energetica</i>)		
INCENTIVI DIRETTI ED INDIRETTI		D.L. 3/03/11			
		D.M. 26/7/04 e s.m.i. (D.M. 26/10/2012 - <i>Testo d'Intesa Energetica</i>)			
			D.M. 26/10/2012 - <i>Conto Energia Termico</i>		
			Legge n. 296/06 e s.m.i. (D.L. 4/36/2012 - <i>Decreto di riqualificazione energetica</i>)		
		D.L. 63/2012 e s.m.i. - <i>Decreto energetico</i>			

[*] All'interno della categoria «Building-Non residenziale» rientra anche la Pubblica Amministrazione. I provvedimenti ad essa riferiti saranno ripresi ed illustrati in dettaglio nel Capitolo 5.

Quadro normativo italiano per l'efficienza energetica – Fonte: Energy Efficiency Report 2013

Nel campo edilizio le normative recepiscono i contenuti e le indicazioni delle direttive emanate, alcune delle quali precedentemente citate; in particolare, fissano requisiti minimi obbligatori inerenti il fabbisogno energetico nel caso di nuove costruzioni o ristrutturazioni sostanziali, promuovono l'utilizzo di impianti efficienti e l'utilizzo di FER e recepiscono le regole in materia di certificazione energetica e di monitoraggio dei consumi. Ultimamente è stato introdotto l'Attestato di prestazione energetica (APE), documento che accompagna la storia energetica dell'edificio riportando il consumo di energia primaria, la classe e la qualità energetica e le relative emissioni di CO₂. L'APE è obbligatorio per i nuovi edifici, nel caso di ristrutturazioni sostanziali e deve essere prodotto in caso di vendita o locazione.

- L'introduzione del **Conto Energia Termico**, ossia del meccanismo nato per incentivare gli interventi di riqualificazione energetica del patrimonio immobiliare della Pubblica Amministrazione e interventi legati alle fonti energetiche rinnovabili per la produzione di energia termica per utenze private.

Diversi strumenti a disposizione per l'efficienza energetica nei diversi settori di intervento

Settore	Principali strumenti				Rilevanza
	Normative/Standard	Certificati Bianchi (TEE)	Incentivi (Conto Termico)	Detrazioni fiscali	
Residenziale	Nuovo ¹	✓	✓	✓	✓
Servizi	Nuovo ¹	✓	✓	✓	✓
PA	Nuovo ¹	✓	✓	-	✓
Industria	-	✓	-	-	-
Trasporti	✓	✓	-	-	-

Azioni previste

- Rafforzamento in particolare per l'edilizia e i trasporti
- Aumento offerta (nuove schede e aree di intervento)
- Revisione di modalità (tempi, premialità, burocrazia, mercato)
- Introduzione incentivo diretto in "Conto Termico"
- Estensione nel tempo del 55% Miglioramenti, es: differenziazione su beneficio, parametri di costo, eliminazione sovrapposizioni

1 Il rafforzamento di norme e standard agisce principalmente sui nuovi edifici o le ristrutturazioni edilizie importanti.
Fonte: MISE

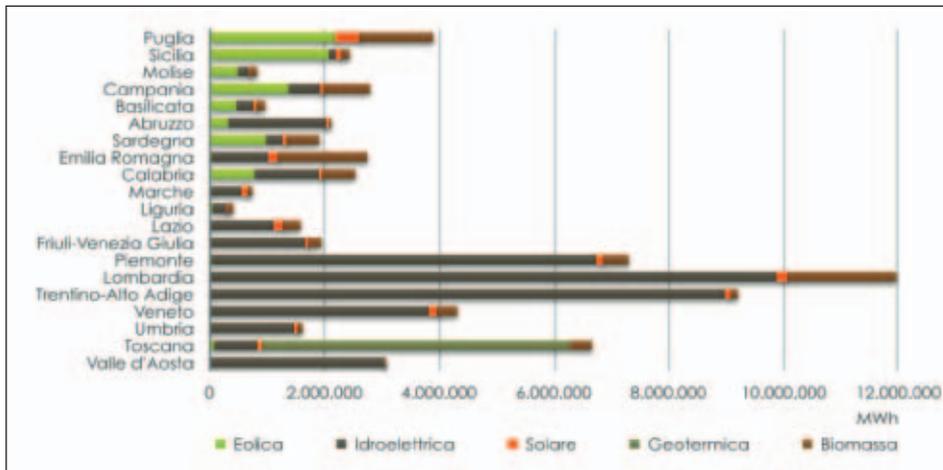
Fonte: Strategia Energetica Nazionale-2013

In merito allo sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili due sono state le tappe relative al recepimento alla Direttiva 2009/28/CE: la prima riguarda l'emanazione nel 2010 del **Piano di Azione Nazionale per le Energie Rinnovabili (PAN)** e la seconda l'emanazione del decreto **"Burden sharing"** nel 2012, relativo alla redistribuzione degli obiettivi nazionali a livello delle Regioni e delle Provincie Autonome e alla definizione dei singoli target di produzione di elettricità e di calore da FER. Il PAN fissa gli obiettivi nazionali per la quota di energia da fonti rinnovabili nel settore termico del riscaldamento e raffrescamento, nel settore dei trasporti e nel settore elettrico e definisce le modalità di raggiungimento degli stessi. In particolare, la linea d'azione primaria riguarda lo sviluppo delle FER a copertura dei consumi finali per riscaldamento e raffrescamento; le azioni di sviluppo in merito riguardano il potenziamento delle reti di teleriscaldamento, la diffusione della cogenerazione e l'immissione di biogas nella rete di distribuzione del gas naturale. Un'altra linea di azione strategica del PAN riguarda la questione della produzione di elettricità da FER. La tematica si incentra sull'adeguamento del sistema elettrico in funzione della potenza installata; prevede in particolare l'adeguamento delle reti di distribuzione e lo sviluppo di sistemi di stoccaggio/accumulo/raccolta dell'energia.

Consumi finali lordi di energia e obiettivi per le energie rinnovabili									
	2005			2008			2009		
	Consumi da FER	Consumi finali lordi (CFL)	FER / Consumi	Consumi da FER	Consumi finali lordi (CFL)	FER / Consumi	Consumi da FER	Consumi finali lordi (CFL)	FER / Consumi
	[Mtep]	[Mtep]	[%]	[Mtep]	[Mtep]	[%]	[Mtep]	[Mtep]	[%]
Electricità	4.546	29.749	15,29%	5.040	30.399	16,58%	9.112	31.448	28,97%
Calore	1.916	88.501	2,80%	3.238	56.534	5,53%	6.520	60.135	10,83%
Trasporti	0,179	42,976	0,42%	0,723	42,619	1,70%	2,630	39,630	6,38%
Trasferimenti da altri Stati	-	-	-	-	-	-	1,144	-	-
Totale	6,941	141,226	4,91%	9,001	131,533	6,84%	22,308	131,214	17,00%
Trasporti ai fini dell'ob.10%	0,338	38,000	0,87%	0,818	37,670	2,44%	3,419	33,875	10,06%

Fonte: Piano di Azione Nazionale per le Energie Rinnovabili

In merito al mix rinnovabile per la produzione elettrica il grafico successivo mostra la situazione al 2010; “nella maggior parte delle Regioni, è l’energia idroelettrica ad offrire il contributo più rilevante sia per le Regioni subalpine sia per quelle appenniniche. Si comincia però ad apprezzare il contributo di altre fonti quali l’eolico (soprattutto in Campania, Puglia e Sicilia) e le biomasse (soprattutto in Emilia Romagna, Lombardia e Puglia). A riguardo, è bene rimarcare come il PAN specifichi la necessità di ricorrere alle biomasse soprattutto per la generazione di calore, al fine di perseguire obiettivi di maggiore efficienza e sostenibilità negli impieghi delle risorse” (fonte: *La Green Economy in Piemonte – Rapporto Ires 2013*).



Produzione di energia elettrica da FER delle diverse Regioni al 2010 - fonte La Green Economy in Piemonte – Rapporto Ires 2013

Le misure di incentivazione diretta delle energie rinnovabili per la produzione di elettricità riguardano:

- i **certificati verdi**, ossia i titoli scambiati sul mercato riconosciuti ai produttori da fonti rinnovabili in funzione dell’energia prodotta. Tenuto con-

to che i produttori e i distributori di energia elettrica sono tenuti a immettere in rete un quantitativo minimo di energia da FER, tale obbligo può essere assolto, o mediante la produzione della stessa, o mediante l'acquisto dei certificati verdi comprovanti la produzione dell'equivalente quota.

- La **tariffa onnicomprensiva** è un regime basato sull'erogazione di una tariffa fissa riconosciuta agli impianti da fonti rinnovabili in funzione dell'energia immessa in rete e include sia l'incentivo sia la remunerazione. È un meccanismo che avvantaggia i piccoli produttori che difficilmente potrebbero trarre vantaggio dal complesso meccanismo dei certificati verdi.
- Il **conto energia** è un "regime di sostegno che garantisce una remunerazione costante dell'energia elettrica prodotta da impianti solari fotovoltaici e termodinamici, per un periodo prestabilito (20 anni per gli impianti fotovoltaici, 25 anni per gli impianti solari termodinamici) attraverso una tariffa per tutta l'energia prodotta dagli impianti (feed in premium). La tariffa è aggiuntiva rispetto al ricavo della vendita o alla valorizzazione, mediante lo scambio sul posto o l'autoconsumo, dell'energia prodotta e varia in funzione della taglia e del grado di integrazione architettonica dell'impianto. Tale regime premia le produzioni rinnovabili a prescindere dall'utilizzo che viene fatto dell'energia elettrica prodotta" (da: *Piano di Azione Nazionale per le energie rinnovabili dell'Italia*). La rapida crescita e lo sviluppo della tecnologia fotovoltaica è dovuta soprattutto al sistema incentivante molto generoso in vigore negli ultimi anni, che non ha tenuto conto dei costi in diminuzione della tecnologia, garantendo margini di profitto elevati rispetto agli altri paesi europei. L'incentivo al 2012 risultava essere tra il doppio/triplo di quello riconosciuto in Francia e Germania. Tale iniziativa, pur favorendo l'espansione del settore, si è riversata indirettamente sulle tasche dei consumatori italiani comportando un'incidenza sulla bolletta elettrica pari a oltre il 20%.

Le misure d'incentivazione delle energie rinnovabili per usi termici sono invece il "**Conto energia termico**", i "**certificati bianchi**" e le **detrazioni fiscali** precedentemente esposte. È opinione degli operatori che ad oggi le potenzialità d'incentivazione del Conto Termico non siano state adeguatamente sfruttate, nonostante le ridotte tempistiche burocratiche e la semplicità di remunerazione diretta ne avrebbero dovuto favorire un diffuso utilizzo. Se da un lato il PAN ha definito la priorità d'azione sulle fonti rinnovabili termiche e la stessa SEN ne ha ricalcato l'importanza sostenendo che rispetto alle elettriche quelle termiche sono più efficienti e meno costose per raggiungere gli obiettivi europei e comportano benefici significativi di risparmio combustibile, dall'altro le azioni operative e le forme di incentivazione si sono rivelate completamente sbilanciate sul fronte elettrico. Lo sviluppo delle rinnovabili termiche negli ultimi anni è avvenuto senza un quadro di incentivazione stabile e dedicato. Tale situazione comporta il fatto che a oggi nel settore elettrico l'obiettivo 20-20-20 è stato praticamente raggiunto, mentre nel campo termico molta strada resta ancora da fare. Nel campo edilizio la recente nor-

mativa precedentemente esposta prevede un ausilio sempre maggiore delle fonti rinnovabili, a copertura in una prima fase di una percentuale della sola produzione ACS, ed ora anche a copertura di parte del fabbisogno di energia complessivo. Pure in questo caso la complessità del quadro normativo, le numerose modifiche introdotte e l'assenza di una politica di sviluppo costante e uniforme su tutto il territorio rendono la situazione molto confusa per gli operatori del settore, per i tecnici e per gli stessi Enti pubblici.

Se da un lato le politiche energetiche adottate ambiscono a raggiungere e superare i target europei fissati con l'obiettivo di ridurre l'emissione di gas climalteranti prodotti prevalentemente dalla combustione di petrolio, carbone e gas, dall'altro esistono politiche d'incentivazione delle fonti fossili ancora in essere; un recente rapporto di Legambiente fornisce un quadro completo dell'assurda situazione legata a tale sostegno economico. "Ad esempio in Italia, com'è noto, risorse pubbliche finanziano l'autotrasporto su gomma e sostengono l'acquisto di combustibile a favore del settore agricoltura e pesca; inoltre, una quota parte della bolletta pagata da tutti i consumatori, con il famigerato CIP6 nato per sostenere la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, tramite alcuni stratagemmi è servito e serve tutt'oggi per sostenere centrali a carbone, raffinerie e centrali a fonti fossili. Altro sussidio è stato recentemente introdotto dal Governo Monti a sostegno di vecchie centrali funzionanti a fonti fossili per prevenire le "situazioni di emergenza gas". Altro caso riguarda il sussidio a favore delle cosiddette "aziende energivore" ossia aziende caratterizzate da un consumo energetico molto elevato (ad esempio i cementifici). Per assurdo tale sostegno economico premia "il consumo di energia, invece di spingere interventi che al contrario premiano l'efficienza energetica nella gestione degli impianti e delle reti e che riducano i possibili problemi sulla rete. In questo modo, le "aziende energivore" non saranno mai spinte ad attivare processi di efficientamento energetico che avrebbero non solo la conseguenza di ridurre i propri costi legati ai consumi energetici, in linea con gli obiettivi di tale sussidio, ma contribuirebbero alla riduzione delle bollette elettriche degli utenti finali, alla riduzione dei consumi di energia da fonti fossili, alla lotta contro i cambiamenti climatici" (Fonte: *Legambiente, Stop sussidi alle fonti fossili, 2013*).

Gli obiettivi raggiunti

Una recente analisi dell'Agenzia Europea per l'Ambiente mostra i progressi fatti grazie alle politiche ambientali adottate dall'Unione Europea rispetto agli obiettivi fissati con il Pacchetto Clima-Energia. In particolare "la riduzione dei gas serra è il settore nel quale gli obiettivi sono stati già quasi raggiunti a sette anni dalla scadenza. Alla fine del 2012, infatti, fa sapere l'Aea, nel complesso i Paesi dell'Unione Europea hanno ridotto le emissioni del 18% sul livello del 1990. Anche per quanto riguarda le rinnovabili, l'obiettivo del 2020 è ampiamente raggiungibile. Infatti nel 2011 dalle fonti rinnovabili è arrivato il 13% dell'energia prodotta, un dato supe-

riore all'11,7% previsto per gli anni 2011-2012. Le cose vanno meno bene, invece, per quanto riguarda il terzo obiettivo: il miglioramento del 20% dell'efficienza energetica. Solo quattro Stati (Bulgaria, Danimarca, Francia e Germania) stanno facendo progressi in questo campo, illustra il rapporto" (*fonte: Obiettivi ambientali Ue del 2020, siamo più avanti del previsto - www.corriere.it*). In merito alla situazione italiana il Dossier Clima 2014 della Fondazione per lo sviluppo sostenibile fotografa una situazione positiva: "L'Italia ha centrato il target di Kyoto, riducendo le emissioni rispetto al 1990 del 7,8% a fronte di un impegno di -6,5%. I dati ufficiali confermano, quindi, le stime effettuate dalla Fondazione lo scorso anno. Guardando oltre, anche i target al 2020 fissati dal pacchetto clima-energia dell'UE sono a portata di mano: gli attuali livelli di emissione di gas serra sono già inferiori a quelli previsti per l'Italia dal target europeo; nel 2013 le rinnovabili dovrebbero superare agevolmente la soglia del 14% dei consumi finali lordi, molto vicino, quindi, al target del 17%; anche i consumi primari di energia nel 2013 sono allineati a quelli previsti per il 2020". Diversa invece l'opinione di altri studiosi che sulla base del rapporto Aea sottolineano: "L'Italia viene considerato un paese sostanzialmente non in linea con il proprio obiettivo di riduzione delle emissioni, principalmente a causa del fatto che non ha fornito adeguate informazioni sulle proprie intenzioni di utilizzo dei meccanismi flessibili. [...] Tutto ciò porta l'Italia ad un gap annuale di 3,7 MtCO₂/anno, che nel quinquennio di riferimento ammonta in totale a 18,5 MtCO₂. In termini monetari stiamo parlando di circa 90 milioni di euro, che potrebbero aumentare viste le fluttuazioni sul mercato della tonnellata di CO₂, parametro di riferimento per i permessi di riduzione. Al momento non si sa come l'Italia farà fronte a questo "acquisto" sul mercato internazionale in quanto in nessuna delle ultime Leggi di Stabilità (Leggi Finanziarie) è stato mai fatto riferimento a tale impegno assunto dall'Italia" (*fonte: Protocollo di Kyoto: l'Italia lontana dall'obiettivo - www.ilcambiamento.it*).

Certificazione energetica

Come in precedenza esposto la certificazione energetica rappresenta un tassello importante per attivare uno sviluppo della cultura legata all'efficienza energetica; l'utente finale, grazie a parametri e indicatori chiari e semplici che individuano una specifica classe energetica, è in grado di orientare le proprie scelte verso prodotti efficienti o comunque è messo in condizione di prendere decisioni consapevoli. Grazie a questo processo s'innescia un meccanismo di mercato che trasferisce sul prezzo del bene la qualità energetica dello stesso premiando interventi che garantiscono elevati standard costruttivi. La condizione per far sì che questo avvenga è legata alla serietà del meccanismo di certificazione e alla responsabilità degli operatori che entrano in gioco.

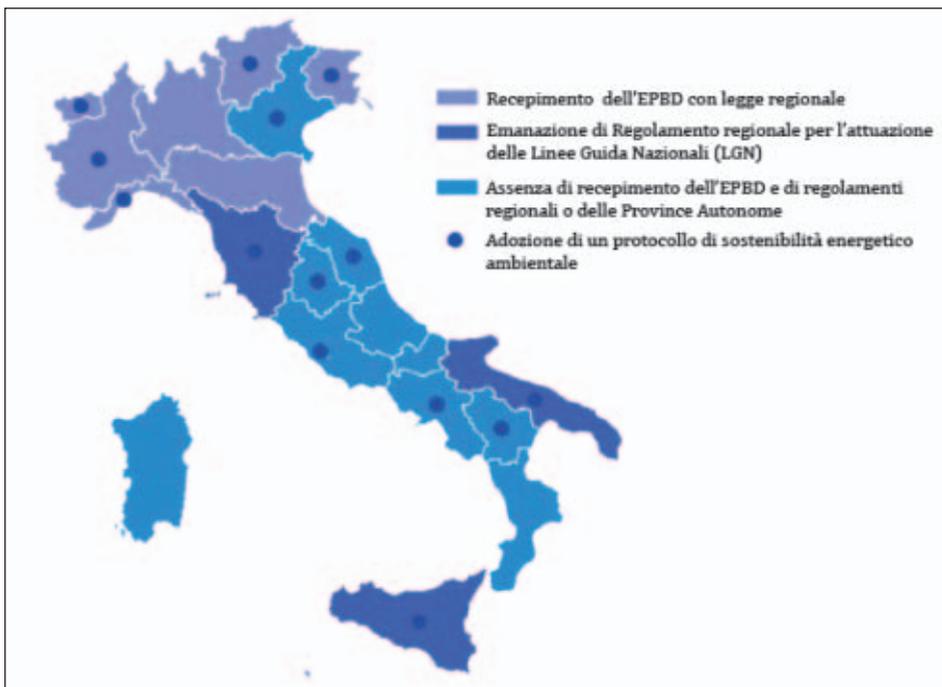
Caso emblematico per l'Italia è rappresentato dal già citato sistema di

certificazione degli edifici CasaClima, attivo in Provincia Autonoma di Bolzano a partire dal 2002. Il sistema certifica la prestazione energetica dell'edificio sulla base delle caratteristiche dell'involucro (per involucro s'intende il guscio che racchiude il volume riscaldato) e sulla qualità del costruito. L'iter di certificazione prevede l'elaborazione di un progetto dell'edificio a partire da regole e standard definiti nel quale vengono individuati e dettagliati tutti gli elementi che caratterizzano l'involucro analizzando in modo particolare i punti di connessione fra gli stessi. Fase successiva è la verifica in cantiere della corretta esecuzione del progetto mediante sopralluoghi da parte di figure indipendenti dalla realizzazione e progettazione. Punti di forza del protocollo CasaClima sono quindi la verifica del progetto e della sua realizzazione in cantiere; solo in questo modo è possibile comprovare l'effettiva qualità del costruito. La targhetta energetica consegnata e affissa sull'edificio, con riportati i dati di prestazione, diventa emblema del risultato ottenuto. La certificazione CasaClima ha innescato in Alto Adige un virtuoso meccanismo di sensibilizzazione alla tematica del risparmio energetico che, grazie a corsi di formazione per tecnici e operatori del settore, eventi, fiere, comunicazione si è esteso anche nel resto del Paese.

Peccato che dal punto di vista normativo, prima che fossero pubblicate le «*Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici*» mediante D.M. 26/06/2009, grazie alla "clausola di cedevolezza" contenuta nel D.Lgs. 192/05, alcune Regioni (in sequenza Lombardia, Liguria, Piemonte e Emilia Romagna) hanno provveduto a legiferare in tema di certificazione energetica recependo in modo autonomo la Direttiva 91/2002. Tale situazione ha generato differenti percorsi di certificazione spesso non coerenti fra loro; regole diverse, metodologie di calcolo differenti, competenze dei certificatori disuguali non hanno certo facilitato il difficile percorso di recepimento della certificazione. In termini normativi "il tema della certificazione energetica e dei relativi obblighi è stato introdotto col D.Lgs 192/05 e ripreso più volte dai successivi decreti attuativi o di modifica dello stesso portando a un quadro frammentato e a volte non coerente tra un testo e l'altro. Il DL 63/13, convertito dalla Legge 90/2013, propone un riordino della materia sostituendo integralmente alcuni passaggi del D.Lgs 192/05 e anticipando nuovi decreti attuativi dedicati alla certificazione energetica degli edifici. Il tutto viene di nuovo modificato ed integrato dal DL 145 denominato "Destinazione Italia" del dicembre 2013, convertito in Legge con la Legge 9 del 21 febbraio 2014" (fonte: *Guida Anit - La legislazione per il risparmio energetico e l'acustica degli edifici* - settembre 2013).

Sebbene la certificazione sia di fatto obbligatoria su tutto il territorio nazionale, a livello locale si possono configurare le seguenti situazioni:

- recepimento, con Legge regionale, della Direttiva 2002/91/CE;
- emanazione di Regolamento regionale per l'attuazione delle Linee Guida Nazionali (LGN);
- assenza di recepimento della Direttiva 2002/91/CE e di regolamenti regionali o delle Province Autonome.



Fonte: Recepimento della certificazione energetica a livello regionale – Attuazione della Certificazione Energetica degli edifici in Italia -2013

L'Attestato di Prestazione Energetica (APE), che ha sostituito l'Attestato di Certificazione Energetica (ACE), rappresenta il documento di sintesi della prestazione energetica dell'edificio; deve essere prodotto in caso di vendita o locazione dell'immobile e in caso di nuova costruzione o di ristrutturazione importante, prima del rilascio del certificato di agibilità. Tenuto conto che i protocolli di certificazione sono differenti, anche gli APE non sono tutti uguali. “Sette Amministrazioni hanno adottato un proprio modello regionale mentre tutte le altre utilizzano il modello proposto dalle Linee Guida Nazionali. Valore calcolato del fabbisogno di energia primaria specifico EPGL e classe energetica sono legati tra loro secondo due criteri: Lombardia, Piemonte, Emilia Romagna, Valle d'Aosta e le Province Autonome di Trento e Bolzano adottano una classificazione “diretta”, ovvero in funzione del valore di EPGL relazionato a valori limite fissi delle classi energetiche; le rimanenti Regioni, fanno riferimento alla classificazione proposta dalle Linee Guida Nazionali, ovvero a valori limite espressi sia in funzione della zona climatica - così come individuate all'art. 2 del DPR del 26/08/1993 n. 412 - che del rapporto di forma dell'edificio S/V (Superficie Disperdente/Volume lordo riscaldato). In particolare la Liguria considera anche il fabbisogno di acqua calda sanitaria” (fonte: *CTI Attuazione della Certificazione Energetica degli edifici in Italia -2013*). In merito alla figura del certificatore energetico, il DPR 75/13 definisce i requisiti del tecnico abili-

tato alla sottoscrizione dell'APE (tali regole si applicano per tutte le Regioni che non abbiano provveduto a adottare propri provvedimenti in applicazione della Direttiva 2002/91/CE). In particolare sono previste due vie per essere riconosciuti come "Soggetto certificatore": una strada comporta l'iscrizione a un Ordine e Collegio e la competenza per la progettazione di edifici e impianti, l'altra prevede l'abilitazione mediante un corso di formazione specifico della durata minima di 80 ore e il superamento di un esame finale con la condizione pregiudiziale del possesso di un diploma di istruzione tecnica o professionale.

Un recente studio sull'andamento del mercato immobiliare 2013 evidenzia il mancato successo di tale attestato; il problema, fa notare il Fronte degli agenti immobiliari (Fiaip), riguarda il fatto che come spesso accade la normativa è stata imposta dall'alto senza creare la dovuta sensibilizzazione ai cittadini. Per tale ragione il passaggio a un mercato immobiliare in cui il valore dell'immobile è funzione della classe energetica è ancora un miraggio. Questo di certo non vale per quelle realtà (ad esempio l'Alto Adige) in cui la questione della certificazione energetica è oramai un traguardo raggiunto e condiviso da tutta la collettività.

Nuove maestranze nella green economy e opportunità di sviluppo – dichiarazioni

La "green economy" è definita a livello comunitario come "un'economia che genera crescita, crea lavoro e sradica la povertà, investendo e salvaguardando le risorse del capitale naturale da cui dipende la sopravvivenza del nostro pianeta" (fonte: *Regione Piemonte – L'artigianato nella prospettiva della green economy*, p.17). Tale definizione coinvolge tutte le attività economiche e, in modo particolare, il settore delle costruzioni responsabile come più volte ribadito del consumo di risorse naturali (oltre il 50% delle materie prime estratte sono utilizzate nel campo delle costruzioni) e del consumo finale di energia. La eco-costruzione, ossia la realizzazione di edifici che in tutte le fasi del loro ciclo di vita hanno un impatto sull'ambiente minore rispetto ai sistemi edilizi tradizionali, così come l'adozione di politiche di sviluppo dell'efficienza energetica attraverso attività di riqualificazione del patrimonio esistente, giocano un ruolo fondamentale nella salvaguardia del nostro pianeta e nel raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione. In particolare le attività di green economy applicate al settore delle costruzioni in un periodo di recessione e di crisi del settore come quello che stiamo vivendo, garantiscono maggiori opportunità di sviluppo rispetto all'edilizia tradizionale. Lo dimostra il recente "*XXI Rapporto Congiunturale e Previsionale Cresme sul mercato delle costruzioni tra 2013 e 2017*". Tra gli elementi che segnano lo sviluppo futuro del settore emergono: i processi di innovazione tecnologica, l'impatto sempre più forte dell'Ict sul settore costruzioni, i temi del partenariato pubblico privato e dell'integrazione tra servizi e costruzione come tasselli importanti del ciclo, una domanda low cost di edilizia sociale finora senza risposta, le frontiere dell'energy technology e della

riqualificazione ambientale. “Il prossimo ciclo dell’edilizia sarà di riqualificazione e trasformazione più che di nuova costruzione. Lo confermano anche i dati relativi all’anno 2013, in cui cresce ancora il peso del recupero, che è giunto a rappresentare il 66% degli investimenti e il 45,5% della produzione edilizia allargata, che comprende anche un 29,3% di nuova costruzione, un 20,9% di manutenzione ordinaria e un 4,3% di impianti di energie rinnovabili. Il peso di quest’ultimo capitolo, in particolare, si sgonfia dopo “la bolla speculativa del fotovoltaico” tra 2009 e 2011. Il futuro delle costruzioni si gioca su efficienza, innovazione, organizzazione, tecnologie; oggi il mercato della riqualificazione, centrato prevalentemente sui microinterventi, tiene in piedi quello delle costruzioni” (fonte: <http://magazine.larchitettura.it/dicembre-2013/gli-argomenti/attualita/a-piccoli-passi.html>).

Analizzando il patrimonio immobiliare italiano, caratterizzato da edifici costruiti in prevalenza prima degli Anni ‘80, carenti dal punto di vista del comportamento energetico, ma anche dal punto di vista strutturale e manutentivo (basti pensare alla problematica dell’adeguamento sismico), appare auspicabile un futuro di riqualificazione e di trasformazione; solo in tal modo è possibile pensare ad una riduzione dei consumi energetici e ad una redditività economica degli investimenti fatti. Se poi si pensa alla quantità di edifici storici tutelati presenti nel nostro Paese, la sfida legata alla riqualificazione energetica si fa ancora più interessante.

Altra questione riguarda il patrimonio di proprietà pubblica: il decreto legislativo in fase di definizione per il recepimento della direttiva 2012/27/UE sull’efficienza energetica individua differenti misure per arrivare a riqualificare ogni anno almeno il 3% del patrimonio della pubblica amministrazione centrale; il pubblico secondo lo spirito del legislatore, deve diventare un esempio del buon costruire per la collettività.

Riqualificare un immobile dal punto di vista energetico significa adottare delle soluzioni in grado di ridurre il fabbisogno di energia che riguarda prevalentemente il riscaldamento e raffrescamento, pari al 67% circa del totale nel caso degli edifici residenziali.

L’intervento di riqualificazione non si traduce solo in una diminuzione delle spese di gestione e quindi in un aumento del valore dell’immobile, ma anche in un miglioramento delle condizioni di comfort interne. Isolando ad esempio le pareti esterne si aumenta la temperatura superficiale interna delle stesse, garantendo un minor scambio radiativo tra il nostro corpo e l’elemento e quindi generando un elevato livello di comfort; oppure installando un impianto di ventilazione con recupero di calore si rinnova automaticamente l’aria interna degli ambienti limitando le fuoriuscite di calore e eliminando l’aria viziata.

Tenuto conto della eterogeneità del nostro territorio dal punto di vista climatico, delle diverse tipologie costruttive, delle differenti destinazioni d’uso e dei vincoli presenti, il mercato offre innumerevoli soluzioni per riqualificare e intervenire sugli edifici; alcune riguardano il settore dell’involucro altre il settore impiantistico.

Appare evidente che non esistono soluzioni univoche alle differenti e innumerevoli problematiche; solo attraverso una corretta analisi e diagnosi dell'esistente e una progettazione consapevole che tenga conto di tutte le condizioni in essere (compreso il budget a disposizione), è possibile individuare la soluzione migliore o più efficiente per il caso in esame e quindi affidare a personale qualificato la realizzazione del progetto. Lo stesso vale per la realizzazione di nuove costruzioni a basso consumo o "NZEB" per l'appunto; è richiesto un elevato livello di progettazione e di realizzazione per poter raggiungere gli obiettivi preposti.

L'edilizia, comparto produttivo della green economy, presenta elevate potenzialità in termini di ricadute occupazionali, di trasformazione delle professioni e dell'organizzazione del lavoro. "A tale riguardo va anche considerato il forte potere "attivante" che il settore delle costruzioni ha nei confronti degli altri comparti, con un possibile effetto moltiplicativo delle misure – già pervasive – di efficienza energetica. La progettazione e costruzione di nuovi edifici in modo più efficiente, così come la ristrutturazione dei fabbricati esistenti, infatti, attiva una grande varietà di sub-settori in termini di produzione, di beni intermedi e componenti, materiali e servizi che supportano il settore dell'efficienza energetica e della bioedilizia, chiamando in causa l'innovazione in molti campi collegati alle costruzioni" (*fonte: L'efficienza energetica in Italia: competenze e figure professionali emergenti per la green economy - Serena Rugiero*).

Tale scenario necessita una profonda riconversione del settore edile, in parte già in essere, con la trasformazione e l'adeguamento delle figure professionali coinvolte. La crescita del settore "energetico" richiede a tutti i livelli, dalla progettazione alla realizzazione, dal collaudo alla manutenzione, figure professionali competenti e preparate, capaci di dialogare e di perseguire gli obiettivi preposti. Se a livello di progettazione e gestione dei processi la figura dell'Energy Manager, introdotta con la Legge 10/91, inquadra la figura professionale in grado di analizzare le condizioni, individuare le soluzioni opportune e orientare le scelte energetiche, nel campo applicativo, "artigianale", si rende necessaria una figura trasversale in grado di leggere e correttamente realizzare i progetti nel campo energetico; **l'operatore ed il tecnico energetico** per l'appunto. Basti pensare ad esempio all'installazione di un impianto di ventilazione meccanica controllata, competenza in parte dell'idraulico, dell'elettricista ma anche dell'impresa costruttrice, oppure all'installazione di un impianto di regolazione e monitoraggio dei consumi termici e elettrici di competenza dell'elettricista ma anche dell'idraulico. Estendendo l'attenzione all'involucro, anche il settore edilizio richiede figure competenti in grado di approcciare correttamente le problematiche e relative soluzioni nel campo del "risparmio energetico"; ad esempio la posa di un cappotto, oggi di competenza dell'impresa di costruzioni o del decoratore, l'installazione dei serramenti, la corretta posa della stratigrafia di un tetto. Tale figura nasce dall'esigenza di dare una risposta professionale alla richiesta del mercato evitando di cadere nel meccanismo d'improvvisazione che spesso caratterizza il settore delle costruzioni e degli impianti.

La scelta del nome sintetico di “operatore energetico” e “tecnico energetico” è stata effettuata pensando all’immediatezza nella comprensione delle sue peculiarità; sarebbe stato possibile denominarli “operatore e tecnico di impianti tecnologici e risparmio energetico”, nome senz’altro più completo, ma si è preferito seguire la logica e la semplicità nella sua denominazione, già adottata nei settori afferenti la meccanica dove il “perito termotecnico” è stato inserito nel comparto energia. In questo modo, la curvatura che si intende portare alle figure degli operatori e tecnici di impianti termoidraulici viene denominata sinteticamente **“operatore energetico”** e **“tecnico energetico”**.

Il rapporto “GreenItaly 2013” analizza la situazione italiana del mercato legato alle nuove figure “green”: “la portata innovativa della green economy e dei green jobs in particolare trova riscontro anche sul fronte della domanda di lavoro. Basti pensare che ben il 61,2% di tutte le assunzioni che le imprese prevedono nel 2013 di destinare all’area aziendale della progettazione/ricerca e sviluppo fa riferimento ai green jobs. A dimostrare ancora una volta che proprio le competenze green sono il motore principale dell’innovazione. E che questa innovazione assume sempre più una connotazione green”. Nel settore delle costruzioni e quindi dell’efficienza energetica “la trasformazione delle professioni [...] appare avere un carattere fortemente trasversale: l’innovazione attiva una domanda di nuove professionalità in tutti gli ambiti, coinvolgendo sia le alte professionalità che i profili esecutivi” (fonte: *L’efficienza energetica in Italia: competenze e figure professionali emergenti per la green economy*, pag. 69 - Serena Rugiero). Il mercato in particolare richiede figure professionali competenti nel campo degli impianti e del risparmio energetico; tale dato emerge dall’analisi della classifica delle prime venti figure professionali dei green jobs in senso stretto secondo le assunzioni non stagionali programmate dalle imprese nel 2013, classifica elaborata dal sistema informativo Excelsior (sistema di previsione sull’andamento del mercato del lavoro e sui fabbisogni professionali e formativi delle imprese di UnionCamere).

Al secondo e quarto posto vi è una richiesta di tecnici, ovvero di elettricisti delle costruzioni civili (circa 4mila assunzioni non stagionali) e di idraulici e posatori di tubazioni idrauliche e di gas (circa 3mila assunzioni non stagionali). “Si tratta di mansioni da operaio specializzato, per le quali non è richiesta chiaramente la laurea, spesso semmai il diploma o la sola scuola dell’obbligo, benché sia richiesta una esperienza specifica nella professione o nel settore di appartenenza”(fonte: *GreenItaly Rapporto 2013*, pag. 97). In particolare, all’interno delle singole categorie spiccano i seguenti contenuti verdi: elettricista di impianti di illuminazione sostenibili (6137: codice di categoria secondo la classificazione Istat CP 2011), installatore di impianti di condizionamento green (6136), installatori e montatori di macchinari e impianti industriali a basso impatto (6233).

Le prime venti figure professionali dei green jobs in senso stretto secondo le assunzioni non stagionali programmate dalle imprese nel 2013, per titolo di studio ed esperienza richiesta
(valori assoluti* e incidenze percentuali sul totale delle assunzioni non stagionali per tipologia di figura)

	ASSUNZIONI NON STAGIONALI (V.A.)*	TITOLO DI STUDIO				ESPERIEN- ZA RICHIESTA*
		LAUREA	DIPLOMA	QUALIFICA/ DIPL. PROFESS.	NESSUN TITOLO	
Analisti e progettisti di software	4.630	78,6	21,4	0,0	0,0	65,6
Elettricisti nelle costruzioni civili e assimilati	4.020	0,0	38,4	18,6	43,0	67,8
Meccanici e montatori di macch. industr. e assimilati	3.390	0,0	45,2	33,2	21,6	70,2
Idraulici e posatori di tubazioni idrauliche e di gas	3.370	0,0	43,3	16,4	40,3	74,6
Tecnici esperti in applicazioni	2.740	61,4	36,5	2,1	0,0	68,3
Ingegneri energetici e meccanici	2.420	99,6	0,4	0,0	0,0	63,7
Specialisti nei rapporti con il mercato	2.380	68,9	31,1	0,0	0,0	80,1
Carpentieri, falegnami nell'edilizia (esclusi parchettisti)	2.080	0,0	24,3	10,0	65,7	88,3
Tecnici del marketing	1.980	69,3	30,7	0,0	0,0	59,3
Tecnici meccanici	1.720	38,4	36,7	4,8	0,0	77,3
Tecnici della gestione di cantieri edili	1.190	20,9	79,1	0,0	0,0	69,2
Specialisti in scienze economiche	1.060	100,0	0,0	0,0	0,0	19,5
Rappresentanti di commercio	1.010	26,2	71,1	2,7	0,0	63,6
Ingegneri civili e professioni assimilate	860	33,0	47,0	0,0	0,0	73,8
Ingegneri industriali e gestionali	830	79,3	20,7	0,0	0,0	82,6
Operai addetti ai servizi di igiene e pulizia	760	0,0	55,3	9,6	35,1	64,7
Tecnici dell'esercizio di reti idriche ed energetiche	710	19,6	79,4	1,0	0,0	13,0
Chimici e professioni assimilate	710	100,0	0,0	0,0	0,0	37,6
Addetti alla gestione degli acquisti	690	28,4	61,6	10,0	0,0	74,5
Lastroferatori	620	0,0	18,1	32,1	49,8	60,5

* Valori assoluti arrotondati alle decine.

Fonte: GreenItaly 2013

Appare evidente che “le figure legate alla sostenibilità ambientale incorporano una elevata dose di formazione e preparazione, indispensabili per rispondere ai compiti ai quali sono chiamate a svolgere, che si esprimono attraverso innovazione, technicalities, ecc.” (fonte: *GreenItaly Rapporto 2013 pag. 78*). In merito ai percorsi formativi in atto l'Isfol rileva che nel 2012 in Italia sono stati erogati 1911 corsi di formazione in campo ambientale di cui il 62% attraverso Formazione Professionale non universitaria. “Una formazione capace di offrire lo sviluppo delle competenze green necessarie e ben collegata con la domanda di lavoro offre ovviamente elevate opportunità di impiego e occupazione di buona qualità. Secondo sempre Isfol, in questo modo più della metà degli occupati potrà raggiungere l'obiettivo di trovare un lavoro verde in linea col proprio percorso di studi e una maggiore facilità nell'ottenere un inquadramento contrattuale coerente con le proprie competenze [...] Diversi studi e analisi, anche internazionali, sono concordi nel riconoscere che l'acquisizione di competenze specialistiche e verdi, in particolare, offrano al futuro lavoratore un gradiente qualitativo

niente affatto secondario nel raggiungimento di un aumentato valore aggiunto della propria professionalità [...] I green job in qualche modo aggiungono elementi valoriali in più direzioni: all'acquisizione delle nuove competenze, orientate alla sostenibilità, si aggiunge una conoscenza delle dinamiche sistemiche ed ecosistemiche e una maggiore responsabilizzazione dei processi messi in opera rispetto al contesto ambientale e sociale" (fonte: *GreenItaly Rapporto 2013 pag. 107-108*).

La proposta formativa professionale

L'attuale proposta formativa professionale attuata a livello nazionale si basa sul Decreto interministeriale dell'11 novembre 2011, che ha recepito l'Accordo in sede Conferenza Stato - Regioni del 27 luglio 2011. In particolare, il decreto stabilisce la messa a regime dei percorsi di durata triennale e quadriennale finalizzati al conseguimento dei titoli di qualifica e di diploma professionale, istituisce il Repertorio nazionale dell'offerta di IeFP, definisce gli standard minimi formativi, adotta i modelli degli attestati della qualifica e del diploma professionale, definisce le modalità per l'attestazione intermedia delle competenze acquisite dagli studenti che interrompono i percorsi formativi. In particolare tale Repertorio è inteso come "insieme di figure di differente livello - di riferimento delle qualifiche e dei diplomi professionali - relative ad aree professionali, articolabili in specifici profili regionali sulla base dei fabbisogni del territorio. Per figura nazionale di riferimento si intende uno standard minimo formativo, assunto a livello di sistema Paese, consistente in un insieme organico di competenze tecnico - professionali specifiche, declinate in rapporto ai processi di lavoro e alle connesse attività, che caratterizzano il contenuto professionale della figura stessa. Le figure nazionali di riferimento possono declinarsi in indirizzi [...]"

Gli standard minimi formativi dei percorsi di Istruzione e Formazione Professionale hanno come oggetto di riferimento fondamentale la competenza, intesa come "comprovata capacità di utilizzare conoscenze, abilità e capacità personali, sociali e/o metodologiche, in situazioni di lavoro o di studio e nello sviluppo professionale e personale" (fonte: *"Il sistema di istruzione e formazione professionale"*, <http://www.cnos-fap.it/sistema-ifp>).

Le aree professionali fanno riferimento alla classificazione delle aree Economiche Professionali elaborata sulla base della classificazione delle attività economiche (NACE-ATECO) e della classificazione delle professioni (ISCO-CP/NUP). Il Repertorio tiene conto inoltre della corrispondenza con i livelli del Quadro europeo delle Qualificazioni; in particolare il 3° livello corrisponde alla figura degli operatori ai quali è attribuito un titolo in uscita di qualifica professionale, mentre il 4° livello corrisponde alla figura dei tecnici ai quali è attribuito un titolo in uscita di diploma professionale. Il differenziale tra 3° e 4° livello è basato sull'autonomia e sulla responsabilità dell'utente. Conseguito il diploma professionale di tecnico è possibile

accedere ai percorsi di Istruzione e Formazione Tecnica Superiore (IFTS), progettati e gestiti da soggetti associati e finalizzati a conseguire un certificato di specializzazione tecnica superiore, al quinto anno dell'Istruzione Secondaria Superiore. Il Repertorio nazionale viene aggiornato periodicamente con cadenza triennale; in particolare si prevede l'aggiornamento delle figure e/o dei relativi indirizzi e delle relative competenze tecnico-professionali e l'individuazione e la definizione di nuove figure nazionali di riferimento.

Una nuova figura: il tecnico energetico

Le figure presenti nel Repertorio nazionale dell'offerta di Istruzione e Formazione Professionale, che afferiscono al campo degli impianti a servizio delle costruzioni, sono l'operatore elettrico e l'operatore di impianti termo-idraulici (per quanto riguarda le qualifiche) e il tecnico elettrico e tecnico di impianti termici (per quanto riguarda i diplomi professionali). A ogni figura di riferimento corrisponde, come anticipato, la relativa nomenclatura delle Unità professionali e la classificazione delle attività economiche come riportato a titolo esemplificativo nelle schede successive. Le nuove figure di Operatore e Tecnico energetico nascono in prima istanza come aggiornamento della figura di operatore/tecnico termo-idraulico mediante "curvatura" professionale del profilo a livello regionale; si prevede per la figura dell'"operatore termoidraulico" la curvatura di "operatore energetico" e per la figura di "tecnico di impianti termici" la curvatura di "tecnico energetico". In seconda istanza si auspica l'aggiornamento a livello nazionale del Repertorio nazionale dell'offerta di IeFP con l'inserimento delle nuove figure individuate.

AREA PROFESSIONALE DI RIFERIMENTO MECCANICA, IMPIANTI E COSTRUZIONI	
Denominazione della figura	8. OPERATORE DI IMPIANTI TERMO-IDRAULICI
Referenziazioni della figura	Nomenclatura delle Unità Professionali (NUP/ISTAT): 6. Artigiani, operai specializzati e agricoltori 6.2.3.5. meccanici e montatori di apparecchi termici, idraulici e di condizionamento Classificazione attività economiche (ATECO 207/ISTAT): 43. Lavori di costruzione specializzati 43.2. Installazione di impianti elettrici, idraulici ed altri lavori di costruzione e installazione 43.22. Installazione di impianti idraulici, di riscaldamento e di condizionamento dell'aria
Descrizione sintetica della figura	L'operatore di impianti termo-idraulici interviene, a livello esecutivo, nel processo di impiantistica termo-idraulica con autonomia e responsabilità limitate a ciò che prevedono le procedure e le metodiche della sua operatività. La qualificazione nell'applicazione/utilizzo di metodologie di base, di strumenti e di informazioni gli consentono di svolgere attività relative alla posa in opera di impianti termici, idraulici, di condizionamento e di apparecchiature idrosanitarie, con competenze nell'installazione, nel collaudo, manutenzione e riparazione degli impianti stessi.
Processo di lavoro caratterizzante la figura:	A. Pianificazione e organizzazione del proprio lavoro B. Installazione impianti termoidraulici C. Controllo impianti termo-idraulici D. Manutenzione impianti termo-idraulici
IMPIANTISTICA TERMO-IDRAULICA	

Fonte: <http://www.cnos-fap.it/sistema-ifp>

AREA PROFESSIONALE DI RIFERIMENTO MECCANICA, IMPIANTI E COSTRUZIONI	
Denominazione della figura	19. TECNICO DI IMPIANTI TERMICI
Referenziazioni della figura	Nomenclatura delle Unità Professionali (NUP/ISTAT): 6. Artigiani, operai specializzati e agricoltori. 6.1.3.6 Idraulici e posatori di tubazioni idrauliche e di gas 6.1.3.6.1 Idraulici nelle costruzioni civili 6.1.3.6.2 Installatori di impianti termici nelle costruzioni civili Classificazione attività economiche (ATECO 2007/ISTAT): 35.30 Fornitura di vapore e aria condizionata 36.00 Raccolta, trattamento e fornitura di acqua 43.22 Installazione di impianti idraulici, di riscaldamento e di condizionamento dell'aria.
Descrizione sintetica della figura	Il Tecnico impianti termici interviene con autonomia, nel quadro di azione stabilito e delle specifiche assegnate, contribuendo al presidio del processo dell'impiantistica termica attraverso la partecipazione all'individuazione delle risorse, l'organizzazione operativa, l'implementazione di procedure di miglioramento continuo, il monitoraggio e la valutazione del risultato, con assunzione di responsabilità relative alla sorveglianza di attività esecutive svolte da altri. La formazione tecnica nell'utilizzo di metodologie, strumenti e informazioni specializzate gli consente di svolgere attività relative all'organizzazione delle attività di installazione e manutenzione degli impianti termici e degli approvvigionamenti, alla valutazione e documentazione di conformità/funzionalità generale degli impianti, con competenze di diagnosi tecnica e di rendicontazione tecnico/normativa ed economica delle attività svolte.
Processo di lavoro caratterizzante la figura:	A. Gestione organizzativa del lavoro B. Rapporto con i clienti C. Progettazione D. Gestione documentaria delle attività E. Gestione dell'approvvigionamento F. Verifica dell'impianto
REALIZZAZIONE E MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO	

Fonte: <http://www.cnos-fap.it/sistema-ifp>

La normativa di settore che individua le disposizioni in materia di attività d'installazione degli impianti all'interno degli edifici è il DM 22/01/2008 n. 37. Tale decreto definisce gli ambiti d'intervento e i requisiti che devono possedere gli installatori. In particolare le imprese (iscritte al Registro delle Imprese o all'Albo delle Imprese Artigiane) sono abilitate all'esercizio delle attività riguardanti gli impianti posti al servizio degli edifici (classificati per tipologia all'art. 1 del succitato DM) se l'imprenditore individuale o il legale rappresentante, ovvero il responsabile tecnico da essi preposto con atto formale, è in possesso dei requisiti professionali di cui all'articolo 4. Il tecnico energetico, al termine del percorso di formazione, sarà in possesso dei requisiti tecnico-professionali abilitanti indicati all'art. 4 comma 1 lettera b del DM: "diploma o qualifica conseguita al termine di scuola secondaria del secondo ciclo con specializzazione relativa al settore delle attività di cui all'articolo 1, presso un istituto statale o legalmente riconosciuto, seguiti da un periodo di inserimento, di almeno due anni continuativi, alle dirette dipendenze di una impresa del settore". In merito al periodo d'inserimento in azienda, la normativa prevede che tale esperienza sia successiva, in termini temporali, al conseguimento della qualifica "esprimendo con ciò probabilmente, la volontà del legislatore di far sì che l'interessato acquisisca prima

le necessarie conoscenze teoriche per poi acquisire, in un secondo momento, attraverso l'esperienza professionale, le relative competenze che possano qualificarlo ai fini di un'eventuale nomina a responsabile tecnico di un'impresa impiantistica" (fonte: MSE a CCIAA di Modena, parere 100451 del 09/11/09). Tenuto conto che il percorso formativo del III e IV anno oggetto della presente Guida, prevede al conseguimento del diploma professionale una certificazione delle competenze traguardo e delle relative evidenze, è in fase di verifica presso gli Enti preposti la possibilità di riconoscere tale percorso come condizione equivalente all'obbligo di due anni di esperienza di lavoro. Del resto occorre tener conto del fatto che, durante il percorso quadriennale, negli ultimi due anni formativi, l'allievo frequenta oltre 1000 ore di attività professionali nelle esperienze di laboratorio/UdA e stage/project work, entrando quindi in contatto con il mondo del lavoro (il documento che attesta il diploma professionale, riportato nella sezione "allegati" sotto il nome di Allegato 1, consente di inserire informazioni puntuali per certificare le competenze acquisite e le esperienze di apprendimento in ambito lavorativo maturate durante il percorso formativo). Tale possibilità favorirebbe l'accesso diretto dei tecnici alla loro futura professione riducendo le barriere d'ingresso imposte dalla normativa vigente. Il soggetto, assolti gli obblighi previsti per il possesso dei requisiti tecnico professionali, potrà esercitare le attività impiantistiche di cui all'art. 1 del DM succitato presentando l'iscrizione all'Albo Imprese Artigiane o al registro Imprese e la contestuale Segnalazione certificata di inizio attività di installazione impianti presso la competente Camera di Commercio. Si riporta a titolo di esempio la modulistica richiesta dalla CCIAA di Roma relativa alla dichiarazione di possesso dei requisiti tecnico-professionali.

R2) DIPLOMA O QUALIFICA CONSEGUITA AL TERMINE DI SCUOLA SECONDARIA DEL SECONDO CICLO ABBINATO ALL'ESERCIZIO DELL'ATTIVITÀ

aver conseguito in data ___/___/___, in materia tecnica attinente all'attività, il diploma o la qualifica di scuola secondaria del secondo ciclo di _____
 presso l'Istituto _____
 con sede in _____ (Prov. ___) Via _____ n. _____
 e aver esercitato attività di _____
(specificare tipologia impianti)
 per almeno **due anni continuativi (un anno** per lo svolgimento dell'attività di installazione di **impianti idrici e sanitari)**, precisamente dal _____ al _____ nell'impresa _____ con sede in _____ (Prov. ___)

cod. fiscale [| | | | | | | | | |] in qualità di:

dipendente con la qualifica di operaio inquadrato al ___ livello del contratto collettivo nazionale di lavoro del settore _____;

oppure

titolare lavorante socio lavorante amministratore lavorante collaboratore familiare in forma di collaborazione tecnica continuativa e con posizione INAIL n. _____

Scia impianti (Camera Commercio Roma) Dichiarazione di possesso dei requisiti tecnico professionali – da compilarsi a cura del responsabile tecnico

Resta evidente che, dato l'elevato livello di specializzazione del settore e dato il continuo evolversi della tecnologia e dei sistemi impiantistici, il tecnico energetico dovrà aggiornare periodicamente le proprie conoscenze e competenze professionali mediante una formazione mirata; la Formazione Professionale Continua (FPC) rappresenta uno strumento indispensabile per aggiornare, approfondire e specializzare le proprie competenze professionali. Ad esempio nel settore della installazione e manutenzione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili (FER), la recente normativa che ha recepito la Direttiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, ha introdotto un sistema di "qualificazione professionale" per tale attività. Il programma di formazione richiesto per la "qualificazione FER" in fase di definizione da parte degli Enti preposti potrà essere inserito all'interno dell'attività della FPC.

La prospettiva formativa

Fotovoltaico, solare termico e termo fotovoltaico

Impianti fotovoltaici

Gli impianti fotovoltaici hanno costituito, negli ultimi anni, una autentica ossatura del settore elettrico green con la nascita o la conversione di innumerevoli ditte installatrici che hanno operato e stanno tutt'ora operando. Tra i settori presi in considerazione è quello che maggiormente ha beneficiato di incentivi mirati a favorire l'installazione in termini numerici e di potenza degli impianti. Questo, se da un lato ha permesso di raggiungere a fine 2013 la ragguardevole cifra di circa 530.000 impianti installati in tutta Italia, per una potenza utile di oltre 18 GW (*fonte: sito web www.gse.it*) ed un autentico crollo dei prezzi di mercato a favore dei consumatori, dall'altro ha presentato problematiche di finanziamento dell'incentivo stesso (da più parti considerato troppo "generoso" in termini di denaro erogato). Inoltre ci sono stati risvolti legislativi in continua modifica che hanno causato frequenti alti e bassi nei flussi lavorativi e di conseguenza scarsa propensione delle aziende ad investire in modo deciso sul personale e sulle attrezzature.

Oggi, dopo aver attraversato ben 5 Conti Energia (da fine 2005 a metà 2013), il fotovoltaico è entrato nella fase di maturità e si trova ad affrontare nuovi scenari; in particolare, mentre per favorire l'installazione è ora previsto un incentivo che permette di recuperare il 50% della spesa sostenuta in detrazioni IRPEF nell'arco di 10 anni, gli operatori del settore sanno molto bene che è necessario puntare alla "grid parity".

In altre parole, questo risultato, prevede che il costo di 1 kWh prodotto con il fotovoltaico equivalga a quello dello stesso kWh prodotto con fonti fossili. Per il raggiungimento effettivo di questo è necessario ancora un piccolo passo che potrà essere compiuto con la ripresa dell'economia e la ripartenza delle installazioni. Si tenga presente che, a favorire questo processo, contri-

buirà anche l'obbligo di installare impianti a fonti rinnovabili sugli edifici di nuova costruzione o in sostanziale ristrutturazione.

Resta in ogni caso il limite principale di questa tecnologia, ovvero la sua discontinuità produttiva nel tempo (giorno-notte, estate-inverno, cielo sereno – cielo coperto).

Anche in questo caso le idee non mancano. Le più promettenti riguardano l'utilizzo dell'energia elettrica prodotta per far funzionare le pompe di calore che generano riscaldamento e raffrescamento degli edifici (quindi si mira ad aumentare il tasso di utilizzo dell'energia prodotta quotidianamente) oppure la possibilità di accumulare nell'inverter dell'impianto alcuni kWh tali da permettere il superamento del periodo di non-produzione delle ore notturne.

Impianti solari termici

Questa tecnologia sfrutta il calore veicolato dai raggi infrarossi del sole trasferendolo, dopo alcuni passaggi (piastra radiante, scambiatori di calore, fluido termovettore), all'acqua calda sanitaria oppure, in particolari casi, all'impianto di riscaldamento delle abitazioni.

Oltre a questa tipologia di impianti, prettamente residenziali, ne esistono altri di tipo industriale che sfruttano il calore ricavato dal sole per riscaldare le serre coltivate, alimentano impianti di essiccazione, producono vapore per far girare turbine che a loro volta generano corrente elettrica.

A tal proposito merita essere menzionata una applicazione nata con un notevole contributo di progettazione italiano che prevede la costruzione, in zone molto calde come il nord Africa, di centrali solari termiche a concentrazione con cessione del calore ad un olio diatermico (in grado di superare i 1000° C) stoccato in enormi serbatoi interrati.

La quantità di calore accumulata durante le ore diurne è veramente consistente, per cui è possibile far evaporare acqua ad alta pressione e produrre energia elettrica con turbine a vapore non solo durante le ore diurne, ma anche di notte: questo è un primo esempio di superamento del limite fisiologico di massimi-minimi del sole applicato su larga scala.

Tornando alle installazioni di tipo domestico, la maggior parte degli impianti sono utilizzati per acqua calda sanitaria o per preriscaldamento della stessa nei periodi meno favorevoli. Gli impianti e gli elementi costitutivi delle installazioni, pur essendo in continua evoluzione, hanno ormai raggiunto un buon grado di affidabilità e resa, sfruttando al meglio la radiazione solare, accumulandola con efficacia e conservandola per tempi sufficientemente lunghi nella logica di un utilizzo residenziale. Permane ancora un costo iniziale di installazione significativo, poiché l'impianto e la mano d'opera necessaria alla sua installazione hanno il loro peso in termini economici, ed il risparmio che ne consegue rispetto all'utilizzo di una comune caldaia assume rilevanza solo dopo alcuni anni di esercizio ed in zone non troppo sfavorevoli dal punto di vista climatico.

Anche negli impianti termici sono previsti incentivi, in particolare

esiste ad oggi un “conto energia termico” che permette il recupero dell’investimento in tempi più rapidi rispetto al semplice sconto IRPEF.

Impianti termo fotovoltaici

Questo sistema unisce in un solo pannello la tecnologia fotovoltaica e quella solare termica.

Il principio di funzionamento in sé è molto semplice poiché si utilizza la cella per produrre energia elettrica e nella parte posteriore del modulo viene messa a contatto delle celle una sorta di serpentina. In pratica il liquido che viene fatto circolare all’interno della serpentina ha il compito di veicolare il calore dalla superficie del pannello ad un serbatoio di accumulo (questo in prima battuta, perché come vedremo è possibile “elaborare” ulteriormente le calorie asportate).

La problematica più evidente da risolvere è data dalle temperature in gioco, poiché il fotovoltaico avrebbe bisogno di lavorare alle più basse gradazioni possibili per avere rese ottimali (la potenza nominale dei moduli viene determinata a 25°C durante il flash test al termine della linea di produzione), mentre l’acqua sanitaria deve aggirarsi intorno ai 50°C e quella eventualmente utilizzata per riscaldamento a pavimento non deve scendere sotto i 35-40° C.

Questa discrepanza tra i valori ottimali di funzionamento delle due tecnologie è stata oggetto di studio dei principali costruttori di moduli termo fotovoltaici.

Ad esempio l’azienda Eclipse Italia di Vestone (BS), citata anche nell’Unità di Apprendimento n° 4 del quarto anno, ha messo a punto un sistema basato sul pannello “Twinsun”, nel quale la serpentina viene fatta aderire, con un processo brevettato, alla parte posteriore delle celle; in questo modo viene favorito al massimo lo scambio termico e quindi l’efficienza. La temperatura di lavoro del sistema viene tenuta intorno ai 45°C semplicemente con il ricircolo del fluido di raffreddamento, cercando quindi il miglior compromesso nel funzionamento delle due tecnologie.

È inoltre possibile ottenere acqua più calda o in quantitativi ben maggiori da questo sistema usando il calore dei moduli come sonda per una pompa di calore, in modo da forzare lo scambio termico e spostando il calore dai moduli verso il boiler anche quando la temperatura dell’acqua supera quella del modulo stesso o quando le condizioni meteorologiche esterne sono sfavorevoli.

Queste tecnologie, che sono senza dubbio molto efficienti, fino ad oggi non hanno ricevuto il dovuto riconoscimento da parte del pubblico italiano poiché l’installazione dei sistemi termo fotovoltaici copre una piccola parte del totale dei moduli montati sui nostri tetti.

Le ragioni vanno ricercate sicuramente nella sfavorevole congiuntura economica che da più anni attanaglia il nostro Paese, e nel tipo di incentivazione che fino ad un anno fa circa era decisamente spostata verso il fotovoltaico puro. Oggi la situazione è cambiata, grazie al Conto Termico e grazie alla predominanza

di energia termica rispetto a quella elettrica prodotta dai sistemi termo fotovoltaici è possibile abbattere i tempi di ritorno dell'investimento sfruttando al meglio le caratteristiche peculiari di questi sistemi. Attraverso lo studio delle esigenze del cliente (anche analizzando il grado di coibentazione degli edifici interessati) è possibile costruire impianti personalizzati; utilizzando un mix adeguato di moduli fotovoltaici puri insieme a moduli con tecnologia termo fotovoltaica è possibile coprire i consumi elettrici ed in parte o in toto l'esigenza di acqua sanitaria, mentre installando tutti moduli con doppia tecnologia si può riuscire a soddisfare l'esigenza di elettricità, acqua sanitaria e riscaldamento dell'abitazione (sempre dimensionando l'impianto complessivo in funzione delle esigenze della clientela e dei fattori climatici ed ambientali). In tutti i casi citati è possibile usufruire degli incentivi fiscali ad oggi vigenti.

Tra i vantaggi dati dall'utilizzo di questi sistemi non bisogna dimenticare lo spazio ridotto occupato sul tetto rispetto all'installazione separata delle due tecnologie (cioè impianto fotovoltaico ed impianto solare termico).

Impianti termici

Caldaie e pompe di circolazione

Questo ramo della tecnologia energetica, di chiara derivazione termoidraulica, ha beneficiato negli ultimi anni di notevoli migliorie in termini di affidabilità, efficienza e risparmio.

A fianco delle ormai consolidate caldaie a condensazione, che offrono le migliori prestazioni quando lavorano in bassa temperatura (e quindi cedono il loro calore ai sistemi di irraggiamento a pavimento), troviamo in commercio dei generatori termici che contengono più tecnologie inserite nello stesso sistema.

Un esempio su tutti è la caldaia a zeolite della Vaillant, in commercio in Italia da circa tre anni; essa è costituita da una caldaia a condensazione che lavora in collaborazione con una pompa di calore che effettua uno scambio di calore tra solido (la zeolite) e l'acqua; il sistema è completato da tre collettori solari incaricati di fornire il vapore che sarà adsorbito all'interno del silos contenente la zeolite, generando calore per effetto fisico e contribuendo ad un notevole innalzamento della resa termica dell'intero sistema. Va sottolineato che, per un ottimale funzionamento, il sistema a zeolite necessita di un isolamento efficace dell'ambiente in cui è collocato, pena la perdita di resa globale. Proprio a causa degli edifici poco performanti presenti ad oggi in Italia, questa tecnologia non ha ancora ricevuto la necessaria attenzione nel nostro Paese.

Un altro sistema molto promettente, sempre riportato a titolo di esempio, è la caldaia con micro generatore di tipo Stirling (già in commercio ad opera della Viessmann e di altri primari costruttori), che unisce le prestazioni di una caldaia a condensazione per il riscaldamento di una piccola utenza domestica con un generatore di energia elettrica (di tipo Stirling), funzionante grazie ai moti convettivi dei fumi convogliati verso lo scarico (tale sistema, che è in grado di fornire energia assolutamente rigenerata che altrimenti verrebbe smaltita verso l'esterno, riesce ad erogare fino ad 1 kW di potenza elettrica utilizzabile dall'utenza domestica).

Un altro aspetto fondamentale delle moderne caldaie è l'elettronica installata a bordo macchina, che permette di ottimizzare molteplici fattori che influenzano le condizioni di esercizio e che, se opportunamente regolati, offrono risparmio di combustibile. Per chiarire meglio questo punto possiamo citare le sonde di temperatura esterna ed interna all'edificio che dialogano con la centralina della caldaia e che consentono una riduzione dei consumi solo se adeguatamente impostate e regolate; va da sé che la parte, molto importante, di regolazione dell'impianto termico al primo avvio, dovrà essere effettuata da personale preparato e formato non solo sulla parte termoidraulica ma anche su quella elettrica ed elettronica.

Geotermia

La geotermia applicata su ampia scala prevede l'utilizzo di energia primaria proveniente direttamente dal sottosuolo, sfruttando il vapore che si forma in particolari condizioni geologiche, mettendo in movimento delle turbine per la produzione di energia elettrica ed utilizzando per teleriscaldamento il calore residuo.

Da alcuni anni è possibile riprodurre questo processo in applicazioni di ridotte dimensioni, tramite l'utilizzo del calore presente nel sottosuolo ed ottenendo in cambio riscaldamento in bassa temperatura in inverno e climatizzazione nella stagione estiva.

Va subito specificato che questa tecnologia funziona bene in case, condomini e piccoli capannoni industriali, purché siano costruiti con criteri di edilizia a risparmio energetico, con basse dispersioni di calore verso l'esterno.

L'impianto richiede l'inserimento di una sonda di scambio con il sottosuolo (in genere vengono richieste alcune decine di metri, poiché il calore qui presente è assunto come costante durante tutto l'anno). Le sonde funzionano in collaborazione con una pompa di calore che permette di estrarre il calore necessario (in bassa temperatura, intorno ai 20-30°C) nella stagione invernale ed il fresco nella stagione estiva, distribuendoli all'interno dell'abitazione tramite dispositivi termoidraulici ad elevata efficienza (riscaldamento a pavimento, ventilconvettori, ecc.).

Anche in questo caso, come in altre tecnologie già citate, a fronte di un esborso iniziale per la realizzazione dell'impianto, è possibile ottenere un elevato risparmio in bolletta negli anni a seguire ed un aumentato comfort abitativo.

Il sistema è ecosostenibile per quanto riguarda il consumo delle risorse energetiche, mentre per l'impatto sul territorio deve essere condotto uno studio specifico in loco per evitare problematiche di tipo geologico; per ovviare a questo inconveniente stanno nascendo dei sistemi di scambio che prevedono la costruzione di silos contenenti materiale poroso e posti a pochi metri di profondità (termo pozzi) inserendo le sonde di scambio al loro interno; l'efficacia di questo sistema è parificabile alle installazioni in profondità.

Frigoria

Peculiarità della figura professionale

In ottemperanza agli impegni presi con il protocollo di Kyoto, l'UE ha tracciato il percorso di riduzione dei gas serra con tappe precise e ben definite fino al 2020 (sono in discussione i parametri di riferimento per gli anni successivi). Quando si parla di gas serra si è soliti pensare alla ormai ben nota CO₂, tuttavia i gas fluorurati usati nel campo della frigoria rientrano nell'elenco delle sostanze chimiche da contenere e non smaltire in aria libera, proprio perché anch'esse contribuiscono all'effetto serra.

Anche se i quantitativi in gioco non raggiungono i livelli riguardanti la CO₂, va sottolineato che il potenziale specifico di questi gas ha effetti ben più evidenti (fino a 20000 volte) rispetto alla CO₂ stessa; in altre parole, pur con minori quantità di gas dispersi, gli effetti sul clima possono diventare molto evidenti.

Il Parlamento europeo ed il Consiglio, con regolamento CE n° 842/2006 riguardante i cosiddetti F-gas (in vigore dal 4 luglio 2007), hanno stabilito dei criteri di gestione di questi gas dal momento della loro produzione, per tutto il loro ciclo di vita e fino alla loro dismissione o distruzione, con particolare riguardo agli impianti che li conterranno ed alle persone ed aziende che dovranno manipolarle.

Le Nazioni appartenenti all'UE hanno recepito le normative con tempistiche diverse: l'Italia lo ha fatto con il DPR 43/2012, che prevede controlli obbligatori per tutti gli impianti che contengono più di 3 Kg di F-gas, impiego di aziende e relativo personale certificati previo accertamento dei requisiti con formazione e successivo esame di abilitazione. Durante il 2013, dopo iscrizione a registro, gli installatori, con tempistiche diverse a seconda del loro grado di operatività, hanno dovuto provvedere alla loro certificazione ottenendo al termine delle verifiche il cosiddetto "patentino frigorista", che permette loro di continuare ad operare nel settore; anche le imprese devono d'ora in poi seguire un iter di certificazione che monitorerà, con controlli e documentazioni rinnovabili di anno in anno, l'attività, il personale, il trattamento, lo stoccaggio ed il corretto smaltimento dei gas fluorurati utilizzati negli impianti di loro competenza (installazione, manutenzione, riparazione, dismissione).

A livello normativo il patentino F-gas costituisce il primo riconoscimento ufficiale dato a questa categoria professionale, che precedentemente poteva operare in virtù dei requisiti riconosciuti dalla Camera di Commercio a seconda dell'impiego nella parte di impianto a vocazione elettrica piuttosto che a quella termoidraulica.

Questo sottosettore tecnologico, oggi in piena espansione poiché si trova ad operare sia in campo civile (condizionamento degli edifici), che industriale (stoccaggio e conservazione delle derrate alimentari), che dell'automotive (climatizzatori posti sui veicoli), ricopre notevole importanza per il settore energia per svariati motivi: prima di tutto, come appena citato, per i grandi numeri che sta esprimendo in termini di fatturato ed installazione; in secondo luogo

perché interessa i settori elettrico e termoidraulico allo stesso tempo e, quindi, rientra a pieno titolo negli ambiti di primario interesse del settore stesso; in ultimo, considerando i consumi energetici degli impianti di refrigerazione e la pericolosità per l'ambiente dei gas utilizzati, riguarda le basi fondanti su cui poggia il settore energia, cioè la sostenibilità ambientale e la corretta gestione delle risorse naturali.

Impianti tecnologici

La building automation: domotica finalizzata al risparmio energetico ed alla gestione integrata degli impianti

La cosiddetta “automazione degli edifici” prevede di coordinare e gestire più elementi impiantistici all'interno delle moderne abitazioni. La creazione di sistemi intelligenti, in grado di far funzionare e dialogare tra loro più componenti tecnologici dell'abitazione, ha permesso di ottimizzare dal punto di vista della sicurezza e della comodità la fruizione degli spazi a destinazione residenziale, commerciale, turistica ed in alcuni casi industriale. Per molti anni la domotica ha risentito degli elevati costi di installazione (soprattutto legati ai materiali in uso) stentando nel “decollo” e restando piuttosto ai margini rispetto all'impiantistica elettrica ed elettronica di tipo tradizionale.

Oggi si assiste alla differenziazione della domotica per tipologie di destinazione d'uso, per cui variano componenti e costi a seconda della realtà in cui si troveranno ad operare. In questo contesto si inserisce la domotica finalizzata al risparmio energetico, che coordina una serie di elementi impiantistici collegati tra loro da linee BUS, ovvero in grado di trasmettere segnali di comando specifici e programmabili, attraverso interfacce personalizzate e ritagliate sulle esigenze della singola utenza.

L'utilizzo della building automation per risparmio energetico porta due vantaggi fondamentali:

- il primo riguarda la programmazione puntuale di una serie di funzioni che sarebbe impossibile gestire manualmente ed in maniera ripetitiva (si pensi all'azionamento dei sistemi di riscaldamento, condizionamento, ventilazione, impianto di illuminazione ed al loro successivo spegnimento). Oltre a ciò va considerata la movimentazione parziale o totale di elementi in grado di modificare la luce ed il riscaldamento/raffrescamento all'interno dell'edificio (a titolo di esempio possiamo citare tapparelle, veneziane, tende oscuranti, ecc.) i quali, azionati in tempi e modi ben precisi a seconda delle condizioni climatiche esterne, possono modificare la quantità di energia elettrica e termica necessarie a mantenere il comfort all'interno della struttura.
- Il secondo riguarda la complessità delle interazioni tra gli impianti presenti nell'edificio: solamente con un sistema elettronico, in grado di confrontare molteplici parametri di funzionamento rilevati tramite sensori e sonde (temperatura, umidità, luce, scorrere del tempo) è possibile

ottimizzare i consumi, senza sovrapposizione di più elementi che assorbono energia in maniera casuale e non coordinata, permettendo anche in questo caso un risparmio finale nei consumi elettrici e termici. Le ultime novità promettono, inoltre, l'integrazione della parte impiantistica "a consumo" con eventuali impianti di produzione di energia a fonte rinnovabile installati a corredo dell'abitazione (impianto fotovoltaico, solare termico, mini eolico, mini idroelettrico, mini geotermico ecc.).

È necessario inoltre sottolineare che i vantaggi portati dalla building automation in campo impiantistico civile, risultano molto più evidenti all'interno di strutture che ospitano attività turistico-alberghiere (soprattutto per l'aumento di situazioni reali di funzionamento e di parametri fisici da confrontare tra loro).

Edilizia (struttura)

Corretta coibentazione degli edifici di tipo tradizionale e di edifici ad edilizia innovativa a risparmio energetico

Le nozioni necessarie alla figura professionale in campo energetico ai fini di una corretta operatività, riguardano in primo luogo le strutture edili di tipo classico, ovvero realizzate in muratura, ed in secondo luogo, considerate le prospettive di espansione, le strutture realizzate con materiali naturali ed ecosostenibili.

Si è già fatto cenno all'aspetto normativo che impone la realizzazione di edifici con precisi criteri di risparmio energetico e di sicurezza. Chiunque operi all'interno di edifici che rispondono ad una classe energetica dichiarata e certificata (sia in fase di costruzione che di ristrutturazione o manutenzione) deve prestare attenzione alle modifiche strutturali che apporta e deve avere cura nel ripristino di eventuali discontinuità superficiali (canaline, sottotraccia, fori, ecc.) delle pareti dell'edificio stesso. In altre parole, l'installatore che interviene sulla struttura per installare elementi di impianto e connessioni di vario genere, deve realizzare il ripristino ottimale della stessa, per evitare ponti termici, spifferi, fughe di calore, formazione di condense; per poterlo fare deve conoscere la struttura e saper leggere schemi e disegni realizzati in fase progettuale.

Inoltre, operando su edifici di nuova concezione (case passive, case realizzate con materiali naturali) si deve prestare maggiormente attenzione, in quanto il corretto "funzionamento" dell'edificio, sempre finalizzato al risparmio energetico, passa soprattutto attraverso la continuità e l'integrità dell'involucro esterno.

Impianti per biomasse

Corretta gestione dei rifiuti, in particolare dell'umido

Partendo dalla corretta gestione dei rifiuti, che richiede la differenziazione e soprattutto la divisione tra materiale organico ed inorganico, è possibile ottenere quantitativi considerevoli di biomassa, ovvero di scarti orga-

nici provenienti dai rifiuti urbani; un'altra strada è quella dei rifiuti provenienti dalla biomassa di tipo agricolo: in entrambi i casi gli scarti possono essere destinati direttamente al compostaggio per l'utilizzo come fertilizzanti per l'agricoltura. Se, al contrario, si passa attraverso la digestione anaerobica dei rifiuti, che consiste nella fermentazione della biomassa in assenza di ossigeno all'interno di cupole atte allo scopo, è possibile ottenere il biogas, costituito principalmente da metano, che sarà poi utilizzato per alimentare dei sistemi combinati (cogenerazione) in grado di produrre energia elettrica e termica (gli scarti residui potranno comunque essere destinati al compostaggio).

Utilizzo degli scarti di lavorazione dell'industria del legno

La massa legnosa proveniente dai sottoprodotti dell'industria di lavorazione del legno può essere destinata alla produzione di pellets o cippato (scaglie legnose), utili ad alimentare piccole caldaie domestiche, che in questi anni stanno ottenendo un discreto successo, soprattutto grazie al basso costo del combustibile; esistono anche centrali a biomassa di medie e piccole dimensioni che utilizzano cippato per produrre energia elettrica e calore per teleriscaldamento.

Una interessante applicazione brevettata alcuni anni orsono in Austria prevede la "gassificazione" del legno in un apposito macchinario, ottenendo un biogas del tutto simile a quello ricavato dai rifiuti organici urbani ed agricoli, utilizzando il quale si alimentano caldaie all'interno di centrali che sono in grado di sviluppare energia elettrica e termica (*Sole, vento, alberi, le fonti energetiche pulite - RAI 3, Presa Diretta trasmissione del 07-03-2010*).

Risvolti positivi per l'ambiente

I sistemi precedentemente descritti dimostrano come, applicando correttamente la gestione integrata dei rifiuti, è possibile ridurre il carico totale da smaltire, ottenendo in cambio energia.

Va sottolineato che il carico di CO₂ apportato dalla combustione di tutte le biomasse è pressoché pari a zero, poiché il loro utilizzo sviluppa anidride carbonica fissata dai vegetali, che sarebbe comunque andata in libera atmosfera anche con smaltimento inappropriato in discarica (con la combustione viene almeno recuperato il potenziale energetico accumulato durante la crescita della pianta).

Un altro aspetto importante di questa tecnologia è l'elevato livello di automazione richiesto (sia in fase di controllo che in fase di gestione) che coinvolge tecnici ed operatori, i quali devono essere formati prima e durante la loro vita professionale. Il livello di preparazione richiesto è necessario nelle fasi di installazione dell'impianto, ma anche durante le riparazioni e soprattutto durante il monitoraggio (in particolare della combustione), indispensabile per mantenere l'intero processo entro i limiti di emissioni inquinanti previsti dalle normative di legge.

La raccolta differenziata dei rifiuti

Recupero materiali di scarto delle lavorazioni-processi

È necessario introdurre l'argomento della raccolta differenziata, poiché in questi anni si è molto parlato di riciclo dei rifiuti, ma in troppe realtà nazionali non si è passati alle vie di fatto; in altre parole, in questo momento storico, grazie alle politiche di informazione puntuali, tutti sanno ormai come conferire correttamente i rifiuti, ma pochi lo fanno realmente (i motivi sono molteplici e vanno dalla pigrizia, alla scarsa sensibilità ambientale, alla mancata percezione dei benefici che una efficace raccolta differenziata può portare all'ambiente ed all'economia).

A fianco dello smaltimento in ambito civile/urbano va sottolineata l'importanza della corretta gestione dei rifiuti derivanti dai processi industriali (imballaggi, sottoprodotti, scarti, ecc.).

Questa tipologia di rifiuti, che comprende anche quelli pericolosi da gestire con corretto smaltimento in discariche controllate, è quantitativamente rilevante e qualitativamente preziosa.

Nel paragrafo relativo alle biomasse si è visto come gli scarti di alcune tipologie di rifiuti possano diventare fonti di energia; in molti altri casi, soprattutto quando si tratta di imballaggi, che costituiscono una parte consistente del carico totale di rifiuti prodotti dall'industria in genere, è possibile avviare al recupero il materiale scartato, il quale diventa materia prima di qualità per molte altre applicazioni (si pensi al vetro, alla carta, ai metalli, a numerose materie plastiche).

In questa ottica è necessario rinnovare la sensibilità ambientale, seguendo l'esempio di realtà che, applicando correttamente i criteri base della raccolta differenziata (si pensi ad alcune città del Nord Italia che hanno creduto in queste politiche), hanno ormai superato il 75% della quota di differenziata sul totale conferito.

Una leva importante a sostegno dello smaltimento differenziato può essere quella economica, apportando vantaggi ed agevolazioni per chi (privato o azienda) dimostra di collaborare attivamente ed efficacemente; anche in questo caso, le realtà sul territorio citate in precedenza hanno ottenuto i risultati attuali informando puntualmente i cittadini e le imprese e creando dei meccanismi che premiano, con risparmio in bolletta, coloro i quali conferiscono il minor quantitativo possibile nella frazione indifferenziata.

Le ricerche dell'Unione europea

Il Cedefop (Centro europeo per lo sviluppo della formazione professionale) nella Nota informativa n. 9067 del 2012 ha proposto i risultati di uno studio sui fabbisogni di competenze e sulla formazione nel contesto europeo, comprendendo anche l'Italia.

Si tratta di uno studio di notevole interesse in riferimento alle finalità della presente Linea guida. L'ambito di ricerca prevede la selezione di nove figure professionali provenienti da vari settori e con diversi livelli di competenza:

Tipologia	Figure professionali
Altamente qualificato	Ingegnere esperto nelle nanotecnologie Ingegnere ambientale
Mediamente qualificato	Certificatore energetico Ispettore nel settore delle emissioni dei veicoli adibiti al trasporto Addetto ai trattamenti di isolamento Elettricista Installatore di impianti solari fotovoltaici Lattoniere
Scarsamente qualificato	Operatore addetto alla raccolta dei rifiuti o al riciclaggio

Sono rilevanti, per il nostro ambito di intervento, tutte le figure mediamente qualificate.

Sono stati presi in esame otto Stati membri dell'UE, che riflettono diverse fasi dello sviluppo di economie sostenibili ed efficienti dal punto di vista delle risorse: Germania, Grecia, Italia, Ungheria, Paesi Bassi, Slovacchia, Finlandia e Regno Unito.

Circa i fabbisogni professionali, emerge una prospettiva positiva per Germania, Finlandia e Regno Unito che prevedono un aumento futuro del numero di posti di lavoro nella quasi totalità delle figure professionali considerate. È previsto in particolare in quasi tutti gli otto Paesi dello studio un aumento della domanda di certificatori energetici, elettricisti, installatori di impianti solari fotovoltaici, lattonieri e addetti ai trattamenti di isolamento, anche se con un andamento disforme tra Paese e Paese. Gli incentivi in Grecia e da noi hanno sensibilizzato i cittadini relativamente ai vantaggi del clima mediterraneo per l'utilizzo dell'energia solare. Ma si ritiene che i cambiamenti legislativi nei Paesi Bassi e nel Regno Unito ridurranno la domanda di certificatori energetici, di installatori di impianti solari fotovoltaici e addetti ai trattamenti di isolamento.

In genere, l'offerta formativa per le nove figure professionali esaminate è considerata adeguata e particolarmente forte in Germania, Paesi Bassi e Finlandia. Ma ciò riflette un pensiero poco lungimirante: la crisi economica, infatti, ha ridotto la pressione sulla domanda energetica e ha colpito in modo severo il settore edile, riducendo la domanda, ad esempio, di certificatori energetici, ingegneri ambientali, addetti ai trattamenti di isolamento ed elettricisti. Di conseguenza, la carenza di competenze potrebbe essere soltanto nascosta ed emergere in modo più accentuato quando gli indicatori della ripresa saranno più evidenti. In effetti, è questo il punto centrale di ogni previsione in tema di fabbisogni professionali e formativi nel settore energetico: non è chiaro in che modo l'offerta formativa potrà essere adeguata alla ripresa della domanda.

Ma risulta accentuato il fenomeno dell'età avanzata degli addetti in questo settore, di modo che il loro vicino pensionamento porterà ad una

manca di giovani disposti e capaci di sostituirli. Anche in quest'ambito, risulta infatti difficile attrarre i giovani verso i lavori pratici e manuali.

È interessante il rilievo emergente circa i deficit in termini di competenze pratiche e specifiche rispetto a quelli riscontrati nelle competenze generiche. In particolare, i datori di lavoro manifestano l'esigenza che l'Istruzione e Formazione Professionale iniziale fornisca un bagaglio di competenze di base migliore e più solido. Taluni datori di lavoro, ad esempio in Italia, nei Paesi Bassi e nel Regno Unito, hanno espresso la preferenza per una maggiore enfasi sulle conoscenze pratiche e contestuali rispetto a quelle generali.

Sono state messe in atto diverse strategie per ovviare a tali carenze:

- la Germania ha elaborato un piano per attrarre un numero maggiore di giovani verso tali occupazioni;
- Italia e Regno Unito hanno rilevato una certa resistenza da parte di una quota di lavoratori nel partecipare alle attività formative offerte;
- nel Regno Unito i datori di lavoro si mostrano più propensi ad assumere nuovi dipendenti competenti e ad aumentarne i salari, piuttosto che a formare il personale in servizio.

Ma, complice la crisi, per ora nella maggior parte dei Paesi, i datori di lavoro preferiscono puntare ancora sulla formazione del personale esistente o ed "arrangiarsi" in qualche modo, piuttosto che procedere a nuove assunzioni.

Il rapporto di ricerca indica un altro elemento critico dell'intero settore, un fattore che sta alla base anche della nostra proposta: «La molteplicità dei percorsi di ingresso, l'eterogeneità dei livelli di qualifica e il riconoscimento insufficiente delle competenze acquisite mediante un apprendimento non formale o informale rappresentano ulteriori limitazioni alla mobilità dei lavoratori verso occupazioni ecologiche». Ciò motiva l'esigenza di porre ordine all'offerta formativa legata all'ambito energetico ed ecologico. Da questo punto di vista «la lenta evoluzione delle nuove qualifiche rappresenta un problema in paesi quali Grecia, Italia e Regno Unito. In tale contesto, i responsabili della formazione restano "in attesa di ulteriori sviluppi", per nulla disposti ad assumersi rischi».

La recente *Nota informativa 9079* dello stesso Cedefop riguardante le Competenze professionali per vincere la sfida dei cambiamenti climatici in Europa¹, comprende anche un capitolo relativo alle sfide aperte e il ruolo delle politiche formative, nel quale si legge che: «Lo sviluppo di politiche per l'istruzione e la formazione professionale in grado di sostenere un'economia a basse emissioni di gas serra richiede tuttavia di affrontare alcune sfide importanti». Ma diversi fattori rendono difficile sia per i governi sia per gli specifici settori economici la pianificazione di investimenti ed un'offerta di

¹ http://www.cedefop.europa.eu/EN/Files/9079_it.pdf

Formazione Professionale adeguata a tali necessità. Nonostante ciò, occorre insistere nell'elaborare nuove politiche di formazione adeguate e innovative.

«Ad oggi molti paesi europei hanno compiuto progressi limitati nell'individuare il fabbisogno di competenze per un'economia a basse emissioni di gas serra e nell'integrare tale conoscenza in politiche di istruzione e formazione coerenti». Vengono citati alcuni esempi di strategie nazionali integrate per lo sviluppo delle competenze professionali "verdi": Francia, Austria e Regno Unito.

Il punto centrale del successo di tali strategie per favorire una riduzione delle emissioni viene individuato nella «disponibilità di una forza lavoro qualificata. La carenza di competenze limita lo sviluppo di tecnologie e servizi a basse emissioni e l'attuazione di politiche energetiche sostenibili. È quindi necessario che siano messi in campo tutti gli strumenti utili per promuovere una maggiore consapevolezza e comprensione del fabbisogno di competenze professionali richieste sia per la nuova occupazione che per l'adeguamento della manodopera esistente».

Ed è ciò che si intende perseguire con la presente Linea guida.

A giugno usciranno: Cedefop: Skills for a low-carbon Europe: role of vocational education and training in a sustainable energy scenario [Competenze per un'Europa a basse emissioni di carbonio: il ruolo dell'istruzione e formazione professionale in uno scenario energetico sostenibile]

Mappa delle famiglie e figure professionali per competenze essenziali

TITOLO	FIGURA PROFESSIONALE
SPECIALIZZAZIONE DI ISTRUZIONE E FORMAZIONE TECNICA SUPERIORE (IFTS)	Esperto di gestione energetica Esperto di bioedilizia
DIPLOMA IeFP	Tecnico energetico
QUALIFICA IeFP	Operatore energetico

Figura di qualifica triennale

AREA/AMBITO PROFESSIONALE DI RIFERIMENTO	
ENERGIA	
DENOMINAZIONE DELLA FIGURA	OPERATORE ENERGETICO
Referenziazioni della figura	<p>Nomenclatura delle Unità Professionali (NUP/ISTAT): 6. Artigiani, operai specializzati e agricoltori. 6.2.3.5 Meccanici e montatori di apparecchi termici, idraulici e di condizionamento.</p> <p>Classificazione attività economiche (ATECO 2007/ISTAT): 43 Lavori di costruzione specializzati. 43.2 Installazione di impianti elettrici, idraulici ed altri lavori di costruzione e installazione. 43.22 Installazione di impianti idraulici, di riscaldamento e di condizionamento dell'aria.</p>
Descrizione sintetica della figura	<p>L'operatore energetico interviene, seguendo le direttive ricevute, nei processi di installazione dei sistemi energetici inseriti in contesti edili di tipo civile, industriale e commerciale.</p> <p>La sua formazione gli permette di operare sia sulla parte elettrica che termoidraulica dei dispositivi da installare; riesce quindi a portare a termine la messa in opera di tutti gli elementi inseriti nella moderna concezione di "impianti tecnologici", ivi compresi quelli di building automation per il risparmio energetico. Esegue all'occorrenza la preventivazione, la progettazione, la preparazione dei materiali necessari, l'installazione e la verifica tecnica (collaudo) dei dispositivi installati, prestando supporto al tecnico incaricato della certificazione di impianto a norma di Legge.</p> <p>È in grado di lavorare da solo o in team, a seconda delle esigenze e della tipologia di lavoro da portare a termine.</p>
<p>Processo di lavoro caratterizzante la figura: REALIZZAZIONE E MANUTENZIONE DI IMPIANTI TECNOLOGICI AD ELEVATA EFFICIENZA</p>	<p>A. Gestione delle fasi preliminari del lavoro. B. Rapporto con i clienti e progettazione. C. Gestione documentaria e dell'approvvigionamento. D. Gestione operativa delle fasi di lavoro. E. Verifica dell'impianto e gestione documentaria delle attività.</p>

PROCESSO DI LAVORO - ATTIVITÀ	COMPETENZE
<p>A. GESTIONE DELLE FASI PRELIMINARI DEL LAVORO</p> <p>Attività:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Scelta del mix tecnologico avente miglior rapporto prezzo/benefici attesi - Definizione compiti, tempi e modalità operative - Prevenzione situazioni di rischio ed adozione delle necessarie contromisure 	<p>1. Produrre documentazione tecnica di appoggio, di avanzamento e valutativa relativa ad installazioni, uso e manutenzione.</p> <p>2. Identificare situazioni di potenziale rischio per la sicurezza, la salute e l'ambiente, adottando e suggerendo le opportune tecniche di prevenzione e monitoraggio.</p>
<p>B. RAPPORTO CON I CLIENTI E PROGETTAZIONE</p> <p>Attività:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rilevazione esigenze del cliente - Gestione customer care - Elaborazione schemi di impianto 	<p>3. Reperire e sondare le necessità del cliente, coniugandole con le soluzioni tecniche esistenti nel campo degli impianti tecnologici e di building automation.</p>
<p>C. GESTIONE DOCUMENTARIA E DELL'APPROVVIGIONAMENTO</p> <p>Attività:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elaborazione preventivi - Elaborazione documenti di rendicontazione - Verifica livelli e giacenze materiali - Definizione fabbisogno - Approvvigionamento e gestione scorte 	<p>4. Predisporre documentazione in base alle attività da eseguire ed ai materiali da utilizzare, stabilendo le esigenze di acquisto di materiali ed attrezzature seguendo le procedure di approvvigionamento.</p>
<p>D. GESTIONE OPERATIVA DELLE FASI DI LAVORO</p> <p>Attività:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Coordinamento operativo - Controllo avanzamento del lavoro - Ottimizzazione degli standard di qualità - Conoscenza e corretto utilizzo delle nuove tecnologie e relativi campi di impiego - Tecniche di manutenzione e ripristino di impianti e relativi siti di installazione 	<p>5. Condurre le fasi di lavoro, partendo dalla documentazione tecnica a disposizione, fornendo all'occorrenza suggerimenti utili al miglioramento o alla modifica del progetto iniziale.</p> <p>6. Padroneggiare l'ambiente dell'installazione, ovvero l'involucro che riveste i locali afferenti l'impianto tecnologico da installare con particolare riguardo ai nuovi materiali utilizzati in edilizia ed alla loro interazione con i singoli elementi da collocare.</p>
<p>E. VERIFICA DELL'IMPIANTO E GESTIONE DOCUMENTARIA DELLE ATTIVITÀ</p> <p>Attività:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verifica e collaudo dell'impianto - Predisposizione della documentazione - Stesura manuali d'uso e libretti di impianto 	<p>7. Effettuare le verifiche tecniche di corretto funzionamento dell'impianto predisponendo e compilando la documentazione richiesta.</p>

COMPETENZA N. 1	
Produrre documentazione tecnica di appoggio, di avanzamento e valutativa relativa ad installazioni, uso e manutenzione	
ABILITÀ	CONOSCENZE
<ul style="list-style-type: none"> - Distinguere i simboli dei componenti di un impianto tecnologico. - Associare i componenti principali dell'impianto tecnologico al relativo simbolo. - Realizzare su supporto informatico gli schemi dei principali tipi di impianto tecnologico. - Distinguere la tecnologia ed il funzionamento dei diversi componenti dell'impianto tecnologico, siano essi di natura elettrica che idraulica. - Applicare criteri di assegnazione dei compiti, modalità operative, sequenze e scansione temporale delle attività - Uniformare le modalità operative e di coordinamento dei diversi ruoli all'interno degli interventi tecnici. - Ricercare autonomamente, soprattutto con il supporto informatico, soluzioni alternative a quella analizzata precedentemente, suggerendo ulteriori possibilità di modifica dell'impianto tecnologico al fine di migliorare la resa energetica, i costi, i tempi di realizzazione e la durata dell'impianto. 	<ul style="list-style-type: none"> - Simboli dei principali componenti degli impianti tecnologici. - Grandezze elettriche di base (tensione, corrente, resistenza, potenza, energia). - Grandezze termoidrauliche di base (pressione, portata, perdita di carico, bilancio di energia, calore). - Leggi fondamentali dell'elettrotecnica (legge di Ohm, calcolo della potenza elettrica, principio di sovrapposizione degli effetti nei generatori di corrente) in regime stazionario ed in regime alternato. - Leggi fondamentali della dilatazione termica, trasmissione del calore e dei passaggi di stato. - Tipologie di materiali usati nella realizzazione di impianti tecnologici di tipo elettrico. - Tipologie di materiali usati nella realizzazione di impianti tecnologici di tipo termoidraulico. - Principali componenti degli impianti tecnologici in base alla componentistica elettrica, elettronica e termoidraulica. - Software per il disegno e la simulazione del funzionamento di impianti elettrici e termoidraulici sia di tipo convenzionale che a fonti rinnovabili.

COMPETENZA N. 2	
Identificare situazioni di potenziale rischio per la sicurezza, la salute e l'ambiente, adottando e suggerendo le opportune tecniche di prevenzione e monitoraggio	
ABILITÀ	CONOSCENZE
<ul style="list-style-type: none"> - Distinguere i concetti di rischio e di pericolo. - Mantenere puliti ed ordinati i luoghi di lavoro. - Reperire e consultare correttamente ed in modo efficace le normative nazionali e comunitarie vigenti in materia di sicurezza ed igiene sul lavoro. - Scegliere ed utilizzare correttamente i DPI in funzione della natura del rischio da affrontare nell'ambiente di lavoro. - Applicare procedure di verifica del funzionamento dei dispositivi di protezione e sicurezza. - Applicare i metodi di protezione dalle tensioni pericolose sia tramite contatti diretti che indiretti. - Applicare i metodi di protezione meccanica durante le lavorazioni di connessione, piegatura e posa in opera di tubature in base alla tipologia del materiale utilizzato. - Applicare i metodi di protezione contro i rischi di cadute dall'alto in cantiere. - Smaltire in maniera corretta e sostenibile i rifiuti prodotti dall'attività lavorativa. 	<ul style="list-style-type: none"> - Le normative sulla sicurezza ed igiene nei luoghi di lavoro: Legge 81/2008 e successive modifiche. - I principali dispositivi di protezione collettivi ed individuali (DPI). - Tecniche e buone prassi da seguire per il mantenimento dell'ordine e pulizia dei cantieri e dei luoghi di lavoro in generale. - Effetti e danni fisiologici provocati dalla folgorazione elettrica. - Rischi e danni temporanei e permanenti provocati dalle lavorazioni meccaniche e termiche nell'ambito termoidraulico. - Principali rischi in cantiere in riferimento alle lavorazioni eseguite in postazioni in quota e relativi sistemi di prevenzione e protezione. - Problematiche riscontrabili e regolamenti da seguire per lo smaltimento e lo stoccaggio dei rifiuti afferenti ai settori di riferimento.

COMPETENZA N. 3	
Reperire e sondare le necessità del cliente, coniugandole con le soluzioni tecniche esistenti nel campo degli impianti tecnologici e di building automation	
ABILITÀ	CONOSCENZE
<ul style="list-style-type: none"> - Applicare tecniche di interazione con il cliente, cercando di sondare in maniera discreta le sue esigenze. - Sviluppare una concreta curiosità nei confronti delle novità tecnologiche per poter avanzare soluzioni adeguate e di ultima generazione. - Proporre in modo adeguato le migliori soluzioni tecnologiche, creando simulazioni della realtà e mettendo in luce vantaggi e svantaggi rispetto alle scelte operate. - Coinvolgere il cliente nella presa visione dei nuovi sistemi per impianti tecnologici, caratterizzati in primo luogo da risparmio concreto nei costi fissi delle abitazioni civili e degli ambienti pubblici ed industriali. - Individuare correttamente le tipologie dei materiali da utilizzare in relazione alle reali possibilità ed esigenze della clientela. 	<ul style="list-style-type: none"> - Attrezzature, materiali e strumenti di misura utilizzati in campo elettrico ed elettronico. - Attrezzature, materiali e strumenti di misura utilizzati in campo termoidraulico. - Attrezzature, materiali, strumenti di misura e di stoccaggio utilizzati nel campo della frigoria e delle pompe di calore. - Conoscenza delle novità tecnologiche (ad esempio building automation). - Fondamenti e conoscenze basilari in funzione della soddisfazione finale del cliente. - Tecniche di ascolto della clientela e principali tecniche di comunicazione attiva. - Tecniche di utilizzo dei software dedicati alla simulazione del funzionamento di un impianto tecnologico, al fine di proporre al cliente un elemento interattivo attinente la propria richiesta. - Conoscenza delle tipologie di cataloghi tecnici di più rapida ed immediata consultazione.

COMPETENZA N. 4	
Predisporre documentazione in base alle attività da eseguire ed ai materiali da utilizzare, stabilendo le esigenze di acquisto di materiali ed attrezzature seguendo le procedure di approvvigionamento	
ABILITÀ	CONOSCENZE
<ul style="list-style-type: none"> - Definire tecniche di analisi di tempi e metodi relative all'installazione di impianti tecnologici. - Utilizzare tecniche di rilevazione dei costi delle singole attività. - Applicare correttamente tecniche di preventivazione adattandole al tipo di lavorazione da effettuare. - Utilizzare i sistemi informatici per la pianificazione del lavoro. - Utilizzare tecniche di documentazione contabile applicandole alle diverse fasi di avanzamento lavori. - Coordinare correttamente l'avanzamento lavori delle singole parti costituenti l'impianto tecnologico. - Applicare tecniche di rendicontazione delle attività e dei materiali. - Utilizzare tecniche di rilevamento di consumo di materiali ed attrezzature. 	<ul style="list-style-type: none"> - Tecnologia dei materiali in campo elettrico. - Tecnologia dei materiali in campo termoidraulico. - Principali tecniche di organizzazione aziendale per la corretta gestione delle risorse. - Principi di base di organizzazione aziendale per la gestione di flussi di materiali. - Principi base di analisi e contabilità dei costi. - Corretta consultazione e fruizione di cataloghi di materiali ed attrezzature specifici per i campi di applicazione degli impianti tecnologici. - Principali tecniche di rendicontazione. - Strategie e tecniche per l'ottimizzazione dell'uso delle risorse.

COMPETENZA N. 5	
Condurre le fasi di lavoro, partendo dalla documentazione tecnica a disposizione, fornendo all'occorrenza suggerimenti utili al miglioramento o alla modifica del progetto iniziale	
ABILITÀ	CONOSCENZE
<ul style="list-style-type: none"> - Realizzare l'installazione di impianti elettrici o parti di essi di tipo civile, di domotica e di termoregolazione, nonché semplici azionamenti di motori elettrici in ambito industriale. - Realizzare l'installazione di semplici impianti termoidraulici in alta e bassa temperatura e di solare termico applicando le conoscenze di connessione di tubi in acciaio, PE e multistrato. - Realizzare le connessioni di tubature in rame mediante cartellatura e saldobrasatura. - Riconoscere il contesto di installazione dell'impianto, riscontrando eventuali errori o difformità rispetto al progetto iniziale. - Identificare le sequenze di svolgimento delle attività di installazione. 	<ul style="list-style-type: none"> - Principali nozioni sulla natura e tipologia dei materiali utilizzati per la realizzazione di impianti tecnologici. - Lettura e corretta interpretazione di un progetto elettrico di impianto civile o di domotica. - Lettura e corretta interpretazione di un semplice ciclo di comando di impianto elettrico industriale. - Lettura e corretta interpretazione di un progetto di impianto termoidraulico, di frigoriferia o pompa di calore. - Lettura e corretta interpretazione di un progetto di installazione di impianto ad energie rinnovabili: fotovoltaico, solare termico o ibrido. - Elementi di organizzazione del lavoro e conoscenza delle normative specifiche di settore.

COMPETENZA N. 6	
Padroneggiare l'ambiente dell'installazione, ovvero l'involucro che riveste i locali afferenti l'impianto tecnologico da installare con particolare riguardo ai nuovi materiali utilizzati in edilizia ed alla loro interazione con i singoli elementi da collocare	
ABILITÀ	CONOSCENZE
<ul style="list-style-type: none"> - Applicare tecniche per l'analisi accurata di un progetto, individuando, all'interno di una costruzione, le singole unità da cui è costituita. - Analizzare accuratamente i disegni a disposizione per facilitare le successive operazioni di installazione. - Applicare tecniche per individuare i materiali costituenti l'involucro edilizio. - Adottare tecniche per il riconoscimento, la lavorazione e la modifica di murature. - Reperire informazioni sulla composizione degli strati isolanti afferenti l'edificio, al fine di operare in sicurezza e senza intaccare l'isolamento termico ed acustico delle pareti. - Utilizzare corrette tecniche di comunicazione, per reperire informazioni dai progettisti e riportarle in cantiere, a beneficio degli operatori. - Eseguire correttamente la preparazione delle canalizzazioni e/o dei sottotraccia per impiantistica elettrica e termoidraulica. 	<ul style="list-style-type: none"> - Materiali convenzionali e non utilizzati in edilizia. - Tipologie e proprietà fisico-chimiche degli isolanti termici ed acustici utilizzati in edilizia convenzionale. - Tipologie e proprietà fisico-chimiche degli isolanti termici ed acustici utilizzati in edilizia non convenzionale. - Principali software di disegno (CAD) utilizzati in campo progettuale ed architettonico. - Nomenclatura e norme di riferimento legate alla certificazione degli elementi costruttivi. - Protocolli costruttivi maggiormente utilizzati e loro effetti sull'operatività in campo edile. - Principali Leggi comunitarie e nazionali sul risparmio energetico in edilizia. - Principali tecniche costruttive di tipo innovativo e tecnologia dei materiali naturali. - Concetti derivanti dalla fisica tecnica: dispersioni di calore per trasmissione e ventilazione e ponti termici, bilancio di calore e fabbisogno energetico per riscaldamento e condizionamento.

COMPETENZA N. 7**Effettuare le verifiche tecniche di corretto funzionamento dell'impianto predisponendo e compilando la documentazione richiesta**

ABILITÀ	CONOSCENZE
<ul style="list-style-type: none">- Identificare le modalità e le sequenze di svolgimento delle operazioni di verifica funzionale dell'impianto e dei suoi componenti.- Curare la sicurezza delle operazioni di verifica per eseguirle senza rischi per le persone e l'ambiente.- Utilizzare la corretta strumentazione necessaria per le verifiche dei parametri elettrici.- Utilizzare la corretta strumentazione per eseguire le verifiche dei parametri tipici della parte termoidraulica.- Individuare le corrette metodologie per l'analisi degli esiti del collaudo.- Individuare le parti dell'impianto al di fuori dei parametri di funzionamento.- Catalogare e rielaborare i dati delle difettosità tramite mezzi informatici utilizzando i software corretti.- Applicare metodiche e tecniche di taratura e regolazione.- Verificare la possibilità di modifica ed adattamento dell'impianto per riportarlo nei parametri corretti.- Applicare le corrette tecniche di manutenzione programmata dell'impianto tecnologico.	<ul style="list-style-type: none">- Le grandezze fisiche fondamentali tipiche del campo elettrico.- Le grandezze fisiche tipiche del campo termoidraulico e della frigoria.- Strumenti di misura e verifica per impianti elettrici e termoidraulici.- Componenti fondamentali degli impianti elettrici e di building automation.- Componenti fondamentali degli impianti termoidraulici e dei principi della combustione.- Parti fondamentali di un impianto di refrigerazione o pompa di calore.- Principali normative afferenti le verifiche tecniche sugli impianti tecnologici.- Principali indicazioni comunitarie atte a favorire il Protocollo di Kyoto ed il Protocollo di Montreal per gli impianti tecnologici (sistemi di incentivazione).- Modalità di integrazione tra un impianto tecnologico e di building automation con un impianto preesistente.

Figura di diploma quadriennale

AREA/AMBITO PROFESSIONALE DI RIFERIMENTO ENERGIA	
DENOMINAZIONE DELLA FIGURA	TECNICO ENERGETICO
Referenziazioni della figura	<p>Nomenclatura delle Unità Professionali (NUP/ISTAT): 6. Artigiani, operai specializzati e agricoltori. 6.2.3.5 Meccanici e montatori di apparecchi termici, idraulici e di condizionamento.</p> <p>Classificazione attività economiche (ATECO 2007/ISTAT): 43 Lavori di costruzione specializzati. 43.2 Installazione di impianti elettrici, idraulici ed altri lavori di costruzione e installazione. 43.22 Installazione di impianti idraulici, di riscaldamento e di condizionamento dell'aria.</p>
Descrizione sintetica della figura	<p>Il Tecnico energetico interviene con autonomia, nel quadro di azione stabilito e delle specifiche assegnate, contribuendo al presidio del processo dell'impiantistica elettrica e termoidraulica attraverso la partecipazione all'individuazione delle risorse, l'organizzazione operativa in ottemperanza alle normative inerenti la sicurezza nei luoghi di lavoro, l'implementazione di procedure di miglioramento continuo, il monitoraggio e la valutazione del risultato, con assunzione di responsabilità relative alla sorveglianza di attività esecutive svolte da altri.</p> <p>La formazione tecnica nell'utilizzo di metodologie gli permette di eseguire una corretta valutazione del mix tecnologico applicabile alla realtà presa in esame, conciliando le esigenze del committente con la miglior performance energetica raggiungibile in termini di affidabilità e risparmio di risorse di consumo.</p> <p>Esegue la verifica e la certificazione del lavoro svolto, compilando il libretto di impianto e fornendo gli elementi necessari per la richiesta di eventuali incentivi a norma di Legge.</p>
<p>Processo di lavoro caratterizzante la figura:</p> <p>REALIZZAZIONE E MANUTENZIONE DI IMPIANTI TECNOLOGICI AD ELEVATA EFFICIENZA</p>	<p>A. Gestione delle fasi preliminari del lavoro. B. Rapporto con i clienti e progettazione. C. Gestione documentaria e dell'approvvigionamento. D. Gestione operativa delle fasi di lavoro. E. Verifica dell'impianto e gestione documentaria delle attività.</p>

PROCESSO DI LAVORO - ATTIVITÀ	COMPETENZE
<p>A. GESTIONE DELLE FASI PRELIMINARI DEL LAVORO</p> <p>Attività:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Scelta del mix tecnologico avente miglior rapporto prezzo/benefici attesi. - Definizione compiti, tempi e modalità operative. - Prevenzione situazioni di rischio ed adozione delle necessarie contromisure. 	<p>1. Produrre documentazione tecnica di appoggio, di avanzamento e valutativa relativa ad installazioni, uso e manutenzione.</p> <p>2. Identificare situazioni di potenziale rischio per la sicurezza, la salute e l'ambiente, adottando e suggerendo le opportune tecniche di prevenzione e monitoraggio.</p>
<p>B. RAPPORTO CON I CLIENTI E PROGETTAZIONE</p> <p>Attività:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rilevazione esigenze del cliente. - Gestione customer care. - Elaborazione schemi di impianto. 	<p>3. Reperire e sondare le necessità del cliente, coniugandole con le soluzioni tecniche esistenti nel campo degli impianti tecnologici e di building automation.</p>
<p>C. GESTIONE DOCUMENTARIA E DELL'APPROVVIGIONAMENTO</p> <p>Attività:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elaborazione preventivi. - Elaborazione documenti di rendicontazione. - Verifica livelli e giacenze materiali. - Definizione fabbisogno. - Approvvigionamento e gestione scorte. 	<p>4. Predisporre documentazione in base alle attività da eseguire ed ai materiali da utilizzare, stabilendo le esigenze di acquisto di materiali ed attrezzature seguendo le procedure di approvvigionamento.</p>
<p>D. GESTIONE OPERATIVA DELLE FASI DI LAVORO</p> <p>Attività:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Coordinamento operativo. - Controllo avanzamento del lavoro. - Ottimizzazione degli standard di qualità Conoscenza e corretto utilizzo delle nuove tecnologie e relativi campi di impiego. - Tecniche di manutenzione e ripristino di impianti e relativi siti di installazione. 	<p>5. Condurre le fasi di lavoro, partendo dalla documentazione tecnica a disposizione, fornendo all'occorrenza suggerimenti utili al miglioramento o alla modifica del progetto iniziale.</p> <p>6. Padroneggiare l'ambiente dell'installazione, ovvero l'involucro che riveste i locali afferenti l'impianto tecnologico da installare con particolare riguardo ai nuovi materiali utilizzati in edilizia ed alla loro interazione con i singoli elementi da collocare.</p>
<p>E. VERIFICA DELL'IMPIANTO E GESTIONE DOCUMENTARIA DELLE ATTIVITÀ</p> <p>Attività:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verifica e collaudo dell'impianto. - Predisposizione della documentazione. - Stesura manuali d'uso e libretti di impianto. 	<p>7. Effettuare le verifiche tecniche di corretto funzionamento dell'impianto predisponendo e compilando la documentazione richiesta.</p>

COMPETENZA N. 1	
Produrre documentazione tecnica di appoggio, di avanzamento e valutativa relativa ad installazioni, uso e manutenzione	
ABILITÀ	CONOSCENZE
<ul style="list-style-type: none"> - Utilizzare strumenti di analisi dei sistemi energetici e degli impianti tecnologici. - Simulare con programmi dedicati il funzionamento dell'impianto tecnologico, creando i presupposti per una scelta efficace del mix tecnologico da utilizzare. - Redigere una classifica delle tipologie di impianti tecnologici in base all'ordine delle grandezze tipiche. - Progettare e verificare semplici impianti tecnologici. - Valutare, interagendo con l'ufficio tecnico e la clientela, le buone prassi operative relative ad un efficace programma di manutenzione dell'impianto. - Stabilire metodiche standardizzate per il rilevamento e la segnalazione di esigenze formative di tipo tecnico del personale. 	<ul style="list-style-type: none"> - Strumenti e tecniche di montaggio e smontaggio di impianti tecnologici. - Normative specifiche di settore (CEI, UNI...) e leggi specifiche riguardanti gli impianti tecnologici. - Elementi di organizzazione del lavoro e della corretta gestione delle risorse umane. - Strategie e tecniche per l'ottimizzazione dei risultati e la soluzione di eventuali criticità. - Principali tecniche di comunicazione e relazione interpersonale, finalizzate ad un corretto e proficuo rapporto con il cliente.

COMPETENZA N. 2	
Identificare situazioni di potenziale rischio per la sicurezza, la salute e l'ambiente, adottando e suggerendo le opportune tecniche di prevenzione e monitoraggio	
ABILITÀ	CONOSCENZE
<ul style="list-style-type: none"> - Valutare correttamente il momento della riparazione o manutenzione degli strumenti di misura e degli attrezzi da lavoro, facendo anche riferimento alle normative specifiche di settore. - Maneggiare, stoccare e gestire correttamente gli F-gas così come previsto dalle normative nazionali e comunitarie. - Verificare l'adempimento della sicurezza delle protezioni previste per gli impianti a gas combustibile. - Gestire eventuali situazioni di emergenza e pericolo. - Prestare il primo soccorso in caso di necessità. 	<ul style="list-style-type: none"> - Principali strumenti di misura utilizzati in campo elettrico e termoidraulico e loro utilizzo ai fini del mantenimento dei parametri ottimali di sicurezza in ambito lavorativo. - Obblighi e compiti delle principali figure coinvolte nella prevenzione degli infortuni: il datore di lavoro, il Responsabile del servizio di prevenzione e protezione, il rappresentante per la sicurezza dei lavoratori, i preposti, il medico competente. - Rischi per le persone e l'ambiente durante la movimentazione, l'utilizzo e lo stoccaggio di F-gas. - Sistemi di gestione della sicurezza. - Visione globale del proprio lavoro e potenziali rischi nei quali si può incorrere.

COMPETENZA N. 3	
Reperire e sondare le necessità del cliente, coniugandole con le soluzioni tecniche esistenti nel campo degli impianti tecnologici e di building automation	
ABILITÀ	CONOSCENZE
<ul style="list-style-type: none"> - Valutare correttamente il momento della riparazione o manutenzione degli strumenti di misura e degli attrezzi da lavoro, facendo anche riferimento alle normative specifiche di settore. - Maneggiare, stoccare e gestire correttamente gli F-gas così come previsto dalle normative nazionali e comunitarie. - Verificare l'adempimento della sicurezza delle protezioni previste per gli impianti a gas combustibile. - Gestire eventuali situazioni di emergenza e pericolo. - Prestare il primo soccorso in caso di necessità. 	<ul style="list-style-type: none"> - Tecniche di utilizzo del mezzo informatico per la preventivazione. - Tecniche di utilizzo del mezzo informatico per la bollettazione e la fatturazione. - Tecniche di utilizzo del mezzo informatico per la catalogazione dei clienti e la messa in luce ed analisi del grado di soddisfazione degli stessi. - Strategie e tecniche per l'ottimizzazione dei risultati e la soluzione di eventuali criticità. - Principali forme di incentivazione per impianti tecnologici ed a risparmio energetico previste da UE e Stato Italiano.

COMPETENZA N. 4	
Predisporre documentazione in base alle attività da eseguire ed ai materiali da utilizzare, stabilendo le esigenze di acquisto di materiali ed attrezzature seguendo le procedure di approvvigionamento	
ABILITÀ	CONOSCENZE
<ul style="list-style-type: none"> - Coordinare l'attività di manutenzione dei materiali, relazionandosi con i responsabili della sicurezza all'interno dell'azienda. - Adottare principi base per la scelta corretta di materiali ed attrezzature. - Adottare tecniche per il magazzino, lo stoccaggio ed il deposito ergonomico di materiali ed attrezzature, in ottemperanza alle direttive sulla sicurezza ed igiene del lavoro. - Utilizzare i sistemi informatici per la rendicontazione dei flussi di materiali ed attrezzature in entrata ed in uscita. - Adottare tecniche di semplificazione delle operazioni necessarie per l'approvvigionamento di materiali ed attrezzature urgenti. 	<ul style="list-style-type: none"> - Tecnologie informatiche per il magazzino, la gestione dei flussi di materiale, l'approvvigionamento dei materiali, l'evasione ordini, la fatturazione. - Il principio delle code di attesa. - Il just in time e le sue applicazioni in campo impiantistico. - Principali tecniche di catalogazione e stoccaggio di materiali nei magazzini. - Linee guida legislative per il corretto stoccaggio, conservazione ed eventuale smaltimento presso centri di raccolta di eventuali materiali pericolosi per l'uomo e l'ambiente. - I principali software applicativi per la corretta gestione dei magazzini di materiali ed attrezzature. - Principali tecniche di approvvigionamento materiali ed esecuzione ordini presso i fornitori.

COMPETENZA N. 5	
Condurre le fasi di lavoro, partendo dalla documentazione tecnica a disposizione, fornendo all'occorrenza suggerimenti utili al miglioramento o alla modifica del progetto iniziale	
ABILITÀ	CONOSCENZE
<ul style="list-style-type: none"> - Eseguire linee frigorifere, utilizzando le corrette procedure di creazione del vuoto, immissione del gas refrigerante ed eventuale recupero. - Realizzare l'installazione di impianto fotovoltaico e solare termico ibrido contestualizzando le attività svolte durante le lezioni in laboratorio elettrico ed idraulico. - Adottare basilari criteri di economicità nella gestione ed utilizzo di risorse umane e materiali. - Applicare metodiche di installazione proprie dei settori elettrico e termoidraulico e fondendole in una unica attività. - Applicare metodiche di installazione proprie dell'ambito della frigoria e delle pompe di calore interpretandone al meglio il carattere di interdisciplinarietà. - Applicare metodi di coordinamento dei diversi ruoli operativi. - Applicare metodiche per rilevare e segnalare eventuali esigenze di carattere formativo e di aggiornamento tecnico del personale operativo. - Suggerire eventuali migliorie durante l'installazione rispetto al progetto adottato inizialmente. - Dialogare costruttivamente con il progettista ed i responsabili tecnici. 	<ul style="list-style-type: none"> - Normativa specifica per l'ambito F-gas, relativa alla corretta installazione dell'impianto alla creazione del sottovuoto all'interno delle tubature ed al caricamento del gas fluorurato. - Normativa specifica per l'ambito F-gas, relativa alla manutenzione, alla corretta compilazione del libretto di impianto ed alle procedure da adottare in caso di perdite o di scarico forzato dell'impianto e di smantellamento dello stesso. - Procedure da adottare per lo smaltimento e lo stoccaggio dei rifiuti prodotti durante le installazioni, le manutenzioni e lo smantellamento degli impianti tecnologici. - Strategie e tecniche per ottimizzare i risultati ottenuti e per superare positivamente eventuali criticità. - Tecnologie informatiche per la gestione di impianti tecnologici. - Tecnologie informatiche e di disegno per la realizzazione di semplici progetti di impianti tecnologici e ad energie rinnovabili.

COMPETENZA N. 6	
Padroneggiare l'ambiente dell'installazione, ovvero l'involucro che riveste i locali afferenti l'impianto tecnologico da installare con particolare riguardo ai nuovi materiali utilizzati in edilizia ed alla loro interazione con i singoli elementi da collocare	
ABILITÀ	CONOSCENZE
<ul style="list-style-type: none"> - Interagire con gli addetti alla muratura ed alla costruzione della struttura edilizia al fine di ripristinare correttamente la struttura edilizia stessa al termine delle operazioni di installazione. - Applicare buone prassi nell'analisi delle dispersioni termiche degli edifici. - Utilizzare in modo basilare le strumentazioni per la misura delle dispersioni energetiche. - Fornire le informazioni per il corretto ripristino della struttura, evitando in modo particolare i ponti termici e le discontinuità. 	<ul style="list-style-type: none"> - Materiali, strumenti di misura ed attrezzature necessarie per l'installazione in presenza di strutture non convenzionali. - Evoluzione delle parti costruttive dell'edificio finalizzata al risparmio energetico ed al comfort abitativo. - Analisi sistematica delle dispersioni energetiche: la termografia a raggi infrarossi, la valutazione della tenuta all'aria dell'edificio con il blower door test. - Automazione e domotica applicata agli edifici a risparmio energetico: la building automation. - Impianti elettrici e termici specifici per edifici a risparmio energetico e relativo monitoraggio.

COMPETENZA N. 7**Effettuare le verifiche tecniche di corretto funzionamento dell'impianto predisponendo e compilando la documentazione richiesta**

ABILITÀ	CONOSCENZE
<ul style="list-style-type: none">- Redigere in maniera corretta il libretto d'impianto per la parte elettrica.- Redigere in maniera corretta il libretto d'impianto per la parte termoidraulica e di frigoria.- Compilare esaustivamente la dichiarazione di conformità dell'impianto tecnologico, distinguendo chiaramente i parametri a carattere elettrico da quelli termoidraulici.- Stilare report di intervento sulle anomalie e registrarli correttamente.- Rilasciare documentazione tecnica per la richiesta di eventuali incentivi a norma di Legge.	<ul style="list-style-type: none">- Le principali tecniche operative di manutenzione degli impianti tecnologici.- Modalità e procedure per la messa in sicurezza, prove di tenuta ed eventuale ripristino di un impianto di refrigerazione o a pompa di calore.- Modulistica e corretta compilazione di documentazione tecnica.- Utilizzo di software specifici per la catalogazione e la rielaborazione dati.- I principali libretti a bordo macchina negli impianti tecnologici.- Corretta compilazione della dichiarazione di conformità negli impianti tecnologici.- Efficace segnalazione e catalogazione delle verifiche fuori parametro.

Gestione del modello formativo per qualifiche e diplomi

Quadro orario per qualifica e diploma

	AREE FORMATIVE	I ANNO	II ANNO	III ANNO	IV ANNO	TOTALE
Attività comune con prevalenza del gruppo classe	Area dei linguaggi	130	120	110	100	460
	Area storico - socio - economica	80	80	80	100	340
	Area scientifica	180	160	150	160	650
	Area tecnologica	70	60	50	60	240
	Area professionale	440	330	330	300	1400
Attività individuale o di piccolo gruppo	Stage o project work	-	160	200	200	560
LARSA – Laboratori di recupero e sviluppo degli apprendimenti		150	140	110	110	510
Esame finale		-	-	20	20	40
TOTALE		1050	1050	1050	1050	4200

Il monte ore totale previsto dal percorso di Istruzione e Formazione Professionale è normalmente di 4200 ore.

Lo stage ed il project work sono svolti di norma in forma individuale o di piccolo gruppo all'interno del quale sia riconoscibile il contributo del singolo allievo.

Tramite i LARSA è possibile eseguire il recupero e lo sviluppo degli apprendimenti per superare lacune, carenze o criticità degli allievi, rafforzandone i punti di forza ed affinandone la preparazione complessiva. La valutazione delle modalità e tempistiche di erogazione di questi percorsi è affidata all'equipe formativa che segue il gruppo classe.

Vincoli e risorse

I vincoli e le risorse si riferiscono a materiali, attrezzature, dispositivi e tecnologie utilizzati durante le attività di laboratorio e di stage e project work, indispensabili per la realizzazione ed il buon esito del percorso formativo. Si elencano di seguito le attrezzature divise per tipologie di attività; per quanto concerne le dotazioni dei laboratori tecnico-professionali vengono indicate anche quelle necessarie per la realizzazione di singole Uda illustrate nella sezione dedicata.

1) Dotazioni del laboratorio di informatica e di comunicazione

Competenze	Attrezzature
Informatica e Comunicazione	<ul style="list-style-type: none"> - Computer con collegamento ad Internet per ogni allievo - Server su piattaforma Windows - Scanner e stampante in rete - Software per elaborazione testi (Word) - Software per elaborazione fogli elettronici (Excel) - Software per grafici e presentazioni (PowerPoint) - Software per creazione e gestione data base (Access) - Software per Internet e posta elettronica - Software specifici di settore (disegno, preventivazione, progettazione e dimensionamento) - Videoproiettore o monitor aggiuntivi - Attrezzature per la fruizione di documenti filmati
CAD elettrico e meccanico	<ul style="list-style-type: none"> - Computer con collegamento ad Internet per ogni allievo con scheda video e monitor adeguati - Software CAD per il disegno meccanico bidimensionale e tridimensionale - Software CAD elettrico specifico per la realizzazione di planimetrie e schemi per l'impiantistica civile - Software CAD elettrico specifico per l'elettronica e l'impiantistica industriale - Software CAD elettrico specifico per il dimensionamento di linee elettriche e di quadri di distribuzione - Software specifici di settore - Stampante formato A3 in rete - Videoproiettore o monitor aggiuntivi

2) Dotazioni dei laboratori tecnico-professionali

Competenze	Attrezzature
Elettromeccanica e misure elettriche	<ul style="list-style-type: none"> - Postazione attrezzata di lavoro per ogni allievo - Pannelli didattici - N° 1 trapano a colonna - N° 4 trapani portatili - N° 2 seghetti alternativi - N° 1 banco attrezzato per lavorazioni meccaniche - N° 10 tester multifunzione digitali - N° 5 pinze amperometriche - N° 1 strumento per la misura di isolamento - N° 1 Luxmetro
Impiantistica elettrica civile	<ul style="list-style-type: none"> - Postazione di lavoro attrezzata per ogni allievo, costituita da un pannello in compensato sulla quale svolgere le esercitazioni di impianti civili di base. Inoltre per ogni allievo: <ul style="list-style-type: none"> • N° 1 centralino di distribuzione contenente, 1 differenziale, 1 magnetotermico da 10 A ed uno da 16 A • N° 4 interruttori unipolari • N° 2 deviatori • N° 1 invertitore • N° 3 pulsanti • N° 1 relè interruttore • N° 2 portalampade completi di lampade ad incandescenza • N° 3 biprese • N° 3 prese 10 A • N° 6 scatole portafrutto - N° 8 interruttori crepuscolari - N° 8 rilevatori di presenza IR - N° 8 temporizzatori luce scale - N° 8 orologi programmabili

(Segue)

Competenze	Attrezzature
Impiantistica industriale	<ul style="list-style-type: none"> - Postazione di lavoro attrezzata per ogni allievo, costituita da un pannello in compensato completo di: <ul style="list-style-type: none"> • N° 2 teleruttori tripolari 3 kW • N° 1 terna fusibili trifase • N° 2 portafusibili bipolari • N° 1 Relè termico • Barra omega • Morsetti per barra omega • N° 4 pulsanti di marcia • N° 2 pulsanti di arresto • N° 1 pulsante di emergenza • N° 1 selettore a 3 posizioni - Sistema per la numerazione dei fili - N° 1 motore asincrono trifase - N° 1 motore asincrono monofase - N° 1 avviatore trifase - Quadro elettrico di distribuzione (1 ogni due allievi) completo di apparecchiature di manovra, di sezionamento e di protezione
Building automation	<ul style="list-style-type: none"> - PC per programmazione sistemi home building completi di software specifico - Pannelli didattici di simulazione di impianti residenziali automatizzati (1 ogni 2 allievi) per l'esecuzione di collaudi di programmi eseguiti utilizzando: <ul style="list-style-type: none"> • Interfaccia PC/BUS • Dispositivi BUS di ingresso binario • Dispositivi BUS di uscita binaria • Moduli BUS scenario • Moduli BUS gestione tapparelle • Moduli BUS regolazione luminosità • Sensori BUS per controllo presenza e luminosità • Termostati BUS • Alimentazione BUS - Interfaccia utente con touch screen - Modulo BUS controllo carichi elettrici - Modulo BUS per interfaccia PLC - Modulo BUS comunicazione GSM - Centralina meteo
Elettronica	<ul style="list-style-type: none"> - Postazione di lavoro attrezzata (1 per allievo) completa di componenti elettronici attivi e passivi, IC analogici e digitali - Bread board per la realizzazione delle esercitazioni - Stazioni di saldatura - Alimentazione CC/CA - Oscilloscopio - Materiale per la realizzazione di circuiti stampati
Termoidraulica	<ul style="list-style-type: none"> - Box in muratura o in legno o in struttura metallica per esercitazioni (almeno 1 ogni 2 allievi) - Attrezzature e dispositivi idro-termo-sanitari (lavabo, piatto doccia, bidet, wc, caldaia, elementi di riscaldamento quali termosifoni e materiale per la realizzazione di impianto a pavimento, boiler) a disposizione per ogni box - Banco di lavoro con morsa ed attrezzatura (1 ogni 2 allievi) - Stazione di saldatura mobile - Saldatrice portatile - Filetatrice manuale o elettrica - Tagliatubi per ferro, rame, polipropilene, multistrato - Girafilare, piegatubi, giratubi, cesoie, polifusore - Seghetto alternativo, trapano, mola - Dispositivo per la verifica della tenuta dell'impianto sanitario

(Segue)

Competenze	Attrezzature
Meccanica industriale e saldocarpenaria	<ul style="list-style-type: none">- Banco di montaggio con morsa ed attrezzatura per aggiustaggio (1 per allievo)- Trapano a banco (1 ogni 5 allievi)- Seghetto alternativo- Rettificatrice per piani- Piano di tracciatura e collaudo- Tornio parallelo con attrezzatura (1 ogni 5 allievi)- Fresatrice con attrezzatura (1 ogni 5 allievi)- Rettificatrice per tondi- Postazione per saldatura ad arco (1 ogni 5 allievi)- Postazione per saldatura MIG (1 ogni 5 allievi)- Postazione per saldatura TIG (1 ogni 5 allievi)- Postazione per saldatura ossiacetilenica (1 ogni 5 allievi)- Cesovia, piegatrice, calandratrice- Scantonatrice, seghetto- Banco di lavoro e attrezzatura manuale
Energie rinnovabili	<ul style="list-style-type: none">- Banco di lavoro completo di attrezzatura di base per attività di elettromeccanica (1 per allievo)- Borsa porta attrezzi completa di serie di cacciaviti a taglio ed a croce, 1 paio di forbici per elettricista- Materiali e minuterie per costruzione impianti elettrici- Moduli fotovoltaici (4 fotovoltaici puri e 2 del tipo termo fotovoltaico)- Quadro di campo CC completo di: portafusibili, sezionatore, scaricatore di sovratensione- Regolatore di carica- N° 6 batterie da 150 Ah- Inverter con ingresso 12/24 Vcc ed uscita 230 Vca- Quadro di distribuzione CA completo di differenziale, magnetotermico 10 A e 16 A- Cavi di grado solare e morsetti di connessione- Collettore solare- Pompa di ricircolo alimentazione 230 Vca- Centralina di controllo alimentazione 230 Vca- Vaso di espansione a membrana- Serbatoio di accumulo completo di sonde di temperatura- Organi principali degli impianti di refrigerazione: motocompressore, moto condensante, organo di laminazione, evaporatore- Organi accessori degli impianti di refrigerazione: filtro deidratatore, spia di presenza liquido, manometri HP e LP- Organi di controllo degli impianti di refrigerazione: pressostati HP e LP, pressostati differenziali, sonde e rubinetti- Cartellatrice, taglia tubi, pinza taglia-capillare- Gruppo ossiacetilenico per saldatura- Sonda cercafughe- Bilancia di precisione per carica e recupero gas- Pompa del vuoto e tubazioni di raccordo flessibili- Bombe di stoccaggio F-gas (almeno 3)- Tubazioni in rame, valvolame di sicurezza e minuterie di raccordo- Materiali isolanti per l'edilizia (sintetici e/o naturali)- Termocamera a raggi infrarossi- Manometro- Pressostato- Termostato- Solarimetro- Multimetro digitale- Pinza amperometrica- Termometro digitale- Oscilloscopio

3) Stage / project work

Annualità	Indicazioni
<i>Primo anno</i>	Durante questa annualità è necessario organizzare visite aziendali ed eventuali incontri con esperti del mondo del lavoro; in questo modo gli allievi hanno la possibilità di formalizzare un contatto con la realtà professionale, comprendendo l'importanza delle tecnologie e dei processi tecnici propri del settore legandoli alla dinamicità ed al rinnovamento continuo che li caratterizza. Gli incontri potranno avere carattere multidisciplinare in quanto, specialmente durante il primo anno, è necessario fornire ai ragazzi la consapevolezza di frequentare un percorso che abbraccia settori tecnologici che tradizionalmente erano abbastanza distanti, mentre ora lo stato dell'arte impone un necessario cambiamento di mentalità e strategie.
<i>Secondo anno</i>	Si prosegue con lo standard impostato nello scorso anno, mantenendo contatti e frequentando le realtà aziendali, sempre nell'ottica di prendere coscienza delle competenze che la figura in oggetto dovrà possedere. Con questa annualità viene perfezionata, anche durante l'attività di laboratorio, l'acquisizione di competenze che saranno utili nel prosieguo del percorso formativo. Al termine dell'anno formativo è caldeggiata la frequenza di uno stage o tirocinio estivo della durata di 4/5 settimane per approfondire e consolidare le competenze già acquisite.
<i>Terzo anno</i>	In questa annualità risulta fondamentale l'attività di stage formativo per mirare alla completa padronanza delle competenze tecniche; in questo modo sarà possibile verificare la reale efficacia delle conoscenze e capacità acquisite e di consolidare la professionalità del soggetto che sarà tenuto a realizzare, sia nell'anno successivo che eventualmente subito in ambito lavorativo, prodotti professionali di qualità; scopo dello stage sarà anche quello di intraprendere un processo consapevole di alternanza scuola-lavoro.
<i>Quarto anno</i>	Nel corso di questa annualità viene svolta una esperienza di stage approfondita denominata "project work". Di fatto consiste in una attività coordinata con le aziende partner che collaborano con il gruppo di docenti che seguiranno l'allievo, permettendogli di focalizzare una specifica problematica o una attività di particolare rilievo da seguire ed elaborare durante la permanenza in azienda. Il progetto dovrà necessariamente seguire ad un primo periodo di lavoro durante il quale il ragazzo osserva ed analizza la realtà aziendale e le sue dinamiche (ancor prima, durante le ore di formazione in aula e laboratorio l'allievo riceverà gli strumenti e le competenze indispensabili a sviluppare capacità di osservazione critica e di rielaborazione). Il progetto potrà interessare aspetti tra loro molto diversi: studio di un processo lavorativo, analisi di mercato o della qualità, progettazione di un nuovo processo tecnico o unità di servizio, studio dell'organizzazione del lavoro, e così via. Il project work sarà valutato attraverso un prodotto professionale e/o una breve monografia redatta dallo studente. La valutazione conclusiva del quarto anno verrà sviluppata anche grazie al contributo dato dalla rilevanza del project work realizzato.

Aspetti organizzativi

Il percorso formativo esposto in queste linee guida è stato pensato seguendo un andamento "a ritroso", cioè partendo dai risultati di apprendimento da raggiungere al termine del quarto anno, risalendo al triennio e procedendo in questo modo fino al primo anno (dovrà essere impostata una prova esperta al termine del secondo anno per valutare le competenze dell'obbligo di istruzione).

La gestione di questo tipo di impostazione richiede una forte collaborazione tra i formatori delle diverse aree, focalizzando sempre l'attenzione sul rapporto tra i saperi essenziali e le prestazioni attese. L'intero percorso dovrà inoltre essere arricchito con visite tecniche, partecipazione a convegni e fiere specialistiche e fruizioni di informazioni ottenute anche con la collaborazione in prima persona di esperti provenienti dal mondo del lavoro.

Si è quindi pensato ad una impostazione per risultati di apprendimento, dove i saperi vengono acquisiti tramite l'assolvimento di compiti specifici e la soluzione di problematiche, giungendo ad una effettiva padronanza dei concetti.

In altre parole, la frequenza continuativa dei laboratori viene preparata con l'ausilio della teoria sviluppata su più unità formative, tendenti ognuna a richiedere la soluzione di problematiche, per l'assolvimento delle quali è necessario un coinvolgimento assiduo dell'allievo, così stimolato a conquistare il sapere.

Da ciò ne deriva che le valutazioni saranno effettuate rilevando ciò che l'allievo "sa fare", attraverso le conoscenze e le abilità acquisite, svolgendo compiti ben precisi che richiedano il superamento di difficoltà ad essi associate.

Si sottolinea inoltre l'importanza del ruolo che le aziende partner (sia del territorio che extraterritoriali) hanno per il successo dell'azione formativa, costituendo un elemento di confronto continuativo con la realtà del mondo del lavoro, oltre che lo sbocco naturale di tutti i percorsi di formazione realizzati. Per ottimizzare questo tipo di impostazione la presenza del docente tutor che contatta e segue le aziende ed accompagna gli allievi nei percorsi di stage, project work e tirocini, diventa di fondamentale importanza.

Nella sezione che seguirà vengono sviluppate 20 UdA (5 per ogni annualità), strutturate secondo la logica sopra esposta; ognuna contiene dei "suggerimenti" per la corretta preparazione e somministrazione durante un periodo preciso dell'anno formativo. A corredo di ognuna sono riportate le modalità esecutive, con le risorse di laboratorio indispensabili per il loro sviluppo, gli allegati tecnici ed in molti casi sono presenti indicazioni per auto costruire alcuni elementi di base dell'UdA (in questo modo, oltre a risparmiare preziose risorse, si ottiene un coinvolgimento ancora maggiore dei ragazzi).

All'interno degli allegati di tutte le UdA (che come si potrà riscontrare hanno carattere multidisciplinare, seguendo in ciò la filosofia dell'intera linea guida) viene fornito lo schema da seguire per creare la valutazione della prova, che è assolutamente personalizzabile. Un'ultima annotazione viene fatta richiamando la possibilità di svolgere una o più UdA senza seguire alcuno schema prefissato, adattando il percorso formativo in funzione del livello della classe, delle scelte effettuate dal corpo docenti, oppure semplicemente in virtù delle possibilità offerte dalle attrezzature, apparecchiature e tecnologie dei laboratori.

Proposta di percorso formativo e di UdA significative di tipo professionalizzante

Unità di apprendimento per il primo anno

N	UNITÀ DI APPRENDIMENTO
1	Impianto elettrico civile con presa interrotta e lampada invertita.
2	Impianto idrico-sanitario comprensivo di lavabo, piatto doccia, bidet e WC.
3	Costruzione cavalletto di sostegno per motocicletta.
4	Impianto di illuminazione comandato da interruttori crepuscolari.
5	Costruzione fornello da campeggio ad energia solare.

1) Unità di apprendimento classe I

Denominazione	Impianto elettrico civile con presa interrotta e lampada invertita	
Compito - prodotto	<ol style="list-style-type: none"> 1. Impianto elettrico di una stanza da letto (comando a tre punti) ed alimentazione televisore con preaccensione fissa 2. Relazione tecnica 3. Relazione finale 	
Competenze mirate	<p>Fornire agli allievi la consapevolezza delle proprie capacità ed aspirazioni, instaurando le condizioni necessarie affinché ciò possa avvenire.</p> <p>Istruire gli allievi a realizzare dei compiti rispettando tempi e metodologie di lavoro di comprovata efficacia.</p> <p>Permettere agli allievi di riportare in campo pratico le nozioni apprese nella parte teorica.</p> <p>Offrire agli allievi le condizioni ambientali necessarie per operare correttamente utilizzando strumenti tecnici e modelli logico-formali.</p> <p>Responsabilizzare gli allievi nelle attività operative in funzione delle indicazioni ricevute da un tecnico esperto.</p> <p>Imparare a scegliere ed utilizzare gli strumenti, gli utensili e le apparecchiature necessari all'esecuzione di un determinato compito.</p> <p>Utilizzare una lingua straniera per meglio comprendere testi e schemi tecnici.</p> <p>Utilizzare concretamente le capacità logico-matematiche.</p> <p>Relazionarsi e collaborare con gli altri.</p> <p>Riuscire a tradurre uno schema in realizzazione pratica, applicando correttamente le norme antinfortunistiche.</p> <p>Cablare correttamente un semplice impianto elettrico civile.</p>	
	Abilità	Conoscenze
	<i>Assi culturali</i>	
	<p>Imparare ad utilizzare correttamente il linguaggio tecnico in italiano.</p> <p>Imparare a tradurre testi tecnici in lingua straniera.</p> <p>Applicare concretamente le nozioni riguardanti unità di misura e loro conversione.</p> <p>Utilizzare il linguaggio tecnico corretto per la redazione di una relazione tecnica, gestendo adeguatamente l'uso di vocaboli in lingua straniera.</p> <p>Ricerca autonomamente le informazioni mancanti od incomplete per il corretto svolgimento di un compito.</p> <p>Leggere ed interpretare tabelle e grafici.</p>	<p>L'utilizzo del linguaggio tecnico in campo elettrico.</p> <p>L'utilizzo della lingua straniera per meglio comprendere testi tecnici.</p> <p>Le principali unità di misura del SI ed i loro multipli e sottomultipli.</p> <p>I principali termini tecnici del settore elettrico.</p> <p>Struttura e contenuti di una relazione tecnica.</p> <p>L'utilizzo in autonomia dello strumento informatico finalizzato alla ricerca di informazioni.</p> <p>Utilizzo dei sistemi operativi e dei principali software per la scrittura, il calcolo, la redazione di tabelle e grafici, il disegno.</p>

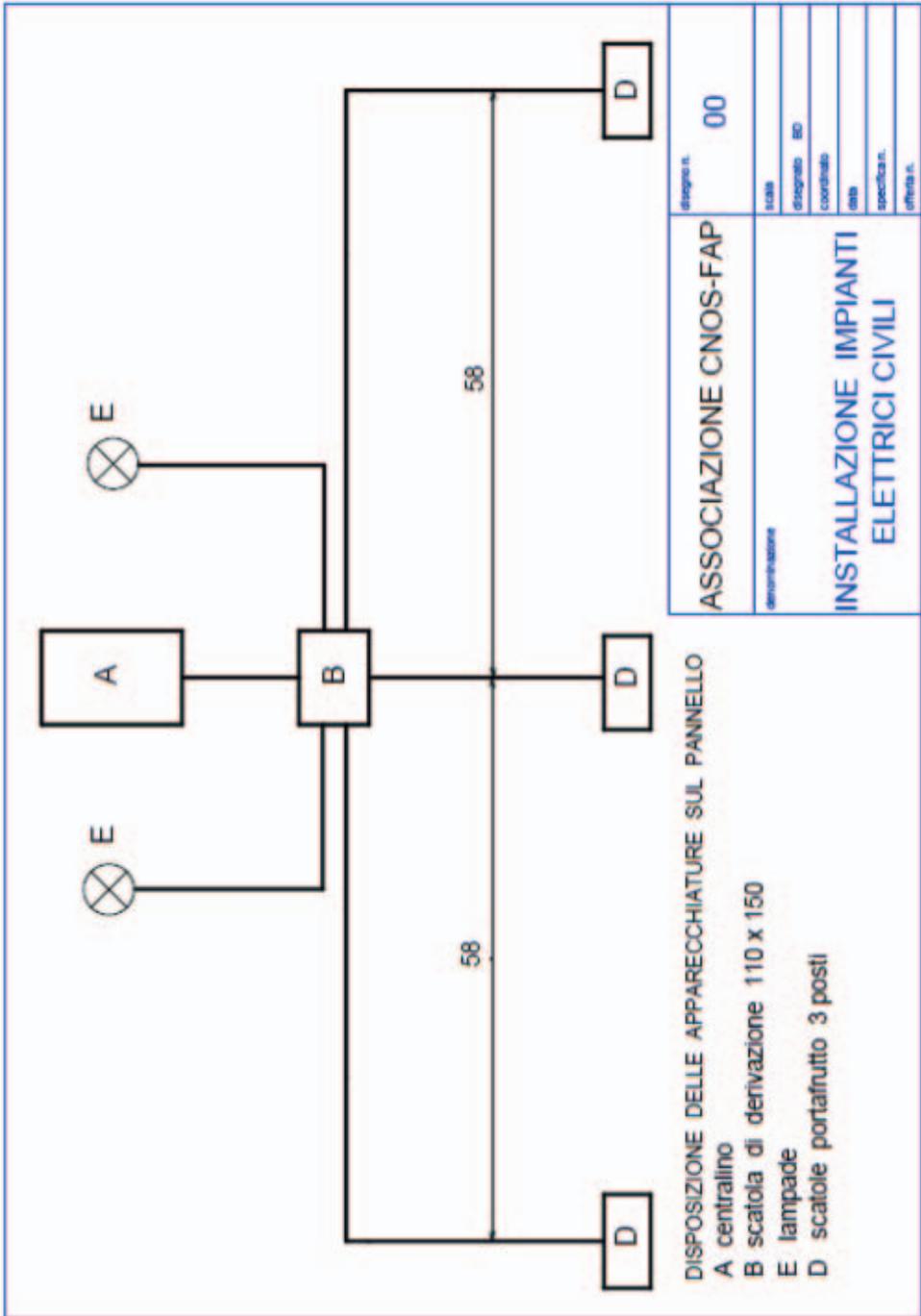
(Segue)

Abilità	Conoscenze
<i>Area professionale</i>	
Eseguire correttamente schemi elettrici in modalità cartacea e digitale. Corredare gli schemi con informazioni utili alla loro interpretazione. Applicare correttamente norme antinfortunistiche e normative CEI. Leggere e realizzare praticamente uno schema elettrico di montaggio. Utilizzare adeguatamente utensili ed apparecchiature elettriche. Eseguire la verifica di funzionamento utilizzando i necessari strumenti di misura. Affinare le proprie capacità nell'esecuzione di cablaggi e collegamenti elettrici di apparecchiature.	Uso di strumenti di disegno tecnico. Uso di strumenti software per la realizzazione di disegni in formato digitale. Elementi di quotatura e gestione degli spazi. Utilizzo in sicurezza degli strumenti tipici della professione. Creazione di un pannello di lavoro atto a simulare situazioni tipiche della realtà. Scelta e gestione dei dispositivi adeguati al lavoro da portare a termine. Le principali unità di misura del campo elettrico e la loro misurazione con apparecchiature. Utilizzo degli strumenti di verifica per sondare il funzionamento ed il corretto cablaggio di un impianto, con possibilità di auto-correzione di eventuali errori ed imprecisioni.
<i>Cittadinanza</i>	
Essere in grado di relazionarsi con gli altri. Saper cogliere le informazioni necessarie affinando l'ascolto e l'interazione con esperti. Imparare ad imparare.	L'interazione partecipativa e le sue dinamiche. Il lavoro di gruppo: obiettivi e finalità. L'autovalutazione delle proprie capacità.
Utenti destinatari	L'UdA è dedicata a classi del primo anno ed offre la possibilità di eseguire il lavoro individualmente o tramite aiuto vicendevole tra due allievi.
Prerequisiti	È richiesto l'utilizzo basilare dello strumento informatico. È preferibile eseguire una fase preparatoria in laboratorio riguardante la spellatura e la morsettatura dei cavi elettrici.
Fase di applicazione	Primo periodo dell'anno scolastico.
Tempi	La durata dell'UdA è stimata in 40 ore suddivise in 15 di aula (teoria ed informatica) e 25 in laboratorio elettrico.
Esperienze attivate	T1: Presentazione del lavoro da svolgere. T2: Preparazione degli schemi elettrici (rif. Allegati da 1 a 4) T3: Redazione di relazione tecnica a preventivo. T4: Scelta dei dispositivi di alimentazione del pannello di simulazione. T5: Scelta delle apparecchiature da installare sul pannello. T6: Eventuali interventi correttivi. T7: Realizzazione del manufatto rispettando le specifiche tecniche, le norme di sicurezza e le normative CEI. T8: Verifica conclusiva del lavoro: aspetto funzionale e qualitativo. T9: Intervento di verifica strumentale dell'impianto. T10: Eventuali interventi di correzione della funzionalità o dell'integrità del manufatto. T11: Redazione di relazione finale sul compito svolto.
Metodologia	Lavoro di gruppo ed individuale. Interazione con docenti/formatori delle diverse aree. Attività preparatoria in aula e laboratorio informatico. Attività operativa in laboratorio elettrico civile.

(Segue)

Risorse umane <ul style="list-style-type: none"> • interne • esterne 	<p><i>Formatori dell'area linguaggi:</i> curano la preparazione degli allievi nella comprensione di testi e nella redazione di documenti utilizzando il linguaggio tecnico.</p> <p><i>Formatore dell'area scientifico-tecnologica:</i> favorisce il corretto utilizzo delle capacità logico-matematiche e fornisce supporto durante l'uso del PC e dei software specifici.</p> <p><i>Formatore dell'area professionale:</i> segue lo svolgimento dell'UdA in laboratorio, intervenendo prontamente e correggendo costantemente eventuali difformità.</p>
Strumenti	<p>Materiali di supporto.</p> <p>Postazioni in aula informatica (1 per allievo).</p> <p>Schemi elettrici.</p> <p>Postazioni in laboratorio elettrico (1 per allievo) complete di dispositivi di alimentazione, interruzione ed utilizzatori.</p> <p>Strumentazioni di misura elettrica.</p> <p>Allegati 1-4 relativi all'opera da realizzare.</p>
Valutazione	<p>La valutazione dovrà necessariamente tenere conto di dati oggettivi e di parametri legati al grado di autonomia raggiunto dagli allievi.</p> <p>Come schema base per valutare quantitativamente e qualitativamente l'operato è possibile seguire il presente schema (votazioni in centesimi):</p> <ul style="list-style-type: none"> – Funzionalità dell'impianto: (min. 11 max. 40) – Tempistiche e metodologia: (min. 10 max. 25) – Cablaggio (tenuta): (min. 2 max. 6) – Cablaggio (ordine e precisione): (min. 2 max. 8) – Disegno degli schemi e relazione tecnica: (min. 3 max. 12) – Relazione finale e padronanza del linguaggio tecnico: (min. 2 max. 9)

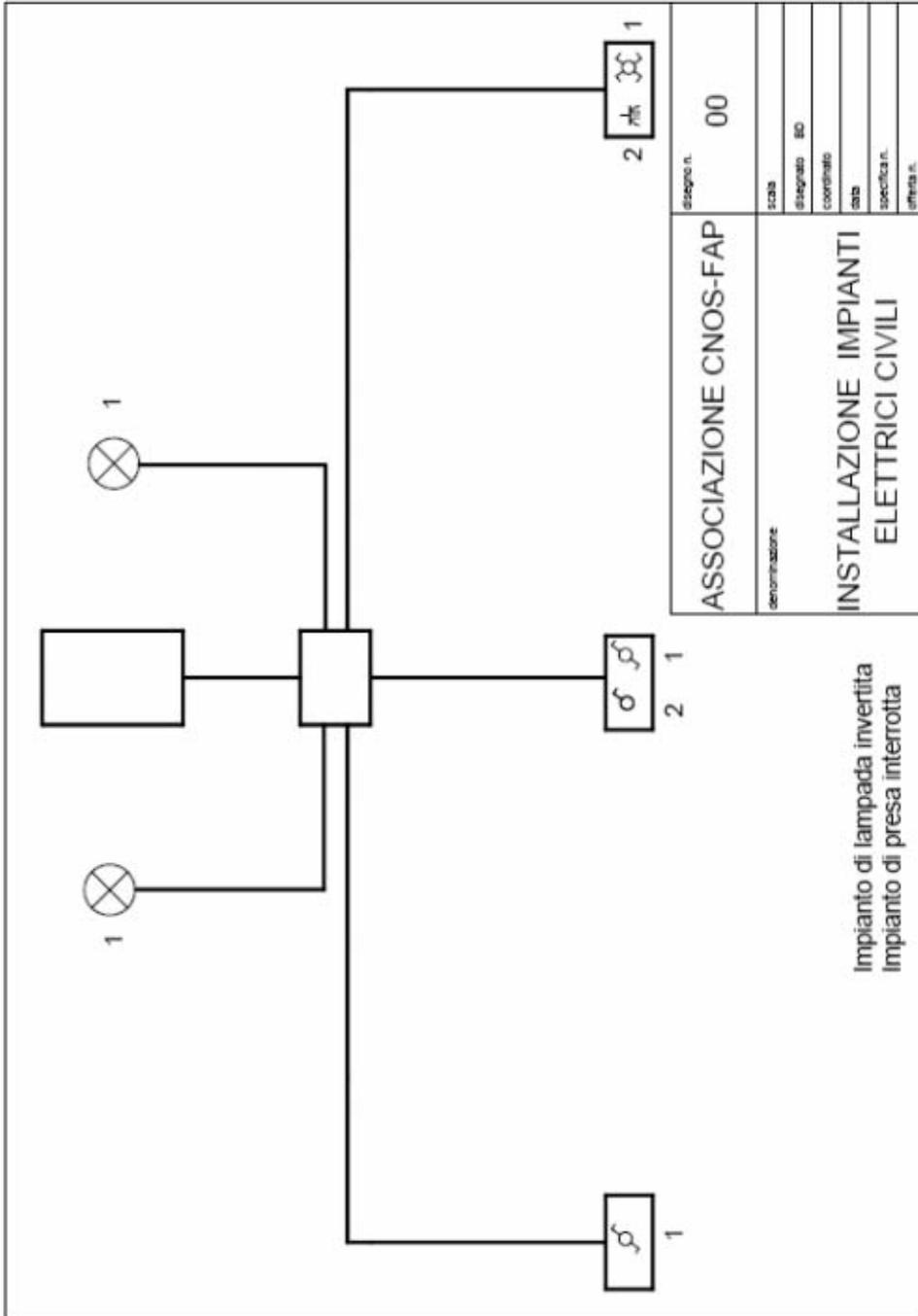
Allegato 1



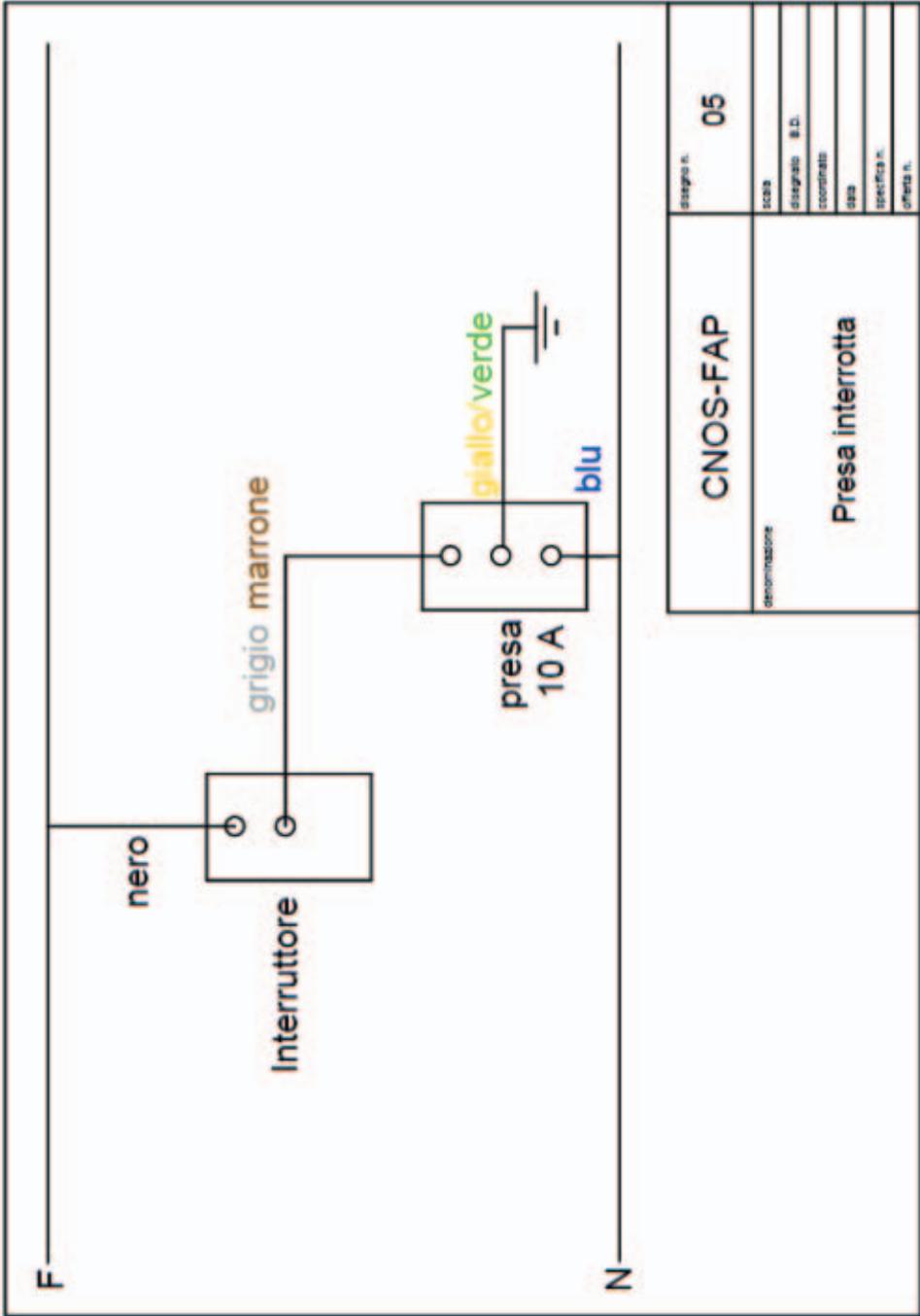
ASSOCIAZIONE CNOS-FAP	disegno n.	00
	denominazione	
INSTALLAZIONE IMPIANTI ELETTRICI CIVILI	scala	
	disegnato	BD
	coordinato	
	data	
	specificat.	
	effettuato	

DISPOSIZIONE DELLE APPARECCHIATURE SUL PANNELLO
 A centralino
 B scatola di derivazione 110 x 150
 E lampade
 D scatole portafrutto 3 posti

Allegato 2



Allegato 3



denominazione	CNOS-FAP
	05
scia	
disegno	S.D.
coordinate	
data	
specifico n.	
offerta n.	

Allegato 4

OGGETTO:	COGNOME NOME	
LAMPADA INVERTITA	DATA	1 OPE

SIMBOLO UNIFILARE

SIMBOLO PRINCIPIO

2) Unità di apprendimento classe I

Denominazione	Impianto idrico-sanitario comprensivo di lavabo, piatto doccia, bidet e WC	
Compito - prodotto	1. Realizzazione di impianto sanitario classico (locale bagno di un appartamento), tramite l'utilizzo di tubi in acciaio e tubi multistrato. La realizzazione dell'impianto consiste nello studio del disegno, nella successiva realizzazione e nel collaudo dell'impianto stesso. 2. Relazione tecnica. 3. Relazione finale.	
Competenze mirate • <i>assi culturali</i> • <i>professionali</i> • <i>cittadinanza</i>	Realizzare un prodotto che potrà essere utilizzato nella vita di tutti i giorni. Leggere un disegno. Studiare la normativa e la simbologia tecnica specifica del settore. Utilizzare correttamente la terminologia tecnica del settore. Leggere le bolle di accompagnamento delle materie prime. Stimare il tempo impiegato per la posa. Dimensionare la rete di adduzione e di scarico. Realizzare un glossario in lingua italiana e inglese che raccolga i termini tecnici del settore. Autovalutare il lavoro svolto. Assistere al collaudo. Identificare e recuperare eventuali anomalie. Utilizzare i mezzi informatici per stendere una relazione tecnica relativamente a quanto prodotto in laboratorio a partire da una relazione cartacea frutto della raccolta delle esperienze quotidiane. Ipotizzare a preventivo un lavoro finito. Conoscere ed applicare i saperi necessari alla lavorazione e alla posa dei tubi nei vari materiali previsti per l'esercitazione.	
	Abilità	Conoscenze
	<i>Assi culturali</i>	
Stimolare i ragazzi ad acquisire la terminologia e le conoscenze delle attrezzature e dei laboratori. Arricchire il proprio vocabolario con termini appropriati alle situazioni da descrivere. Produrre semplici testi per comunicare informazioni. Comprendere semplici testi tecnici. Utilizzare il dizionario italiano-inglese per la traduzione di termini tecnici della comunità professionale. Applicare le proprietà delle operazioni e utilizzare procedure di calcolo. Riconoscere grandezze fisiche e individuare le loro unità di misura. Individuare l'incertezza associata ad una misura. Utilizzare un software editore testi per la stesura di semplici testi e per la realizzazione di semplici presentazioni del lavoro svolto.	I termini tecnici ed i materiali utilizzati nel campo termoidraulico. La struttura e le corrette modalità di esecuzione di una relazione tecnica. L'utilizzo del dizionario e dei glossari tecnici. Le principali unità di misura applicate al settore termoidraulico. Concetto di quota, livellamento, pendenza. La tolleranza nelle misure: precisione ed errori riscontrabili durante l'esecuzione di misurazioni con l'utilizzo di strumentazioni adatte. Utilizzo del PC. Utilizzo dei principali software per la redazione di testi scritti. Utilizzo degli strumenti fisici necessari per l'esecuzione di disegni tecnici su carta. Utilizzo dei principali software per il disegno tecnico.	

(Segue)

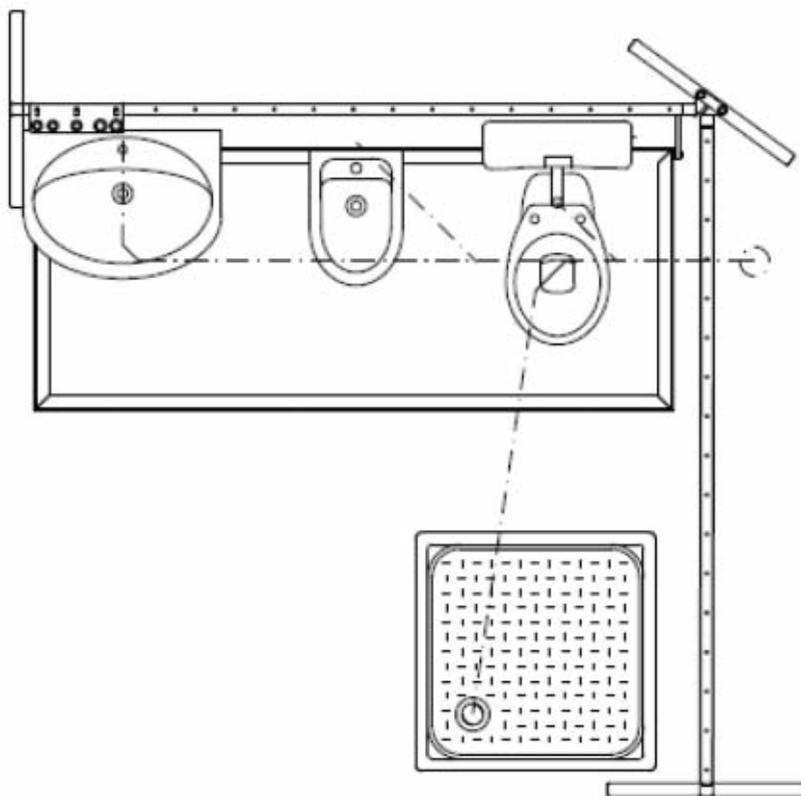
<i>Area professionale</i>	
<p>Conoscere i rischi correlati all'ambiente di lavoro. Riconoscere elementi di rischio ambientale. Fornire agli allievi competenze in ambito idraulico. Sviluppare abilità e caratteristiche professionali. Adottare comportamenti adeguati alle norme antinfortunistiche. Svolgere le principali lavorazioni su tubazioni di diverso materiale. Riconoscere le caratteristiche e utilizzare correttamente le varie attrezzature del laboratorio termoidraulico. Riconoscere le caratteristiche generali dei materiali utilizzati. Rispettare le specifiche del disegno. Comprendere e leggere schemi e simboli propri del settore. Riconoscere e utilizzare correttamente raccorderia e valvolame per la realizzazione dell'impianto. Dimensionare correttamente la rete di distribuzione e di scarico dell'impianto. Applicare le procedure di montaggio e assemblaggio delle varie parti dell'impianto. Applicare le procedure di controllo e di verifica. Collaudare l'impianto. Gestire la manutenzione ordinaria del reparto.</p>	<p>I principali rischi ambientali in ambito lavorativo. I rischi specifici nel settore termoidraulico. Le normative specifiche di settore. Utilizzo dei principali dispositivi di protezione individuale. I principali materiali utilizzati in campo termoidraulico: caratteristiche fisiche e chimiche. Ambiti di applicazione dei principali materiali utilizzati in campo termoidraulico: corretta scelta e migliore utilizzo. Lettura ed interpretazione di disegni tecnici. Principali simboli utilizzati in campo termoidraulico. I materiali accessori utilizzati in campo termoidraulico: raccorderie e valvolame. Gestione degli spazi fisici di lavoro. Principi di base da utilizzare per il corretto dimensionamento della rete di alimentazione e di scarico. Regole di base per il corretto montaggio ed assemblaggio di impianti termosanitari. Corretta esecuzione di verifica e collaudo di impianti termosanitari. Gestione ed esecuzione di manutenzione ordinaria di impianti termosanitari.</p>
<i>Cittadinanza</i>	
<p>Conoscere il significato dei termini fondamentali legati alla comunità professionale idraulica. Sviluppare la consapevolezza di operare in un ambiente professionale. Imparare a collaborare.</p>	<p>Corretta comunicazione in ambito professionale e corretto utilizzo dei termini tecnici. Comportamento ed aiuto reciproco in ambito lavorativo, in particolar modo durante il lavoro di squadra.</p>
Utenti destinatari	Allievi del primo anno dei corsi di qualifica e di diploma.
Prerequisiti	Esercitazioni base di laboratorio meccanico. Esercitazioni base di laboratorio idraulico.
Fase di applicazione	Secondo periodo dell'anno scolastico.
Tempi	Sono previste 60 ore complessive, di cui 20 in aula e laboratorio informatico e 40 in laboratorio termoidraulico.
Esperienze attivate	<p>T1 Presentazione del lavoro. T2 Studio del progetto e realizzazione di schema e preventivo dell'impianto. T3 Realizzazione a coppie dell'impianto "Bagno". T4 Calcoli di volume e portata. Dimensionamenti. T5 Realizzazione glossario tecnico in lingua italiana e inglese. T6 Verifiche in itinere. T7 Collaudo impianto. T8 Redazione di relazione tecnica. T9 Identificazione e recupero di eventuali anomalie. T10 Stesura relazione descrittiva del prodotto realizzato con supporto informatico. T11 Valutazione finale.</p>

(Segue)

Metodologia	Lavoro cooperativo. Interdisciplinarietà. Proiezione audiovisivi didattici. Proiezione lucidi. Utilizzo di dispense e libri. Esperienza diretta.
Risorse umane <ul style="list-style-type: none">• interne• esterne	<i>Formatori dell'area linguaggi</i> : curano la preparazione relativa alla lettura, interpretazione e comprensione dei testi tecnici. <i>Formatore dell'area scientifica</i> : responsabile degli obiettivi specifici legati alle grandezze fisiche, alla gestione dei materiali, alla gestione degli spazi fisici. <i>Formatore dell'area tecnologica</i> : responsabile della preparazione e della redazione di relazioni tecniche in formato cartaceo e digitale. <i>Formatori dell'area professionale</i> : responsabili dell'Unità di Apprendimento nella realizzazione e nel collaudo dell'impianto idraulico. Responsabili degli obiettivi specifici di apprendimento professionali. <i>Tutor-coordinatore</i> : supporto del team dei formatori.
Strumenti	Laboratorio termoidraulico completo di attrezzature e materiali per il collaudo. Laboratorio informatico. Schede di lavoro. Disegni. Dizionari. Allegati da 1 a 3.
Valutazione	<i>Verifica intermedia</i> : Schede di valutazione del lavoro e del comportamento in itinere da realizzarsi in funzione della complessità del lavoro da svolgere. <i>Valutazione finale</i> : Scheda di valutazione posa e collaudo da realizzarsi in funzione della complessità del lavoro da svolgere nonché del peso da attribuire alle relazioni da allegare alla prova. Viene riportata a titolo di esempio una scheda di valutazione utilizzabile per l'assegnazione dei punteggi (Allegato 4).

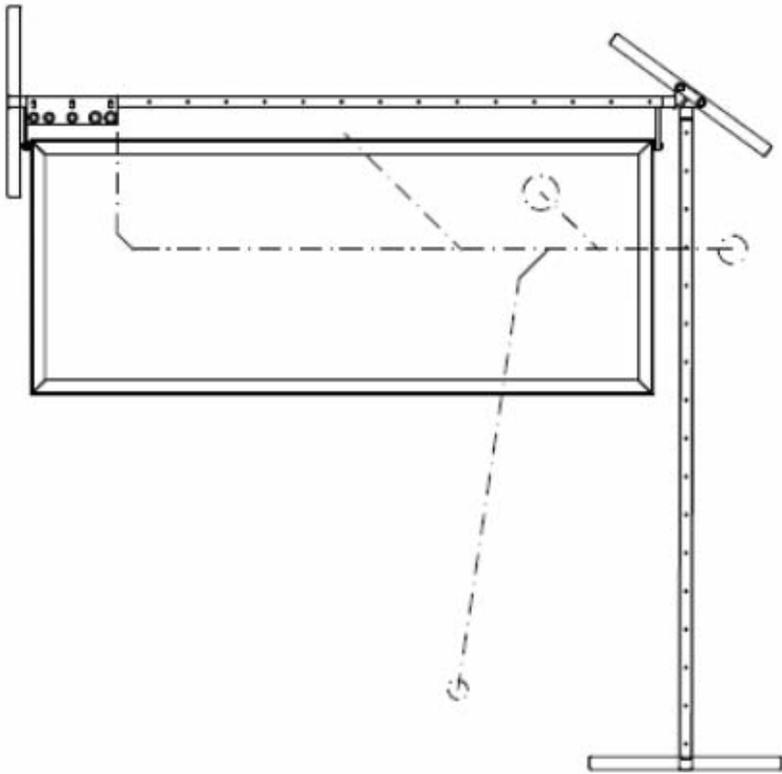
Allegato 1

Vista dall'alto con sanitari



Allegato 2

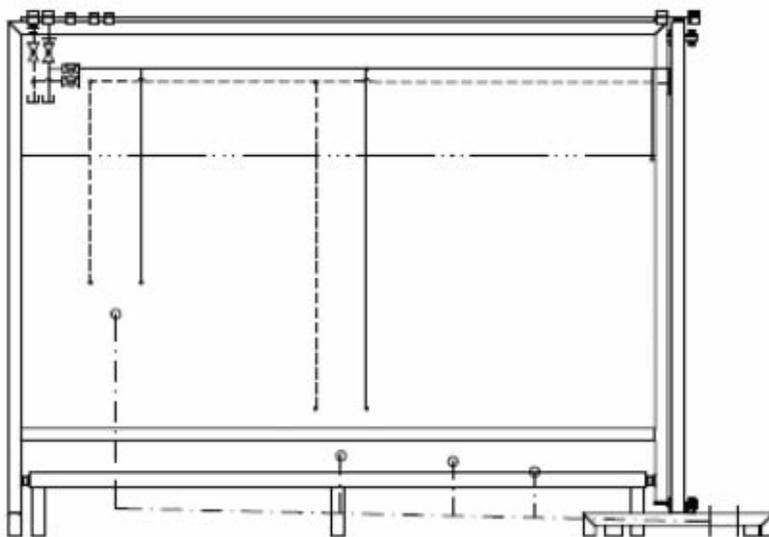
Vista dall'alto





Allegato 3

Vista di fronte



Allegato 4
Scheda di Valutazione – U.d.A

Corso: _____

Allievo: _____

Focus	AVANZATO	INTERMEDIO	BASILARE	NON RAGGIUNTO
A) <i>Disegno dei componenti</i>	L'allievo esegue correttamente le operazioni richieste	L'allievo esegue con discreta precisione le operazioni richieste	L'allievo esegue in maniera sufficientemente corretta le operazioni richieste	L'allievo non è in grado di eseguire le operazioni richieste
	30	24	18	12
B) <i>Lavorazioni manuali di installazione della struttura</i>	L'allievo esegue correttamente le operazioni richieste	L'allievo esegue con discreta precisione le operazioni richieste	L'allievo esegue in maniera sufficientemente corretta le operazioni richieste	L'allievo non è in grado di eseguire le operazioni richieste
	30	24	18	12
C) <i>Corretta esecuzione del montaggio della struttura e verifiche funzionali</i>	L'allievo esegue correttamente le operazioni richieste	L'allievo esegue con discreta precisione le operazioni richieste	L'allievo esegue in maniera sufficientemente corretta le operazioni richieste	L'allievo non è in grado di eseguire le operazioni richieste
	25	20	15	10
D) <i>Osservazione informale dei comportamenti dell'allievo</i>	È attento e concentrato. Dimostra padronanza dei concetti acquisiti	L'allievo è attento e concentrato, ma dimostra poca padronanza dei concetti acquisiti	L'allievo non è attento. Dimostra sufficiente padronanza dei concetti acquisiti	L'allievo non è attento e non ha alcuna padronanza dei concetti acquisiti
	5	4	3	2
E) <i>Osservazione dell'autonomia dell'allievo</i>	L'allievo è autonomo e sicuro	L'allievo è parzialmente autonomo, chiede aiuto saltuariamente all'insegnante	L'allievo chiede spesso l'ausilio all'insegnante, è poco autonomo	L'allievo non è autonomo
	5	4	3	2
F) <i>Osservazione informale dell'ordine, della precisione e del sapersi spiegare dell'allievo</i>	L'allievo è preciso, ordinato e sa trasmettere ciò che vuole dire in maniera corretta	L'allievo è preciso, ma disordinato. Sa trasmettere in maniera poco precisa ciò che vuole dire	L'allievo è poco preciso e disordinato. Sa trasmettere in maniera confusa ed errata ciò che vuole dire	L'allievo è totalmente impreciso e disordinato. Non sa trasmettere ciò che vuole dire
	5	4	3	2

3) Unità di apprendimento classe I

Denominazione	Costruzione cavalletto di sostegno per motocicletta	
Compito - prodotto	1. Realizzazione di struttura tramite tecniche di saldo carpenteria di base. 2. Relazione tecnica. 3. Relazione finale. Questa UdA, che rientra nelle lavorazioni meccaniche basilari del primo anno dei percorsi di operatore meccanico, ha lo scopo di avvicinare l'allievo ai principi di base di aggiustaggio e carpenteria; è corredata da tutti i disegni dei complessivi costituenti il prodotto finito e da schede di lavorazione dei singoli particolari. Le lavorazioni dovranno essere svolte con un consistente supporto da parte del formatore dell'area laboratoriale meccanica. L'UdA è stata pensata in modo da fare realizzare un componente per allievo, partendo dal disegno al CAD e valutando il lavoro così svolto unitamente ad una relazione a preventivo ed una conclusiva. Le fasi di assemblaggio, comprendenti in primo luogo operazioni di saldatura ad elettrodo, potranno essere svolte con un intervento più o meno evidente da parte dei formatori a seconda del livello tecnico mostrato dagli allievi.	
Competenze mirate • Assi culturali • Professionali • Cittadinanza	Favorire l'acquisizione di comportamenti adatti al luogo di lavoro. Comprendere le modalità operative ragionando in funzione di un ciclo di lavoro e conoscendo il linguaggio della comunità professionale. Imparare a leggere e realizzare un disegno meccanico con quotature utilizzando il supporto informatico. Sondare e migliorare le proprie capacità operative in lavorazioni meccaniche manuali. Imparare a collaborare, a sviluppare abilità e caratteristiche professionali di base realizzando singoli pezzi meccanici che dovranno essere riuniti successivamente per costituire un unico prodotto finito. Conoscere basilariamente le lavorazioni meccaniche fondamentali al banco ed alle macchine utensili. Favorire la capacità di lavorare riconoscendo e superando i propri errori, anche avvalendosi del supporto di persone esperte e dell'ambiente professionale.	
Abilità	Conoscenze	
<i>Assi culturali</i>		
Utilizzare il linguaggio ed i principali termini tecnici utilizzati nell'area meccanica. Comprendere la corretta modalità di realizzazione di una relazione tecnica illustrando le sequenze dei cicli di lavoro. Eseguire quotature di pezzi meccanici. Applicare correttamente il concetto di tolleranza ed errore nelle misure. Riconoscere le caratteristiche fisico-chimiche dei materiali utilizzati.	Il linguaggio tecnico ed i termini specifici utilizzati dalla comunità professionale meccanica. Redazione di relazione tecnica specifica, corredata da cicli di lavoro del prodotto. Il disegno tecnico al CAD e l'esecuzione delle quotature. Gli errori riscontrabili durante l'esecuzione di misure fisiche. Le caratteristiche dei principali materiali lavorati in ambito meccanico.	

(Segue)

<i>Area professionale</i>	
<p>Leggere semplici complessivi e comprendere gli schemi riguardanti i particolari costruttivi. Realizzare disegni di schemi al CAD, indicando correttamente le necessarie quotature e le relative tolleranze. Redigere una relazione tecnica a preventivo, con le caratteristiche del prodotto da realizzare e con i risultati attesi. Seguire le indicazioni operative per lavorare in sicurezza, rispettando le norme ed utilizzando i corretti DPI. Svolgere lavorazioni meccaniche al banco ed alle macchine utensili rispettando le specifiche del disegno. Eseguiere controlli dimensionali e geometrici sui componenti realizzati, utilizzando correttamente gli strumenti di misura. Produrre una relazione tecnica conclusiva con i risultati raggiunti e le considerazioni sulle difficoltà riscontrate e le soluzioni adottate per superarle.</p>	<p>La lettura e la comprensione degli schemi e dei disegni meccanici. Il disegno al CAD, l'indicazione delle tolleranze e l'esecuzione delle quotature. La relazione tecnica preventiva: struttura, linguaggio tecnico, analisi dei risultati attesi. I principali rischi legati alle lavorazioni meccaniche ed i dispositivi di protezione obbligatori da utilizzare. Illustrazione delle principali lavorazioni eseguite nel laboratorio meccanico: le operazioni al banco, le tracciature, l'utilizzo delle macchine utensili, le lavorazioni di aggiustaggio e la saldo carpenteria. Le verifiche dimensionali e le tolleranze applicabili ai semilavorati meccanici. La scrittura di una relazione consuntiva completa: l'analisi delle problematiche riscontrate durante le fasi di lavoro e le migliorie apportate per il loro superamento.</p>
<i>Cittadinanza</i>	
<p>Imparare a collaborare. Sviluppare comportamenti adatti all'ambiente professionale. Lavorare in un ambiente comune sentendosi responsabilizzati.</p>	<p>Il comportamento attivo e propositivo nei confronti dei colleghi di lavoro. Il senso di responsabilità e la filosofia del lavoro di squadra. L'organizzazione dei luoghi di lavoro.</p>
Utenti destinatari	L'UdA è dedicata a classi del primo anno ed è propedeutica per le attività specifiche del settore energia che verranno svolte negli anni successivi.
Prerequisiti	È necessario svolgere preventivamente un breve modulo di base sulle lavorazioni meccaniche.
Fase di applicazione	Secondo periodo dell'anno scolastico
Tempi	La durata prevista è di 50 ore circa suddivise in 20 di aula (teoria e disegno tecnico al CAD) e 30 di laboratorio meccanico. Le fasi di assemblaggio del complessivo possono essere svolte da tre squadre separate, seguite ognuna da un formatore, componendo i tre pezzi principali utilizzando i particolari precedentemente costruiti dagli allievi.
Esperienze attivate	<p>T1 Presentazione del lavoro da svolgere. T2 Studio ed esecuzione del ciclo di lavoro con relativi schemi. T3 Redazione di relazione tecnica a preventivo. T4 Valutazione del ciclo di lavoro, verifica dimensionamenti e quote. T5 Lavorazione dei particolari nel rispetto delle specifiche tecniche. T6 Valutazione dei pezzi realizzati. T7 Assemblaggio e registrazione dei componenti del prodotto finito in collaborazione con i docenti di laboratorio. T8 Redazione di relazione tecnica conclusiva, completata da considerazioni personali dell'allievo circa le difficoltà riscontrate durante le diverse fasi di lavorazione. T9 Valutazione finale.</p>

(Segue)

Metodologia	<p>Lavoro individuale e di gruppo. Interazione con docenti/formatori delle diverse aree. Attività preparatoria in aula e laboratorio informatico. Attività operativa in laboratorio meccanica. Attività di assemblaggio e verifica dell'operato con il supporto dei formatori dell'area professionale. Redazione di relazioni tecnico-critiche.</p>
Risorse umane <ul style="list-style-type: none"> • Interne • Esterne 	<p><i>Formatori dell'area linguaggi:</i> curano la preparazione degli allievi nella comprensione di testi e nella redazione di documenti utilizzando il linguaggio tecnico. <i>Formatore dell'area scientifico- tecnologica:</i> favorisce il corretto utilizzo delle capacità logico-matematiche e fornisce supporto tecnico durante la realizzazione del prodotto. <i>Formatore dell'area professionale:</i> segue lo svolgimento dell'UdA in laboratorio, intervenendo prontamente e correggendo costantemente eventuali difformità. Sensibilizza gli allievi sul carattere multidisciplinare dell'esercitazione in corso e sui risvolti pratici che le lavorazioni eseguite avranno nel proseguimento del percorso formativo. <i>Tutor-coordinatore:</i> cura l'interazione tra i formatori delle diverse aree sia durante la preparazione che durante lo svolgimento delle esercitazioni.</p>
Strumenti	<p>Schemi del prodotto complessivo (Allegato 1). Schemi dei tre principali componenti già assemblati (Allegati da 2 a 4). Schemi dei particolari da realizzare (1 per allievo, allegati da 5 a 17). Postazioni in aula di informatica con software per disegno (CAD meccanico). Attrezzature di laboratorio meccanico (aggiustaggio, saldo carpenteria, macchine utensili). Glossari tecnici. Esempi di certificati di collaudo. Schede di valutazione (Allegato 18).</p>
Valutazione	<p>La valutazione avviene con l'ausilio della scheda allegata che può essere utilizzata a titolo esemplificativo. Le voci valutate si riferiscono alla creazione dei cicli di lavoro completi ed alla realizzazione pratica durante le attività di laboratorio meccanico (è possibile inoltre dare un peso maggiore o minore alle relazioni tecniche a discrezione dei formatori). Sempre a giudizio dei docenti è possibile valutare le fasi di assemblaggio (poiché saranno guidate dagli insegnanti in questo caso si farà riferimento alla collaborazione offerta dagli allievi durante questa attività).</p>

Allegato 1 – Disegno complessivo

Part. 'B' 1:1

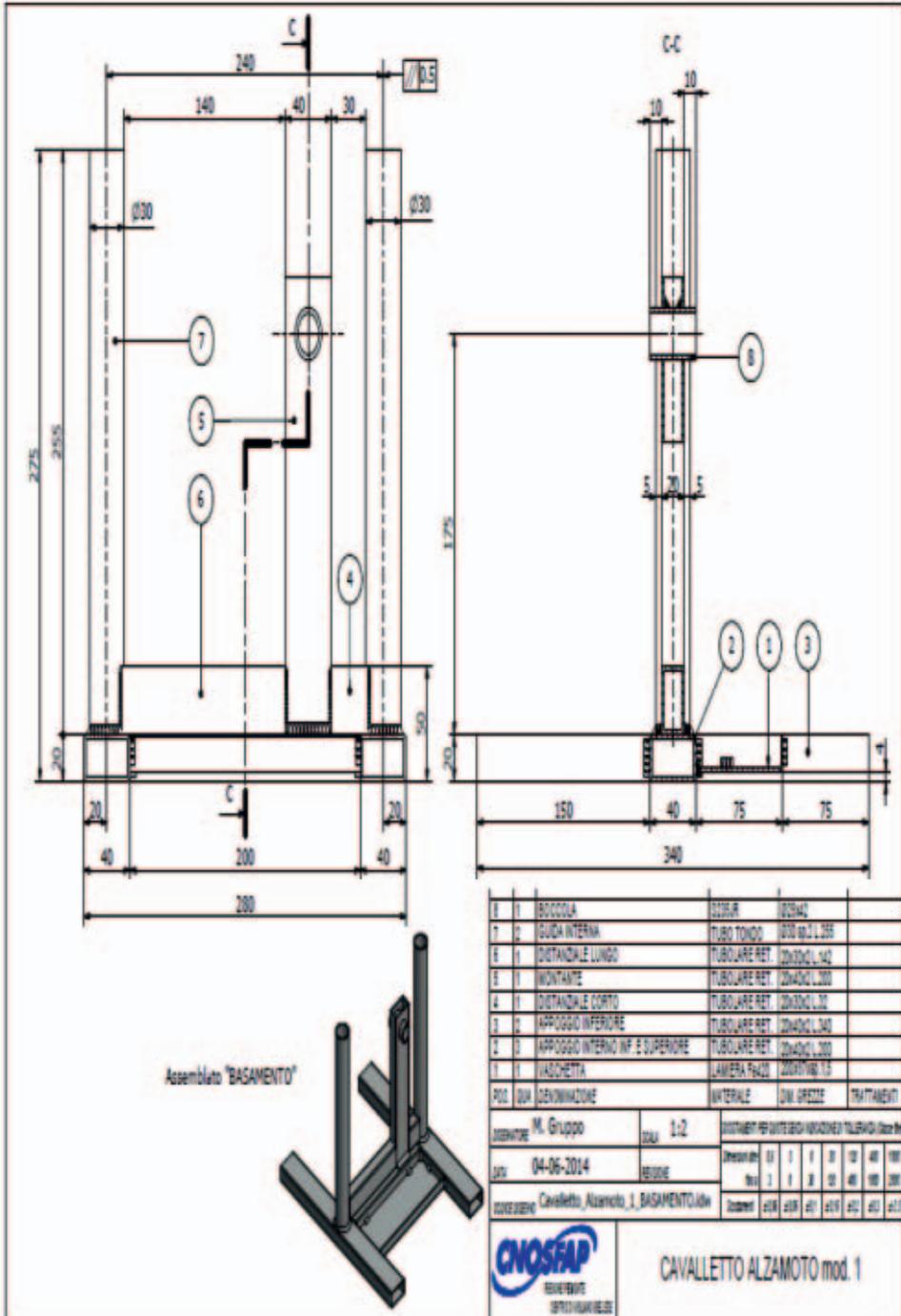
A-A

B

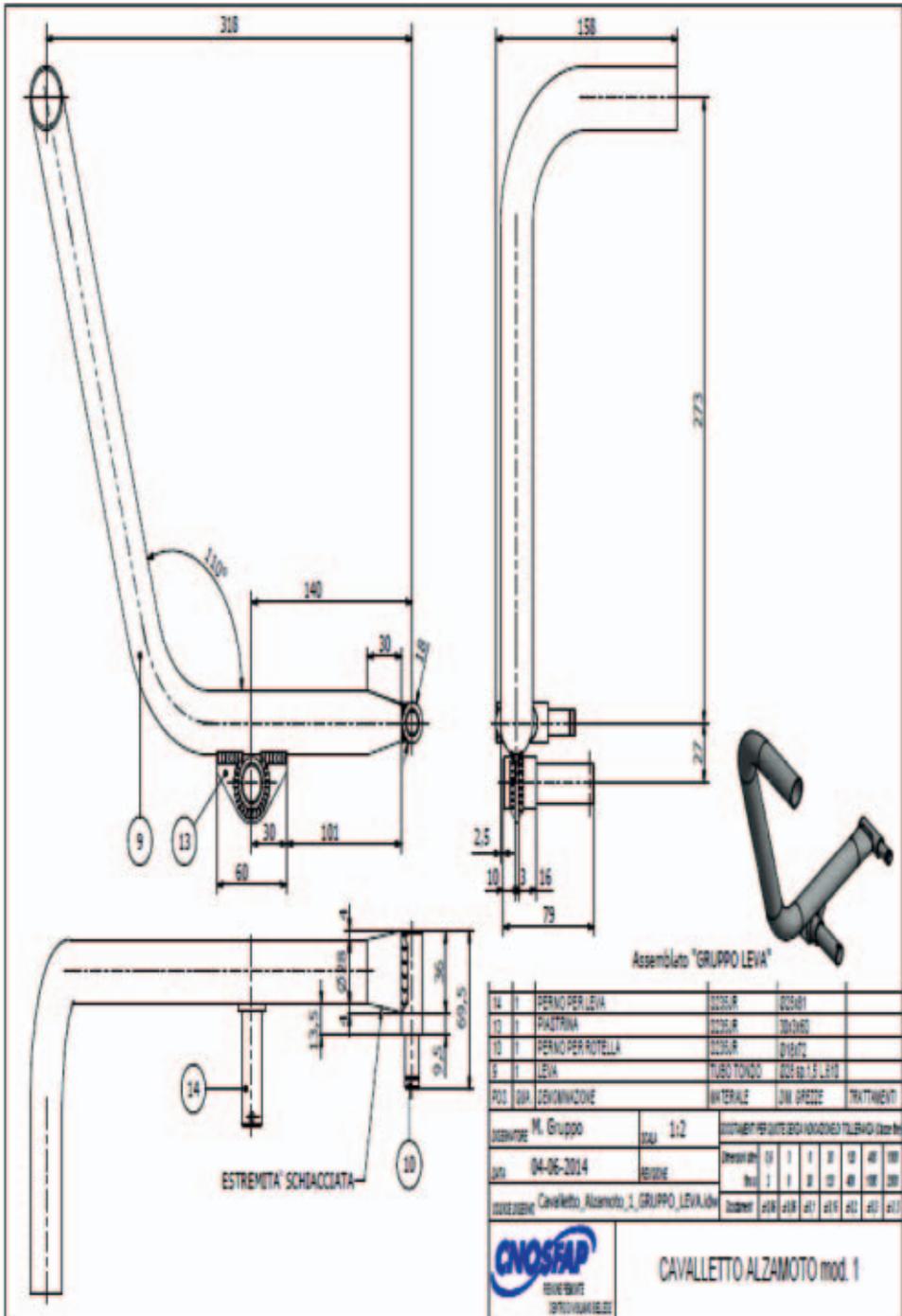
Part. 'A' 1:1

21	1	DISTANDATORE	SCALF	100x200							
20	2	GUIDA ESTERNA	TUBO TONDO	Ø38 sp.2 L.200							
19	1	LAMIERA D'APPOGGIO	LAMIERA F4x20	100x20xsp.3							
18	2	APPOGGIO SUPERIORE ESTERNO	TUBOLARE RET.	25x40x2 L.210							
17	1	GUIDA	LAMIERA F4x20	210x40xsp.2							
16N	1	COPRIGLIA 4x20 UN 138	COMMERCIALE								
16N	1	ROSETTA 16x20 UN 160	COMMERCIALE								
14	1	PERNO PER LEVA	SCALF	Ø25x71							
13	1	PIASTRINA	SCALF	100x40							
12	1	ROTELLA	PVC	Ø80x20							
11N	1	ANELLO DI SICUREZZA 10 UN 744	COMMERCIALE								
10	1	PERNO PER ROTELLA	SCALF	Ø16x72							
9	1	LEVA	TUBO TONDO	Ø38 sp.1.5 L.110							
8	1	BOCCHOLA	SCALF	Ø25x42							
7	2	GUIDA INTERNA	TUBO TONDO	Ø38 sp.2 L.200							
6	1	DISTANDALE LUNGO	TUBOLARE RET.	25x40x2 L.140							
5	1	MONTANTE	TUBOLARE RET.	25x40x2 L.200							
4	1	DISTANDALE CORTO	TUBOLARE RET.	25x40x2 L.80							
3	2	APPOGGIO INFERIORE	TUBOLARE RET.	25x40x2 L.140							
2	3	APPOGGIO INTERNO INF. E SUPERIORE	TUBOLARE RET.	25x40x2 L.200							
1	1	VASCINETTA	LAMIERA F4x20	200x70xsp.1.5							
PZ	QUA	DECOMPOSIZIONE	MATERIALE	DM. GREZZE	TRATTAMENTI						
BREVETTO M. Gruppo		DATA	1:15	COSTI PER ANTICIPA (MATERIE) TOLERANZA (mm) IN							
DATA		04-06-2014	REVISIONE	Disegno in	15	3	8	10	40	100	
				Rev.	1	1	10	10	40	100	200
CODICE/REV		Cavallo_Alzamato_1_COMPLESSIVO.dwg	Stampa	e101	e101	e11	e113	e12	e17	e17	
		CAVALLETTO ALZAMATO mod. 1									
BREVETTO		SPROLOMARESE									

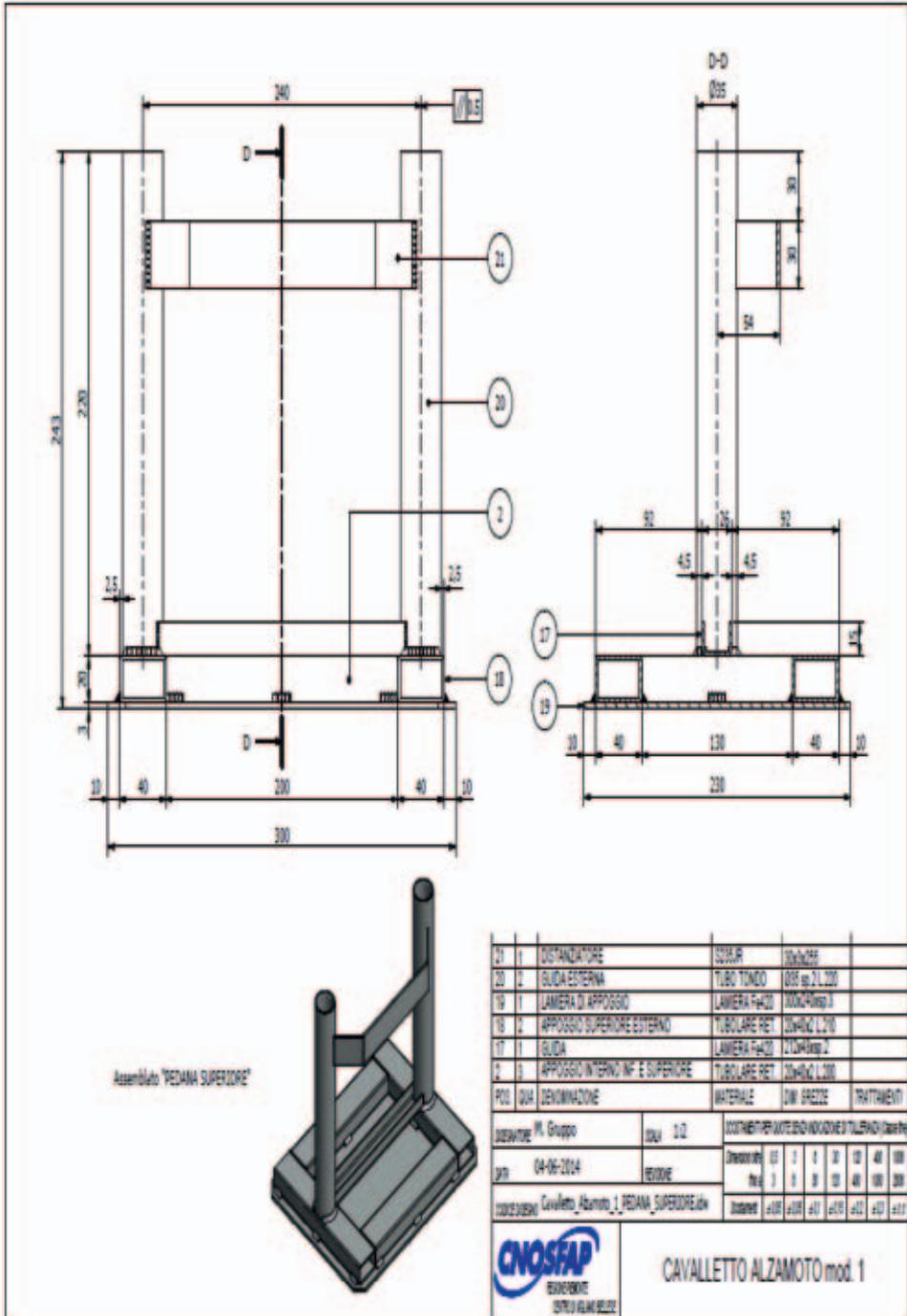
Allegato 2 – Basamento



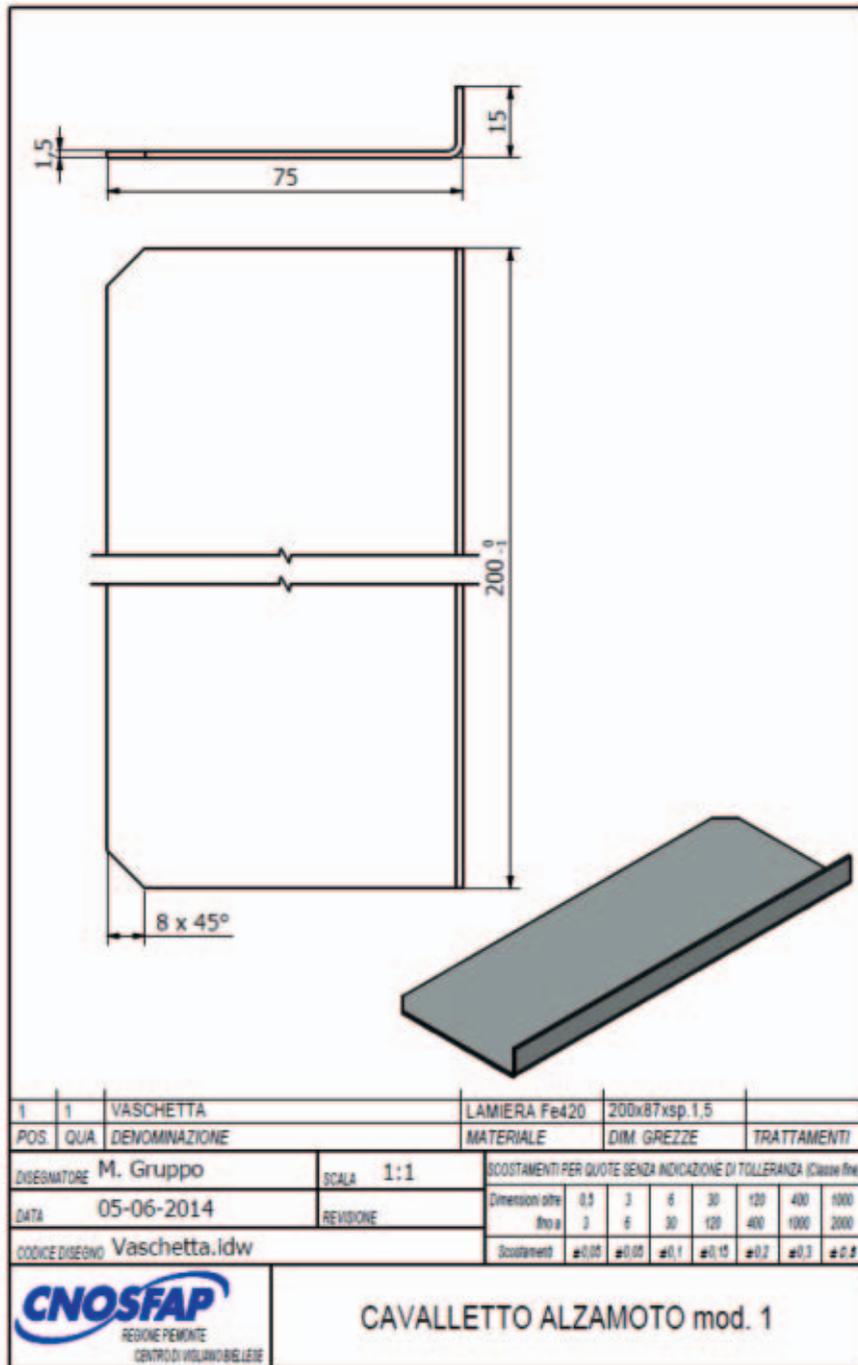
Allegato 3 – Gruppo leva



Allegato 4 – Pedana superiore

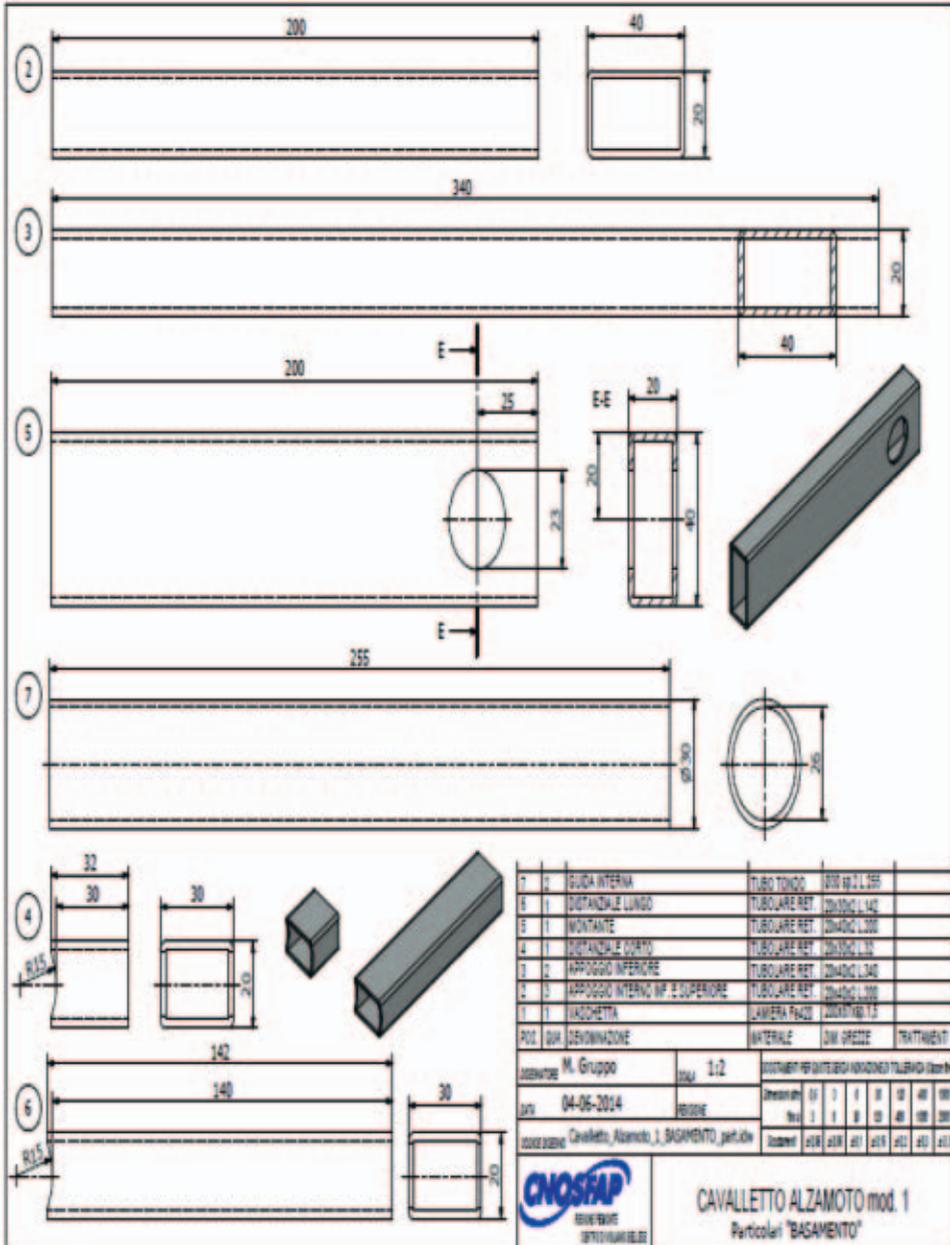


Allegato 5 – Particolare vaschetta

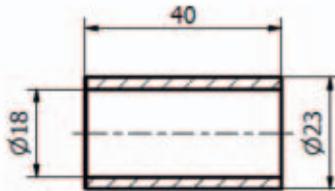


CAVALLETTO ALZAMOTO mod. 1

Allegato 6 – Particolare basamento



Allegato 7 – Particolare boccola

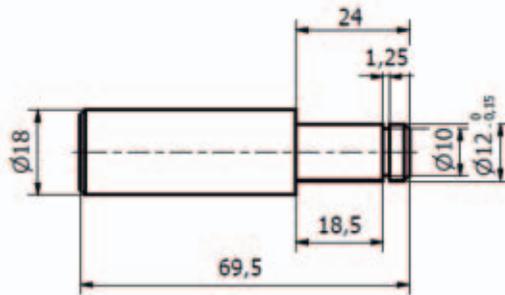


SMUSSARE GLI SPIGOLI: $0,3 \times 45^\circ$

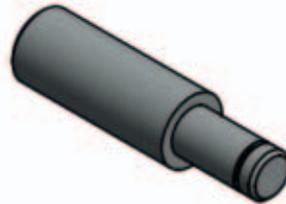


8	1	BOCCOLA	S235JR	$\varnothing 25 \times 42$							
POS.	QUA.	DENOMINAZIONE	MATERIALE	DIM. GREZZE	TRATTAMENTI						
DISEGNATORE		M. Gruppo	SCALA	SCOSTAMENTI PER QUOTE SENZA INDICAZIONE DI TOLLERANZA (Classe fine)							
DATA		05-06-2014	REVISIONE	Dimensioni oltre fino a	0,5 3	3 6	6 30	30 120	120 400	400 1000	1000 2000
CODICE DISEGNO		Boccola.idw		Scostamenti	$\pm 0,05$	$\pm 0,06$	$\pm 0,1$	$\pm 0,15$	$\pm 0,2$	$\pm 0,3$	$\pm 0,5$
 <p>REGIONE PIEMONTE CENTRO DI VIGLIANO BELLETTRE</p>			CAVALLETTO ALZAMOTO mod. 1								

Allegato 9 – Particolare perno per rotella

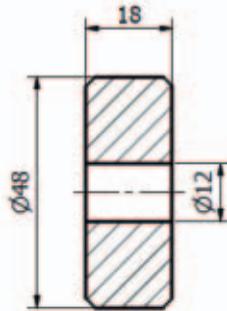


SMUSSI NON QUOTATI: 1x45°



10	1	PERNO PER ROTELLA	S235JR	Ø18x72							
POS.	QUA.	DENOMINAZIONE	MATERIALE	DIM. GREZZE	TRATTAMENTI						
DISEGNATORE		M. Gruppo	SCALA	SCOSTAMENTI PER QUOTE SENZA INDICAZIONE DI TOLLERANZA (Classe fine)							
DATA		05-06-2014	REVISIONE	Dimensioni oltre	0,5	3	6	30	120	400	1000
CODICE DISEGNO		Perno_per_rotella.idw		Dimensioni fino a	3	6	30	120	400	1000	2000
				Scostamenti	±0,05	±0,05	±0,1	±0,15	±0,2	±0,3	±0,5
			CAVALLETTO ALZAMOTO mod. 1								

Allegato 10 – Particolare rotella

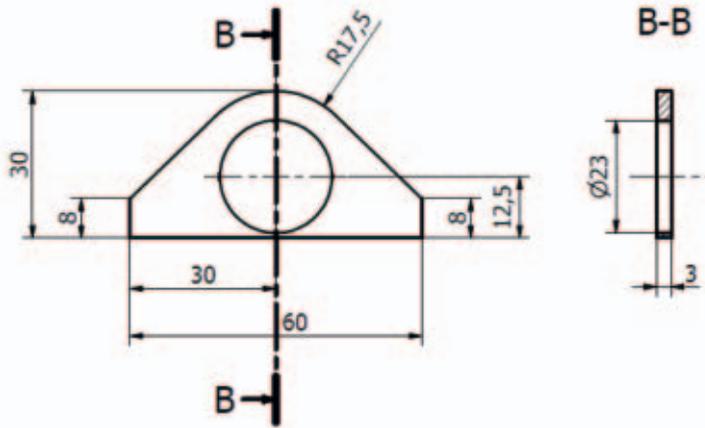


SMUSSI NON QUOTATI: 2x45°

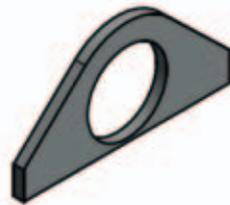


12	1	ROTELLA	PVC	Ø50x20	
POS.	QUA.	DENOMINAZIONE	MATERIALE	DIM. GREZZE	TRATTAMENTI
DISEGNATORE		M. Gruppo	SCALA	1:1	SCOSTAMENTI PER QUOTE SENZA INDICAZIONE DI TOLLERANZA (Classe fine)
DATA		05-06-2014	REVISIONE		Dimensioni oltre fino a
CODICE DISEGNO		Rotella.idw			0,5 3 6 30 120 400 1000
					Scostamenti
					±0,05 ±0,05 ±0,1 ±0,15 ±0,2 ±0,3 ±0,5
			CAVALLETTO ALZAMOTO mod. 1		

Allegato 11 – Particolare piastrina

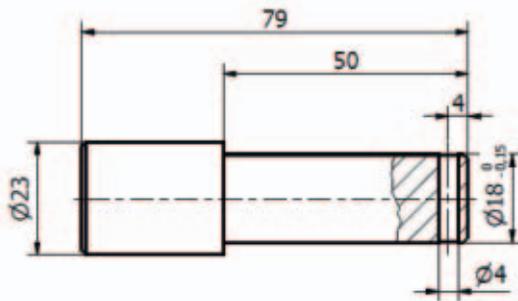


SMUSSI NON QUOTATI: 2x45°

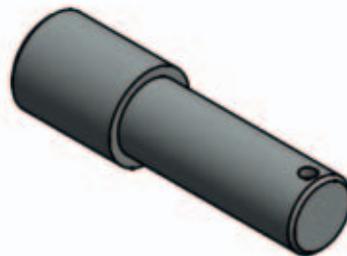


13	1	PIASTRINA	S235JR	30x3x60	
POS.	QUA.	DENOMINAZIONE	MATERIALE	DIM. GREZZE	TRATTAMENTI
DISEGNATORE		M. Gruppo	SCALA	1:1	SCOSTAMENTI PER QUOTE SENZA INDICAZIONE DI TOLLERANZA (Classe fine)
DATA		05-06-2014	REVISIONE		Dimensioni oltre fino a
CODICE DISEGNO		Piastrina.idw	Scostamenti		0,5 3 6 30 120 400 1000 3 6 30 120 400 1000 2000 ±0,05 ±0,05 ±0,1 ±0,15 ±0,2 ±0,3 ±0,5
 REGIONE PIEMONTE CENTRO DI VIGLIANO BELLESE			CAVALLETTO ALZAMOTO mod. 1		

Allegato 12 – Particolare perno per la leva

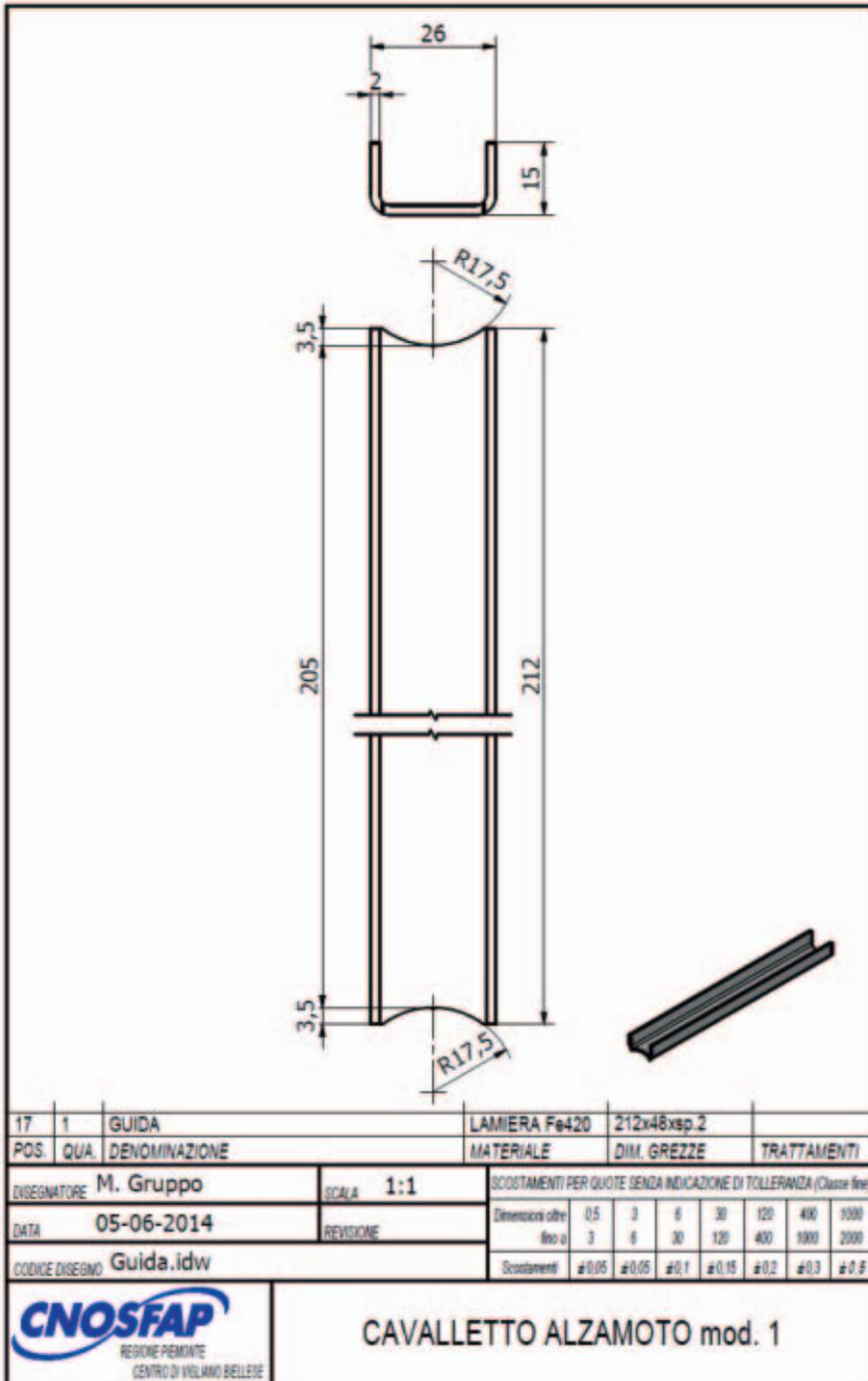


SMUSSI NON QUOTATI: 1x45°

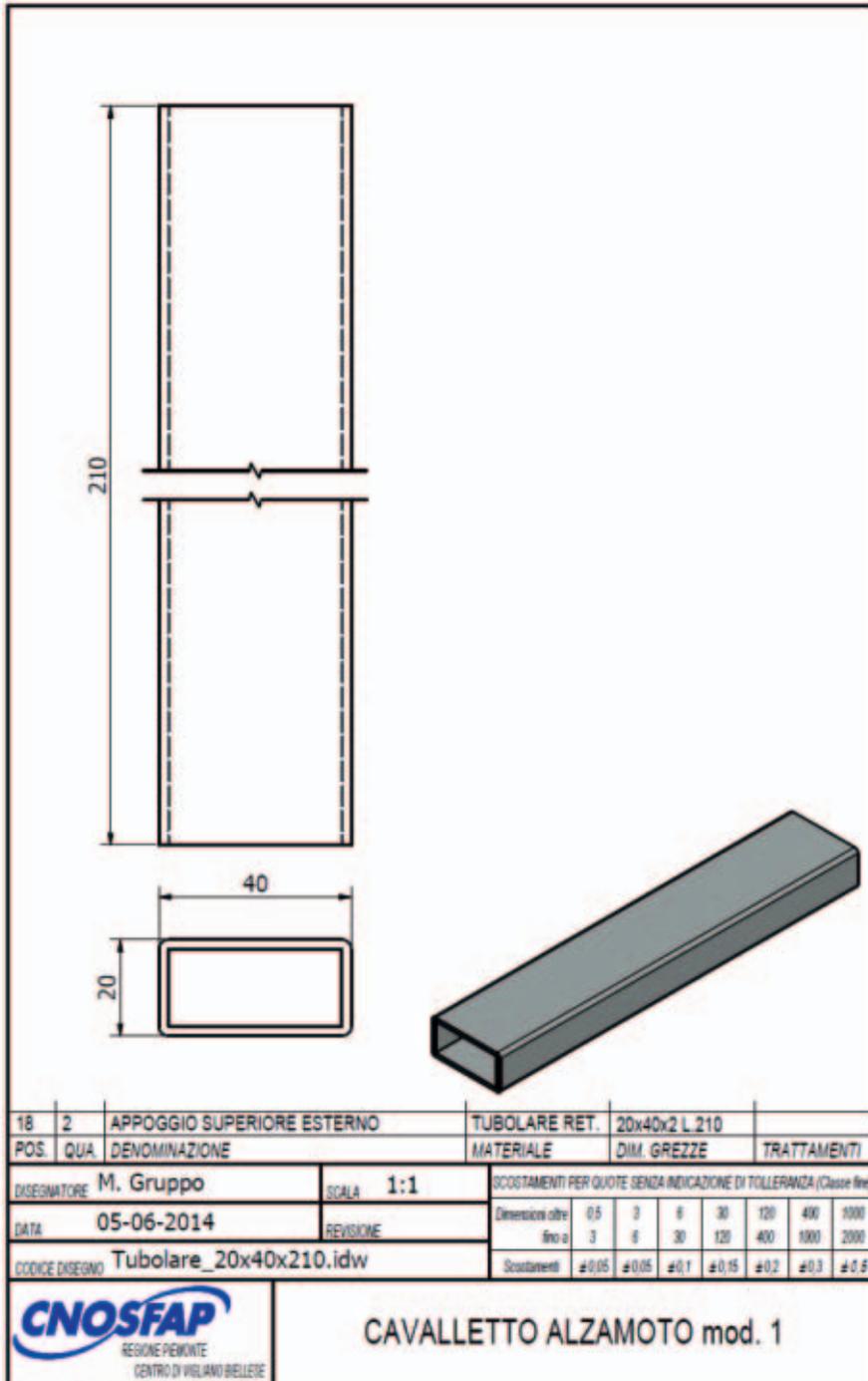


14	1	PERNO PER LEVA	S235JR	Ø25xØ1	
POS.	QUA.	DENOMINAZIONE	MATERIALE	DIM. GREZZE	TRATTAMENTI
DISEGNATORE	M. Gruppo		SCALA	1:1	
DATA	05-06-2014		REVISIONE		
CODICE DISEGNO			Perno_per_leva.idw		
 REGIONE PIEMONTE CENTRO DI VIGLIANO BELLESE			CAVALLETTO ALZAMOTO mod. 1		
			SCOSTAMENTI PER QUOTE SENZA INDICAZIONE DI TOLLERANZA (Classe fine) Dimensioni oltre fino a 0,5 3 6 30 120 400 1000 3 6 30 120 400 1000 2000 Scostamenti ±0,05 ±0,05 ±0,1 ±0,15 ±0,2 ±0,3 ±0,5		

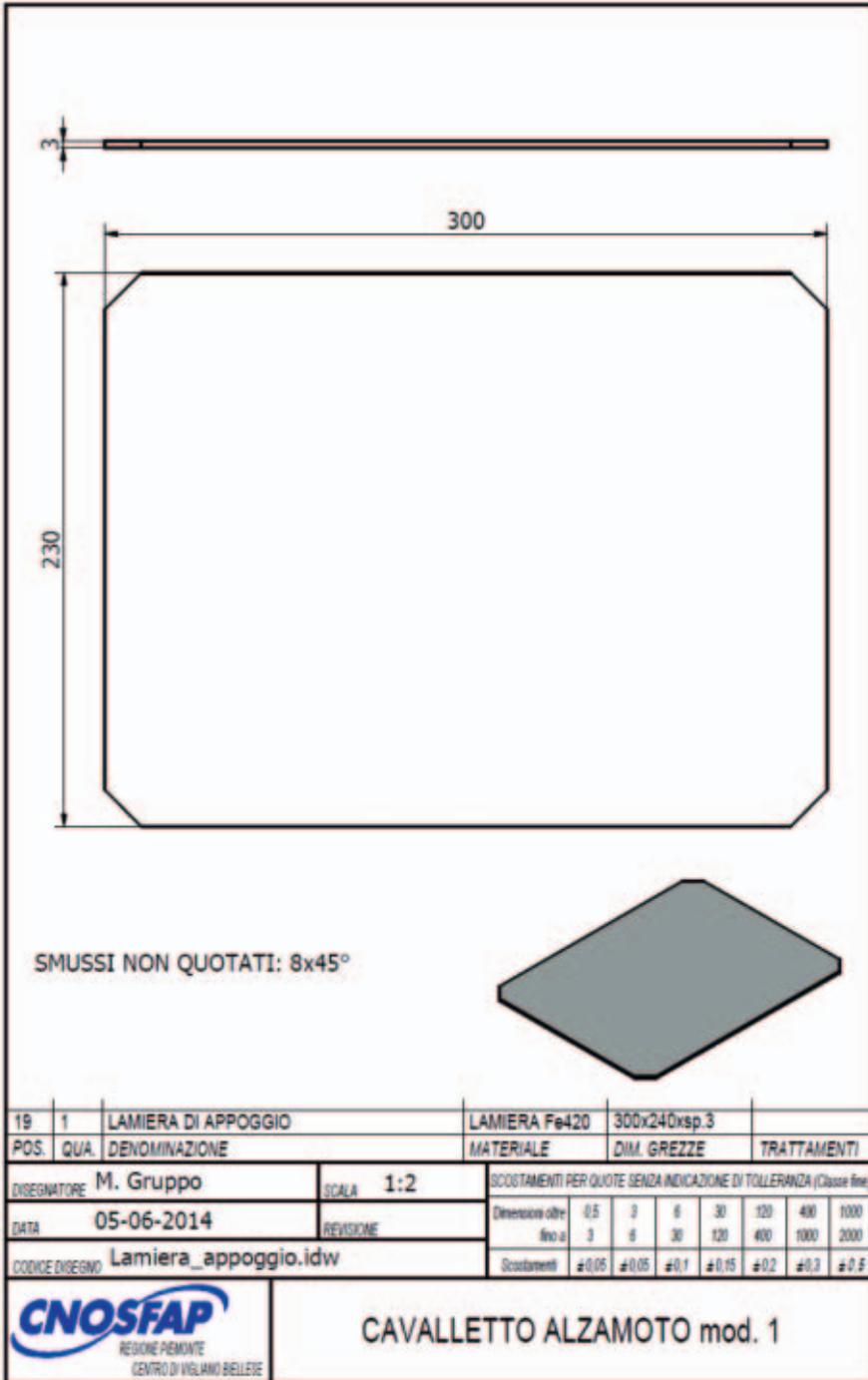
Allegato 13 – Particolare guida



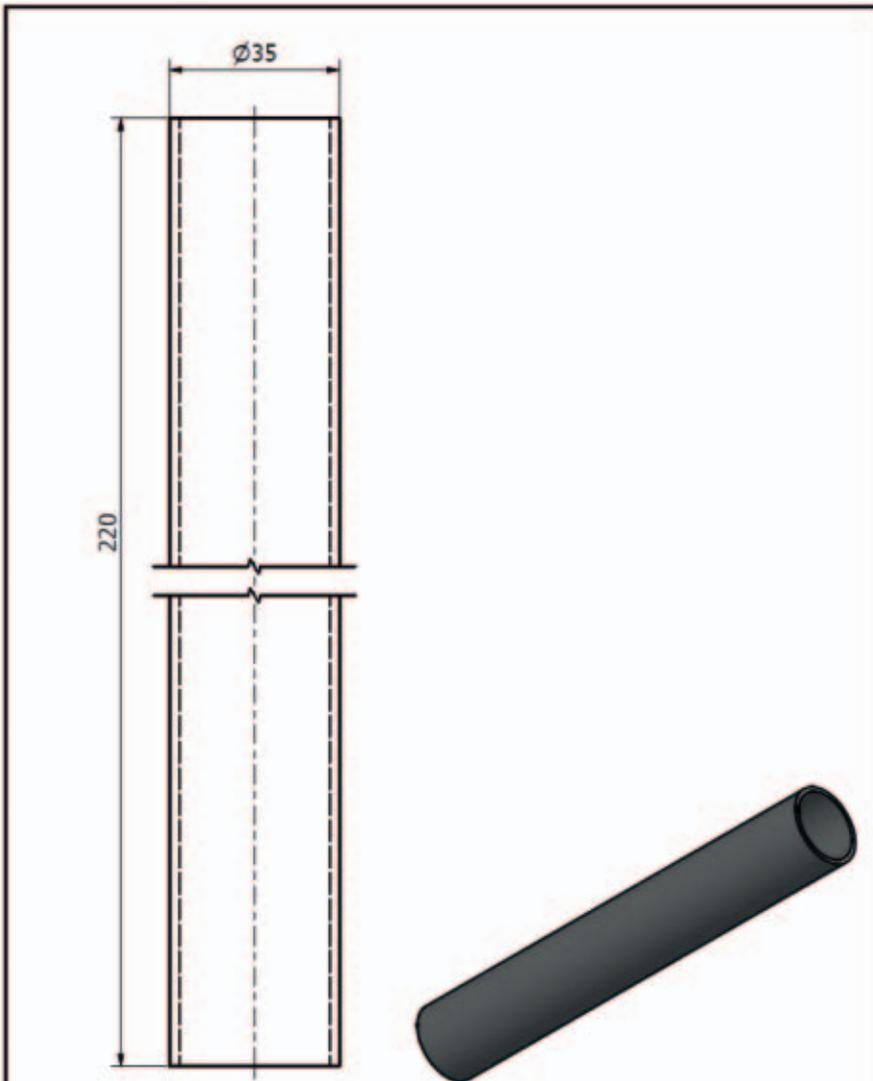
Allegato 14 – Particolare appoggio superiore esterno



Allegato 15 – Particolare lamiera di appoggio

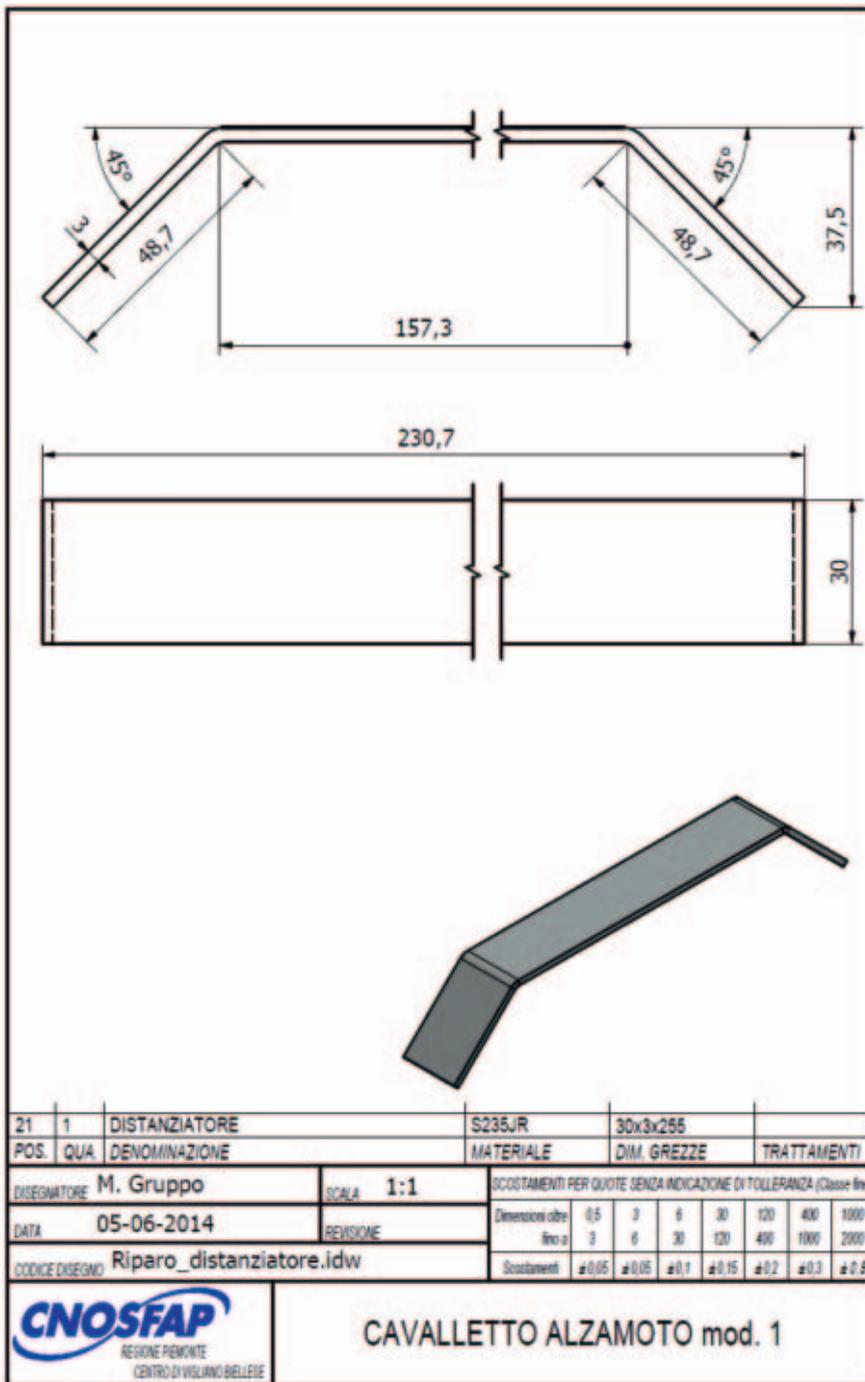


Allegato 16 – Particolare guida esterna



20	2	GUIDA ESTERNA	TUBO TONDO	Ø35 sp.2 L.220							
POS.	QUA.	DENOMINAZIONE	MATERIALE	DIM. GREZZE		TRATTAMENTI					
DISEGNATORE		M. Gruppo	SCALA	SCOSTAMENTI PER QUOTE SENZA INDICAZIONE DI TOLLERANZA (Classe fine)							
			1:1								
DATA		05-06-2014	REVISIONE								
CODICE DISEGNO		Tubo_35x220_sp2.idw									
				Dimensioni oltre	0,5	3	6	30	120	400	1000
				fino a	3	6	30	120	400	1000	2000
				Scostamenti	±0,05	±0,05	±0,1	±0,15	±0,2	±0,3	±0,5
 REGIONE PIEMONTE CENTRO DI VIGLIANO BIELLESE			CAVALLETTO ALZAMOTO mod. 1								

Allegato 17 – Particolare distanziatore



Allegato 18

Scheda di Valutazione – U.d.A

Corso: _____

Allievo: _____

Focus	AVANZATO	INTERMEDIO	BASILARE	NON RAGGIUNTO
A) <i>Disegni al CAD e preparazione dei cicli di lavoro</i>	L'allievo esegue gli schemi richiesti e redige correttamente il ciclo di lavoro.	L'allievo esegue con discreta precisione gli schemi richiesti e redige i cicli di lavoro in maniera abbastanza completa.	L'allievo esegue in maniera sufficientemente corretta gli schemi richiesti e redige i cicli di lavoro con qualche imprecisione.	L'allievo non è in grado di eseguire gli schemi richiesti ed i cicli di lavoro sono incompleti ed inesatti.
	25	20	15	10
B) <i>Costruzione dei componenti in laboratorio meccanico</i>	L'allievo esegue correttamente la costruzione del componente di sua competenza.	L'allievo esegue con discreta precisione la costruzione del componente di sua competenza.	L'allievo esegue in maniera sufficientemente precisa la costruzione del componente di sua competenza.	L'allievo non è in grado di eseguire la costruzione del componente di sua competenza.
	30	24	18	12
C) <i>Corretta esecuzione delle verifiche sui particolari costruiti e collaborazione durante le fasi di assemblaggio</i>	L'allievo esegue correttamente le operazioni richieste.	L'allievo esegue con discreta precisione le operazioni richieste.	L'allievo esegue in maniera sufficientemente corretta le operazioni richieste.	L'allievo non è in grado di eseguire le operazioni richieste.
	30	24	18	12
D) <i>Osservazione informale dei comportamenti dell'allievo</i>	È attento e concentrato. Dimostra padronanza dei concetti acquisiti.	L'allievo è attento e concentrato, ma dimostra poca padronanza dei concetti acquisiti.	L'allievo non è attento. Dimostra sufficiente padronanza dei concetti acquisiti.	L'allievo non è attento e non ha alcuna padronanza dei concetti acquisiti.
	5	4	3	2
E) <i>Osservazione dell'autonomia dell'allievo</i>	L'allievo è autonomo e sicuro.	L'allievo è parzialmente autonomo, chiede aiuto saltuariamente all'insegnante.	L'allievo chiede spesso l'ausilio all'insegnante, è poco autonomo.	L'allievo non è autonomo.
	5	4	3	2
F) <i>Osservazione informale dell'ordine, della precisione e del sapersi spiegare dell'allievo</i>	L'allievo è preciso, ordinato e sa trasmettere ciò che vuole dire in maniera corretta.	L'allievo è preciso, ma disordinato. Sa trasmettere in maniera poco precisa ciò che vuole dire.	L'allievo è poco preciso e disordinato. Sa trasmettere in maniera confusa ed errata ciò che vuole dire.	L'allievo è totalmente impreciso e disordinato. Non sa trasmettere ciò che vuole dire.
	5	4	3	2

4) Unità di apprendimento classe I

Denominazione	Impianto di illuminazione comandato da interruttori crepuscolari	
Compito prodotto	1. Impianto elettrico di alimentazione lampioni da giardino privato 2. Relazione tecnica 3. Relazione finale	
Competenze mirate	Consolidare negli allievi la consapevolezza delle proprie capacità ed aspirazioni, instaurando le condizioni necessarie affinché ciò possa avvenire. Guidare gli allievi nella realizzazione di compiti rispettando tempi e metodologie di lavoro di comprovata efficacia. Permettere agli allievi di riportare in campo pratico le nozioni apprese nella parte teorica. Offrire agli allievi le condizioni ambientali necessarie per operare correttamente utilizzando strumenti tecnici e modelli logico-formali. Consentire il consolidamento della responsabilità degli allievi nelle attività operative in funzione delle indicazioni ricevute da un tecnico esperto. Cablare correttamente un impianto elettrico civile. Scegliere ed utilizzare gli strumenti, gli utensili e le apparecchiature necessari all'esecuzione di un determinato compito. Utilizzare una lingua straniera per meglio comprendere testi e schemi tecnici. Utilizzare concretamente le capacità logico-matematiche. Relazionarsi e collaborare con gli altri. Riuscire a tradurre uno schema in realizzazione pratica, applicando correttamente le norme antinfortunistiche.	
	Abilità	Conoscenze
	<i>Assi culturali</i>	
Imparare ad utilizzare correttamente il linguaggio tecnico in italiano. Imparare a tradurre testi tecnici in lingua straniera. Utilizzare il linguaggio tecnico corretto per la redazione di una relazione tecnica, gestendo adeguatamente l'uso di vocaboli in lingua straniera. Applicare concretamente le nozioni riguardanti unità di misura e loro conversione. Ricercare autonomamente le informazioni mancanti od incomplete per il corretto svolgimento di un compito. Interpretare tabelle e grafici.	L'utilizzo del linguaggio tecnico in campo elettrico. L'utilizzo della lingua straniera per meglio comprendere testi tecnici. I principali termini tecnici del settore elettrico. Le principali unità di misura del SI ed i loro multipli e sottomultipli. Struttura e contenuti di una relazione tecnica. L'utilizzo in autonomia dello strumento informatico finalizzato alla ricerca di informazioni. Utilizzo dei sistemi operativi e dei principali software per la scrittura, il calcolo, la redazione di tabelle e grafici, il disegno	
	<i>Area professionale</i>	
Eseguire correttamente schemi elettrici in modalità cartacea e digitale. Corredare gli schemi con informazioni utili alla loro interpretazione. Applicare correttamente norme antinfortunistiche e normative CEI. Leggere e realizzare praticamente uno schema elettrico di montaggio. Utilizzare adeguatamente utensili ed apparecchiature elettriche.	Uso di strumenti di disegno tecnico in modalità cartacea. Uso di strumenti software per la realizzazione di disegni in formato digitale. Elementi di quotatura e gestione degli spazi. Utilizzo in sicurezza degli strumenti tipici della professione. Modifica e manutenzione di un pannello di lavoro atto a simulare situazioni tipiche della realtà. Scelta e gestione dei dispositivi adeguati al lavoro da portare a termine.	

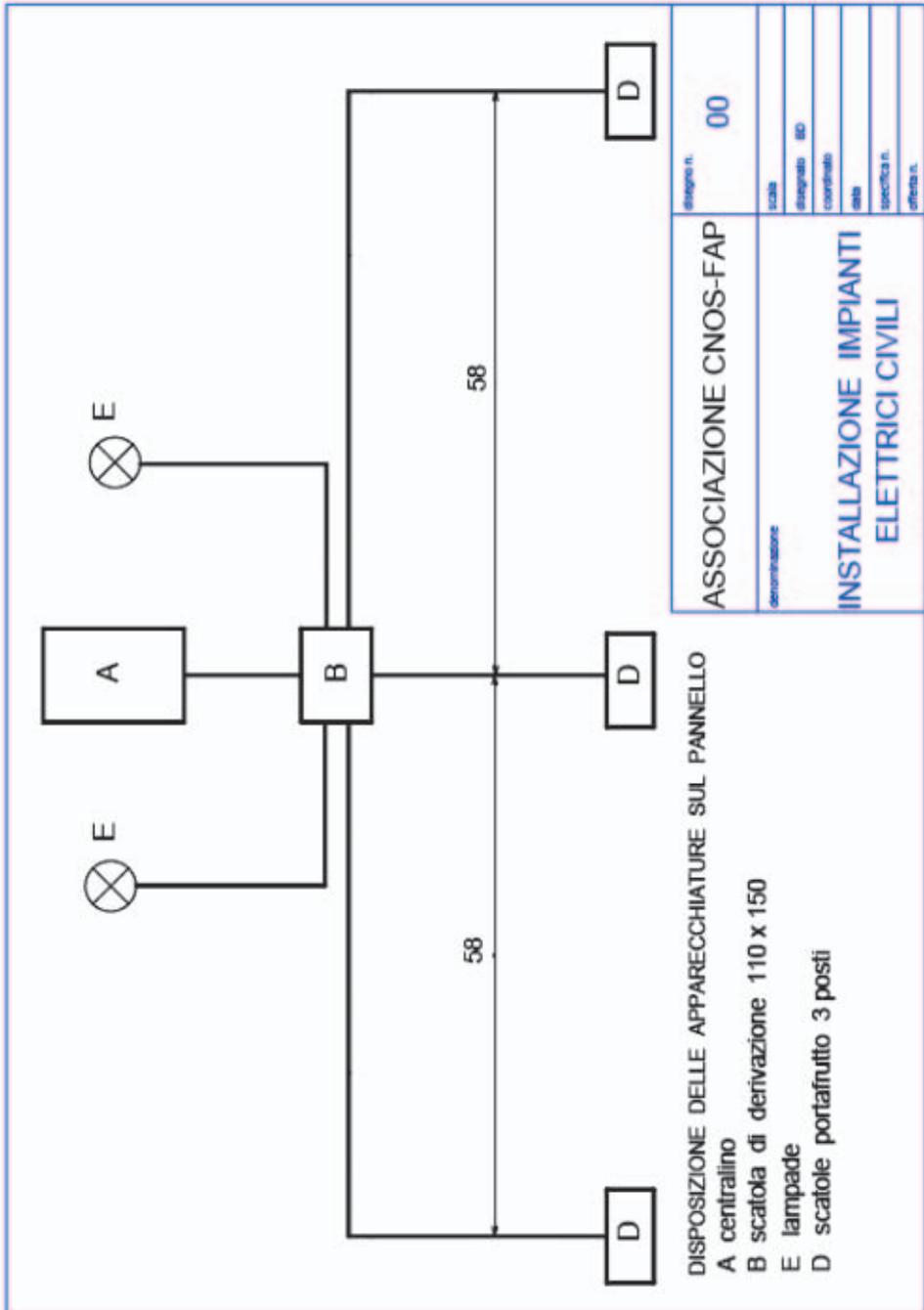
(Segue)

Abilità	Conoscenze
<i>Area professionale</i>	
Eseguire la verifica di funzionamento utilizzando i necessari strumenti di misura. Affinare le proprie capacità nell'esecuzione di cablaggi e collegamenti elettrici di apparecchiature.	Le principali unità di misura del campo elettrico e la loro misurazione con apparecchiature. Utilizzo degli strumenti di verifica per sondare il funzionamento ed il corretto cablaggio di un impianto, con possibilità di auto-correzione di eventuali errori ed imprecisioni.
<i>Cittadinanza</i>	
Essere in grado di relazionarsi con gli altri. Saper cogliere le informazioni necessarie affinando l'ascolto e l'interazione con gli esperti. Imparare ad imparare.	L'interazione partecipativa e le sue dinamiche. Il lavoro di gruppo: obiettivi e finalità. L'autovalutazione delle proprie capacità.
Utenti destinatari	L'UdA è dedicata a classi del primo anno e prevede principalmente il lavoro individuale, consentendo agli allievi la collaborazione saltuari.
Prerequisiti	L'UdA richiede la conoscenza teorica e la pratica in laboratorio di impianti elettrici civili di base.
Fase di applicazione	Secondo periodo dell'anno scolastico.
Tempi	La durata dell'UdA è stimata in 12 ore suddivise in 7 di aula (teoria ed informatica) e 5 in laboratorio elettrico.
Esperienze attivate	<p>T1: Presentazione del lavoro da svolgere</p> <p>T2: Preparazione degli schemi elettrici (rif. Allegati da 1 a 3)</p> <p>T3: Redazione di relazione tecnica a preventivo</p> <p>T4: Scelta dei dispositivi di alimentazione del pannello di simulazione</p> <p>T5: Controllo delle apparecchiature da installare sul pannello</p> <p>T6: Eventuali interventi correttivi</p> <p>T7: Realizzazione del manufatto rispettando le specifiche tecniche (tramite l'utilizzo delle istruzioni di montaggio fornite dai costruttori dei dispositivi installati), le norme di sicurezza e le normative CEI</p> <p>T8: Verifica conclusiva del lavoro: aspetto funzionale e qualitativo</p> <p>T9: Intervento di verifica strumentale dell'impianto</p> <p>T10: Eventuali interventi di correzione della funzionalità o dell'integrità del manufatto</p> <p>T11: Redazione di relazione finale del compito svolto</p>
Metodologia	Lavoro individuale e di squadra Interazione con docenti/formatori delle diverse aree Attività preparatoria in aula e laboratorio informatico Attività operativa in laboratorio elettrico civile Verifica approfondita del lavoro eseguito
Risorse umane	Formatori dell'area linguaggi: curano la preparazione degli allievi nella comprensione di testi e nella redazione di documenti utilizzando il linguaggio tecnico. Formatore dell'area scientifico-tecnologica: affina il corretto utilizzo delle capacità logico-matematiche e fornisce supporto durante l'uso del PC e dei software specifici Formatore dell'area

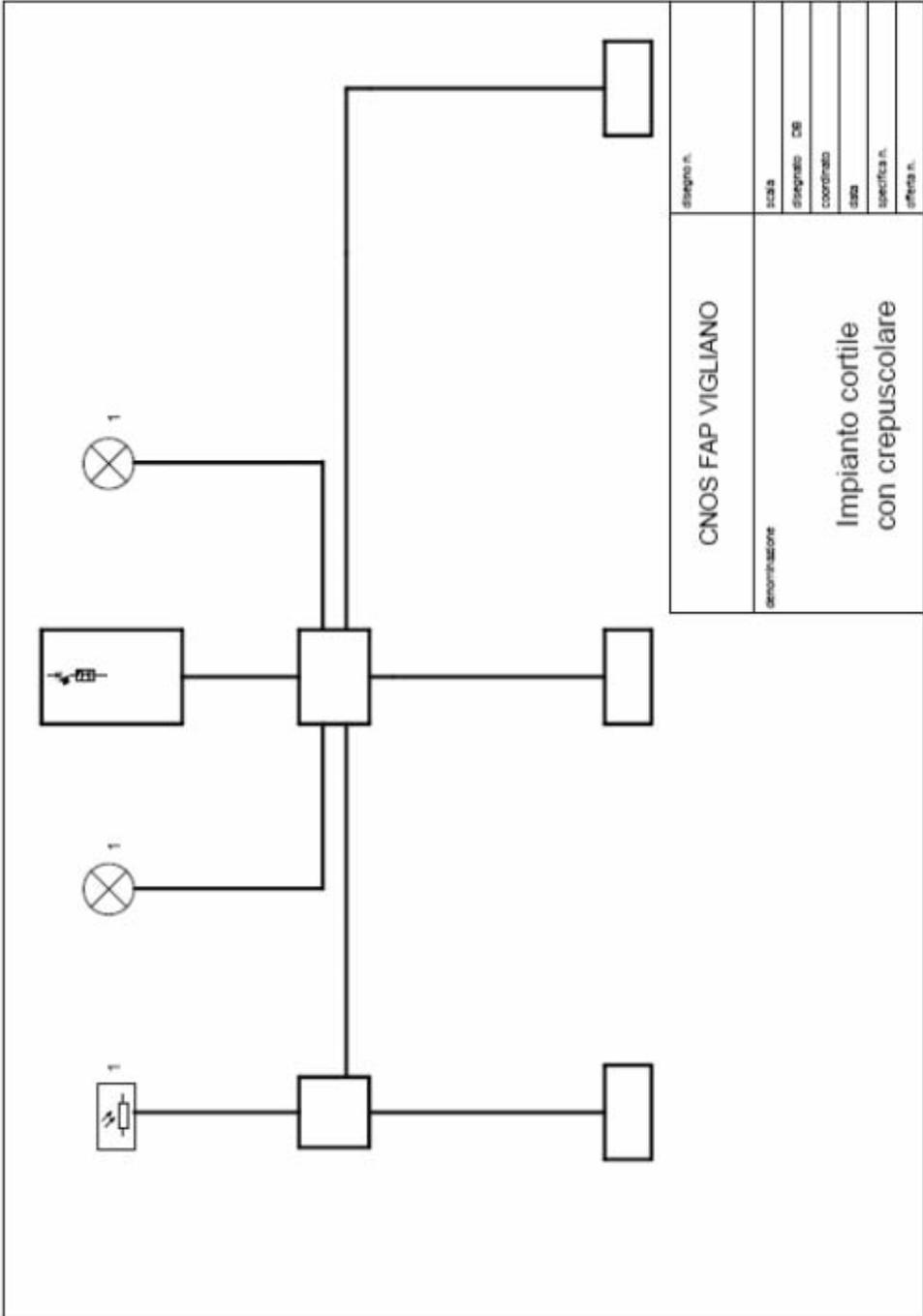
(Segue)

Strumenti	Materiali di supporto. Postazioni in aula informatica (1 per allievo). Schemi elettrici. Allegati 1-3 relativi all'opera da realizzare. Postazioni in laboratorio elettrico (1 per allievo) complete di dispositivi di alimentazione, interruzione ed utilizzatori elettrici. Strumentazioni di misura elettrica.
Valutazione	La valutazione verrà eseguita tenendo conto di dati oggettivi e di parametri legati al grado di autonomia raggiunti dagli allievi. Viene fornito uno schema base per valutare quantitativamente e qualitativamente l'operato secondo il seguente schema (votazioni in centesimi): <ul style="list-style-type: none">- funzionalità dell'impianto (min. 9 max 35)- tempistiche e metodologia (min. 9 max. 30)- cablaggio (tenuta) (min. 3 max 6)- cablaggio (ordine e precisione) (min. 3 max. 10)- disegno degli schemi e relazione tecnica (min. 3 max. 10)- relazione finale e padronanza del linguaggio (min. 3 max. 9)

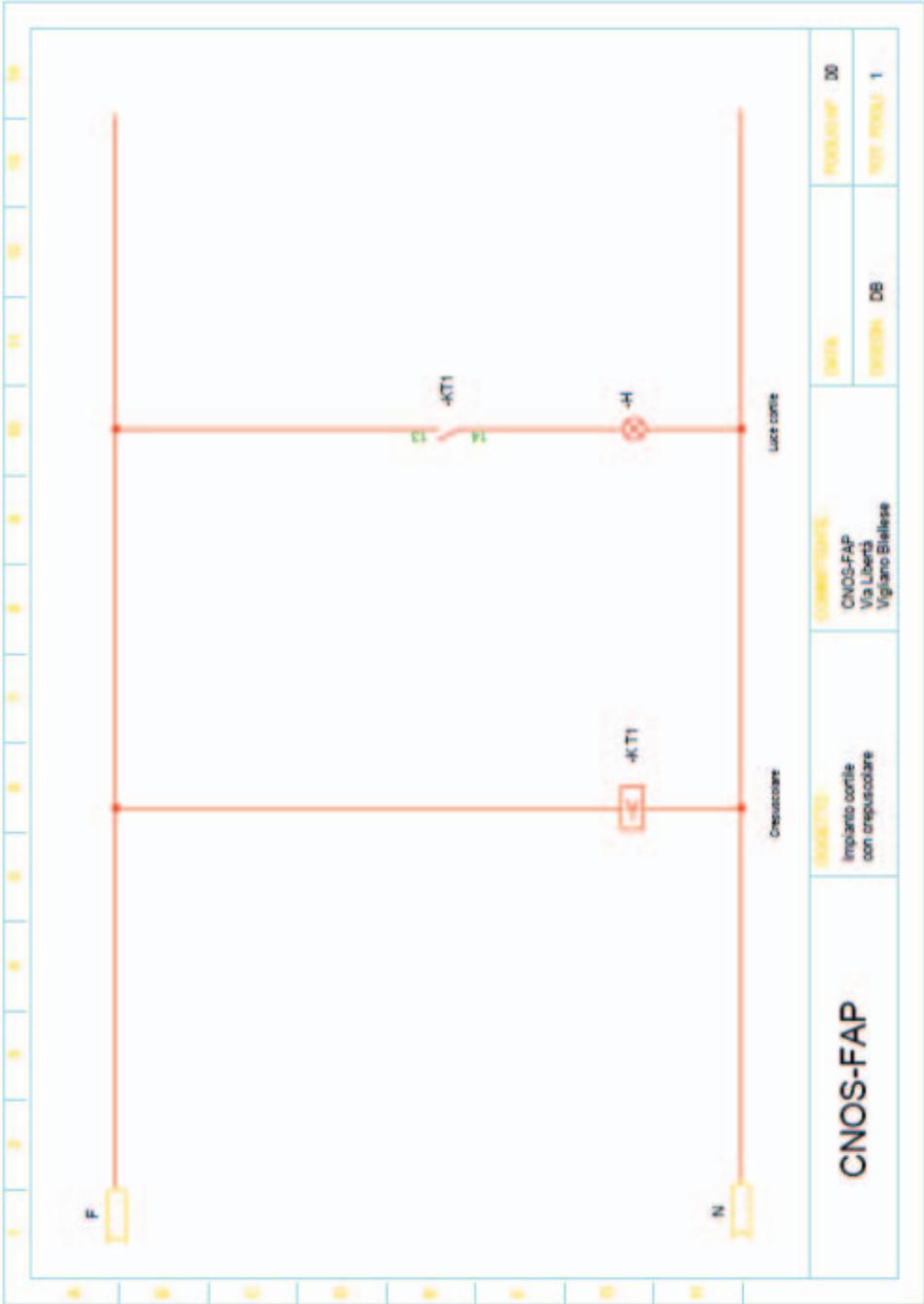
Allegato 1



Allegato 2



Allegato 3



5) Unità di apprendimento classe I

Denominazione	Costruzione fornello da campeggio ad energia solare	
Compito - prodotto	1. Realizzazione di un manufatto, partendo da una parabola satellitare dismessa, in grado di sviluppare calore per la cattura dei cibi sfruttando e concentrando i raggi solari. 2. Relazione tecnica. 3. Relazione finale.	
Competenze mirate	<p><i>Assi culturali:</i> Produrre testi di vario tipo in relazione ai diversi scopi comunicativi. Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità.</p> <p><i>Area professionale:</i> Definire e pianificare fasi delle operazioni da compiere sulla base delle istruzioni ricevute e/o della documentazione di appoggio (schemi, disegni, procedure, distinte materiali, etc.) e del sistema di relazioni. Approntare strumenti, attrezzature e macchinari necessari alle diverse attività sulla base della tipologia di materiali da impiegare, delle indicazioni/procedure previste, del risultato atteso. Monitorare il funzionamento di strumenti, attrezzature e macchine, curando le attività di manutenzione ordinaria.</p> <p><i>Cittadinanza:</i> Adottare comportamenti preventivi a tutela della salute e della sicurezza propria e altrui nei vari contesti. Collaborare e partecipare.</p>	
	Abilità	Conoscenze
	<i>Assi culturali</i>	
	Ricercare, acquisire e selezionare informazioni generali e specifiche in funzione della produzione di testi scritti di vario tipo. Prendere appunti e redigere sintesi e relazioni. Rielaborare in forma chiara le informazioni. Produrre testi corretti e coerenti, adeguati alle diverse situazioni comunicative tenendo conto di eventuali vincoli richiesti. Utilizzare correttamente il linguaggio tecnico. Riconoscere e definire le caratteristiche del pianeta Terra e dei corpi celesti. Effettuare calcoli e misure.	Elementi strutturali di un testo scritto coerente e coeso. Fasi della produzione scritta: pianificazione, stesure e revisioni. Contesto, scopo e destinatario della comunicazione. Strutture essenziali dei testi narrativi, espositivi, argomentativi. Linguaggio di settore. Corpi celesti. Calcoli e misure. Incertezza di misura e concetto di errore.
	<i>Area professionale</i>	
	Utilizzare indicazioni di appoggio (schemi, disegni, procedure, distinte materiali, etc.) e/o istruzioni per predisporre le diverse attività. Applicare criteri di organizzazione del proprio lavoro relativi alle peculiarità delle lavorazioni da eseguire e dell'ambiente lavorativo/organizzativo.	Principali terminologie tecniche del settore. Tecniche di comunicazione organizzativa. Tecniche di pianificazione. Metodi e tecniche di approntamento/avvio di utensili, attrezzature e macchine.

(Segue)

Abilità		Conoscenze	
<i>Area professionale</i>			
<p>Individuare materiali, strumenti, attrezzature, macchine per le diverse fasi di lavorazione sulla base delle indicazioni di appoggio (schemi, disegni, procedure, distinte materiali, etc.).</p> <p>Applicare le tecniche di monitoraggio e verificare l'impostazione e il funzionamento di strumenti e attrezzature.</p> <p>Rappresentare in modo appropriato i fenomeni geometrici propri del contesto professionale.</p>		<p>Procedure e tecniche di monitoraggio.</p> <p>Fenomeni geometrici del contesto professionale.</p>	
<i>Cittadinanza</i>			
<p>Applicare procedure, protocolli e tecniche di igiene, pulizia e riordino degli spazi di lavoro.</p> <p>Applicare norme, procedure e dispositivi per la sicurezza delle persone nell'ambiente di lavoro.</p> <p>Comprendere i diversi punti di vista e riconoscere i diritti fondamentali degli altri.</p> <p>Interagire in gruppo valorizzando le proprie e le altrui capacità.</p>		<p>Elementi di ergonomia.</p> <p>Norme antinfortunistiche da rispettare nella fase di lavoro.</p> <p>Procedure, protocolli, tecniche di igiene, pulizia e riordino.</p> <p>Il gruppo e le sue dinamiche.</p> <p>Stile ed etica della cooperazione.</p> <p>Processi di interazione partecipativa.</p>	
Utenti destinatari	Allievi del primo anno		
Prerequisiti	Nessuno		
Fase di applicazione	Aprile-Maggio		
Tempi	30 ore 5 ore di lavoro domestico		
Esperienze attivate	<p>T1: consegna agli alunni</p> <p>T2: organizzazione del lavoro, distribuzione dei compiti, definizione dei tempi, suddivisione in gruppi</p> <p>T3: fase progettuale: raccolta, selezione, confronto ed elaborazione delle informazioni; calcolo, analisi e scelta dei materiali, dei componenti e delle soluzioni tecnologiche</p> <p>T4: verifica intermedia sullo stato di avanzamento dei lavori</p> <p>T5: eventuali azioni correttive</p> <p>T6: redazione della relazione individuale, presentazione del prodotto finale</p>		
Metodologia	Lavoro di gruppo ed individuale		
Risorse umane	<p>Docente di laboratorio.</p> <p>Docente di matematica e scienze.</p> <p>Docente di lingua italiana.</p> <p>Docente di lingua inglese.</p>		
Strumenti	<p>Per la realizzazione del manufatto è possibile ricavare informazioni cercando su Internet "Stage de fabrication de cuiseur solaire; Réseaux des jardins solidaires Méditerranéens" oppure facendo riferimento al seguente indirizzo web: http://www.cuisinesolaire.com/D/Solarkocherbuch.htm.</p> <p>Parabola dismessa (l'importanza del recupero di una parabola dismessa evita la produzione di un rifiuto non riciclabile).</p> <p>Fogli di alluminio.</p> <p>Tubi di acciaio per realizzare la struttura di supporto al recipiente per gli alimenti.</p> <p>Tavole di compensato, utili per ricavare la struttura di sostegno alla parabola.</p> <p>Materiale di laboratorio.</p>		

(Segue)

Valutazione	Valutazione del prodotto sulla base di criteri predefiniti Valutazione del processo: capacità di superare le difficoltà, consapevolezza riflessiva e critica, rispetto dei tempi; Valutazione dell'atteggiamento dell'allievo: capacità di comunicazione e di relazionarsi con i compagni e con i formatori, creatività e atteggiamento propositivo. A titolo di esempio si riporta una scheda di valutazione che potrà essere utilizzata per l'assegnazione dei punteggi (Allegato 1).
--------------------	--

Allegato 1

Scheda di Valutazione – U.d.A

Corso: _____

Allievo: _____

Focus	AVANZATO	INTERMEDIO	BASILARE	NON RAGGIUNTO
A) <i>Disegno dei particolari</i>	L'allievo esegue correttamente le operazioni richieste	L'allievo esegue con discreta precisione le operazioni richieste	L'allievo esegue in maniera sufficientemente corretta le operazioni richieste	L'allievo non è in grado di eseguire le operazioni richieste
	30	24	18	12
B) <i>Lavorazioni manuali di modifica della struttura.</i>	L'allievo esegue correttamente le operazioni richieste	L'allievo esegue con discreta precisione le operazioni richieste	L'allievo esegue in maniera sufficientemente corretta le operazioni richieste	L'allievo non è in grado di eseguire le operazioni richieste
	30	24	18	12
C) <i>Corretta esecuzione del montaggio della struttura</i>	L'allievo esegue correttamente le operazioni richieste	L'allievo esegue con discreta precisione le operazioni richieste	L'allievo esegue in maniera sufficientemente corretta le operazioni richieste	L'allievo non è in grado di eseguire le operazioni richieste
	25	20	15	10
D) <i>Osservazione informale dei comportamenti dell'allievo</i>	È attento e concentrato. Dimostra padronanza dei concetti acquisiti	L'allievo è attento e concentrato, ma dimostra poca padronanza dei concetti acquisiti	L'allievo non è attento. Dimostra sufficiente padronanza dei concetti acquisiti	L'allievo non è attento e non ha alcuna padronanza dei concetti acquisiti
	5	4	3	2
E) <i>Osservazione dell'autonomia dell'allievo</i>	L'allievo è autonomo e sicuro	L'allievo è parzialmente autonomo, chiede aiuto saltuariamente all'insegnante	L'allievo chiede spesso l'ausilio all'insegnante, è poco autonomo	L'allievo non è autonomo
	5	4	3	2
F) <i>Osservazione informale dell'ordine, della precisione e del sapersi spiegare dell'allievo</i>	L'allievo è preciso, ordinato e sa trasmettere ciò che vuole dire in maniera corretta	L'allievo è preciso, ma disordinato. Sa trasmettere in maniera poco precisa ciò che vuole dire	L'allievo è poco preciso e disordinato. Sa trasmettere in maniera confusa ed errata ciò che vuole dire	L'allievo è totalmente impreciso e disordinato. Non sa trasmettere ciò che vuole dire
	5	4	3	2

Unità di apprendimento per il secondo anno

N	UNITÀ DI APPRENDIMENTO
1	Impianto elettrico civile domotico per controllo carichi elettrici.
2	Impianto di riscaldamento ad irraggiamento da pavimento.
3	Costruzione piccolo serbatoio di accumulo con scambiatore di calore interno.
4	Costruzione piccolo collettore solare in rame saldo-brasato.
5	Impianto elettrico industriale con azionamento motori tramite teleruttori.

1) Unità di apprendimento classe II

Denominazione	Impianto elettrico civile domestico per controllo carichi elettrici.	
Compito - prodotto	1. Realizzazione di un semplice impianto elettrico costituito da 4 prese di corrente controllate e gestite da una unità centrale reimpostabile. 2. Relazione tecnica. 3. Relazione finale.	
Competenze mirate	Permettere all'allievo di realizzare e configurare concretamente un impianto KNX utilizzando le conoscenze teoriche apprese in aula. Sviluppare ed ampliare le abilità manuali nella realizzazione di un elaborato, partendo da delle specifiche tecniche, progettando il lavoro a tavolino e cablandolo successivamente. Responsabilizzare gli allievi nell'esecuzione di attività operative coordinate da un esperto. Relazionarsi con gli altri, offrendo il proprio contributo in caso di necessità. Riuscire a realizzare la configurazione secondo uno schema in una realizzazione pratica, rispettando i vincoli imposti dalle esigenze del cliente e nell'ottica del risparmio energetico. Offrire agli allievi le condizioni ambientali necessarie per operare correttamente utilizzando strumenti tecnici e modelli logico-formali.	
	Abilità	Conoscenze
	<i>Assi culturali</i>	
	Utilizzare correttamente il linguaggio tecnico in italiano e comprendere manuali tecnici in lingua inglese. Imparare a redigere correttamente una relazione tecnica, utilizzando i vocaboli appropriati sia in lingua italiana che straniera. Applicare correttamente regole di matematica e convertire le unità di misura, i loro multipli e sottomultipli. Utilizzare lo strumento informatico per la ricerca di informazioni o per completarle, in funzione delle esigenze immediate e del tempo disponibile per portare a termine il compito assegnato.	I termini tecnici ed i materiali utilizzati in campo elettrico. L'utilizzo del dizionario e dei glossari tecnici. La struttura e le corrette modalità di esecuzione di una relazione tecnica. Le principali unità di misura applicate al settore impiantistico. Utilizzo del PC. Utilizzo dei principali software per la redazione di testi scritti.
	<i>Area professionale</i>	
	Eseguire correttamente schemi impiantistici relativi a connessioni, collegamenti, posizionamenti. Applicare correttamente norme antinfortunistiche specifiche per il settore impiantistico. Utilizzare correttamente apparecchiature elettriche impiegate nella building automation. Eseguire la verifica di funzionamento utilizzando i necessari strumenti di misura. Configurare opportunamente i dispositivi KNX con il software ETS 5.	I principali rischi ambientali in ambito lavorativo. Le normative specifiche di settore. Utilizzo dei principali dispositivi di protezione individuale. Lettura ed interpretazione di schemi impiantistici. Gestione degli spazi fisici di lavoro. Corretta esecuzione di verifica e collaudo dell'impianto.
	<i>Cittadinanza</i>	
	Essere in grado di relazionarsi e collaborare con gli altri. Imparare ascoltando i suggerimenti di un esperto. Autovalutare il proprio operato.	Comportamento ed aiuto reciproco in ambito lavorativo, in particolar modo durante il lavoro di squadra. Sviluppo del senso critico e della responsabilità del proprio operato.

(Segue)

Utenti destinatari	La presente UdA è dedicata a classi del secondo anno. Il lavoro da svolgere deve essere presentato agli allievi come strumento per eseguire successive esercitazioni di laboratorio.
Prerequisiti	È richiesto l'utilizzo basilare dello strumento informatico. È preferibile eseguire una fase preparatoria in laboratorio riguardante l'impiantistica residenziale.
Fase di applicazione	Secondo periodo dell'anno scolastico.
Tempi	La durata totale è stimata in 30 ore suddivise in 20 di aula e laboratorio informatico e 10 in laboratorio impiantistico.
Esperienze attivate	T1: Presentazione del lavoro da svolgere T2: Preparazione degli schemi impiantistici (rif. <i>Allegato 1</i>) T3: Redazione di relazione tecnica a preventivo T4: Scelta delle apparecchiature e dei materiali da utilizzare T5: Scelta degli strumenti di lavoro e delle attrezzature per l'installazione T6: Eventuali interventi correttivi T7: Realizzazione dell'impianto rispettando le specifiche tecniche e le norme di sicurezza T8: Verifica conclusiva del lavoro: aspetto funzionale e qualitativo T9: Stesura della relazione finale sul compito svolto
Metodologia	Lavoro di gruppo ed individuale. Interazione con docenti/formatori delle diverse aree. Attività preparatoria in aula e laboratorio informatico. Attività operativa in laboratorio impiantistico. Verifica puntuale della qualità del lavoro svolto e delle sue funzionalità.
Risorse umane <ul style="list-style-type: none">• interne• esterne	<i>Formatori dell'area linguaggi:</i> curano la preparazione degli allievi nella comprensione di testi e nella redazione di documenti utilizzando il linguaggio tecnico. <i>Formatore dell'area scientifico-tecnologica:</i> favorisce il corretto utilizzo delle capacità logico-matematiche e fornisce supporto durante l'uso del PC e dei software specifici. <i>Formatore dell'area professionale:</i> segue lo svolgimento dell'UdA in laboratorio, intervenendo prontamente e correggendo costantemente eventuali difformità. Sensibilizza costantemente gli allievi sul carattere multidisciplinare dell'esercitazione in corso e sui risvolti pratici che l'impianto realizzato avrà nella realtà lavorativa.
Strumenti	Laboratorio informatico. Schede di lavoro. Disegni. Dizionari. Laboratorio impiantistico completo di apparecchiature ed attrezzature per la realizzazione di impianti KNX.
Valutazione	<i>Verifica intermedia (eventuale):</i> Schede di valutazione del lavoro e del comportamento in itinere da realizzarsi in funzione della complessità del lavoro da svolgere. <i>Valutazione finale:</i> Scheda di valutazione allegata (vedere Allegato 2), riportante le voci relative alle singole operazioni eseguite ed al grado di autonomia ed attenzione dimostrate dagli allievi.

Allegato 1

Scheda tecnica
RMG 4 I KNX

Cod. articolo: 4930210

Controllo di case ed edifici
KNX

RMG 4 I KNX

Cod. articolo: 4930210

Descrizione del funzionamento



- Attuatore di commutazione carico C a 4 canali MIX2
- Con nivelamento della corrente
- Per carichi di lampade maggiori
- Modulo di base MIX2
- Possibilità di ampliamento fino a 12 canali
- Ad un modulo di base possono essere collegati fino a 2 moduli di ampliamento MIX o MIX2
- Apparecchio e modulo bus KNX possono essere sostituiti in maniera indipendente
- Modulo bus KNX rimovibile che consente la sostituzione degli apparecchi senza riprogrammazione
- La messa in funzione manuale e l'utilizzo degli attuatori di commutazione sono possibili anche senza modulo bus KNX
- Indicazione stato di commutazione con LED per ogni canale
- Comando manuale sull'apparecchio (anche senza tensione bus)
 - Proprietà regolabili: ad es. commutazione, commutazione ritardata, funzione ad impulso
- Collegamenti, tipo di contatto (di apertura/chiusura) e partecipazione a comandi centrali come ON permanente, OFF permanente, inserimento centralizzato e memorizzazione/ricambio scena
- Funzioni di commutazione: ad es. ON/OFF, impulso, ritardo ON/OFF, luci scale con preavviso
- Collegamenti logici: ad es. bloccaggio, AND, sbloccaggio, OR

Dati tecnici

Tensione d'esercizio KNX	Tensione Bus, ≤ 10 mA
Tensione d'esercizio	110 – 240 V AC
Frequenza	50 – 60 Hz
Autoconsumo	1,3 W
Tipo montaggio	Montaggio su barra DIN
Larghezza	4 moduli
Tipo di collegamento	Morsetto bus KNX
Sezione massima del cavo	Piene: da 0,5 mm ² (\varnothing 0,8) a 4 mm ² Cavetto con manicotto: da 0,5 mm ² a 2,5 mm ²
Numero canali	4
Tipo di contatto	Chiusura, 16 A, 10 A
Ampiezza di apertura	< 3 mm
Potenza di commutazione max	3680 W
Carico lampade a incandescenza	2600 W
Carico lampade fluorescenti (alimentatore convenzionale) compensate in parallelo	19 x 58 W (7 μ F), 28 x 36 W (4,5 μ F), max. 1250 W (133 μ F)
Carico lampade fluorescenti (alimentatore convenzionale) non compensate	36 x 58 W, 54 x 36 W, max. 2600 VA
Vaporimetalli ad alta pressione	10 x 70 W (120 μ F), 4 x 250 W (128 μ F)
Carico lampade fluorescenti (alimentatore elettronico)	30 x 36 W, 19 x 58 W, max. 1100 W
Lampade a risparmio energetico	43 x 7 W, 29 x 11 W, 20 x 15 W, 15 x 20 W, 13 x 23 W
Lampada LED	< 2 W = 50 W ϕ > 2 W < 8 W = 160 W
Tensione uscita	240 V AC

theben

Modifiche tecniche ed errori di stampa riservati

Maggiori informazioni disponibili su:
www.theben.it/prodotto/4930210

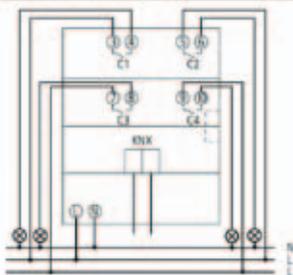
01.05.2014

Pagina 1 da 2

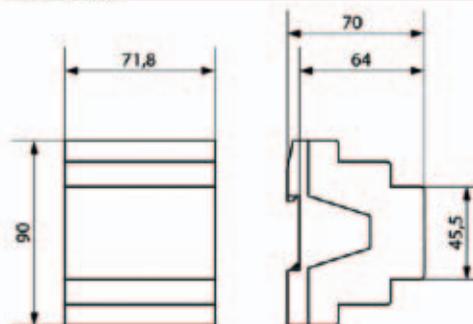
Cod. articolo: 4930210

Uscita di commutazione	A potenziale zero
Commutazione di differenti fasi	Possibile
Adatto per SELV	Sì, se tutti i canali SELV si attivano
Precisione misurazione di corrente	$I > 1 \text{ A}$, $\pm 8\%$ di valore misurato; $I < 1 \text{ A}$, $\pm 100 \text{ mA}$; valore più basso misurabile: 150 mA
Temperatura ambiente d'esercizio	-5 °C ... +45 °C
Tipo di protezione	IP 20
Classe di isolamento	Il secondo EN 60 730-1

Schemi di collegamento



Disegni quotati



Allegato 2

Scheda di Valutazione – U.d.A

Data inizio lavori:		Data collaudo :			
Indicatori	Livelli di padronanza				
Evidenze	1 NON RAGGIUNTA 30	2 BASILARE 50	3 INTERMEDIO 75	4 AVANZATO 100	
Descrizione dell'impianto 20%	Non ha chiaro la logica di funzionamento dell'impianto e delle apparecchiature che lo compongono.	Descrive parzialmente la logica di funzionamento dell'impianto. L'insegnante deve suggerire i collegamenti tra i vari blocchi.	Sa descrivere correttamente la logica di funzionamento con qualche piccolo aiuto.	Sa descrivere correttamente la logica di funzionamento dell'impianto e <u>sa motivare le scelte tecniche effettuate. Propone modifiche e varianti all'impianto.</u>	
Funzionamento dell'impianto 30%	L'impianto non funziona dopo ripetuti collaudi <u>nonostante</u> indicazioni dell'esperto. Non è in grado di gestire il funzionamento dell'impianto. Dopo il collaudo scollega i cavi di alimentazione senza estrarre la spina.	L'impianto funziona dopo svariati collaudi e con indicazioni da parte dell'esperto. L'impianto funziona, ma non è in grado di gestire il funzionamento dell'impianto.	L'impianto non funziona al primo collaudo . Riesce a recuperare in <u>autonomia le anomalie</u> . È in grado di gestire il funzionamento dell'impianto.	L'impianto funziona al primo tentativo e <u>ne sa gestire eventuali anomalie e/o guasti, e ne sa implementare delle modifiche.</u>	
Cablaggio e configurazioni 30%	Il cablaggio è stato eseguito con superficialità senza eseguire la disposizione ordinata dei cavi e disponendo le apparecchiature senza un ordine logico. Due o più connessioni non sono eseguite correttamente. La configurazione dei dispositivi e degli indirizzi di gruppo non è adeguata.	Il cablaggio è stato eseguito in maniera non perfetta. Disordine nella disposizione dei cavi. Due o più connessioni del circuito non eseguite correttamente. La configurazione dei dispositivi e degli indirizzi di gruppo non è correttamente nominata.	Il cablaggio è stato eseguito correttamente , vi è tuttavia <u>qualche imperfezione</u> nella disposizione delle numerazioni e nelle connessioni. La configurazione dei dispositivi e degli indirizzi di gruppo è nominata ma non intuitiva.	Il cablaggio è stato eseguito correttamente e <u>non si riscontrano imperfezioni</u> nella numerazione e nelle connessioni. La configurazione dei dispositivi e degli indirizzi di gruppo è correttamente nominata.	
Documentazione tecnica 20%	Non fornisce la documentazione tecnica richiesta. Fornisce una documentazione tecnica molto incompleta. I tempi di consegna non sono stati rispettati.	Fornisce una documentazione tecnica non completa e/o con mancanze e/o errori di logica rilevanti.	Fornisce una documentazione tecnica completa con <u>piccole mancanze e/o errori superficiali</u> , rispettando i tempi di consegna.	Fornisce una documentazione tecnica completa e corretta , rispettando i tempi di consegna.	
Tempo di esecuzione	Tempo di esecuzione non rispettato: Vengono tolti 10 centesimi sul voto finale del collaudo			Tempo di esecuzione rispettato: La valutazione è quella ottenuta con il collaudo	

2) Unità di apprendimento classe II

Denominazione	Impianto di riscaldamento ad irraggiamento da pavimento.	
Compito - prodotto	1. Realizzazione (all'interno di box preadattati) di un piccolo impianto di riscaldamento con posa tubi in polietilene sotto alla pavimentazione. 2. Relazione tecnica. 3. Relazione finale.	
Competenze mirate	Sviluppare e ampliare le attività manuali partendo dalla applicazione delle conoscenze teoriche apprese in aula. Consentire il consolidamento delle responsabilità degli allievi nelle attività operative in funzione delle indicazioni ricevute da un tecnico esperto. Individuare e analizzare le differenti condizioni ambientali in cui si potrà sviluppare il progetto per operare correttamente e adottare scelte opportune in funzione delle singole situazioni. Analizzare le schede tecniche dei materiali utilizzati e confrontare differenti soluzioni operative. Riuscire a tradurre uno schema termoidraulico in una realizzazione pratica utilizzando correttamente le strumentazioni messe a disposizione e i materiali individuati.	
	Abilità	Conoscenze
	<i>Assi culturali</i>	
	Imparare a utilizzare correttamente il linguaggio tecnico in italiano arricchendo il proprio vocabolario con termini adeguati alla situazione da descrivere. Utilizzare il dizionario italiano-inglese per la traduzione di termini tecnici della comunità professionale. Imparare a redigere correttamente una relazione tecnica con l'utilizzo del mezzo informatico. Realizzare un disegno tecnico quotato utilizzando software specifici. Utilizzare lo strumento informatico per la ricerca di informazioni tecniche. Applicare regole geometriche valutando quote, raggi di curvatura, equidistanza tubazioni.	Le principali unità di misura applicate al settore termoidraulico. I termini tecnici e i materiali utilizzati in campo termoidraulico. L'utilizzo del dizionario e dei glossari tecnici. La tolleranza nelle misure: precisione ed errori riscontrabili durante l'esecuzione di misurazioni con l'utilizzo di strumentazioni adatte. Utilizzo dei principali software per la redazione di testi scritti. Utilizzo dei principali software per il disegno tecnico. Concetto di raggio di curvatura, passo, tracciamento del circuito.
	<i>Area professionale</i>	
	Conoscere i rischi correlati all'ambiente di lavoro. Adottare comportamenti adeguati alle norme antinfortunistiche. Riconoscere le caratteristiche e utilizzare correttamente le attrezzature specifiche del laboratorio termoidraulico. Leggere e comprendere schemi e simboli propri del settore. Leggere e comprendere disegni tecnici e analizzare le stratigrafie d'involucro. Analizzare e comprendere le schede tecniche dei prodotti e materiali utilizzati. Conoscere le caratteristiche dell'ambiente di lavoro in cui si andrà a operare e individuare soluzioni appropriate ai singoli casi.	I principali rischi ambientali in ambito lavorativo e i rischi specifici nel settore termoidraulico. Utilizzo dei principali dispositivi di protezione individuale. Le strumentazioni utilizzate nel laboratorio termoidraulico. I materiali isolanti utilizzati: caratteristiche termiche e igrometriche, valutazione della sostenibilità ambientale. Le tubazioni in materiale plastico (multistrato) utilizzate nel campo termoidraulico: proprietà e caratteristiche tecniche, prestazioni, lavorazione, collegamenti e raccorderia, installazione, messa in esercizio e collaudo.

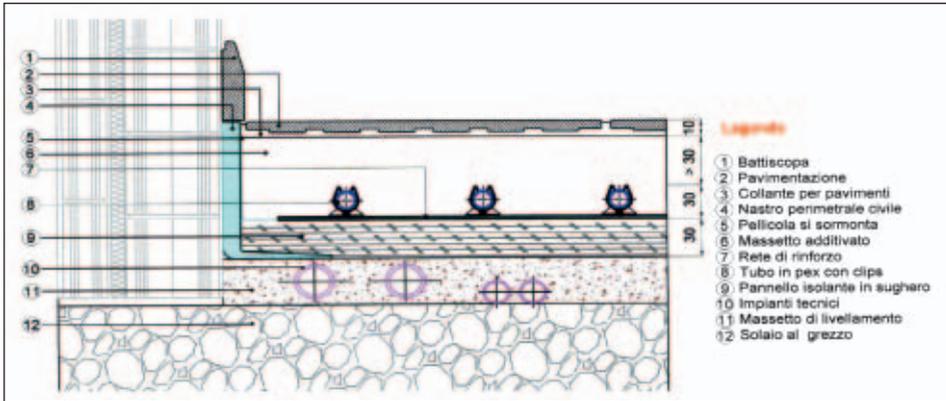
(Segue)

Abilità	Conoscenze
<i>Assi culturali</i>	
<p>Riconoscere e utilizzare correttamente raccorderia e valvolame per la realizzazione dell'impianto. Connettere, a seconda delle specifiche fornite dai formatori, materiali di natura diversa. Verificare con particolare cura la tenuta dell'impianto a fine lavoro. Curare con molta attenzione l'aspetto qualitativo e visivo dell'opera eseguita, verificando misure, livelli e tolleranze.</p>	<p>Le tipologie di pavimentazioni radianti: caratteristiche e proprietà del sistema di riscaldamento, differenza tra sistema a massetto e sistema a secco. Analisi e valutazione dei possibili ambiti di applicazione. Principi di base da utilizzare per il corretto posizionamento degli elementi costituenti un impianto radiante a pavimento. Struttura e caratteristiche di una relazione tecnica.</p>
<i>Cittadinanza</i>	
<p>Conoscere il significato dei termini fondamentali legati alla comunità professionale idraulica e delle energie rinnovabili. Sviluppare la consapevolezza di operare in un ambiente professionale. Imparare a collaborare nella realizzazione del progetto. Condividere i risultati ottenuti valutando le criticità emerse.</p>	<p>Corretta comunicazione in ambito professionale e corretto utilizzo dei termini tecnici. Comportamento e aiuto reciproco in ambito lavorativo, in particolar modo durante il lavoro di gruppo.</p>
Utenti destinatari	La presente Uda è dedicata a classi del secondo anno e prevede un lavoro a gruppi di 4/5 persone.
Prerequisiti	È richiesto l'uso basilare dello strumento informatico. È richiesta manualità nella lavorazione di materiali di natura diversa (isolanti, tubazioni plastiche, accessori).
Fase di applicazione	Primo periodo dell'anno scolastico.
Tempi	La durata dell'UdA è prevista in 30 ore suddivise in 15 ore di aula (10 ore di teoria e 5 ore di laboratorio informatico per redazione schema idraulico) e 15 ore di laboratorio termoidraulico/energie rinnovabili.
Esperienze attivate	<p>T1: Presentazione del lavoro. T2: Studio del progetto e realizzazione di schema termoidraulico del circuito. T3: Redazione di relazione tecnica preliminare. T4: Tracciamento circuito sul pannello isolante, verifica misure. T5: Installazione della tubazione. T6: Verifiche in itinere. T7: Collegamento delle tubazioni al collettore generale. T8: Collaudo impianto mediante messa a pressione dei circuiti. T9: Identificazione e recupero di eventuali anomalie. T10: Stesura relazione descrittiva finale dell'intervento con ausilio di mezzo informatico. T11: Valutazione finale.</p>
Metodologia	<p>Lavoro individuale e di gruppo. Interdisciplinarietà. Attività preparatoria in aula mediante proiezione audiovisivi didattici. Attività preparatoria nel laboratorio informatico e consultazione di informazioni relative alle tipologie di impianto a pavimento radiante via web mediante ausilio di motori di ricerca. Esperienza diretta. Verifica dell'aspetto qualitativo e visivo del lavoro eseguito.</p>

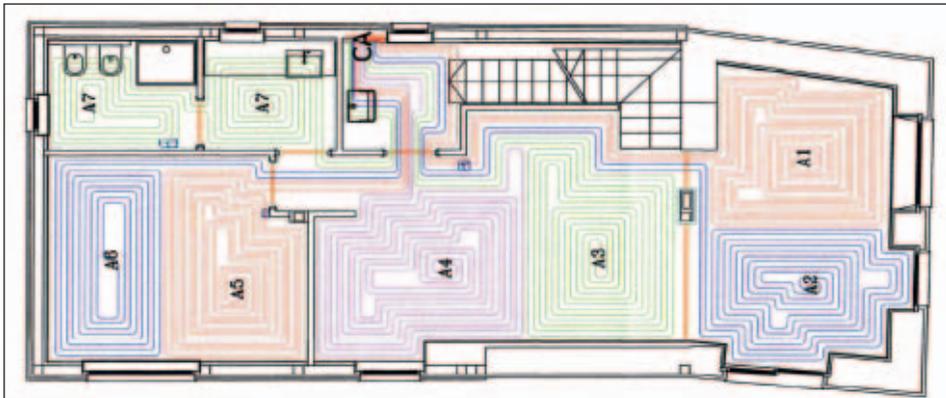
(Segue)

Risorse umane <ul style="list-style-type: none">• interne• esterne	<p><i>Formatori dell'area linguaggi:</i> si occupano della preparazione relativa alla lettura, interpretazione e comprensione di testi tecnici.</p> <p><i>Formatore dell'area scientifica:</i> è responsabile degli obiettivi specifici legati alle grandezze fisiche, alla gestione dei materiali, alla gestione degli spazi fisici.</p> <p><i>Formatore dell'area tecnologica:</i> è responsabile degli obiettivi specifici legati alle tematiche energetiche, comfort abitativo e caratteristiche dell'involucro termico; è responsabile della preparazione e della redazione di relazioni tecniche in formato cartaceo e digitale.</p> <p><i>Formatore dell'area professionale:</i> si occupa dello svolgimento dell'UdA in laboratorio; segue le operazioni di realizzazione e di collaudo della pavimentazione radiante. Sensibilizza gli allievi sul carattere multidisciplinare dell'esercitazione in corso e sull'importanza della conoscenza e del rispetto delle condizioni ambientali di lavoro.</p>
Strumenti	<p>Laboratorio informatico.</p> <p>Schede di lavoro.</p> <p>Disegni e schemi funzionali (Allegati 1 e 2).</p> <p>Dizionari.</p> <p>Laboratorio termoidraulico completo di attrezzature e materiali per la installazione e per il collaudo.</p>
Valutazione	<p>Scheda di valutazione allegata riportante le voci relative alle singole operazioni eseguite e al grado di autonomia e attenzione dimostrate dagli allievi.(Rif. Allegato 3).</p>

Allegato 1



Sezione tipo di pavimentazione radiante con sistema a massetto su isolamento di sughero



Schema in pianta dei circuiti di una pavimentazione radiante

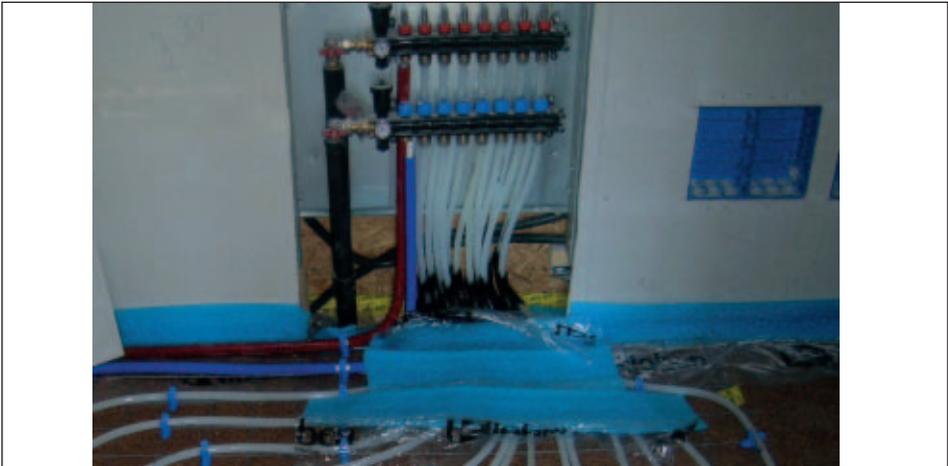


Posa delle tubazioni sull'isolamento e fissaggio mediante clips

Allegato 2



Realizzazione del circuito previsto a progetto



Collegamento delle tubazioni al collettore

Allegato 3

Scheda di Valutazione – U.d.A

Corso: _____

Allievo: _____

Focus	AVANZATO	INTERMEDIO	BASILARE	NON RAGGIUNTO
A) <i>Piegature</i>	L'allievo esegue correttamente le operazioni richieste	L'allievo esegue con discreta precisione le operazioni richieste	L'allievo esegue in maniera sufficientemente corretta le operazioni richieste	L'allievo non è in grado di eseguire le operazioni richieste
	30	24	18	12
B) <i>Connessioni</i>	L'allievo sa collegare correttamente i tubi e gli altri elementi del collettore	L'allievo sa collegare con discreta precisione i tubi e gli altri elementi del collettore	L'allievo collega in maniera sufficientemente corretta i tubi e gli altri elementi del collettore	L'allievo non è in grado di collegare correttamente i tubi e gli altri elementi del collettore
	30	24	18	12
C) <i>Corretta esecuzione del montaggio complessivo</i>	L'allievo esegue correttamente le operazioni richieste	L'allievo esegue con discreta precisione le operazioni richieste	L'allievo esegue in maniera sufficientemente corretta le operazioni richieste	L'allievo non è in grado di eseguire le operazioni richieste
	25	20	15	10
D) <i>Osservazione informale dei comportamenti dell'allievo</i>	È attento e concentrato. Dimostra padronanza dei concetti acquisiti	L'allievo è attento e concentrato, ma dimostra poca padronanza dei concetti acquisiti	L'allievo non è attento. Dimostra sufficiente padronanza dei concetti acquisiti	L'allievo non è attento e non ha alcuna padronanza dei concetti acquisiti
	5	4	3	2
E) <i>Osservazione dell'autonomia dell'allievo</i>	L'allievo è autonomo e sicuro	L'allievo è parzialmente autonomo, chiede aiuto saltuariamente all'insegnante	L'allievo chiede spesso l'ausilio all'insegnante, è poco autonomo	L'allievo non è autonomo
	5	4	3	2
F) <i>Osservazione informale dell'ordine, della precisione e del sapersi spiegare dell'allievo</i>	L'allievo è preciso, ordinato e sa trasmettere ciò che vuole dire in maniera corretta	L'allievo è preciso, ma disordinato. Sa trasmettere in maniera poco precisa ciò che vuole dire	L'allievo è poco preciso e disordinato. Sa trasmettere in maniera confusa ed errata ciò che vuole dire	L'allievo è totalmente impreciso e disordinato. Non sa trasmettere ciò che vuole dire
	5	4	3	2

3) Unità di apprendimento classe II

Denominazione	Costruzione piccolo serbatoio di accumolo con scambiatore di calore interno.	
Compito - prodotto	<p>1) Realizzazione di un manufatto in acciaio di piccole dimensioni contenente una serpentina in rame con congiunzioni saldo brasate.</p> <p>2) Relazione tecnica.</p> <p>3) Relazione finale.</p> <p>Questa UdA permette agli allievi di affinare le abilità acquisite durante l'unità n° 3 del primo anno, incentrando l'attività sullo studio e la messa in opera di un prodotto che sarà utilizzabile nelle esercitazioni degli anni successivi; a tal proposito si rimarca la possibilità di personalizzare il numero di serbatoi costruiti in base alle risorse disponibili, tenendo conto del fatto che l'elemento costruito servirà (in alternativa allo stesso prodotto commerciale) nelle unità n° 2 del terzo anno e n° 4 e 5 del quarto anno. In virtù di quanto detto la classe avrà la possibilità di lavorare in un unico gruppo, oppure in piccoli gruppi o ancora in modalità di lavoro individuale, nella quale ogni allievo realizza la propria opera.</p>	
Competenze mirate	<p>Affinare la propria esperienza all'interno di un luogo di lavoro.</p> <p>Realizzare relazioni tecniche di qualità, utilizzando il linguaggio proprio della comunità professionale meccanica.</p> <p>Seguire un ciclo di lavoro che comprende più lavorazioni utilizzando materiali di natura diversa.</p> <p>Leggere, riprodurre e quotare un disegno tecnico meccanico.</p> <p>Sviluppare competenze di media difficoltà nello svolgimento di lavorazioni manuali al banco ed alle macchine utensili.</p> <p>Acquisire manualità ed operatività nelle attività di saldatura ad elettrodo.</p> <p>Eseguire semplici attività di saldobrasatura.</p> <p>Condurre le lavorazioni partendo dai particolari fino a giungere ad un prodotto finito ottenendo riunendo i singoli pezzi.</p> <p>Sviluppare capacità critiche, valutando in maniera oggettiva l'elemento costruito.</p>	
	Abilità	Conoscenze
	<i>Assi culturali</i>	
	<p>Elaborare testi e produrre relazioni di tipo tecnico-descrittivo, valorizzando il lavoro con l'inserimento di immagini, disegni, tabelle e grafici.</p> <p>Lavorare sfruttando al meglio le proprietà fisico-chimiche dei materiali utilizzati in ambito meccanico.</p> <p>Migliorare le abilità nell'utilizzo del CAD meccanico.</p> <p>Effettuare rilievi e misurazioni su oggetti, tenendo conto degli errori casuali e sistematici.</p>	<p>La corretta redazione di una relazione tecnico-funzionale utilizzando il corredo di grafici, immagini e disegni.</p> <p>Le proprietà fisico-chimiche dei materiali lavorati in ambito meccanico ed in particolare il loro comportamento durante e dopo le operazioni di saldatura.</p> <p>L'utilizzo delle funzioni avanzate del CAD meccanico.</p> <p>Le operazioni di misura metrica: utilizzo degli strumenti adeguati e modalità esecutive.</p>
	<i>Area professionale</i>	
	<p>Leggere disegni di complessivi e particolari interpretando correttamente le informazioni.</p> <p>Realizzare disegni al CAD, indicando correttamente le necessarie quotature e le relative tolleranze.</p> <p>Redigere una relazione tecnica a preventivo con le caratteristiche del prodotto da realizzare e con i risultati attesi.</p> <p>Rispettare le indicazioni operative per lavorare in sicurezza, rispettando le norme ed utilizzando autonomamente i corretti DPI.</p>	<p>La lettura e la comprensione degli schemi e dei disegni meccanici.</p> <p>Il disegno al CAD, l'indicazione delle tolleranze e l'esecuzione delle quotature.</p> <p>La relazione tecnica preventiva: struttura, linguaggio tecnico, analisi dei risultati attesi.</p> <p>I principali rischi legati alle lavorazioni meccaniche ed i dispositivi di protezione obbligatoria da utilizzare.</p>

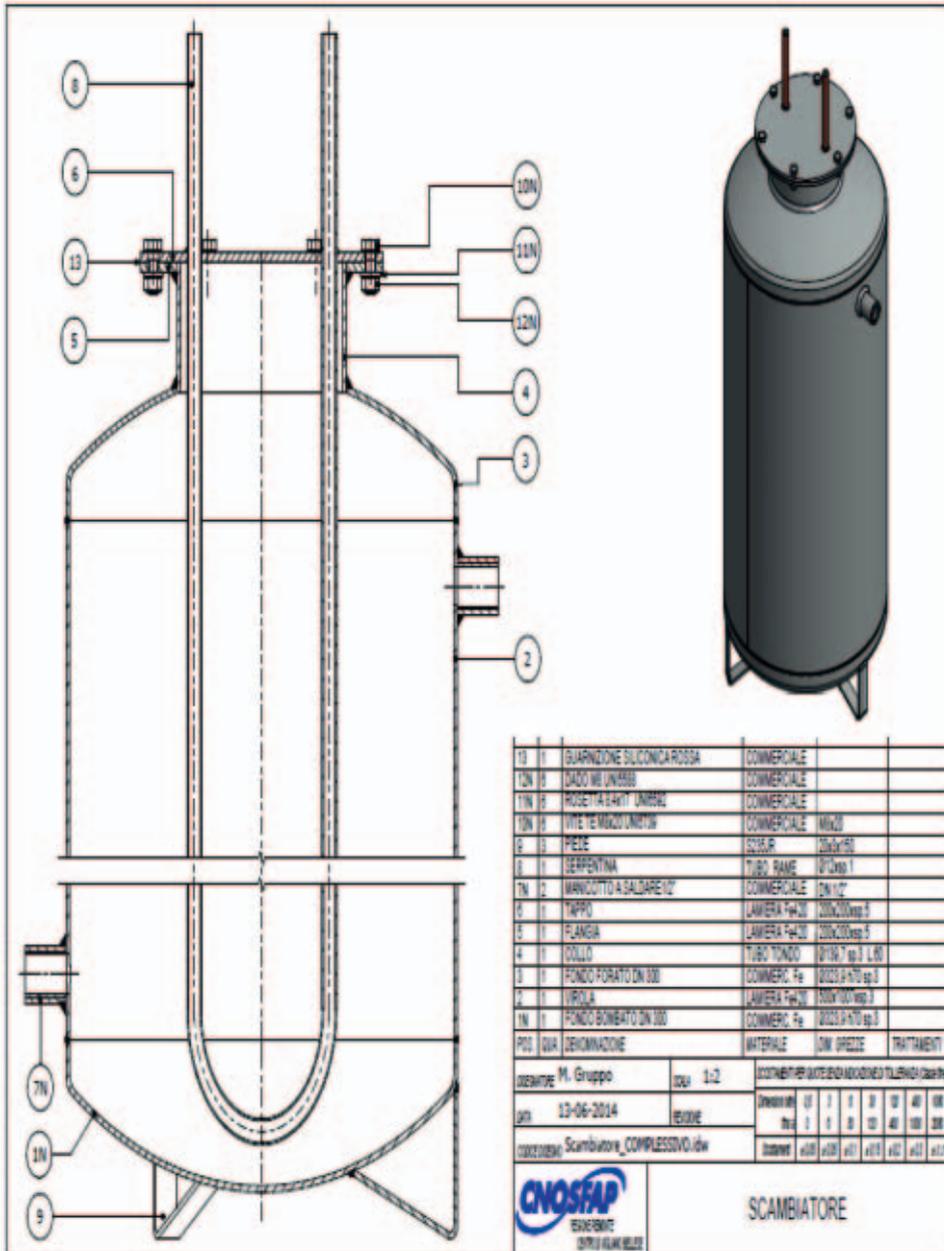
(Segue)

Abilità	Conoscenze
<i>Area professionale</i>	
<p>Svolgere lavorazioni meccaniche al banco ed alle macchine utensili rispettando le specifiche del disegno.</p> <p>Eseguire controlli dimensionali e geometrici sui componenti realizzati, utilizzando correttamente gli strumenti di misura.</p> <p>Eseguire saldature ad elettrodo seguendo le indicazioni operative di un esperto.</p> <p>Eseguire semplici operazioni di saldobrasatura rame-rame e rame-acciaio.</p> <p>Produrre una relazione tecnica conclusiva con i risultati raggiunti e le considerazioni sulle difficoltà riscontrate e le soluzioni adottate per superarle.</p>	<p>Le principali lavorazioni eseguite nel laboratorio meccanico: le operazioni al banco, le tracciature, l'utilizzo delle macchine utensili, le lavorazioni di aggiustaggio e la saldo carpenteria, il laboratorio preparatorio per l'esecuzione di saldobrasature di buona qualità (ad esempio di bicchieratura).</p> <p>Le verifiche dimensionali e le tolleranze applicabili ai semilavorati meccanici.</p> <p>Le operazioni di verifica qualitativa e funzionale applicabili al prodotto finito.</p> <p>La scrittura di una relazione consuntiva completa: l'analisi delle problematiche riscontrate durante le fasi di lavoro e le migliorie apportate per il loro superamento.</p>
<i>Cittadinanza</i>	
<p>Operare in un ambiente lavorativo collaborando con i colleghi e valutare oggettivamente il proprio operato.</p> <p>Organizzare il proprio lavoro utilizzando macchinari in alternanza con altri operatori.</p> <p>Imparare a collaborare.</p>	<p>Le principali tecniche di autovalutazione del proprio comportamento e del proprio operato.</p> <p>Strumenti di organizzazione ed alternanza del lavoro nei reparti produttivi.</p> <p>Le tecniche di comunicazione efficace.</p>
Utenti destinatari	L'UdA è dedicata a classi del secondo anno e prevede, a seconda delle scelte operate dai formatori, lavoro individuale o cooperativo.
Prerequisiti	Se non è stata svolta l'UdA n° 3 del primo anno è necessario eseguire un modulo preparatorio sulle lavorazioni meccaniche di base e sul disegno utilizzando il CAD meccanico.
Fase di applicazione	Primo periodo dell'anno scolastico.
Tempi	La durata dell'esercitazione è influenzata dal numero di prodotti che si intende realizzare (da uno per classe ad uno per ogni allievo). Nel caso di lavorazioni interamente individuali si stima la durata in 40 ore circa, suddivise tra 15 ore di aula e laboratorio informatico e 25 di laboratorio meccanico.
Esperienze attivate	<p>T1: Presentazione del lavoro da svolgere</p> <p>T2: Studio ed esecuzione del ciclo di lavoro con relativi schemi</p> <p>T3: Redazione di relazione tecnica e preventivo</p> <p>T4: Valutazione del ciclo di lavoro, verifica dimensionamenti e quote</p> <p>T5: Lavorazione dei particolari nel rispetto delle specifiche tecniche</p> <p>T6: Valutazione dei pezzi realizzati</p> <p>T7: Esecuzione di saldature ad elettrodo per l'assemblaggio dei singoli componenti</p> <p>T8: Completamento dell'assemblaggio con l'esecuzione di saldobrasature rame-rame e rame-acciaio</p> <p>T9: Valutazione qualitativa e funzionale del prodotto</p> <p>T10: Redazione di relazione tecnica e conclusiva, completata da considerazioni personali dell'allievo circa le difficoltà riscontrate durante le diverse fasi di lavorazione</p> <p>T11: Valutazione finale</p>

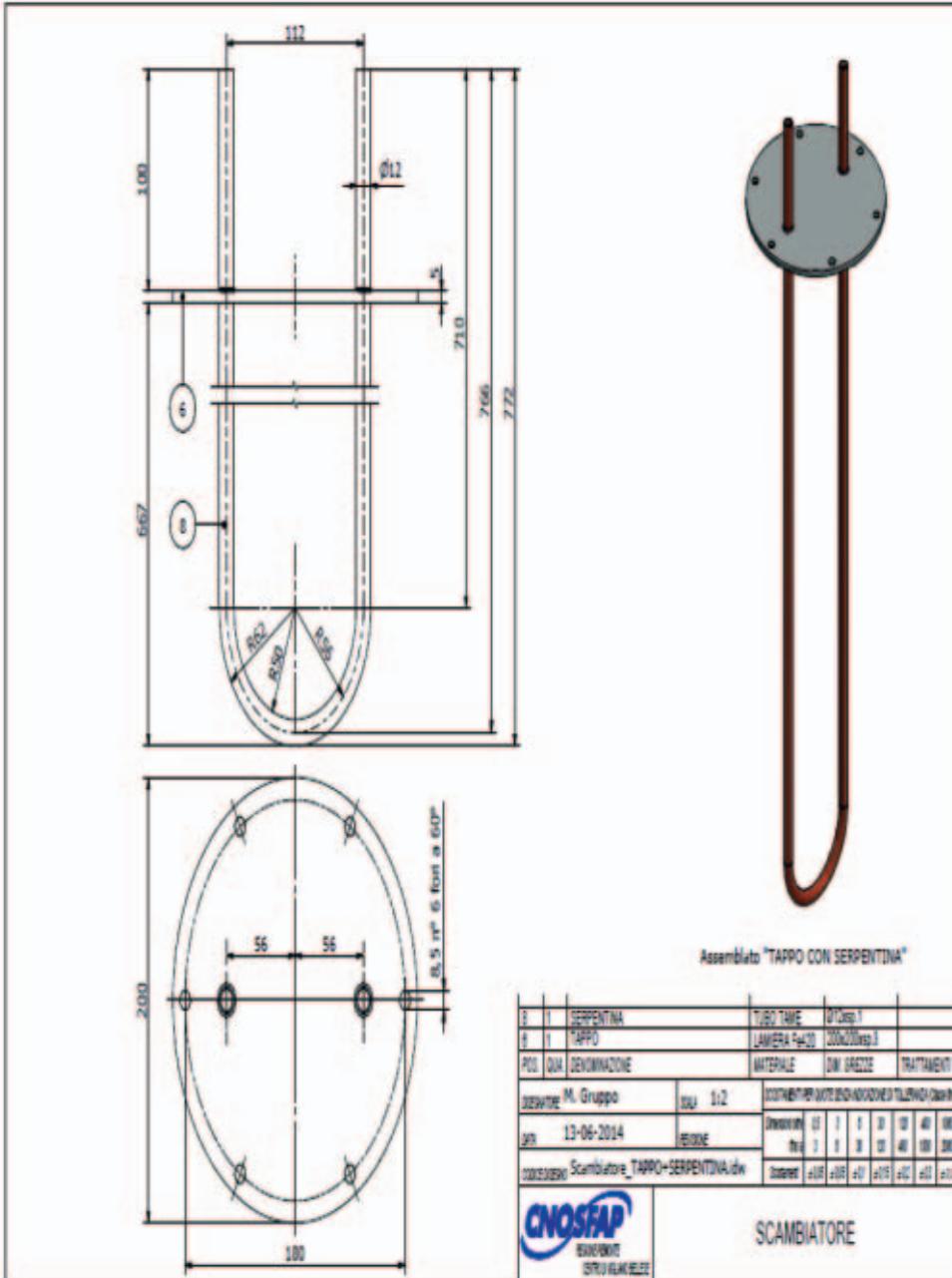
(Segue)

Metodologia	Lavoro individuale e/o di gruppo. Interazione con docenti e formatori delle diverse aree. Attività preparatoria in aula e laboratorio informatico. Attività operativa in laboratorio meccanica. Attività di assemblaggio e verifica dell'operato, utilizzando le due diverse tecniche di saldatura ad elettrodo e saldobrasatura. Redazione di relazioni tecnico-operative.
Risorse umane <ul style="list-style-type: none">• interne• esterne	<i>Formatori dell'area linguaggi:</i> curano la preparazione degli allievi nella comprensione di testi e nella redazione di documenti utilizzando il linguaggio tecnico. <i>Formatore dell'area scientifico-tecnologica:</i> favorisce il corretto utilizzo delle capacità logico-matematiche e fornisce supporto tecnico durante la realizzazione del prodotto, in particolare durante le attività preparatorie. <i>Formatore dell'area professionale:</i> segue lo svolgimento dell'UdA in laboratorio, intervenendo prontamente e correggendo costantemente eventuali difformità. Sensibilizza gli allievi sul carattere multidisciplinare dell'esercitazione in corso e sui risvolti pratici che le lavorazioni eseguite avranno nel proseguimento del percorso formativo. Controlla lo svolgimento di lavorazioni potenzialmente pericolose verificando costantemente l'utilizzo dei DPI ed il grado di attenzione operativa degli allievi. <i>Tutor-coordinatore:</i> cura l'interazione tra i formatori delle diverse aree sia durante la preparazione che durante lo svolgimento delle esercitazioni.
Strumenti	Schemi del prodotto complessivo (Allegato 1). Schemi dei particolari da realizzare (Allegati da 2 a 7). Postazioni in aula di informatica con software per disegno (CAD meccanico). Attrezzature di laboratorio meccanico (aggiustaggio, saldo carpenteria, macchine utensili, isola di lavoro per saldobrasatura). Glossari tecnici. Esempi di certificati di collaudo. Schede di valutazione (Allegato 8).
Valutazione	Per la valutazione si può fare riferimento alla scheda allegata che può essere modificata in funzione delle diverse necessità. Le voci valutate si riferiscono alla creazione dei cicli di lavoro completi ed alla realizzazione pratica durante le attività di laboratorio meccanico (è possibile inoltre dare un peso maggiore o minore alle relazioni tecniche a discrezione dei formatori). È importante anche la fase di verifica funzionale del manufatto, considerando che potrà essere utilizzato come componente in alcune UdA degli anni successivi.

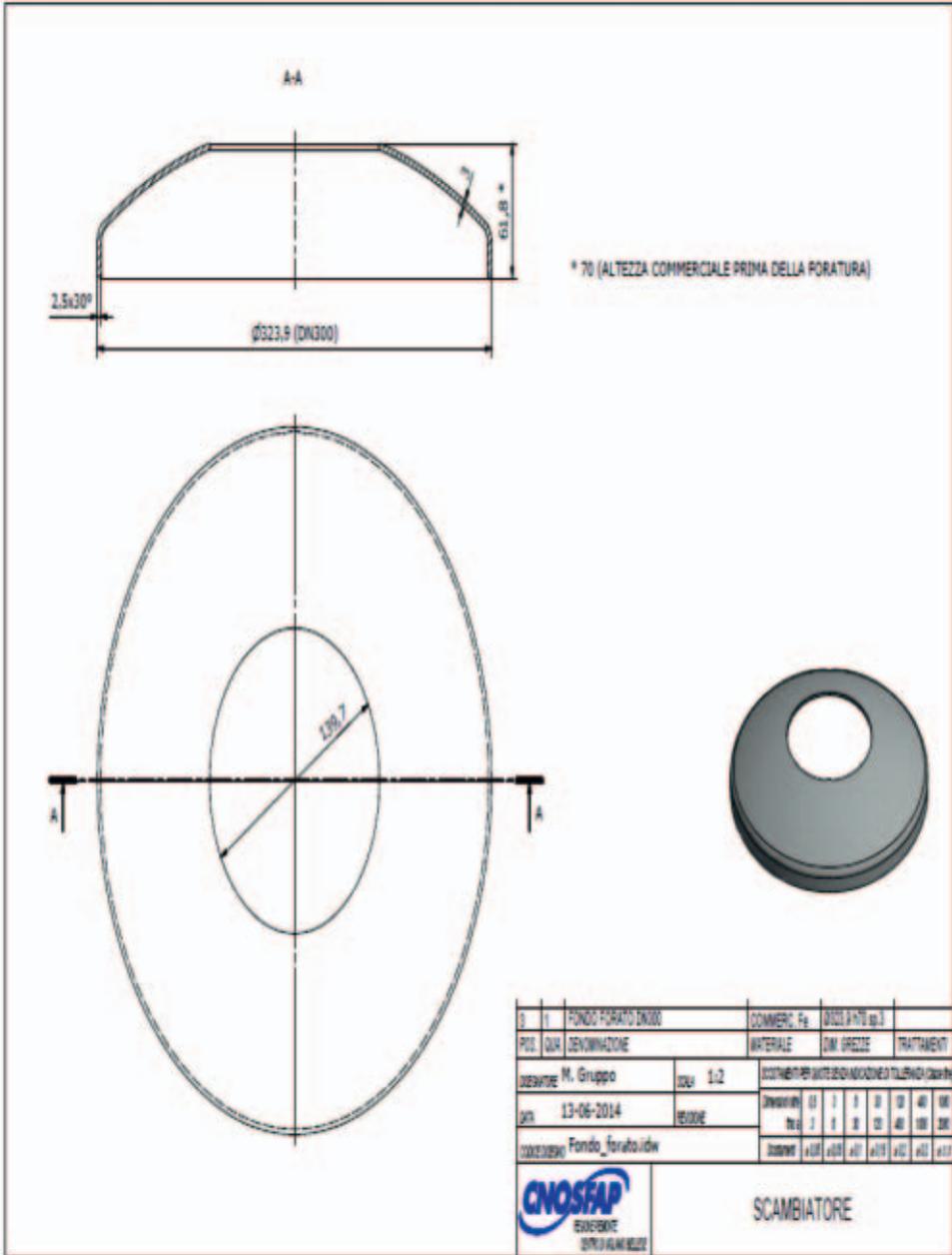
Allegato 1 – Disegno complessivo



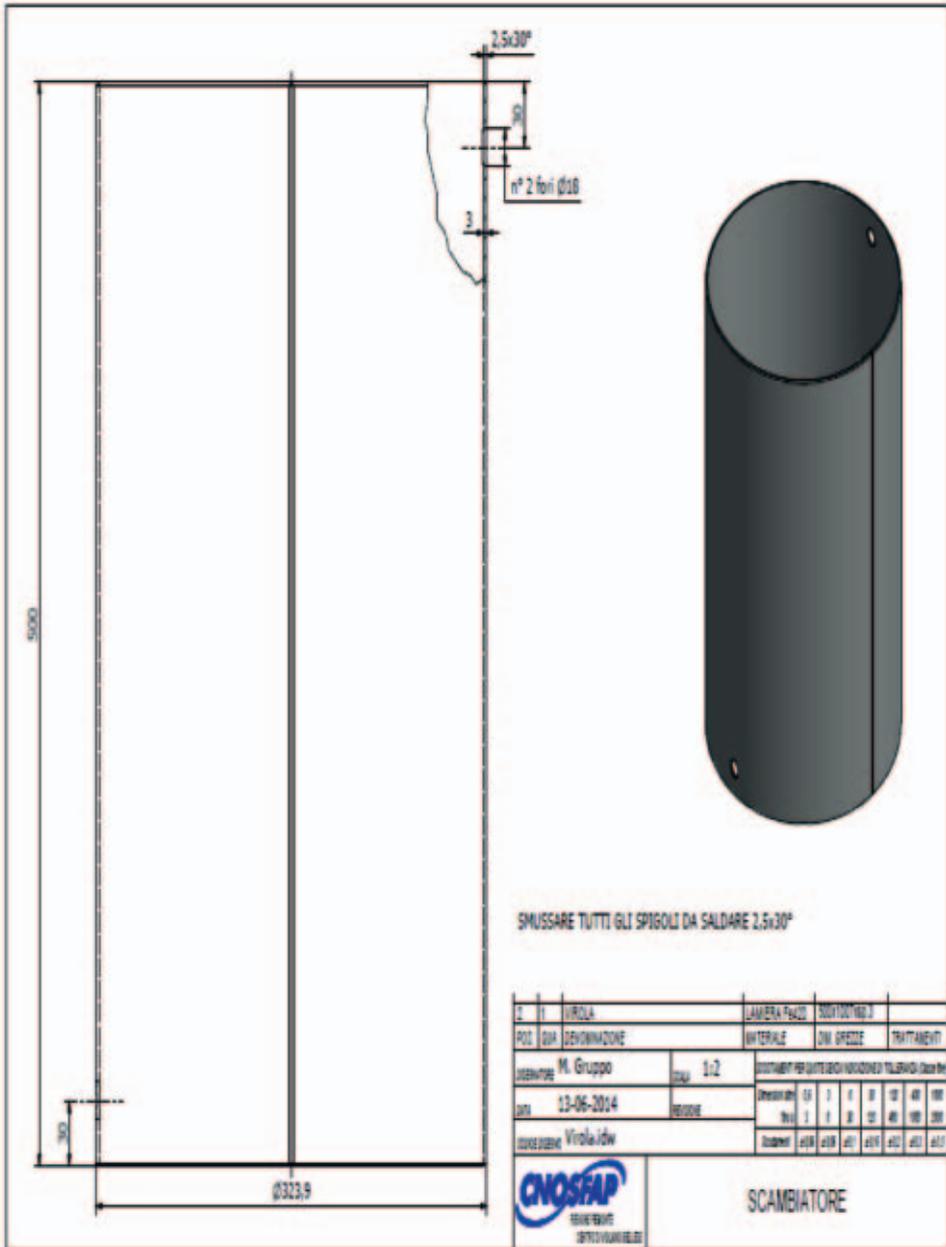
Allegato 3 – Disegno tappo + serpentina



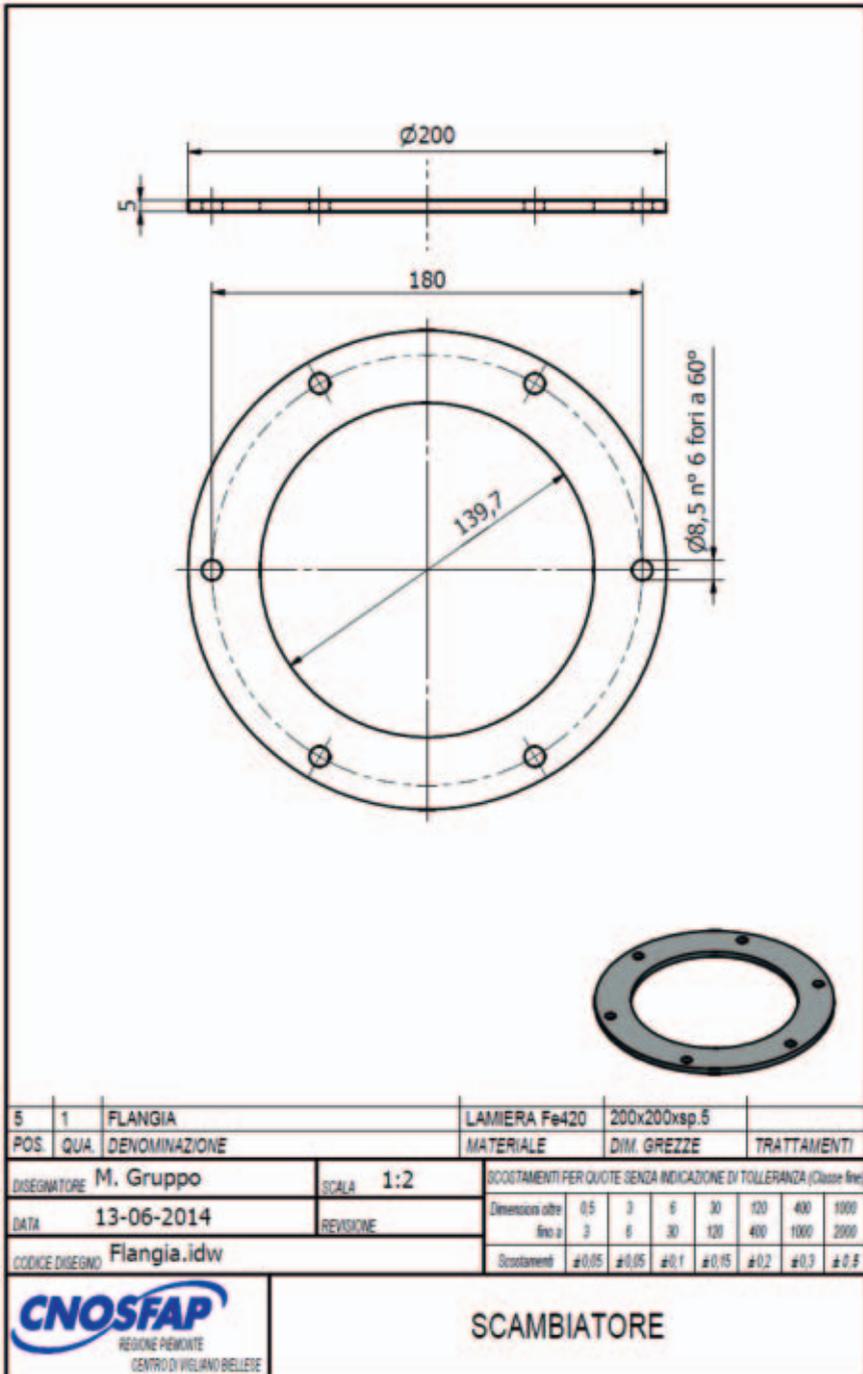
Allegato 4 – Disegno fondo forato



Allegato 5 – Disegno virola

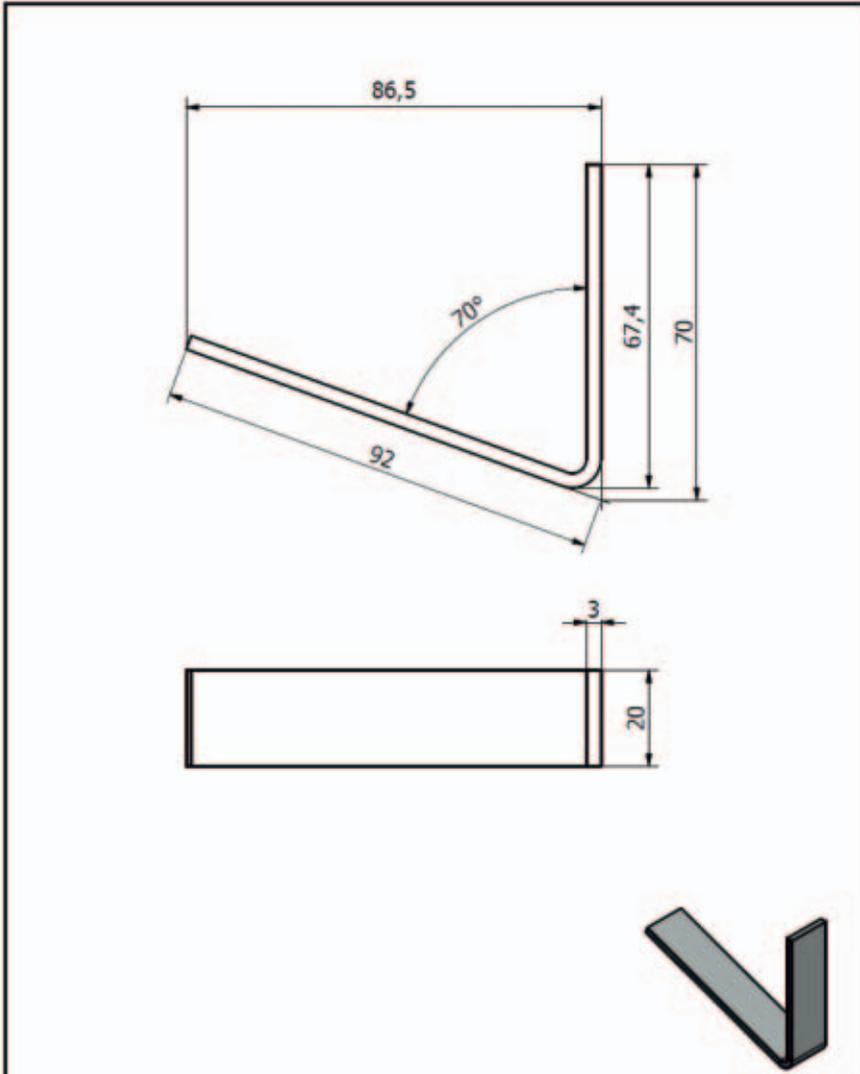


Allegato 6 – Disegno flangia



SCAMBIATORE

Allegato 7 – Disegno piede



9	3	PIEDE	S235JR	20x3x150	
POS.	QUA.	DENOMINAZIONE	MATERIALE	DIM. GREZZE	TRATTAMENTI
DISEGNATORE		M. Gruppo	SCALA	1:1	SCOSTAMENTI PER QUOTE SENZA INDICAZIONE DI TOLLERANZA (Classe fine)
DATA		13-06-2014	REVISIONE		Dimensioni oltre fino a
CODICE DISEGNO		Piede.idw			0,5 3 6 30 120 400 1000 3 6 30 120 400 1000 2000
			Scostamenti	±0,05 ±0,06 ±0,1 ±0,15 ±0,2 ±0,3 ±0,5	
 <p>REGIONE PIEMONTE CENTRO DI VIGLIANO BELLESE</p>			SCAMBIATORE		

Allegato 8
Scheda di Valutazione – U.d.A

Corso: _____

Allievo: _____

Focus	AVANZATO	INTERMEDIO	BASILARE	NON RAGGIUNTO
A) <i>Disegni al CAD e preparazione dei cicli di lavoro</i>	L'allievo esegue gli schemi richiesti e redige correttamente il ciclo di lavoro.	L'allievo esegue con discreta precisione gli schemi richiesti e redige i cicli di lavoro in maniera abbastanza completa.	L'allievo esegue in maniera sufficientemente corretta gli schemi richiesti e redige i cicli di lavoro con qualche imprecisione.	L'allievo non è in grado di eseguire gli schemi richiesti ed i cicli di lavoro sono incompleti ed inesatti.
	21	16	11	6
B) <i>Costruzione dei componenti in laboratorio meccanico</i>	L'allievo esegue correttamente la costruzione del componente di sua competenza.	L'allievo esegue con discreta precisione la costruzione del componente di sua competenza.	L'allievo esegue in maniera sufficientemente precisa la costruzione del componente di sua competenza.	L'allievo non è in grado di eseguire la costruzione del componente di sua competenza.
	32	26	20	14
C) <i>Assemblaggio, giunzione dei componenti e verifica qualitativa e funzionale del manufatto</i>	L'allievo esegue correttamente le operazioni richieste.	L'allievo esegue con discreta precisione le operazioni richieste.	L'allievo esegue in maniera sufficientemente corretta le operazioni richieste.	L'allievo non è in grado di eseguire le operazioni richieste.
	32	26	20	14
D) <i>Osservazione informale dei comportamenti dell'allievo</i>	È attento e concentrato. Dimostra padronanza dei concetti acquisiti.	L'allievo è attento e concentrato, ma dimostra poca padronanza dei concetti acquisiti.	L'allievo non è attento. Dimostra sufficiente padronanza dei concetti acquisiti.	L'allievo non è attento e non ha alcuna padronanza dei concetti acquisiti.
	5	4	3	2
E) <i>Osservazione dell'autonomia dell'allievo</i>	L'allievo è autonomo e sicuro.	L'allievo è parzialmente autonomo, chiede aiuto saltuariamente all'insegnante.	L'allievo chiede spesso l'ausilio all'insegnante, è poco autonomo.	L'allievo non è autonomo.
	5	4	3	2
F) <i>Osservazione informale dell'ordine, della precisione e del sapersi spiegare dell'allievo</i>	L'allievo è preciso, ordinato e sa trasmettere ciò che vuole dire in maniera corretta.	L'allievo è preciso, ma disordinato. Sa trasmettere in maniera poco precisa ciò che vuole dire.	L'allievo è poco preciso e disordinato. Sa trasmettere in maniera confusa ed errata ciò che vuole dire.	L'allievo è totalmente impreciso e disordinato. Non sa trasmettere ciò che vuole dire.
	5	4	3	2

4) Unità di apprendimento classe II

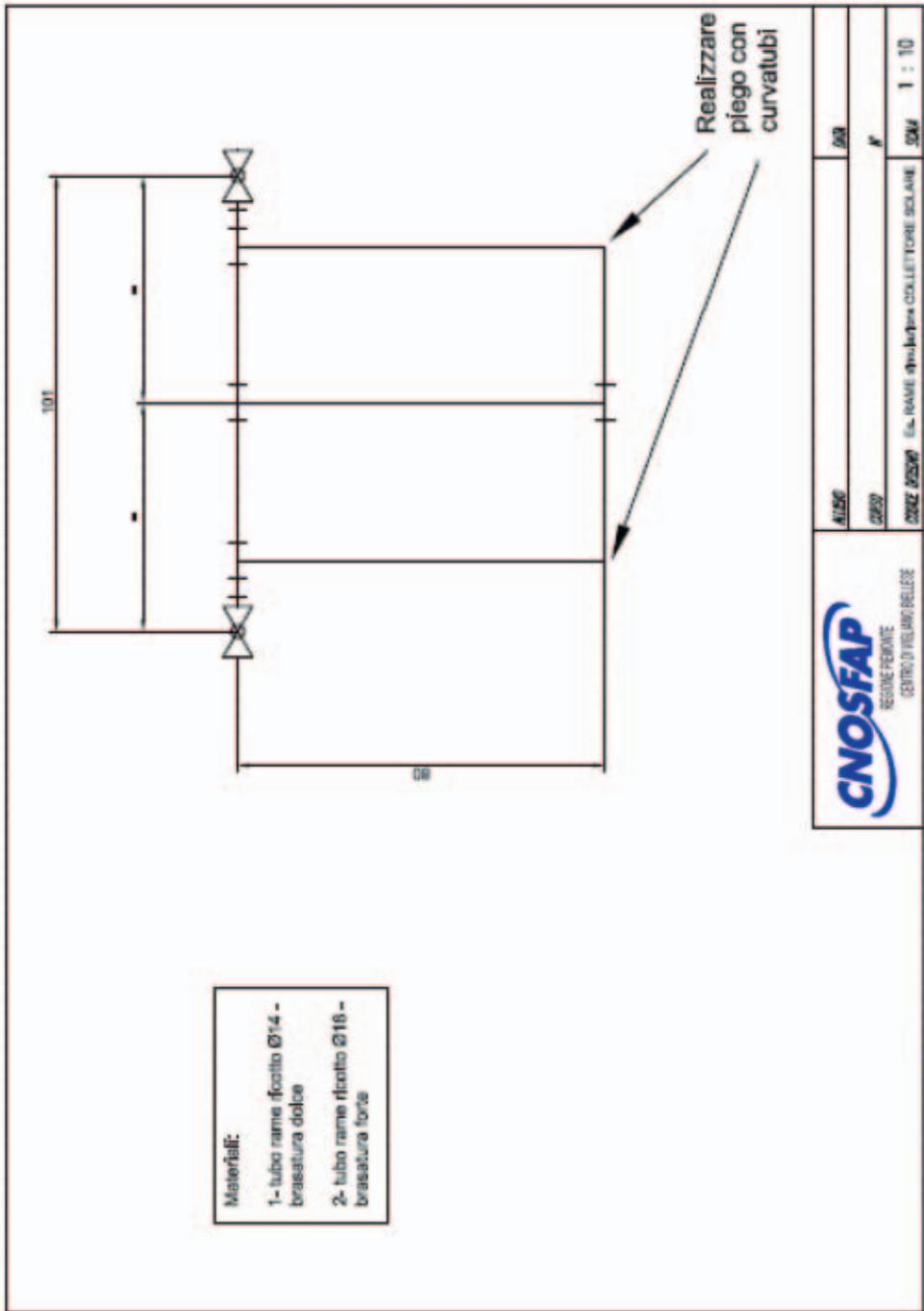
Denominazione	Costruzione piccolo collettore solare in rame saldo-brasato.	
Compito - prodotto	1. Realizzazione di un manufatto di piccole dimensioni costituito da elemento di scambio ad arpa e piastra radiante in rame, contenuti all'interno di uno scatolato in materiale termoplastico. Il collettore potrà essere utilizzato per le esercitazioni laboratoriali degli anni successivi. 2. Relazione tecnica. 3. Relazione finale.	
Competenze mirate	Permettere all'allievo di realizzare concretamente un manufatto utilizzando le conoscenze teoriche apprese in aula. Sviluppare ed ampliare le abilità manuali nella realizzazione di un elaborato, partendo da delle specifiche tecniche, progettando il lavoro a tavolino e costruendolo successivamente. Responsabilizzare gli allievi nell'esecuzione di attività operative coordinate da un esperto. Relazionarsi con gli altri, offrendo il proprio contributo in caso di necessità. Riuscire a trasporre uno schema in una realizzazione pratica, rispettando i vincoli imposti da spazi, misure, tolleranze, apparecchiature utilizzate e caratteristiche e natura dei materiali lavorati. Offrire agli allievi le condizioni ambientali necessarie per operare correttamente utilizzando strumenti tecnici e modello logico-formali. Realizzare un manufatto nella consapevolezza che lo stesso può diventare un semilavorato da utilizzarsi per successive esercitazioni.	
	Abilità	Conoscenze
	<i>Assi culturali</i>	
	Utilizzare correttamente il linguaggio tecnico in italiano e tradurre testi tecnici in lingua straniera. Imparare a redigere correttamente una relazione tecnica, utilizzando i vocaboli appropriati sia in lingua italiana che in lingua straniera. Realizzare un disegno tecnico quotato su carta. Realizzare un disegno tecnico utilizzando software specifici. Applicare correttamente regole di matematica e convertire le unità di misura, i loro multipli e sottomultipli. Utilizzare lo strumento informatico per la ricerca di informazioni o per completarle, in funzione delle esigenze immediate e del tempo disponibile per portare a termine il compito assegnato.	I termini tecnici ed i materiali utilizzati in campo termoidraulico. L'utilizzo del dizionario e dei glossari tecnici. La struttura e le corrette modalità di esecuzione di una relazione tecnica. Le principali unità di misura applicate al settore termoidraulico. La tolleranza nelle misure: precisione ed errori riscontrabili durante l'esecuzione di misurazioni con l'utilizzo di strumentazioni adatte. Utilizzo del PC. Utilizzo dei principali software per la redazione di testi scritti. Utilizzo dei principali software per il disegno tecnico.
	<i>Area professionale</i>	
	Eseguire correttamente schemi termoidraulici relativi a connessioni, collegamenti, posizionamenti. Applicare correttamente norme antinfortunistiche specifiche per il settore termoidraulico. Utilizzare correttamente utensili ed apparecchiature termoidrauliche. Apprendere e migliorare le tecniche di saldobrasatura, curando sia l'aspetto qualitativo che quello funzionale.	I principali rischi ambientali in ambito lavorativo. I rischi specifici durante le operazioni di saldobrasatura. Le normative specifiche di settore. Utilizzo dei principali dispositivi di protezione individuale. Le tubazioni in rame utilizzate in campo termoidraulico: caratteristiche fisiche e chimiche.

Abilità	Conoscenze
<i>Area professionale</i>	
Curare la lavorazione di materiali di natura diversa nell'ottica di un utilizzo successivo per altri scopi (utilizzo come semilavorato per ulteriori realizzazioni).	Lettura ed interpretazione di disegni tecnici. Gestione degli spazi fisici di lavoro. Corretta esecuzione di verifica e collaudo di tubazioni in rame piegate ed unite tra loro tramite saldobrasatura. Cura dell'aspetto qualitativo del manufatto finito.
<i>Cittadinanza</i>	
Essere in grado di relazionarsi e collaborare con gli altri. Imparare ascoltando i suggerimenti di un esperto. Autovalutare il proprio operato.	Comportamento ed aiuto reciproco in ambito lavorativo, in particolar modo durante il lavoro di squadra. Sviluppo del senso critico e della responsabilità del proprio operato.
Utenti destinatari	La presente UdA è dedicata a classi del secondo anno. Il lavoro da svolgere deve essere presentato agli allievi come strumento per eseguire successive esercitazioni di laboratorio.
Prerequisiti	È richiesto l'utilizzo basilare dello strumento informatico. È preferibile eseguire una fase preparatoria in laboratorio riguardante la saldobrasatura rame-rame (con l'utilizzo di bacchetta in lega).
Fase di applicazione	Secondo periodo dell'anno scolastico.
Tempi	La durata totale è stimata in 60 ore suddivise in 20 di aula e laboratorio informatico e 40 in laboratorio termoidraulico.
Esperienze attivate	<p>T1: Presentazione del lavoro da svolgere. T2: Preparazione degli schemi termoidraulici (rif. Allegati 1 e 2). T3: Redazione di relazione tecnica a preventivo. T4: Scelta dei materiali da utilizzare. T5: Scelta degli strumenti di lavoro e delle attrezzature per saldo brasare. T6: Eventuali interventi correttivi. T7: Realizzazione del manufatto rispettando le specifiche tecniche e le norme di sicurezza. T8: Verifica conclusiva del lavoro: aspetto funzionale e qualitativo. T9: Intervento di verifica strumentale del collettore. T10: Eventuali interventi di correzione della funzionalità o dell'integrità del manufatto. T11: Redazione di relazione finale sul compito svolto.</p>
Metodologia	Lavoro di gruppo ed individuale. Interazione con docenti/formatori delle diverse aree. Attività preparatoria in aula e laboratorio informatico. Attività operativa in laboratorio termoidraulico. Verifica puntuale della qualità del lavoro svolto e delle sue funzionalità.
Risorse umane • interne • esterne	<p><i>Formatori dell'area linguaggi:</i> curano la preparazione degli allievi nella comprensione di testi e nella redazione di documenti utilizzando il linguaggio tecnico. <i>Formatore dell'area scientifico- tecnologica:</i> favorisce il corretto utilizzo delle capacità logico-matematiche e fornisce supporto durante l'uso del PC e dei software specifici. <i>Formatore dell'area professionale:</i> segue lo svolgimento dell'UdA in laboratorio, intervenendo prontamente e correggendo costantemente eventuali difformità. Sensibilizza costantemente gli allievi sul carattere multidisciplinare dell'esercitazione in corso e sui risvolti pratici che il manufatto prodotto avrà nei successivi anni scolastici.</p>

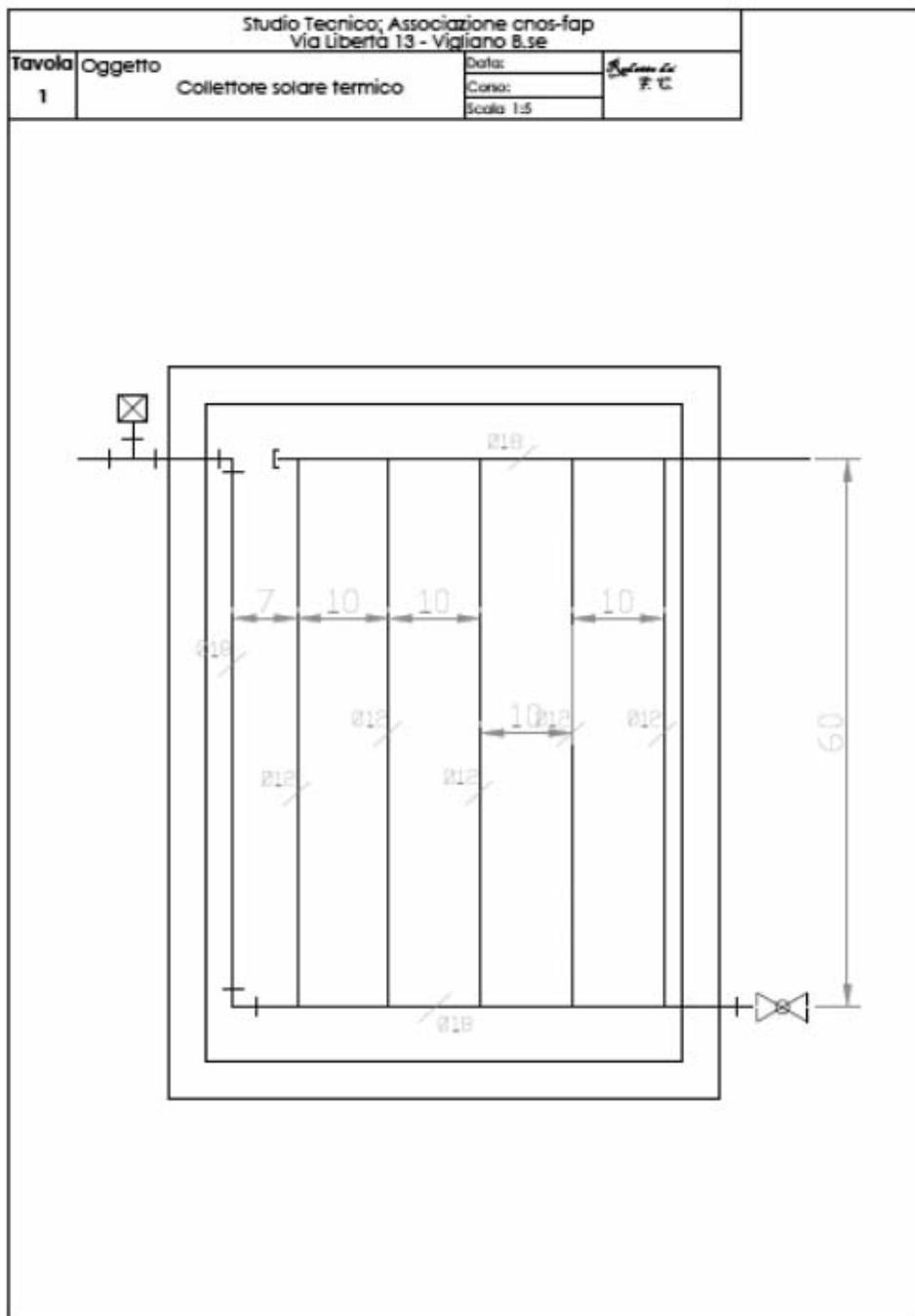
(Segue)

Strumenti	Laboratorio informatico. Schede di lavoro. Disegni. Dizionari. Laboratorio termoidraulico completo di attrezzature per saldobrasatura e lavorazione del rame e materiali per il collaudo.
Valutazione	<i>Verifica intermedia (eventuale):</i> Schede di valutazione del lavoro e del comportamento in itinere da realizzarsi in funzione della complessità del lavoro da svolgere. <i>Valutazione finale:</i> Scheda di valutazione allegata (vedere Allegato 3), riportante le voci relative alle singole operazioni eseguite ed al grado di autonomia ed attenzione dimostrate dagli allievi.

Allegato 1



Allegato 2



Allegato 3
Scheda di Valutazione – U.d.A

Corso: _____

Allievo: _____

Focus	AVANZATO	INTERMEDIO	BASILARE	NON RAGGIUNTO
A) <i>Piegature</i>	L'allievo esegue correttamente le operazioni richieste	L'allievo esegue con discreta precisione le operazioni richieste	L'allievo esegue in maniera sufficientemente corretta le operazioni richieste	L'allievo non è in grado di eseguire le operazioni richieste
	30	24	18	12
B) <i>Saldobrasatura</i>	L'allievo sa collegare correttamente i tubi e gli altri elementi del collettore	L'allievo sa collegare con discreta precisione i tubi e gli altri elementi del collettore	L'allievo collega in maniera sufficientemente corretta i tubi e gli altri elementi del collettore	L'allievo non è in grado di collegare correttamente i tubi e gli altri elementi del collettore
	30	24	18	12
C) <i>Corretta esecuzione del montaggio complessivo</i>	L'allievo esegue correttamente le operazioni richieste	L'allievo esegue con discreta precisione le operazioni richieste	L'allievo esegue in maniera sufficientemente corretta le operazioni richieste	L'allievo non è in grado di eseguire le operazioni richieste
	25	20	15	10
D) <i>Osservazione informale dei comportamenti dell'allievo</i>	È attento e concentrato. Dimostra padronanza dei concetti acquisiti	L'allievo è attento e concentrato, ma dimostra poca padronanza dei concetti acquisiti	L'allievo non è attento. Dimostra sufficiente padronanza dei concetti acquisiti	L'allievo non è attento e non ha alcuna padronanza dei concetti acquisiti
	5	4	3	2
E) <i>Osservazione dell'autonomia dell'allievo</i>	L'allievo è autonomo e sicuro	L'allievo è parzialmente autonomo, chiede aiuto saltuariamente all'insegnante	L'allievo chiede spesso l'ausilio all'insegnante, è poco autonomo	L'allievo non è autonomo
	5	4	3	2
F) <i>Osservazione informale dell'ordine, della precisione e del sapersi spiegare dell'allievo</i>	L'allievo è preciso, ordinato e sa trasmettere ciò che vuole dire in maniera corretta	L'allievo è preciso, ma disordinato. Sa trasmettere in maniera poco precisa ciò che vuole dire	L'allievo è poco preciso e disordinato. Sa trasmettere in maniera confusa ed errata ciò che vuole dire	L'allievo è totalmente impreciso e disordinato. Non sa trasmettere ciò che vuole dire
	5	4	3	2

5) Unità di apprendimento classe II

Denominazione	Impianto elettrico industriale con azionamento motori tramite teleruttori.	
Compito - prodotto	1. Realizzazione di un impianto di comandi tramite teleruttore per azionamento dispositivi trifase su pannello di simulazione. 2. Relazione tecnica. 3. Relazione finale.	
Competenze mirate	Responsabilizzare gli allievi nello svolgimento di attività operative seguendo le indicazioni di un esperto. Offrire agli allievi le condizioni ambientali necessarie per operare correttamente utilizzando strumenti tecnici e modelli logico-formali. Realizzare dei compiti specifici rispettando le tempistiche assegnate. Scegliere ed utilizzare correttamente gli strumenti, gli utensili e le apparecchiature adatte al compito da svolgere. Relazionarsi con i docenti e con i compagni di classe. Riportare in campo pratico le nozioni apprese durante le lezioni in aula. Riuscire a tradurre uno schema di tipo industriale in realizzazione pratica. Cablare correttamente un impianto elettrico di tipo industriale. Utilizzare una lingua straniera per meglio comprendere testi e schemi tecnici.	
	Abilità	Conoscenze
	<i>Assi culturali</i>	
	Imparare ad utilizzare correttamente il linguaggio tecnico in italiano. Imparare a tradurre testi tecnici in lingua straniera. Utilizzare il linguaggio tecnico corretto per la redazione di una relazione tecnica, gestendo adeguatamente l'uso di vocaboli in lingua straniera. Ricercare autonomamente le informazioni mancanti ed incomplete per il corretto svolgimento di un compito. Analizzare correttamente un fenomeno fisico, interpretandone il significato ed utilizzando le conoscenze per trasporlo in ambito tecnologico. Interpretare correttamente tabelle e grafici.	L'utilizzo del linguaggio tecnico in campo elettrico industriale. L'utilizzo della lingua straniera per meglio comprendere testi tecnici. I principali termini tecnici del settore elettrico industriale. Struttura e contenuti di una relazione tecnica. L'utilizzo in autonomia dello strumento informatico finalizzato alla ricerca di informazioni. Utilizzo dei sistemi operativi e dei principali software per la scrittura, il calcolo, la redazione di tabelle e grafici, il disegno. Studio del fenomeno elettrico e sua comparazione con la realtà tecnologica.
	<i>Area professionale</i>	
	Eseguire correttamente schemi elettrici di tipo industriale in modalità cartacea e digitale. Applicare correttamente norme antinfortunistiche e normative CEI. Utilizzare adeguatamente utensili ed apparecchiature elettriche. Affinare le proprie capacità nell'esecuzione di cablaggi e collegamenti elettrici di apparecchiature utilizzate in ambito impiantistico industriale. Comprendere e riportare in ambito pratico gli automatismi legati all'impiantistica industriale. Svolgere adeguatamente le verifiche tecniche di un impianto di azionamento industriale, tramite l'utilizzo di apparecchiature specifiche.	Uso di strumenti software per la realizzazione di disegni in formato digitale. Scelta ed utilizzo in sicurezza degli strumenti tipici della professione. Creazione di un circuito di lavoro atto a simulare situazioni tipiche della realtà. Scelta e gestione dei dispositivi adeguati al lavoro da portare a termine. Utilizzo degli strumenti di verifica per sondare il funzionamento ed il corretto cablaggio dall'impianto. Correzione del proprio operato ed inserimento delle valutazioni tecniche all'interno della relazione tecnica a preventivo e della relazione conclusiva.

(Segue)

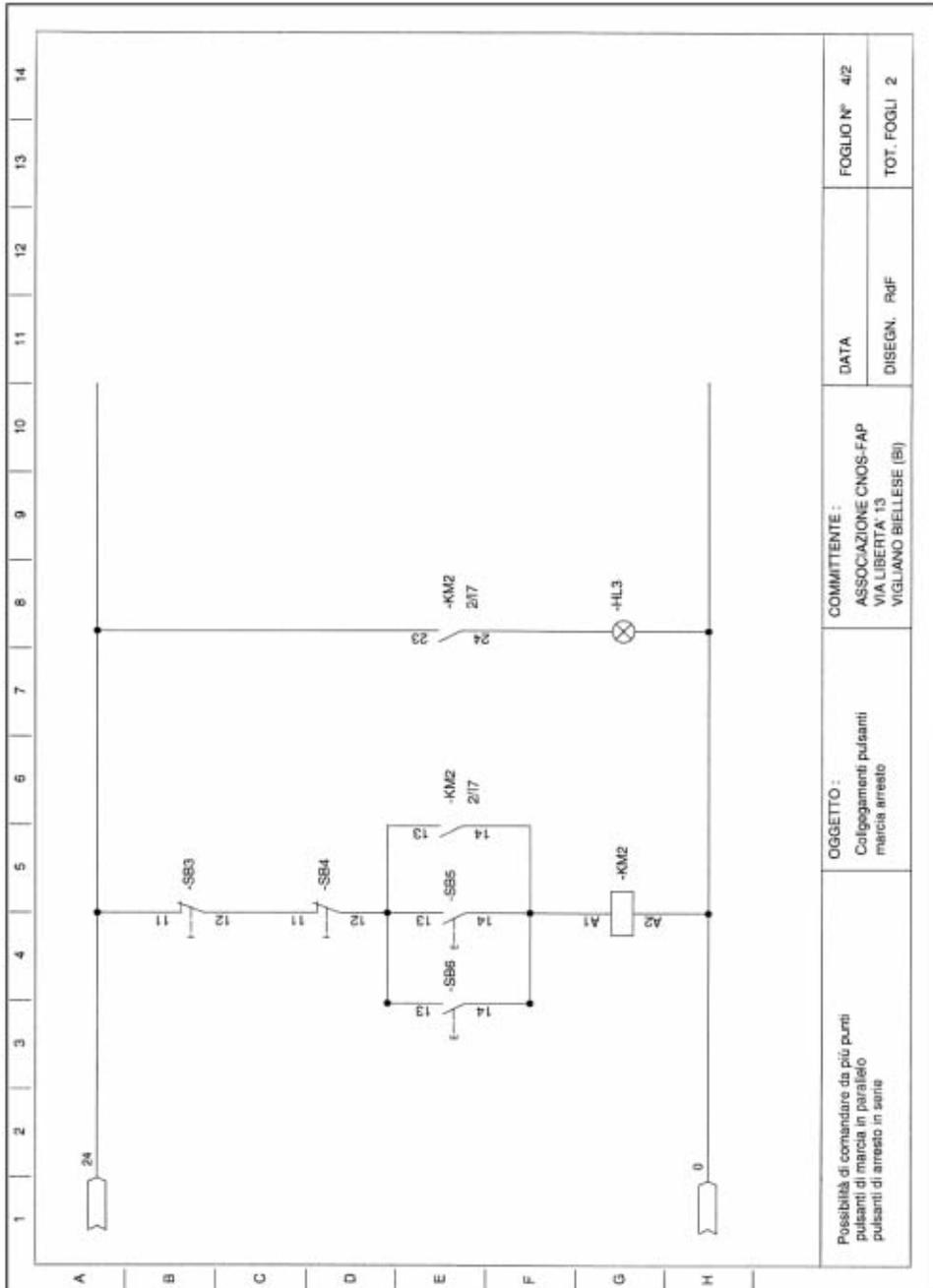
Abilità	Conoscenze
<i>Cittadinanza</i>	
Cogliere le informazioni necessarie affinando l'ascolto e l'interazione con esperti. Relazionarsi e collaborare attivamente con gli altri.	Le dinamiche dell'interazione partecipativa. Tecniche di ascolto e di reperimento delle informazioni. Tecniche di autovalutazione delle proprie capacità.
Utenti destinatari	L'UdA è indicata per classi del secondo anno e permette agli allievi di realizzare un semplice impianto di azionamento di tipo industriale. L'esercitazione è di tipo individuale, ma all'occorrenza può essere svolta a coppie.
Prerequisiti	Oltre all'utilizzo del mezzo informatico è richiesta una fase di preparazione teorica in aula sulla teoria degli impianti elettrici industriali ed in particolare sui circuiti marcia/arresto dei motori trifase.
Fase di applicazione	Secondo periodo dell'anno scolastico.
Tempi	La durata dell'UdA, comprensiva di fase preparatoria in aula e cablaggio di base del pannello di lavoro può essere stimata in 35 ore circa (15 in aula e laboratorio informatico e 20 in laboratorio elettrico industriale).
Esperienze attivate	T1: Presentazione del lavoro da svolgere T2: Preparazione degli schemi elettrici (rif. Allegati 1 e 2) T3: Redazione di relazione tecnica preventiva T4: Scelta dei dispositivi di alimentazione dell'impianto T5: Scelta delle apparecchiature da installare sul pannello T6: Eventuali interventi correttivi T7: Realizzazione del manufatto rispettando le specifiche tecniche, le norme di sicurezza e le normative CEI T8: Verifica conclusiva del lavoro: aspetto funzionale e qualitativo T9: Intervento di verifica strumentale dell'impianto T10: Eventuali interventi di correzione della funzionalità o dell'integrità del manufatto T11: Redazione di relazione finale sul compito svolto
Metodologia	Lavoro prevalentemente individuale. Preparazione dell'UdA con stretta collaborazione tra docenti e formatori delle diverse aree. Attività preliminari in aula e laboratorio informatico. Attività operative in laboratorio elettrico industriale.
Risorse umane • interne • esterne	<i>Formatori dell'area linguaggi:</i> curano la preparazione degli allievi nella comprensione di testi e nella redazione di documenti utilizzando il linguaggio tecnico specifico per l'impiantistica industriale. <i>Formatore dell'area scientifico-tecnologica:</i> favorisce il corretto utilizzo delle capacità logico-matematiche e fornisce supporto durante l'uso del PC e dei software specifici. <i>Formatore dell'area professionale:</i> prepara adeguatamente gli allievi nella parte teorica e cura lo svolgimento dell'UdA in laboratorio, intervenendo prontamente e correggendo costantemente eventuali difformità.
Strumenti	Postazioni in aula informatica (1 per allievo). Schemi elettrici industriali. Postazioni in laboratorio elettrico industriale (1 per allievo) complete di dispositivi di alimentazione, interruzione di sicurezza, teleruttore, dispositivi di azionamento e lampade di segnalazione. Strumentazioni di misura elettrica. Allegati 1 e 2 relativi all'opera da realizzare. Allegato 3 (scheda di valutazione).



(Segue)

Valutazione	<p>La valutazione verrà eseguita tenendo conto di dati oggettivi e di parametri legati al grado di autonomia raggiunti dagli allievi.</p> <p>Si fornisce, a titolo esemplificativo, una rubrica (Allegato 3) per valutare quantitativamente e qualitativamente l'operato nella maniera più oggettiva possibile.</p> <p>All'interno delle voci valutate potrà essere inserito il contributo fornito dalle relazioni, assegnando, a discrezione dei formatori, un peso più o meno evidente.</p>
--------------------	---

Allegato 2



Allegato 3
Scheda di Valutazione – U.d.A

Corso: _____

Allievo: _____

Focus	AVANZATO	INTERMEDIO	BASILARE	NON RAGGIUNTO
A) <i>Collegamenti elettrici circuito di comando</i>	L'allievo esegue correttamente le operazioni richieste	L'allievo esegue con discreta precisione le operazioni richieste	L'allievo esegue in maniera sufficientemente corretta le operazioni richieste	L'allievo non è in grado di eseguire le operazioni richieste
	30	24	18	12
B) <i>Collegamenti elettrici circuito di potenza</i>	L'allievo esegue correttamente le operazioni richieste	L'allievo esegue con discreta precisione le operazioni richieste	L'allievo esegue in maniera sufficientemente corretta le operazioni richieste	L'allievo non è in grado di eseguire le operazioni richieste
	30	24	18	12
C) <i>Corretto utilizzo degli strumenti di misura elettrica</i>	L'allievo esegue correttamente le operazioni richieste	L'allievo esegue con discreta precisione le operazioni richieste	L'allievo esegue in maniera sufficientemente corretta le operazioni richieste	L'allievo non è in grado di eseguire le operazioni richieste
	25	20	15	10
D) <i>Osservazione informale dei comportamenti dell'allievo</i>	È attento e concentrato. Dimostra padronanza dei concetti acquisiti	L'allievo è attento e concentrato, ma dimostra poca padronanza dei concetti acquisiti	L'allievo non è attento. Dimostra sufficiente padronanza dei concetti acquisiti	L'allievo non è attento e non ha alcuna padronanza dei concetti acquisiti
	5	4	3	2
E) <i>Osservazione dell'autonomia dell'allievo</i>	L'allievo è autonomo e sicuro	L'allievo è parzialmente autonomo, chiede aiuto saltuariamente all'insegnante	L'allievo chiede spesso l'ausilio all'insegnante, è poco autonomo	L'allievo non è autonomo
	5	4	3	2
F) <i>Osservazione informale dell'ordine, della precisione e del sapersi spiegare dell'allievo</i>	L'allievo è preciso, ordinato e sa trasmettere ciò che vuole dire in maniera corretta	L'allievo è preciso, ma disordinato. Sa trasmettere in maniera poco precisa ciò che vuole dire	L'allievo è poco preciso e disordinato. Sa trasmettere in maniera confusa ed errata ciò che vuole dire	L'allievo è totalmente impreciso e disordinato. Non sa trasmettere ciò che vuole dire
	5	4	3	2

*Unità di apprendimento per il terzo anno*

N	UNITÀ DI APPRENDIMENTO
1	Impianto fotovoltaico stand alone.
2	Impianto solare termico con collettore e serbatoio auto-costruiti.
3	Costruzione isola di simulazione di impianto di building automation.
4	Costruzione misuratore di temperatura ed umidità.
5	Carico, scarico e manutenzione di impianto contenente gas refrigeranti.

1) Unità di apprendimento classe III

Denominazione	Impianto fotovoltaico stand alone.	
Compito - prodotto	<p>1. Installazione e verifiche tecniche su impianto ad isola di tipo laboratoriale. Da rimarcare l'importanza delle verifiche tecniche al termine dell'installazione, le quali devono far emergere eventuali problematiche legate al non corretto collocamento dell'impianto stesso.</p> <p>2. Relazione tecnica.</p> <p>3. Relazione finale.</p>	
Competenze mirate	<p>Permettere agli allievi di riportare in campo pratico le nozioni apprese nella parte teorica.</p> <p>Responsabilizzare gli allievi nelle attività operative in funzione delle indicazioni ricevute da un tecnico esperto.</p> <p>Utilizzare una lingua straniera per meglio comprendere testi e schemi tecnici.</p> <p>Utilizzare concretamente le capacità logico-matematiche.</p> <p>Relazionarsi e collaborare con gli altri.</p> <p>Riuscire a tradurre uno schema in realizzazione pratica, applicando correttamente le norme antinfortunistiche.</p> <p>Cablare correttamente un piccolo impianto fotovoltaico ad isola.</p> <p>Eseguire una relazione tecnica preventiva inerente i passaggi da eseguire per la realizzazione dei collegamenti ed i materiali da utilizzare.</p> <p>Eseguire una relazione a consuntivo da cui emergano le difficoltà emerse durante l'installazione.</p> <p>Eseguire le verifiche tecniche tipiche degli impianti fotovoltaici, controllando in particolare (tramite l'ausilio di solarimetro) la produzione effettiva in funzione delle caratteristiche del luogo di installazione.</p> <p>Proporre soluzioni adeguate al miglioramento dell'opera portata a termine.</p>	
	Abilità	Conoscenze
	<i>Assi culturali</i>	
<p>Arricchire il proprio vocabolario con termini appropriati alle situazioni da descrivere.</p> <p>Imparare ad utilizzare correttamente il linguaggio tecnico in italiano.</p> <p>Imparare a tradurre testi tecnici in lingua straniera.</p> <p>Applicare concretamente le nozioni riguardanti unità di misura e loro conversione.</p> <p>Utilizzare il linguaggio tecnico corretto per la redazione di una relazione, gestendo adeguatamente l'uso di vocaboli in lingua straniera.</p> <p>Utilizzare correttamente software specifici per il disegno in formato digitale.</p>	<p>L'utilizzo del linguaggio tecnico in campo elettrico e fotovoltaico.</p> <p>I principali termini tecnici del settore fotovoltaico.</p> <p>Le principali unità di misura del SI ed i loro multipli e sottomultipli.</p> <p>L'utilizzo in autonomia dello strumento informatico finalizzato alla ricerca di informazioni.</p> <p>Utilizzo dei sistemi operativi e dei principali software per la scrittura, il calcolo, la redazione di tabelle e grafici, il disegno.</p>	
	<i>Area professionale</i>	
<p>Realizzare dei compiti rispettando tempi e metodologie di lavoro di comprovata efficacia.</p> <p>Eseguire correttamente schemi elettrici in modalità cartacea e digitale.</p> <p>Leggere e realizzare praticamente uno schema elettrico di montaggio.</p> <p>Utilizzare correttamente utensili ed apparecchi per misure elettriche.</p>	<p>Uso di strumenti di disegno tecnico in modalità cartacea e digitale.</p> <p>Utilizzo in sicurezza degli strumenti tipici della professione.</p> <p>Modifica e manutenzione di un pannello di lavoro atto a simulare situazioni tipiche della realtà.</p> <p>Studio dei dispositivi adeguati al lavoro da portare a termine.</p>	

(Segue)

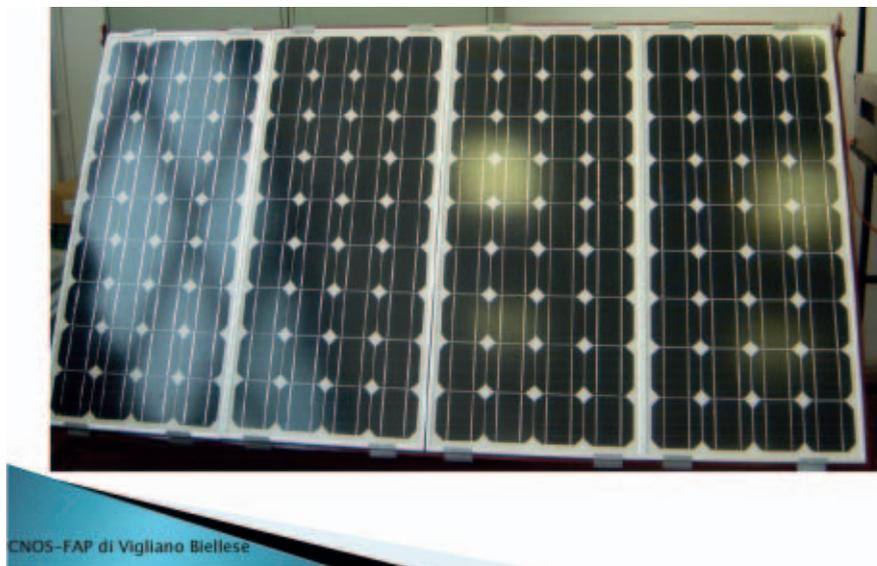
Abilità		Conoscenze	
<i>Area professionale</i>			
<p>Applicare concetti basilari del campo fotovoltaico durante l'attività laboratoriale.</p> <p>Elaborare in maniera attiva un metodo di lavoro efficace operando nel rispetto delle norme di sicurezza ed igiene sul lavoro.</p> <p>Collocare adeguatamente dispositivi in kit al fine di favorirne il corretto funzionamento.</p> <p>Eseguire le verifiche specifiche intervenendo per correggere eventuali anomalie.</p>		<p>Le principali unità di misura usate nel campo fotovoltaico e la loro rilevazione con apparecchiature specifiche.</p> <p>Controllo e verifica puntuale del lavoro svolto.</p> <p>Correzione di eventuali anomalie e difetti di funzionamento.</p> <p>Ripristino delle corrette condizioni di funzionamento.</p>	
<i>Cittadinanza</i>			
<p>Essere in grado di relazionarsi con gli altri.</p> <p>Saper cogliere le informazioni necessarie affinando l'ascolto e l'interazione con esperti.</p> <p>Imparare ad imparare.</p>		<p>L'interazione partecipativa e le sue dinamiche.</p> <p>Il lavoro di gruppo: obiettivi e finalità.</p> <p>L'autovalutazione delle proprie capacità.</p>	
Utenti destinatari	L'UdA è dedicata ad allievi del terzo anno e prevede lavoro in piccoli gruppi; poiché all'interno del laboratorio sarà presente un solo impianto è possibile far lavorare in contemporanea max 2 gruppi su parti diverse dell'impianto stesso, impegnando il resto della classe su altre esercitazioni o in attività di preparazione inerenti la stessa UdA.		
Prerequisiti	È richiesta una preparazione teorica preventiva sulla parte fotovoltaica. È preferibile svolgere anche una lezione specifica sulle misure elettriche tipiche delle applicazioni fotovoltaiche.		
Fase di applicazione	Primo periodo dell'anno scolastico.		
Tempi	La durata è stimata in 30 ore complessive, eseguite in alternanza tra teoria e pratica in funzione del numero di persone presenti nella classe (sarà necessario attivare una collaborazione specifica tra i docenti delle diverse aree).		
Esperienze attivate	<p>T1: Presentazione del lavoro da svolgere</p> <p>T2: Studio approfondito degli schemi elettrici e della componentistica fotovoltaica (rif. Allegati da 1 a 5)</p> <p>T3: Redazione di relazione tecnica a preventivo</p> <p>T4: Suddivisione della classe in gruppi che lavoreranno alternandosi tra l'impianto ed il lavoro in aula e/o laboratorio informatico</p> <p>T5: Controllo delle apparecchiature da installare</p> <p>T6: Eventuali interventi correttivi in itinere</p> <p>T7: Realizzazione del manufatto rispettando le specifiche tecniche (tramite l'utilizzo delle istruzioni di montaggio fornite dai costruttori dei dispositivi installati), le norme di sicurezza e le normative CEI</p> <p>T8: Verifica conclusiva del lavoro: aspetto funzionale e qualitativo</p> <p>T9: Intervento di verifica strumentale dell'impianto</p> <p>T10: Eventuali interventi di correzione della funzionalità del manufatto.</p> <p>T11: Redazione di relazione finale sul compito svolto, corredata da migliorie applicabili al sistema realizzato</p>		
Metodologia	<p>Lavoro individuale e di squadra.</p> <p>Interazione con docenti/formatori delle diverse aree.</p> <p>Attività preparatoria in aula e laboratorio informatico.</p> <p>Attività operativa in laboratorio energie rinnovabili.</p> <p>Verifica approfondita del lavoro eseguito.</p> <p>Redazione di relazioni tecniche specifiche.</p>		

(Segue)

Risorse umane <ul style="list-style-type: none">• interne• esterne	<p><i>Formatori dell'area linguaggi:</i> curano la preparazione degli allievi nella comprensione di testi e nella redazione di documenti utilizzando il linguaggio tecnico.</p> <p><i>Formatore dell'area scientifico-tecnologica:</i> affina il corretto utilizzo delle capacità logico-matematiche e fornisce supporto durante l'uso del PC e dei software specifici.</p> <p><i>Formatore dell'area professionale:</i> segue lo svolgimento dell'UdA in laboratorio, intervenendo prontamente e correggendo costantemente eventuali difformità. Verifica il corretto utilizzo degli strumenti di verifica ed autovalutazione. Guida gli allievi durante la redazione e la cura delle relazioni (tecnica a preventivo e consuntiva).</p>
Strumenti	<p>Materiali di supporto.</p> <p>Postazioni in aula informatica (1 per allievo).</p> <p>Schemi elettrici specifici.</p> <p>Allegati da 1 a 5 relativi all'opera da realizzare.</p> <p>Postazione in laboratorio energie rinnovabili con possibilità di lavoro in gruppo di 3/4 persone.</p> <p>Il kit per energia rinnovabile deve prevedere: moduli fotovoltaici (almeno 2), quadro di campo in CC corredato da sezionatore e scaricatore di sovratensione, regolatore di carica, batterie (almeno 2), inverter con caratteristiche elettriche opportune, cavi di grado solare, morsetti e materiali di consumo.</p> <p>Strumentazioni di misura elettrica (comprendenti 1 solarimetro).</p>
Valutazione	<p>La valutazione verrà eseguita tenendo conto di dati oggettivi e di parametri legati al grado di autonomia raggiunti dagli allievi.</p> <p>Viene fornita, a titolo di esempio, una rubrica (Allegato 6) per valutare quantitativamente e qualitativamente l'operato nella maniera più oggettiva possibile.</p> <p>All'interno delle voci valutate potrà essere inserito il contributo fornito dalle relazioni, assegnando, a discrezione dei formatori, un peso più o meno evidente.</p>

Allegato 1

Moduli fotovoltaici



Allegato 2

Regolatore di Carica



Allegato 3

Le batterie



CNOS-FAP di Vigliano Biellese

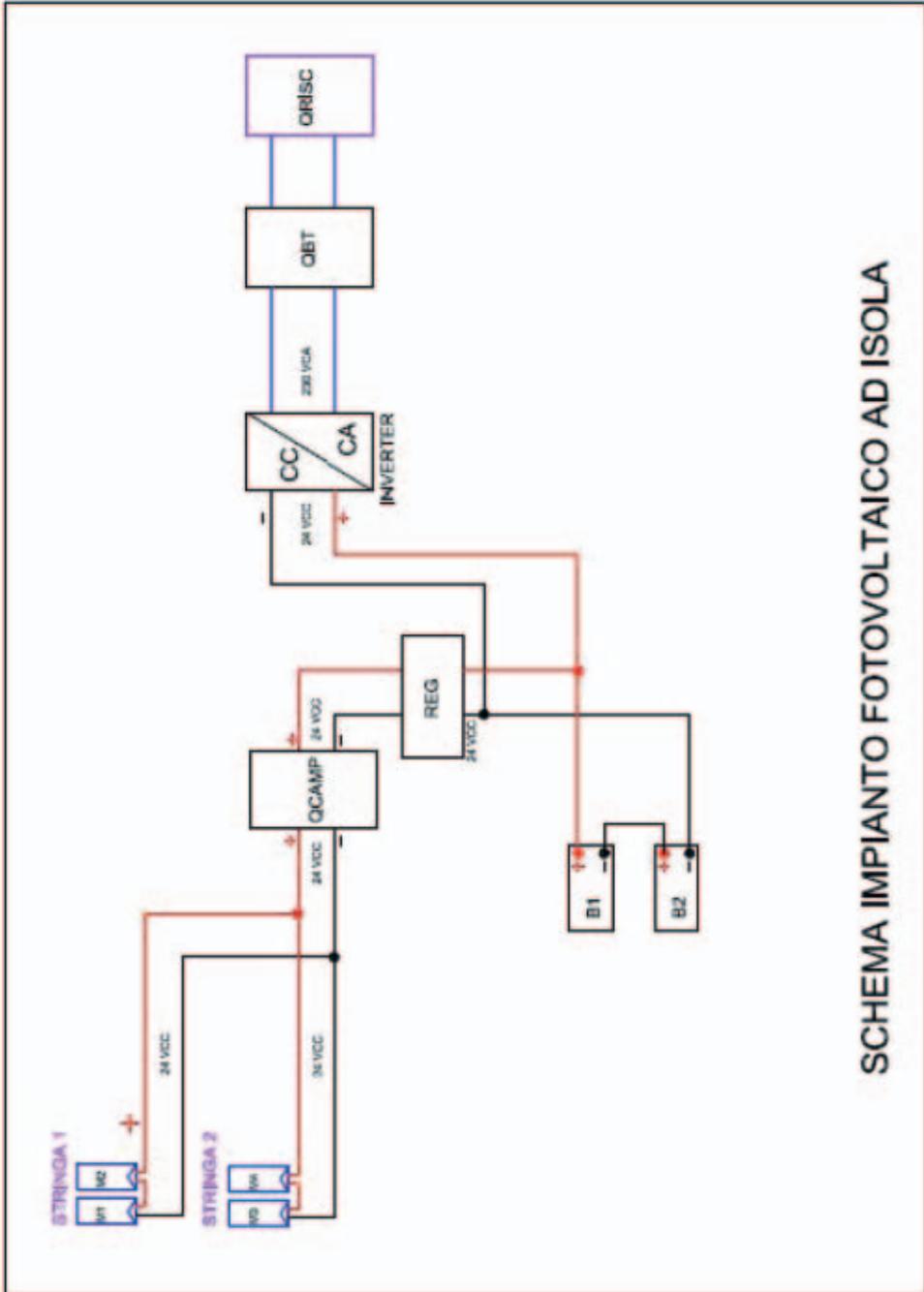
Allegato 4

Inverter



CNOS-FAP di Vigliano Biellese

Allegato 5



SCHEMA IMPIANTO FOTOVOLTAICO AD ISOLA

Allegato 6
Scheda di Valutazione – U.d.A

Corso: _____

Allievo: _____

Focus	AVANZATO	INTERMEDIO	BASILARE	NON RAGGIUNTO
A) Collegamenti elettrici	L'allievo esegue correttamente le operazioni richieste	L'allievo esegue con discreta precisione le operazioni richieste	L'allievo esegue in maniera sufficientemente corretta le operazioni richieste	L'allievo non è in grado di eseguire le operazioni richieste
	30	24	18	12
B) Corretta esecuzione delle morsetture	L'allievo sa collegare correttamente i cavi e gli altri elementi dell'impianto	L'allievo sa collegare con discreta precisione i cavi e gli altri elementi dell'impianto	L'allievo collega in maniera sufficientemente corretta i cavi e gli altri elementi dell'impianto	L'allievo non è in grado di collegare correttamente i cavi e gli altri elementi dell'impianto
	30	24	18	12
C) Corretto utilizzo degli strumenti di misura elettrica	L'allievo esegue correttamente le operazioni richieste	L'allievo esegue con discreta precisione le operazioni richieste	L'allievo esegue in maniera sufficientemente corretta le operazioni richieste	L'allievo non è in grado di eseguire le operazioni richieste
	25	20	15	10
D) Osservazione informale dei comportamenti dell'allievo	È attento e concentrato. Dimostra padronanza dei concetti acquisiti	L'allievo è attento e concentrato, ma dimostra poca padronanza dei concetti acquisiti	L'allievo non è attento. Dimostra sufficiente padronanza dei concetti acquisiti	L'allievo non è attento e non ha alcuna padronanza dei concetti acquisiti
	5	4	3	2
E) Osservazione dell'autonomia dell'allievo	L'allievo è autonomo e sicuro	L'allievo è parzialmente autonomo, chiede aiuto saltuariamente all'insegnante	L'allievo chiede spesso l'ausilio all'insegnante, è poco autonomo	L'allievo non è autonomo
	5	4	3	2
F) Osservazione informale dell'ordine, della precisione e del sapersi spiegare dell'allievo	L'allievo è preciso, ordinato e sa trasmettere ciò che vuole dire in maniera corretta	L'allievo è preciso, ma disordinato. Sa trasmettere in maniera poco precisa ciò che vuole dire	L'allievo è poco preciso e disordinato. Sa trasmettere in maniera confusa ed errata ciò che vuole dire	L'allievo è totalmente impreciso e disordinato. Non sa trasmettere ciò che vuole dire
	5	4	3	2

2) Unità di apprendimento classe III

Denominazione	Impianto solare termico con collettore e serbatoio auto-costruiti.	
Compito - prodotto	1. Installazione e verifiche tecniche su impianto laboratoriale per il riscaldamento di acqua sanitaria. La particolarità dell'impianto è il suo assemblaggio con collettore e serbatoio auto costruiti nelle UdA del secondo anno. 2. Relazione tecnica. 3. Relazione finale.	
Competenze mirate	Realizzare un prodotto che potrà essere utilizzato successivamente. Leggere ed interpretare un disegno. Studiare la normativa e la simbologia tecnica specifica del settore. Utilizzare correttamente la terminologia tecnica del settore. Eseguire connessioni di parti di impianto utilizzando tubi in rame ed eseguendo saldobrasature di qualità. Conoscere ed applicare i saperi necessari alla lavorazione e alla posa dei tubi nei vari materiali previsti per l'esercitazione. Autovalutare il lavoro svolto. Assistere al collaudo dell'impianto realizzato. Identificare e recuperare eventuali anomalie. Utilizzare i mezzi informatici per stendere una relazione tecnica relativamente a quanto si prevede di realizzare in laboratorio. Redigere una relazione conclusiva, contenete obiettivi prefissati ed obiettivi effettivamente raggiunti.	
	Abilità	Conoscenze
	<i>Assi culturali</i>	
	Arricchire il proprio vocabolario con termini appropriati alle situazioni da descrivere. Produrre semplici testi per comunicare informazioni. Rielaborare una esperienza di lavoro, costruendo un testo ed utilizzando i corretti termini tecnici. Utilizzare il dizionario italiano-inglese per la traduzione di termini tecnici della comunità professionale. Applicare regole matematiche confrontando quote, livelli, tolleranze. Individuare l'incertezza associata ad una misura. Utilizzare il mezzo informatico per rappresentare graficamente schemi e grafici e per redigere testi.	I termini tecnici ed i materiali utilizzati nel campo termoidraulico/energie rinnovabili. La struttura e le corrette modalità di esecuzione di una relazione tecnica. L'utilizzo del dizionario e dei glossari tecnici. Le principali unità di misura applicate al settore termoidraulico. Concetto di quota, livellamento, pendenza. La tolleranza nelle misure: precisione ed errori riscontrabili durante l'esecuzione di misurazioni con l'utilizzo di strumentazioni adatte. Utilizzo dei principali software per la redazione di testi scritti. Utilizzo dei principali software per il disegno tecnico.
	<i>Area professionale</i>	
	Riconoscere elementi di rischio ambientale. Conoscere i rischi correlati all'ambiente di lavoro. Adottare comportamenti adeguati alle norme antinfortunistiche. Riconoscere le caratteristiche e utilizzare correttamente le attrezzature specifiche del laboratorio termoidraulico. Comprendere e leggere schemi e simboli propri del settore.	I principali rischi ambientali in ambito lavorativo. I rischi specifici nel settore termoidraulico ed energie rinnovabili. Le normative specifiche di settore. Utilizzo dei principali dispositivi di protezione individuale. Lettura ed interpretazione di disegni tecnici. Principali simboli utilizzati in campo termoidraulico ed energie rinnovabili.

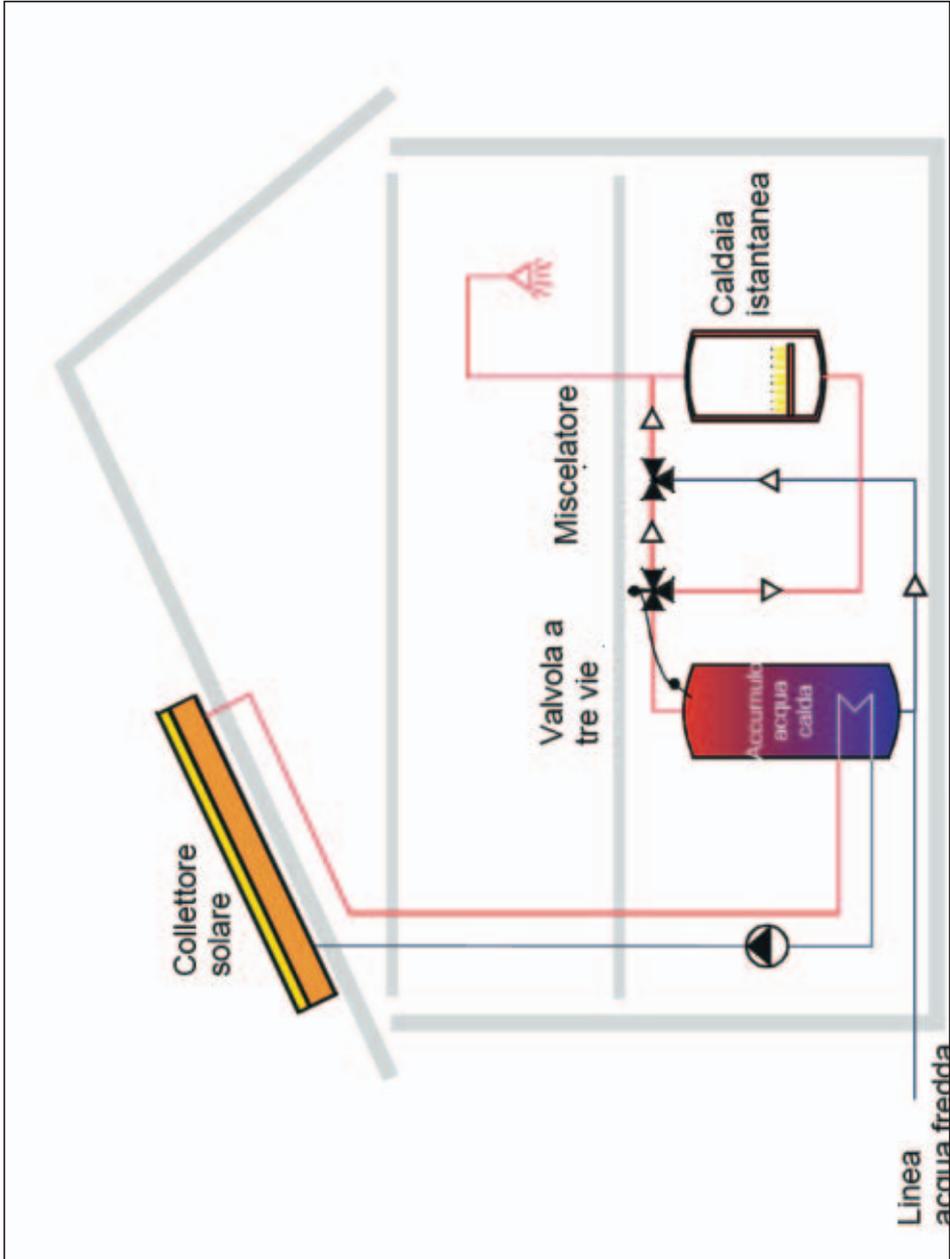
(Segue)

Abilità	Conoscenze
<i>Area professionale</i>	
Riconoscere e utilizzare correttamente raccorderia e valvolame per la realizzazione dell'impianto. Connettere, a seconda delle specifiche fornite dai formatori, materiali di natura diversa. Affinare l'esperienza nella lavorazione dei tubi in rame, eseguendo saldobrasature oppure utilizzando i sistemi di connessione rapida. Verificare con particolare cura la tenuta dell'impianto a fine lavoro. Curare con molta attenzione l'aspetto qualitativo e visivo dell'opera eseguita, verificando quote, livelli e tolleranze. Redigere una relazione tecnica descrittiva a preventivo. Redigere una relazione conclusiva a consuntivo.	I materiali accessori utilizzati in campo solare termico: raccorderie e valvolame. Principi di base da utilizzare per il corretto posizionamento degli elementi costituenti un impianto solare termico. La saldobrasatura: natura dei materiali da lavorare e dei materiali di apporto. Tecnologia della saldatura: principali sistemi di produzione della fiamma e loro utilizzo in campo tecnologico. Struttura e caratteristiche di una relazione tecnica. Tecniche di valutazione qualitativa e funzionale degli impianti solari termici.
<i>Cittadinanza</i>	
Conoscere il significato dei termini fondamentali legati alla comunità professionale idraulica e delle energie rinnovabili. Sviluppare la consapevolezza di operare in un ambiente professionale. Imparare a lavorare in team.	Corretta comunicazione in ambito professionale e corretto utilizzo dei termini tecnici. Comportamento ed aiuto reciproco in ambito lavorativo, in particolar modo durante il lavoro di coppia.
Utenti destinatari	L'UdA è indicata per classi del terzo anno e prevede principalmente lavoro individuale.
Prerequisiti	È richiesta manualità, acquisita precedentemente, nella lavorazione di materiali di natura diversa (acciaio, multistrato, rame); in particolare è richiesta una discreta pratica nell'esecuzione di saldobrasature. Per eseguire l'esercitazione in economia si consiglia di utilizzare apparecchiature in simulazione (vedere Allegato 1) e/o utilizzare il serbatoio ed il collettore auto-costruiti durante le UdA dei precedenti anni.
Fase di applicazione	Primo periodo dell'anno scolastico.
Tempi	La durata dell'UdA è prevista in 30 ore suddivise in 10 di aula (teoria ed informatica) e 20 in laboratorio termoidraulico/energie rinnovabili.
Esperienze attivate	T1: Presentazione del lavoro T2: Studio del progetto e realizzazione di schema; preventivo dell'impianto T3: Realizzazione dell'impianto solare termico T4: Dimensionamenti, verifica quote T5: Redazione di relazione tecnica a preventivo T6: Verifiche in itinere T7: Collaudo impianto T8: Realizzazione glossario tecnico in lingua italiana e inglese T9: Identificazione e recupero di eventuali anomalie T10: Stesura relazione descrittiva del prodotto realizzato con supporto informatico T11: Valutazione finale

(Segue)

Metodologia	Lavoro individuale e di coppia. Interdisciplinarietà. Proiezione audiovisivi didattici. Utilizzo di dispense e libri. Esperienza diretta. Redazione di relazioni tecniche. Verifica dell'aspetto qualitativo e visivo del lavoro eseguito.
Risorse umane • interne • esterne	<i>Formatori dell'area linguaggi:</i> si occupano della preparazione relativa alla lettura, interpretazione e comprensione di testi tecnici. <i>Formatore dell'area scientifica:</i> responsabile degli obiettivi specifici legati alle grandezze fisiche, alla gestione dei materiali, alla gestione degli spazi fisici. <i>Formatore dell'area tecnologica:</i> responsabile della preparazione e della redazione di relazioni tecniche in formato cartaceo e digitale. <i>Formatori dell'area professionale:</i> responsabili dell'unità di apprendimento nella realizzazione e nel collaudo dell'impianto solare termico. Responsabili degli obiettivi specifici di apprendimento professionali e di verifica qualitativa e funzionale del manufatto. <i>Tutor-coordinatore:</i> supporto del team dei formatori.
Strumenti	Laboratorio termoidraulico/energie rinnovabili completo di attrezzature e materiali per il collaudo. Prelavorati ottenuti dalle UdA n° 3 del II anno (serbatoio di accumulo) e UdA n° 4 del II anno (collettore solare termico). Postazioni di lavoro individuale. Laboratorio informatico. Schede di lavoro. Disegni. Dizionari.
Valutazione	La valutazione verrà eseguita tenendo conto di dati oggettivi e di parametri legati al grado di autonomia raggiunti dagli allievi. Viene fornita una scheda base (Allegato 3) per valutare qualitativamente e funzionalmente l'operato (votazioni in centesimi). Come si può notare assume rilievo l'aspetto funzionale delle connessioni (tenuta), poiché lo scopo principale della presente UdA è quello di affinare l'abilità dell'allievo nell'esecuzione di saldobrasature, elevandone l'aspetto qualitativo e funzionale. Il voto finale potrà essere mediato con i risultati ottenuti nella redazione delle relazioni.

Allegato 2



Allegato 3 – Esempio di tabella di valutazione

ESERCIZIO N°	CNOS-FAP REGIONE PIEMONTE CENTRO DI VIGLIANO BIELLESE					
	CERTIFICATO DI CONTROLLO			ANNO FORMATIVO		
	Corso:			Allievo :		
	CONTROLLO	QUOTA RILEVATA DALL'ALLIEVO	QUOTA RILEVATA DALL'INSEGNANTE	PUNTI ASSEGNATI	PUNTI OTTENUTI	TOTALE
Connessione apparecchiatura	Correttezza interessi :					
	Coincidenza quote			40		
	Estetica brasatura :	note :		20		
	Funzionalità brasatura :	note :		20		
	Allineamento tubi :	note :		10		
	Velocità :	note :		10		
	VALUTAZIONE :					

3) Unità di apprendimento classe III

3) Unità di apprendimento classe III	
Denominazione	Costruzione isola di simulazione di impianto di building automation.
Compito - prodotto	<ol style="list-style-type: none"> 1. Costruzione di piccole isole di simulazione per controllo apertura e chiusura tende ombreggianti ed attivazione/disattivazione impianto di riscaldamento. 2. Relazione tecnica. 3. Relazione finale.
Competenze mirate <ul style="list-style-type: none"> • assi culturali • professionali • cittadinanza 	<p>Permettere all'allievo di realizzare e configurare concretamente un impianto KNX utilizzando le conoscenze teoriche apprese in aula.</p> <p>Sviluppare ed ampliare le abilità manuali nella realizzazione di un elaborato, partendo da delle specifiche tecniche, progettando il lavoro a tavolino e cablandolo successivamente.</p> <p>Responsabilizzare gli allievi nell'esecuzione di attività operative coordinate da un esperto.</p> <p>Relazionarsi con gli altri, offrendo il proprio contributo in caso di necessità.</p> <p>Riuscire a realizzare la configurazione secondo uno schema in una realizzazione pratica, rispettando i vincoli imposti dalle esigenze del cliente e nell'ottica del risparmio energetico.</p> <p>Offrire agli allievi le condizioni ambientali necessarie per operare correttamente utilizzando strumenti tecnici e modelli logico-formali.</p>
Abilità Conoscenze	
<i>Assi culturali</i>	
Utilizzare correttamente il linguaggio tecnico in italiano e comprendere manuali tecnici in lingua inglese. Imparare a redigere correttamente una relazione tecnica, utilizzando i vocaboli appropriati in lingua italiana. Applicare correttamente regole di matematica e convertire le unità di misura, i loro multipli e sottomultipli. Utilizzare lo strumento informatico per la ricerca di informazioni o per completarle, in funzione delle esigenze immediate e del tempo disponibile per portare a termine il compito assegnato.	I termini tecnici ed i materiali utilizzati in campo elettrico. L'utilizzo del dizionario e dei glossari tecnici. La struttura e le corrette modalità di esecuzione di una relazione tecnica. Le principali unità di misura applicate al settore impiantistico. Utilizzo del PC. Utilizzo dei principali software per la redazione di testi scritti.
<i>Area professionale</i>	
Eseguire correttamente schemi impiantistici relativi a connessioni, collegamenti, posizionamenti con l'ausilio del CAD. Applicare correttamente norme antinfortunistiche specifiche per il settore impiantistico. Utilizzare correttamente apparecchiature elettriche impiegate nella building automation. Eseguire la verifica di funzionamento utilizzando i necessari strumenti di misura. Configurare opportunamente i dispositivi KNX con il software ETS 5.	I principali rischi ambientali in ambito lavorativo. Le normative specifiche di settore. Utilizzo dei principali dispositivi di protezione individuale. Lettura ed interpretazione di schemi impiantistici. Gestione degli spazi fisici di lavoro. Corretta esecuzione di verifica e collaudo dell'impianto. Utilizzo corretto di un programma CAD.
<i>Cittadinanza</i>	
Essere in grado di relazionarsi e collaborare con gli altri. Imparare ascoltando i suggerimenti di un esperto. Autovalutare il proprio operato.	Comportamento ed aiuto reciproco in ambito lavorativo, in particolar modo durante il lavoro di squadra. Sviluppo del senso critico e della responsabilità del proprio operato.

(Segue)

Utenti destinatari	La presente UdA è dedicata a classi del terzo anno. Il lavoro da svolgere deve essere presentato agli allievi come strumento per eseguire successive esercitazioni di laboratorio.
Prerequisiti	È richiesto l'utilizzo basilare dello strumento informatico. È preferibile eseguire una fase preparatoria in laboratorio riguardante la programmazione con il software ETS 5.0
Fase di applicazione	Secondo periodo dell'anno scolastico.
Tempi	La durata totale è stimata in 50 ore suddivise in 30 di aula e laboratorio informatico e 20 in laboratorio impiantistico.
Esperienze attivate	T1: Presentazione del lavoro da svolgere T2: Preparazione degli schemi impiantistici (rif. <i>Allegato 1</i>) T3: Redazione di relazione tecnica a preventivo T4: Scelta delle apparecchiature e dei materiali da utilizzare T5: Scelta degli strumenti di lavoro, delle attrezzature per l'installazione T6: Eventuali interventi correttivi T7: Realizzazione dell'impianto rispettando le specifiche tecniche e le norme di sicurezza T8: Configurazione dispositivi KNX con ETS e relativa messa in servizio T9: Verifica conclusiva del lavoro: aspetto funzionale e qualitativo T10: Stesura della relazione finale sul compito svolto
Metodologia	Lavoro di gruppo ed individuale. Interazione con docenti/formatori delle diverse aree. Attività preparatoria in aula e laboratorio informatico. Attività operativa in laboratorio impiantistico. Verifica puntuale della qualità del lavoro svolto e delle sue funzionalità.
Risorse umane <ul style="list-style-type: none">• interne• esterne	<i>Formatori dell'area linguaggi:</i> curano la preparazione degli allievi nella comprensione di testi e nella redazione di documenti utilizzando il linguaggio tecnico. <i>Formatore dell'area scientifico-tecnologica:</i> favorisce il corretto utilizzo delle capacità logico-matematiche e fornisce supporto durante l'uso del PC e dei software specifici. <i>Formatore dell'area professionale:</i> segue lo svolgimento dell'UdA in laboratorio, intervenendo prontamente e correggendo costantemente eventuali difformità. Sensibilizza costantemente gli allievi sul carattere multidisciplinare dell'esercitazione in corso e sui risvolti pratici che l'impianto realizzato avrà nella realtà lavorativa.
Strumenti	Laboratorio informatico. Schede di lavoro. Disegni. Dizionari. Laboratorio impiantistico completo di apparecchiature ed attrezzature per la realizzazione di impianti KNX.
Valutazione	<i>Verifica intermedia (eventuale):</i> Schede di valutazione del lavoro e del comportamento in itinere da realizzarsi in funzione della complessità del lavoro da svolgere. <i>Valutazione finale:</i> Scheda di valutazione allegata (vedere Allegato 2), riportante le voci relative alle singole operazioni eseguite ed al grado di autonomia ed attenzione dimostrate dagli allievi.

Allegato 1

Scheda tecnica attuatore tapparelle

Scheda tecnica
JMG 4 T KNX

Controllo di case ed edifici
KNX

Cod. articolo: 4930250 / E-No: 405430759

JMG 4 T KNX

Cod. articolo: 4930250 / E-No: 405430759

Descrizione del funzionamento

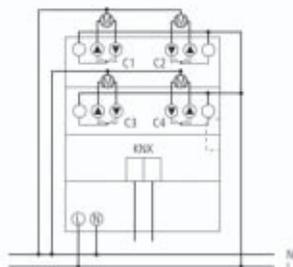


- Attuatore per veneziane a 4 canali MIX2
- Modulo di base MIX2
- Possibilità di ampliamento fino a 12 canali
- Per il comando di attuatori per veneziane, tapparelle, protezioni solari e visive, lucernari e valvole di ventilazione
- Ad un modulo di base possono essere collegati fino a 2 moduli di ampliamento
- Ad un modulo di base possono essere collegati fino a 2 moduli di ampliamento MIX o MIX2
- Apparecchio e modulo bus KNX possono essere sostituiti in maniera indipendente
- Modulo bus KNX rimovibile che consente la sostituzione degli apparecchi senza ritrogrammazione
- La messa in funzione manuale e l'utilizzo degli attuatori sono possibili anche senza modulo bus KNX
- Combinazioni a piacere di commutazione, regolazione della luminosità, comando di veneziane e riscaldamento nonché ingressi binari
- Comando manuale sull'apparecchio (anche senza tensione bus)
- Indicazione stato di commutazione Su e Giù con LED per ogni canale
- Contatti a potenziale zero per Su e Giù per ogni canale
- Funzione di copia per una parametrizzazione veloce

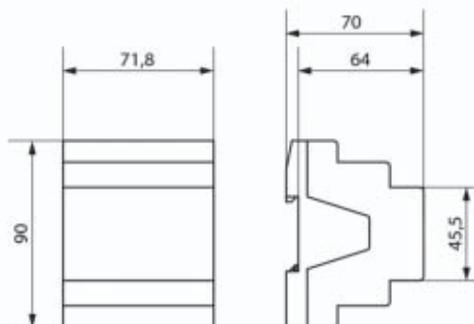
Dati tecnici

Tensione d'esercizio KNX	Tensione Bus, <10 mA
Tensione d'esercizio	110 – 240 V AC
Autoconsumo	~0,3 W
Frequenza	50 – 60 Hz
Numero canali	4
Larghezza	4 moduli
Tipo montaggio	Montaggio su barra DIN
Tipo di collegamento	Morsetti a vite Collegamento bus: morsetto Bus KNX
Sezione massima del cavo	Piene: da 0,5 mm ² (Ø 0,8) a 4 mm ² Cavetto con manicotto: da 0,5 mm ² a 2,5 mm ²
Tipo di contatto	Chiusura, 6 A
Uscita di commutazione	A potenziale zero, non per SELV
Temperatura ambiente d'esercizio	-5 °C ... +45 °C
Tipo di protezione	IP 20
Classe di isolamento	Il secondo EN 60 730-1

Schemi di collegamento



Disegni quotati



Scheda tecnica attuatore Fan Coil

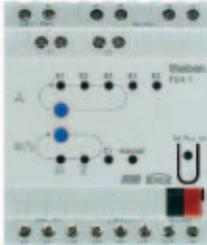
Scheda tecnica
FCA 1 KNX
Cod. articolo: 4920200

Controllo di case ed edifici
KNX

FCA 1 KNX

Cod. articolo: 4920200

Descrizione del funzionamento

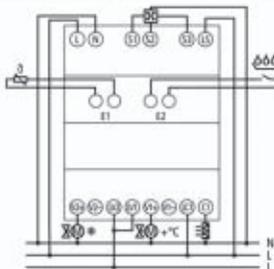


- Attuatore fan-coil
- Per il comando di fan-coil (ventilconvettori)
- Per sistemi a 2 tubi e a 4 tubi
- Per massimo tre livelli di ventilazione
- Per valvole a 2 punti e 3 punti
- Relè aggiuntivo liberamente programmabile
- Ingresso a potenziale zero per un contatto finestra o un sensore termico
- Ingresso a potenziale per il monitoraggio della condensa
- Indicazione stato di funzionamento mediante 9 LED
- Comando manuale sull'apparecchio (livelli di ventilazione, commutazione tra riscaldamento e raffreddamento)
- Adattamento del valore programmato per il raffreddamento in funzione della temperatura esterna
- Contatto di commutazione a potenziale zero a scelta per batteria di riscaldamento o di raffreddamento
- Con programma d'emergenza

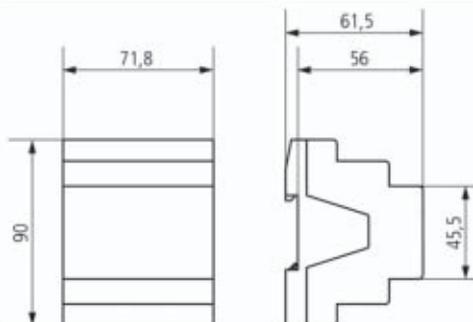
Dati tecnici

Tensione d'esercizio KNX	Tensione Bus, ≤10 mA
Tensione d'esercizio	220 – 230 V AC
Frequenza	50 – 60 Hz
Autoconsumo	1,9 W
Larghezza	4 moduli
Tipo montaggio	Montaggio su barra DIN
Tipo di contatto	Triac
Potenza di commutazione relè aggiuntivo	16 A
Potenza di commutazione relè ventilatore	8 A
Temperatura ambiente d'esercizio	-5 °C ... +45 °C
Tipo di protezione	IP 20
Classe di isolamento	Il secondo EN 60 730-1

Schemi di collegamento



Disegni quotati



Accessori

Sensore a pavimento

• Cod. articolo: 9070321

Datagli ► www.theben.de



Scheda tecnica termostato ambiente

Scheda tecnica
RAMSES 712 KNX

Cod. articolo: 7129200

Controllo di case ed edifici
KNX

RAMSES 712 KNX

Cod. articolo: 7129200

Descrizione del funzionamento

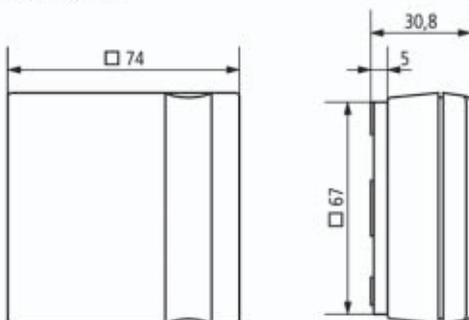


- Termostato per singolo ambiente
- Per il comando di attuatori per sistemi di riscaldamento o attuatori motorizzati
- Può essere utilizzato sia come regolatore costante che come regolatore a due punti (anche combinabili)
- Sensore termico collegabile per la limitazione della temperatura pavimento
- Oggetti per la modalità di funzionamento a 1 bit o a 1 byte
- LED (rosso) per funzionamento riscaldamento
- Ingressi modificabili in uscite per il collegamento di LED (LED 1 mA tip.)
- 2 ingressi binari per interruttori/tasti convenzionali (interruttore/tasto, regolazione della luminosità, veneziane, trasmettitore di valore, comando LED)
- Possibilità di montaggio in scatole ad incasso (il sensore termico con componente elettronico può essere rimosso dal contenitore e installato ad es. in scatole ad incasso con copertura retroventilata)
- Con accoppiatore bus integrato

Dati tecnici

Tensione d'esercizio KNX	Tensione Bus, ≤10 mA
Tipo di collegamento	Collegamento bus: morsetto Bus KNX collegamento del sensore: Morsetti a vite
Tipo montaggio	Montaggio a parete su scatola ad incasso
Uscita parametrizzazione LED	Low current 1 mA (LED 1 mA tip.)
Prolunga interfaccia max.	5 m
Temperatura ambiente d'esercizio	-5 °C ... +45 °C
Campo di impostazione della temperatura	-20 °C ... +60 °C
Tensione di contatto	3,3 V Disposto internamente
Corrente di contatto	0,1 mA
Reazione in caso di ripristino Bus	Impostabile
Lunghezza della linea max.	5 m
Tipo di protezione	IP 20
Classe di isolamento	Il secondo EN 60 730-1

Disegni quotati



theben

Modifiche tecniche ed errori di stampa riservati

Maggiori informazioni disponibili su:
www.theben.it/prodotto/7129200

10.09.2013

Pagina 1 da 2

Cod. articolo: 7129200

Accessori

Sensore a pavimento

• Cod. articolo: 9070321

Dettagli ► www.theben.de



Allegato 2

Scheda di Valutazione – U.d.A

Data inizio lavori:		Data collaudo :			
Indicatori	Livelli di padronanza				
Evidenze	1	2	3	4	
	NON RAGGIUNTA 30	BASILARE 50	INTERMEDIO 75	AVANZATO 100	
Descrizione dell'impianto	Non ha chiaro la logica di funzionamento dell'impianto e delle apparecchiature che lo compongono.	Descrive parzialmente la logica di funzionamento dell'impianto. L'insegnante deve suggerire i collegamenti tra i vari blocchi.	Sa descrivere correttamente la logica di funzionamento con qualche piccolo aiuto.	Sa descrivere correttamente la logica di funzionamento dell'impianto e sa motivare le scelte tecniche effettuate. Propone modifiche e varianti all'impianto.	
20%					
Funzionamento dell'impianto	L'impianto non funziona dopo ripetuti collaudi nonostante indicazioni dell'esperto. Non è in grado di gestire il funzionamento dell'impianto. Dopo il collaudo scollega i cavi di alimentazione senza estrarre la spina.	L'impianto funziona dopo svariati collaudi e con indicazioni da parte dell'esperto. L'impianto funziona, ma non è in grado di gestire il funzionamento dell'impianto.	L'impianto non funziona al primo collaudo. Riesce a recuperare in autonomia le anomalie. È in grado di gestire il funzionamento dell'impianto.	L'impianto funziona al primo tentativo e ne sa gestire eventuali anomalie e/o guasti, e ne sa implementare delle modifiche.	
30%					
Cablaggio e configurazioni	Il cablaggio è stato eseguito con superficialità senza eseguire la disposizione ordinata dei cavi e disponendo le apparecchiature senza un ordine logico. Due o più connessioni non sono eseguite correttamente.	Il cablaggio è stato eseguito in maniera non perfetta. Disordine nella disposizione dei cavi. Due o più connessioni del circuito non eseguite correttamente.	Il cablaggio è stato eseguito correttamente , vi è tuttavia qualche imperfezione nella disposizione delle numerazioni e nelle connessioni. La configurazione dei dispositivi e degli indirizzi di gruppo è nominata ma non intuitiva.	Il cablaggio è stato eseguito correttamente e non si riscontrano imperfezioni nella numerazione e nelle connessioni. La configurazione dei dispositivi e degli indirizzi di gruppo è correttamente nominata.	
30%					
Documentazione tecnica	La configurazione dei dispositivi e degli indirizzi di gruppo non è adeguata. Non fornisce la documentazione tecnica richiesta. Fornisce una documentazione tecnica molto incompleta. I tempi di consegna non sono stati rispettati.	Fornisce una documentazione tecnica non completa e/o con mancanze e/o errori di logica rilevanti.	Fornisce una documentazione tecnica completa con piccole mancanze e/o errori superficiali , rispettando i tempi di consegna.	Fornisce una documentazione tecnica completa e corretta , rispettando i tempi di consegna.	
20%					
Tempo di esecuzione	Tempo di esecuzione non rispettato: Vengono tolti 10 centesimi sul voto finale del collaudo			Tempo di esecuzione rispettato: La valutazione è quella ottenuta con il collaudo	

4) Unità di apprendimento classe III

Denominazione	Costruzione misuratore di temperatura ed umidità.	
Compito - prodotto	1. Realizzazione di scheda elettronica in kit di montaggio per il controllo di parametri tipici del grado di comfort ambientale (misura del punto di rugiada). 2. Relazione tecnica. 3. Relazione finale.	
Competenze mirate	Facilitare negli allievi l'acquisizione di strumenti formali, logici e matematici, imparando a gestirli ed applicarli nei diversi ambiti generali e specifici. Guidare gli allievi nell'analisi e nella rappresentazione di processi e sistemi tecnologici utilizzando all'occorrenza opportuni strumenti e modelli logico-formali. Imparare a gestire problematiche, trovando le soluzioni più opportune in funzione dell'offerta tecnologica attuale. Creare sistemi di controllo automatici, comprendendo le dinamiche che intervengono durante il loro funzionamento. Comprendere il carattere interdisciplinare delle moderne tecnologie. Favorire la comprensione di linguaggi tecnici e di programmazione. Attuare una ricerca attiva di informazioni sul Web. Rielaborare e sintetizzare i concetti acquisiti.	
	Abilità	Conoscenze
	<i>Assi culturali</i>	
Stimolare i ragazzi ad acquisire la terminologia e le conoscenze delle attrezzature e dei laboratori. Comprendere semplici testi tecnici. Arricchire il proprio vocabolario con termini appropriati alle situazioni da descrivere. Produrre semplici testi per comunicare informazioni. Rielaborare concetti acquisiti, comprendendone il carattere interdisciplinare. Utilizzare il dizionario italiano-inglese per la traduzione di termini tecnici della comunità professionale. Applicare le proprietà delle operazioni e utilizzare procedure di calcolo. Conoscere i principali linguaggi tecnici di programmazione ed applicarli alla situazione presa in esame.	L'utilizzo del linguaggio tecnico in campo elettronico. I principali termini tecnici del settore elettronico. La struttura e le corrette modalità di esecuzione di una relazione tecnica. L'utilizzo del dizionario e dei glossari tecnici. L'utilizzo in autonomia dello strumento informatico finalizzato alla ricerca di informazioni. Utilizzo dei sistemi operativi e dei principali software per la scrittura, il calcolo, la redazione di tabelle e grafici, il disegno. I principali linguaggi di programmazione in campo elettronico ed informatico.	
	<i>Area professionale</i>	
Riconoscere elementi di rischio ambientale. Applicare misure di sicurezza nell'installazione di apparecchiature elettroniche. Utilizzare correttamente le attrezzature per il disegno. Realizzare schemi elettronici utilizzando la simbologia adatta. Produrre una relazione tecnica specifica per descrivere l'esperienza che si andrà a svolgere. Ricavare lo schema elettronico da ricerca attiva sul Web. Distinguere i singoli componenti riconoscendo le loro caratteristiche e la loro funzione. Scegliere correttamente i singoli componenti da applicare al proprio prodotto.	I principali rischi ambientali in ambito lavorativo. I rischi specifici nel settore elettronico. Le normative specifiche di settore. Lettura ed interpretazione corretta dei simboli utilizzati per raffigurare schemi elettronici. La relazione tecnica specifica per il prodotto da realizzare. Esecuzione di una ricerca mirata su internet per completare le informazioni necessarie allo sviluppo del lavoro assegnato. Scelta e gestione della componentistica elettronica necessaria. Corretta esecuzione di misure di continuità e resistenza.	

(Segue)

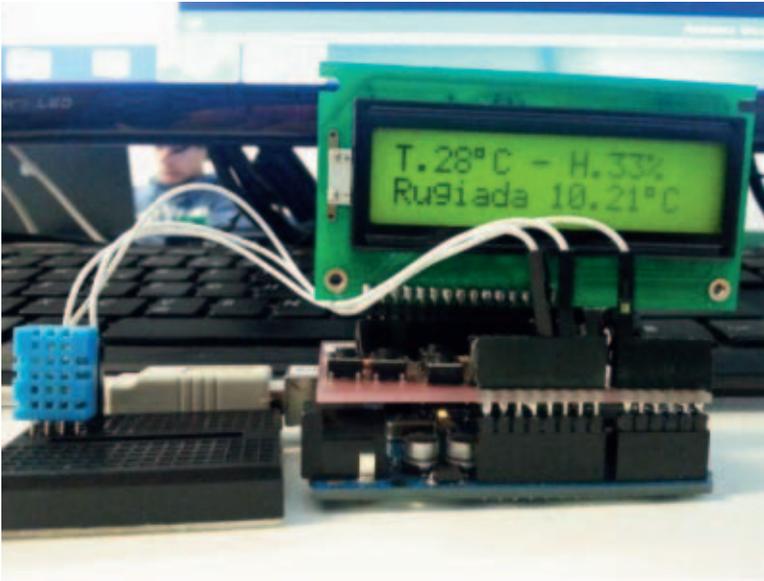
Abilità	Conoscenze
<i>Area professionale</i>	
Saper utilizzare il tester per eseguire misurazioni di precisione. Applicare i linguaggi di programmazione su un dispositivo commerciale di tipo aperto.	Utilizzo del linguaggio di programmazione specifico per il dispositivo elettronico da realizzare.
<i>Cittadinanza</i>	
Conoscere il significato dei termini fondamentali legati alla comunità professionale elettronica. Sviluppare la consapevolezza di operare in un ambiente professionale. Imparare a lavorare in piccoli gruppi.	Corretta comunicazione in ambito professionale e corretto utilizzo dei termini tecnici. Comportamento ed aiuto reciproco in ambito lavorativo, in particolar modo durante il lavoro di gruppo.
Utenti destinatari	Allievi del terzo anno. L'UdA consente di verificare personalmente il carattere interdisciplinare del percorso di studi intrapreso.
Prerequisiti	È necessario preparare adeguatamente l'esercitazione; in particolare bisogna conoscere a grandi linee il significato dei linguaggi di programmazione e la saldatura a stagno di piccoli componenti elettronici.
Fase di applicazione	Secondo periodo dell'anno scolastico.
Tempi	La durata totale dell'UdA (50 ore) va suddivisa in 30 ore di preparazione in aula e laboratorio di informatica (da concludere con la redazione di una relazione tecnica preventiva) e 20 ore di laboratorio di elettronica e programmazione (da concludere con la redazione di una relazione tecnica sull'intera esperienza).
Esperienze attivate	T1: Presentazione del lavoro da svolgere T2: Studio della componentistica elettronica da utilizzare e della sua programmazione T3: Redazione di relazione tecnica preventiva T4: Consegna di schemi e materiali (ricerca su Internet) T5: Realizzazione glossario tecnico in lingua italiana e inglese T6: Realizzazione dell'esercitazione rispettando le specifiche assegnate, le norme antinfortunistiche e la normativa elettrica T7: Misure di continuità e resistenza delle apparecchiature T8: Programmazione del dispositivo realizzato T9: Verifica di funzionamento del dispositivo T10: Identificazione e recupero di eventuali anomalie T11: Stesura relazione descrittiva del prodotto realizzato con supporto informatico T12: Valutazione finale
Metodologia	Lavoro individuale e di squadra. Interazione con docenti/formatori delle diverse aree. Attività preparatoria in aula e laboratorio informatico. Attività operativa in laboratorio elettronico. Verifica qualitativa e funzionale del lavoro eseguito.
Risorse umane • interne • esterne	<i>Formatori dell'area linguaggi:</i> curano la preparazione degli allievi nella comprensione di testi e nella redazione di documenti utilizzando il linguaggio tecnico. <i>Formatore dell'area scientifico-tecnologica:</i> affina il corretto utilizzo delle capacità logico-matematiche e fornisce supporto durante l'uso del PC e dei linguaggi di programmazione.

(Segue)

Risorse umane <ul style="list-style-type: none">• interne• esterne	<i>Formatore dell'area professionale:</i> segue lo svolgimento dell'UdA in laboratorio, intervenendo prontamente e correggendo costantemente eventuali difformità. Verifica il corretto utilizzo degli strumenti di verifica ed autovalutazione. Segue ed eventualmente corregge in itinere la corretta redazione delle relazioni.
Strumenti	Materiali di supporto. Postazioni in aula informatica (1 per allievo). Schemi elettronici. Allegati da 1 a 3. Postazioni in laboratorio elettronico (1 per allievo) complete di dispositivi di alimentazione, interruzione ed utilizzatori elettrici. Strumentazioni di misura elettrica. Per maggiori raggugli tecnici sulla realizzazione dell'esercitazione si rimanda al seguente indirizzo web: http://cfpmanfredini.wordpress.com/?s=dht11 nel quale è possibile trovare i riferimenti necessari, gli schemi di collegamento, gli eventuali dispositivi ausiliari e la indicazioni per l'acquisto in economia della componentistica elettronica da utilizzare.
Valutazione	La valutazione verrà eseguita tenendo conto di dati oggettivi e di parametri legati al grado di autonomia raggiunti dagli allievi. Si dovrà approntare una rubrica per valutare qualitativamente e funzionalmente l'operato nella maniera più oggettiva possibile. Le voci valutate dovranno tener conto del contributo fornito dalle relazioni e della parte relativa alla programmazione del dispositivo, assegnando, a discrezione dei formatori, un peso più o meno evidente. A titolo di esempio si riporta una tabella con voci e pesi che possono variare in funzione dei parametri sopra elencati (Allegato 4).

Allegato 1

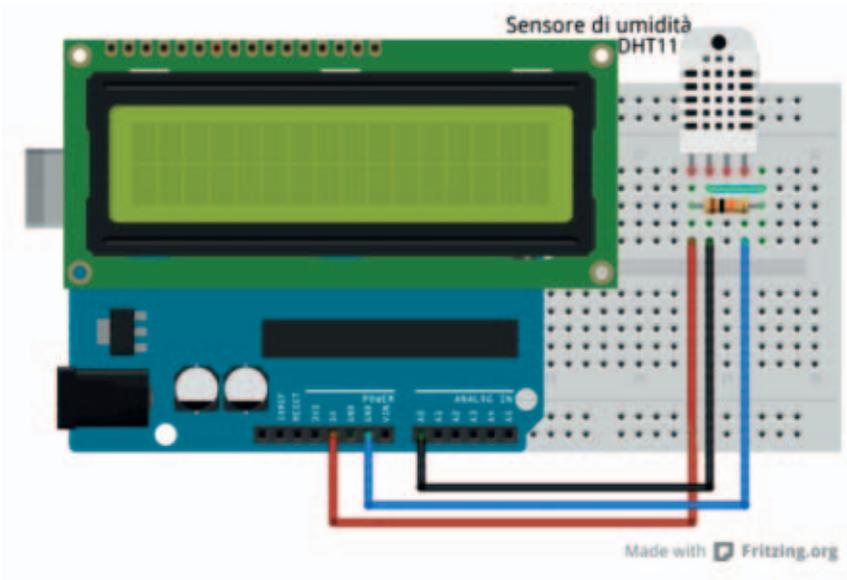
Circuito in funzione



(Fonte: CFP Manfredini di Este)

Allegato 2

Schema di montaggio del sensore DHT 11



(Fonte: CFP Manfredini di Este)

Allegato 3

Piedinatura e collegamenti del sensore DHT11

Caratteristiche del sensore:

Tensione di funzionamento: 3-5V

Corrente massima durante la conversione: 2.5mA max

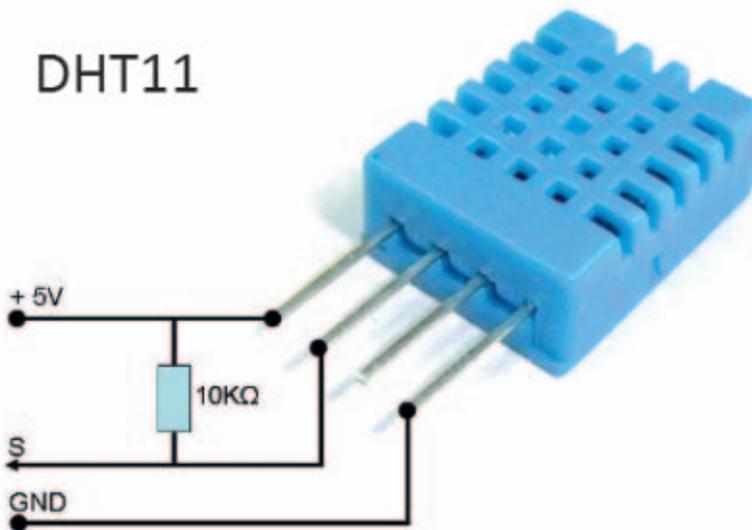
Campo di misura umidità: 20-80% con precisione del 5%

Campo di misura temperatura: 0-50°C con precisione di $\pm 2^\circ\text{C}$

Frequenza di campionamento massima: 1Hz (una al secondo)

Dimensioni: 15.5mm x 12mm x 5.5mm

4 piedini distanziati 0.1"



(Fonte: CFP Manfredini di Este)

Allegato 4

Scheda di Valutazione – U.d.A

Corso: _____

Allievo: _____

Focus	AVANZATO	INTERMEDIO	BASILARE	NON RAGGIUNTO
A) <i>Ricerca e scelta componenti preparazione e disegno degli schemi</i>	L'allievo esegue correttamente le operazioni richieste	L'allievo esegue con discreta precisione le operazioni richieste	L'allievo esegue in maniera sufficiente corretta le operazioni richieste	L'allievo non è in grado di eseguire le operazioni richieste
	30	24	18	12
B) <i>Corretta esecuzione delle saldature</i>	L'allievo esegue correttamente le saldature a stagno	L'allievo esegue le saldature a stagno con discreta precisione	L'allievo esegue le saldature a stagno con sufficiente precisione	L'allievo non è in grado di eseguire le saldature a stagno in maniera funzionale né qualitativa
	30	24	18	12
C) <i>Verifica delle funzionalità del dispositivo</i>	L'allievo esegue correttamente le verifiche richieste sul dispositivo	L'allievo esegue con discreta precisione le verifiche richieste sul dispositivo	L'allievo esegue in maniera sufficientemente corretta le verifiche richieste sul dispositivo	L'allievo non è in grado di eseguire le verifiche richieste sul dispositivo
	25	20	15	10
D) <i>Osservazione informale dei comportamenti dell'allievo</i>	E' attento e concentrato. Dimostra padronanza dei concetti acquisiti	L'allievo è attento e concentrato, ma dimostra poca padronanza dei concetti acquisiti	L'allievo non è attento. Dimostra sufficiente padronanza dei concetti acquisiti	L'allievo non è attento e non ha alcuna padronanza dei concetti acquisiti
	5	4	3	2
E) <i>Osservazione dell'autonomia dell'allievo</i>	L'allievo è autonomo e sicuro	L'allievo è parzialmente autonomo, chiede aiuto saltuariamente all'insegnante	L'allievo chiede spesso l'ausilio all'insegnante, è poco autonomo	L'allievo non è autonomo
	5	4	3	2
F) <i>Osservazione informale dell'ordine, della precisione e del sapersi spiegare dell'allievo</i>	L'allievo è preciso, ordinato e sa trasmettere ciò che vuole dire in maniera corretta	L'allievo è preciso, ma disordinato. Sa trasmettere in maniera poco precisa ciò che vuole dire	L'allievo è poco preciso e disordinato. Sa trasmettere in maniera confusa ed errata ciò che vuole dire	L'allievo è totalmente impreciso e disordinato. Non sa trasmettere ciò che vuole dire
	5	4	3	2

5) Unità di apprendimento classe III

Denominazione	Carico, scarico e manutenzione di impianto contenente gas refrigeranti.	
Compito - prodotto	<ol style="list-style-type: none"> 1. Piano per la manipolazione ed il corretto stoccaggio di F-gas. 2. Intervento di manutenzione su impianto con connessione dei tubi in rame in saldobrasatura. 3. Relazione tecnica. 4. Relazione finale. 	
Competenze mirate	<p>Compiere azioni consapevoli in relazione alla sicurezza in ambito lavorativo e alla tutela dell'ambiente e del paesaggio.</p> <p>Applicare concretamente principi di lavoro stereotipati, assumendo un atteggiamento responsabile nei confronti del gruppo di lavoro di appartenenza.</p> <p>Conoscere tutti gli aspetti ambientali legati al settore della frigoria.</p> <p>Conoscere caratteristiche e proprietà degli F-gas.</p> <p>Studiare la normativa e la simbologia tecnica specifica del settore. Utilizzare correttamente la terminologia tecnica del settore.</p> <p>Utilizzare i mezzi informatici per stendere una relazione tecnica relativamente a quanto si prevede di realizzare in laboratorio.</p> <p>Permettere agli allievi di riportare in campo pratico le nozioni apprese nella parte teorica.</p> <p>Responsabilizzare gli allievi nelle attività operative in funzione delle indicazioni ricevute da un tecnico esperto.</p> <p>Eseguire le verifiche tecniche tipiche degli impianti di frigoria.</p>	
	Abilità	Conoscenze
	<i>Assi culturali</i>	
	<p>Stimolare i ragazzi ad acquisire la terminologia e le conoscenze delle attrezzature e dei laboratori.</p> <p>Arricchire il proprio vocabolario con termini appropriati alle situazioni da descrivere.</p> <p>Produrre semplici testi per comunicare informazioni.</p> <p>Comprendere semplici testi tecnici.</p> <p>Utilizzare il dizionario italiano-inglese per la traduzione di termini tecnici della comunità professionale.</p> <p>Riconoscere la classificazione degli F-gas, facendo riferimento alle loro caratteristiche fisiche ed alle corrette procedure di stoccaggio.</p>	<p>I termini tecnici ed i materiali utilizzati nel campo della frigoria.</p> <p>La struttura e le corrette modalità di esecuzione di una relazione tecnica.</p> <p>L'utilizzo del dizionario e dei glossari tecnici.</p> <p>Redazione di testi tecnici.</p> <p>Studio delle caratteristiche e delle proprietà fisico-chimiche degli F-gas.</p> <p>Approfondimento dei temi legati alla sostenibilità ambientale, al protocollo di Montreal ed al protocollo di Kyoto.</p> <p>Approfondimento della parte legislativa legata alla corretta manipolazione ed allo stoccaggio degli F-gas.</p>
	<i>Area professionale</i>	
	<p>Conoscere i rischi correlati all'ambiente di lavoro.</p> <p>Riconoscere elementi di rischio ambientale.</p> <p>Fornire agli allievi competenze nell'ambito della frigoria e della manipolazione e stoccaggio degli F-gas.</p> <p>Adottare comportamenti adeguati alle norme antinfortunistiche.</p> <p>Riconoscere le caratteristiche e utilizzare correttamente le varie attrezzature del laboratorio termoidraulico.</p> <p>Riconoscere le caratteristiche generali dei materiali utilizzati.</p>	<p>I principali rischi ambientali in ambito lavorativo.</p> <p>I rischi specifici nel settore della frigoria.</p> <p>Le normative specifiche di settore.</p> <p>Utilizzo dei principali dispositivi di protezione individuale.</p> <p>Redazione di relazione tecnica a preventivo.</p> <p>Studio delle attrezzature utilizzate in ambito frigorifero.</p> <p>Modi corretti di operare per realizzare il vuoto all'interno di un impianto e procedere al suo caricamento.</p>

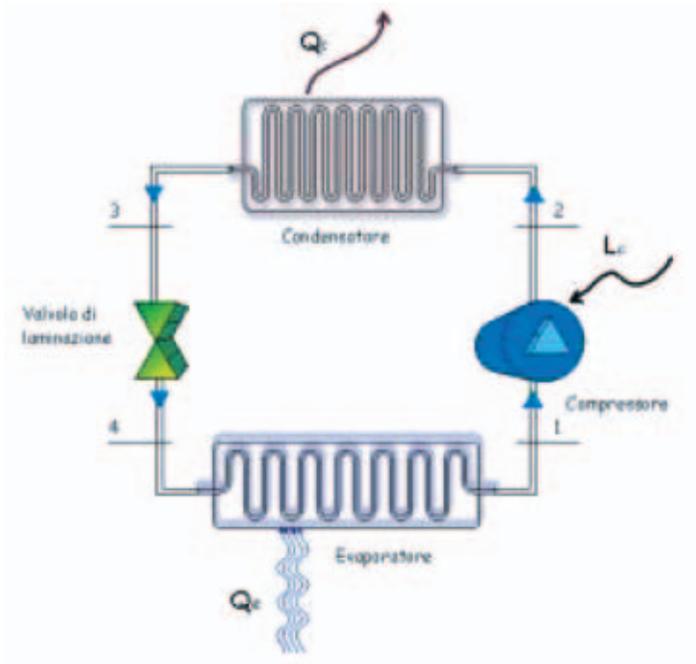
(Segue)

Abilità	Conoscenze
<i>Area professionale</i>	
Seguire procedure normalizzate per eseguire correttamente le operazioni necessarie alla creazione del vuoto, al caricamento ed al ripristino delle ideali condizioni di funzionamento di un impianto di frigoriferia. Applicare le procedure di controllo e di verifica. Collaudare l'impianto.	Ricerca delle eventuali fughe con l'utilizzo della strumentazione a disposizione. Utilizzo delle informazioni ricavate da manuali tecnici e dispense allegate alle strumentazioni disponibili. Redazione di relazione tecnica consuntiva, con indicazione delle difficoltà riscontrate e delle soluzioni applicate.
<i>Cittadinanza</i>	
Conoscere il significato dei termini fondamentali legati alla comunità professionale di riferimento. Sviluppare la consapevolezza di operare in un ambiente professionale. Imparare a collaborare.	Corretta comunicazione in ambito professionale e corretto utilizzo dei termini tecnici. Comportamento ed aiuto reciproco in ambito lavorativo, in particolar modo durante il lavoro di squadra.
Utenti destinatari	L'UdA è dedicata a classi del terzo anno.
Prerequisiti	Per gli allievi è richiesta una preparazione teorica preventiva in aula e laboratorio di informatica. L'esercitazione viene eseguita a piccoli gruppi per cui occorre prevedere un efficace avvicendamento degli allievi (dedicando il resto del tempo alla preparazione delle relazioni ed alla ricerca attiva di informazioni sugli F-gas).
Fase di applicazione	Secondo periodo del terzo anno.
Tempi	La durata dell'UdA è stimata in 20 ore (10 di aula e laboratorio di informatica e 10 di laboratorio energie rinnovabili a rotazione), a patto di impegnare in maniera efficace i tempi di inattività degli allievi.
Esperienze attivate	T1: Presentazione del lavoro T2: Studio del progetto e realizzazione di schema base di impianto frigorifero T3: Esecuzione dell'esercitazione in piccoli gruppi, alternandoli con il lavoro in aula di informatica T4: Redazione di relazione tecnica preventiva T5: Realizzazione glossario tecnico in lingua italiana e inglese T6: Verifiche e collaudi al termine di ogni esercitazione T7: Identificazione e recupero di eventuali anomalie T8: Stesura relazione descrittiva del lavoro realizzato con supporto informatico T9: Valutazione finale
Metodologia	Lavoro cooperativo. Interdisciplinarietà. Proiezione audiovisivi didattici. Proiezione lucidi. Utilizzo di dispense e libri. Attività operativa in laboratorio energie rinnovabili.
Risorse umane • interne • esterne	<i>Formatori dell'area linguaggi</i> : curano la preparazione relativa alla lettura, interpretazione e comprensione dei testi tecnici. <i>Formatore dell'area scientifica</i> : responsabile degli obiettivi specifici legati allo studio delle caratteristiche fisico-chimiche degli F-gas ed al loro corretto stoccaggio. <i>Formatore dell'area tecnologica</i> : responsabile della preparazione e della redazione di relazioni tecniche in formato cartaceo e digitale. <i>Formatori dell'area professionale</i> : responsabili dell'unità di apprendimento nella realizzazione e nel collaudo dell'impianto frigorifero. Responsabili degli obiettivi specifici di apprendimento professionali. <i>Tutor-coordinatore</i> : supporto del team dei formatori.

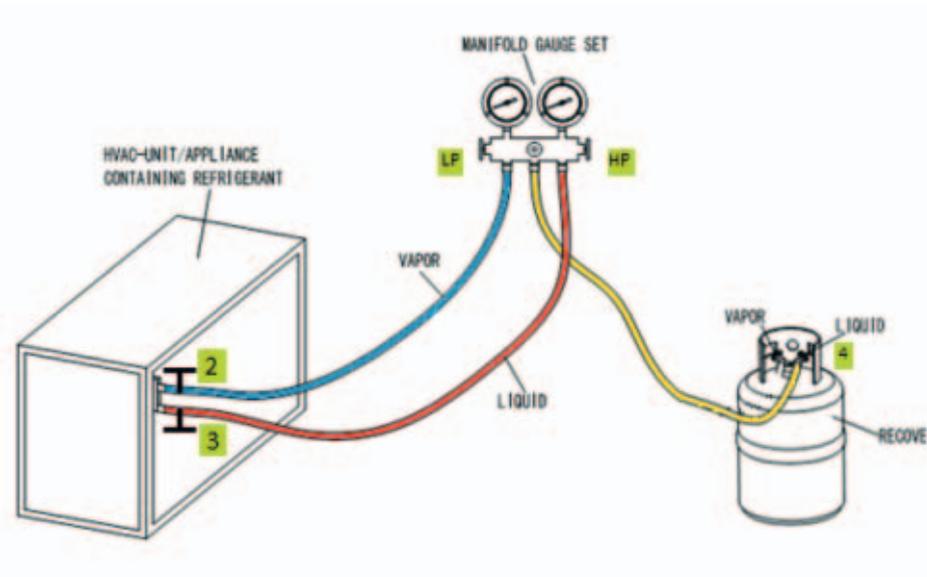
(Segue)

Strumenti	Materiali di supporto. Postazioni in aula informatica (1 per allievo). Schemi frigoriferi (Allegati 1 e 2). Postazione in laboratorio energie rinnovabili/frigoriferi completa di prelaborato, costituita da gruppo evaporatore, gruppo condensatore, valvola di laminazione e compressore; in alternativa è possibile costruire un'isola di simulazione a tenuta stagna seguendo istruzioni ricavate da internet. Pompa del vuoto e fruste a corredo. Set di manometri. Cercafughe elettronico. Bombola vuota e bombola contenente F-gas.
Valutazione	La valutazione verrà eseguita tenendo conto di dati oggettivi e di parametri legati al grado di autonomia raggiunti dagli allievi. Viene fornita, a titolo di esempio, una rubrica (Allegato 3) per valutare quantitativamente e qualitativamente l'operato nella maniera più oggettiva possibile. All'interno delle voci valutate potrà essere inserito il contributo fornito dalle relazioni, assegnando, a discrezione dei formatori, un peso più o meno evidente.

Allegato 1



Allegato 2 - CARICO GAS (impianto nuovo e scarico)



Allegato 3
Scheda di Valutazione – U.d.A

Corso: _____

Allievo: _____

Focus	AVANZATO	INTERMEDIO	BASILARE	NON RAGGIUNTO
A) <i>Preparazione del vuoto</i>	L'allievo esegue correttamente le operazioni richieste	L'allievo esegue con discreta precisione le operazioni richieste	L'allievo esegue in maniera sufficientemente corretta le operazioni richieste	L'allievo non è in grado di eseguire le operazioni richieste
	30	24	18	12
B) <i>Caricamento impianto</i>	L'allievo sa caricare correttamente le tubazioni e gli altri elementi dell'impianto	L'allievo sa caricare con discreta precisione le tubazioni e gli altri elementi dell'impianto	L'allievo carica in maniera sufficientemente corretta le tubazioni e gli altri elementi dell'impianto	L'allievo non è in grado di caricare correttamente le tubazioni e gli altri elementi dell'impianto
	30	24	18	12
C) <i>Scaricamento impianto</i>	L'allievo sa scaricare correttamente le tubazioni e gli altri elementi dell'impianto	L'allievo sa scaricare con discreta precisione le tubazioni e gli altri elementi dell'impianto	L'allievo scarica in maniera sufficientemente corretta le tubazioni e gli altri elementi dell'impianto	L'allievo non è in grado di scaricare correttamente le tubazioni e gli altri elementi dell'impianto
	25	20	15	10
D) <i>Osservazione informale dei comportamenti dell'allievo</i>	È attento e concentrato. Dimostra padronanza dei concetti acquisiti	L'allievo è attento e concentrato, ma dimostra poca padronanza dei concetti acquisiti	L'allievo non è attento. Dimostra sufficiente padronanza dei concetti acquisiti	L'allievo non è attento e non ha alcuna padronanza dei concetti acquisiti
	5	4	3	2
E) <i>Osservazione dell'autonomia dell'allievo</i>	L'allievo è autonomo e sicuro	L'allievo è parzialmente autonomo, chiede aiuto saltuariamente all'insegnante	L'allievo chiede spesso l'ausilio all'insegnante, è poco autonomo	L'allievo non è autonomo
	5	4	3	2
F) <i>Osservazione informale dell'ordine, della precisione e del sapersi spiegare dell'allievo</i>	L'allievo è preciso, ordinato e sa trasmettere ciò che vuole dire in maniera corretta	L'allievo è preciso, ma disordinato. Sa trasmettere in maniera poco precisa ciò che vuole dire	L'allievo è poco preciso e disordinato. Sa trasmettere in maniera confusa ed errata ciò che vuole dire	L'allievo è totalmente impreciso e disordinato. Non sa trasmettere ciò che vuole dire
	5	4	3	2

*Unità di apprendimento per il quarto anno*

N	UNITÀ DI APPRENDIMENTO
1	Costruzione lampioncino fotovoltaico.
2	Costruzione centralina fotovoltaica per ricarica smartphone via USB.
3	Costruzione di isole di simulazione per test di verifica del grado di isolamento di diversi materiali usati in edilizia.
4	Istallazione impianto termo-fotovoltaico.
5	Impianto fotovoltaico ad isola per alimentazione di mini-impianto solare (pompa e centralina).

1) Unità di apprendimento classe IV

Denominazione	Costruzione lampioncino fotovoltaico.	
Compito - prodotto	<p>1. Costruzione impianto ad isola in CC in grado di alimentare in autonomia lampade a LED con corretta sequenza giorno/notte.</p> <p>2. Relazione tecnica.</p> <p>3. Relazione finale.</p>	
Competenze mirate	<p>Responsabilizzare gli allievi nelle attività operative in funzione delle indicazioni ricevute da un tecnico esperto.</p> <p>Relazionarsi e collaborare con gli altri.</p> <p>Riuscire a tradurre uno schema in realizzazione pratica, applicando correttamente le norme antinfortunistiche.</p> <p>Eseguire una relazione tecnica preventiva inerente i passaggi da eseguire per la realizzazione dei collegamenti ed i materiali da utilizzare.</p> <p>Costruire e cablare correttamente un piccolo impianto fotovoltaico ad isola in CC.</p> <p>Eseguire le verifiche tecniche tipiche degli impianti fotovoltaici, controllando in particolare (tramite l'ausilio di solarimetro) la produzione effettiva in funzione delle caratteristiche del luogo di installazione.</p> <p>Eseguire una relazione a consuntivo da cui emergano le difficoltà emerse durante l'installazione.</p> <p>Proporre soluzioni adeguate al miglioramento dell'opera portata a termine.</p> <p>Suggerire soluzioni tecniche per la realizzazione di manutenzioni ordinarie programmate.</p>	
	Abilità	Conoscenze
	<i>Assi culturali</i>	
	<p>Arricchire il proprio vocabolario con termini appropriati alle situazioni da descrivere.</p> <p>Utilizzare il linguaggio tecnico corretto per la redazione di una relazione, gestendo adeguatamente l'uso di vocaboli in lingua straniera.</p> <p>Applicare regole matematiche confrontando quote, livelli, tolleranze.</p> <p>Individuare l'incertezza associata ad una misura.</p> <p>Utilizzare il mezzo informatico per rappresentare graficamente oggetti e per redigere testi.</p> <p>Eseguire calcoli di tipo progettuale, dimensionando correttamente i dispositivi elettrici di produzione, accumulo e consumo.</p> <p>Utilizzare software specifici per la progettazione fotovoltaica.</p>	<p>I principali termini tecnici del settore fotovoltaico.</p> <p>La corretta redazione di una relazione tecnica utilizzando in maniera appropriata i termini specifici in lingua italiana e straniera.</p> <p>I principi di calcolo utilizzati nelle fasi di progettazione (dimensionamenti e verifiche).</p> <p>L'utilizzo in autonomia dello strumento informatico finalizzato alla ricerca di informazioni.</p> <p>Utilizzo dei sistemi operativi e dei principali software per la scrittura, il calcolo, la redazione di tabelle e grafici, il disegno, la progettazione ed il dimensionamento degli impianti fotovoltaici.</p>
	<i>Area professionale</i>	
	<p>Applicare concetti di base di progettazione elettrica, sviluppando spirito critico e proponendo soluzioni alternative valide.</p> <p>Eseguire correttamente schemi fotovoltaici in modalità cartacea e digitale.</p> <p>Applicare concetti basilari del campo fotovoltaico durante l'attività laboratoriale.</p>	<p>La progettazione elettrica e fotovoltaica applicata alla realtà: dimensionamento ed efficacia del prodotto in fase di studio e di successiva realizzazione.</p> <p>Redazione di schemi fotovoltaici in formato cartaceo e digitale.</p> <p>Redazione di relazione tecnica preventiva.</p> <p>Utilizzo in sicurezza degli strumenti tipici della professione.</p>

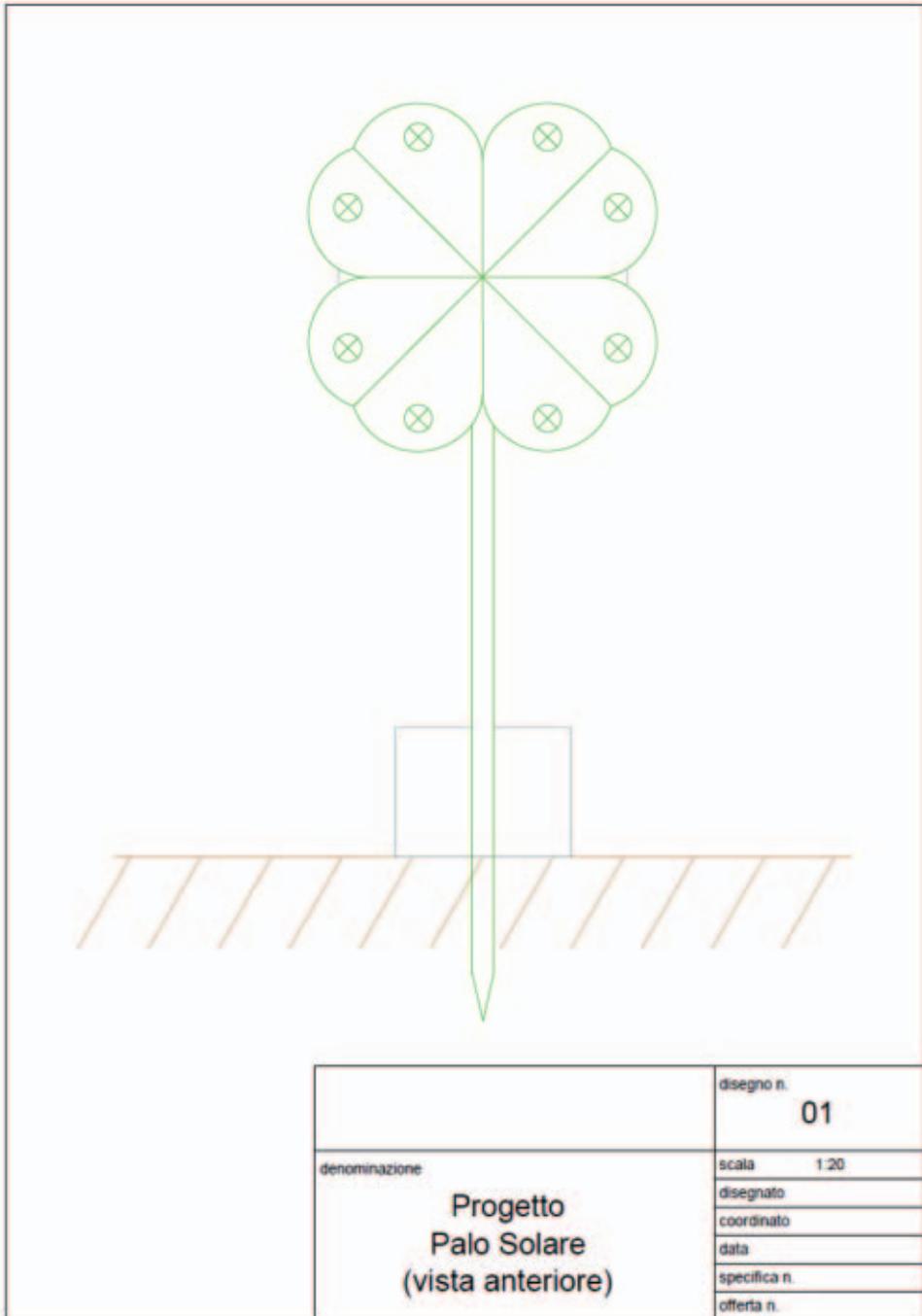
(Segue)

<p>Elaborare in maniera attiva un metodo di lavoro efficace operando nel rispetto delle norme di sicurezza ed igiene sul lavoro. Leggere e realizzare praticamente uno schema elettrico di montaggio. Utilizzare correttamente utensili ed apparecchi per misure elettriche e verifiche funzionali. Applicare criteri logici di manutenzione e verifiche programmate. Procedere al collocamento del manufatto in luogo adatto a favorire il suo miglior funzionamento.</p>	<p>La lettura e l'interpretazione di un progetto di un semplice impianto fotovoltaico ad isola funzionante in CC. I principali strumenti di verifica funzionale utilizzati in campo fotovoltaico. Controllo e verifica puntuale del lavoro svolto. Correzione di eventuali anomalie e difetti di funzionamento. Redazione di relazione tecnica finale, corredata da schemi e scheda di manutenzione ordinaria per l'impianto realizzato.</p>
<i>Cittadinanza</i>	
<p>Essere in grado di relazionarsi con gli altri. Saper cogliere le informazioni necessarie affinando l'ascolto e l'interazione con esperti. Imparare a collaborare attivamente in un gruppo di lavoro.</p>	<p>L'interazione partecipativa e le sue dinamiche. Il lavoro di gruppo: obiettivi e finalità. L'autovalutazione delle proprie capacità. La leadership all'interno di un gruppo.</p>
Utenti destinatari	<p>L'UdA è dedicata ad allievi del quarto anno e prevede lavoro in piccoli gruppi con assunzione di responsabilità sul proprio operato; poiché all'interno del laboratorio sarà possibile realizzare uno o al massimo due impianti è possibile far lavorare in contemporanea max 2 gruppi su parti diverse dell'impianto stesso, impegnando il resto della classe su altre esercitazioni o in attività di preparazione inerenti la stessa UdA.</p>
Prerequisiti	<p>È richiesta una preparazione teorica preventiva sulla parte fotovoltaica, sia sulla progettazione che sul dimensionamento dell'impianto. Si suggerisce anche di svolgere una lezione di ripasso sulle misure elettriche tipiche delle applicazioni fotovoltaiche.</p>
Fase di applicazione	<p>Primo periodo dell'anno scolastico.</p>
Tempi	<p>La durata è stimata in 70 ore complessive, eseguite in alternanza tra teoria e pratica ed in funzione del numero di persone presenti nella classe (sarà necessario attivare una collaborazione specifica tra i docenti delle diverse aree). Se si sceglie di realizzare anche lo scatolato e la struttura metallica sarà necessario prevedere almeno 30 ore aggiuntive in cooperazione con i docenti del settore meccanico.</p>
Esperienze attivate	<p>T1: Presentazione del lavoro da svolgere T2: Studio approfondito della struttura e della componentistica fotovoltaica (rif. Allegati da 1 a 4, riportati a titolo di esempio) T3: Redazione di relazione tecnica a preventivo T4: Suddivisione della classe in gruppi che opereranno alternandosi tra l'impianto ed il lavoro in aula e/o laboratorio informatico T5: Controllo delle apparecchiature da installare T6: Eventuali interventi correttivi in itinere T7: Realizzazione del manufatto rispettando le specifiche tecniche (tramite l'utilizzo delle istruzioni di montaggio fornite dai costruttori dei dispositivi installati), le norme di sicurezza e le normative CEI T8: Verifica conclusiva del lavoro: aspetto funzionale e qualitativo T9: Intervento di verifica strumentale dell'impianto T10: Eventuali interventi di correzione della funzionalità del manufatto e predisposizione di piano di manutenzione ordinaria</p>

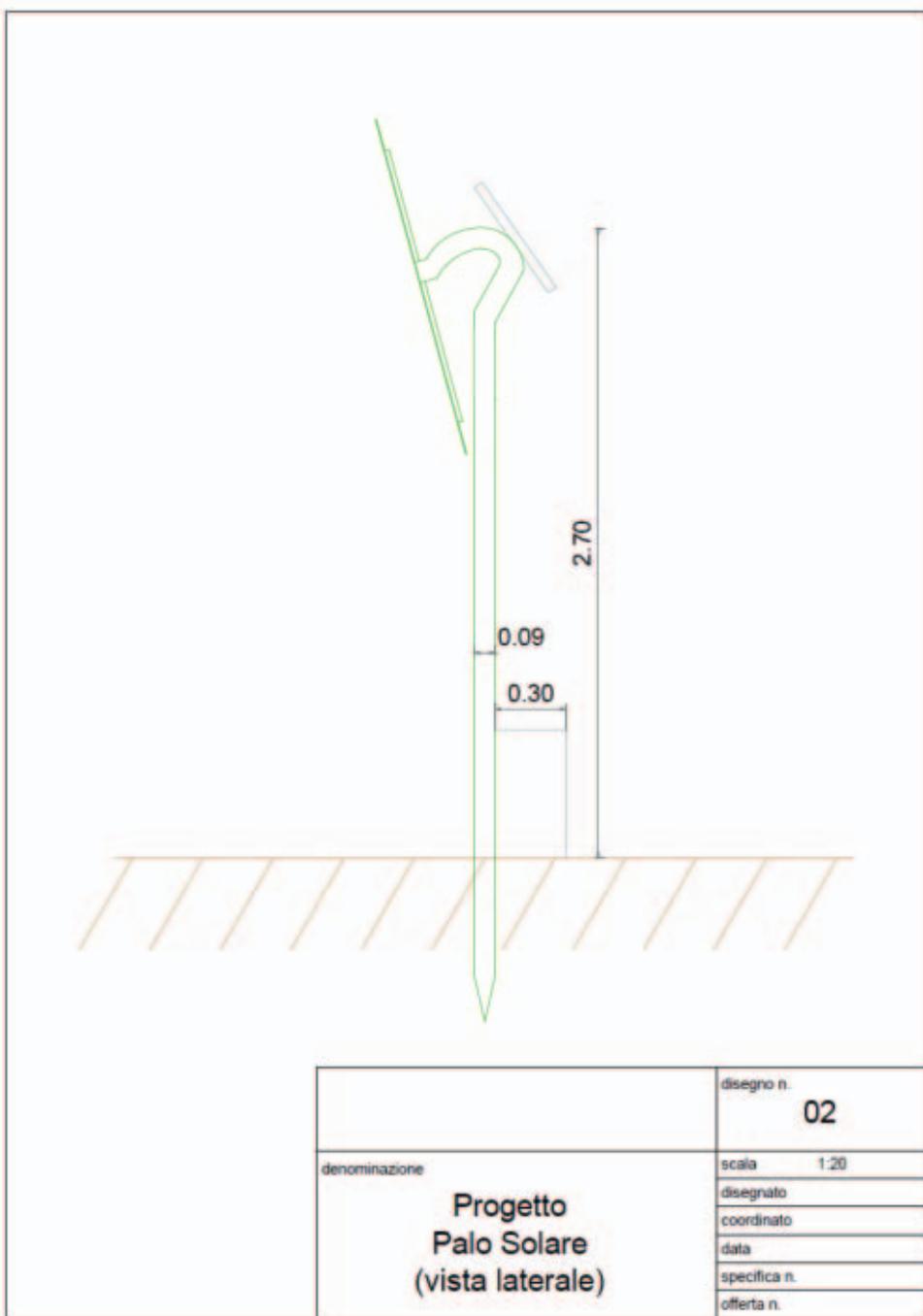
(Segue)

Esperienze attivate	T11: Redazione di relazione finale sul compito svolto, corredata da miglione applicabili al sistema realizzato T12: Valutazioni finali
Metodologia	Lavoro individuale e di squadra. Interazione con docenti/formatori delle diverse aree. Attività preparatoria in aula e laboratorio informatico. Attività operativa in laboratorio energie rinnovabili. Verifica approfondita del lavoro eseguito. Redazione di relazioni tecniche specifiche.
Risorse umane <ul style="list-style-type: none">• interne• esterne	<i>Formatori dell'area linguaggi:</i> curano la preparazione degli allievi nella comprensione di testi e nella redazione di documenti utilizzando il linguaggio tecnico. <i>Formatore dell'area scientifico-tecnologica:</i> affina il corretto utilizzo delle capacità logico-matematiche e fornisce supporto durante l'uso del PC e dei software specifici. Prepara adeguatamente gli allievi sui concetti relativi alla progettazione fotovoltaica. <i>Formatore dell'area professionale:</i> segue lo svolgimento dell'UdA in laboratorio, intervenendo prontamente e correggendo costantemente eventuali difformità. Verifica il corretto utilizzo degli strumenti di verifica ed autovalutazione. Guida gli allievi durante la redazione e la cura delle relazioni e del programma di manutenzione ordinaria (tecnica a preventivo e consuntiva). <i>Tutor-coordinatore:</i> supporta i formatori delle diverse aree e predisporre eventuali collaborazioni con i docenti dell'area meccanica se necessita la realizzazione di strutture portanti.
Strumenti	Materiali di supporto. Postazioni in aula informatica (1 per allievo). Schemi fotovoltaici specifici. Allegati da 1 a 4 relativi all'opera da realizzare. Postazione in laboratorio energie rinnovabili con possibilità di lavoro in gruppi di 7/8 persone al massimo. Kit per energia rinnovabile che deve prevedere: modulo fotovoltaico, portafusibili, regolatore di carica, 1 batteria, cavi di grado solare, morsetti e materiali di consumo, fotocellula per accensione-spegnimento luci, gruppo lampade a LED. Struttura portante realizzata precedentemente o recuperata. Strumentazioni di misura elettrica (comprendenti 1 solarmetro).
Valutazione	La valutazione verrà eseguita tenendo conto di dati oggettivi e di parametri legati al grado di autonomia raggiunti dagli allievi. Viene fornita, a titolo di esempio, una rubrica per valutare quantitativamente e qualitativamente l'operato nella maniera più precisa possibile (Allegato 5). All'interno delle voci valutate potrà essere inserito il contributo fornito dalle relazioni e dal programma di manutenzione ordinaria redatto assegnando, a discrezione dei formatori, un peso più o meno evidente.

Allegato 1 – (Disegnato dagli allievi dei corsi per adulti del CFP di Vigliano Biellese)



Allegato 2 – (Disegnato dagli allievi dei corsi per adulti del CFP di Vigliano Biellese)



Allegato 3 – Lampione solare (tipologia 1).
Realizzato ed installato presso il CFP di Vigliano Biellese



Allegato 4 – Lampione solare (tipologia 2).
Realizzato ed installato presso il CFP di Vigliano Biellese



Allegato 5

Scheda di Valutazione – U.d.A

Corso: _____

Allievo: _____

Focus	AVANZATO	INTERMEDIO	BASILARE	NON RAGGIUNTO
A) <i>Progettazione e scelta dei componenti elettrici</i>	L'allievo esegue correttamente le operazioni richieste	L'allievo esegue con discreta precisione le operazioni richieste	L'allievo esegue in maniera sufficientemente corretta le operazioni richieste	L'allievo non è in grado di eseguire le operazioni richieste
	30	24	18	12
B) <i>Corretta esecuzione dei collegamenti</i>	L'allievo sa collegare correttamente i cavi e gli altri elementi dell'impianto	L'allievo sa collegare con discreta precisione i cavi e gli altri elementi dell'impianto	L'allievo collega in maniera sufficientemente corretta i cavi e gli altri elementi dell'impianto	L'allievo non è in grado di collegare correttamente i cavi e gli altri elementi dell'impianto
	30	24	18	12
C) <i>Corretto utilizzo degli strumenti di misura elettrica e verifica</i>	L'allievo esegue correttamente le operazioni richieste	L'allievo esegue con discreta precisione le operazioni richieste	L'allievo esegue in maniera sufficientemente corretta le operazioni richieste	L'allievo non è in grado di eseguire le operazioni richieste
	25	20	15	10
D) <i>Osservazione informale dei comportamenti dell'allievo</i>	È attento e concentrato. Dimostra padronanza dei concetti acquisiti	L'allievo è attento e concentrato, ma dimostra poca padronanza dei concetti acquisiti	L'allievo non è attento. Dimostra sufficiente padronanza dei concetti acquisiti	L'allievo non è attento e non ha alcuna padronanza dei concetti acquisiti
	5	4	3	2
E) <i>Osservazione dell'autonomia dell'allievo</i>	L'allievo è autonomo e sicuro	L'allievo è parzialmente autonomo, chiede aiuto saltuariamente all'insegnante	L'allievo chiede spesso l'ausilio all'insegnante, è poco autonomo	L'allievo non è autonomo
	5	4	3	2
F) <i>Osservazione informale dell'ordine, della precisione e del sapersi spiegare dell'allievo</i>	L'allievo è preciso, ordinato e sa trasmettere ciò che vuole dire in maniera corretta	L'allievo è preciso, ma disordinato. Sa trasmettere in maniera poco precisa ciò che vuole dire	L'allievo è poco preciso e disordinato. Sa trasmettere in maniera confusa ed errata ciò che vuole dire	L'allievo è totalmente impreciso e disordinato. Non sa trasmettere ciò che vuole dire
	5	4	3	2

2) Unità di apprendimento classe IV

Denominazione	Costruzione centralina fotovoltaica per ricarica smartphone via USB.	
Compito - prodotto	<p>1. Impianto ad isola in CC in grado di fornire energia ad un dispositivo alimentatore di tipo elettronico.</p> <p>2. Relazione tecnica.</p> <p>3. Relazione finale.</p> <p><i>Variante dell'UdA precedente nella quale, anziché alimentare dei dispositivi di illuminazione con funzionamento giorno/notte, viene fornita energia ad un alimentatore precabato con uscite USB da utilizzarsi per la ricarica di piccoli dispositivi elettronici.</i></p>	
Competenze mirate	<p>Responsabilizzare gli allievi nelle attività operative in funzione delle indicazioni ricevute da un tecnico esperto.</p> <p>Collaborare in maniera attiva e propositiva con un gruppo di persone.</p> <p>Tradurre uno schema in realizzazione pratica, applicando correttamente le norme antinfortunistiche.</p> <p>Eseguire una relazione tecnica preventiva inerente i passaggi da eseguire per la realizzazione dei collegamenti, i supporti su cui operare ed i materiali da utilizzare.</p> <p>Costruire e cablare correttamente un piccolo impianto fotovoltaico ad isola in CC con funzioni di alimentatore.</p> <p>Eseguire le verifiche tecniche tipiche degli impianti fotovoltaici, controllando in particolare (tramite l'ausilio di solarmetro) la produzione effettiva in funzione delle caratteristiche del luogo di installazione.</p> <p>Eseguire una relazione a consuntivo da cui emergano le difficoltà emerse durante l'installazione.</p> <p>Proporre soluzioni adeguate al miglioramento dell'opera portata a termine.</p> <p>Suggerire soluzioni tecniche per la realizzazione di manutenzioni ordinarie programmate.</p>	
	Abilità	Conoscenze
	<i>Assi culturali</i>	
	<p>Utilizzare il linguaggio tecnico corretto per la redazione di una relazione, gestendo adeguatamente l'uso di vocaboli in lingua straniera.</p> <p>Applicare regole matematiche confrontando quote, livelli e tolleranze.</p> <p>Individuare l'incertezza associata ad una misura.</p> <p>Utilizzare il mezzo informatico per rappresentare graficamente oggetti e per redigere testi.</p> <p>Utilizzare software specifici per la progettazione fotovoltaica.</p> <p>Eseguire calcoli di tipo progettuale, dimensionando correttamente i dispositivi elettrici di produzione, accumulo e consumo.</p>	<p>L'utilizzo appropriato dei termini specifici del settore fotovoltaico in lingua italiana e straniera per la redazione di una relazione tecnica.</p> <p>I principi di calcolo utilizzati nelle fasi di progettazione (dimensionamenti e verifiche).</p> <p>L'utilizzo in autonomia dello strumento informatico finalizzato alla ricerca di informazioni.</p> <p>Utilizzo dei sistemi operativi e dei principali software per la scrittura, il calcolo, la redazione di tabelle e grafici, il disegno, la progettazione ed il dimensionamento degli impianti fotovoltaici.</p>
	<i>Area professionale</i>	
	<p>Applicare concetti di base di progettazione elettrica proponendo soluzioni alternative valide.</p> <p>Eseguire correttamente schemi fotovoltaici in modalità cartacea e digitale.</p>	<p>La progettazione elettrica e fotovoltaica specifica: dimensionamento ed efficacia del prodotto in fase di studio e di successiva realizzazione.</p> <p>Redazione di schemi fotovoltaici in formato cartaceo e digitale.</p>

(Segue)

Abilità	Conoscenze
<i>Area professionale</i>	
<p>Elaborare in maniera attiva un metodo di lavoro efficace operando nel rispetto delle norme di sicurezza ed igiene sul lavoro.</p> <p>Leggere e realizzare praticamente uno schema elettrico di montaggio.</p> <p>Utilizzare correttamente utensili ed apparecchi per misure elettriche e verifiche funzionali.</p> <p>Applicare criteri logici di manutenzione e verifiche programmate.</p> <p>Analizzare il contesto operativo del manufatto e provvedere al suo collocamento in luogo adatto a favorirne il miglior funzionamento.</p>	<p>Redazione di relazione tecnica preventiva.</p> <p>Scelta ed utilizzo dei dispositivi di protezione adatti al contesto lavorativo.</p> <p>La lettura e l'interpretazione del progetto di un semplice impianto fotovoltaico ad isola funzionante in CC.</p> <p>I principali strumenti di verifica funzionale utilizzati in campo fotovoltaico.</p> <p>Controllo e verifica puntuale del lavoro svolto.</p> <p>Correzione di eventuali anomalie e difetti di funzionamento.</p> <p>Redazione di relazione tecnica finale, corredata da schemi e scheda di manutenzione ordinaria per l'impianto realizzato.</p>
<i>Cittadinanza</i>	
<p>Imparare a collaborare attivamente in un gruppo di lavoro di medie dimensioni.</p> <p>Svolgere correttamente la propria mansione.</p> <p>Saper cogliere le informazioni necessarie affinando l'ascolto e l'interazione con esperti.</p>	<p>Il lavoro di gruppo: obiettivi e finalità.</p> <p>L'autovalutazione delle proprie capacità.</p> <p>La leadership all'interno di un gruppo.</p> <p>Le tecniche di ascolto e di interazione.</p>
Utenti destinatari	L'UdA è dedicata ad allievi del quarto anno e prevede lavoro in un unico grande gruppo (la classe), con attribuzione di incarichi specifici e con assunzione di responsabilità sul proprio operato; poiché all'interno del laboratorio sarà possibile realizzare un solo impianto è necessario attribuire mansioni diverse a piccoli gruppi di allievi, monitorando costantemente l'avanzamento e permettendo loro di confrontare i risultati al termine del lavoro.
Prerequisiti	È richiesta una preparazione teorica preventiva sulla parte fotovoltaica, sia sulla progettazione che sul dimensionamento dell'impianto. È preferibile svolgere una lezione di ripasso sulle misure elettriche tipiche delle applicazioni fotovoltaiche ed elettroniche.
Fase di applicazione	Primo periodo dell'anno scolastico.
Tempi	Si stima una durata di 50 ore complessive che prevedono lezioni di teoria preparatoria; le ore di pratica possono variare in funzione del numero di allievi. Per ottenere un buon risultato finale è necessario attivare una collaborazione specifica tra i docenti delle diverse aree. Se si sceglie di realizzare anche il supporto (struttura metallica) sarà necessario prevedere almeno 25 ore aggiuntive in cooperazione con i docenti del settore meccanico.
Esperienze attivate	<p>T1: Presentazione del lavoro da svolgere</p> <p>T2: Studio approfondito della struttura, della componentistica e del supporto da utilizzare (rif. Allegati da 1 a 3, riportati a titolo di esempio)</p> <p>T3: Redazione di relazione tecnica a preventivo</p> <p>T4: Attribuzione degli incarichi agli allievi, che opereranno in piccoli gruppi con obiettivi diversi da far confluire in un manufatto unico</p> <p>T5: Controllo delle apparecchiature da installare</p> <p>T6: Eventuali interventi correttivi in itinere</p> <p>T7: Realizzazione del manufatto rispettando le specifiche tecniche (tramite l'utilizzo delle istruzioni di montaggio fornite dai costruttori dei dispositivi installati), le norme di sicurezza e le normative CEI</p>

(Segue)

Esperienze attivate	T8: Verifica conclusiva del lavoro: aspetto funzionale e qualitativo T9: Intervento di verifica strumentale dell'impianto T10: Eventuali interventi di correzione della funzionalità del manufatto e predisposizione di piano di manutenzione ordinaria T11: Redazione di relazione finale sul compito svolto, corredata da migliorie applicabili al sistema realizzato T12: Valutazioni finali
Metodologia	Lavoro di squadra. Interazione con docenti/formatori delle diverse aree. Attività preparatoria in aula e laboratorio informatico. Attività operativa in laboratorio energie rinnovabili. Verifica approfondita del lavoro eseguito. Redazione di relazioni tecniche specifiche.
Risorse umane <ul style="list-style-type: none">• interne• esterne	<i>Formatori dell'area linguaggi:</i> curano la preparazione degli allievi nella comprensione di testi e nella redazione di documenti utilizzando il linguaggio tecnico. <i>Formatore dell'area scientifico-tecnologica:</i> affina il corretto utilizzo delle capacità logico-matematiche e fornisce supporto durante l'uso del PC e dei software specifici. Prepara adeguatamente gli allievi sui concetti relativi alla progettazione fotovoltaica. <i>Formatore dell'area professionale:</i> distribuisce gli incarichi agli allievi in ragione delle loro peculiarità, segue lo svolgimento dell'UdA nei laboratori, intervenendo prontamente e correggendo costantemente eventuali difformità. Verifica il corretto utilizzo degli strumenti di verifica ed autovalutazione. Guida gli allievi durante la redazione e la cura delle relazioni e del programma di manutenzione ordinaria (tecnica a preventivo e consuntiva). <i>Tutor-coordinatore:</i> supporta i formatori delle diverse aree e predispone eventuali collaborazioni con i docenti dell'area meccanica se necessita la realizzazione di strutture portanti.
Strumenti	Postazioni in aula informatica (1 per allievo). Schemi fotovoltaici specifici. Allegati da 1 a 3 con schemi ed immagini relative all'opera da realizzare. Postazione in laboratorio energie rinnovabili con possibilità di lavoro in gruppi di 4/5 persone al massimo con incarichi diversi. Kit per energia rinnovabile che deve prevedere: modulo fotovoltaico, portafusibili, regolatore di carica, 1 batteria, cavi di grado solare, morsetti e materiali di consumo, gruppo elettronico multi presa USB con alimentazione a 12 V in CC ed uscita a 5 V, 1 A in CC. Struttura portante realizzata precedentemente o recuperata. Strumentazioni di misura elettrica (comprendenti 1 solarmetro).
Valutazione	La valutazione verrà eseguita tenendo conto di dati oggettivi e di parametri legati al grado di propositività raggiunto dagli allievi. Viene fornita, a titolo di esempio, una rubrica per valutare l'operato nella maniera più precisa possibile (Allegato 4). All'interno delle voci valutate potrà essere inserito il contributo fornito dalle relazioni e dal programma di manutenzione ordinaria redatto assegnando, a discrezione dei formatori, un peso più o meno evidente.

Allegato 1

Semilavorato grezzo utilizzabile come supporto per modulo fotovoltaico, provvisto di vano per alloggiamento batterie ed elementi ausiliari dell'impianto.



Allegato 2

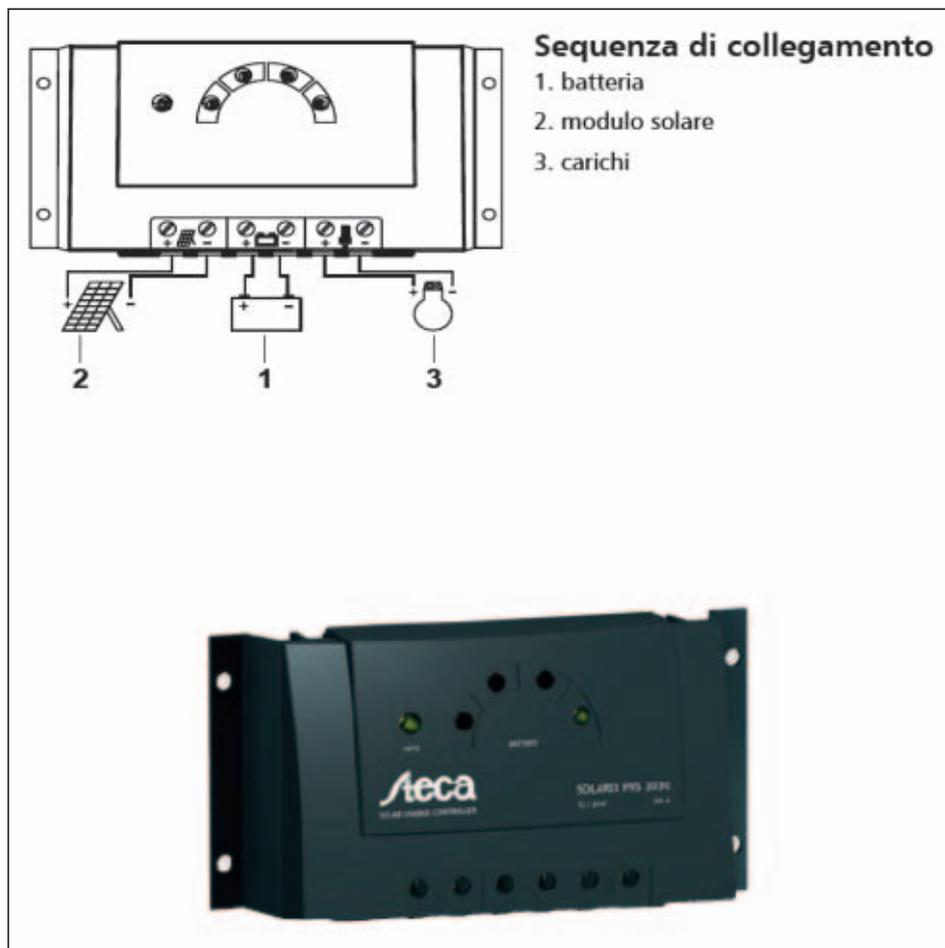
Vista posteriore e particolare dell'interno del semilavorato utilizzabile come supporto per l'impianto.





Allegato 3

Sequenza di collegamento e vista del regolatore di carica.



(Fonte: scheda tecnica Steca Solariz PRS)

Allegato 4
Scheda di Valutazione – U.d.A

Corso: _____

Allievo: _____

Focus	AVANZATO	INTERMEDIO	BASILARE	NON RAGGIUNTO
A) <i>Progettazione e scelta dei componenti elettrici ed elettronici</i>	L'allievo esegue correttamente le operazioni richieste	L'allievo esegue con discreta precisione le operazioni richieste	L'allievo esegue in maniera sufficientemente corretta le operazioni richieste	L'allievo non è in grado di eseguire le operazioni richieste
	30	24	18	12
B) <i>Corretta esecuzione dei collegamenti</i>	L'allievo sa collegare correttamente i cavi e gli altri elementi dell'impianto	L'allievo sa collegare con discreta precisione i cavi e gli altri elementi dell'impianto	L'allievo collega in maniera sufficientemente corretta i cavi e gli altri elementi dell'impianto	L'allievo non è in grado di collegare correttamente i cavi e gli altri elementi dell'impianto
	30	24	18	12
C) <i>Corretto utilizzo degli strumenti di misura elettrica e verifica</i>	L'allievo esegue correttamente le operazioni richieste	L'allievo esegue con discreta precisione le operazioni richieste	L'allievo esegue in maniera sufficientemente corretta le operazioni richieste	L'allievo non è in grado di eseguire le operazioni richieste
	25	20	15	10
D) <i>Osservazione informale dei comportamenti dell'allievo</i>	È attento e concentrato. Dimostra padronanza dei concetti acquisiti	L'allievo è attento e concentrato, ma dimostra poca padronanza dei concetti acquisiti	L'allievo non è attento. Dimostra sufficiente padronanza dei concetti acquisiti	L'allievo non è attento e non ha alcuna padronanza dei concetti acquisiti
	5	4	3	2
E) <i>Osservazione dell'autonomia dell'allievo</i>	L'allievo è autonomo e sicuro	L'allievo è parzialmente autonomo, chiede aiuto saltuariamente all'insegnante	L'allievo chiede spesso l'ausilio all'insegnante, è poco autonomo	L'allievo non è autonomo
	5	4	3	2
F) <i>Osservazione informale dell'ordine, della precisione e del sapersi spiegare dell'allievo</i>	L'allievo è preciso, ordinato e sa trasmettere ciò che vuole dire in maniera corretta	L'allievo è preciso, ma disordinato. Sa trasmettere in maniera poco precisa ciò che vuole dire	L'allievo è poco preciso e disordinato. Sa trasmettere in maniera confusa ed errata ciò che vuole dire	L'allievo è totalmente impreciso e disordinato. Non sa trasmettere ciò che vuole dire
	5	4	3	2

3) Unità di apprendimento classe IV

Denominazione	Costruzione di isole di simulazione per test di verifica del grado di isolamento di diversi materiali usati in edilizia.	
Compito - prodotto	<p>1. Costruzione di piccoli box di legno e realizzazione di impianto costituito da sonde di temperatura e lampada a infrarossi per l'esecuzione di test di verifica della prestazione estiva (sfasamento) di varie tipologie di isolamenti.</p> <p>2. Relazione tecnica.</p> <p>3. Relazione finale.</p>	
Competenze mirate	<p>Permettere agli allievi di riportare in campo pratico le nozioni apprese nella parte teorica.</p> <p>Imparare a gestire problematiche, trovando le soluzioni più opportune in funzione dell'offerta tecnologica attuale.</p> <p>Imparare a scegliere e utilizzare gli strumenti, gli utensili e le apparecchiature necessari all'esecuzione di un determinato compito.</p> <p>Creare sistemi di controllo automatici, comprendendo le dinamiche che intervengono durante il loro funzionamento.</p> <p>Favorire la comprensione di linguaggi tecnici e di programmazione.</p> <p>Valutare le dinamiche che caratterizzano i materiali da costruzione (isolamenti) quando sottoposti a particolari condizioni (radiazione infrarossa) e confrontare le proprietà di differenti prodotti.</p> <p>Attuare una ricerca attiva d'informazioni sul web.</p> <p>Rielaborare e sintetizzare i concetti acquisiti.</p>	
	Abilità	Conoscenze
	<i>Assi culturali</i>	
	<p>Imparare a utilizzare correttamente il linguaggio tecnico in italiano stimolando i ragazzi ad acquisire la terminologia e le conoscenze delle attrezzature e dei laboratori.</p> <p>Utilizzare il dizionario italiano-inglese per la traduzione di termini tecnici della comunità professionale.</p> <p>Utilizzare lo strumento informatico per la ricerca d'informazioni tecniche.</p> <p>Leggere e interpretare tabelle e grafici.</p> <p>Imparare a redigere correttamente una relazione tecnica con l'utilizzo del mezzo informatico.</p> <p>Rielaborare concetti acquisiti, comprendendone il carattere interdisciplinare.</p>	<p>Le principali unità di misura applicate al settore energetico.</p> <p>L'utilizzo del linguaggio tecnico in campo elettrico e elettronico.</p> <p>L'utilizzo del dizionario e dei glossari tecnici.</p> <p>L'analisi della struttura e delle modalità di elaborazione di una relazione tecnica.</p> <p>La tolleranza nelle misure: precisione ed errori riscontrabili durante l'esecuzione di misurazioni con l'utilizzo di strumentazioni adatte.</p> <p>Utilizzo del PC.</p> <p>Utilizzo dei principali software per la redazione di testi scritti e di schemi grafici.</p>
	<i>Area professionale</i>	
	<p>Conoscere i rischi correlati all'ambiente di lavoro.</p> <p>Adottare comportamenti adeguati alle norme antinfortunistiche.</p> <p>Applicare misure di sicurezza nell'installazione di apparecchiature elettroniche.</p> <p>Produrre una relazione tecnica specifica per descrivere l'attività che si andrà a svolgere.</p> <p>Eseguire correttamente schemi elettrici in modalità cartacea e digitale.</p> <p>Corredare gli schemi con informazioni utili alla loro interpretazione.</p>	<p>I principali rischi ambientali in ambito lavorativo.</p> <p>I rischi specifici nel settore elettrico e elettronico.</p> <p>Utilizzo dei principali dispositivi di protezione individuale.</p> <p>Scelta e gestione della componentistica elettronica necessaria.</p> <p>Studio dei dispositivi adeguati al lavoro da portare a termine.</p> <p>I termini tecnici e i materiali utilizzati nel settore delle costruzioni con particolare riguardo ai materiali isolanti: caratteristiche termiche e igrometriche, valutazione della sostenibilità ambientale.</p>

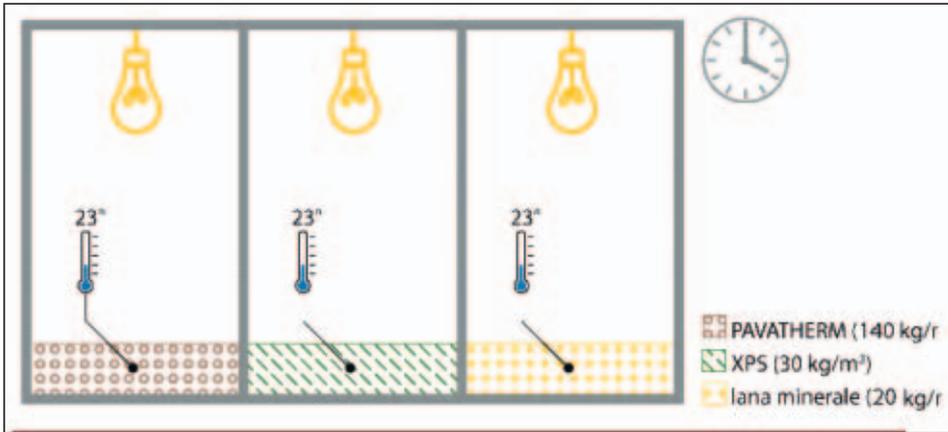
(Segue)

Abilità	Conoscenze
<i>Area professionale</i>	
Leggere e realizzare lo schema elettrico di montaggio. Distinguere i singoli componenti riconoscendo le loro caratteristiche e la loro funzione. Analizzare e comprendere le schede tecniche dei prodotti e materiali oggetto del test di verifica (materiali isolanti). Eseguire le misurazioni utilizzando gli strumenti di misura installati. Analizzare e interpretare le misurazioni effettuate. Confrontare i differenti test effettuati. Elaborare una relazione tecnica conclusiva.	Corretta esecuzione e interpretazione delle misure di temperatura. Analisi delle grandezze misurate e correlazione con le proprietà dei materiali isolanti utilizzati, applicati in particolari condizioni di utilizzo. Analisi dei possibili campi di applicazione dei materiali isolanti oggetto di confronto sulla base dei dati emersi dalla prova. Struttura e proprietà di una relazione tecnica.
<i>Cittadinanza</i>	
Conoscere il significato dei termini fondamentali legati alla comunità professionale di riferimento. Sviluppare la consapevolezza di operare in un ambiente professionale. Confrontare i risultati e le misurazioni effettuate.	Corretta comunicazione in ambito professionale e corretto utilizzo dei termini tecnici. Sviluppo del senso critico e della responsabilità del proprio operato.
Utenti destinatari	La presente UdA è dedicata alle classi del quarto anno e prevede un lavoro in piccoli gruppi.
Prerequisiti	È necessario preparare adeguatamente l'esercitazione; in particolare bisogna trasmettere il concetto di involucro riscaldato, le stratigrafie adottate nella realizzazione di un involucro a elevate prestazioni termiche, le problematiche di gestione dell'involucro con particolare riguardo alla tematica del surriscaldamento durante il periodo estivo, il tema dello "sfasamento" come proprietà di alcuni isolanti.
Fase di applicazione	Secondo periodo dell'anno scolastico.
Tempi	La durata totale dell'UdA (50 ore) va suddivisa in 30 ore di preparazione in aula e laboratorio di informatica e 20 ore di laboratorio di elettronica e programmazione (da concludere con la redazione di una relazione tecnica sull'intera esperienza).
Esperienze attivate	T1: Presentazione del lavoro da svolgere T2: Studio e preparazione degli schemi e della componentistica necessaria per realizzare il box di simulazione T3: Redazione di relazione tecnica preventiva T4: Ricerca di mercato (mediante ricerca attiva di informazioni sul Web) della disponibilità dei principali componenti utilizzati T5: Controllo delle apparecchiature da installare T6: Realizzazione del box di simulazione mediante installazione delle sonde di misurazione e della lampada a infrarossi come da schemi definiti nel rispetto delle norme di sicurezza T7: Programmazione del dispositivo realizzato T8: Verifica di funzionamento del dispositivo T9: Confronto e interpretazione delle misurazioni effettuate e analisi delle proprietà dei materiali testati T10: Stesura relazione descrittiva del sistema realizzato con supporto informatico T11: Valutazione finale

(Segue)

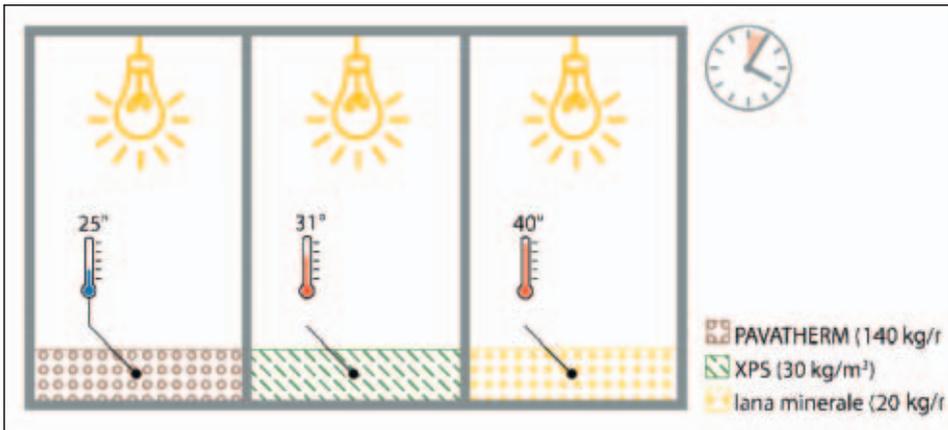
Metodologia	Lavoro individuale e di squadra. Interazione con docenti/formatori delle diverse aree. Attività preparatoria in aula e laboratorio informatico. Attività operativa in laboratorio elettronico. Verifica qualitativa e funzionale del lavoro eseguito.
Risorse umane • interne • esterne	<i>Formatori dell'area linguaggi:</i> curano la preparazione degli allievi nella comprensione di testi e nella redazione di documenti utilizzando il linguaggio tecnico. <i>Formatore dell'area scientifico-tecnologica:</i> affina il corretto utilizzo delle capacità logico-matematiche e fornisce supporto durante l'uso del PC e dei linguaggi di programmazione; trasmette le informazioni relative alle grandezze fisiche misurate e alle proprietà dei materiali utilizzati. <i>Formatore dell'area professionale:</i> segue lo svolgimento dell'UdA in laboratorio, intervenendo prontamente e correggendo costantemente eventuali difformità. Verifica il corretto utilizzo degli strumenti di verifica ed autovalutazione. Segue ed eventualmente corregge in itinere la corretta redazione delle relazioni.
Strumenti	Materiali di supporto. Laboratorio informatico. Laboratorio di elettronica e programmazione. Schemi (Allegati 1 - 2). Lampada a raggi infrarossi. Strumentazioni di misurazione (sonde di temperatura: è possibile utilizzare le sonde prodotte nell'UdA n°4 del terzo anno).
Valutazione	La valutazione verrà eseguita tenendo conto di dati oggettivi e di parametri legati al grado di autonomia raggiunti dagli allievi. Si dovrà approntare una rubrica per valutare qualitativamente e funzionalmente l'operato nella maniera più oggettiva possibile (Rif. Allegato 3).

Allegato 1



Test al tempo 0 temperatura del materiale isolante pari alla temperatura ambiente.

(Fonte: <http://naturaliabau.wordpress.com2010/04/07/coibentazione/>)

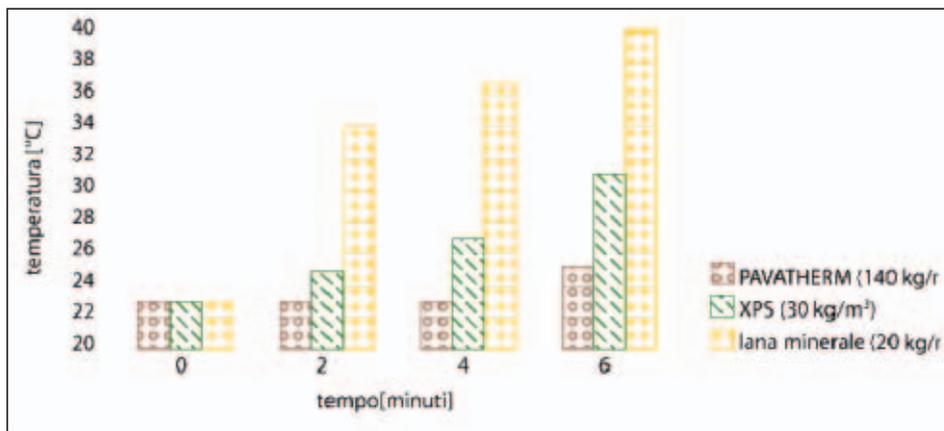


Misurazione della temperatura del materiale dopo essere stato esposto alla radiazione infrarossa per intervallo di tempo di 6 minuti.

(Fonte: <http://naturaliabau.wordpress.com2010/04/07/coibentazione/>)

N.d.r. lo schema potrebbe essere modificato con il posizionamento del pannello isolante in posizione rialzata per creare una cavità inferiore in cui inserire una ulteriore sonda di temperatura.

Allegato 2



Confronto delle proprietà di differenti materiali da costruzione (isolanti).

Allegato 3
Scheda di Valutazione – U.d.A

Corso: _____

Allievo: _____

Focus	AVANZATO	INTERMEDIO	BASILARE	NON RAGGIUNTO
A) <i>Disegni operativi delle isole di simulazione</i>	L'allievo esegue correttamente gli schemi richiesti	L'allievo esegue con discreta precisione gli schemi richiesti	L'allievo esegue in maniera sufficientemente corretta gli schemi richiesti	L'allievo non è in grado di eseguire gli schemi richiesti
	25	20	15	10
B) <i>Montaggio delle isole di simulazione</i>	L'allievo esegue correttamente il montaggio delle isole	L'allievo esegue con discreta precisione il montaggio delle isole	L'allievo esegue in maniera sufficientemente corretta il montaggio delle isole	L'allievo non è in grado di eseguire il montaggio delle isole
	30	24	18	12
C) <i>Corretta esecuzione dei rilievi ed elaborazione delle misure effettuate</i>	L'allievo esegue correttamente le operazioni richieste	L'allievo esegue con discreta precisione le operazioni richieste	L'allievo esegue in maniera sufficientemente corretta le operazioni richieste	L'allievo non è in grado di eseguire le operazioni richieste
	30	24	18	12
D) <i>Osservazione informale dei comportamenti dell'allievo</i>	È attento e concentrato. Dimostra padronanza dei concetti acquisiti	L'allievo è attento e concentrato, ma dimostra poca padronanza dei concetti acquisiti	L'allievo non è attento. Dimostra sufficiente padronanza dei concetti acquisiti	L'allievo non è attento e non ha alcuna padronanza dei concetti acquisiti
	5	4	3	2
E) <i>Osservazione dell'autonomia dell'allievo</i>	L'allievo è autonomo e sicuro	L'allievo è parzialmente autonomo, chiede aiuto saltuariamente all'insegnante	L'allievo chiede spesso l'ausilio all'insegnante, è poco autonomo	L'allievo non è autonomo
	5	4	3	2
F) <i>Osservazione informale dell'ordine, della precisione e del sapersi spiegare dell'allievo</i>	L'allievo è preciso, ordinato e sa trasmettere ciò che vuole dire in maniera corretta	L'allievo è preciso, ma disordinato. Sa trasmettere in maniera poco precisa ciò che vuole dire	L'allievo è poco preciso e disordinato. Sa trasmettere in maniera confusa ed errata ciò che vuole dire	L'allievo è totalmente impreciso e disordinato. Non sa trasmettere ciò che vuole dire
	5	4	3	2

4) Unità di apprendimento classe IV

Denominazione	Installazione impianto termo-fotovoltaico.	
Compito - prodotto	<p>1. Installazione e verifiche tecniche su impianto ad isola di tipo laboratoriale costituito da moduli a doppia tecnologia elettrica e termoidraulica.</p> <p>2. Esecuzione di prove elettriche in funzione della temperatura della cella fotovoltaica raffreddata a liquido.</p> <p>3. Relazione tecnica.</p> <p>4. Relazione finale.</p> <p><i>La presente UdA, oltre a riprendere le conoscenze acquisite in precedenza, porta i ragazzi a svolgere degli esperimenti sul manufatto realizzato, mettendoli in condizione di verificare nella pratica i cambiamenti che avvengono nei materiali utilizzati negli impianti tecnologici in funzione delle modifiche dei parametri ambientali.</i></p>	
Competenze mirate	<p>Svolgere azioni e portare a termine compiti rispettando le norme e promuovendo atteggiamenti consapevoli e maturi in relazione alla sicurezza ed igiene sul lavoro.</p> <p>Acquisire capacità di lavoro in team, rispettando i ruoli stabiliti in fase di suddivisione degli incarichi.</p> <p>Approfondire la conoscenza sul comportamento dei materiali semiconduttori in relazione all'ambiente in cui sono utilizzati.</p> <p>Utilizzare i mezzi informatici per redigere una relazione preventiva sui risultati attesi dall'esperienza da svolgere in laboratorio.</p> <p>Consentire agli allievi di riportare in campo pratico le nozioni apprese durante le lezioni teoriche in aula.</p> <p>Eseguire le verifiche tecniche di funzionamento dell'impianto, correggendo eventuali anomalie.</p> <p>Redigere una relazione tecnica consuntiva, completa di verifica dei risultati raggiunti.</p>	
	Abilità	Conoscenze
	<i>Assi culturali</i>	
	<p>Aiutare i ragazzi a familiarizzare con la terminologia e le attrezzature dei laboratori.</p> <p>Arricchire il proprio lessico con termini specifici del campo di applicazione della tecnologia trattata nell'esercitazione.</p> <p>Produrre testi elaborati per descrivere con linguaggio proprio l'esercitazione portata a termine.</p> <p>Riconoscere i principi fisici dei materiali utilizzati ed il loro comportamento durante il loro periodo di impiego.</p>	<p>L'utilizzo del linguaggio tecnico in campo fotovoltaico.</p> <p>I principali termini tecnici del settore fotovoltaico e termoidraulico.</p> <p>La struttura e le corrette modalità di esecuzione di una relazione tecnica elaborata.</p> <p>Utilizzo dei sistemi operativi e dei principali software per la scrittura, il calcolo, la redazione di tabelle e grafici, il disegno.</p> <p>Le caratteristiche fisiche dei materiali semiconduttori.</p>
	<i>Area professionale</i>	
	<p>Comprendere i rischi correlati all'attività lavorativa, adottando comportamenti maturi per operare in condizioni di sicurezza.</p> <p>Fornire agli allievi competenze tecniche legate al comportamento dei materiali in funzione della temperatura ambientale.</p> <p>Utilizzare correttamente ed autonomamente le attrezzature del laboratorio termoidraulico ed energie rinnovabili.</p>	<p>I principali rischi ambientali in ambito elettrico e termoidraulico: comportamenti per la prevenzione attiva.</p> <p>Grafici tensione/temperatura relativi al silicio impiegato in ambito fotovoltaico.</p> <p>Scelta e gestione della componentistica elettrica ed idraulica necessaria.</p> <p>I materiali utilizzati nelle connessioni idrauliche e le loro caratteristiche fisico-chimiche.</p>

(Segue)

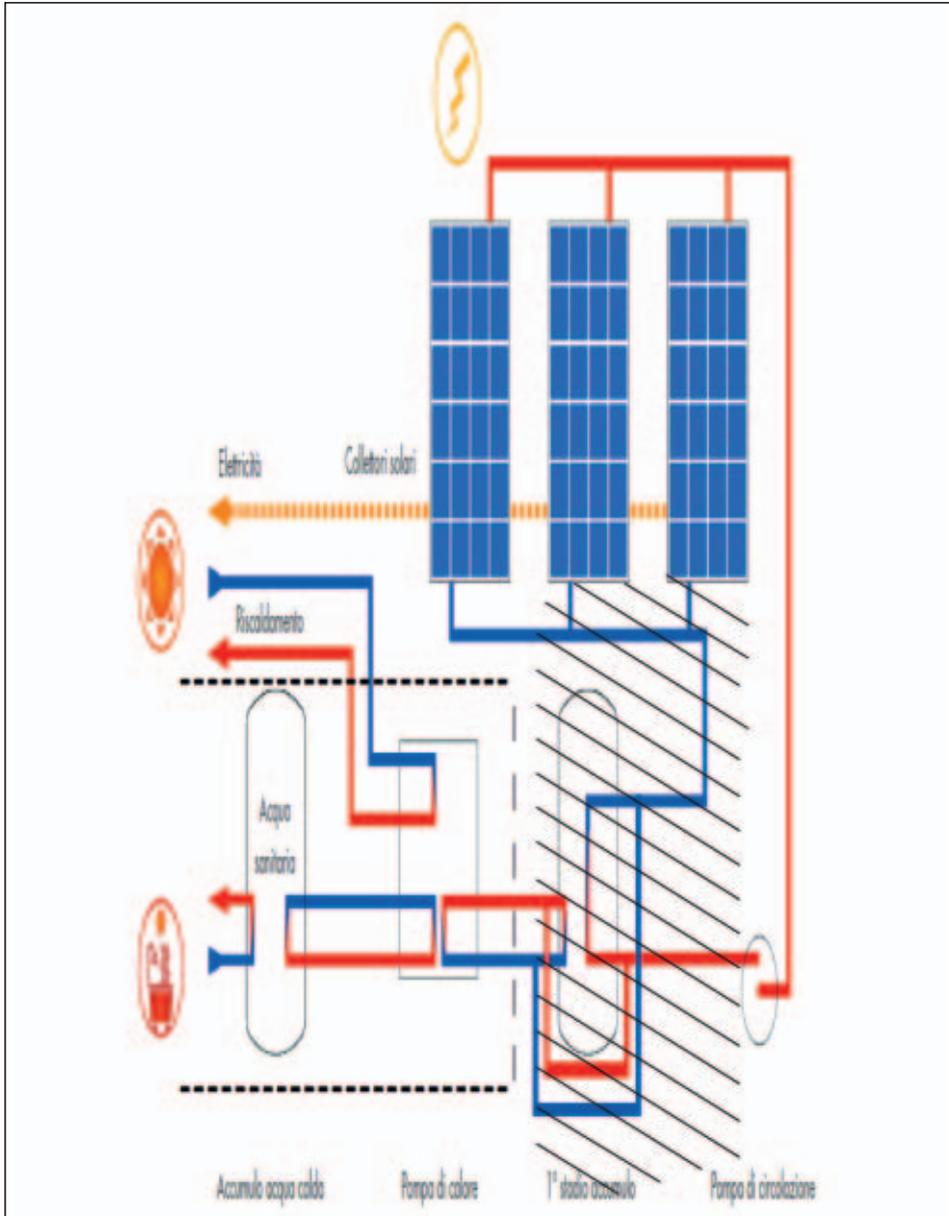
Abilità	Conoscenze
<i>Area professionale</i>	
<p>Eseguire la connessione elettrica ed idraulica di più parti componenti l'impianto, conoscendo le caratteristiche dei materiali utilizzati.</p> <p>Eseguire verifiche tecniche conclusive.</p> <p>Svolgere prove tecniche sul manufatto seguendo le indicazioni del docente esperto in laboratorio.</p>	<p>La corretta esecuzione delle verifiche tecniche di un impianto termico fotovoltaico.</p> <p>Modalità di esecuzione di esperimenti sui materiali utilizzati e connessi tra loro durante l'esperienza di laboratorio (tramite l'utilizzo di più apparecchiature in contemporanea), raccolta dei dati e loro esposizione in una relazione tecnica specifica.</p>
<i>Cittadinanza</i>	
<p>Conoscere il significato dei termini specifici della comunità professionale di riferimento.</p> <p>Imparare a collaborare.</p> <p>Acquisire capacità di leadership.</p>	<p>Corretta comunicazione in ambito professionale e corretto utilizzo dei termini tecnici.</p> <p>Comportamento ed aiuto reciproco in ambito lavorativo, in particolar modo durante il lavoro di gruppo.</p>
Utenti destinatari	L'UdA è dedicata a classi del quarto anno.
Prerequisiti	È necessaria una breve preparazione teorica degli allievi finalizzata alla conoscenza dei materiali semiconduttori ed al loro diverso comportamento in funzione della temperatura alla quale vengono esposti. L'esercitazione viene svolta dalla classe con l'assunzione di incarichi a piccoli gruppi, seguendo le indicazioni dei formatori.
Fase di applicazione	Secondo periodo del quarto anno.
Tempi	Si può stimare la durata dell'UdA in 30 ore, suddivise in 10 di aula, 10 di connessioni elettriche ed idrauliche in laboratorio e 10 dedicate a prove tecniche sui materiali utilizzati. (Riferirsi agli Allegati 1 e 2: <i>dopo aver collegato idraulicamente i moduli, la pompa di ricircolo ed il serbatoio prodotto durante l'UdA 3 del secondo anno si procede al caricamento dell'impianto con miscela acquaglicole propilenica; si collega la pompa all'alimentazione di rete elettrica ed esponendo il modulo termico fotovoltaico al sole se ne misurano le temperature superficiali in momenti diversi, confrontandole con le tensioni misurate nei connettori elettrici del modulo stesso; l'esperimento prevede la raccolta dei dati su tabelle, la costruzione di grafici e la rielaborazione in apposita relazione</i>).
Esperienze attivate	<p>T1: Presentazione del lavoro da svolgere</p> <p>T2: Studio degli schemi della componentistica fotovoltaica ed idraulica (rif. Allegati 1 e 2)</p> <p>T3: Redazione di relazione tecnica a preventivo</p> <p>T4: Suddivisione della classe in gruppi che lavoreranno alternandosi tra l'impianto ed il lavoro in aula e/o laboratorio informatico</p> <p>T5: Presa visione e controllo delle apparecchiature da installare</p> <p>T6: Eventuali interventi correttivi in itinere</p> <p>T7: Realizzazione del manufatto rispettando le specifiche tecniche (tramite l'utilizzo delle istruzioni di montaggio fornite dai costruttori dei dispositivi installati), le norme di sicurezza e le normative CEI</p> <p>T8: Verifica conclusiva del lavoro: aspetto funzionale e qualitativo</p> <p>T9: Intervento di verifica strumentale dell'impianto</p> <p>T10: Eventuali interventi di correzione della funzionalità del manufatto</p> <p>T11: Svolgimento di esperimenti in diverse condizioni ambientali e di funzionamento dell'impianto.</p> <p>T12: Redazione di relazione tecnica corredata da tabelle e grafici relativi agli esperimenti svolti.</p>

(Segue)

Metodologia	Lavoro individuale e di squadra. Interazione con docenti/formatori delle diverse aree. Attività preparatoria in aula e laboratorio informatico. Attività operativa in laboratorio energie rinnovabili. Verifica approfondita del lavoro eseguito. Esecuzione di esperimenti guidati dai formatori delle aree tecniche. Redazione di relazioni tecniche specifiche.
Risorse umane • interne • esterne	<i>Formatori dell'area linguaggi:</i> curano la preparazione degli allievi nella comprensione di testi e nella redazione di documenti utilizzando il linguaggio tecnico. <i>Formatore dell'area scientifico-tecnologica:</i> affina il corretto utilizzo delle capacità logico-matematiche e fornisce supporto durante l'uso dei software specifici. <i>Formatore dell'area professionale:</i> coordina lo svolgimento dell'UdA in laboratorio, intervenendo prontamente e correggendo costantemente eventuali difformità. Verifica il corretto utilizzo degli strumenti di verifica ed autovalutazione. Guida gli allievi durante lo svolgimento degli esperimenti di funzionamento e segue la redazione e la cura delle relazioni (tecnica a preventivo e consuntiva completa di tabelle e grafici).
Strumenti	Postazioni in aula informatica (1 per allievo). Schemi elettrici, fotovoltaici e termoidraulici specifici. Allegati 1 e 2 relativi all'opera da realizzare. Postazione in laboratorio energie rinnovabili con possibilità di lavoro in gruppo di 6/7 persone. Il kit per energia rinnovabile da utilizzarsi per questa UdA deve prevedere: 1 modulo termofotovoltaico, serbatoio di accumulo liquido con scambiatore di calore interno (va bene quello realizzato nell'UdA 3 del secondo anno), pompa di ricircolo di bassa potenza in CA da connettere alla rete, cavi di grado solare, morsetti, tubazioni in rame di diametro opportuno e materiali di consumo elettrici ed idraulici, strumentazioni di misura (comprendenti 1 solarimetro, 1 multimetro ed 1 termometro digitale da contatto).
Valutazione	La valutazione verrà eseguita tenendo conto di dati oggettivi e di parametri legati al grado di rielaborazione dell'esperienza svolta da parte degli allievi. Viene fornita, a titolo di esempio, una rubrica (Allegato 3) per valutare quantitativamente e qualitativamente l'operato nella maniera più oggettiva possibile. All'interno delle voci valutate è stato inserito il contributo fornito dalle relazioni, con particolare riguardo all'esposizione dei dati finali degli esperimenti svolti.

Allegato 1

Configurazione termica di un impianto con moduli termofotovoltaici.
(N.B.: la parte di schema delimitata dal tratteggio nero non fa parte dell'esercitazione).



(Fonte: Scheda tecnica modulo termofotovoltaico "Twinsun" prodotto da Eclipse Italia)

Allegato 2

Particolare di tubo di connessione parte termica del modulo.

È possibile utilizzare l'innesto rapido in dotazione; in alternativa, per rendere più significativa l'esercitazione è possibile connettere l'ingresso e l'uscita del tubo contenente il liquido di raffreddamento alle relative tubazioni in rame tramite bicchieratura e saldobrasatura.



Allegato 3
Scheda di Valutazione – U.d.A

Corso: _____

Allievo: _____

Focus	AVANZATO	INTERMEDIO	BASILARE	NON RAGGIUNTO
A) <i>Collegamento dei componenti elettrici ed idraulici</i>	L'allievo sa collegare correttamente i cavi, i tubi e gli altri elementi dell'impianto	L'allievo sa collegare con discreta precisione i cavi, i tubi e gli altri elementi dell'impianto	L'allievo collega in maniera sufficientemente corretta i cavi, i tubi e gli altri elementi dell'impianto	L'allievo non è in grado di collegare correttamente i cavi, i tubi e gli altri elementi dell'impianto
	25	20	15	10
B) <i>Verifiche tecniche e messa in esercizio dell'impianto</i>	L'allievo esegue correttamente le operazioni richieste	L'allievo esegue con discreta precisione le operazioni richieste	L'allievo esegue in maniera sufficientemente corretta le operazioni richieste	L'allievo non è in grado di eseguire le operazioni richieste
	25	20	15	10
C) <i>Corretto utilizzo degli strumenti di misura elettrica ed ambientale</i>	L'allievo esegue correttamente le operazioni richieste	L'allievo esegue con discreta precisione le operazioni richieste	L'allievo esegue in maniera sufficientemente corretta le operazioni richieste	L'allievo non è in grado di eseguire le operazioni richieste
	20	16	12	8
D) <i>Esposizione corretta dei dati raccolti e dei risultati raggiunti</i>	È attento e concentrato. Dimostra padronanza nell'esposizione dei risultati raggiunti.	L'allievo è attento e concentrato, ma dimostra poca padronanza nell'esposizione dei risultati raggiunti.	L'allievo non è attento. Dimostra sufficiente padronanza nell'esposizione dei risultati raggiunti.	L'allievo non è attento e non ha alcuna padronanza nell'esposizione dei risultati raggiunti.
	20	16	12	8
E) <i>Osservazione dell'autonomia dell'allievo</i>	L'allievo è autonomo e sicuro	L'allievo è parzialmente autonomo, chiede aiuto saltuariamente all'insegnante	L'allievo chiede spesso l'ausilio all'insegnante, è poco autonomo	L'allievo non è autonomo
	5	4	3	2
F) <i>Osservazione informale dell'ordine, della precisione e del sapersi spiegare dell'allievo</i>	L'allievo è preciso, ordinato e sa trasmettere ciò che vuole dire in maniera corretta	L'allievo è preciso, ma disordinato. Sa trasmettere in maniera poco precisa ciò che vuole dire	L'allievo è poco preciso e disordinato. Sa trasmettere in maniera confusa ed errata ciò che vuole dire	L'allievo è totalmente impreciso e disordinato. Non sa trasmettere ciò che vuole dire
	5	4	3	2

5) Unità di apprendimento classe IV

Denominazione	Impianto fotovoltaico ad isola per alimentazione di mini-impianto solare termico (pompa e centralina). L'esercitazione prevede l'utilizzo dei componenti dell'impianto fotovoltaico stand alone e dell'impianto solare termico realizzati nelle precedenti UdA. Lo scopo principale da raggiungere è il corretto dimensionamento dei componenti delle due tecnologie quando devono funzionare in simbiosi.	
Compito - prodotto	1. Impianto fotovoltaico ad isola per alimentazione di mini-impianto solare termico (pompa e centralina). 2. Relazione tecnica. 3. Relazione finale.	
Competenze mirate • assi culturali • professionali • cittadinanza	Pianificare e svolgere azioni consapevoli in relazione alla sicurezza in un contesto lavorativo specifico ed alla tutela dell'ambiente e del paesaggio. Progettare un sistema di due impianti appartenenti a tecnologie di natura diversa ma in grado di lavorare simultaneamente. Prendere visione delle problematiche relative alle attività di progettazione di impianti tecnologici, rispettando le normative vigenti. Realizzare una relazione (progetto preventivo) che tenga conto delle esigenze finali pianificando le opere da eseguire. Realizzare una relazione tecnica finale (progettazione esecutiva) che tenga conto degli elementi necessari allo svolgimento del lavoro programmato, sia in termini di risorse umane che in termini di materiali e tecnologie necessari alla realizzazione pratica. Eseguire correttamente tutte le verifiche tecniche necessarie al rilascio della dichiarazione di conformità. Responsabilizzare gli allievi per l'esecuzione di un lavoro legato alla realtà tecnologica ed impiantistica di piena attualità.	
	Abilità	Conoscenze
	<i>Assi culturali</i>	
	Comprendere in maniera approfondita il linguaggio progettuale, padroneggiando con sicurezza i termini in lingua inglese. Mettere a punto tecniche di revisione dei testi scritti, apportando le necessarie correzioni e modifiche per favorire la fruizione da parte di tecnici operativi. Affinare le capacità di progettazione di semplici impianti tecnologici, valutando accuratamente, tramite gli strumenti matematici, gli eventuali errori che possono insorgere.	Il linguaggio progettuale utilizzato in fase di studio e dimensionamento degli impianti. Cura della proprietà di linguaggio, finalizzata alla stesura di progetti e relazioni che saranno fruite in fase di realizzazione pratica in laboratorio o cantiere. Principali regole tecniche, formule di matematica e principi di fisica tecnica utilizzati dai progettisti. Strumenti di verifica e simulazione della realtà dei mezzi progettuali.
	<i>Area professionale</i>	
	Adottare e proporre soluzioni tecniche per eliminare o limitare fortemente i rischi correlati all'ambiente di lavoro. Fornire agli allievi gli strumenti per creare un semplice progetto di impianto tecnologico. Leggere e spiegare a terzi le scelte tecniche adottate nella creazione di un progetto esecutivo. Pianificare l'utilizzo di materiali, strumenti e tecnologie per la realizzazione pratica del progetto redatto.	La collaborazione attiva in cantiere e laboratorio, finalizzata alla prevenzione ed alla riduzione dei rischi legati alla professione. I principali strumenti informatici per realizzare un semplice progetto di impianto tecnologico. La redazione di note specifiche e di tabelle e grafici per rendere maggiormente fruibili e comprensibili le scelte tecniche adottate in fase di progettazione.

(Segue)

Abilità	Conoscenze
<i>Area professionale</i>	
<p>Procedere alla realizzazione dell'impianto, prendendo atto delle difficoltà rilevate passando dalla fase progettuale alla fase pratica, creando eventuali report di segnalazione delle anomalie riscontrate.</p> <p>Illustrare in maniera esauriente le verifiche tecniche ed i futuri interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria.</p> <p>Rilasciare la Dichiarazione di Conformità dell'impianto.</p>	<p>La lettura e la comprensione di un progetto, finalizzate alla realizzazione qualitativa di un impianto tecnologico (rispetto delle tempistiche e risultato finale soddisfacente).</p> <p>La segnalazione efficace delle anomalie di progetto.</p> <p>L'esecuzione delle verifiche tecniche su impianti tecnologici, la redazione di report conclusivi e la programmazione dei futuri interventi di manutenzione.</p> <p>La corretta compilazione delle Dichiarazioni di Conformità.</p>
<i>Cittadinanza</i>	
<p>Sviluppare la consapevolezza di operare in un ambiente professionale.</p> <p>Padroneggiare gli strumenti di comunicazione scritta della comunità professionale di riferimento.</p> <p>Imparare a collaborare in un contesto tecnologico di tipo progettuale.</p>	<p>Lavoro e collaborazione attiva in un ambiente professionale.</p> <p>La comunicazione efficace utilizzata in ambito progettuale.</p> <p>La collaborazione tra soggetti appartenenti alla realtà progettuale e soggetti impiegati nella realizzazione pratica di manufatti ed impianti tecnologici.</p>
Utenti destinatari	L'UdA è dedicata a classi del quarto anno.
Prerequisiti	<p>Trattandosi dell'UdA conclusiva del percorso quadriennale è necessario aver acquisito in precedenza tutti gli strumenti, teorici e pratici, per creare un semplice progetto che unisce elementi tipici del settore elettrico ed altri appartenenti al settore termoidraulico.</p> <p>La fase progettuale potrà essere eseguita con tempistiche diverse da tutti gli allievi singolarmente, mentre la realizzazione pratica e le verifiche tecniche verranno svolte in piccoli gruppi (max 6/7 persone).</p>
Fase di applicazione	Secondo periodo dell'anno scolastico.
Tempi	Si stima una durata complessiva di 60 ore per lo svolgimento dell'intero lavoro, suddividendo i tempi in 35 ore per la fase preparatoria e progettuale e 25 ore per la realizzazione pratica e le verifiche tecniche.
Esperienze attivate	<p>T1: Presentazione del lavoro da svolgere</p> <p>T2: Analisi della struttura, della componentistica e degli strumenti</p> <p>T3: Creazione di progetto preventivo dell'opera</p> <p>T4: Attribuzione degli incarichi agli allievi, che opereranno in piccoli gruppi con tempistiche programmate</p> <p>T5: Controllo delle apparecchiature da installare</p> <p>T6: Stesura di progetto esecutivo (corredato dei necessari allegati)</p> <p>T7: Realizzazione del manufatto rispettando le specifiche tecniche del progetto esecutivo (aiutandosi con le istruzioni di montaggio fornite dai costruttori dei dispositivi installati), le norme di sicurezza e le normative CEI</p> <p>T8: Verifica conclusiva del lavoro: aspetto funzionale e qualitativo</p> <p>T9: Intervento di verifica strumentale dell'impianto</p> <p>T10: Eventuali interventi di correzione della funzionalità del manufatto e predisposizione di piano di manutenzione ordinaria e straordinaria</p> <p>T11: Redazione di report correttivo sul compito svolto, da allegare al progetto esecutivo</p> <p>T12: Redazione di Dichiarazione di Conformità</p> <p>T13: Valutazioni finali</p>

(Segue)

Metodologia	Lavoro individuale e di gruppo. Lezioni preparatorie in aula e laboratorio di informatica. Utilizzo di dispense e libri. Attività operativa di progettazione di impianti. Attività operativa in laboratorio energie rinnovabili. Verifica approfondita del lavoro eseguito. Redazione di relazioni tecniche specifiche.
Risorse umane • interne • esterne	<i>Formatori dell'area linguaggi:</i> curano la preparazione degli allievi nella comprensione di testi e nella redazione di documenti di progetto utilizzando il linguaggio tecnico. <i>Formatore dell'area scientifico-tecnologica:</i> affina il corretto utilizzo delle capacità logico-matematiche e fornisce supporto durante l'uso dei software specifici. Prepara adeguatamente gli allievi sui concetti relativi alla progettazione di impianti tecnologici. <i>Formatore dell'area professionale:</i> distribuisce gli incarichi agli allievi in ragione delle loro peculiarità, segue lo svolgimento dell'UdA nei laboratori, intervenendo prontamente e correggendo costantemente eventuali difformità. Verifica il corretto utilizzo degli strumenti di verifica ed autovalutazione. Guida gli allievi durante la redazione e la cura dei progetti, delle relazioni e del programma di manutenzione ordinaria e straordinaria. <i>Tutor-coordinatore:</i> supporta i formatori delle diverse aree e predispone eventuali interscambi durante le attività programmate.
Strumenti	Postazioni in aula informatica (1 per allievo). Schemi fotovoltaici specifici. Schemi per solare termico Allegati da 1 a 3 con schemi ed immagini relative all'opera da realizzare. Postazione in laboratorio energie rinnovabili con possibilità di lavoro in gruppi di 6/7 persone al massimo con incarichi diversi. Kit per energia rinnovabile che deve prevedere: - per la parte elettrica n° 2 moduli fotovoltaici, portafusibili, regolatore di carica, 4-6 batterie da 150 Ah, inverter con ingresso 12/24 Vcc ed uscita 230 Vca, cavi di grado solare, morsetti e materiali di consumo, quadro in CA completo di dispositivi di protezione (almeno 1 differenziale ed 1 magnetotermico C16). - per la parte di solare termico: 1 collettore solare (si può utilizzare quello prodotto durante l'UdA n°4 del secondo anno), pompa di ricircolo collegabile alla rete elettrica, tubazioni in rame, valvolame, vaso di espansione, centralina di controllo del gruppo pompa, serbatoio di accumulo (si può utilizzare quello prodotto durante l'UdA n° 3 del secondo anno), eventuale pannello per simulazione di impianto idrico-sanitario. Si tenga presente che per entrambe le tecnologie esistono dei kit acquistabili che contengono tutto il necessario per realizzare l'impianto in funzione delle proprie necessità. Strumentazioni di misura elettrica (comprendenti 1 solarmetro). Strumentazioni di misura e verifica termoidraulica.
Valutazione	La valutazione verrà eseguita tenendo conto di dati oggettivi e di parametri legati al grado di rielaborazione dell'esperienza svolta da parte degli allievi. Viene fornita, a titolo di esempio, una rubrica (Allegato 3) per valutare quantitativamente e qualitativamente l'operato nella maniera più oggettiva possibile. Particolare rilievo viene dato in questo caso alla progettazione degli impianti ed al funzionamento corretto in funzione dei parametri prestabiliti.

Allegato 1: Esempio di relazione tecnica e progetto esecutivo (da per programmare l'esercitazione in laboratorio energie rinnovabili).

Relazione tecnica. Progetto esecutivo **Marco Ghelfi CNOS-FAP Vigliano Biellese**

1. Specifiche generali

- Finalità del progetto.
Il presente progetto esecutivo riguarda la posa di un generatore di energia elettrica da fonte fotovoltaica del tipo "stand alone" della potenza di 500 Wp, controllato da un regolatore di carica per le batterie di accumulo. L'impianto, per mezzo di un inverter con uscita in corrente alternata, è in grado di alimentare un quadro di impianto per riscaldamento ed una pompa di ricircolo.
- Specifiche del generatore fotovoltaico.
La potenza nominale del generatore fotovoltaico, pari a 500 Wp è intesa come somma delle potenze di targa di ciascun modulo misurata in condizioni standard, le quali prevedono un irraggiamento di 1000 W/m² con temperatura delle celle a 25 °C, secondo norme CEI EN 904/1-2-3. L'energia elettrica generata dal sistema fotovoltaico sarà accumulata, dopo essere passata attraverso un quadro di campo in cc ed un regolatore di carica da 24 Vcc, in 6 batterie da 12 Vcc a 150 Ah, collegate tra loro in serie due a due e poi in parallelo, per alimentare un inverter da 24 Vcc in entrata e 230 Vca in uscita a 500 W. Tale inverter, dopo il passaggio da un quadro di bassa tensione precablato, dovrà alimentare un quadro di impianto di riscaldamento ed una pompa di ricircolo di un collettore solare, garantendone il funzionamento anche in assenza di sole, per il tempo determinato dalla scarica delle batterie in dotazione.

2. Dati ambientali e dati dell'impianto

- Analisi del sito, orientamento, esposizione.
L'area su cui si prevede l'installazione dell'impianto si trova nel comune di Milano. Nelle tabelle di seguito riportate sono riassunti i principali dati climatici di interesse per l'installazione ed il funzionamento con rese ottimali dell'impianto progettato.

Località: Milano Coordinate: 45° 27' 50" Nord 9° 11' 30" Est Inclinazione dei moduli: 30 gradi Orientamento dei moduli rispetto a sud: 0 gradi Coefficiente di riflessione del suolo: 0,2 Installazione: su tetto piano
--

Mese	Wh/mq giorno	kWh/mq mese
Gennaio	2650	79,5
Febbraio	3670	110,1
Marzo	4580	137,4
Aprile	4890	146,7
Maggio	5120	153,6
Giugno	5420	162,6
Luglio	5520	165,6
Agosto	5070	152,1
Settembre	4330	129,9
Ottobre	3570	107,1
Novembre	2760	82,8
Dicembre	2260	67,8

- Calcolo dell'energia giornaliera richiesta dall'utenza.
La tabella allegata vuole fornire il dato della potenza dei carichi (espresso in Watt) per il numero di ore di utilizzo giornaliero, al fine di stimare l'energia giornaliera necessaria all'utenza, espressa in Wh/giorno.

UTENZA	POTENZA W	Ore di utlizzo	ENERGIA Wh/gg
Pompa circ.	50	10	500
Quadro riscaldamento	8	24	192
TOTALE			692

L'impianto andrà quindi dimensionato per un consumo energetico medio di **692 Wh/giorno**.

- Calcolo dell'accumulo e dell'autonomia del sistema.
Dalle tabelle di soleggiamento della località di Milano si desume che le ore di sole equivalente da prendere in considerazione (minor soleggiamento mensile) è di 3,3 heq (mesi invernali).
Il rendimento medio dell'impianto stand alone () viene stabilito nel 75%, considerato anche il rendimento dell'inverter.
Per i consumi correnti l'impianto soddisfa le necessità energetiche, in quanto dalla relazione di seguito, risulta coperto il fabbisogno giornaliero.

$$\text{Energia prodotta} = W_p * heq *$$

$$\text{Energia prodotta} = 500 * 3,3 * 0,75 = 1237,5 \text{ Wh/giorno}$$

- Dimensionamento batterie di accumulo
Si vuole coprire una mancanza di produzione di energia (causa assenza di sole), fino a 10 giorni, per cui le batterie dovranno essere opportunamente dimensionate.

Dalla relazione:

$$\text{corrente scarica tot. (Ah)} = \text{Wh/giorno} \times \text{giorni di autonomia}$$

$$\text{batt.} \cdot \% \text{ scarica max batt.} \cdot \text{tens. Batt (V)}$$

Per cui con i nostri dati:

- Wh/giorno di consumo: 692 Wh/giorno
- giorni autonomia: 10
- batt: 85 %
- tensione batteria: 12 V
- scarica max: 75%

si ricava la corrente totale di scarica in Ah richiesta alle batterie, pari ad Ah 904,57

- Elenco e tipologia del materiale necessario
 - 6 batterie da 12 V e 150 Ah cadauna che forniscono, collegate in serie a due a due e poi tra loro in parallelo, 24 V di tensione e 900 Ah di scarica massima, per coprire il fabbisogno
 - 2 pannelli fotovoltaici policristallini di potenza 250 Wp cadauno
 - 1 quadro in CC precablato, composto da un sezionatore generale ed una protezione da sovratensioni
 - 1 regolatore di carica con tensione di lavoro 24 Vcc e Pmax 500 W
 - 1 inverter con ingresso 24 Vcc ed uscita 230 Vca a 500 W
 - 1 quadro in BT in CA precablato, composto da un portafusibili, un differenziale ed un magnetotermico C16

La sicurezza dell'impianto, che dovrà prevedere anche una messa a terra, sarà garantita quindi da un portafusibile, un differenziale con Idn di 30 mA ed un magnetotermico C16.

3. Esecuzione

Le opere da eseguirsi si riferiscono ad un impianto ad isola, posto in posizione autonoma, con pannelli fotovoltaici su tetto piano, alimentanti un gruppo di batterie che dovranno rendere autonomo l'impianto anche in assenza di più giorni di sole.

- Materiali: marchi e certificazioni.
I materiali impiegati saranno adeguatamente installati rispetto al tipo di ambiente.
Tutti i materiali dovranno essere provvisti di marchio IMQ o di marchio armonizzato, e dovranno inoltre presentare la marcatura CE.

- Opere da eseguirsi:
 - Posa in opera di n° 2 moduli fotovoltaici policristallini 250 w, potenza di picco 500 Wp (comprensivi di sistema di staffaggio), e tutto il necessario per dare l'opera finita perfettamente funzionante alla regola d'arte; in particolare: i moduli saranno messi in serie, le uscite dei cavi (di diametro pari a 6 mm²), saranno portate all'interno del quadro CC, in ingresso rispetto ad un sezionatore e ad uno scaricatore di sovratensione (che avrà uscita verso l'impianto di terra).
 - Posa in opera di regolatore di carica, con tensione nominale di 24 V cc e potenza max di 500 W; le uscite dal quadro cc, sempre con cavi di 6 mm², dovranno essere connesse nei collegamenti previsti sul regolatore di carica (ingressi con polarità positiva e negativa).
 - Posa in opera di n° 6 batterie da 12 V cc e 150 Ah di scarica, con rendimento dell'85 %.
 - Il collegamento di tali batterie sarà in serie a due a due, le uscite saranno portate, sempre con cavi dello stesso diametro, in una scatola dove saranno connesse in parallelo all'ingresso dell'inverter, di tensione in ingresso 24 V cc a 500 W ed uscita a 230 V Ca a 500 W.
 - La connessione parallelo delle batterie-inverter sarà collegata con l'uscita del regolatore di carica.
 - Posa in opera del quadro di B.T. in CA composto da un portafusibili, un differenziale da Idn 30 mA ed un magnetotermico C16 che alimenterà una pompa di ricircolo ed un quadro di controllo impianto di riscaldamento.
- Il quadro di B.T. sarà alimentato dall'uscita dell'inverter ed il tutto sarà connesso utilizzando cavi del tipo N07V-K di diametro 4 mm². Tutti i cavi, sia della parte CC che della parte CA saranno passati in canalizzazioni di diametro opportuno, fissate con ganci alle pareti. A completamento dell'opera dovrà essere prevista una messa a terra opportunamente dimensionata con cavo giallo-verde di diametro 16 mm².

4. Verifiche eseguite prima della messa in servizio dell'impianto.

- Generalità.
Alla consegna dell'impianto l'installatore provvederà all'esecuzione delle verifiche di rispondenza alle disposizioni di Legge. Per la rispondenza alle Norme CEI, si eseguiranno le principali verifiche di collaudo indicate dalle norme CEI 64-8, come di seguito indicato.
- Esame a vista.
L'ispezione visiva ha lo scopo di accertare il rispetto delle prescrizioni delle norme generali e delle norme particolari, relative all'impianto. In particolare si accerterà la conformità normativa e la corretta installazione dei componenti costituenti l'impianto elettrico, accertando inoltre eventuali danneggiamenti occorsi durante l'installazione.

Si elencano inoltre le verifiche tecniche iniziali e quelle periodiche che dovranno poi essere eseguite a cura dell'utilizzatore dell'impianto.

- Verifiche tecniche iniziali.
 - Verifica presenza della documentazione (dichiarazione di conformità DM 37/2008, progetto elettrico, schemi unifilari dei quadri elettrici, verifica di conformità della documentazione).
 - Elementi dell'impianto verificati (quadri elettrici, conduttori, connessioni, apparecchiature di protezione, impianto di dispersione, moduli fotovoltaici, inverter).
 - Esami a vista generali (verifica marchiature di legge, protezione da contatti accidentali, qualità, colori, marcature, dimensionamento e connessioni dei conduttori, protezioni contro sovraccarichi e cortocircuiti a norma, sezionamento dei circuiti, dimensionamento dell'impianto di terra).
 - Esami a vista specifici sull'impianto fotovoltaico (fissaggio dei pannelli, presenza o meno di danni ai pannelli, verifica integrità di ingressi cavi e morsettiere, idoneità targhe e marcature, tipo dei cavi in cc e loro connessioni con verifica di eventuali danni, verifica di corretta installazione e connessione di quadri e scatole di derivazione, controllo integrità dei fusibili, idoneità delle loro targhe e marcature, verifica di corretta installazione e funzionamento, nonché di connessioni, ventilazione e idoneità di targhe e marcature dell'inverter, controllo della presenza di DICO conforme al DM 37/08, di progetto elettrico, di schemi unifilari e di documentazione tecnica adeguata per gli inverter).
 - Devono inoltre essere verificate alcune misure dei seguenti parametri:
 - Tensione a vuoto e a carico dei moduli con irraggiamento noto;
 - Corrente a vuoto e a carico dei moduli con irraggiamento noto;
 - Potenza nominale con irraggiamento noto;
 - Tensione, corrente e potenza a valle dell'inverter;
 - Valutazione delle perdite dal lato CC, verificando che la potenza a monte dell'inverter sia almeno l'85% della potenza nominale dei moduli moltiplicata per il rapporto tra l'irraggiamento misurato sul piano dei moduli e l'irraggiamento standard di 1000 W/m²;
 - Valutazione del rendimento dell'inverter, misurando la potenza in CC a monte dell'inverter e la potenza attiva in uscita ed eseguendone il rapporto;
 - Valutazione dell'efficienza operativa dell'impianto stand alone, verificando che la potenza in CA in uscita dall'inverter sia almeno il 75% della potenza nominale dei moduli moltiplicata per il rapporto tra l'irraggiamento misurato sul piano dei moduli, con precisione almeno del 3%, e l'irraggiamento standard di 1000 W/m².



- Verifiche tecniche periodiche.

Devono essere eseguite a cura del cliente, pena la decadenza della garanzia, le verifiche periodiche sui componenti dell'impianto con cadenza annuale.

Tali verifiche sono le stesse eseguite all'atto della consegna dell'impianto da parte dell'installatore/verificatore.

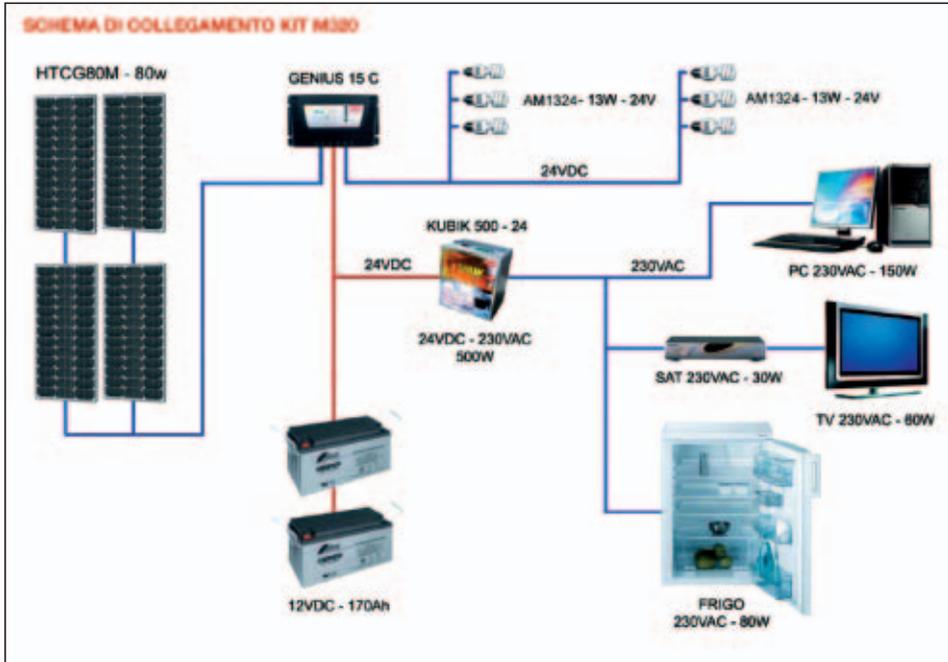
5. Documentazione allegata.

Si allegano al presente progetto esecutivo i seguenti documenti:

- Schemi unifilari dell'impianto;
- Modulo per la compilazione della Dichiarazione di Conformità;
- Modulo standard per il verbale di verifica;
- Manuali tecnico-operativi dei singoli componenti dell'impianto (inverter, regolatore di carica, batterie).

Allegato 2

A titolo di esempio si riporta lo schema unifilare di collegamento di un impianto ad isola con uscita in CA



(Fonte: Schema kit fotovoltaico M320 di Helios Technology Spa)

Allegato 3

Nell'immagine è riportato un impianto solare termico completo di gruppo di alimentazione e pompa di ricircolo (*al centro della foto*), con eventuale isola di simulazione di impianto sanitario (*a destra*).



(Laboratorio termoidraulico del CFP di Vigliano Biellese, sede staccata di Muzzano).

Allegato 4
Scheda di Valutazione – U.d.A

Corso: _____

Allievo: _____

Focus	AVANZATO	INTERMEDIO	BASILARE	NON RAGGIUNTO
A) <i>Realizzazione del progetto e del dimensionamento degli impianti</i>	L'allievo sa dimensionare correttamente l'impianto. Redige un progetto accurato e completo	L'allievo sa dimensionare l'impianto in maniera abbastanza corretta. Redige il progetto con discreta accuratezza	L'allievo sa dimensionare l'impianto in maniera sufficientemente corretta. Redige il progetto in maniera sufficientemente completa	L'allievo non è in grado di dimensionare l'impianto. Il progetto è incompleto e con ricorrenti errori concettuali
	25	20	15	10
B) <i>Collegamento dei componenti elettrici ed idraulici</i>	L'allievo sa collegare correttamente i cavi, i tubi e gli altri elementi dell'impianto	L'allievo sa collegare con discreta precisione i cavi, i tubi e gli altri elementi dell'impianto	L'allievo collega in maniera sufficientemente corretta i cavi, i tubi e gli altri elementi dell'impianto	L'allievo non è in grado di collegare correttamente i cavi, i tubi e gli altri elementi dell'impianto
	25	20	15	10
C) <i>Verifiche tecniche e messa in esercizio dell'impianto</i>	L'allievo esegue correttamente le operazioni richieste	L'allievo esegue con discreta precisione le operazioni richieste	L'allievo esegue in maniera sufficientemente corretta le operazioni richieste	L'allievo non è in grado di eseguire le operazioni richieste
	20	16	12	8
D) <i>Corretto utilizzo degli strumenti di misura elettrica e termoidraulica</i>	L'allievo esegue correttamente le operazioni richieste	L'allievo esegue con discreta precisione le operazioni richieste	L'allievo esegue in maniera sufficientemente corretta le operazioni richieste	L'allievo non è in grado di eseguire le operazioni richieste
	20	16	12	8
E) <i>Osservazione dell'autonomia dell'allievo</i>	L'allievo è autonomo e sicuro	L'allievo è parzialmente autonomo, chiede aiuto saltuariamente all'insegnante	L'allievo chiede spesso l'ausilio all'insegnante, è poco autonomo	L'allievo non è autonomo
	5	4	3	2
F) <i>Osservazione informale dell'ordine, della precisione e del sapersi spiegare dell'allievo</i>	L'allievo è preciso, ordinato e sa trasmettere ciò che vuole dire in maniera corretta	L'allievo è preciso, ma disordinato. Sa trasmettere in maniera poco precisa ciò che vuole dire	L'allievo è poco preciso e disordinato. Sa trasmettere in maniera confusa ed errata ciò che vuole dire	L'allievo è totalmente impreciso e disordinato. Non sa trasmettere ciò che vuole dire
	5	4	3	2



Rubriche delle competenze

1.	Produrre documentazione tecnica di appoggio, di avanzamento e valutativa relativa ad installazioni, uso e manutenzione
2.	Identificare situazioni di potenziale rischio per la sicurezza, la salute e l'ambiente, adottando e suggerendo le opportune tecniche di prevenzione e monitoraggio
3.	Reperire e sondare le necessità del cliente, coniugandole con le soluzioni tecniche esistenti nel campo degli impianti tecnologici e di building automation
4.	Predisporre documentazione in base alle attività da eseguire ed ai materiali da utilizzare, stabilendo le esigenze di acquisto di materiali ed attrezzature seguendo le procedure di approvvigionamento
5.	Condurre le fasi di lavoro, partendo dalla documentazione tecnica a disposizione, fornendo all'occorrenza suggerimenti utili al miglioramento o alla modifica del progetto iniziale
6.	Padroneggiare l'ambiente dell'installazione, ovvero l'involucro che riveste i locali afferenti l'impianto tecnologico da installare con particolare riguardo ai nuovi materiali utilizzati in edilizia ed alla loro interazione con i singoli elementi da collocare
7.	Effettuare le verifiche tecniche di corretto funzionamento dell'impianto predisponendo e compilando la documentazione richiesta

Competenza 1: Produrre documentazione tecnica di appoggio, di avanzamento e valutativa relativa ad installazioni, uso e manutenzione		
<p>ABILITÀ</p> <ul style="list-style-type: none"> - Distinguere i simboli dei componenti di un impianto tecnologico. - Associare i componenti principali dell'impianto tecnologico al relativo simbolo. - Realizzare su supporto informatico gli schemi dei principali tipi di impianto tecnologico. - Distinguere la tecnologia ed il funzionamento dei diversi componenti dell'impianto tecnologico, siano essi di natura elettrica che idraulica. - Applicare criteri di assegnazione dei compiti, modalità operative, sequenze e scansione temporale delle attività - Uniformare le modalità operative e di coordinamento dei diversi ruoli all'interno degli interventi tecnici. - Ricercare autonomamente, soprattutto con il supporto informatico, soluzioni alternative a quella analizzata precedentemente, suggerendo ulteriori possibilità di modifica dell'impianto tecnologico al fine di migliorare la resa energetica, i costi, i tempi di realizzazione e la durata dell'impianto. - Utilizzare strumenti di analisi dei sistemi energetici e degli impianti tecnologici. - Simulare con programmi dedicati il funzionamento dell'impianto tecnologico, creando i presupposti per una scelta efficace del mix tecnologico da utilizzare. - Redigere una classifica delle tipologie di impianti tecnologici in base all'ordine delle grandezze tipiche. - Progettare e verificare semplici impianti tecnologici. - Valutare, interagendo con l'ufficio tecnico e la clientela, le buone prassi operative relative ad un efficace programma di manutenzione dell'impianto. - Stabilire metodiche standardizzate per il rilevamento e la segnalazione di esigenze formative di tipo tecnico del personale. 	<p>CONOSCENZE</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Simboli dei principali componenti degli impianti tecnologici. - Grandezze elettriche di base (tensione, corrente, resistenza, potenza, energia). - Grandezze termoidrauliche di base (pressione, portata, perdita di carico, bilancio di energia, calore). - Leggi fondamentali dell'elettrotecnica (legge di Ohm, calcolo della potenza elettrica, principio di sovrapposizione degli effetti nei generatori di corrente) in regime stazionario ed in regime alternato. - Leggi fondamentali della dilatazione termica, trasmissione del calore e dei passaggi di stato. - Tipologie di materiali usati nella realizzazione di impianti tecnologici di tipo elettrico. - Tipologie di materiali usati nella realizzazione di impianti tecnologici di tipo termoidraulico. - Principali componenti degli impianti tecnologici in base alla componentistica elettrica, elettronica e termoidraulica. - Software per il disegno e la simulazione del funzionamento di impianti elettrici e termoidraulici sia di tipo convenzionale che a fonti rinnovabili. - Strumenti e tecniche di montaggio e smontaggio di impianti tecnologici. - Normative specifiche di settore (CEI, UNI ...) e leggi specifiche riguardanti gli impianti tecnologici. - Elementi di organizzazione del lavoro e della corretta gestione delle risorse umane. - Strategie e tecniche per l'ottimizzazione dei risultati e la soluzione di eventuali criticità. - Principali tecniche di comunicazione e relazione interpersonale, finalizzate ad un corretto e proficuo rapporto con il cliente.

Competenza 1: Produrre documentazione tecnica di appoggio, di avanzamento e valutativa relativa ad installazioni, uso e manutenzione				
Esempi: situazione tipica di dialogo tra installatore e progettista all'interno di un cantiere e/o ufficio tecnico di progettazione. Presentazione di un'idea, un progetto o una realizzazione ad un ipotetico cliente finale.				
Fonti di legittimazione: standard professionali IeFP				
Indicatori/Evidenze				
Livelli di padronanza EQF				
	1	2	3	4
<p>Se supportato da un esperto:</p> <p>Utilizza gli strumenti di misura principali per analizzare elementari parametri di funzionamento di un impianto, riportando i dati su supporto informatico o cartaceo.</p> <p>Individua e riconosce i componenti di un impianto e li associa allo schema relativo.</p> <p>Realizza, tramite l'opportuno strumento software, lo schema relativo a semplici impianti di produzione e gestione dell'energia.</p>	<p>Seguendo le indicazioni di un esperto:</p> <p>Utilizza gli strumenti di misura per analizzare elementari parametri di funzionamento di un impianto, riportando i dati su supporto informatico o cartaceo.</p> <p>Individua e riconosce i componenti di un impianto.</p> <p>Realizza, tramite l'opportuno strumento software, lo schema relativo ad impianti di produzione e gestione dell'energia</p>	<p>Autonomamente ed adattandosi alle circostanze:</p> <p>Sceglie ed utilizza gli strumenti di misura più adatti per analizzare i parametri di funzionamento di un impianto, riportando i dati su supporto informatico o cartaceo.</p> <p>Individua e riconosce con sicurezza i componenti di un impianto.</p> <p>Realizza, tramite l'opportuno strumento software, lo schema relativo ad impianti di produzione e gestione dell'energia complessi.</p>	<p>Assumendo responsabilità per la valutazione ed il miglioramento dell'impianto, fornendo suggerimenti:</p> <p>Sceglie ed utilizza gli strumenti di misura idonei per analizzare i parametri di funzionamento di un impianto, riportando i dati su supporto informatico o cartaceo.</p> <p>Individua e riconosce con sicurezza i componenti di un impianto scegliendoli da catalogo.</p> <p>Realizza, tramite l'opportuno strumento software, lo schema relativo ad impianti di produzione e gestione dell'energia complessi, fornendo suggerimenti per la sua implementazione.</p>	
<p>1. Analizzare un sistema energetico e verificarne i componenti.</p> <p>2. Documentare tecnicamente i componenti del sistema energetico tramite l'utilizzo di strumenti informatici specifici (Office, CAD)</p> <p>3. Redigere e curare il manuale tecnico di uso e manutenzione dell'impianto ottemperando alle normative in vigore.</p>				

Competenza 2. Identificare situazioni di potenziale rischio per la sicurezza, la salute e l'ambiente, adottando e suggerendo le opportune tecniche di prevenzione e monitoraggio.		
<p>– Distinguere i concetti di rischio e di pericolo.</p> <p>– Mantenere puliti ed ordinati i luoghi di lavoro.</p> <p>– Repetire e consultare correttamente ed in modo efficace le normative nazionali e comunitarie vigenti in materia di sicurezza ed igiene sul lavoro.</p> <p>– Scegliere ed utilizzare correttamente i DPI in funzione della natura del rischio da affrontare nell'ambiente di lavoro.</p> <p>– Applicare procedure di verifica del funzionamento dei dispositivi di protezione e sicurezza.</p> <p>– Applicare i metodi di protezione dalle tensioni pericolose sia tramite contatti diretti che indiretti.</p> <p>– Applicare i metodi di protezione meccanica durante le lavorazioni di connessione, piegatura e posa in opera di tubature in base alla tipologia del materiale utilizzato.</p> <p>– Applicare i metodi di protezione contro i rischi di cadute dall'alto in cantiere.</p> <p>– Smaltire in maniera corretta e sostenibile i rifiuti prodotti dall'attività lavorativa.</p> <p>– Valutare correttamente il momento della riparazione o manutenzione degli strumenti di misura e degli attrezzi da lavoro, facendo anche riferimento alle normative specifiche di settore.</p> <p>– Maneggiare, stoccare e gestire correttamente gli F-gas così come previsto dalle normative nazionali e comunitarie.</p> <p>– Verificare l'adempimento della sicurezza delle protezioni previste per gli impianti a gas combustibile.</p> <p>– Gestire eventuali situazioni di emergenza e pericolo.</p> <p>– Prestare il primo soccorso in caso di necessità.</p>	<p>CONOSCENZE</p>	<p>– Le normative sulla sicurezza ed igiene nei luoghi di lavoro: legge 81/2008 e successive modifiche.</p> <p>– I principali dispositivi di protezione collettivi ed individuali (DPI).</p> <p>– Tecniche e buone prassi da seguire per il mantenimento dell'ordine e pulizia dei cantieri e dei luoghi di lavoro in generale.</p> <p>– Effetti e danni fisiologici provocati dalla folgorazione elettrica.</p> <p>– Rischi e danni temporanei e permanenti provocati dalle lavorazioni meccaniche e termiche nell'ambito termoidraulico.</p> <p>– Principali rischi in cantiere in riferimento alle lavorazioni eseguite in postazioni in quota e relativi sistemi prevenzione e protezione.</p> <p>– Problematiche riscontrabili e regolamenti da seguire per lo smaltimento e lo stoccaggio dei rifiuti afferenti ai settori di riferimento.</p> <p>– Principali strumenti di misura utilizzati in campo elettrico e termoidraulico e loro utilizzo ai fini del mantenimento dei parametri ottimali di sicurezza in ambito lavorativo.</p> <p>– Obblighi e compiti delle principali figure coinvolte nella prevenzione degli infortuni: il datore di lavoro, il Responsabile del servizio di prevenzione e protezione, il rappresentante per la sicurezza dei lavoratori, i preposti, il medico competente.</p> <p>– Rischi per le persone e l'ambiente durante la movimentazione, l'utilizzo e lo stoccaggio di F-gas.</p> <p>– Sistemi di gestione della sicurezza.</p> <p>– Visione globale del proprio lavoro e potenziali rischi nei quali si può incorrere.</p>
<p>ABILITÀ</p>		

Competenza 2: Identificare situazioni di potenziale rischio per la sicurezza, la salute e l'ambiente, adottando e suggerendo le opportune tecniche di prevenzione e monitoraggio.			
Esempi: presa visione delle condizioni di igiene e sicurezza al momento dell'arrivo in un cantiere o centrale termica o impianto tecnologico per la produzione e gestione dell'energia.			
Fonti di legittimazione: standard professionali IeFP			
Indicatori/Evidenze			
Livelli di padronanza EQF			
1	2	3	4
Se supportato da un esperto:	Seguendo le indicazioni di un esperto:	Autonomamente ed adattandosi alle circostanze:	Assumendo responsabilità per la valutazione dei rischi ed il miglioramento della sicurezza fornendo suggerimenti:
<p>1. Eseguire un'accurata analisi dell'ambiente di lavoro ed una corretta e puntuale valutazione dei potenziali rischi per la salute.</p> <p>2. Identificare le metodologie necessarie per la prevenzione degli infortuni utilizzando gli strumenti specifici di protezione.</p> <p>3. Riconoscere ed interpellare le figure preposte alla sicurezza all'interno del cantiere e della propria struttura aziendale.</p>	<p>Reperisce le normative ed i testi di legge per la sicurezza nei luoghi di lavoro ed in particolare per gli ambiti relativi al settore degli impianti tecnologici.</p> <p>Sceglie ed utilizza con correttezza i DPI necessari alla mansione da svolgere.</p> <p>Mantiene un comportamento adeguato alle potenziali situazioni di rischio nelle quali si può trovare durante l'attività lavorativa.</p> <p>Riconosce le potenziali situazioni di rischio e pericolo per se stesso e per i colleghi durante lo svolgimento dell'attività lavorativa.</p>	<p>Reperisce le normative ed i testi di legge per la sicurezza nei luoghi di lavoro ed in particolare per gli ambiti relativi al settore degli impianti tecnologici.</p> <p>Sceglie ed utilizza i DPI appropriati alla mansione da svolgere.</p> <p>Mantiene un comportamento appropriato alle potenziali situazioni di rischio nelle quali si può trovare durante l'attività lavorativa.</p> <p>Riconosce le potenziali situazioni di rischio e pericolo per se stesso e per i colleghi durante lo svolgimento dell'attività lavorativa.</p>	<p>Reperisce autonomamente, a seconda dell'attività da svolgere i testi di legge e le normative per i luoghi di lavoro e per il settore degli impianti tecnologici.</p> <p>Sceglie in autonomia ed utilizza correttamente i DPI necessari allo svolgimento della propria mansione.</p> <p>Adotta e mantiene comportamenti conformi ai rischi riscontrabili durante lo svolgimento della propria mansione.</p> <p>Riconosce le potenziali situazioni di rischio e pericolo per se stesso e per i colleghi durante l'attività lavorativa, cercando di prevenire gli infortuni con atteggiamento vigile e presente.</p>

Competenza 3: Reperire e sondare le necessità del cliente, coniugandole con le soluzioni tecniche esistenti nel campo degli impianti tecnologici e di building automation.		
<p>– Applicare tecniche di interazione con il cliente, cercando di sondare in maniera discreta le sue esigenze.</p> <p>– Sviluppare una concreta curiosità nei confronti delle novità tecnologiche per poter avanzare soluzioni adeguate e di ultima generazione.</p> <p>– Proporre in modo adeguato le migliori soluzioni tecnologiche, creando simulazioni della realtà e mettendo in luce vantaggi e svantaggi rispetto alle scelte operate.</p> <p>– Coinvolgere il cliente nella presa visione dei nuovi sistemi per impianti tecnologici, caratterizzati in primo luogo da risparmio concreto nei costi fissi delle abitazioni civili e degli ambienti pubblici ed industriali.</p> <p>– Individuare correttamente le tipologie dei materiali da utilizzare in relazione alle reali possibilità ed esigenze della clientela.</p> <p>– Applicare tecniche oggettive di rilevazione della soddisfazione finale del cliente, sia in relazione al servizio offerto che alla qualità del lavoro svolto.</p> <p>– Analizzare con concretezza e sistematicità, nonché con effettivo spirito critico, le eventuali manifestazioni di insoddisfazione del cliente, riconsiderando l'intero processo che ha portato all'insuccesso del proprio operato.</p> <p>– Effettuare in particolare la valutazione tecnica dell'operato che ha generato reclamo o interventi di riparazione in garanzia anzitempo.</p> <p>– Conoscere adeguatamente la realtà tecnologica ed organizzativa dell'azienda di appartenenza.</p>	CONOSCENZE	<p>– Attrezzature, materiali e strumenti di misura utilizzati in campo elettrico ed elettronico.</p> <p>– Attrezzature, materiali e strumenti di misura utilizzati in campo termoidraulico.</p> <p>– Attrezzature, materiali, strumenti di misura e di stoccaggio utilizzati nel campo della frigoria e delle pompe di calore.</p> <p>– Conoscenza delle novità tecnologiche (ad esempio building automation).</p> <p>– Fondamenti e conoscenze basilari in funzione della soddisfazione finale del cliente.</p> <p>– Tecniche di ascolto della clientela e principali tecniche di comunicazione attiva.</p> <p>– Tecniche di utilizzo dei software dedicati alla simulazione del funzionamento di un impianto tecnologico, al fine di proporre al cliente un elemento interattivo attinente la propria richiesta.</p> <p>– Conoscenza delle tipologie di cataloghi tecnici di più rapida ed immediata consultazione.</p> <p>– Tecniche di utilizzo del mezzo informatico per la preventivazione.</p> <p>– Tecniche di utilizzo del mezzo informatico per la bollettazione e la fatturazione.</p> <p>– Tecniche di utilizzo del mezzo informatico per la catalogazione dei clienti e la messa in luce ed analisi del grado di soddisfazione degli stessi.</p> <p>– Strategie e tecniche per l'ottimizzazione dei risultati e la soluzione di eventuali criticità.</p> <p>– Principali forme di incentivazione per impianti tecnologici ed a risparmio energetico previste da UE e Stato Italiano.</p>
ABILITÀ		

Competenza 3: Reperire e sondare le necessità del cliente, coniugandole con le soluzioni tecniche esistenti nel campo degli impianti tecnologici e di building automation.				
Esempi: Primo contatto o incontro tra il committente e l'installatore o il progettista; presa visione e rapida intuizione sulle migliori soluzioni da proporre. Gestione della insoddisfazione del cliente e degli interventi anticipati in garanzia.				
Fonti di legittimazione: standard professionali IeFP				
Indicatori/Evidenze	Livelli di padronanza EOF			
	1	2	3	4
	Se supportato da un esperto:	Seguendo le indicazioni di un esperto:	Autonomamente ed adattandosi alle circostanze:	Assumendo responsabilità per la valutazione dei problemi e proponendo soluzioni:
1. Coinvolgere il cliente per sondare e soddisfare le sue reali esigenze.	Sostiene un colloquio a carattere tecnico con il cliente non riuscendo però a cogliere le esigenze né a fornire soluzioni adeguate.	Sostiene un colloquio a carattere tecnico con il cliente riuscendo in parte a cogliere le esigenze ed a fornire alcune soluzioni adeguate.	Sostiene un colloquio a carattere tecnico con il cliente riuscendo a cogliere le esigenze ed a fornire soluzioni adeguate.	Sostiene un colloquio a carattere tecnico anche con il cliente preparato, riuscendo a cogliere le esigenze ed a fornire soluzioni adeguate.
2. Guidare il cliente verso soluzioni che coniughino l'aspetto economico con il risultato operativo desiderato, creando un clima di reciproca stima.	Fornisce soluzioni generiche non attinenti alle richieste del cliente.	Fornisce soluzioni di base solo in parte attinenti alle richieste del cliente.	Fornisce soluzioni attinenti alle richieste del cliente, proponendo soluzioni tecniche valide ed attuali.	Fornisce soluzioni attinenti alle richieste del cliente, proponendo soluzioni tecniche valide ed attuali e fornendo spiegazioni a carattere tecnico.
3. Gestire le criticità, valutando obiettivamente le cause che hanno portato al reclamo da parte del cliente o all'intervento in garanzia in anticipo rispetto al preventivato.	Nonostante il supporto dell'esperto non riesce a gestire le criticità in quanto non valuta correttamente la problematica in analisi nonostante il supporto ricevuto.	Gestisce a fatica le criticità conoscendo solo in parte la problematica in analisi, riuscendo comunque a portarla a buon fine.	Gestisce le criticità conoscendo in buona parte la problematica in analisi, riuscendo a portarla a buon fine.	Gestisce le criticità conoscendo la problematica in analisi riuscendo a risolverla con disinvoltura e spirito collaborativo nei confronti del cliente.

Competenza 4: Predisporre documentazione in base alle attività da eseguire ed ai materiali da utilizzare, stabilendo le esigenze di acquisto di materiali ed attrezzature seguendo le procedure di approvvigionamento.		
ABILITÀ	<ul style="list-style-type: none"> - Definire tecniche di analisi di tempi e metodi relative all'installazione di impianti tecnologici. - Utilizzare tecniche di rilevazione dei costi delle singole attività. - Applicare correttamente tecniche di preventivazione adattandole al tipo di lavorazione da effettuare. - Utilizzare i sistemi informatici per la pianificazione del lavoro. - Utilizzare tecniche di documentazione contabile applicandole alle diverse fasi di avanzamento lavori. - Coordinare correttamente l'avanzamento lavori delle singole parti costituenti l'impianto tecnologico. - Applicare tecniche di rendicontazione delle attività e dei materiali. - Utilizzare tecniche di rilevamento di consumo di materiali ed attrezzature. - Coordinare l'attività di manutenzione dei materiali, relazionandosi con i responsabili della sicurezza all'interno dell'azienda. - Adottare principi base per la scelta corretta di materiali ed attrezzature. - Adottare tecniche per il magazzino, lo stoccaggio ed il deposito ergonomici di materiali ed attrezzature, in ottemperanza alle direttive sulla sicurezza ed igiene del lavoro. - Utilizzare i sistemi informatici per la rendicontazione dei flussi di materiali ed attrezzature in entrata ed in uscita. - Adottare tecniche di semplificazione delle operazioni necessarie per l'approvvigionamento di materiali ed attrezzature urgenti. 	<ul style="list-style-type: none"> - Tecnologia dei materiali in campo elettrico. - Tecnologia dei materiali in campo termoidraulico. - Principali tecniche di organizzazione aziendale per la corretta gestione delle risorse. - Principi di base di organizzazione aziendale per la gestione di flussi di materiali. - Principi base di analisi e contabilità dei costi. - Corretta consultazione e fruizione di cataloghi di materiali ed attrezzature specifici per i campi di applicazione degli impianti tecnologici. - Principali tecniche di rendicontazione. - Strategie e tecniche per l'ottimizzazione dell'uso delle risorse. - Tecnologie informatiche per il magazzino, la gestione dei flussi di materiale, l'approvvigionamento dei materiali, l'evazione ordini, la fatturazione. - Il principio delle code di attesa. - Il just in time e le sue applicazioni in campo impiantistico. - Principali tecniche di catalogazione e stoccaggio di materiali nei magazzini. - Linee guida legislative per il corretto stoccaggio, conservazione ed eventuale smaltimento presso centri di raccolta di eventuali materiali pericolosi per l'uomo e l'ambiente. - I principali software applicativi per la corretta gestione dei magazzini di materiali ed attrezzature. - Principali tecniche di approvvigionamento materiali ed esecuzione ordini presso i fornitori.
CONOSCENZE		

Competenza 4: Predisporre documentazione in base alle attività da eseguire ed ai materiali da utilizzare, stabilendo le esigenze di acquisto di materiali ed attrezzature seguendo le procedure di approvvigionamento.				
Esempi: Dopo i sopralluoghi, la corretta redazione del progetto e l'ottenimento del lavoro, è necessario rifornirsi adeguatamente di materiali ed attrezzature necessarie, seguendo le tempistiche delle lavorazioni e dell'approvvigionamento presso i fornitori abituali, compilando all'occorrenza la modulistica necessaria e seguendo le fasi ed i processi del pagamento del fornitore.				
Fonti di legittimazione: standard professionali IeFP				
Indicatori/Evidenze	Livelli di padronanza EQF			
	1	2	3	4
<p>1. Creare elaborati relativi alle varie fasi di lavorazione, catalogando i materiali e le attrezzature necessarie all'installazione dell'impianto.</p> <p>2. Aggiornare l'elenco dei materiali presenti a magazzino ed eseguire l'ordine presso i fornitori, applicando le norme alla base degli scambi commerciali.</p> <p>3. Gestire tramite l'utilizzo di software i flussi dei materiali ed attrezzature, distinguendoli per settori di competenza, fornitori e tempistiche di effettivo utilizzo.</p>	<p>Se supportato da un esperto:</p> <p>Riesce a compilare una lista di materiali ed attrezzature solo parziale, insufficiente a garantire lo svolgimento di tutte le fasi di installazione senza intoppi.</p> <p>Individua correttamente i cataloghi fornitori ma non riesce autonomamente ad eseguire un ordine seguendo le prassi corrette.</p> <p>Utilizza i software di gestione dei magazzini materiali ed attrezzature con difficoltà riuscendo solo in parte a consultare i dati in uscita dall'elaboratore.</p>	<p>Seguendo le indicazioni di un esperto:</p> <p>Riesce a compilare una lista di materiali ed attrezzature in parte incompleta, sufficiente però a garantire lo svolgimento di tutte le fasi di installazione senza intoppi.</p> <p>Individua correttamente i cataloghi fornitori riuscendo con qualche indecisione ad eseguire un ordine seguendo le prassi corrette.</p> <p>Utilizza i software di gestione dei magazzini materiali ed attrezzature, riuscendo a consultare i dati in uscita dall'elaboratore con qualche indecisione.</p>	<p>Autonomamente ed adattandosi alle circostanze:</p> <p>Riesce a compilare una lista di materiali ed attrezzature completa, in grado di garantire lo svolgimento di tutte le fasi di installazione senza intoppi.</p> <p>Individua correttamente i cataloghi fornitori riuscendo ad eseguire autonomamente un ordine seguendo le prassi corrette.</p> <p>Utilizza i software di gestione dei magazzini materiali ed attrezzature, riuscendo a consultare i dati in uscita dall'elaboratore.</p>	<p>Assumendo responsabilità per la valutazione dei problemi e proponendo soluzioni:</p> <p>Riesce a compilare una lista di materiali ed attrezzature completa, in grado di garantire lo svolgimento di tutte le fasi di installazione senza intoppi, corredandola di informazioni utili all'approvvigionamento.</p> <p>Individua correttamente e rapidamente i cataloghi fornitori riuscendo ad eseguire autonomamente un ordine seguendo le prassi corrette.</p> <p>Utilizza i software di gestione dei magazzini materiali ed attrezzature, riuscendo a consultare ed aggiornare rapidamente i dati in uscita dall'elaboratore.</p>

Competenza 5: Condurre le fasi di lavoro, partendo dalla documentazione tecnica a disposizione, fornendo all'occorrenza suggerimenti utili al miglioramento o alla modifica del progetto iniziale.		
<p>– Realizzare l'installazione di impianti elettrici o parti di essi di tipo civile, di domestica e di termoregolazione, nonché semplici azionamenti di motori elettrici in ambito industriale.</p> <p>– Realizzare l'installazione di semplici impianti termoidraulici in alta e bassa temperatura e di solare termico applicando le conoscenze di connessione di tubi in acciaio, PE e multistrato.</p> <p>– Realizzare le connessioni di tubature in rame mediante cartellatura e saldabrasatura.</p> <p>– Riconoscere il contesto di installazione dell'impianto, riscontrando eventuali errori o difformità rispetto al progetto iniziale.</p> <p>– Identificare le sequenze di svolgimento delle attività di installazione.</p> <p>– Eseguire linee frigorifere, utilizzando le corrette procedure di creazione del vuoto, immissione del gas refrigerante ed eventuale recupero.</p> <p>– Realizzare l'installazione di impianto fotovoltaico e solare termico ibrido contestualizzando le attività svolte durante le lezioni in laboratorio elettrico ed idraulico.</p> <p>– Adottare basilari criteri di economicità nella gestione ed utilizzo di risorse umane e materiali.</p> <p>– Applicare metodiche di installazione proprie dei settori elettrico e termoidraulico e fondendole in una unica attività.</p> <p>– Applicare metodiche di installazione proprie dell'ambito della frigoria e delle pompe di calore interpretandone al meglio il carattere di interdisciplinarietà.</p> <p>– Applicare metodi di coordinamento dei diversi ruoli operativi.</p> <p>– Applicare metodiche per rilevare e segnalare eventuali esigenze di carattere formativo e di aggiornamento tecnico del personale operativo.</p> <p>– Suggerire eventuali migliorie durante l'installazione rispetto al progetto adottato inizialmente.</p> <p>– Dialogare costruttivamente con il progettista ed i responsabili tecnici.</p>	<p style="text-align: center;">CONOSCENZE</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Principali nozioni sulla natura e tipologia dei materiali utilizzati per la realizzazione di impianti tecnologici. – Lettura e corretta interpretazione di un progetto elettrico di impianto civile o di domestica. – Lettura e corretta interpretazione di un semplice ciclo di comando di impianto elettrico industriale. – Lettura e corretta interpretazione di un progetto di impianto termoidraulico, di frigoria o pompa di calore. – Lettura e corretta interpretazione di un progetto di installazione di impianto ad energie rinnovabili : fotovoltaico, solare termico o ibrido. – Elementi di organizzazione del lavoro e conoscenza delle normative specifiche di settore. – Normativa specifica per l'ambito F-gas, relativa alla corretta installazione dell'impianto alla creazione del sottovuoto all'interno delle tubature ed al caricamento del gas fluorurato. – Normativa specifica per l'ambito F-gas, relativa alla manutenzione, alla corretta compilazione del libretto di impianto ed alle procedure da adottare in caso di perdite o di scarico forzato dell'impianto e di smantellamento dello stesso. – Procedure da adottare per lo smaltimento e lo stoccaggio dei rifiuti prodotti durante le installazioni, le manutenzioni e lo smantellamento degli impianti tecnologici. – Strategie e tecniche per ottimizzare i risultati ottenuti e per superare positivamente eventuali criticità. – Tecnologie informatiche per la gestione di impianti tecnologici. – Tecnologie informatiche e di disegno per la realizzazione di semplici progetti di impianti tecnologici e ad energie rinnovabili.

Competenza 5: Condurre le fasi di lavoro, partendo dalla documentazione tecnica a disposizione, fornendo all'occorrenza suggerimenti utili al miglioramento o alla modifica del progetto iniziale.				
Esempi: Installazione dell'impianto tecnologico con cognizione di causa, cioè fornendo informazioni utili al committente, al titolare, al progettista ed ai colleghi di lavoro al fine di migliorare il lavoro eseguito.				
Fonti di legittimazione: standard professionali IeFP				
Livelli di padronanza EQF				
	1	2	3	4
Indicatori/Evidenze	Se supportato da un esperto:	Seguendo le indicazioni di un esperto:	Autonomamente ed adattandosi alle circostanze:	Assumendo responsabilità per la valutazione dei problemi e proponendo soluzioni:
1. Leggere ed interpretare correttamente un progetto ed eseguirne l'installazione, utilizzando lo stesso per fornire indicazioni operative ai colleghi di lavoro.	Esegue l'installazione di un impianto o parte di esso riconoscendo a fatica le procedure da eseguire in base alla lettura del progetto.	Esegue l'installazione di un impianto riconoscendo le procedure da eseguire in base alla lettura del progetto e chiedendo chiarimenti in caso di necessità.	Esegue l'installazione di un impianto riconoscendo le procedure da eseguire in base alla lettura del progetto.	Esegue l'installazione di un impianto riconoscendo le procedure da eseguire in base alla lettura del progetto e fornendo chiarimenti ai colleghi in caso di necessità.
2. Leggere un progetto ed utilizzarlo per l'installazione e la corretta collocazione dei dispositivi costituenti svariate tipologie di impianti tecnologici, sia di tipo elettrico che termico o idraulico.	Individua la parte di circuito o di impianto su cui deve operare, non riuscendo a fornire indicazioni sulla correttezza o linearità del progetto.	Individua la parte di circuito o di impianto su cui deve operare, e riesce a fornire poche indicazioni sulla correttezza o linearità del progetto.	Individua con sicurezza la parte di circuito o di impianto su cui deve operare, e riesce a fornire indicazioni sulla correttezza o linearità del progetto.	Individua con sicurezza la parte di circuito o di impianto su cui deve operare, e riesce a fornire indicazioni chiare e concise sulla correttezza o linearità del progetto.
3. Realizzare in prima persona semplici progetti di impianti tecnologici contestualizzando le nozioni apprese in tutto il percorso formativo.	Realizza in parte piccoli progetti di installazione, tuttavia gli schemi e le didascalie sono poco chiari o imprecisi.	Realizza piccoli progetti di installazione, tuttavia gli schemi e le didascalie sono poco chiari o imprecisi.	Realizza piccoli progetti di installazione, nei quali gli schemi e le didascalie sono chiari e precisi.	Realizza piccoli progetti di installazione, nei quali gli schemi e le didascalie sono chiari e ricchi di indicazioni per l'operatore.

Competenza 6: Padroneggiare l'ambiente dell'installazione, ovvero l'involucro che riveste i locali afferenti l'impianto tecnologico da installare con particolare riguardo ai nuovi materiali utilizzati in edilizia ed alla loro interazione con i singoli elementi da collocare.		
<p>ABILITÀ</p> <ul style="list-style-type: none"> - Applicare tecniche per l'analisi accurata di un progetto, individuando, all'interno di una costruzione, le singole unità da cui è costituita. - Analizzare accuratamente i disegni a disposizione per facilitare le successive operazioni di installazione. - Applicare tecniche per individuare i materiali costituenti l'involucro edilizio. - Adottare tecniche per il riconoscimento, la lavorazione e la modifica di murature. - Reperire informazioni sulla composizione degli strati isolanti afferenti l'edificio, al fine di operare in sicurezza e senza intaccare l'isolamento termico ed acustico delle pareti. - Utilizzare corrette tecniche di comunicazione, per reperire informazioni dai progettisti e riportarle in cantiere, a beneficio degli operatori. - Eseguire correttamente la preparazione delle canalizzazioni e/o dei sottotraccia per impiantistica elettrica e termoidraulica. - Interagire con gli addetti alla muratura ed alla costruzione della struttura edilizia al fine di ripristinare correttamente la struttura edilizia stessa al termine delle operazioni di installazione. - Applicare buone prassi nell'analisi delle dispersioni termiche degli edifici. - Utilizzare in modo basilare le strumentazioni per la misura delle dispersioni energetiche. - Fornire le informazioni per il corretto ripristino della struttura, evitando in modo particolare i ponti termici e le discontinuità. 	<p>CONOSCENZE</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Materiali convenzionali e non utilizzati in edilizia. - Tipologie e proprietà fisico-chimiche degli isolanti termici ed acustici utilizzati in edilizia convenzionale. - Tipologie e proprietà fisico-chimiche degli isolanti termici ed acustici utilizzati in edilizia non convenzionale. - Principali software di disegno (CAD) utilizzati in campo progettuale ed architettonico. - Nomenclatura e norme di riferimento legate alla certificazione degli elementi costruttivi. - Protocolli costruttivi maggiormente utilizzati e loro effetti sull'operatività in campo edile. - Principali leggi comunitarie e nazionali sul risparmio energetico in edilizia. - Principali tecniche costruttive di tipo innovativo e tecnologia dei materiali naturali. - Concetti derivanti dalla fisica tecnica: dispersioni di calore per trasmissione e ventilazione e ponti termici, bilancio di calore e fabbisogno energetico per riscaldamento e condizionamento. - Materiali, strumenti di misura ed attrezzature necessarie per l'installazione in presenza di strutture non convenzionali. - Evoluzione delle parti costitutive dell'edificio finalizzata al risparmio energetico ed al comfort abitativo. - Analisi sistematica delle dispersioni energetiche: la termografia a raggi infrarossi, la valutazione della tenuta all'aria dell'edificio con il blower door test. - Automazione e domotica applicata agli edifici a risparmio energetico: la building automation. - Impianti elettrici e termici specifici per edifici a risparmio energetico e relativo monitoraggio.

Indicatori/Evidenze	Livelli di padronanza EQF			
	1	2	3	4
<p>Competenza 6: Padroneggiare l'ambiente dell'installazione, ovvero l'involucro che riveste i locali afferenti l'impianto tecnologico da installare con particolare riguardo ai nuovi materiali utilizzati in edilizia ed alla loro interazione con i singoli elementi da collocare.</p> <p>Esempi: Considerata l'importanza dell'involucro edilizio all'interno del quale si trova l'impianto tecnologico è necessario avere conoscenze di base dei materiali utilizzati in edilizia, nonché conoscere ed interagire con i nuovi materiali naturali utilizzati i quali, in molti casi, offrono una installazione più celere e meno onerosa dei componenti dell'impianto tecnologico stesso.</p> <p>Fonti di legittimazione: standard professionali IeFP</p>				
<p>1 Leggere un progetto o una planimetria individuando sul campo le migliori soluzioni per una installazione economica e poco invasiva nei confronti della struttura.</p> <p>2 Applicare correttamente le nozioni teoriche per agire sulla struttura edilizia a seconda del materiale e dell'isolante di cui è costituita, permettendo il ripristino completo al termine dell'installazione dell'impianto.</p> <p>3 Padroneggiare le conoscenze sui principali protocolli costruttivi e sulle tecniche di analisi e diagnosi delle dispersioni energetiche in campo edilizio.</p>	<p>Se supportato da un esperto:</p> <p>Riesce a consultare un progetto ed un elaborato planimetrico distinguendo le diverse parti ma con difficoltà.</p> <p>Agisce sulla struttura edilizia modificandola per eseguire l'installazione dell'impianto tecnologico ma il ripristino finale presenta difetti e carenze qualitative e prestazionali.</p> <p>Conosce i protocolli costruttivi ma riesce a fornire una loro descrizione in maniera confusa ed imprecisa; conosce in modo superficiale le tecniche diagnostiche relative alle dispersioni energetiche in edilizia.</p>	<p>Seguendo le indicazioni di un esperto:</p> <p>Riesce a consultare un progetto ed un elaborato planimetrico distinguendo le diverse parti in modo abbastanza preciso.</p> <p>Agisce sulla struttura edilizia modificandola per eseguire l'installazione dell'impianto tecnologico ed il ripristino finale non presenta difetti e carenze qualitative e prestazionali evidenti.</p> <p>Conosce i protocolli costruttivi e riesce a fornire una loro descrizione in maniera abbastanza chiara; conosce le tecniche diagnostiche relative alle dispersioni energetiche in edilizia.</p>	<p>Autonomamente ed adattandosi alle circostanze:</p> <p>Riesce a consultare un progetto ed un elaborato planimetrico distinguendo le diverse parti in modo preciso e sicuro.</p> <p>Agisce sulla struttura edilizia modificandola per eseguire l'installazione dell'impianto tecnologico ed il ripristino finale non presenta discontinuità rispetto alla costruzione originale.</p> <p>Conosce i protocolli costruttivi e riesce a fornire una loro descrizione in maniera chiara e concisa; conosce e sa applicare le tecniche diagnostiche relative alle dispersioni energetiche in edilizia.</p>	<p>Assumendo responsabilità per la valutazione dei problemi e proponendo soluzioni:</p> <p>Riesce a consultare un progetto ed un elaborato planimetrico distinguendo le diverse parti in modo preciso e sicuro; fornisce dettagli e rileva problematiche.</p> <p>Agisce sulla struttura edilizia modificandola per eseguire l'installazione dell'impianto tecnologico ed il ripristino finale non presenta discontinuità rispetto alla costruzione originale.</p> <p>Conosce i protocolli costruttivi e riesce a fornire una loro descrizione in maniera chiara e concisa; conosce e sa applicare le tecniche diagnostiche relative alle dispersioni energetiche in edilizia.</p>

Competenza 7: Effettuare le verifiche tecniche di corretto funzionamento dell'impianto predisponendo e compilando la documentazione richiesta.		
<ul style="list-style-type: none"> - Identificare le modalità e le sequenze di svolgimento delle operazioni di verifica funzionale dell'impianto e dei suoi componenti. - Curare la sicurezza delle operazioni di verifica per eseguirle senza rischi per le persone e l'ambiente. - Utilizzare la corretta strumentazione necessaria per le verifiche dei parametri elettrici. - Utilizzare la corretta strumentazione per eseguire le verifiche dei parametri tipici della parte termoidraulica. - Individuare le corrette metodologie per l'analisi degli esiti del collaudo. - Individuare le parti dell'impianto al di fuori dei parametri di funzionamento. - Catalogare e rielaborare i dati delle difettosità tramite mezzi informatici utilizzando i software corretti. - Applicare metodiche e tecniche di taratura e regolazione. - Verificare la possibilità di modifica ed adattamento dell'impianto per riportarlo nei parametri corretti. - Applicare le corrette tecniche di manutenzione programmata dell'impianto tecnologico. - Redigere in maniera corretta il libretto d'impianto per la parte elettrica. - Redigere in maniera corretta il libretto d'impianto per la parte termoidraulica e di frigoria. - Compilare esaustivamente la dichiarazione di conformità dell'impianto tecnologico, distinguendo chiaramente i parametri a carattere elettrico da quelli termoidraulici. - Stilare report di intervento sulle anomalie e registrarli correttamente. - Rilasciare documentazione tecnica per la richiesta di eventuali inotivanti a norma di Legge. 	<p>CONOSCENZE</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Le grandezze fisiche fondamentali tipiche del campo elettrico. - Le grandezze fisiche tipiche del campo termoidraulico, e della frigoria. - Strumenti di misura e verifica per impianti elettrici e termoidraulici. - Componenti fondamentali degli impianti elettrici e di building automation. - Componenti fondamentali degli impianti termoidraulici e dei principi della combustione. - Parti fondamentali di un impianto di refrigerazione o pompa di calore. - Principali normative afferenti le verifiche tecniche sugli impianti tecnologici. - Principali indicazioni comunitarie atte a favorire il Protocollo di Kyoto ed il Protocollo di Montreal per gli impianti tecnologici (sistemi di incentivazione). - Modalità di integrazione tra un impianto tecnologico e di building automation con un impianto preesistente. - Le principali tecniche operative di manutenzione degli impianti tecnologici. - Modalità e procedure per la messa in sicurezza, prove di tenuta ed eventuale ripristino di un impianto di refrigerazione o a pompa di calore. - Modultistica e corretta compilazione di documentazione tecnica. - Utilizzo di software specifici per la catalogazione e la rielaborazione dati. - I principali libretti a bordo macchina negli impianti tecnologici. - Corretta compilazione della dichiarazione di conformità negli impianti tecnologici. - Efficace segnalazione e catalogazione delle verifiche fuori parametro.
<p>ABILITÀ</p>		

Competenza 7: Effettuare le verifiche tecniche di corretto funzionamento dell'impianto predisponendo e compilando la documentazione richiesta.			
Esempi: Al termine dei lavori è necessario verificare, con l'utilizzo di apposita strumentazione, il corretto funzionamento dell'impianto tecnologico, rilasciando le dichiarazioni di conformità e fornendo al cliente i documenti tecnico-amministrativi necessari all'ottenimento di eventuali incentivi di installazione previsti dalla Legge. È inoltre fondamentale pianificare correttamente le tempistiche e le modalità di manutenzione ordinaria e straordinaria dell'impianto tecnologico			
Fonti di legittimazione: standard professionali IeFP			
Indicatori/Evidenze			
Livelli di padronanza EOF			
1	2	3	4
Se supportato da un esperto:	Seguendo le indicazioni di un esperto:	Autonomamente ed adattandosi alle circostanze:	Assumendo responsabilità per la valutazione dei problemi e proponendo soluzioni:
<p>1. Applicare correttamente tecniche di misura con gli strumenti adatti al tipo di impianto da verificare.</p> <p>2. Individuare i guasti o i malfunzionamenti nell'impianto utilizzando i dati misurati, registrati e catalogati e fornire le indicazioni per le necessarie riparazioni.</p> <p>3. Redigere la documentazione necessaria per la messa in esercizio dell'impianto al termine del collaudo e la pianificazione delle manutenzioni, rilasciando al cliente eventuali documenti aggiuntivi.</p>	<p>Esegue le misurazioni con alcune imprecisioni, individua eventuali anomalie ma non fornisce informazioni esaustive per la loro elaborazione.</p> <p>Gestisce i dati raccolti con qualche difficoltà ma riesce a collegare causa ed effetto, ed è in grado di fornire alcune indicazioni per le riparazioni.</p> <p>La documentazione è parziale ed incompleta, risente di errori concettuali. Non riesce a correggere l'impianto di documentazione aggiuntiva.</p>	<p>Esegue le misurazioni senza imprecisioni, individua eventuali anomalie e fornisce informazioni esaurienti per la loro elaborazione.</p> <p>Gestisce i dati raccolti senza difficoltà e riesce a collegare causa ed effetto, è in grado di fornire indicazioni per le riparazioni necessarie.</p> <p>La documentazione è completa e priva di errori. Riesce a correggere l'impianto di documentazione aggiuntiva in maniera completa e corretta.</p>	<p>Esegue le misurazioni senza imprecisioni, individua eventuali anomalie ed esegue personalmente la loro elaborazione.</p> <p>Gestisce i dati raccolti senza difficoltà e riesce a collegare causa ed effetto, è in grado di fornire indicazioni certe per le riparazioni necessarie.</p> <p>La documentazione è completa e priva di errori. Riesce a correggere l'impianto di documentazione aggiuntiva in maniera completa, corretta e ricca di informazioni.</p>

Bibliografia e sitografia essenziale

- Frisanco M. (2012), *Il sistema di istruzione e formazione professionale italiano*, CONFAP
- Nicoli D. (2012), *Sperimentazione di nuovi modelli nel sistema di istruzione e formazione professionale*, CNOS-FAP
- CNOS-FAP (a cura di) (2010), *Linea guida per i percorsi di istruzione e formazione professionale*, Comunità professionale elettrica ed elettronica
- CNOF-FAP – CIOFS/FP (a cura di) (2004), *Guida per l'elaborazione dei piani formativi personalizzati*, Comunità professionale elettrica ed elettronica
- CNOF-FAP – CIOFS/FP (a cura di) (2004), *Guida per l'elaborazione dei piani formativi personalizzati*, Comunità professionale meccanica
- Gavin D. J. Harper (2007), *L'energia solare e le sue applicazioni*, Editore Ulrico Hoepli, Milano
- Ministero dello Sviluppo Economico, (2013), *Strategia Energetica Nazionale: per un'energia più competitiva e sostenibile*, Roma
- Servizio Artigianato della CCAA di Viterbo (a cura di), (2012), *Guida al DM 37/08*
- Ministero dello Sviluppo Economico, (2013), *Pareri MiSE DM 37/2008*
- Ministero dello Sviluppo Economico, (2010), *Piano di azione nazionale per le energie rinnovabili dell'Italia*

www.enea.it Sito dell'agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile (ultimo accesso 30/05/2014)

www.energeticambiente.it Forum sulle energie rinnovabili (ultimo accesso 30/05/2014)

www.gse.it Sito del Gestore dei Servizi Energetici (ultimo accesso 30/05/2014)

Normativa

<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=CELEX:32002L0091> Direttiva 2002/91/CE.

http://www.bosettiegatti.eu/info/norme/statali/2008_0037.htm Decreto del ministero dello sviluppo economico 22 gennaio 2008, n. 37 (ultimo accesso 11/01/2014).

<http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:140:0136:0148:IT:PDF> Decisione 406/2009/CE.

http://europa.eu/legislation_summaries/energy/renewable_energy/en0009_it.htm Direttiva 2009/28/CE.

<http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:153:0001:0012:it:PDF> Direttiva 2010/30/UE.

<http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:153:0013:0035:IT:PDF> Direttiva 2010/31/UE.

http://www.europarlamento24.eu/whitepaper_library/direttiva_2010_31_spiegata.pdf Direttiva 2010/31/CE spiegata.

http://www.parlamento.it/web/docuorc2004.nsf/PerDataNew2_Parlamento/04C4001A7F34E293C12578CC0059DB64 Rio+20: verso un'economia verde e una migliore governance.

[http://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2009_2014/documents/com/com_com\(2011\)0021/_com_com\(2011\)0021_it.pdf](http://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2009_2014/documents/com/com_com(2011)0021/_com_com(2011)0021_it.pdf) Un'Europa efficiente nell'impiego delle risorse – Iniziativa faro nell'ambito della strategia Europa 2020.

<http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2012:315:0001:0056:IT:PDF> Direttiva 2012/27/UE.

Documentazione

- <http://www.fondazionevilupposostenibile.org> Dossier Clima 2014
- http://www.free-energia.it/w/wp-content/uploads/8mag2013_stratEnSost_Clini.pdf
Agenda verde per la crescita.
- <http://www.greenreport.it/news/clima/aumentano-i-gas-serra-emessi-dallagricoltura-come-quali-aree-pianeta/> (ultimo accesso 14/04/2012).
- http://www.corriere.it/ambiente/13_ottobre_09/biocarburanti-l-italia-apripista-seconda-generazione-df6a6822-3110-11e3-b3e3-02ebe4aec272.shtml (ultimo accesso 14/03/2014).
- <http://www.enea.it/it/produzione-scientifica/EAI/anno-2013/n-6-novembre-dicembre-2013/conferenza-onu-di-varsavia-sui-cambiamenti-climatici-alcuni-progressi-pochi-impegni> (ultimo accesso 02/03/2014).
- <http://www.enea.it/it/produzione-scientifica/EAI/anno-2012/n.-1-gennaio-febbraio-2012-1/world-view/energy-roadmap-2050> (ultimo accesso 10/03/2014).
- <http://www.enea.it/it/produzione-scientifica/EAI/anno-2013/n-5-settembre-ottobre-2013/eco-innovazione-dei-processi-formativi-il-nodo-delle-competenze> (ultimo accesso 02/03/2014).
- <http://www.efficienzaenergetica.enea.it/> Efficienza Energetica: lo strumento ideale per raggiungere gli obiettivi 20-20-20.
- <http://www.enea.it> Rapporto annuale efficienza energetica, Executive summary.
- <http://www.enea.it> I Titoli di efficienza energetica
- <http://www.fire-italia.it> Efficienza energetica: una formidabile risorsa energetica
- <http://lucascialo.blogspot.it/2012/03/perche-la-benzina-aumenta-continuamente.html> (ultimo accesso 13/03/2014).
- <http://www.legambiente.it/contenuti/dossier/stop-sussidi-alle-fonti-fossili-dossier> (ultimo accesso 10/03/2014).
- http://www.gazzettaambiente.it/scheda.cfm?id=923&efficienza_energetica_risparmio_energetico_ed_effetto_rebound_alcune_considerazioni (ultimo accesso 13/03/2014).
- <http://www.energystrategy.it/> Energy Efficiency Report 2013
- http://www.corriere.it/economia/14_gennaio_14/europa-battaglia-emissioni-tavolo-taglio-40-cento-b436b932-7d08-11e3-851f-140d47c8eb74.shtm (ultimo accesso 09/03/2014).
- http://www.corriere.it/ambiente/13_ottobre_11/obiettivi-ambientali-ue-2020-siamo-piu-avanti-previsto-516f83ec-3271-11e3-b846-b6f7405b68a1.shtml (ultimo accesso 02/03/2014).
- <http://www.ilfattoquotidiano.it/2014/06/05/giornata-mondiale-dellambiente-una-bella-notizia-da-obama/1014012/> (ultimo accesso 07/06/2014).
- <http://www.symbola.net/html/press/pressrelease/greenitaly2013> (ultimo accesso 10/05/2014).
- <http://www.lastampa.it/2013/05/17/blogs/green-jobs/i-professionisti-dell-efficienza-energetica-gli-energy-manager-aYtSFfXmGiAzFdM1ElKvK/pagina.html> (ultimo accesso 10/05/2014).
- <http://www.cmcc.it/it/ipcc-documentation#anchor-ipcc-publications>
- <http://www.ilcambiamento.it/clima/protocollodikyoto.html> (ultimo accesso 10/05/2014).

<http://www.tekneco.it/ambiente/l-europa-apre-allo-shale-gas/> (ultimo accesso 10/03/2014).

<http://www.tekneco.it/bioedilizia/efficienza-energetica-l-europa-decide-di-non-decidere/> (ultimo accesso 10/03/2014).

http://www.repubblica.it/ambiente/2014/03/31/news/rapporto_ipcc-82342028/ (ultimo accesso 01/04/2014).

<http://www.legambiente.it/contenuti/comunicati/clima-ue-presenta-libro-bianco-clima-energia-2030-legambiente-preoccupante-retr> (ultimo accesso 21/02/2014).

http://ec.europa.eu/green-papers/index_it.htm Libro verde europacom2005_0265it01

http://europa.eu/pol/env/index_it.htm Un ambiente sano e sostenibile per le future generazioni.

<http://www.reteclima.it/protocollo-di-kyoto/> (ultimo accesso 09/03/2014).

<http://www.qualenergia.it/articoli/20140327-dalla-riforma-della-fiscalita-chiave-ambientale-un-potenziale-gettito-di-oltre-48-miliardi-di-euro> (ultimo accesso 28/03/2014).

<http://www.qualenergia.it/articoli/20140211-il-crollo-della-domanda-e-le-richieste-di-asseolettica> (ultimo accesso 15/04/2014).

<http://www.qualenergia.it/articoli/20140304-sistema-energetico-nel-suo-momento-critico-e-perche-non-si-torna-indietro> (ultimo accesso 09/05/2014).

<http://www.qualenergia.it/articoli/20140417-rapporto-ipcc-il-clima-non-aspettala-politica> (ultimo accesso 22/04/2014).

<http://www.qualenergia.it/articoli/20140122-obiettivi-ue-2030-le-reazioni-di-ambientalisti-e-confindustria> (ultimo accesso 21/02/2014).

<http://www.ires.it> Lotta ai cambiamenti climatici e fonti rinnovabili.

<https://www.ires.it> L'efficienza energetica in Italia: competenze e figure professionali emergenti per la green economy.

<http://www.ires.piemonte.it> Energia e fonti rinnovabili. Il Piemonte tra opportunità e limiti.

<http://www.ires.piemonte.it> La Green Economy in Piemonte: Rapporto IRES 2013.

<http://www.cti2000.eu> Rapporto 2013, Attuazione della certificazione energetica degli edifici in Italia

http://www.iefe.unibocconi.it/wps/allegatiCTP/IEFE%20nel%20merito_1.pdf (ultimo accesso 10/03/2014).

http://www.greenreport.it/_archivio2011/?page=default&id=21180 (ultimo accesso 10/03/2014).

<http://www.greenreport.it/news/clima/decarbonizzazione-economia-enea/> (ultimo accesso 19/02/2014).

<http://www.enea.it/it/produzione-scientifica/EAI/anno-2013/n-6-novembre-dicembre-2013/verso-un2019italia-low-carbon-sistema-energetico-investimenti-e-innovazione> (ultimo accesso 22/02/2014).

<http://www.regione.piemonte.it> L'artigianato nella prospettiva della green economy.

http://europa.eu/legislation_summaries/education_training_youth/vocational_training/ef0028_it.htm (ultimo accesso 19/02/2014).

<http://www.legambientescuolaformazione.it/documenti/2010/Progetti%20educativi/Eco-generation.php> (ultimo accesso 11/06/2014).

<http://www.cnos-fap.it/sistema-ifp> (ultimo accesso 12/01/2014).



Sommario	3
L'ambito professionale energetico	5
L'ambito dell'energia	5
<i>Aspetti ambientali</i>	5
Principi della sostenibilità	5
<i>Aspetti tecnologici</i>	7
Nuove tecnologie disponibili	7
<i>Aspetti economici</i>	10
Investimenti	10
Risparmio energetico ed aumento resa degli edifici	11
<i>Aspetti culturali</i>	13
Nuovo approccio ambientale	13
<i>Aspetti giuridici (progetti, dichiarazioni, certificazioni)</i>	14
Inquadramento normativo	14
Il contesto energetico mondiale	14
Obiettivi e scenari a livello europeo	18
La situazione nazionale	21
Gli obiettivi raggiunti	29
Certificazione energetica	30
Nuove maestranze nella green economy e opportunità di sviluppo - dichiarazioni	33
La proposta formativa professionale	38
Una nuova figura: il tecnico energetico	39
La prospettiva formativa	42
<i>Fotovoltaico, solare termico e termo fotovoltaico</i>	42
Impianti fotovoltaici	42
Impianti solari termici	43
Impianti termo fotovoltaici	44
<i>Impianti termici</i>	45
Caldaie e pompe di circolazione	45
<i>Geotermia</i>	46
<i>Frigoria</i>	47
Peculiarità della figura professionale	47

<i>Impianti tecnologici</i>	48
La building automation: domotica finalizzata al risparmio energetico ed alla gestione integrata degli impianti.....	48
<i>Edilizia (struttura)</i>	49
Corretta coibentazione degli edifici di tipo tradizionale e di edifici ad edilizia innovativa a risparmio energetico	49
<i>Impianti per biomasse</i>	49
Corretta gestione dei rifiuti, in particolare dell'umido	49
Utilizzo degli scarti di lavorazione dell'industria del legno	50
Risvolti positivi per l'ambiente	50
<i>La raccolta differenziata dei rifiuti</i>	51
Recupero materiali di scarto delle lavorazioni-processi	51
Le ricerche dell'Unione europea	51
<i>Profili per competenze</i>	55
Figura di qualifica triennale.....	55
Figura di diploma quadriennale	61
Gestione del modello formativo per qualifiche e diplomi.....	67
<i>Quadro orario per qualifica e diploma</i>	67
Vincoli e risorse.....	67
Aspetti organizzativi	71
Proposta di percorso formativo e di UdA significative di tipo professionalizzante	72
<i>Unità di apprendimento per il primo anno</i>	72
<i>Unità di apprendimento per il secondo anno</i>	118
<i>Unità di apprendimento per il terzo anno</i>	153
<i>Unità di apprendimento per il quarto anno</i>	187
Rubriche delle competenze	227
Bibliografia e sitografia essenziale	242
Indice	245

