



MINISTERO DEL LAVORO
E DELLE POLITICHE SOCIALI

Direzione Generale per le Politiche
per l'Orientamento e la Formazione

**PER UNA PEDAGOGIA
DELLA MERAVIGLIA
E DELLA RESPONSABILITÀ**
AMBITO ENERGIA

LINEA GUIDA

A cura del

CNOS-FAP

Anno 2014

©2014 By Sede Nazionale del CNOS-FAP
(Centro Nazionale Opere Salesiane - Formazione Aggiornamento Professionale)
Via Appia Antica, 78 – 00179 Roma
Tel.: 06 5107751 – Fax 06 5137028
E-mail: cnosfap.nazionale@cnos-fap.it – <http://www.cnos-fap.it>

SOMMARIO

INTRODUZIONE

Valore educativo e culturale del tema energetico e della sostenibilità (Dario Nicoli)	5
--	----------

PARTE PRIMA

Una proposta formativa per tutti gli allievi dei corsi di Istruzione e Formazione professionale (Giulia Norcia)	17
--	-----------

PARTE SECONDA

L'ambito professionale energetico (Luca Malavolta, Marco Ghelfi, Francesco Zamboni)	43
--	-----------

ALLEGATI	283
-----------------------	------------

Allegato 1

La gestione sostenibile delle case Salesiane	285
--	-----

Allegato 2

Fac-simile del modulo di attestazione del diploma professionale	306
---	-----

Allegato 3

Open Day - Un giorno insieme ... all'energia	309
--	-----

Gli autori	311
------------------	-----

Indice	313
--------------	-----

Introduzione

Valore educativo e culturale del tema energetico e della sostenibilità

Dario Nicoli

Una linea guida speciale

A differenza delle linee guida sin qui elaborate, centrate su precisi settori e figure professionali, quella che stiamo affrontando si distingue decisamente a causa del carattere polisemico, quindi più ampio e nel contempo più profondo, del termine “energia”. Sotto certi aspetti, la sfida che ci propone è un segnale indicativo del movimento culturale in cui siamo immersi. Mentre le varie figure professionali sino ad ora affrontate sono state aggregate in base alle classificazioni dei settori economici¹ ed al tipo di tecnologie utilizzate² generando a loro volta discipline ben distinte, la visione del mondo del lavoro e delle professioni che si apre a partire dalla prospettiva dell’energia introduce una diversa articolazione. Ciò deriva da un paradosso, in base al quale se pure non vi è un preciso settore professionale che potremmo definire “energetico”, si può affermare che nessuno ne risulta estraneo. Come altri termini chiave dal progresso culturale e scientifico (si pensi – per fare due esempi – all’“ecologia” oppure a quello di “mente” per le neuroscienze), l’energia ed il suo corrispettivo etico cui è strettamente intrecciata, la “sostenibilità”, presentano una valenza ampia ed inclusiva, staremmo quasi per dire olistica, essendo espressioni che abbracciano molti ambiti settoriali e disciplinari tradizionali, senza potere essere rinchiusi in confini ben chiari e distinti.

Sebbene il termine “energia” ed il principio della sua conservazione pervadano il mondo contemporaneo e siano al centro di profonde implicazioni scientifiche, culturali, economiche e tecnologiche rilevanti per gli sviluppi della nostra società globalizzata, la nostra conoscenza circa la sua natura risulta assolutamente inadeguata tant’è vero che Richard Feynman, premio Nobel per la fisica nel 1965, ha potuto dichiarare: «È importante realizzare che nella fisica oggi, non abbiamo alcuna conoscenza di cosa sia l’energia»³. Ciò accade perché siamo di fronte ad un termine molto prossimo alle questioni fondamentali della vita, al confine tra le dimensioni del reale di cui può trattare la scienza e quelli che gli sono costitutivamente preclusi, in altri termini al *mistero della realtà* che resiste al nostro sforzo di comprensione razionale. Mentre la scienza, per sua costituzione, procede tramite astrazioni tratte dall’esperienza e da

¹ Ma già il terziario, come si sa, risulta essere più un termine-recipiente dove si colloca tutto ciò che non è prodotto della terra né trasformazione ed impianti.

² L’ambito della produzione industriale, dell’impiantistica e della manutenzione.

³ R. FEYNMAN, *The Feynman Lectures on Physics*, Addison-Wesley-CA, 1964, vol. I, p. 4.

esperimenti ripetibili ed accessibili agli altri scienziati, è il discorso poetico e mistico il più appropriato per afferrare l'indicibile, e lo fa non in modo diretto ma tramite metafore per cercare di evocare immagini in grado di dimostrare l'unità di un mondo illimitato, l'indivisibile e l'indefinibile. La ragione cerca continuamente di eliminare una parte del flusso dell'esperienza propria della saggezza poetica, ma facendo ciò essa non fa altro che rinchiudersi in un «mondo razionalmente segmentato di osservazioni ed esperienze umane»⁴ affermando che si tratta dell'unica realtà veramente reale. Giunge a proposito la famosa massima di Wittgenstein: «Di ciò di cui non si può parlare, meglio tacere»⁵.

Di fronte a questa incompletezza radicale del pensiero, alcuni hanno pensato di poter individuare una teoria unificata in grado di spiegare la natura della realtà. È nota la ricerca intrapresa da Albert Einstein negli ultimi anni della sua vita in direzione della “teoria del campo unificato” (*Unified Field Theory*), una serie di equazioni capaci di riunire le varie leggi della natura in una spiegazione supergeneralizzata. Questo sforzo, rivelatosi poi infruttuoso, rivela i limiti di un approccio formale ed analitico di fronte alla natura del reale. In effetti, nessuna teoria fisica nota è giudicata sufficientemente accurata nell'affrontare questioni così decisive – ma nel contempo vitali – per l'esistenza del mondo e della civiltà umana. Vi sono invece interessanti tentativi di procedere tramite “approssimazioni successive” che permettono di elaborare previsioni via via più accurate su un'area sempre più ampia di fenomeni, ma proviene dallo stesso mondo della scienza il richiamo a non cadere nell'errore di confondere i modelli teorici con la vera natura della realtà ed a prevedere che la serie delle approssimazioni non terminerà mai nella “verità”. L'incompletezza della scienza – ovvero il tentativo di violare l'intimo segreto del mondo e della vita tramite lo sforzo del pensiero razionale, non rappresenta una sua sconfitta, ma la sua migliore affermazione in quanto «estendere le pretese della scienza sino al punto di sostenere di “avere tutte le risposte” sulla condizione dell'uomo, sul significato della vita o sugli oggetti dell'organizzazione sociale... compromette la fiducia che merita per i grandi benefici che derivano dalla scienza nel dominio che le è proprio»⁶. La scienza è limitata, e ciò è una buona notizia perché abbiamo bisogno della produzione scientifica, visto che rappresenta la migliore forma di sapere per gli ambiti ed i modi in cui si applica. Per questo la scienza è affascinante, poiché operando continuamente sul proprio spazio di intervento e concentrandosi sui problemi, riesce a produrre scoperte e risultati che – se bene gestiti – possono davvero migliorare la vita umana sul nostro pianeta e tutelare quella naturale. Ma serve modestia, che significa senso del limite e valore di ciò che si può ottenere. È lo stesso Einstein ad averlo affermato: «La cosa più bella che noi possiamo provare è il senso del mistero: esso è la sorgente di tutta l'arte e di tutta la

⁴ E. VON GLASERSFELD, *L'incommensurabilità della conoscenza scientifica e poetica*, Lisbona 1994, <http://www.methodologia.it/testi/incommensu.pdf>

⁵ L. WITTGENSTEIN, *Trattato logico-filosofico*, Einaudi, Torino, 1968, p. 189.

⁶ N. RESCHER, *I limiti della scienza*, Armando Roma, 1990, p. 240.

scienza. Colui che non ha mai provato questa emozione, colui che non sa più fermarsi a meditare è come morto, i suoi occhi sono chiusi... Chi non ammette l'insondabile mistero non può essere neanche uno scienziato»⁷.

Il concetto di energia si pone quindi ai limiti del valore euristico della scienza e va trattato a partire da questa prospettiva. È possibile spiegare il come di molti fenomeni che lo riguardano, ma il pensiero razionale nella sua forma sperimentale e necessariamente riduttiva, non può cogliere il perché e la natura di ciò che accade.

Lo sforzo intellettuale teso alla conoscenza razionale della natura non esaurisce l'intento del nostro mondo nei suoi confronti. È ben più agguerrito, e distruttivo, da parte dell'uomo l'approccio strumentale al mondo dell'energia teso a dominare la realtà, alla ricerca dei vantaggi che si possono ottenere nello sfruttamento dei beni fondamentali di cui questa è costituita. Il modo utilitaristico di porsi nei confronti delle tematiche energetiche è decisamente interessato e non si limita all'ambito ristretto dei laboratori, ma pervade l'intera umanità nel suo rapporto con le fonti della sua stessa esistenza generando una infinità di problemi; a quelli legati all'approvvigionamento energetico, alla gestione delle "fonti", alle energie "alternative", al riscaldamento globale, alla produzione industriale e agroalimentare si aggiungono i problemi dei consumi energetici delle famiglie e a quelli dei bilanci metabolici degli individui. Sorge qui il tema della sostenibilità, per combattere un approccio consumistico e predatorio alla realtà, fondato sull'idea irrazionale della disponibilità illimitata delle risorse e di uno sviluppo orientato all'espansione dei beni materiali e tecnologici a disposizione dell'umanità. È questo il campo nel quale si colloca la presente linea guida, con l'intento di fornire ad ogni allievo dei corsi di Istruzione e Formazione Professionale, nell'ambito di un riconoscimento positivo del limite delle intenzioni e degli artefatti umani e di un'apertura dello sguardo sulla realtà, una solida competenza in campo energetico, ma anche con l'obiettivo di formare un ceto di nuovi professionisti degli impianti tecnologici e del risparmio energetico. Non volendo però dimenticare la necessità di formare i responsabili delle opere educative salesiane ad una gestione sostenibile delle stesse, così da mostrare concretamente agli allievi i benefici di ciò che si propone loro nei percorsi formativi.

La linea guida assume pertanto un taglio peculiare, derivante dalla grande varietà dei significati e delle riflessioni che porta con sé il termine energia.

Il tema in oggetto presenta il significato di *risorsa* che richiama l'idea delle *fonti* di energia; nel contempo assume un senso etico in riferimento al concetto di *sostenibilità* che evoca immediatamente il valore morale della *responsabilità* di fronte al mondo in cui viviamo, con particolare riferimento alle *figure professionali* che si occupano della produzione, trasformazione e distribuzione dell'energia; infine indica la *forza di volontà* che deve caratterizzare il modo di vivere di chi pos-

⁷ http://www.aforismicaforismi.it/autori/forismi_Albert_Einstein.asp

siede uno scopo buono verso cui indirizzare la propria esistenza operando in favore degli altri, e per tale motivo risulta una componente decisiva per l'azione educativa orientata a formare qualificati e diplomati solidi e consapevoli; come diceva don Bosco, «consolazione della famiglia, utili cittadini e buoni cristiani»⁸.

Energia come risorsa

L'energia è una risorsa, comunemente definita come la grandezza fisica che misura la capacità di un corpo o di un sistema di compiere lavoro. In questo senso, essa indica essenzialmente una disposizione ad agire e ciò richiama il concetto di forza.

La tipologia di energia di cui l'uomo si serve più frequentemente e facilmente è quella cinetica che conduce al movimento, ma esistono altre tipologie tra cui quella termica che produce calore, quella elettrica che indica la forza del campo elettrostatico, quella atomica che deriva dalla fissione del nucleo dell'atomo, quella chimica che risiede nei legami che uniscono le particelle che costituiscono le sostanze, quella elastica che si riferisce alla forza potenziale associata alla deformazione di un solido o un fluido.

Si può dire che tutta la civiltà si regge sulla trasformazione dell'energia in lavoro. L'aumento straordinario e continuativo della popolazione del globo e la crescita della dipendenza umana dalle tecnologie – la cui caratteristica fondamentale, oltre alla loro funzione propria, è data proprio dall'enorme assorbimento di energia – rende la società globalizzata sempre più dipendente da questa, in particolare quelle meccanica, elettrica, chimica e termica.

L'uomo, infatti, può reggere lo sforzo dello sviluppo solo potendo accedere alle risorse primarie che egli è in grado di trasformare in energia applicabile (o energia utile). Le principali fonti energetiche derivano soprattutto dalla combustione delle risorse fossili (petrolio, gas naturale, carbone), in secondo luogo dalle energie rinnovabili e dall'energia nucleare. Per molti quest'ultima ha rappresentato lo sbocco ideale della ricerca volta a preservare l'equilibrio naturale, ma i recenti disastri di Chernobyl nel 1986 sulla base di impianti vetusti, ed ancor di più di Fukushima del 2011 dove erano impiegate tecnologie più avanzate⁹, hanno provocato una decisiva riconsiderazione di questa prospettiva.

Ciò comporta una crescente preoccupazione circa il problema energetico globale che riguarda in primo luogo l'esaurimento nel tempo delle fonti fossili che rappresentano la principale fonte di energia primaria su cui si poggia la gran parte dello sviluppo economico a partire dalla prima rivoluzione industriale fino ai giorni nostri.

⁸ *Sistema preventivo di don Bosco*, Centro Salesiano San Domenico Savio Editore, Arese (Milano) 2001.

⁹ Per la precisione, a causare il disastro giapponese non è stato un problema interno all'impianto come a Chernobyl, ma due eventi esterni costituiti dal terremoto e dal conseguente maremoto.

In questo modo, il tema dell'energia richiama strettamente un principio etico fondamentale, quello della *sostenibilità*, la cui importanza è andata crescendo nel tempo fino a diventare una sorta di asse portante di ogni discorso riguardante il rapporto tra l'uomo ed il creato.

Lo sviluppo sostenibile ed il principio etico della responsabilità

Lo sviluppo sostenibile costituisce un concetto non limitato al campo tecnico-scientifico, ma individua un orizzonte etico proprio di ogni opera umana, fino a designare un particolare stile di vita misurato e sobrio. Esso rappresenta un nodo centrale di carattere esistenziale per l'uomo contemporaneo poiché racchiude in sé, dopo l'epoca relativistica del post-moderno, la possibilità di ancorare l'essere umano nella realtà entro un profilo morale impegnato e responsabile. Non più un individuo sospeso nella rete delle finzioni, autocentrato, il "narciso frettoloso" perennemente in cerca del riconoscimento tramite l'estetica dei consumi¹⁰, ma un soggetto capace di una conoscenza intesa come impegno etico, in grado di porsi positivamente nel reale destinando i propri talenti per uno scopo buono, conforme alla peculiare natura umana.

Esso dipende dalla coscienza del "limite" propria dello spirito contemporaneo, che si oppone alla straordinaria potenzialità tecnica dello sviluppo della civiltà e dalla sua radicale dipendenza dalle risorse che costituiscono lo stesso tessuto naturale a garanzia dell'esistenza dei singoli e del mondo.

Il limite è in primo luogo un fattore frustrante poiché genera – come direbbe Hegel – l'angoscia della morte, ed impone la consapevolezza che il reale non coincide con la nostra rappresentazione di esso. Ma costituisce anche un'acquisizione feconda poiché apre alla possibilità di una conoscenza più profonda della realtà e della nostra stessa esistenza individuale e sociale. La coscienza di essere soggetti limitati, ed insieme di essere capaci di pensiero e quindi di immaginazione – di poter cogliere l'eterno anche nei più piccoli dettagli della trama vitale – indica una prospettiva di grande rilievo per le prossime tappe della civiltà ed insieme presenta un rilevante valore educativo per la formazione delle nuove generazioni.

Contro le risposte utilitaristiche e catastrofistiche: il creato è sacro perché di Dio

Ma si apre a questo proposito un'enorme contraddizione che segnala l'impasse della cultura del nostro tempo. Facciamo riferimento alla inadeguatezza della posizione catastrofista, su uno sfondo scettico circa il destino della nostra civiltà, di molti scienziati, politici ed operatori della "pubblica opinione" i quali avvertono la

¹⁰ M. FUMAROLI, *Parigi - New York e ritorno*, Adelphi, Milano 2011, p. 37.

necessità di sollecitare ognuno alla responsabilità, ma finiscono per utilizzare a tale scopo – sebbene in modo rovesciato – la stessa radice teorica di stampo utilitaristico su cui si appoggia il pensiero dei tanti che si dedicano con tutte le loro forze allo sfruttamento predatorio delle risorse naturali del pianeta. “Sii responsabile, perché ti conviene”: è questa la proposta che viene avanzata. Ma si tratta di una posizione debole, oltre che contraddittoria perché se le conseguenze delle mie azioni qui ed ora riguardano i posteri, che senso avrebbe astenersi da azioni predatorie se in ogni caso il nostro mondo è destinato all’implosione? A prolungarne l’agonia? Vi è in questo ragionamento un difetto...razionale, ma ciò non sembra costituire un problema se è vero che dopo numerosi anni di dibattito sulle tematiche ecologiche, il taglio utilitaristico sembra essere ancora piuttosto predominante. Un esempio significativo ci viene dalla contrapposizione dei due fondamentali approcci al problema del riscaldamento globale, quello che sostiene il ruolo determinante della razza umana attraverso l’impatto delle sue varie attività, l’altro collegato alla teoria opposta dei grandi cicli, rispetto ai quali la nostra azione sarebbe piccola cosa. Quale futuro potrebbero avere i comportamenti rispettosi dell’ambiente di chi li attua solo perché spaventato dalla responsabilità che incombe sulla razza umana se, paradossalmente e improvvisamente, con prove significative quella tesi venisse falsificata?¹¹

Va evitato il pessimismo o peggio ancora il catastrofismo ecologico, che lega lo sviluppo sostenibile a un clima di perenne emergenza, un’apocalisse senza paradiso, e lo aggancia alla provvisorietà e alla “fortuna” delle diverse teorie. Piuttosto occorre valorizzare i risultati positivi che la comunità internazionale o i singoli Stati hanno raggiunto in relazione ad alcuni indicatori cruciali degli obiettivi di sviluppo del millennio, così come le conquiste raggiunte dalle comunità locali e i progetti che incoraggiano e valorizzano i comportamenti virtuosi dei singoli e dei gruppi. Le diverse crisi (economica, alimentare e ambientale...) vanno quindi presentate come l’occasione per riscrivere le regole del rapporto tra gli esseri umani e tra uomo e natura nella logica della sostenibilità e di uno sviluppo equo e inclusivo. L’adozione, da parte dell’individuo o del gruppo, di comportamenti corretti in

¹¹ È noto, infatti, l’insuccesso delle previsioni catastrofiste delle agenzie internazionali circa il riscaldamento globale, visto che l’innalzamento delle temperature si è fermato negli Anni ‘90. Ciò non deve essere letto come negazione del problema della sostenibilità, ma mettere in guardia da visioni a tinte volutamente esagerate che, con l’intento di suscitare una reazione responsabile nelle popolazioni e nei governi, forzano i dati e propongono scenari di scarso valore scientifico. Altri scienziati, tra cui Franco Prodi, ricercatore del Cnr, studioso della fisica dell’atmosfera, meteorologia e climatologia, prendono decisamente le distanze dal catastrofismo tipico del *politically correct*: «Da due secoli a questa parte l’uomo è in grado di competere con la natura. Può generare particelle e gas, modificando la natura. Se contiamo tutte queste particelle prodotte dall’uomo, arriviamo al 20 per cento del totale. Non poco. Ma due secoli, rispetto ai grandi cicli... sono solo un battito di ciglia. Il problema è: siamo noi in grado di avere modelli che comprendono tutte le variabili in modo coerente, per cui si possa isolare il comportamento dell’uomo dagli altri agenti che contribuiscono al cambiamento climatico? La risposta è no... La situazione dei modelli attuali è ancora nell’infanzia, i processi di separazione del contributo antropico da tutti gli altri non è ancora quantificato» (<http://www.ilfoglio.it/cambidistagione/2011>).

quanto volti a ridurre la propria “impronta ecologica”, va proposta come “il gusto di fare le cose giuste”.

Ma non basta. I fondamenti di un’etica della responsabilità vanno ricercati in un nuovo umanesimo all’incrocio tra scienze e discipline filosofico-sociali, per fare appello al *valore sacro del reale* (l’ambiente, le risorse naturali, gli altri esseri, la mia stessa vita...) in quanto creato, opera di Dio la cui disponibilità appartiene esclusivamente a Lui, che ce l’affida affinché ne continuiamo l’opera creatrice preservandolo e coltivandolo. Fuori dall’utilitarismo e dal catastrofismo, la prospettiva religiosa consente di delineare un progetto di mondo e di essere-nel-mondo che abbraccia le cose in modo innocente, senza nuocere loro¹² (Panikkar 2003, 83) perché, essendo create, non sono mero materiale a nostra disposizione. Nella relazione con Dio, l’uomo si pone nel giusto rapporto con il creato e la sua stessa vita, quello di chi sa meravigliarsi del dono ricevuto, che non è frutto né del nostro pensiero né di una generica ed impersonale “forza vitale”, ma dell’atto d’amore divino che dal nulla crea le cose:

«Celebrate l’Eterno, perché egli è buono, perché la sua benignità dura in eterno.
Celebrate l’Iddio degli dei.
Celebrate Colui che solo opera grandi meraviglie.
Celebrate Colui che ha fatto con intendimento i cieli.
Celebrate Colui che ha steso la terra sopra le acque.
Celebrate Colui che ha fatto i grandi luminari: il sole per regnare sul giorno e la luna e le stelle per regnare sulla notte.
Celebrate Colui che dà il cibo ad ogni carne.
Celebrate l’Iddio dei cieli, perché la sua benignità dura in eterno».¹³

Nel rapporto con Dio impariamo a riconoscere la realtà come consistente e buona in se stessa perché così – insieme obiettiva e misteriosa – è stata voluta da Dio che vi ha impresso la Sua impronta, e non perché un’imposizione esterna o teorie emergenti di volta in volta ci obbligano a rispettarlo. I principi di equità e inclusione sociale assumono in questa direzione una natura non utilitaristica né retorica, ma morale, appunto. Una morale non intrisa di cupo pessimismo o di un dover essere neo-puritano, ma che si fonda su un’esperienza positiva di rapporto con il reale, il “provare gioia” (il tedesco usa la parola *Gelassenheit* ad indicare lo stato di serenità e di bellezza) che non richiede necessariamente il “possedere” le cose, ma la capacità di porsi in modo innocente in rapporto con il creato. Le questioni profonde richiamate dalla ricerca di un rapporto profondo ed autentico dell’uomo con la natura spalancano le porte all’incontro con Dio, sapendo che «la religione è la forza che ci rende gioiosi nelle cose che contano»¹⁴.

¹² R. PANIKKAR, *La nuova innocenza*, Servitium editrice, Gorle (BG) 2003, p. 83.

¹³ Salmo CXXXVI.

¹⁴ G. K. CHESTERTON, *L’uomo comune*, Lindau, Torino 2011, p. 186.

Per una pedagogia della meraviglia e della responsabilità

L'energia in realtà è una metafora. Essa pone in gioco questioni fondamentali; il suo carattere ampio e comprensivo richiede risposte appropriate: da dove viene l'energia, cos'è la vita, come è avvenuto che ciò che è solo potenziale sia divenuto realtà reale? Non si tratta di una speculazione puramente intellettuale, bensì di un interrogativo che riguarda l'indirizzo da dare alla nostra vita ed all'intera civiltà. Un atto di conoscenza collettiva che spinge alla ricerca di una verità che si disvela nell'azione condivisa.

Una pedagogia della responsabilità inizia dall'esperienza della meraviglia, che significa essere grati per i doni stupendi che abbiamo ricevuto in custodia. È opportuno fare sperimentare agli allievi la soddisfazione psicologica che deriva dall'adottare – essendone peraltro consapevoli – un comportamento virtuoso. Nel contempo, l'atteggiamento di responsabilità va alimentato non con immagini apocalittiche, ma sollecitando l'uomo, ed in particolare i nostri alunni, tramite l'avventura culturale, a guardare con occhi innocenti le cose, coscienti della vastità del male e della necessità di un combattimento serio pur non scevro di allegrezza e ad entrare in un rapporto di contemplazione responsabile del mondo.

Questo atteggiamento positivo, che mira alla motivazione intrinseca delle persone, rappresenta un altro legame tra il tema dello sviluppo sostenibile e l'educazione e si rinforza con il principio del valore dell'azione: non c'è sviluppo sostenibile se non ci sono azioni (e ozi buoni, formativi) sostenibili e rispettose, basate sulla consapevolezza delle loro ragioni e sull'auto-percezione contemplativa del gusto di compierle. Non c'è apprendimento significativo se chi impara non è coinvolto in attività che diano senso, organizzazione e sfumature ai saperi che acquisisce all'interno di percorsi di apprendimento esperienziali (*“learning paths”*) che favoriscano il senso di competenze apprese e il gusto di riprovarci.

La conoscenza non va intesa come mero accumulo di dati né come risposta immediata a problemi contingenti, bensì come ricerca (volontà di andare al di là delle apparenze) all'interno di esperienze autentiche. In questa direzione i problemi emergenti e le responsabilità professionali rappresentano un punto di partenza per sviluppare un pensiero aperto e impegnativo. La sensibilizzazione nei confronti dei problemi, il loro riconoscimento, l'analisi delle possibili soluzioni collegate ai diversi punti di vista in gioco e ricorrendo all'apporto di più discipline, la consapevolezza che le soluzioni non sono mai definitive e che si sostengono sulla qualità dei processi di micro-progettazione e di monitoraggio consentono la formazione di atteggiamenti di fondo per continuare ad apprendere il reale sapendo sostare sul crinale tra spiegazione e mistero.

Apprendere in modo significativo è conoscere se stessi mentre si riconosce e ci si incuriosisce dell'altro, interagendo con gli esseri e con l'ambiente attraverso vari linguaggi, da quelli corporei a quelli simbolici, entrando in conflitto ma anche in sintonia con l'esterno, prendendo e dando attraverso mediazioni continue e affron-

tando i problemi che ne derivano. La cultura in estrema sintesi consiste nella possibilità di condurre la persona umana verso la giusta relazione con la realtà, la “nuova innocenza”, compreso il proprio mondo personale, e ciò attraverso il contributo unitario e convergente dei diversi linguaggi e delle diverse discipline. La conoscenza è ad un tempo contemplazione e responsabilità e ciò qualifica la vita autentica dell’essere umano.

La cultura – intesa in senso non nominalistico e formale, ma vitale, consente di svegliare l’umano, scuoterlo dallo stato di distrazione in cui si trova incarcerato, e condurlo nell’avventura della conoscenza come assunzione di una disposizione adeguata, capace di provare stupore, di riconoscere i doni ricevuti, di tutelarli e di porli a frutto.

In questo senso, si spiega il valore etico della conoscenza che impegna tutti ad uno stile di vita sobrio: scienziati e ricercatori, governanti, tecnologi e operatori, fino ai singoli cittadini ed alle loro comunità. Le figure professionali che si occupano dell’energia sono direttamente investite di un compito di alto profilo morale, mentre tutti sono chiamati ad un impegno volto alla sostenibilità ed al risparmio energetico. Essa coinvolge gli stessi gestori delle opere educative salesiane ad una conduzione responsabile del loro servizio ed al coraggio di interventi di miglioramento ed ottimizzazione.

La responsabilità nei confronti del creato rappresenta in questa prospettiva un valore dotato di grande valenza pedagogica poiché permette di accendere un legame vitale tra la persona e la realtà: delinea il posto della persona umana nel mondo, protesa verso uno scopo buono.

E ciò richiama l’ulteriore significato di energia come forza morale.

L’energia che manca maggiormente: la forza di volere il bene e di perseguirlo con coraggio

Chesterton afferma che l’epoca moderna mostra una stanchezza intellettuale – una peculiare incapacità di riflettere – che si riscontra anche nei pensieri audaci ed inquietanti¹⁵. Questo difetto della ragione colpisce in modo particolare perché dovremmo essere nel regno dei lumi e nello stadio positivo del cammino della civiltà. Al contrario, è come se la mente delle persone, ed in particolare dei giovani, fosse perennemente distratta da una realtà virtuale, una sorta di regno della *fictio* – qualcosa di fabbricato, una costruzione confezionata e perennemente traballante dell’idea di sé – dove gli esseri umani della società globalizzata si agitano al fine di trovare la propria identità. Sembra in tal modo scomparso l’individuo razionale e padrone di se stesso, ed al suo posto pare di trovare unicamente un soggetto che sostituisce al desiderio di conoscere l’ansia perenne di essere riconosciuto.

¹⁵ G. K. CHESTERTON, *ibidem*, p. 170.

È qui che si pone l'ultima accezione del termine energia, quella che presenta la più forte valenza esistenziale poiché riguarda da vicino il modo di stare nel mondo da parte delle persone del nostro tempo. Infatti, in questa prospettiva tale termine assume il significato di *vigore morale, risolutezza, fermezza nelle decisioni*. Ciò richiama la ferma convinzione in ordine a scopi buoni che corrispondono a dimensioni autentiche della nostra realtà personale, e che consente di imprimere una direzione all'esistenza e di resistere alle prove della vita. Questa visione, confermata dal senso comune che attribuisce al termine energia un suono positivo e attraente suggerendo un'impressione di forza e di dinamismo, pare assente nelle "offerte" rivolte alle giovani generazioni, che purtuttavia mostrano una forte attrazione per il bene, ma non sembrano possedere la forza della decisione e paiono indeboliti nella forza di volontà. Essi manifestano un forte desiderio di riconoscimento, ma lo fanno probabilmente con un eccesso di approvazione, o un difetto di senso di sé, o ambedue le cose insieme, spesso tentati di guidare il proprio comportamento verso tutto ciò che si deve sapere ed anche credere affinché il proprio operare sia considerato accettabile ai membri di questa strana comunità globale di cui siamo parte. Essi si trovano nell'impasse tra desiderio di un'identità solida, con scopi chiari ed attraenti, e il garbuglio di lacci e tentazioni che finisce per rubare loro l'attenzione, il tempo, la libertà. Occorre rivolgere a loro una proposta che li aiuti ad esprimere le loro propensioni circa il tipo di vita che desiderano vivere (è il concetto di "capacitazione" di Amartya Sen¹⁶), indossando i panni e gli atteggiamenti dettati dall'esperienza e dalla riflessione o dalla tradizione.

La Formazione Professionale possiede un valore concreto in grado di sbloccare questa impasse: il *lavoro*, la possibilità di una realizzazione personale attraverso il contributo al bene comune, svolto assumendo i bisogni e le necessità dell'altro come sfida e misura dei nostri talenti e delle nostre competenze. Per questo è necessario aprire una stagione di impegno centrata sulla cultura e l'etica del lavoro come occasione di umanizzazione delle persone e di miglioramento della società. Senza l'esperienza del lavoro la persona risulta indebolita in se stessa, dedita prevalentemente a sentire e cercare di soddisfare i propri bisogni, perennemente incerta sulla propria identità, incapace di assumere decisioni forti in rapporto al futuro, scarsamente propensa ad un atteggiamento donativo e coraggioso circa il proprio contributo a favore della comunità.

Questo si può perseguire in special modo operando sulla leva formativa, così da suscitare le risorse morali e spirituali di ogni singola persona, e che in maniera spesso inconsapevole sono le stesse che fondano la nostra civiltà. Come dire: non basta perseguire una mera ripresa economica, occorre un vero e proprio risveglio culturale della nostra civiltà che consenta un reale incremento delle libertà sostanziali, in forza delle quali gli individui ed i gruppi possano effettivamente realizzare se stessi nella vita sociale.

¹⁶ A. SEN, *Lo sviluppo è libertà*, Mondadori, Milano 2000.

Il modo appropriato in cui si svolge il compito della promozione delle potenzialità delle persone – talenti, capacità, desideri – così che possano convertire i beni in una direzione della propria esistenza in modo da fornire un aiuto alle esigenze delle altre persone, si chiama formazione. Fare formazione oggi, in una società complessa, caotica e soggetta al cambiamento continuo, non significa adattare le persone alle dimensioni delle cellette tutte uguali di cui si compone l'alveare sociale, ma esige un profilo culturale ed educativo teso a promuovere la libertà delle persone in modo da renderle capaci di gestire un ruolo. La buona formazione rappresenta la modalità privilegiata tramite la quale la persona riconosce i propri talenti e le proprie capacità, acquisisce le tecniche e la cultura del lavoro, elabora uno scopo adeguato per la propria esistenza e viene sollecitata (spinta) a definire il proprio progetto di vita tenendo conto del contesto ed in maniera da dare espressione al proprio mondo personale, vale a dire immettendo nelle azioni qualcosa della sua anima. Serve un *risveglio educativo* in grado di sollecitare nelle persone il desiderio dell'azione libera e innovativa: «Il fatto che l'uomo sia capace d'azione significa che da lui ci si può attendere l'inatteso, che è in grado di compiere ciò che è infinitamente improbabile. E ciò è possibile solo perché ogni uomo è unico e con la nascita di ciascuno viene al mondo qualcosa di nuovo nella sua unicità»¹⁷.

Si incrocia qui il legame tra energia e lavoro, questa volta in senso decisamente esistenziale: svolgendo un lavoro *buono*, l'essere umano si pone in un rapporto positivo con gli altri ed il reale, un rapporto di servizio, riconosce e mobilita i suoi talenti e le sue risorse, le pone a disposizione del bene altrui, contribuisce all'umanizzazione del mondo e si rende consapevole di esistere, scoprendo la propria autentica identità.

Questa prospettiva morale ci porta al centro dei valori che debbono sostenere la cultura professionale, dell'importanza di fornire – di far scoprire in maniera sensibile – agli allievi uno scopo buono da porre alla base della loro esistenza e del suo continuo perfezionamento. È qui che si trova la giusta disposizione della persona che opera in senso sostenibile: essa lo fa in definitiva per essere felice, in un rapporto di condivisione con gli altri e con la realtà.

I tre ambiti della linea guida

Sulla scorta di quanto indicato, la linea guida prevede tre livelli di proposta:

1. Il livello formativo generale, valido per tutti gli allievi dei corsi di Istruzione e Formazione Professionale.
2. Il livello professionale riferito alle figure che si occupano specificamente delle tematiche degli impianti e del risparmio energetico.

¹⁷ H. ARENDT, *Vita Activa. La condizione umana*, Bompiani, Milano 1999, p. 129.

3. Il livello tecnico per amministratori ed economi riguardante le soluzioni energetiche per le case salesiane.

Vista la sua peculiarità, e tenuto conto delle modifiche che apporta all'impianto degli standard formativi nazionali, la linea guida rappresenta una sperimentazione da realizzare in specifiche Regioni, sotto l'egida di Tecnostruttura.

Il riferimento è al sistema di Istruzione e Formazione Professionale, quindi ai giovani, ma è stata elaborata in modo tale da poter essere proposta anche agli adulti, sia come approccio globale sia sotto forma di moduli formativi ad hoc.

Parte Prima

Una proposta formativa per tutti gli allievi dei corsi di Istruzione e Formazione Professionale

Giulia Norcia

*«Sono le azioni che contano.
I nostri pensieri, per quanto buoni possano essere,
sono perle false fintanto che non vengono trasformati in azioni.
Sii il cambiamento che vuoi vedere nel mondo».*
Mahatma Gandhi

Introduzione

«Da Dio la Terra è stata data all’Uomo «perché la coltivasse e la custodisse» (Gen 2,15). Quando si dimentica questo principio, facendosi tiranni e non custodi della natura, questa prima o poi si ribellerà» (Giovanni Paolo II «Giornata del ringraziamento» 11 Novembre 2000). L’uomo, figlio di Dio, è quindi custode della Terra intesa come «insieme delle condizioni fisiche, chimiche e biologiche in cui si può svolgere la vita di comunità di organismi»¹⁸.

La Scuola è uno dei principali soggetti educativi in grado di veicolare il senso di queste verità negli alunni fin dalla più tenera età.

Per quanto ci riguarda, sono proprio le scuole salesiane, coi loro corsi di Istruzione e Formazione Professionale, le più idonee a coniugare il senso cristiano dell’esistenza con la necessità di adempiere anche al dovere di una civile e responsabile convivenza. Il mezzo che appare più idoneo a promuovere una tale e complessa sensibilità è l’introduzione di specifici moduli formativi di Educazione Ambientale per tutti gli allievi IeFP sotto forma delle Unità di Apprendimento, nella convinzione, tuttavia, che un vero risultato positivo potrà essere ottenuto solo col coinvolgimento di tutto il corpo docente che dovrà insegnare ciascuna disciplina alla luce dei principi sopra accennati.

I riferimenti per tale intervento sono:

- l’obbligo di istruzione, che l’Istruzione e Formazione Professionale ha assunto come standard formativo per i primi due anni (DM 22.08.2007);

¹⁸ L. GOBBI-A. GRIPPA, *Il Sistema Ambiente*, Aracne, Roma, 2010.

- gli standard formativi del terzo e quarto anno (accordo Stato-Regioni del 17.1.12, all. 4).

Obbligo di istruzione

Il tema della educazione ambientale si riscontra primariamente nell’ambito dell’**asse culturale scientifico-tecnologico**, per il quale si indica come obiettivo determinante «rendere gli alunni consapevoli dei legami tra scienza e tecnologie, della loro correlazione con il contesto culturale e sociale con i modelli di sviluppo e con la salvaguardia dell’ambiente, nonché della corrispondenza della tecnologia a problemi concreti con soluzioni appropriate».

Ciò si riscontra in particolare nella competenza **“Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscerne nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità”**, che così si articola in Abilità/capacità e Conoscenze:

ABILITÀ/CAPACITÀ	CONOSCENZE
Raccogliere dati attraverso l’osservazione diretta dei fenomeni naturali (fisici, chimici, biologici, geologici, ecc..) o degli oggetti artificiali o la consultazione di testi e manuali o media.	Concetto di misura e sua approssimazione. Errore sulla misura.
Organizzare e rappresentare i dati raccolti.	Principali strumenti e tecniche di misurazione. Sequenza delle operazioni da effettuare.
Individuare, con la guida del docente, una possibile interpretazione dei dati in base a semplici modelli.	Fondamentali meccanismi di catalogazione. Utilizzo dei principali programmi software.
Presentare i risultati dell’analisi.	Concetto di sistema e di complessità.
Utilizzare classificazioni, generalizzazioni e/o schemi logici per riconoscere il modello di riferimento.	Schemi, tabelle e grafici. Principali Software dedicati.
Riconoscere e definire i principali aspetti di un ecosistema.	Semplici schemi per presentare correlazioni tra le variabili di un fenomeno appartenente all’ambito scientifico caratteristico del percorso formativo.
Essere consapevoli del ruolo che i processi tecnologici giocano nella modifica dell’ambiente che ci circonda considerato come sistema.	Concetto di ecosistema. Impatto ambientale, limiti di tolleranza.
Analizzare in maniera sistemica un determinato ambiente al fine di valutarne i rischi per i suoi fruitori.	Concetto di sviluppo sostenibile.
Analizzare un oggetto o un sistema artificiale in termini di funzioni o di architettura.	Schemi a blocchi. Concetto di input-output di un sistema artificiale. Diagrammi e schemi logici applicati ai fenomeni osservati.

Vi è poi la competenza **“Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall’esperienza”**, così articolata:

ABILITÀ/CAPACITÀ	CONOSCENZE
<p>Interpretare un fenomeno naturale o un sistema artificiale dal punto di vista energetico distinguendo le varie trasformazioni di energia in rapporto alle leggi che le governano.</p> <p>Avere la consapevolezza dei possibili impatti sull'ambiente naturale dei modi di produzione e di utilizzazione dell'energia nell'ambito quotidiano.</p>	<p>Concetto di calore e di temperatura.</p> <p>Limiti di sostenibilità delle variabili di un ecosistema.</p>

Inoltre è coinvolta la competenza “**Essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate**”.

Va considerata pure l'asse della **lingua italiana**, nel quale è prevista la competenza “**Utilizzare gli strumenti fondamentali per una fruizione consapevole del patrimonio artistico**”, che viene così articolata:

ABILITÀ/CAPACITÀ	CONOSCENZE
<p>Riconoscere e apprezzare le opere d'arte.</p> <p>Conoscere e rispettare i beni culturali e ambientali a partire dal proprio territorio.</p>	<p>Elementi fondamentali per la lettura/ascolto di un'opera d'arte (pittura, architettura, plastica, fotografia, film, musica.....).</p> <p>Principali forme di espressione artistica.</p>

Anche l'asse **storico sociale** prevede una competenza coerente con il nostro intento, ovvero “**Riconoscere le caratteristiche essenziali del sistema socio economico per orientarsi nel tessuto produttivo del proprio territorio**”.

Infine, sono rilevanti in tema di educazione ambientale i contributi della **matematica**, dell'**educazione corporea** e della **religione** la quale non è assolutamente aggiuntiva alle altre, ma fornisce la prospettiva di fondo per motivare da parte degli allievi l'assunzione di una responsabilità nella cura del creato in quanto partecipi dell'opera creatrice di Dio.

Standard formativi del terzo e quarto anno

Gli standard integrativi per il terzo e quarto anno sono piuttosto deludenti poiché non parlano né di energia, né di sostenibilità.

Possono essere utili le competenze **scientifico matematiche**, così articolate:

3° ANNO	4° ANNO
<p>Padroneggiare concetti matematici e scientifici fondamentali, semplici procedure di calcolo e di analisi per descrivere e interpretare sistemi, processi, fenomeni e per risolvere situazioni problematiche di vario tipo legate al proprio contesto di vita quotidiano e professionale.</p>	<p>Rappresentare processi e risolvere situazioni problematiche del settore professionale in base a modelli e procedure matematico-scientifiche.</p>

Inoltre quelle **storico socio-economiche**:

Identificare la cultura distintiva, il sistema di regole e le opportunità del proprio contesto lavorativo, nella loro dimensione evolutiva e in rapporto alla sfera dei diritti, dei bisogni e dei doveri.	Riconoscere la comunità professionale locale e allargata di riferimento quale ambito per lo sviluppo di relazioni funzionali al soddisfacimento dei bisogni personali e delle organizzazioni produttive.
--	--

I corsi si tradurranno in progetti che sensibilizzeranno i ragazzi fin dal primo anno di scuola, in ordine alle principali tematiche ambientali, e orienteranno i singoli comportamenti verso atteggiamenti rispettosi nei confronti dell'uomo e dell'ambiente. In particolare, dovranno essere affrontati i temi del risparmio energetico e idrico; dei rifiuti e della raccolta differenziata; dell'educazione alimentare, dello sviluppo sostenibile e dei principali problemi ambientali che riguardano il pianeta (e di conseguenza anche il territorio locale) ed infine del corretto uso delle risorse e del rispetto del bene comune.

L'Educazione Ambientale non deve essere intesa solo come mero "ampliamento del sapere"; essa porta a considerare situazioni in cui i ragazzi dovranno essere protagonisti ed in cui le attività hanno un senso di "presa diretta" con la realtà. In tal modo il ragazzo viene collocato in una posizione ben determinata: il SUO territorio, la SUA famiglia, la SUA comunità (i suoi fratelli), la SUA realtà.

Attraverso le attività proposte a partire dall'asse scientifico tecnologico e la loro necessaria integrazione e correlazione con gli altri assi culturali e discipline, viene creata anche l'occasione per aumentare, nei ragazzi, la visione unitaria del sapere ed il senso di appartenenza alla famiglia e al territorio.

È necessario che venga utilizzato un metodo induttivo, attraverso cui lo studente riesca a giungere a conoscenze rigorose basate su dati personalmente raccolti e rielaborati con l'aiuto del suo gruppo di ricerca e del docente formatore. È altrettanto necessario creare condizioni tali da permettere allo studente di manifestare quella grinta, quella voglia di dire "VOGLIO, POSSO e RIUSCIRÒ".

Ernst Bloch nel 1918 scriveva in "Spirito dell'utopia": "*Gli uomini sono molto pericolosi per la propria specie come nessun altro animale per un altro. Ma sono anche in grado di portare luce a questa specie come nessun fuoco esterno può fare*"¹⁹. La proposta allora è: visto il rapporto di interazione uomo-ambiente come un sistema il cui equilibrio è sempre più problematico, perché non far sì che, tramite l'assunzione di una responsabilità piena di cura del Creato, i ragazzi si rendano conto di quanto siano partecipi di questo sistema e responsabili del mantenimento di questo equilibrio affinché diventino portatori di luce nella loro comunità?

Come si può capire, per noi è centrale l'esigenza di uscire dall'astrattezza e dall'inerzia dei saperi, per adottare una modalità di inserimento positivo dei ragazzi nella realtà, colta a partire da una visione morale ed etica ed inserita in una prospettiva culturale e pedagogica.

¹⁹ E. BLOCH, *Lo spirito dell'utopia*, Sansoni, Firenze, 2004.

Questo vuol dire proporre in maniera integrata:

1. uno specifico discorso naturalistico che favorisca un approccio originale con le risorse ambientali ed un autentico rispetto dell'ambiente stesso;
2. una concreta esperienza educativa che concorra alla costruzione di una mentalità ambientalista;
3. l'esigenza, come già accennato, di coniugare la comprensione dei problemi ambientali con quella dei problemi sociali, storici, economici, ecc. Proporre dunque un'Educazione Ambientale che associ alla difesa dell'ambiente la ricerca di più sentiti equilibri tra uomo e natura²⁰.

Dal punto di vista operativo, l'ambiente va prima di tutto vissuto ponendo i ragazzi nella condizione di essere attivi, di percepire in prima persona la dinamicità della relazione con la natura.

Per questo motivo, proponiamo un manifesto per la cura del Creato, dono di Dio, dove si indicano in modo diretto e piano i principi di una corretta relazione dei ragazzi nei confronti della realtà in cui sono inseriti.

²⁰ S. VITALE, *L'educazione Ambientale: finalità e metodologie*. Disponibile all'indirizzo web: http://www.piemonte.cemea.it/ed_ambientale/pdf/Idee_CEMEA_Ambiente.pdf. Ultimo accesso 24 marzo 2014.

CNOSFAP
Fondazione Professionale Selezione

**CONCORSO
NAZIONALE**

VIVI L'AMBIENTE?



Miguel Casale - Juan Cortázar

OGGI SCEGLI TU!

CAMPAGNA A FAVORE DELLA SALVAGUARDIA DELL'AMBIENTE

La proposta formativa

La proposta formativa si articola in diversi ambiti:

- **L'energia:** l'idea di fondo è quella di promuovere un'immagine più concreta di energia. Il problema energetico interessa la vita di ognuno di noi ed è importante che ogni individuo sviluppi sensibilità e coscienza critica verso tale problema, in modo da ridurre gli sprechi e utilizzare meglio le varie fonti energetiche.
- **Il cibo e le nostre abitudini alimentari:** lo scopo è quello di rendere i ragazzi consapevoli che le loro scelte d'acquisto e le loro abitudini alimentari possono avere conseguenze sia positive che negative sull'ambiente e sulla società. *“Al termine del sesto giorno della creazione Dio disse ad Adamo ed Eva: “Vi do tutte le piante con il proprio seme, tutti gli alberi da frutta con i propri semi. Così avrete il vostro cibo” (Gen 1,23).*
- **L'acqua:** partendo dalle conoscenze dei ragazzi sul tema proposto si costruisce un percorso che, da osservazioni scientifiche, ricerche da fonti orali sul passato di nonni e genitori, verifica dei modi attuali di approvvigionamento nelle nostre città, presentazione di realtà diverse dalle nostre, ricerca di soluzioni, si arriva alla consapevolezza che l'acqua è un bene disponibile, ma non inesauribile, di inestimabile valore.
- **Gli alberi e la carta:** lo scopo dell'Unità di Apprendimento è quella di sensibilizzare gli studenti sul rispetto degli organismi vegetali e del materiale che da essi deriva, puntando sull'importanza che gli alberi hanno sulla nostra vita (produzione di ossigeno, mantenimento della stabilità dello strato superficiale del terreno) e sulla necessità di salvaguardare la loro presenza su aree sempre più estese (lotta contro la deforestazione irresponsabile).
- **Il problema dei rifiuti e l'importanza della raccolta differenziata:** l'idea è quella di rendere gli allievi coscienti del problema, impegnati in un'attività di ricerca sulle modalità della raccolta differenziata, del riuso e del consumo responsabile. Su questo ambito assume un particolare significato l'esigenza di coinvolgere l'intera comunità scolastica sulla necessità di adottare comportamenti virtuosi.

Nel quadro delle attività che noi conduciamo gli strumenti pedagogici che vengono privilegiati sono:

- la sperimentazione diretta,
- l'osservazione,
- la comparazione,
- la costruzione di ipotesi,
- il contatto fisico ed emotivo,
- l'uso di strumentazione tecnica per la realizzazione di manufatti,
- l'uso di strumenti di ricerca sia cartacei che multimediali.

I destinatari principali del progetto sono, ovviamente, gli allievi, i futuri cittadini. Ma è altresì importante sottolineare che anche i direttori dei CFP e il personale docente deve essere coinvolto in maniera attiva nella proposta. Il formatore non solo sarà preparato dal punto di vista teorico ma dovrà anche essere un esempio concreto per gli allievi, attuando le iniziative proposte anche all'interno della strut-

tura. Ad esempio, si può partire dal tema delle raccolta differenziata (mettendo i secchi appositi all'interno dell'aula insegnanti o nel cortile dei ragazzi) per giungere al tema più complesso delle fonti energetiche rinnovabili attraverso l'installazione di pannelli solari sugli edifici dei centri professionali.

Inoltre l'atteggiamento, il modo di porsi dell'educatore che accompagna gli allievi è un elemento essenziale: non si tratta di fornire ricette, né risposte preconfezionate. Egli non si deve porre come indiscusso ed indiscutibile esperto, ma deve essere colui che favorisce l'elaborazione di una risposta, provocando deduzioni, sollecitando l'attenzione individuale e la cooperazione del gruppo, fornendo al momento opportuno le informazioni necessarie, facendo infine giungere le esperienze ad una visione più ampia e globale.

Anche il linguaggio va curato: deve essere, in primo luogo, adatto all'età e al livello culturale dei ragazzi senza perdere la dimensione di una efficace informazione scientifica; è importante non cadere nell'enfasi di un "gergo scientifico" né nella banalità di un linguaggio infantilizzato e scorretto. Si tratta, quindi, di stabilire un equilibrio relazionale che mantenga viva la curiosità dei ragazzi, che inviti al piacere di stabilire connessioni via via più ragionate ed ampie, al gusto di una serena ricomposizione tra esperienza e concettualizzazione.

Un comportamento scientifico può scattare se non ci si accontenta della rappresentazione della realtà ma la si vuol conoscere in quanto tale. In questo modo nasce un bisogno, il bisogno di conoscenza: il nostro compito è quello di suscitare nei ragazzi bisogni, curiosità, attenzione, senso critico ed autonomia.

La proposta che avanziamo può essere riassunta nel seguente schema:

PRIMO ANNO		
UNITÀ DI APPRENDIMENTO	DURATA	AREE E DISCIPLINE COINVOLTE
L'energia nel nostro cuore	28 ore	Area scientifico-tecnologica, linguistica, storico-culturale, professionale
Mille forme dell'acqua, fonte di vita	30 ore	Area scientifico-tecnologica, linguistica, storico-culturale, professionale.

SECONDO ANNO		
UNITÀ DI APPRENDIMENTO	DURATA	AREE E DISCIPLINE COINVOLTE
Cibo per tutti...	26 ore	Area scientifico-tecnologica, linguistica, storico-culturale, professionale.
Per fare un albero	20 ore	Area scientifico-tecnologica, linguistica, storico-culturale, professionale

TERZO ANNO		
UNITÀ DI APPRENDIMENTO	DURATA	AREE E DISCIPLINE COINVOLTE
Una nuova vita	20 ore	Area scientifico-tecnologica, linguistica, storico-culturale, professionale.

Le Unità di apprendimento

<p><i>UNITÀ DI APPRENDIMENTO</i> <i>L'energia nel nostro cuore</i></p> 					
Denominazione	<p>L'energia nel nostro cuore <i>"Gli uomini sono molto pericolosi per la propria specie come nessun altro animale per un altro. Ma sono anche in grado di portare luce a questa specie come nessun fuoco esterno può fare".</i> Ernst Bloch in "Spirito dell'utopia" 1918</p>				
Prodotti	<p>Riconoscere quali dispositivi, apparecchi e impianti utilizzano corrente elettrica per il loro funzionamento. Misurare la quantità di energia impiegata complessivamente ogni giorno da tali dispositivi sia quando sono in funzione sia quando sono in modalità stand-by.</p> <p>Effettuare la misurazione di corrente elettrica utilizzata da una lampada utilizzando tipi di lampadine differenti (ad incandescenza, LED, fluorescenti a risparmio energetico, ecc).</p> <p>Realizzare un generatore di corrente elettrica (es. bicicletta con dinamo).</p> <p>Realizzare una presentazione completa di parte scritta, grafica e multimediale, sulla base dei dati raccolti.</p>				
Competenze mirate	<p>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>Produrre testi di vario tipo in relazione ai diversi scopi comunicativi.</p> <p>Utilizzare una lingua straniera per i principali scopi comunicativi ed operativi.</p> <p>Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni energetiche a partire dall'esperienza.</p> <p>Approntare strumenti e attrezzature necessari alle diverse attività sulla base del risultato atteso.</p> <p>Imparare ad imparare.</p> <p>Collaborare e partecipare.</p>				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Abilità</th> <th>Conoscenze</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> Riconoscere il ruolo della tecnologia nella vita quotidiana e nell'economia della società. Saper cogliere le interazioni tra esigenze di vita e processi tecnologici. Interpretare un sistema artificiale dal punto di vista energetico distinguendo le varie trasformazioni di energia in base alle leggi che le governano. Analizzare e valutare l'utilizzo delle risorse energetiche in relazione agli aspetti economici e all'impatto ambientale. Raccogliere dati attraverso l'osservazione diretta di oggetti artificiali o la consultazione di testi e manuali. Utilizzare le misure appropriate. Ricercare, acquisire e selezionare informazioni generali e specifiche in funzione della produzione di testi scritti di vario tipo, anche scientifici e tecnologici. </td> <td> I meccanismi di conversione dell'energia. Strumenti per l'analisi del consumo energetico. I sistemi di rappresentazione e documentazione del progetto. Concetto di ecosistema. Sviluppo sostenibile. Impatto ambientale e limiti di tolleranza. Concetto di grandezza fisica, misura e sua approssimazione. Input ed output di un sistema artificiale Incertezza di una misura e concetto di errore. Principali software utilizzati. Schemi, tabelle e grafici. Diagrammi e schemi logici applicati ai fenomeni osservati. Repertori di espressioni usuali nei settori d'interesse. </td> </tr> </tbody> </table>	Abilità	Conoscenze	Riconoscere il ruolo della tecnologia nella vita quotidiana e nell'economia della società. Saper cogliere le interazioni tra esigenze di vita e processi tecnologici. Interpretare un sistema artificiale dal punto di vista energetico distinguendo le varie trasformazioni di energia in base alle leggi che le governano. Analizzare e valutare l'utilizzo delle risorse energetiche in relazione agli aspetti economici e all'impatto ambientale. Raccogliere dati attraverso l'osservazione diretta di oggetti artificiali o la consultazione di testi e manuali. Utilizzare le misure appropriate. Ricercare, acquisire e selezionare informazioni generali e specifiche in funzione della produzione di testi scritti di vario tipo, anche scientifici e tecnologici.	I meccanismi di conversione dell'energia. Strumenti per l'analisi del consumo energetico. I sistemi di rappresentazione e documentazione del progetto. Concetto di ecosistema. Sviluppo sostenibile. Impatto ambientale e limiti di tolleranza. Concetto di grandezza fisica, misura e sua approssimazione. Input ed output di un sistema artificiale Incertezza di una misura e concetto di errore. Principali software utilizzati. Schemi, tabelle e grafici. Diagrammi e schemi logici applicati ai fenomeni osservati. Repertori di espressioni usuali nei settori d'interesse.
Abilità	Conoscenze				
Riconoscere il ruolo della tecnologia nella vita quotidiana e nell'economia della società. Saper cogliere le interazioni tra esigenze di vita e processi tecnologici. Interpretare un sistema artificiale dal punto di vista energetico distinguendo le varie trasformazioni di energia in base alle leggi che le governano. Analizzare e valutare l'utilizzo delle risorse energetiche in relazione agli aspetti economici e all'impatto ambientale. Raccogliere dati attraverso l'osservazione diretta di oggetti artificiali o la consultazione di testi e manuali. Utilizzare le misure appropriate. Ricercare, acquisire e selezionare informazioni generali e specifiche in funzione della produzione di testi scritti di vario tipo, anche scientifici e tecnologici.	I meccanismi di conversione dell'energia. Strumenti per l'analisi del consumo energetico. I sistemi di rappresentazione e documentazione del progetto. Concetto di ecosistema. Sviluppo sostenibile. Impatto ambientale e limiti di tolleranza. Concetto di grandezza fisica, misura e sua approssimazione. Input ed output di un sistema artificiale Incertezza di una misura e concetto di errore. Principali software utilizzati. Schemi, tabelle e grafici. Diagrammi e schemi logici applicati ai fenomeni osservati. Repertori di espressioni usuali nei settori d'interesse.				

(Segue)

Abilità	Conoscenze
<p>Individuare una possibile interpretazione dei dati in base a semplici modelli. Leggere e commentare grafici, tabelle e diagrammi. Costruzione di grafici. Rielaborare in modo personale, creativo e con un certo grado di autonomia informazioni. Interagire con il gruppo valorizzando le proprie e le altrui capacità. Comprendere i diversi punti di vista e riconoscere i diritti fondamentali degli altri.</p>	<p>Il gruppo e le sue dinamiche. Stile ed etica della cooperazione. Processi di interazione partecipativa.</p>
Utenti destinatari	Classi del primo anno che possono lavorare per uno stesso obiettivo pur avendo compiti diversi
Prerequisiti	Utilizzo delle funzioni di base dei software più comuni per produrre testi e comunicazioni multimediali, calcolare e rappresentare dati, disegnare, catalogare informazioni, cercare informazioni e comunicare in rete
Fase di applicazione	Secondo periodo dell'anno scolastico
Tempi	28 ore. 8 ore di lavoro domestico
Esperienze attivate	<p>T1: consegna agli alunni T2: organizzazione del lavoro, distribuzione dei compiti, definizione dei tempi, suddivisione in gruppi T3: brainstorming T4: fase progettuale: raccolta, selezione, confronto ed elaborazione delle informazioni; calcolo, analisi e scelta dei materiali, dei componenti e delle soluzioni tecnologiche; progettazione del generatore di corrente elettrica (manufatto finale) T5: visita guidata agli impianti di produzione di energia elettrica T6: verifica intermedia sullo stato di avanzamento dei lavori T7: eventuali azioni correttive T8: documentazione del progetto e pubblicazione dei risultati su una pagina web T9: redazione della relazione individuale, presentazione del prodotto finale</p>
Metodologia	<p>Lavoro di gruppo e individuale Incontro con esperti Lavoro nella propria casa, scuola, aula Visite guidate Brainstorming Attività laboratoriale e di ricerca</p>
Risorse umane <ul style="list-style-type: none"> • interne • esterne 	<p>Coordinatore: docente di meccanica e disegno (coordina sia la fase progettuale che quella esecutiva, fornisce il documento di consegna agli alunni). Collaboratori: docente di Sistemi (progettazione del prodotto da realizzare); docente di lingua straniera (traduzioni di articoli di stampa straniera) docente di lingua, letteratura italiana e storia (accenni storici sulla scoperta e sugli scopritori dell'energia elettrica; insieme al coordinatore fornisce indicazioni per la stesura e la revisione della relazione); docente di matematica e complementi (organizza l'elaborazione dei risultati con tabelle e grafici e la pubblicazione degli stessi sulla pagina web); docente di scienze (concetto di energia elettrica, fonti energetiche rinnovabili).</p>

(Segue)

Strumenti	Rilevatori di consumo elettrico Dispositivi elettrici Articoli di giornale Libri di testo Connessione Internet Documenti sulle normative vigenti Software di disegno Calcolo e navigazione manuali e cataloghi Laboratorio di termotecnica
Valutazione	Valutazione del prodotto sulla base di criteri predefiniti: chiarezza espositiva, comprensibilità, pertinenza, attendibilità, ricerca e gestione delle informazioni. Valutazione del processo: capacità di superare le difficoltà, trasferibilità, 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. Autovalutazione degli studenti (questionario). La valutazione avverrà alla fine dell'UdA, e terrà conto del grado di responsabilità ed autonomia raggiunti sulla base di rubriche di competenza definite dal consiglio di classe e sulla base della rosa di indicatori pluridimensionali individuati per quella UdA.

UNITÀ DI APPRENDIMENTO
Mille forme dell'acqua, fonte di vita



<p>Denominazione</p>	<p style="text-align: center;">Mille forme dell'acqua, fonte di vita</p> <p><i>"Every drop of rain that falls in Sahara Desert says it all It's a miracle All God's creations great and small, The Golden Gate and the Taj Mahal That's a miracle"</i></p> <p style="text-align: right;">Queen "The Miracle" 1989</p>	
<p>Prodotti</p>	<p>Realizzare una mostra fotografica di fine anno con presentazione dettagliata del lavoro svolto, completa di parte scritta, grafica e multimediale.</p> <p>Piantare delle piante e dei bulbi nella stagione autunnale (in modo che i ragazzi li possano vedere fioriti in primavera, prima che finisca l'anno scolastico). Realizzare un impianto di irrigazione a fine anno così da mantenere ciò che è stato coltivato, durante l'estate.</p> <p>Realizzare un questionario su come viene utilizzata l'acqua, coinvolgendo i propri genitori, nonni, i propri vicini.</p>	
<p>Competenze mirate</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>assi culturali</i> • <i>professionali</i> • <i>cittadinanza</i> 	<p>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>Comprendere il cambiamento e la diversità dei tempi storici in una dimensione diacronica attraverso il confronto tra epoche e in una dimensione sincronica attraverso il confronto tra aree geografiche e culturali.</p> <p>Utilizzare gli strumenti fondamentali per una fruizione consapevole del patrimonio artistico.</p> <p>Produrre testi di vario tipo in relazione ai diversi scopi comunicativi.</p> <p>Approntare strumenti e attrezzature necessari alle diverse attività sulla base del risultato atteso.</p> <p>Monitorare il funzionamento di strumenti, attrezzature e macchine, curando le attività di manutenzione ordinaria.</p> <p>Imparare ad imparare.</p> <p>Collaborare e partecipare.</p>	
	<p>Abilità</p>	<p>Conoscenze</p>
<p>Riconoscere l'importanza dell'acqua nella vita quotidiana e in quali ambiti viene utilizzata.</p> <p>Comprendere che l'acqua è fonte di vita, con caratteristiche fisico-chimiche, disponibile ma non inesauribile.</p> <p>Scoprire i modi di approvvigionamento nelle città partendo dal quotidiano in famiglia e dal confronto tra ieri e oggi.</p> <p>Comprendere il cambiamento in relazione agli usi, alle abitudini, al vivere quotidiano nel confronto con la propria esperienza personale e professionale.</p> <p>Riconoscere ed apprezzare le opere d'arte.</p> <p>Riconoscere gli effetti dannosi delle piogge acide (non solo sui monumenti).</p> <p>Ricerca, acquisire e selezionare informazioni generali e specifiche in funzione della produzione di testi scritti di vario tipo, scientifici, tecnologici, ecc.</p>		<p>Il ciclo naturale di vita dell'acqua.</p> <p>Il ciclo di respirazione delle piante.</p> <p>Concetto di ecosistema.</p> <p>Sviluppo sostenibile.</p> <p>Impatto ambientale e limiti di tolleranza.</p> <p>Inquinamento atmosferico, fattori che determinano poi il formarsi delle piogge acide.</p> <p>Conoscere i principali monumenti del proprio Paese, la loro storia, i materiali di cui sono fatti e perché subiscono i danni delle piogge acide.</p> <p>Elementi fondamentali per la lettura/ascolto di un'opera d'arte (pittura, architettura, plastica, fotografia, film, musica...).</p> <p>Principali software utilizzati.</p> <p>Schemi, tabelle e grafici.</p>

(Segue)

Abilità	Conoscenze
<p>Rielaborare in modo personale, creativo e con un certo grado di autonomia informazioni. Interagire con il gruppo valorizzando le proprie e le altrui capacità. Comprendere i diversi punti di vista e riconoscere i diritti fondamentali degli altri.</p>	<p>Diagrammi e schemi applicati ai fenomeni osservati. Concetto di misura e sua approssimazione. Incertezza di una misura e concetto di errore. I sistemi di rappresentazione e documentazione del progetto. Semplici schemi per presentare correlazioni tra le variabili di un fenomeno appartenente all'ambito scientifico caratteristico del percorso formativo. Repertori di espressioni usuali nei settori d'interesse. Leggere e commentare grafici, tabelle e diagrammi. Produrre testi corretti, coerenti ed espressivi, adeguati alle diverse situazioni comunicative. Il gruppo e le sue dinamiche. Stile ed etica della cooperazione. Processi di interazione partecipativa.</p>
Utenti destinatari	<p>Classi del primo anno che possono lavorare per uno stesso obiettivo pur avendo compiti diversi.</p>
Prerequisiti	<p>Utilizzo delle funzioni di base dei software più comuni per produrre testi e comunicazioni multimediali, calcolare e rappresentare dati, reperire materiale fotografico, disegnare, catalogare informazioni, cercare informazioni e comunicare in rete.</p>
Fase di applicazione	<p>Nell'arco dell'intero anno scolastico</p>
Tempi	<p>30 ore. 8 di lavoro domestico</p>
Esperienze attivate	<p>T1: consegna agli alunni T2: organizzazione del lavoro, distribuzione dei compiti, definizione dei tempi, suddivisione in gruppi T3: incontro con l'esperto, definizione della zona di giardino su cui lavorare, inizio progettazione impianto, brainstorming T4: visita agli impianti di captazione dell'acqua; visita a monumenti storici, vittime delle piogge acide T5: fase progettuale: raccolta materiale, selezione, confronto ed elaborazione delle informazioni; calcolo, analisi e scelta dei materiali, dei componenti e delle soluzioni tecnologiche T6: verifica intermedia sullo stato di avanzamento dei lavori T7: eventuali azioni correttive T8: documentazione del progetto T9: redazione della relazione individuale</p>
Metodologia	<p>Lavoro di gruppo e individuale. Incontro con esperti (nel settore della floricoltura). Lavoro nella propria casa, scuola, aula. Visita guidata ad un acquedotto o ad una sorgente (a seconda della località in cui si trova il CFP), o ad un impianto di captazione dell'acqua. Visita guidata a monumenti storici. Brainstorming. Attività laboratoriale e di ricerca.</p>

(Segue)

Risorse umane <ul style="list-style-type: none">• interne• esterne	<p>Coordinatore: docente di scienze (coordina sia la fase progettuale che quella esecutiva, fornisce il documento di consegna agli alunni).</p> <p>Collaboratori: docente di lingua straniera (traduzioni di articoli di stampa straniera) docente di lingua, letteratura italiana e storia, storia dell'arte (accenni storici sui monumenti presi in considerazione dal gruppo classe; insieme al coordinatore fornisce indicazioni per la stesura e la revisione della relazione); docente di matematica e complementi (organizza l'elaborazione dei risultati con tabelle e grafici); docente di grafica (elaborazione grafica dei materiali, fotografie, ecc. acquisiti)</p>
Strumenti	<p>Semplici utensili per la raccolta e la misurazione dell'acqua</p> <p>Utensili per giardinaggio</p> <p>Componenti di impianto di irrigazione goccia a goccia (computer, tubo in gomma, tubicini...)</p> <p>Articoli di giornale</p> <p>Macchine fotografiche</p> <p>Connessione internet</p> <p>Documenti sulle normative vigenti</p> <p>Software di disegno</p> <p>Calcolo e navigazione manuali e cataloghi</p> <p>Libri di testo</p>
Valutazione	<p>Valutazione del prodotto sulla base di criteri predefiniti: precisione e destrezza nell'utilizzo degli strumenti e delle tecnologie, chiarezza espositiva, comprensibilità, pertinenza, attendibilità, ricerca e gestione delle informazioni.</p> <p>Valutazione del processo: capacità di superare le difficoltà, trasferibilità, rispetto dei tempi.</p> <p>Valutazione dell'atteggiamento dell'allievo: capacità di comunicazione e di relazionarsi con i compagni e con i formatori, creatività e atteggiamento propositivo.</p> <p>Autovalutazione degli studenti (questionario).</p> <p>La valutazione avverrà alla fine dell'UdA, e terrà conto del grado di responsabilità ed autonomia raggiunti sulla base di rubriche di competenza definite dal consiglio di classe e sulla base della rosa di indicatori pluridimensionali individuati per quella UdA.</p>

Come l'acqua, sii gentile e forte.

Sii gentile abbastanza per seguire il corso naturale della terra,

e forte abbastanza per insorgere e riformare il mondo.

Brenda Peterson

UNITÀ DI APPRENDIMENTO
*Cibo per tutti... si ma da dove
 proviene?*



Denominazione	<p align="center">Cibo per tutti...si ma da dove proviene? <i>"If every child on every street had clothes to wear and food to eat That's a miracle If all God's people could be free to live in perfect harmony"</i> Queen "The Miracle" 1989</p>	
Prodotti	<p>Realizzare un questionario sulle abitudini alimentari della propria comunità. Realizzare una serata di degustazione dei prodotti locali, cucinati dagli stessi ragazzi, in cui vengono presentati anche i lavori svolti dagli allievi (una mostra fotografica). Creare un orto all'interno della propria struttura scolastica (struttando anche l'impianto di irrigazione fatto l'anno precedente).</p>	
Competenze mirate <ul style="list-style-type: none"> • assi culturali • professionali • cittadinanza 	<p>Produrre testi di vario tipo in relazione ai diversi scopi comunicativi. Approntare strumenti e attrezzature necessari alle diverse attività sulla base del risultato atteso. Definire e pianificare fasi delle operazioni da compiere sulla base delle istruzioni ricevute. Utilizzare una lingua straniera per i principali scopi comunicativi ed operativi. Monitorare il funzionamento di strumenti, attrezzature e macchine, curando le attività di manutenzione ordinaria. Imparare ad imparare. Collaborare e partecipare.</p>	
Abilità	Conoscenze	
<p>Favorire le esperienze dirette proponendole anche alla famiglia (conversare sul cibo, fare la spesa insieme, leggere le etichette, rispettare le altre culture). Scegliere coscientemente gli alimenti acquistati in base alla provenienza, alla stagione, al tipo di imballaggio, al tipo di LCA. Modificare i consumi alimentari verso scelte più sostenibili, favorendo l'acquisto di prodotti a km 0. Creare del fertilizzante naturale proveniente dalla decomposizione dei rifiuti organici. Documentare con foto e video luoghi in cui il cibo viene sprecato, in cui vengono abbandonati gli imballaggi, ecc. Organizzare e rappresentare i dati raccolti. Individuare, con la guida del docente, una possibile interpretazione dei dati in base a semplici modelli. Presentare i risultati dell'analisi. Utilizzare classificazioni, generalizzazioni e/o schemi logici per riconoscere il modello di riferimento. Ricercare, acquisire e selezionare informazioni generali e specifiche in funzione della produzione di testi scritti di vario tipo, scientifici, tecnologici, ecc. Rielaborare in modo creativo e con un certo grado di autonomia informazioni.</p>	<p>Ciclo di produzione degli alimenti e degli imballaggi (LCA). Leggere e commentare grafici, tabelle e diagrammi. Produrre testi corretti, coerenti ed espressivi, adeguati alle diverse situazioni comunicative. Sviluppo sostenibile. Impatto ambientale e limiti di tolleranza. Sfruttamento del suolo. Conoscere le risorse del proprio territorio. Conoscere i prodotti tipici della propria Provincia o Regione. I sistemi di rappresentazione e documentazione del progetto. Principali software utilizzati. Schemi, tabelle e grafici. Diagrammi e schemi applicati ai fenomeni osservati. Concetto di misura e sua approssimazione. Sequenza delle operazioni da effettuare. Repertori di espressioni usuali nei settori di interesse. Semplici schemi per presentare correlazioni tra le variabili di un fenomeno appartenente all'ambito scientifico caratteristico del percorso formativo. Capacità di reperimento e selezione dell'informazione; valutazione critica; organizzazione; sistematizzazione. Il gruppo e le sue dinamiche.</p>	

(Segue)

	Abilità	Conoscenze
	Interagire con il gruppo valorizzando le proprie e le altrui capacità. Comprendere i diversi punti di vista e riconoscere i diritti fondamentali degli altri.	Stile ed etica della cooperazione. Processi di interazione partecipativa.
Utenti destinatari	Classi del secondo anno che possono lavorare per uno stesso obiettivo pur avendo compiti diversi	
Prerequisiti	Utilizzo delle funzioni di base dei software più comuni per produrre testi e comunicazioni multimediali, calcolare e rappresentare dati, reperire materiale fotografico, disegnare, catalogare informazioni, cercare informazioni e comunicare in rete	
Fase di applicazione	Nell'arco dell'intero anno scolastico	
Tempi	26 ore. 6 di lavoro domestico.	
Esperienze attivate	T1: consegna agli alunni T2: organizzazione del lavoro, distribuzione dei compiti, definizione dei tempi, suddivisione in gruppi T3: brainstorming T4: adesioni a progetti quali "scuola-fattoria", realizzazione di un orto T5: fase progettuale: raccolta materiale, selezione, confronto ed elaborazione delle informazioni; analisi e scelta dei materiali, dei componenti e delle soluzioni tecnologiche T6: verifica intermedia sullo stato di avanzamento dei lavori, stilare un menu per la serata finale T7: eventuali azioni correttive T8: documentazione del progetto T9: redazione della relazione individuale	
Metodologia	Lavoro di gruppo e individuale Incontro con esperti Lavoro nella propria casa, scuola, aula Adesione a progetti formativi Brainstorming Attività laboratoriale e di ricerca	
Risorse umane • interne • esterne	Coordinatore: docente di Scienze (coordina sia la fase progettuale che quella esecutiva, fornisce il documento di consegna agli alunni). Collaboratori: docente di ristorazione (preparazione della serata finale); docente di lingua straniera (traduzioni di siti statunitensi in cui si parla dei progetti "Farm to School"); docente di lingua, letteratura italiana e storia (accenni storici sulle tradizioni alimentari del nostro Paese; insieme al coordinatore fornisce indicazioni per la stesura e la revisione della relazione) docente di matematica e complementi (organizza l'elaborazione dei risultati con tabelle e grafici; docente di grafica (elaborazione grafica dei materiali, fotografie, ecc. acquisiti). Esperto esterno per la realizzazione e la cura dell'orto a scuola.	
Strumenti	Alimenti e materiali necessari per la realizzazione della serata finale Utensili per il giardinaggio Articoli di giornale Macchine fotografiche Connessione internet Documenti sulle normative vigenti Software di disegno Calcolo e navigazione manuali e cataloghi Libri di testo	

(Segue)

Valutazione	Valutazione del prodotto sulla base di criteri predefiniti (chiarezza, comprensibilità, pertinenza, attendibilità). Valutazione del processo: capacità di superare le difficoltà, trasferibilità. Autovalutazione degli studenti (questionario). La valutazione avverrà alla fine dell'UdA, e terrà conto del grado di responsabilità ed autonomia raggiunti sulla base di rubriche di competenza definite dal consiglio di classe e sulla base della rosa di indicatori pluridimensionali individuati per quella UdA .
--------------------	--

***Tu sia lodato, mio Signore
Per nostra sorella madre terra,
la quale ci dà nutrimento, ci mantiene e
produce diversi frutti con fiori colorati ed erba.***

Francesco d'Assisi, *Cantico delle Creature*



UNITÀ DI APPRENDIMENTO
Per fare un albero...



<p>Denominazione</p>	<p style="text-align: center;"><i>Per fare un albero...</i> <i>"If every leaf on every tree could tell a story that would be a miracle"</i> "La Creazione è affascinante per la sua perfezione e se ci soffermiamo ad osservare le molteplici varietà della flora e della fauna, gli oceani, le stelle, i pianeti, la vastità dello spazio non possiamo che rimanere esterrefatti." Paramahansa Prajnanananda, <i>L'Universo Interiore</i></p>	
<p>Prodotti</p>	<p>Creare una presentazione finale in cui viene spiegato il ciclo di produzione della carta, supportata da immagini. Creare una presentazione in cui viene descritta la struttura e la funzione di un tipo di pianta scelto dai ragazzi. Produrre un lavoro utilizzando il legno. Produrre manufatti di carta...riciclata. Creare un glossario.</p>	
<p>Competenze mirate</p> <ul style="list-style-type: none"> • assi culturali • professionali • cittadinanza 	<p>Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità. Produrre testi di vario tipo in relazione ai diversi scopi comunicativi. Utilizzare e produrre testi multimediali. Approntare strumenti e attrezzature necessari alle diverse attività sulla base del risultato atteso. Monitorare il funzionamento di strumenti, attrezzature e macchine, curando le attività di manutenzione ordinaria. Imparare ad imparare. Collaborare e partecipare.</p>	
	<p>Abilità</p>	<p>Conoscenze</p>
<p>Riconoscere l'importanza della presenza di alberi, foreste, per la vita di tutti gli organismi presenti nel nostro pianeta. Documentare con foto e video le uscite scolastiche nei parchi. Reperire il materiale necessario per la realizzazione del prodotto finito. Essere coscienti della quantità di carta utilizzata quotidianamente a scuola e negli ambienti che vengono frequentati. Valutare la quantità di energia ed acqua necessaria per produrre la carta vergine e confrontarla con quella utile a produrre lo stesso quantitativo di carta riciclata. Organizzare e rappresentare i dati raccolti. Individuare, con la guida del docente, una possibile interpretazione dei dati in base a semplici modelli. Presentare i risultati dell'analisi. Utilizzare classificazioni, generalizzazioni e/o schemi logici per riconoscere il modello di riferimento. Ricercare, acquisire e selezionare informazioni generali e specifiche.</p>		<p>Ciclo di vita di una pianta. Ciclo di produzione della carta. Sviluppo sostenibile. Impatto ambientale e limiti di tolleranza. Sfruttamento delle risorse ambientali. Leggere e commentare grafici, tabelle e diagrammi. Produrre testi corretti, coerenti ed espressivi, adeguati alle diverse situazioni comunicative. I sistemi di rappresentazione e documentazione del progetto. Repertori di espressioni usuali nei settori d'interesse. Principali forme di espressione artistica. Principali software utilizzati. Schemi, tabelle e grafici. Diagrammi e schemi applicati ai fenomeni osservati. Concetto di misura e sua approssimazione. Capacità di reperimento e selezione dell'informazione; valutazione critica; organizzazione, sistematizzazione.</p>

(Segue)

Abilità	Conoscenze
<p>Rielaborare in modo personale, creativo e con un certo grado di autonomia informazioni. Elaborare prodotti multimediali (testi, immagini, suoni, ecc.) anche con tecnologie digitali. Interagire con il gruppo valorizzando le proprie e le altrui capacità. Comprendere i diversi punti di vista e riconoscere i diritti fondamentali degli altri.</p>	<p>Il gruppo e le sue dinamiche. Stile ed etica della cooperazione. Processi di interazione partecipativa.</p>
Utenti destinatari	Classi del secondo anno che possono lavorare per uno stesso obiettivo pur avendo compiti diversi
Prerequisiti	Utilizzo delle funzioni di base dei software più comuni per produrre testi e comunicazioni multimediali, calcolare e rappresentare dati, reperire materiale fotografico, disegnare, catalogare informazioni.
Fase di applicazione	Nell'arco dell'intero anno scolastico
Tempi	20 ore. 5 di lavoro domestico
Esperienze attivate	<p>T1: consegna agli alunni T2: organizzazione del lavoro, distribuzione dei compiti, definizione dei tempi, suddivisione in gruppi T3: brainstorming T4: visite a parchi e boschi circostanti T5: fase progettuale: raccolta materiale, selezione, confronto ed elaborazione delle informazioni; analisi e scelta dei materiali, dei componenti e delle soluzioni tecnologiche T6: realizzazione dei lavori utilizzando carta riciclata T7: verifica intermedia sullo stato di avanzamento dei lavori T8: documentazione del progetto T9: redazione della relazione individuale</p>
Metodologia	<p>Lavoro di gruppo e individuale Incontro con esperti Lavoro nella propria casa, scuola, aula Adesione a progetti formativi Brainstorming Attività laboratoriale e di ricerca</p>
<p>Risorse umane</p> <ul style="list-style-type: none"> • interne • esterne 	<p>Coordinatore: docente di scienze (coordina sia la fase progettuale che quella esecutiva, fornisce il documento di consegna agli alunni). Collaboratori: docente di lingua straniera (traduzioni di siti e riviste estere) docente di lingua, letteratura italiana e storia (opere letterarie aventi, come tema, la natura; insieme al coordinatore fornisce indicazioni per la stesura e la revisione della relazione) docente di matematica e complementi: (organizza l'elaborazione dei risultati con tabelle e grafici e la pubblicazione degli stessi sulla pagina web); docente di grafica: (elaborazione grafica dei materiali, fotografie, ecc. acquisiti); docente di religione (la Natura, il Creato). Esperto esterno per le visite guidate ai parchi.</p>

(Segue)

Strumenti	Carta da riutilizzare Articoli di giornale Macchine fotografiche Connessione internet Documenti sulle normative vigenti sulla deforestazione Software di disegno Calcolo e navigazione manuali e cataloghi Libri di testo
Valutazione	Valutazione del prodotto sulla base di criteri predefiniti (chiarezza, comprensibilità, pertinenza, attendibilità). Valutazione del processo: capacità di superare le difficoltà, trasferibilità. Autovalutazione degli studenti (questionario). La valutazione avverrà alla fine dell'UdA, e terrà conto del grado di responsabilità ed autonomia raggiunti sulla base di rubriche di competenza definite dal consiglio di classe e sulla base della rosa di indicatori pluridimensionali individuati per quella UdA.

*...per vivere la bellezza della
Natura e risvegliare l'interesse per questa,
acquisire una percezione per i toni della Natura
e riuscire ad apprezzare anche le cose semplici,
meno appariscenti.*

UNITÀ DI APPRENDIMENTO
Una nuova vita ai rifiuti



<p>Denominazione</p>	<p>Una nuova vita <i>Stupisciti della luna piena, ma non cercare di portartela con te: il suo posto è nel cielo.</i> <i>Riscaldati al sole, ma non dimenticare che non ti appartiene: appartiene a tutte le creature, grandi e piccole.</i> <i>Sogna pure con le stelle, ma lasciale brillare nell'alto cielo: quello è il loro posto.</i> <i>Non cercare di fermare il vento o di ripararti da esso: sussurrerà alla tua anima la verità...</i> Ma più di tutto fidati di chi sei Sergio Bambarèn, La Musica Del Silenzio</p>	
<p>Prodotti</p>	<p>Realizzare una mostra fotografica di fine anno con presentazione dettagliata del lavoro svolto, completa di parte scritta, grafica e multimediale. Organizzare una mostra di prodotti fatti a mano riutilizzando oggetti di uso quotidiano destinati allo smaltimento.</p>	
<p>Competenze mirate</p> <ul style="list-style-type: none"> • assi culturali • professionali • cittadinanza 	<p>Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità. Produrre testi di vario tipo in relazione ai diversi scopi comunicativi. Identificare e rielaborare (affrontare e fronteggiare) situazioni di rischio potenziale per la sicurezza, la salute e l'ambiente, promuovendo l'assunzione di comportamenti corretti e consapevoli di prevenzione. Approntare strumenti e attrezzature necessari alle diverse attività sulla base del risultato atteso. Imperare ad imparare. Collaborare e partecipare.</p>	
	<p>Abilità</p>	<p>Conoscenze</p>
<p>Raccogliere dati attraverso l'osservazione diretta dei fenomeni naturali o degli oggetti artificiali o la consultazione di testi e manuali o media. Utilizzare i principali programmi software. Riconoscere e definire i principali aspetti di un ecosistema, le relazioni che intercorrono tra il mondo dei viventi e l'ambiente. Analizzare un oggetto o un sistema artificiale in termini di funzione o di architettura. Analizzare il proprio stile di vita, le proprie attività e notare i rifiuti che ne derivano. Scoprire i diversi materiali di cui sono composti gli oggetti che utilizziamo quotidianamente. Scoprire che origine hanno e che fine fanno materie plastiche, metalliche e di vetro. L'impatto ambientale che ha il ciclo di vita di un imballaggio o di un contenitore. Accordarsi sulla strategia da adottare anche per raccogliere i rifiuti nella propria scuola, dopo l'intervallo, ad esempio. Comprendere l'importanza della raccolta differenziata e del riutilizzo dei materiali.</p>		<p>Ciclo di produzione dei vari materiali utilizzati per fare imballaggi (la carta e il cartone sono argomenti che sono stati affrontati già nell'anno precedente). Conoscere le principali modalità di separazione e di smaltimento dei rifiuti. Concetto di ecosistema. Sviluppo sostenibile. Impatto ambientale e limiti di tolleranza. Inquinamento ambientale. Principali software utilizzati. Schemi, tabelle e grafici. Diagrammi e schemi applicati ai fenomeni osservati. I sistemi di rappresentazione e documentazione del progetto. Capacità di reperimento e selezione dell'informazione; valutazione critica; organizzazione, sistematizzazione. Repertori di espressioni usuali nei settori d'interesse. Leggere e commentare grafici, tabelle e diagrammi. Produrre testi corretti, coerenti ed espressivi, adeguati alle diverse situazioni comunicative. Il gruppo e le sue dinamiche.</p>

(Segue)

Abilità	Conoscenze
<p>Combattere gli sprechi e l'inquinamento ambientale. Ricercare, acquisire e selezionare informazioni generali e specifiche in funzione della produzione di testi scritti di vario tipo, scientifici, tecnologici, ecc. Rielaborare in modo personale, creativo e con un certo grado di autonomia le informazioni. Interagire con il gruppo valorizzando le proprie e le altrui capacità. Interagire con il gruppo valorizzando le proprie e le altrui capacità. Comprendere i diversi punti di vista e riconoscere i diritti fondamentali degli altri.</p>	<p>Stile ed etica della cooperazione. Processi di interazione partecipativa.</p>
Utenti destinatari	Classi del terzo anno che possono lavorare per uno stesso obiettivo pur avendo compiti diversi.
Prerequisiti	Utilizzo delle funzioni di base dei software più comuni per produrre testi e comunicazioni multimediali, calcolare e rappresentare dati, reperire materiale fotografico, disegnare, catalogare informazioni, cercare informazioni e comunicare in rete.
Fase di applicazione	Nell'arco dell'intero anno scolastico
Tempi	26 ore. 6 di lavoro domestico
Esperienze attivate	<p>T1: consegna agli alunni T2: organizzazione del lavoro, distribuzione dei compiti, definizione dei tempi, suddivisione in gruppi T3: brainstorming T4: visita agli impianti di riciclaggio T5: fase progettuale: raccolta materiale, selezione, confronto ed elaborazione delle informazioni dimensionamento, calcolo, analisi e scelta dei materiali, dei componenti e delle soluzioni tecnologiche T6: verifica intermedia sullo stato di avanzamento dei lavori T7: eventuali azioni correttive. T8: documentazione del progetto T9: redazione della relazione individuale</p>
Metodologia	<p>Lavoro di gruppo e individuale Incontro con esperti Lavoro nella propria casa, scuola, aula Visita guidata ad un impianto di raccolta e riciclaggio Brainstorming Attività laboratoriale e di ricerca</p>
Risorse umane <ul style="list-style-type: none"> • interne • esterne 	<p><i>Coordinatore:</i> docente di scienze (coordina sia la fase progettuale che quella esecutiva, fornisce il documento di consegna agli alunni). <i>Collaboratori:</i> docente di lingua straniera (traduzioni di articoli di stampa straniera) docente di lingua, letteratura italiana (insieme al coordinatore fornisce indicazioni per la stesura e la revisione della relazione); docente di grafica (progettazione del lavoro finale; elaborazione grafica dei materiali, fotografie, ecc. acquisiti)</p>

(Segue)

Strumenti	Materiali di scarto che portano i ragazzi singolarmente o che raccolgono dopo la pausa ricreativa. Articoli di giornale Macchine fotografiche Connessione internet Documenti sulle normative vigenti. Software di disegno Calcolo e navigazione manuali e cataloghi Libri di testo
Valutazione	Valutazione del prodotto sulla base di criteri predefiniti: chiarezza espositiva, comprensibilità, pertinenza, attendibilità, ricerca e gestione delle informazioni. 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. Autovalutazione degli studenti (questionario). La valutazione avverrà alla fine dell'UdA, e terrà conto del grado di responsabilità ed autonomia raggiunti sulla base di rubriche di competenza definite dal consiglio di classe e sulla base della rosa di indicatori pluridimensionali individuati per quella UdA.

Bibliografia e sitografia consigliata

Volumi e riviste

- Ministero dell'Ambiente, ENEA, (2000), *Nuovo piano nazionale per lo sviluppo sostenibile*, Roma
- Ministero dell'Ambiente (2001), *Strategia d'azione ambientale per lo sviluppo sostenibile in Italia*, Roma.
- Regione Liguria (2000), *Linee guida per la certificazione ambientale di un ente locale*, Genova.
- Regione Toscana (1999), *Sviluppo sostenibile - linee guida per le Agende 21 locali in Toscana*, Firenze.
- MALAVASI P. (2008), *Pedagogia verde 2008 - La Scuola*, Brescia.
- MALAVASI P. (2011), *L'ambiente conteso*, Vita e Pensiero, Milano.
- STROLLO M.R. (2006), *Ambiente, cittadinanza, legalità*, FrancoAngeli, Milano.
- Etica per le professioni – *Dossier Green economy al lavoro -2/2013* – Rivista quadrimestrale - Fondazione Lanza, Bologna.

Bibliografia elettronica

- <http://asa.unicatt.it/> News sull'ambiente e sulle fonti energetiche (ultimo accesso 22/04/2014).
- <http://it.wfp.org/> Programma alimentare mondiale (ultimo accesso 22/04/2014).
- www.ambienteambienti.com Web magazine sull'Ambiente e sull'Energie rinnovabili, cultura del territorio (ultimo accesso 22/04/2014).
- www.ansa.it/ nella sezione Ambiente&energia News sull'ambiente e sulle fonti energetiche

www.bioecogeo.com Portale di Ecologia, Ambiente e Cultura a 360° (ultimo accesso 22/04/2014).

www.comune.bolzano.it/UploadDocs/5201_Ambiente_fa_Scuola.pdf Portale contenente sussidi interessanti sui progetti Scuola-Ambiente (ultimo accesso 22/04/2014).

www.piemonte.cemea.it Sito contenente materiali (articoli compresi) utili per l'educazione ambientale a scuola (ultimo accesso 22/04/2014).

www.corriere.it Sono presenti, in archivio, articoli contro lo spreco alimentare (ultimo accesso 22/04/2014).

www.dietandcancerreport.org Sito di un Istituto statunitense che effettua ricerche sull'origine e possibile prevenzione dei tumori (ultimo accesso 22/04/2014).

www.eat-ing.net Portale che contiene sussidi didattici sugli alimenti e la loro provenienza (ultimo accesso 06/05/2014).

www.ecoage.com Sito che contiene video utili sugli argomenti Energia, Ambiente ed Ecol tecnologie (ultimo accesso 06/05/2014).

www.energyineducation.ie Contiene utili suggerimenti per allievi e insegnanti sul risparmio energetico a scuola (ultimo accesso 06/05/2014).

www.enea.it Sito dell'agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile (ultimo accesso 06/05/2014).

www.eniscuola.net Sito che contiene iniziative per le scuole di argomento scientifico, nella sezione energia e ambiente (ultimo accesso 06/05/2014).

www.farmtoschool.org Iniziative promosse negli US per sensibilizzare il mondo della Scuola sulla questione ambientale (ultimo accesso 06/05/2014).

www.fonti-rinnovabili.it sito di legambiente (ultimo accesso 06/05/2014).

www.genitronsviluppo.com Blog sull'innovazione ecosostenibile (ultimo accesso 06/05/2014).

www.greenme.it Idee per il riciclo. Notizie dal mondo su questo argomento (ultimo accesso 06/05/2014).

www.intered.org/node/639 un sito in lingua spagnola per uno stile di vita sostenibile (ultimo accesso 06/05/2014).

www.isprambiente.gov.it/it Approfondimenti su LCA ed Ecolabel (ultimo accesso 06/05/2014).

www.lca-net.com/ Valutazione del ciclo di vita di un alimento (ultimo accesso 06/05/2014).

www.lexambiente.it Rivista giuridica online con articoli sui diversi temi ambientali (ultimo accesso 06/05/2014).

www.pollicegreen.com Consigli su come creare un'aiuola (ultimo accesso 06/05/2014).

www.portalsole.it Sito in cui è possibile calcolare il consumo energetico medio della propria abitazione (ultimo accesso 06/05/2014).

www.scuola.corepla.it Possibilità di organizzare visite guidate nelle centri di selezione dei materiali (ultimo accesso 06/05/2014).

servizi.enel.it/visitacentrali/it/Visita virtuali nelle centrali che producono energia rinnovabile e non (ultimo accesso 06/05/2014).

www.tuttogreen.it Sito in cui viene affrontato il tema del consumo dell'acqua (ultimo accesso 06/05/2014).

www.verdenatura.net Possibilità di consultare articoli sul riciclaggio e riutilizzo dei materiali (ultimo accesso 06/05/2014).

www.wwf.ch Esempio di sito in cui è possibile calcolare la propria impronta ecologica (ultimo accesso 06/05/2014).

www.wwf.it Iniziative Scuola-ambiente. Sussidi didattici per insegnanti e allievi (ultimo accesso 06/05/2014).

www.youtube.com/ (ultimo accesso 06/05/2014).

- Video:
- "Home-la nostra Terra"
 - "dall'inquinamento atmosferico all'energia pulita"
 - "ricicliamoci"
 - "tipi di inquinamento"
 - "non beviamoci su"
 - "Report-risparmio energetico"
 - "una vita sostenibile al PeR parco dell'energia rinnovabile".

CNOSFAP

Parte Seconda

L'ambito professionale energetico

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 crescente pressione de-

mografica, 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 dalla 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 esi-

mersi 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 condensazione 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 "sotto-settore", 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 asseverato 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)

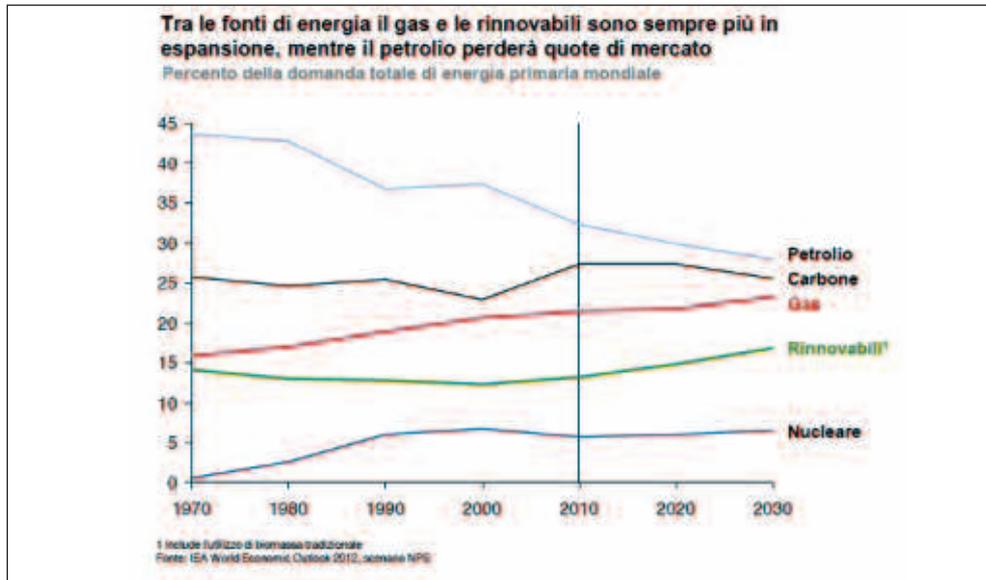
Inquadramento normativo

Il contesto energetico mondiale

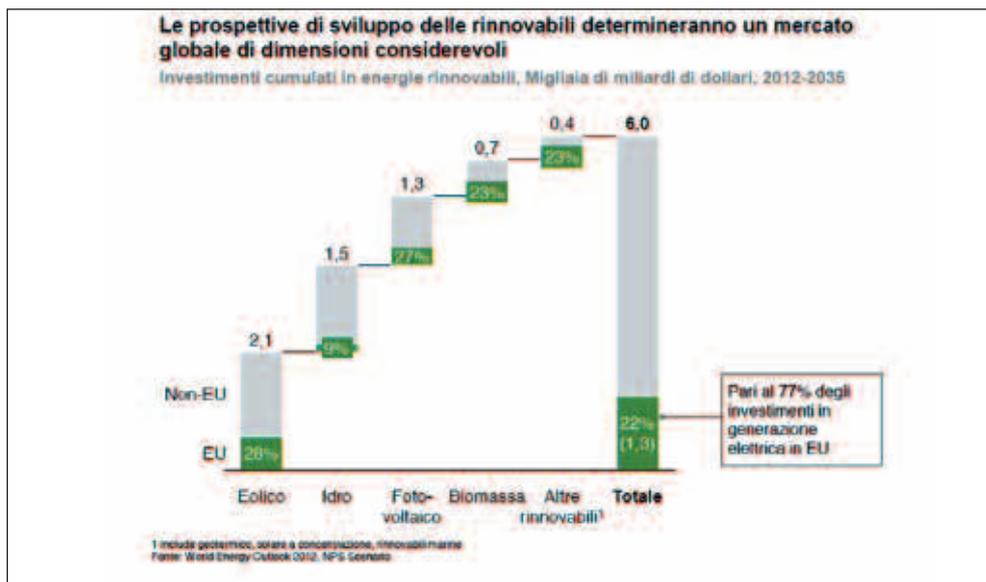
Per meglio comprendere le politiche attuali nel campo energetico che interessano il nostro Paese e che condizionano le scelte e i comportamenti di ogni singolo individuo è utile allargare la scala e capire quali sono le strategie e le tendenze a livello mondiale. Partendo dalle recenti analisi dell'Agenzia 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).



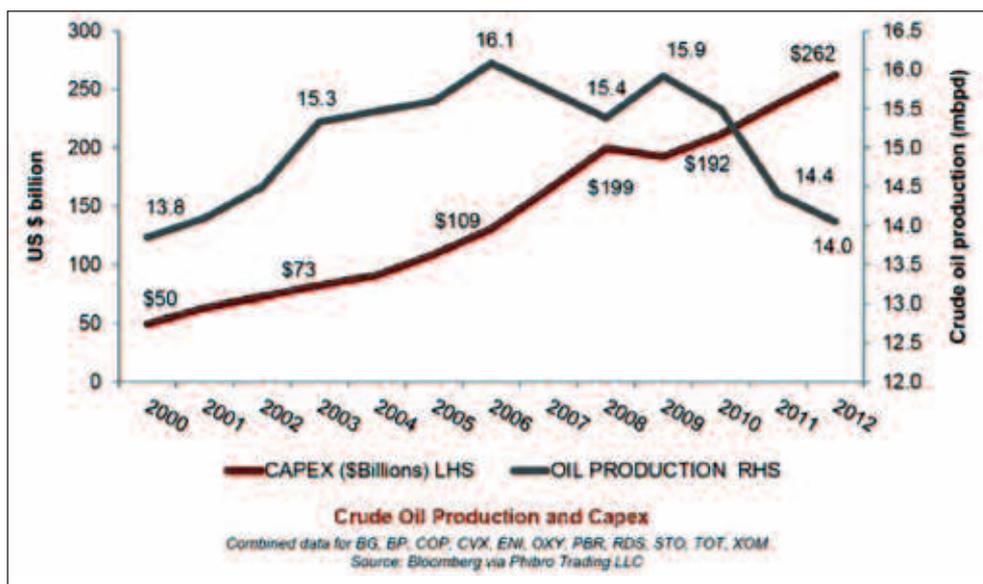
Fonte: Strategia Energetica Nazionale-2013



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”. Confrontando 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 fondamenti 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 rispetto 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 predeterminato 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'econo-

mia 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

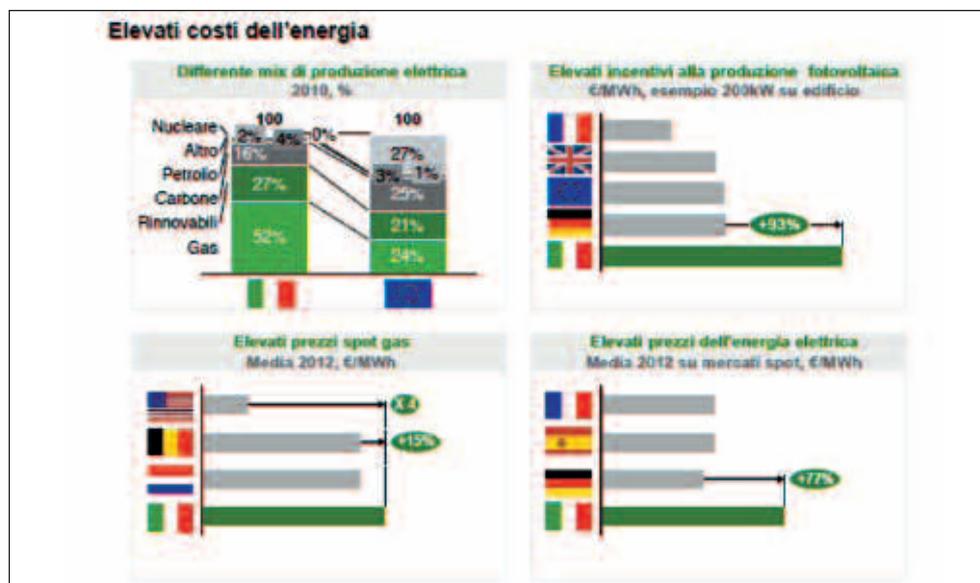
La legislazione italiana in materia energetica se da un lato sin dagli Anni '70 è stata tra le prime a fissare dei paletti in materia di risparmio energetico e di fonti rinnovabili dall'altro accusa il fatto di non essere mai stata accompagnata da una seria e continua strategia energetica a livello politico. 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.

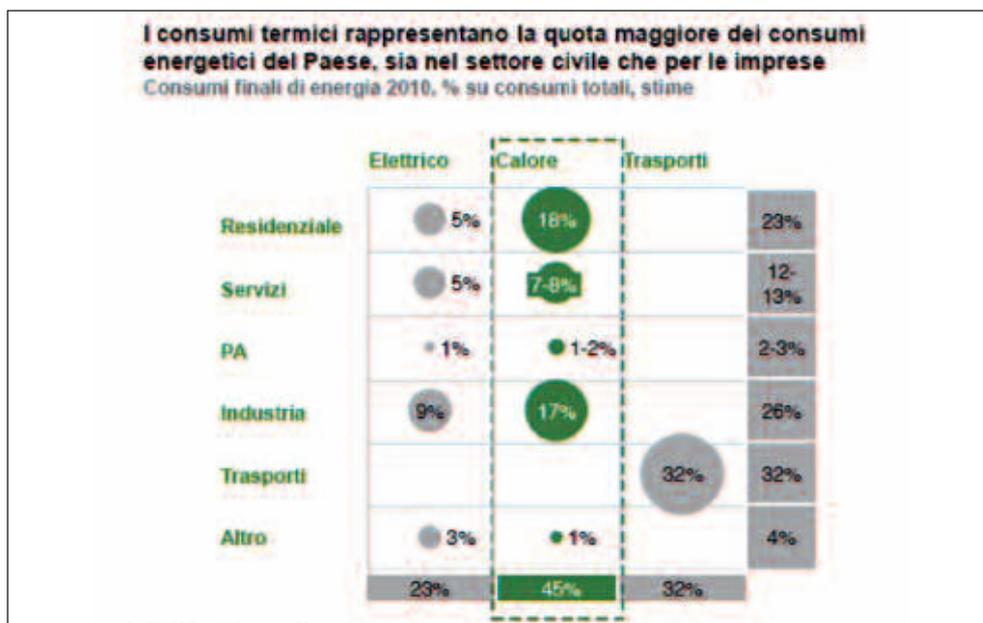
- Gli incentivi alla produzione rinnovabile elettrica in Italia sono storicamente i più elevati d'Europa (ad esempio, gli incentivi unitari alla produzione fotovoltaica sono stati circa il doppio di quelli tedeschi), con un forte impatto sul costo dell'energia: oltre il 20% della bolletta elettrica italiana (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

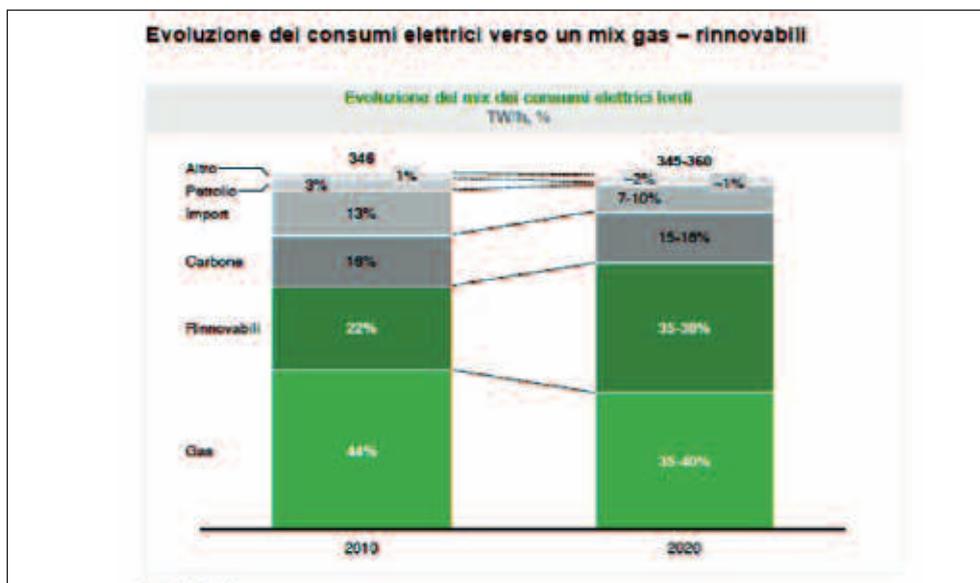
Entrando in merito ai consumi energetici, il grafico seguente riporta la suddivisione dei consumi per settore d'uso facendo riferimento all'anno 2010, anno in cui

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 ri-

guarda 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 *
CIBELIGHI			Legge 10/91 e s.m.i.		
			DL 152/2005 e s.m.i. (art. 36/11/12 - obbligo di certificazione energetica e di accesso di prestazione energetica) D.L. 63/09/11		
INCENTIVI DIRETTI ED INDIRETTI		D.M. 20/7/04 e s.m.i.	D.M. 26/12/2012 - Tasse e contributi Ecobonus		
			D.M. 26/12/2012 - Conto Energia Termico		
		D.L. 83/2012 e s.m.i. - Decreto energetico	Legge n. 201/09 e s.m.i. (art. 36/11/12) - Obblighi di riqualificazione energetica		

[*] 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				Incentiva
	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: SETP

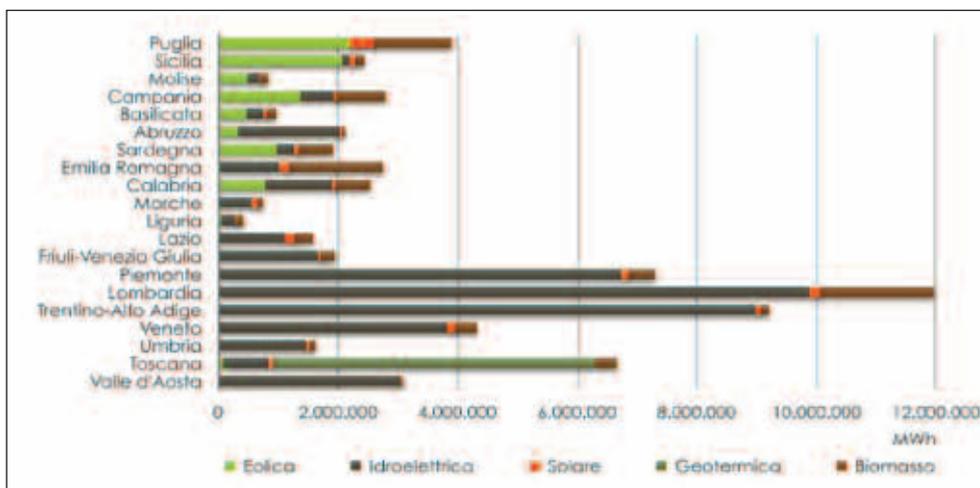
Fonte: Strategia Energetica Nazionale-2013

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 Province 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			2013		
	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]	[Mtec]	[%]	[Mtep]	[Mtec]	[%]	[Mtec]	[Mtec]	[%]
Elettricità	4.846	29.749	16,29%	5.040	30.399	16,58%	6.112	31.448	26,97%
Calore	1.910	66.501	2,86%	3.208	58.534	5,53%	9.520	60.126	15,83%
Trasporti	0.179	42.978	0,42%	0.723	42.819	1,70%	2.530	39.800	6,38%
Trasferimenti da altri Stati	-	-	-	-	-	-	1.144	-	-
Totale	6.941	141.226	4,91%	9.001	131.553	6,84%	27.306	111.274	24,56%
Trasporti in linee dell'ob. 10%	0.338	36.906	0,97%	0.618	37.579	1,64%	3.418	33.973	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 conto che i pro-

duttori 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 normativa 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 superiore all'11,7% previsto per gli anni 2011-2012. Le cose vanno meno bene, invece, per quanto riguarda il terzo obiettivo: il mi-

glioramento 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 assomma 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.

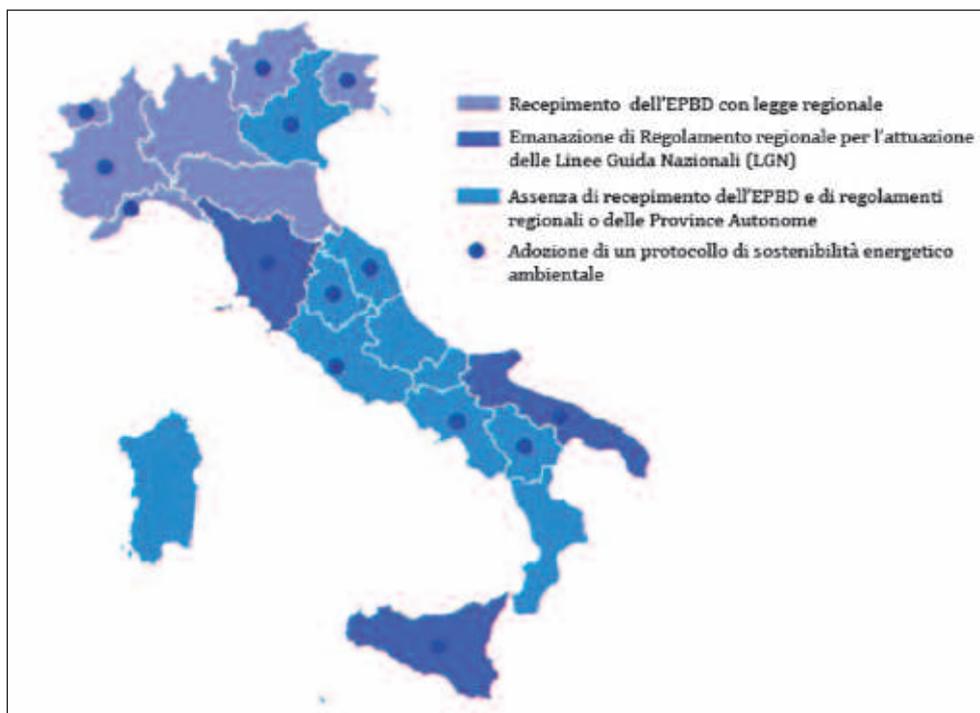
Caso emblematico per l'Italia è rappresentato dal già citato sistema di certificazione degli edifici CasaClima, attivo in Provincia Autonoma di Bolzano a partire dal 2002. Il sistema certifica la prestazione energetica dell'edificio sulla base delle caratteristiche dell'involucro (per involucro s'intende 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 re-

quisiti del tecnico abilitato 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.larchitetto.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 appropiare 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 tecnolo-

gici 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 richieste
(valori assoluti* e incidenze percentuali sul totale delle assunzioni non stagionali per tipologia di figura)

	ASSUNZIONI NON STAGIONALI (V.A.)*	TITOLO DI STUDIO				ESPERIENZA RICHIESTA*
		LAUREA	DIPLOMA	QUALIFICA/ DIPL. PROFESS.	NESSUN TITOLO	
Analisti e progettisti di software	4.630	78,6	21,4	0,0	0,0	60,6
Elettricisti nelle costruzioni civili e assimilati	4.020	0,0	38,4	18,6	43,0	87,8
Meccanici e montatori di macch. industr. e assimilati	3.390	0,0	45,2	33,2	21,6	70,2
Istruttori 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	36,3	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	1.960	69,3	30,7	0,0	0,0	59,3
Tecnici meccanici	1.720	58,4	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	19,7
Rappresentanti di commercio	1.010	26,2	71,1	2,7	0,0	63,6
Ingegneri civili e professioni assimilate	860	53,0	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	23,4	81,6	10,0	0,0	74,3
Lastroferratori	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 e 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/STAT): 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 o 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 ac-

quisire, 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.

<p>R2) DIPLOMA O QUALIFICA CONSEGUITA AL TERMINE DI SCUOLA SECONDARIA DEL SECONDO CICLO ABBINATO ALL'ESERCIZIO DELL'ATTIVITÀ</p> <p>aver conseguito in data ___/___/___, in materia tecnica attinente all'attività, il diploma o la qualifica di scuola secondaria del secondo ciclo di _____</p> <p>presso l'Istituto _____</p> <p>con sede in _____ (Prov. ___) Via _____ n. _____</p> <p>e aver esercitato attività di _____ <small>(specificare tipologia impianti)</small></p> <p>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. ___)</p> <p>cod. fiscale in qualità di:</p> <p><input type="checkbox"/> dipendente con la qualifica di operaio inquadrato al ___ livello del contratto collettivo nazionale di lavoro del settore _____;</p> <p>oppure</p> <p><input type="checkbox"/> titolare lavorante <input type="checkbox"/> socio lavorante <input type="checkbox"/> amministratore lavorante <input type="checkbox"/> collaboratore familiare in forma di collaborazione tecnica continuativa e con posizione INAIL n. _____</p>

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, contribuirà anche l'obbligo di instal-

lare 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 termofotovoltaici

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 pe-

culiari 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 miglie 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 contengono 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 organici provenienti dai ri-

fiuti 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 difforme 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 mancanza 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 Europa²², 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 Formazione Professionale adeguata a tali ne-

²² http://www.cedefop.europa.eu/EN/Files/9079_it.pdf

cessità. 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]

Mapa 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

Profili per competenze

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.</p> <p>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:</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
A. GESTIONE DELLE FASI PRELIMINARI DEL LAVORO Attività: – 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	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.
B. RAPPORTO CON I CLIENTI E PROGETTAZIONE Attività: – Rilevazione esigenze del cliente – Gestione customer care – Elaborazione schemi di impianto	3. Reperire e sondare le necessità del cliente, coniugandole con le soluzioni tecniche esistenti nel campo degli impianti tecnologici e di building automation.
C. GESTIONE DOCUMENTARIA E DELL'APPROVVIGIONAMENTO Attività: – Elaborazione preventivi – Elaborazione documenti di rendicontazione – Verifica livelli e giacenze materiali – Definizione fabbisogno – Approvvigionamento e gestione scorte	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.
D. GESTIONE OPERATIVA DELLE FASI DI LAVORO Attività: – 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	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.
E. VERIFICA DELL'IMPIANTO E GESTIONE DOCUMENTARIA DELLE ATTIVITÀ Attività: – Verifica e collaudo dell'impianto – Predisposizione della documentazione – Stesura manuali d'uso e libretti di impianto	7. Effettuare le verifiche tecniche di corretto funzionamento dell'impianto predisponendo e compilando la documentazione richiesta.

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 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.

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. 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. Eseguisce 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: 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
A. GESTIONE DELLE FASI PRELIMINARI DEL LAVORO Attività: - 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.	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.
B. RAPPORTO CON I CLIENTI E PROGETTAZIONE Attività: - Rilevazione esigenze del cliente. - Gestione customer care. - Elaborazione schemi di impianto.	3. Reperire e sondare le necessità del cliente, coniugandole con le soluzioni tecniche esistenti nel campo degli impianti tecnologici e di building automation.
C. GESTIONE DOCUMENTARIA E DELL'APPROVVIGIONAMENTO Attività: - Elaborazione preventivi. - Elaborazione documenti di rendicontazione. - Verifica livelli e giacenze materiali. - Definizione fabbisogno. - Approvvigionamento e gestione scorte.	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.
D. GESTIONE OPERATIVA DELLE FASI DI LAVORO Attività: - 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.	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.
E. VERIFICA DELL'IMPIANTO E GESTIONE DOCUMENTARIA DELLE ATTIVITÀ Attività: - Verifica e collaudo dell'impianto. - Predisposizione della documentazione. - Stesura manuali d'uso e libretti di impianto.	7. Effettuare le verifiche tecniche di corretto funzionamento dell'impianto predisponendo e compilando la documentazione richiesta.

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 magazzinaggio, 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 magazzinaggio, 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. - Suggestire 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 portafuoco - 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 - Filettatrice 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
<p>Meccanica industriale e saldocarpenaria</p>	<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
<p>Energie rinnovabili</p>	<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 - Solarmetro - 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

<i>N</i>	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. Istruire gli allievi a realizzare dei 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. Responsabilizzare gli allievi nelle attività operative in funzione delle indicazioni ricevute da un tecnico esperto. Imparare a 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. Cablare correttamente un semplice impianto elettrico civile.</p>	
	Abilità	Conoscenze
	<i>Assi culturali</i>	
	<p>Imparare ad utilizzare correttamente il linguaggio tecnico in italiano. Imparare a tradurre testi tecnici in lingua straniera. Applicare concretamente le nozioni riguardanti unità di misura e loro conversione. Utilizzare il linguaggio tecnico corretto per la redazione di una relazione tecnica, gestendo adeguatamente l'uso di vocaboli in lingua straniera. Ricerca autonomamente le informazioni mancanti od incomplete per il corretto svolgimento di un compito. Leggere ed interpretare tabelle e grafici.</p>	<p>L'utilizzo del linguaggio tecnico in campo elettrico. L'utilizzo della lingua straniera per meglio comprendere testi tecnici. Le principali unità di misura del SI ed i loro multipli e sottomultipli. I principali termini tecnici del settore elettrico. 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.</p>

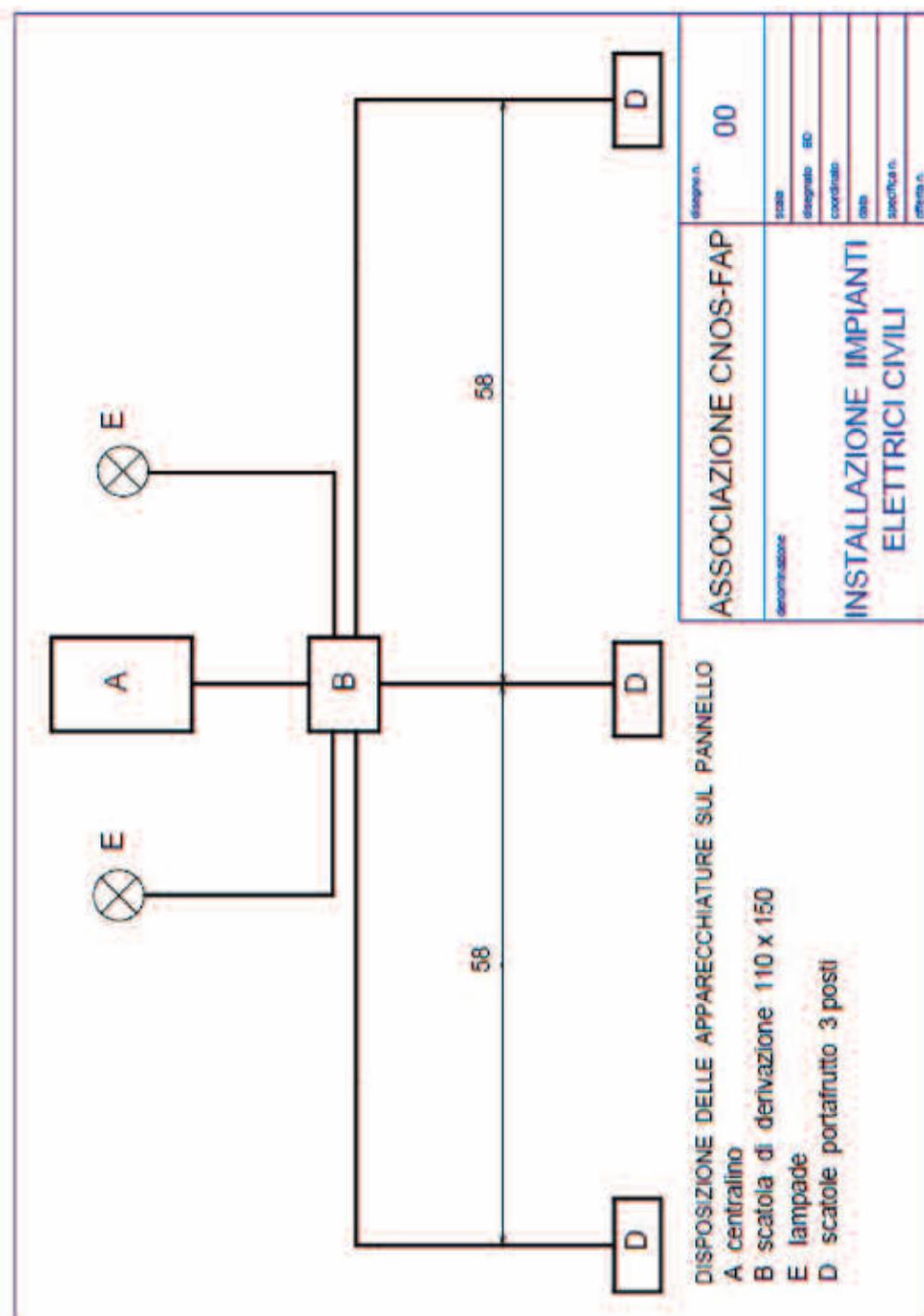
(Segue)

Abilità	Conoscenze
<i>Area professionale</i>	
<p>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.</p>	<p>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.</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 ad imparare.</p>	<p>L'interazione partecipativa e le sue dinamiche. Il lavoro di gruppo: obiettivi e finalità. L'autovalutazione delle proprie capacità.</p>
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	<p>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.</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 elettrico civile.

(Segue)

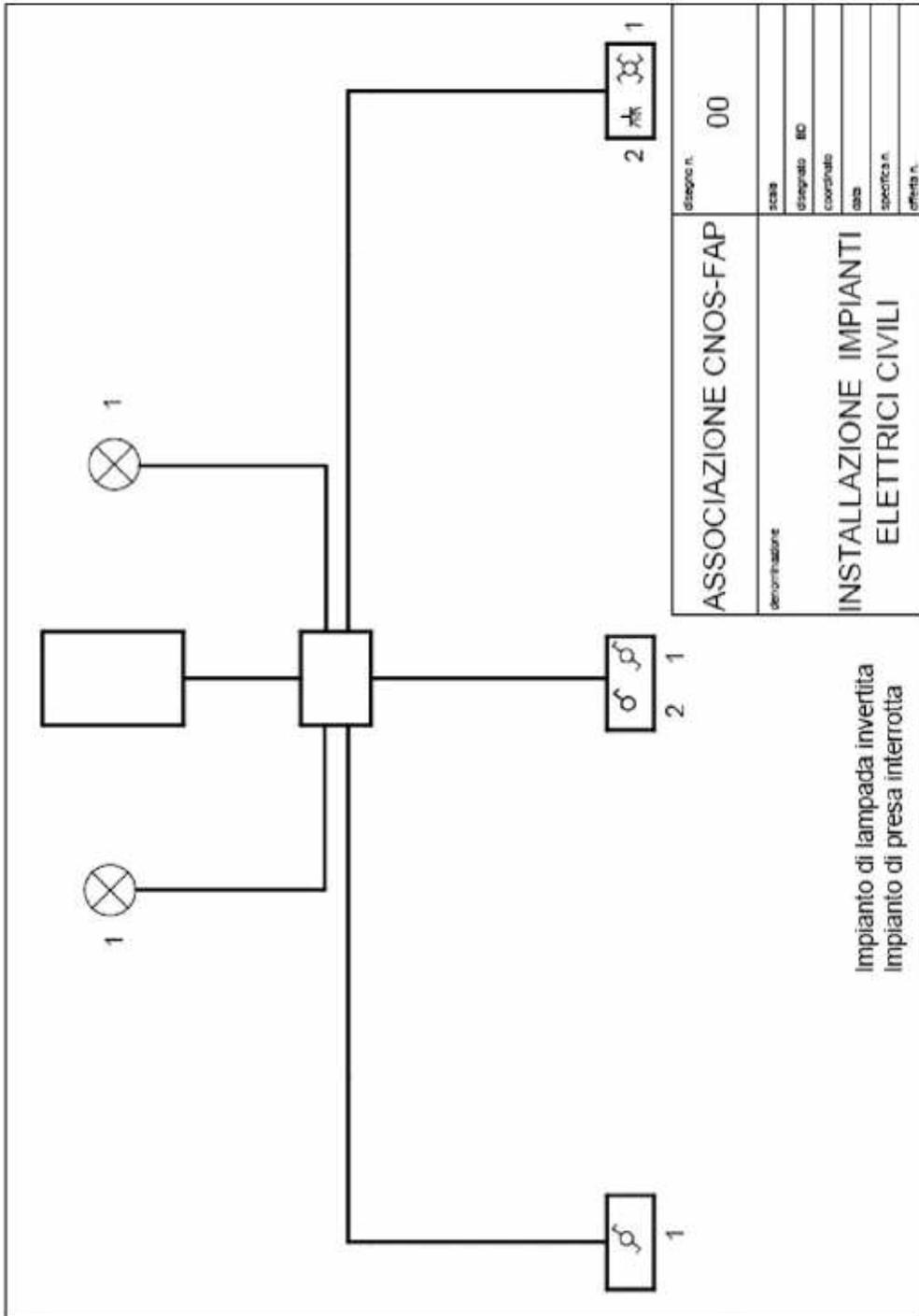
Risorse umane <ul style="list-style-type: none">• interne• esterne	<p><i>Formatori dell'area linguaggi:</i> curano la preparazione degli allievi nella comprensione di testi e nella redazione di documenti utilizzando il linguaggio tecnico.</p> <p><i>Formatore dell'area scientifico-tecnologica:</i> favorisce 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 <small>denominazione</small>	disegno n. 00
	scala: _____ elaborato da: _____ coordinato da: _____ data: _____ specificato n. _____ offerta n. _____
INSTALLAZIONE IMPIANTI ELETTRICI CIVILI	

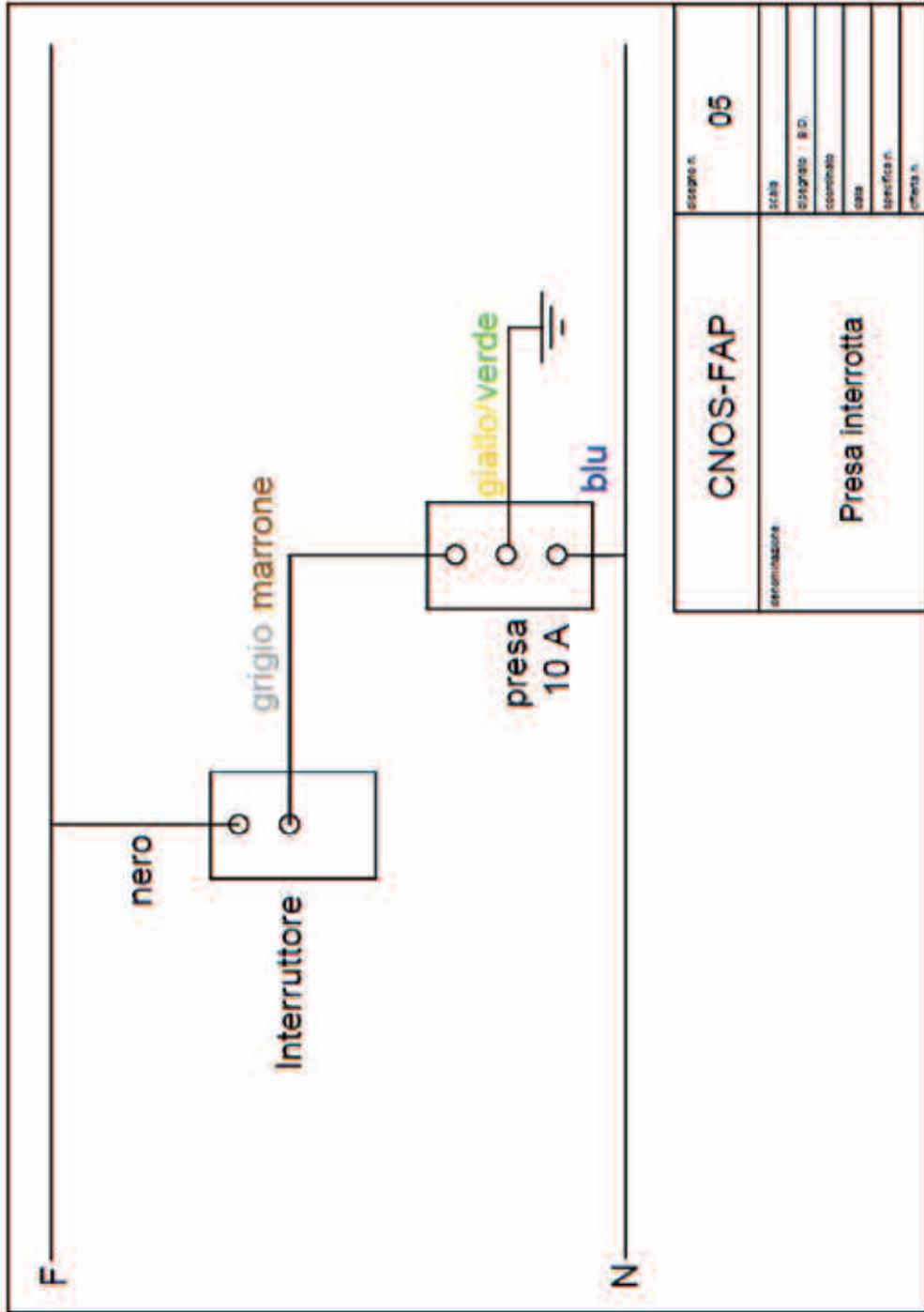
Allegato 2



denominazione	disegno n.	00
	scala	
INSTALLAZIONE IMPIANTI ELETTRICI CIVILI	disegnato	ID
	coordinato	
	data	
	specificata n.	
	effettuata n.	

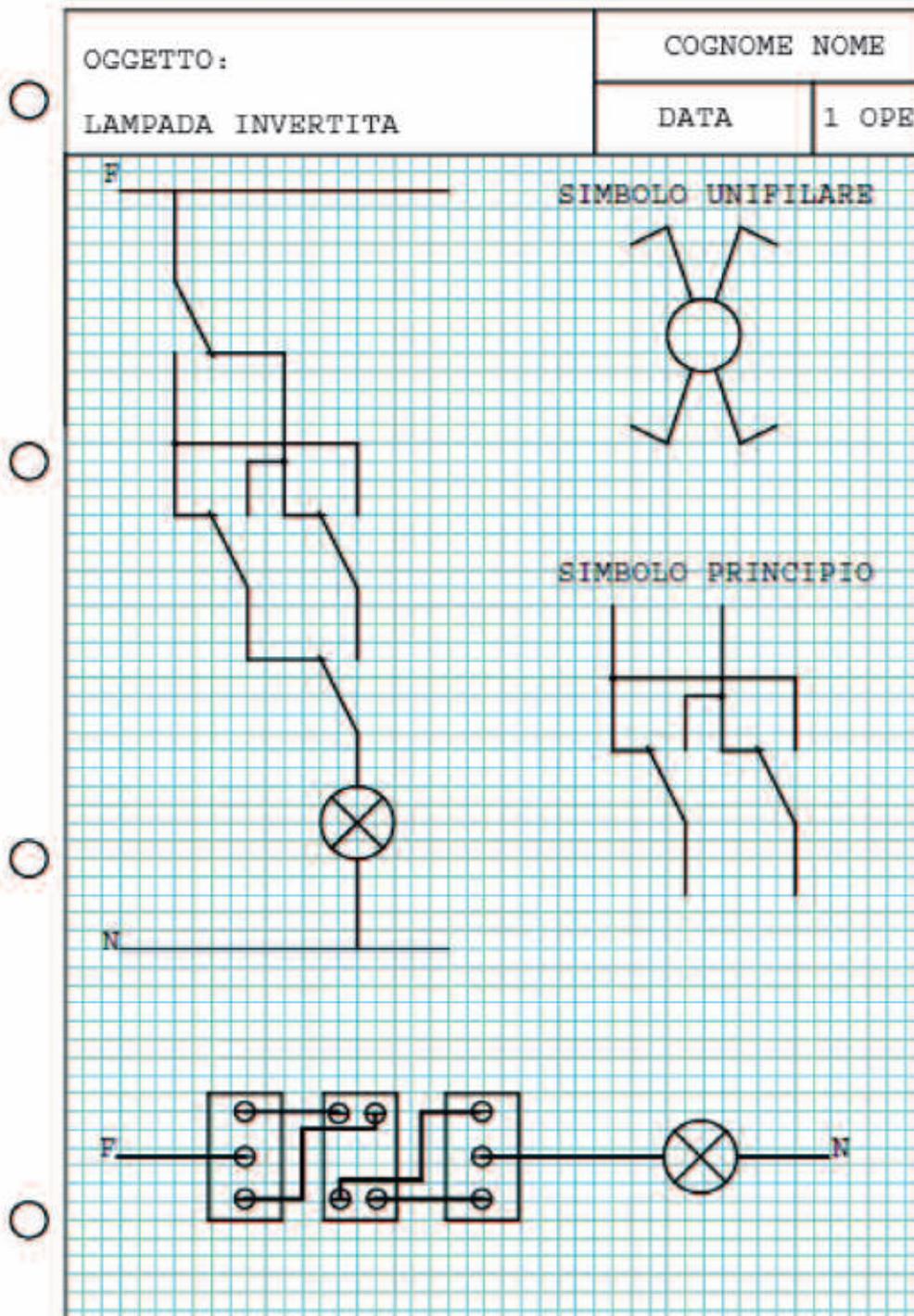
Impianto di lampada invertita
 impianto di presa interrotta

Allegato 3



disegno n.	05
denominazione	
CNOS-FAP	
Presse interrotta	
scala	
ESIGRABO - B.D.	
COORDINATO	
DATA	
APPROF. N.	
PIRELLA N.	

Allegato 4



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	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)

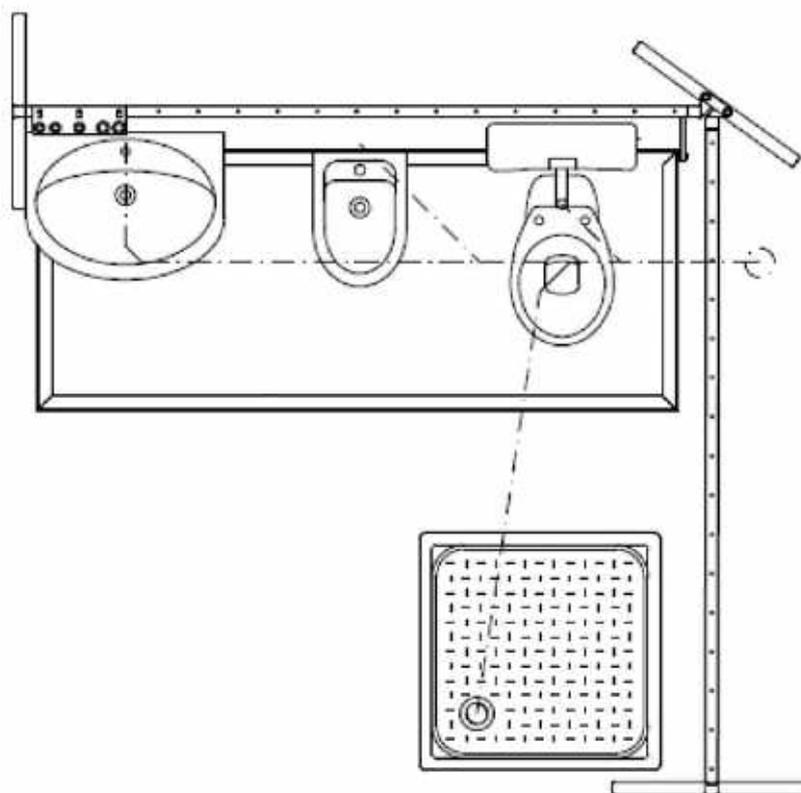
<i>Area professionale</i>	
<p>Conoscere i rischi correlati all'ambiente di lavoro. Riconoscere elementi di rischio ambientale. Fornire agli allievi competenze in ambito idraulico. Sviluppare abilità e caratteristiche professionali. Adottare comportamenti adeguati alle norme antinfortunistiche. Svolgere 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).

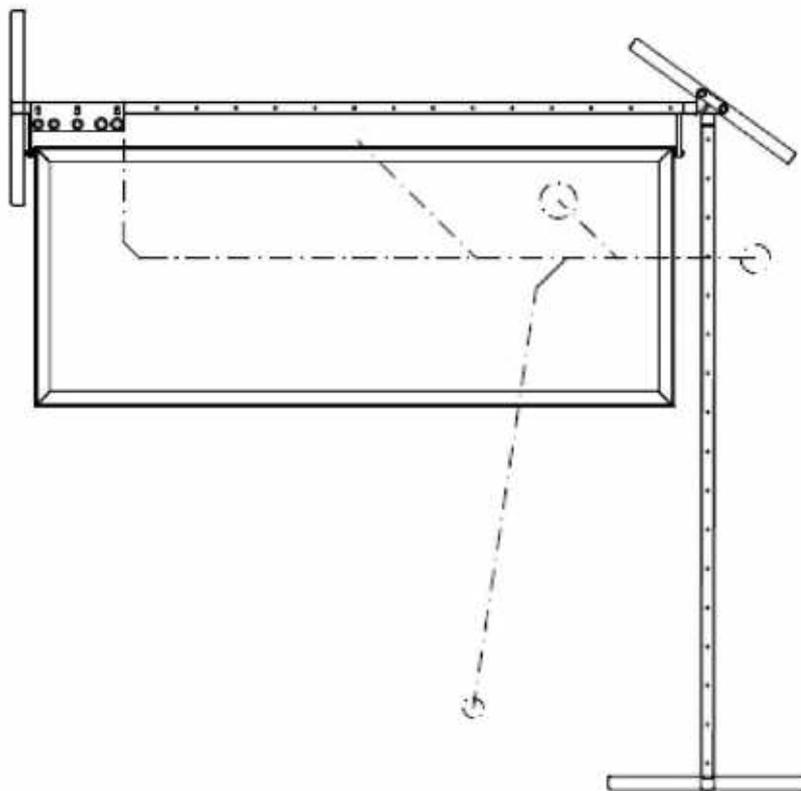
Allegato 1

Vista dall'alto con sanitari



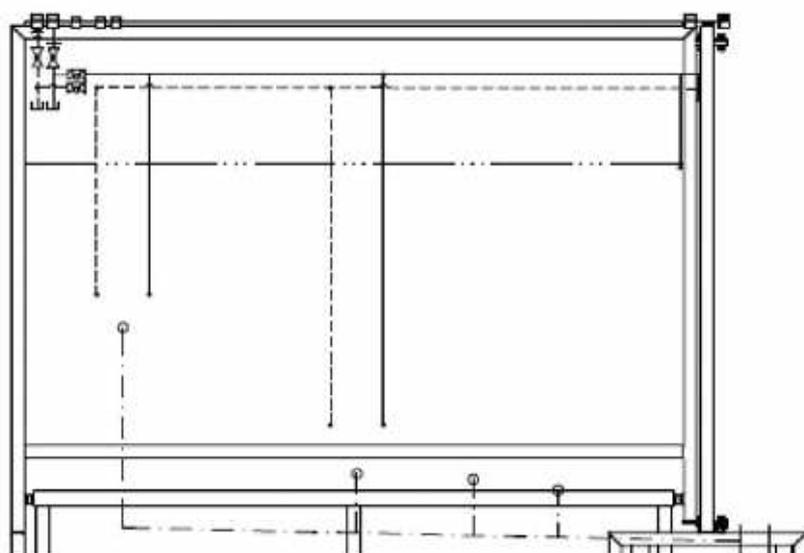
Allegato 2

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'aiuto 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

<i>Denominazione</i>	Costruzione cavalletto di sostegno per motocicletta	
Compito - prodotto	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizzazione di struttura tramite tecniche di saldo carpenteria di base. 2. Relazione tecnica. 3. Relazione finale. <p>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.</p>	
Competenze mirate	<p>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 basilamente 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.</p>	
	Abilità	Conoscenze
	<i>Assi culturali</i>	
	<p>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.</p>	<p>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.</p>

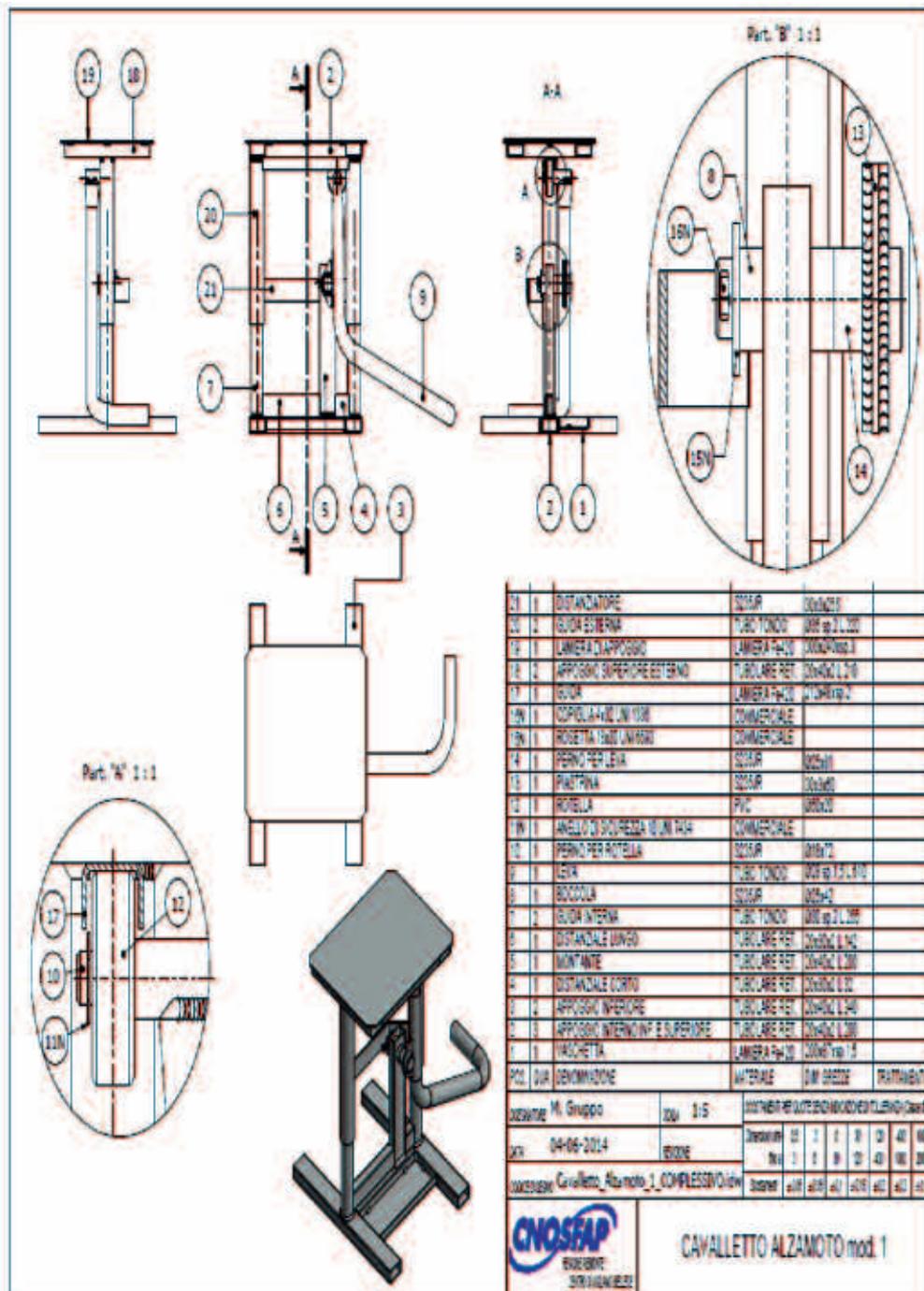
(Segue)

<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. Eseguire 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 tracciatore, 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>

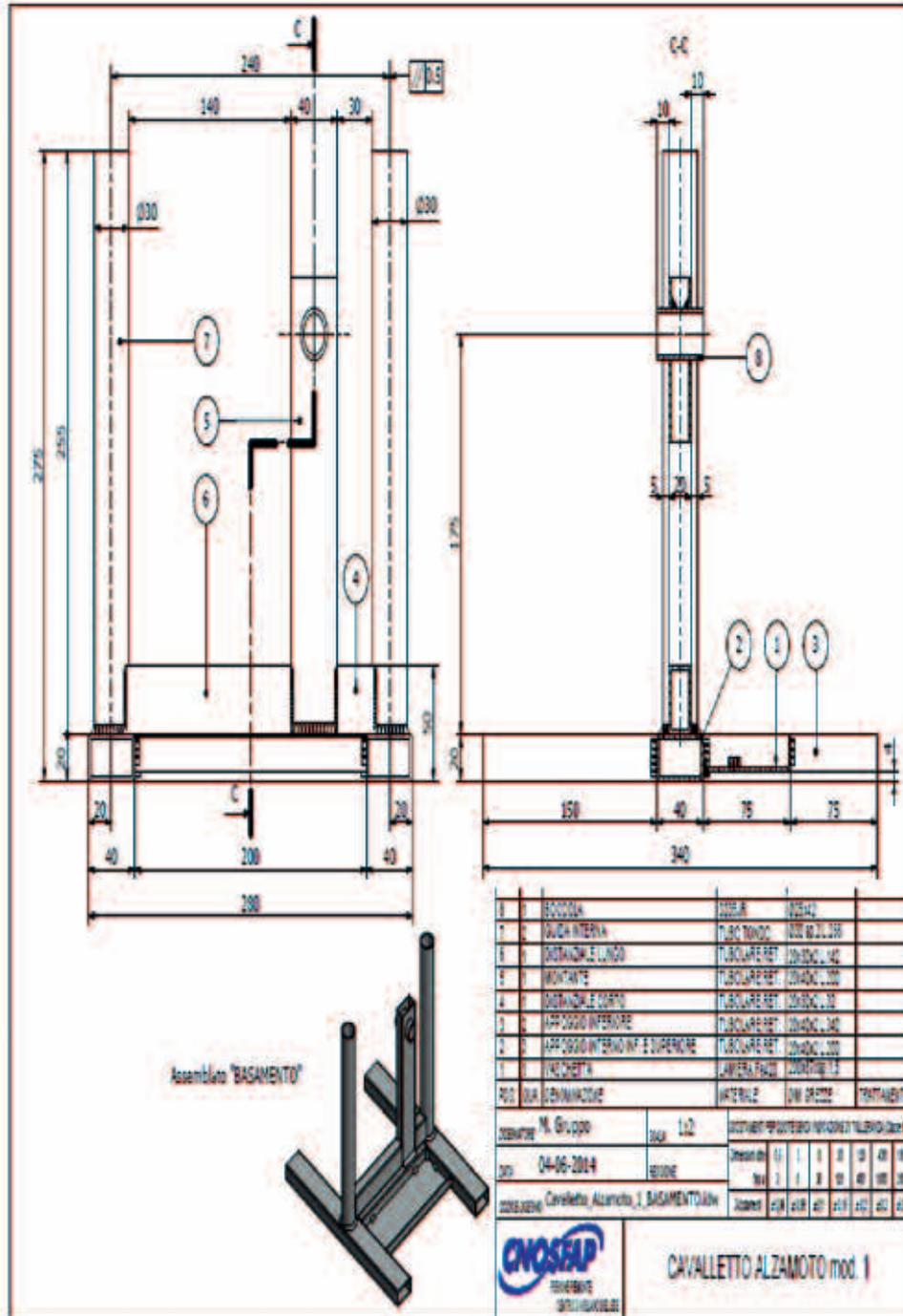
(Segue)

Metodologia	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.
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. <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.
Strumenti	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).
Valutazione	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).

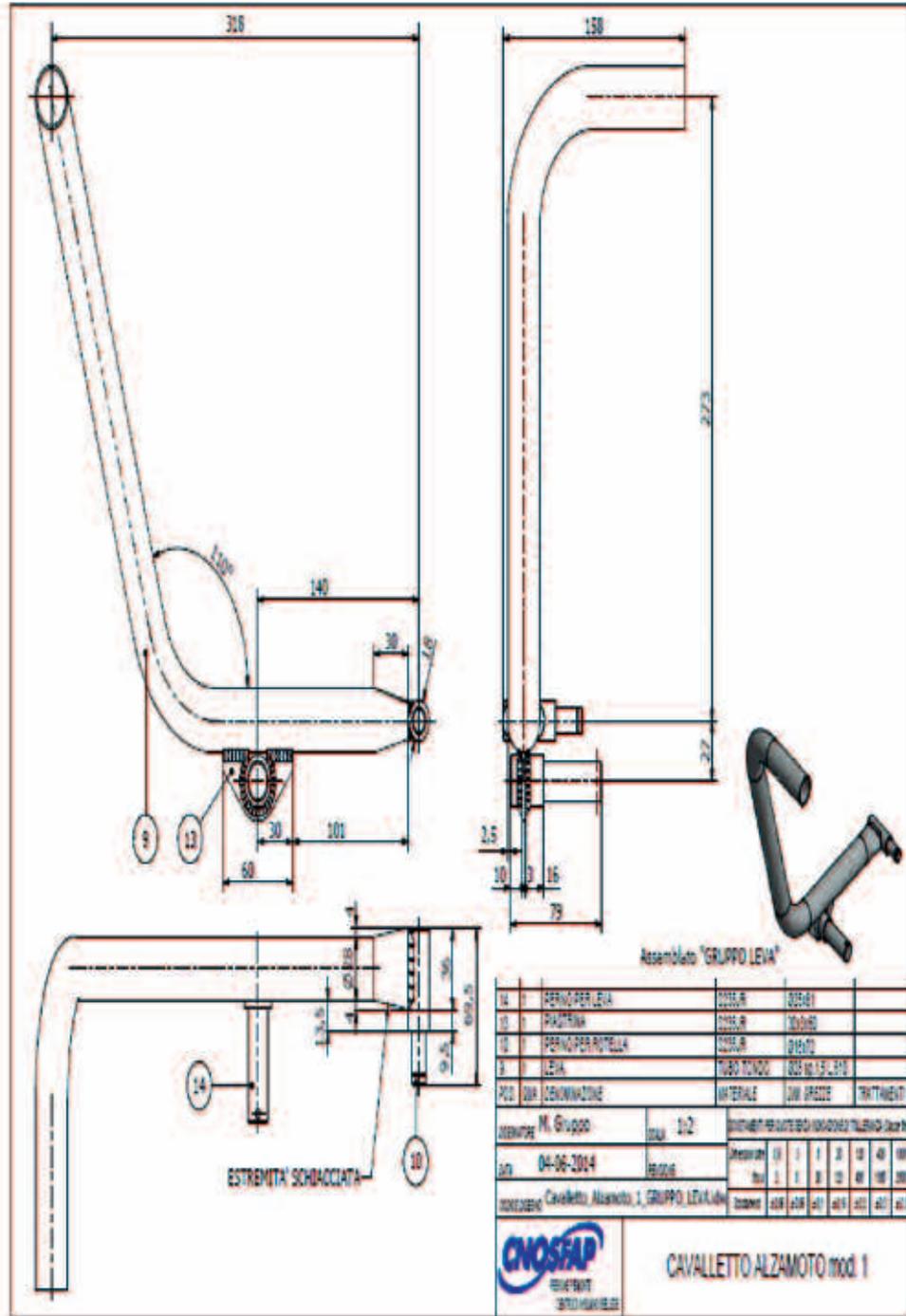
Allegato 1 – Disegno complessivo



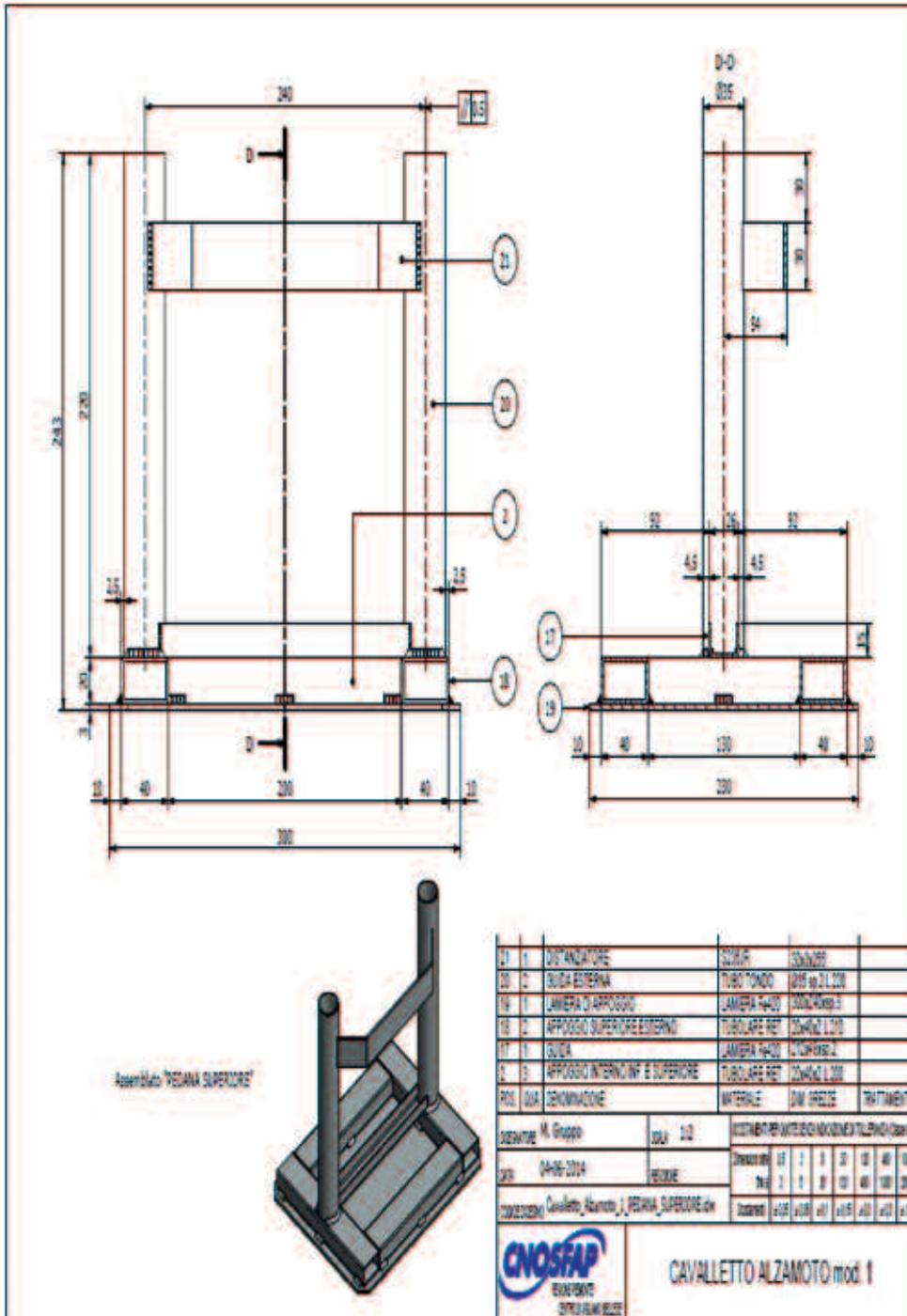
Allegato 2 – Basamento



Allegato 3 – Gruppo leva



Allegato 4 – Pedana superiore

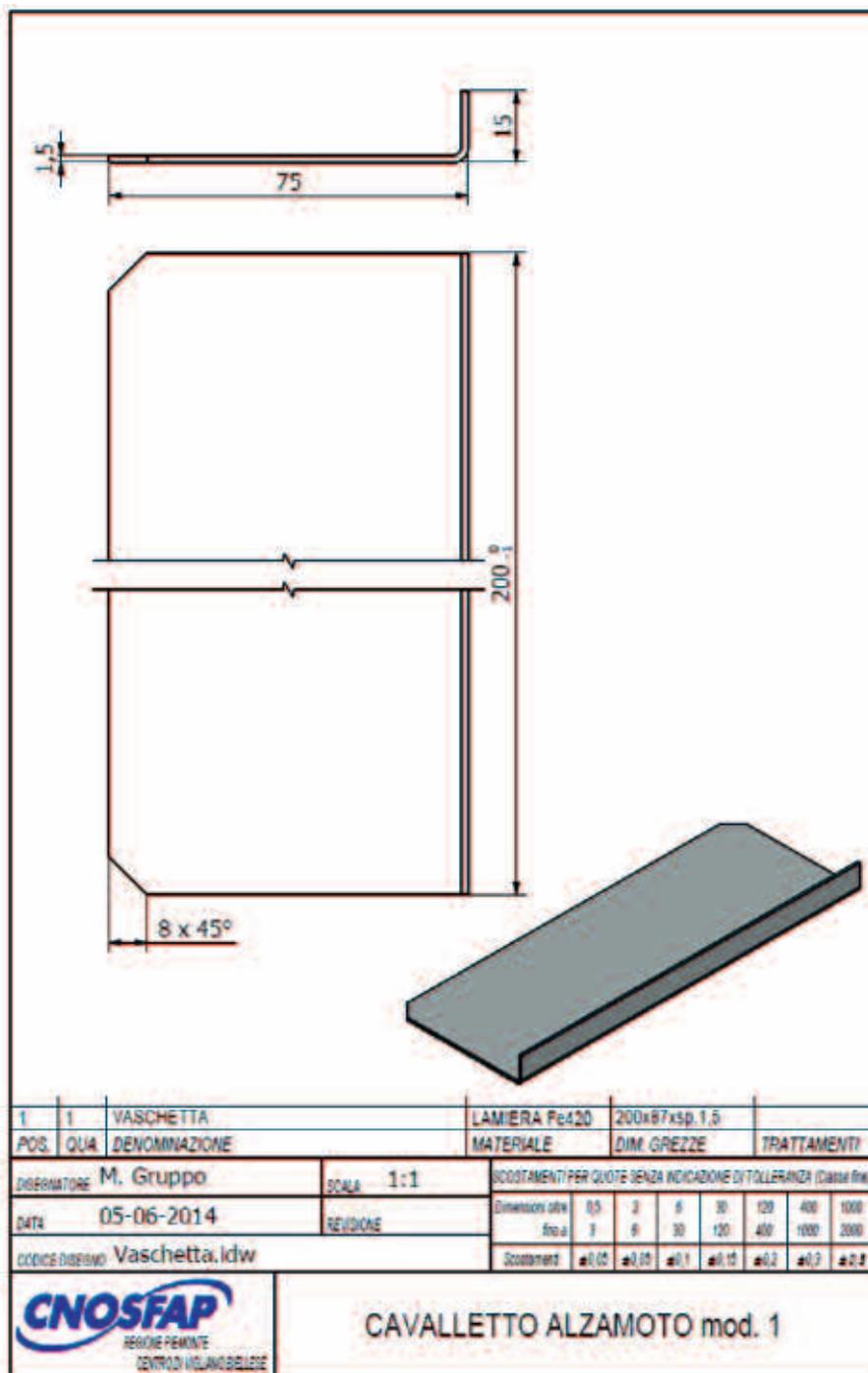


21	1	DISTANZIATORE	STALP	150x100							
20	2	GUIDA ESTERNA	TUBO TONDO	Ø80 ex 21.120							
19	1	LAMIERA D'APPoggio	LAMIERA P40	300x200x3							
18	2	APPOGGIO SUPERIORE ESTERNO	TUBOLARE RET	35x40x2 L.110							
17	1	GUIDA	LAMIERA P40	170x100x2							
1	2	APPOGGIO INTERNO INF. E SUPERIORE	TUBOLARE RET	35x40x2 L.100							
ROL	004	DECOMPOSIZIONE	MATERIALE	DM	PREZZO				TREATMENT		
Societ� M. Gruppo		DATA	1/2	SISTEMI PER VITE E GIUNZIONI TORNINO (Cassa)							
DATA		04-06-2014	VERSIONE	Dimensione	15	1	1	15	15	40	100
CONFESSIONE		Cavalotto Alzamoto_1_PEDANA_SUPERIORE.dwg		№	1	1	1	15	40	100	200
				Dimensione	±0,05	±0,08	±0,1	±0,15	±0,2	±0,3	±0,5

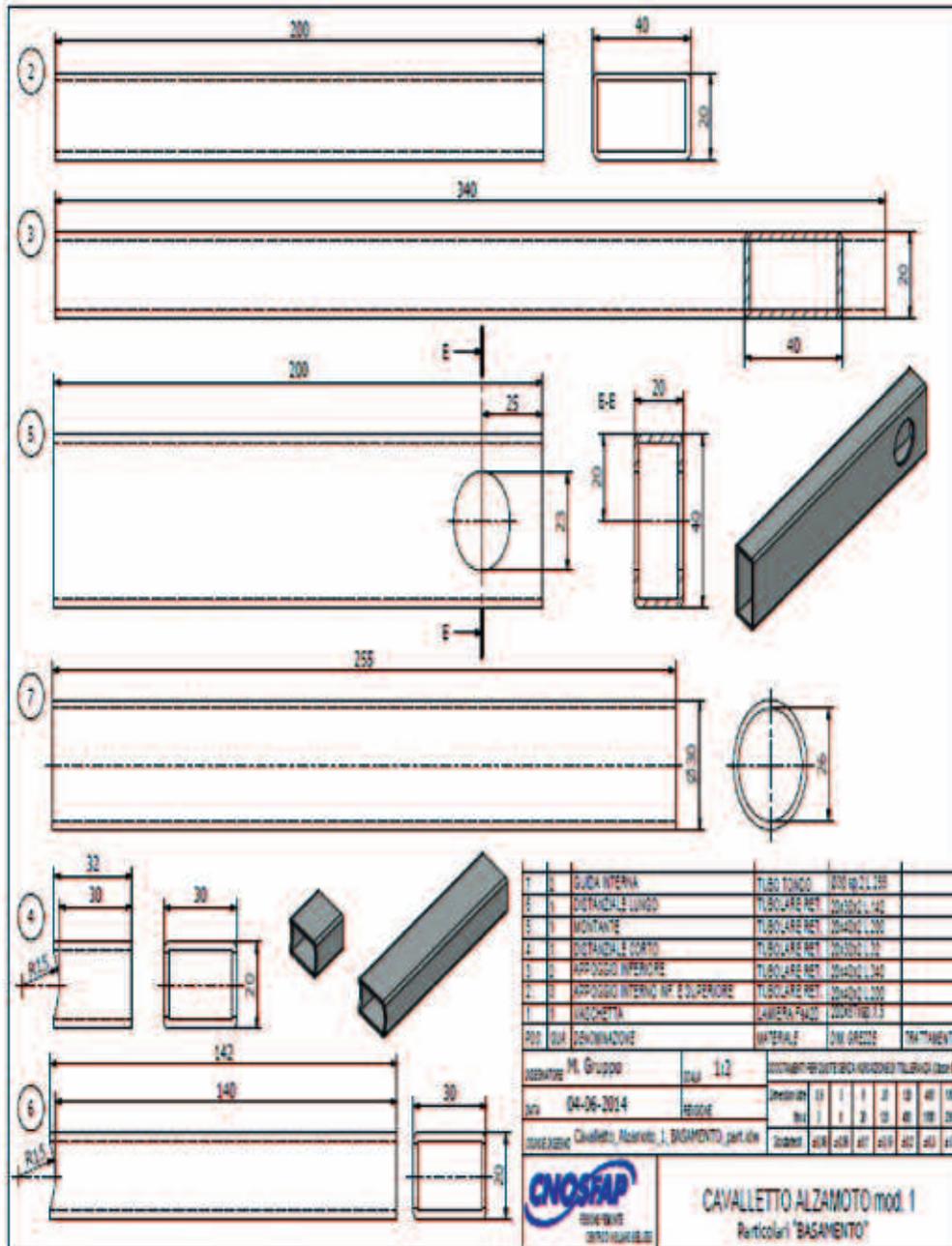


CAVALLETTO ALZAMOTO mod. I

Allegato 5 – Particolare vaschetta



Allegato 6 – Particolare basamento



Allegato 7 – Particolare boccola

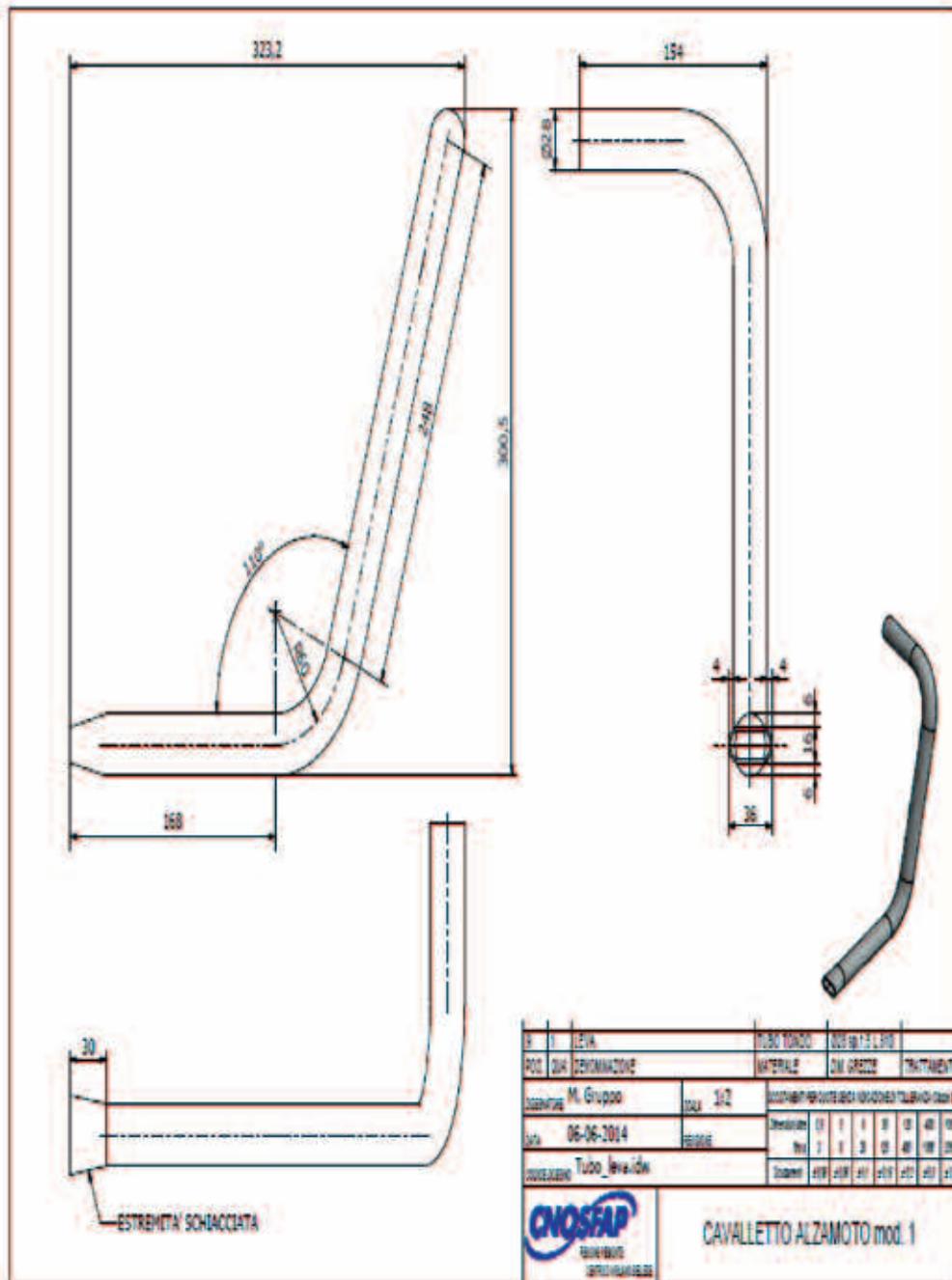


SMUSSARE GLI SPIGOLI: 0,3x45°

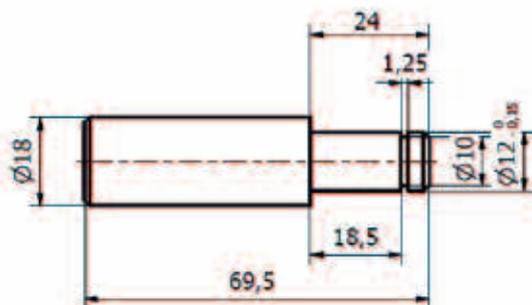


8	1	BOCCOLA	S235JR	$\varnothing 25 \times 42$							
POS.	QUA.	DENOMINAZIONE	MATERIALE	DIM. GREZZE	TRATTAMENTI						
DISEGNATORE		M. Gruppo	SCALA	SCOSTAMENTI PER QUOTE SENZA INDICAZIONE DI TOLLERANZA (Classe fine)							
DATA		05-06-2014	REVISIONE	Dimensioni oltre fino a	0,5	3	6	30	120	400	1000
CODICE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

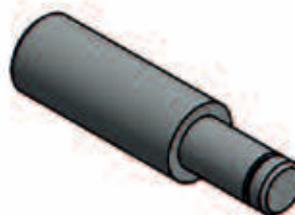
Allegato 8 – Particolare leva



Allegato 9 – Particolare perno per rotella

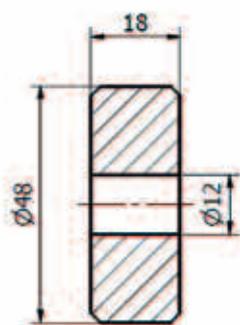


SMUSSI NON QUOTATI: 1x45°



10	1	PERNO PER ROTELLA	S235JR	Q18x72	
POS.	QUA.	DEMINAZIONE	MATERIALE	DIAM. GREZZE	TRATTAMENTI
DISEGNATORE		M. Gruppo	SCALA	1:1	SICCATANTI PER OLIO SENZA INDICAZIONE DI TOLLERANZA (Classe fine)
DATA		05-06-2014	REVISIONE		Dimensioni oltre fino a
CODICE DISEGNO		Perno_per_rotella.idw			0,5 3 6 30 120 400 1000 3 6 30 120 400 1000 2000
			Sollecitazioni	±0,05 ±0,05 ±0,1 ±0,15 ±0,2 ±0,3 ±0,5	
 <p>REGIONE PEMONTE CENTRO DI VERGANO BELLEGGIO</p>			CAVALLETTO ALZAMOTO mod. 1		

Allegato 10 – Particolare rotella

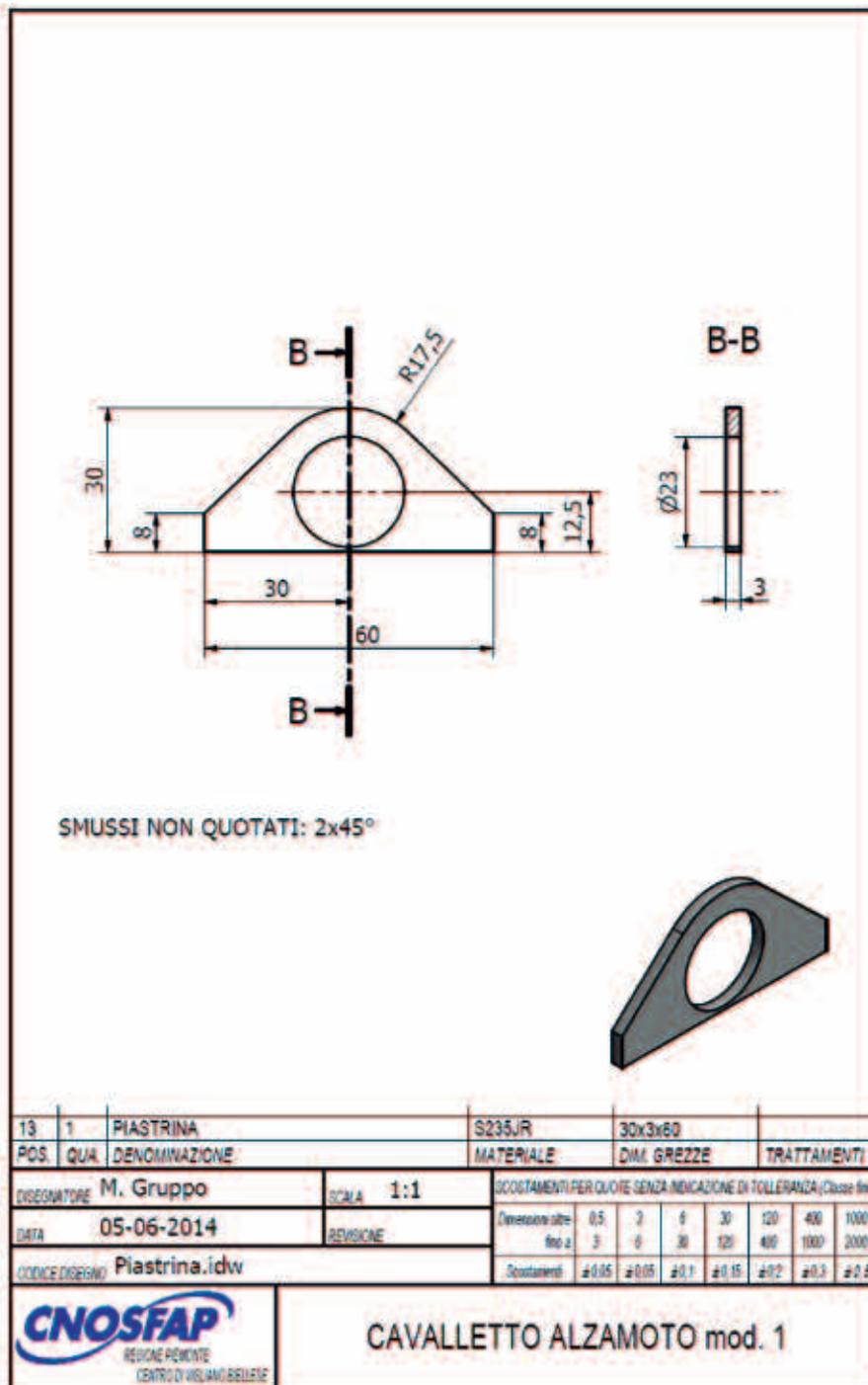


SMUSSI NON QUOTATI: $2 \times 45^\circ$

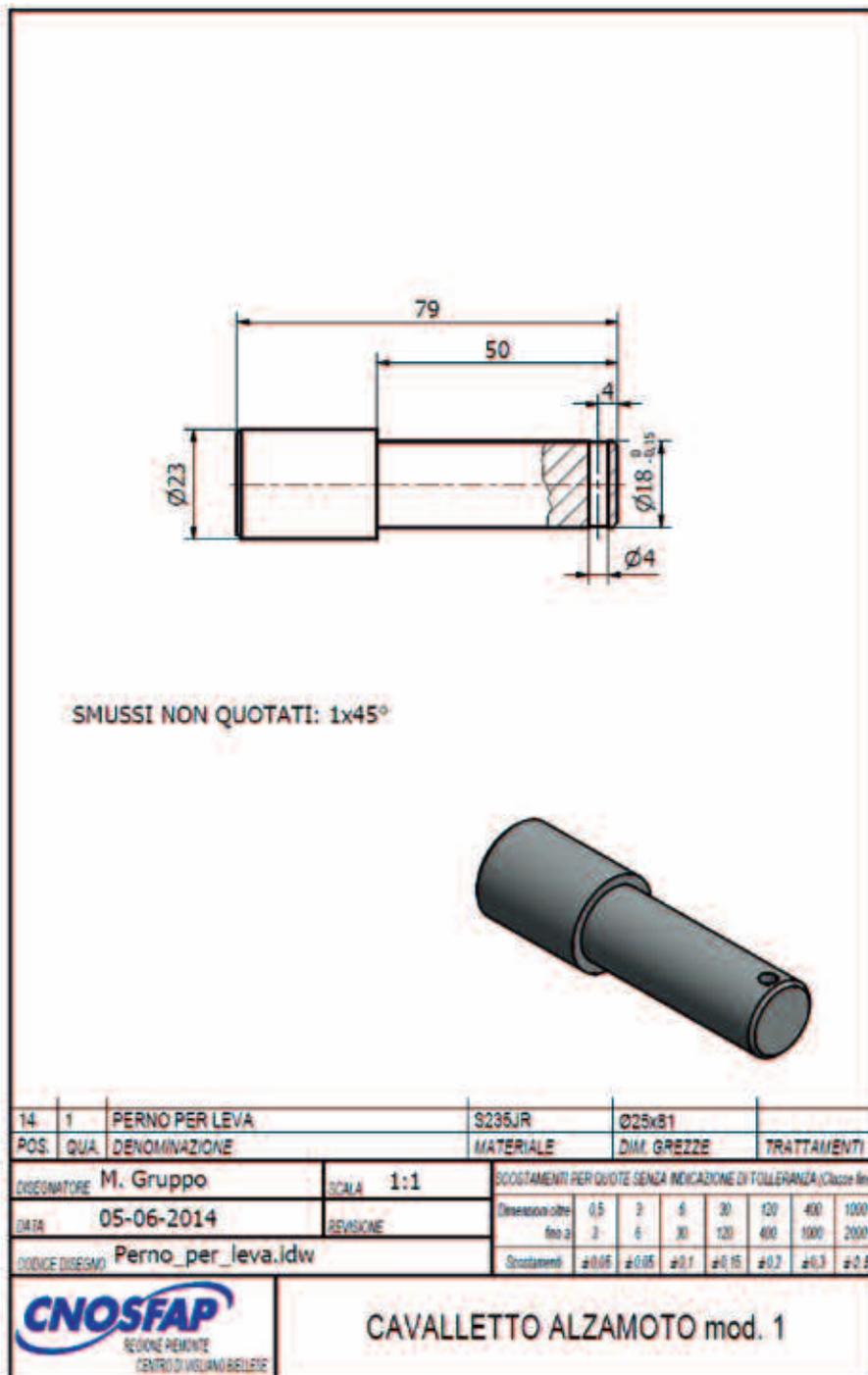


12	1	ROTELLA	PVC	$\varnothing 50 \times 20$																									
POS.	QUA.	DENOMINAZIONE	MATERIALE	DIM. GREZZE	TRATTAMENTI																								
DISEGNATORE		M. Gruppo	SCALA	1:1	SCOSTAMENTI PER QUOTE SENZA INDICAZIONE DI TOLLERANZA (Classe I) (mm)																								
DATA		05-06-2014	REVISIONE																										
CODICE DESGNO		Rotella.idw																											
			<table border="1"> <tr> <td>Dimensione oltre</td> <td>0,5</td> <td>3</td> <td>6</td> <td>30</td> <td>120</td> <td>400</td> <td>1000</td> </tr> <tr> <td>fino a</td> <td>2</td> <td>6</td> <td>30</td> <td>120</td> <td>400</td> <td>1000</td> <td>2000</td> </tr> <tr> <td>Scostamenti</td> <td>$\pm 0,05$</td> <td>$\pm 0,05$</td> <td>$\pm 0,1$</td> <td>$\pm 0,15$</td> <td>$\pm 0,2$</td> <td>$\pm 0,3$</td> <td>$\pm 0,5$</td> </tr> </table>			Dimensione oltre	0,5	3	6	30	120	400	1000	fino a	2	6	30	120	400	1000	2000	Scostamenti	$\pm 0,05$	$\pm 0,05$	$\pm 0,1$	$\pm 0,15$	$\pm 0,2$	$\pm 0,3$	$\pm 0,5$
Dimensione oltre	0,5	3	6	30	120	400	1000																						
fino a	2	6	30	120	400	1000	2000																						
Scostamenti	$\pm 0,05$	$\pm 0,05$	$\pm 0,1$	$\pm 0,15$	$\pm 0,2$	$\pm 0,3$	$\pm 0,5$																						
			CAVALLETTO ALZAMOTO mod. 1																										

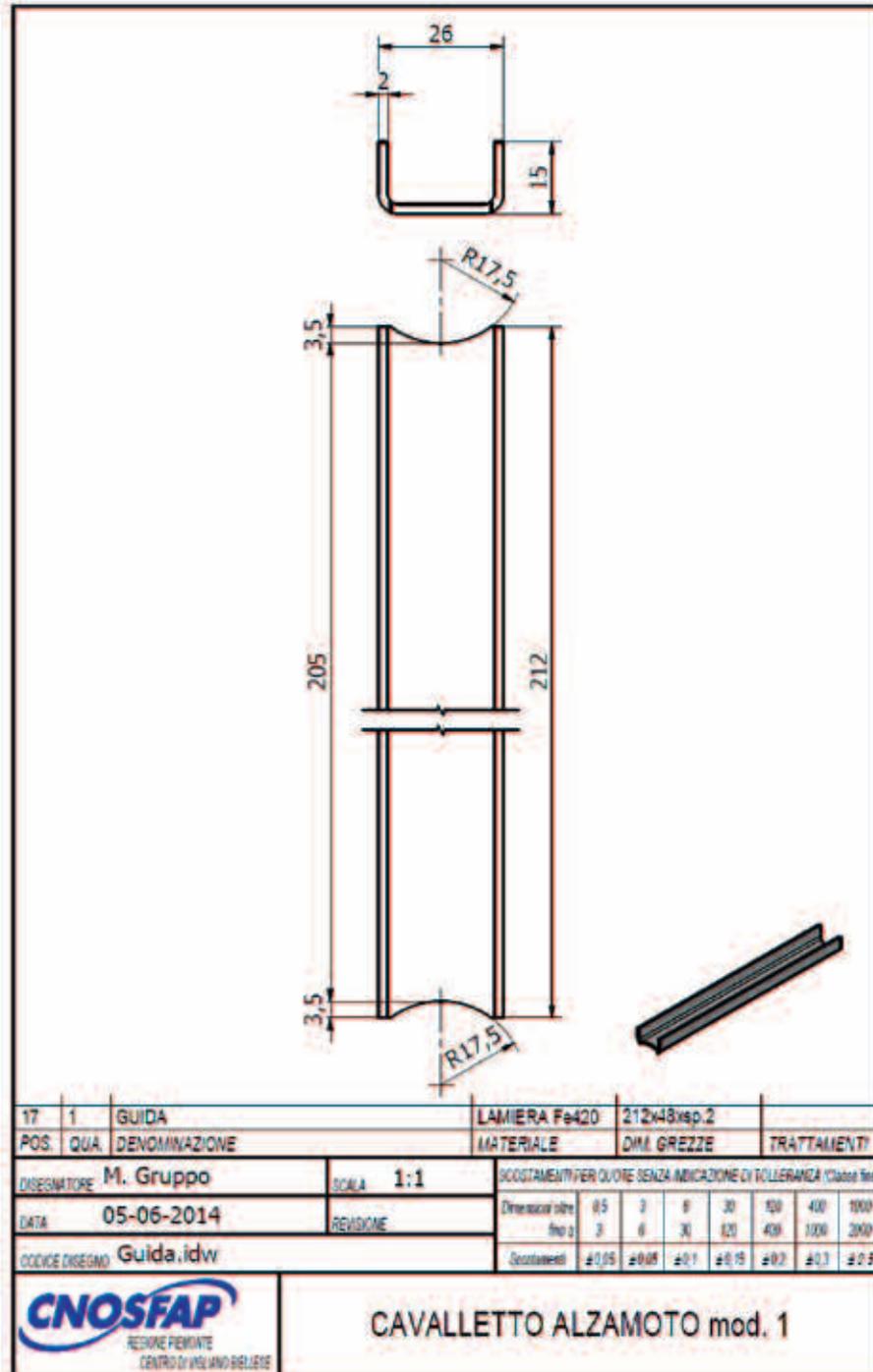
Allegato 11 – Particolare piastrina



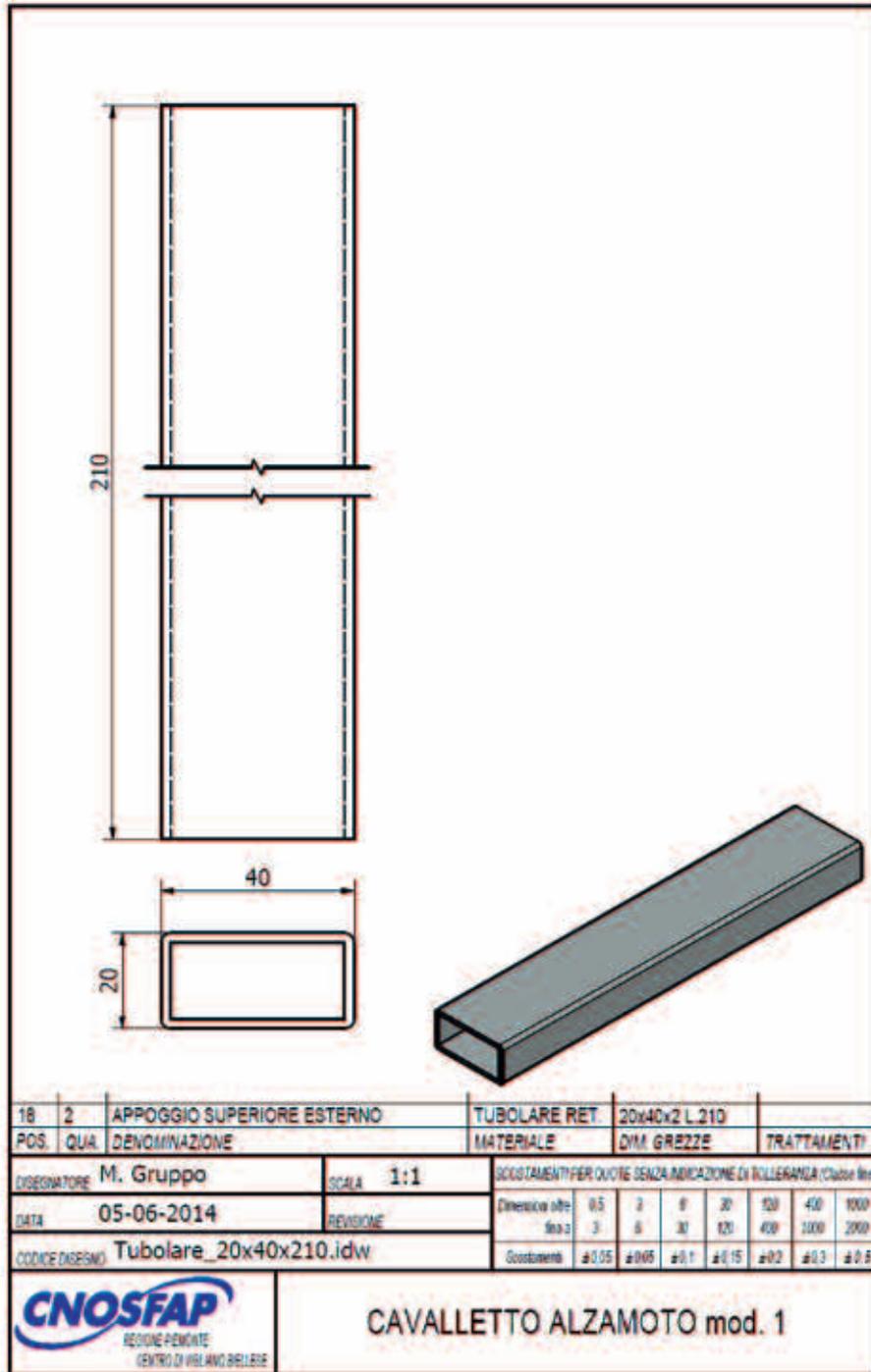
Allegato 12 – Particolare perno per la leva



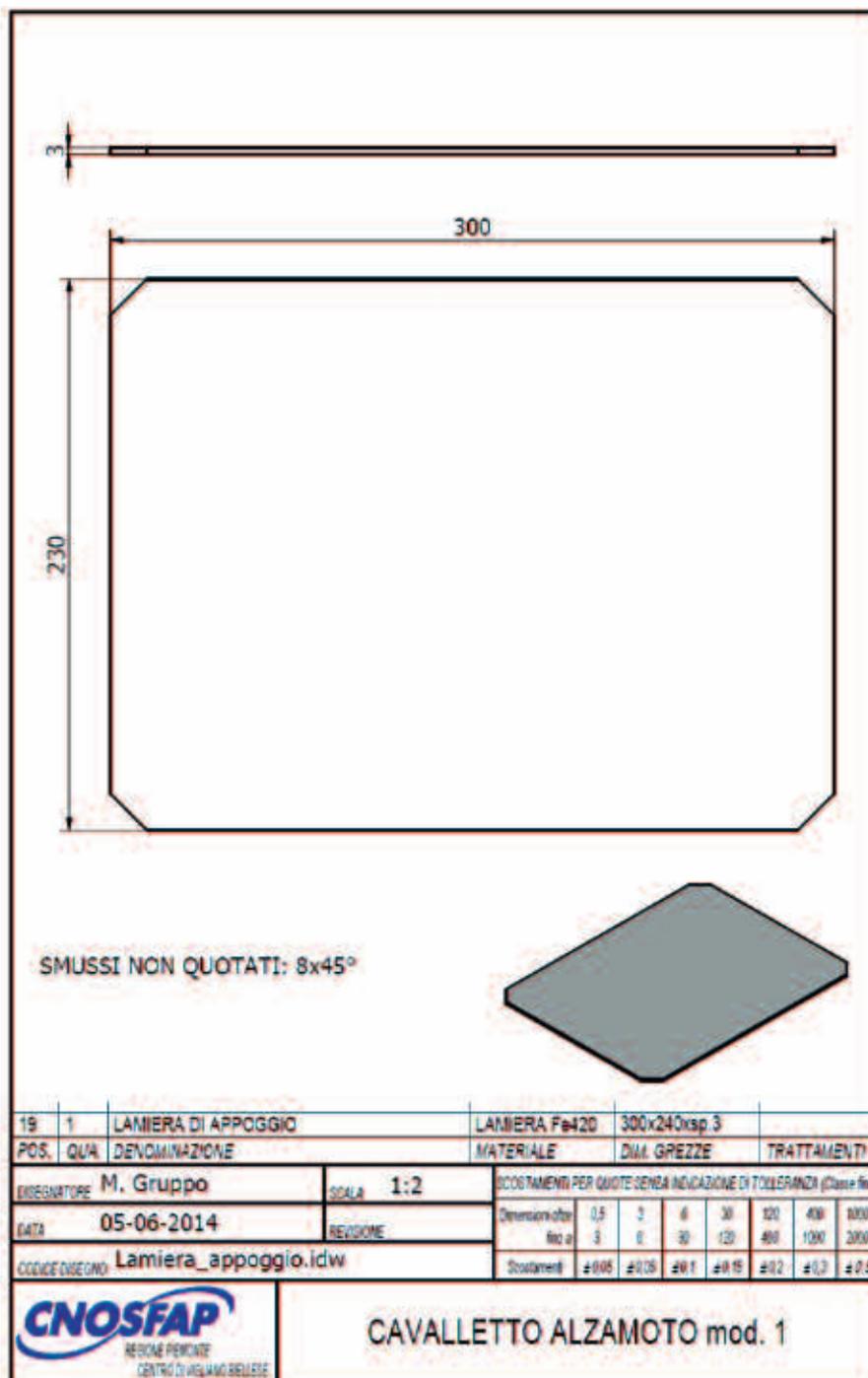
Allegato 13 – Particolare guida



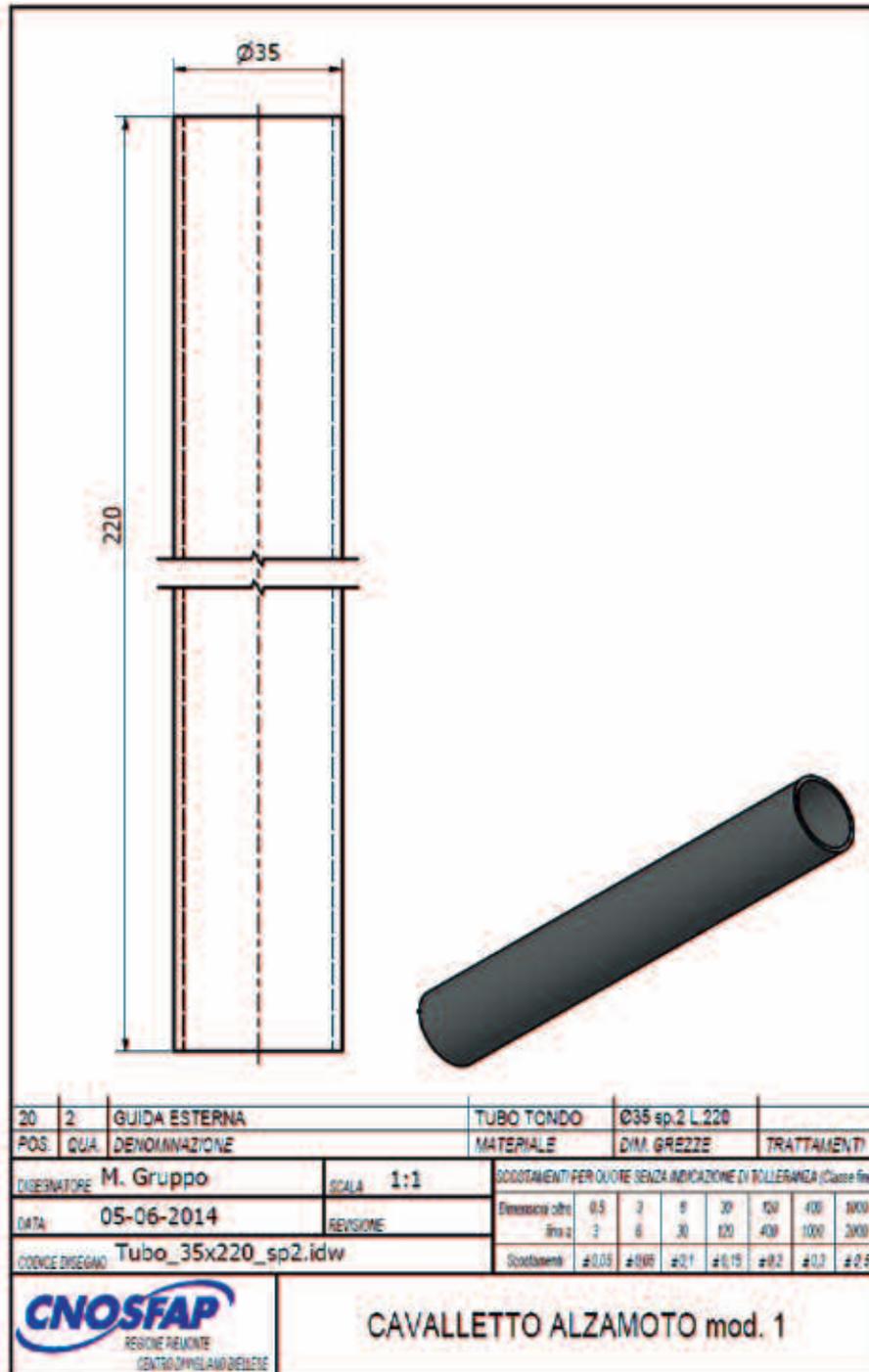
Allegato 14 – Particolare appoggio superiore esterno



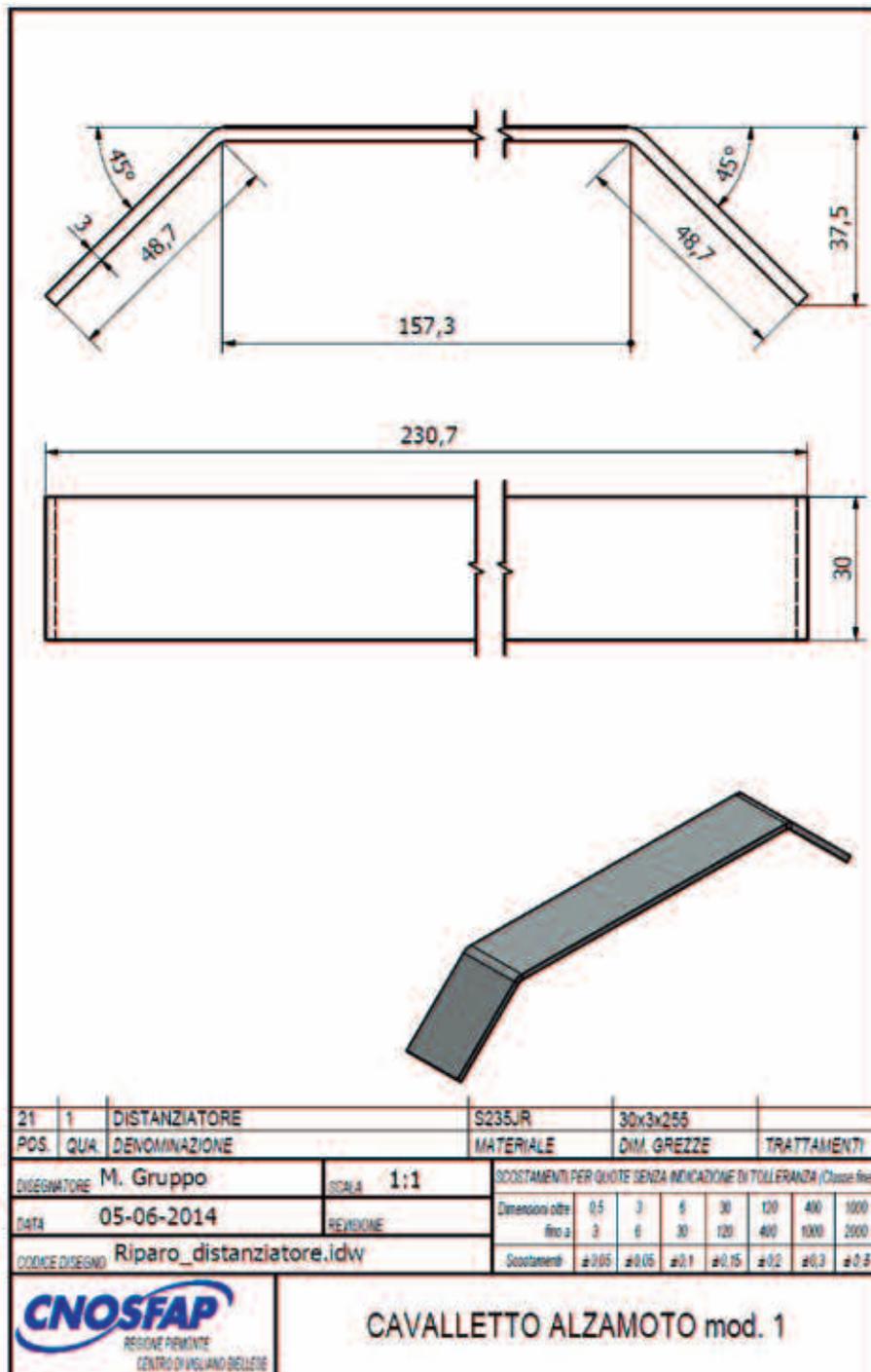
Allegato 15 – Particolare lamiera di appoggio



Allegato 16 – Particolare guida esterna



Allegato 17 – Particolare distanziatore



Allegato 18

Scheda di Valutazione – U.d.A

Corso: _____

Allievo: _____

Focus	AVANZATO	INTERMEDIO	BASILARE	NON RAGGIUNTO
A) Disegni al CAD e preparazione dei cicli di lavoro	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) Costruzione dei componenti in laboratorio meccanico	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) Corretta esecuzione delle verifiche sui particolari costruiti e collaborazione durante le fasi di assemblaggio	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) 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

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.

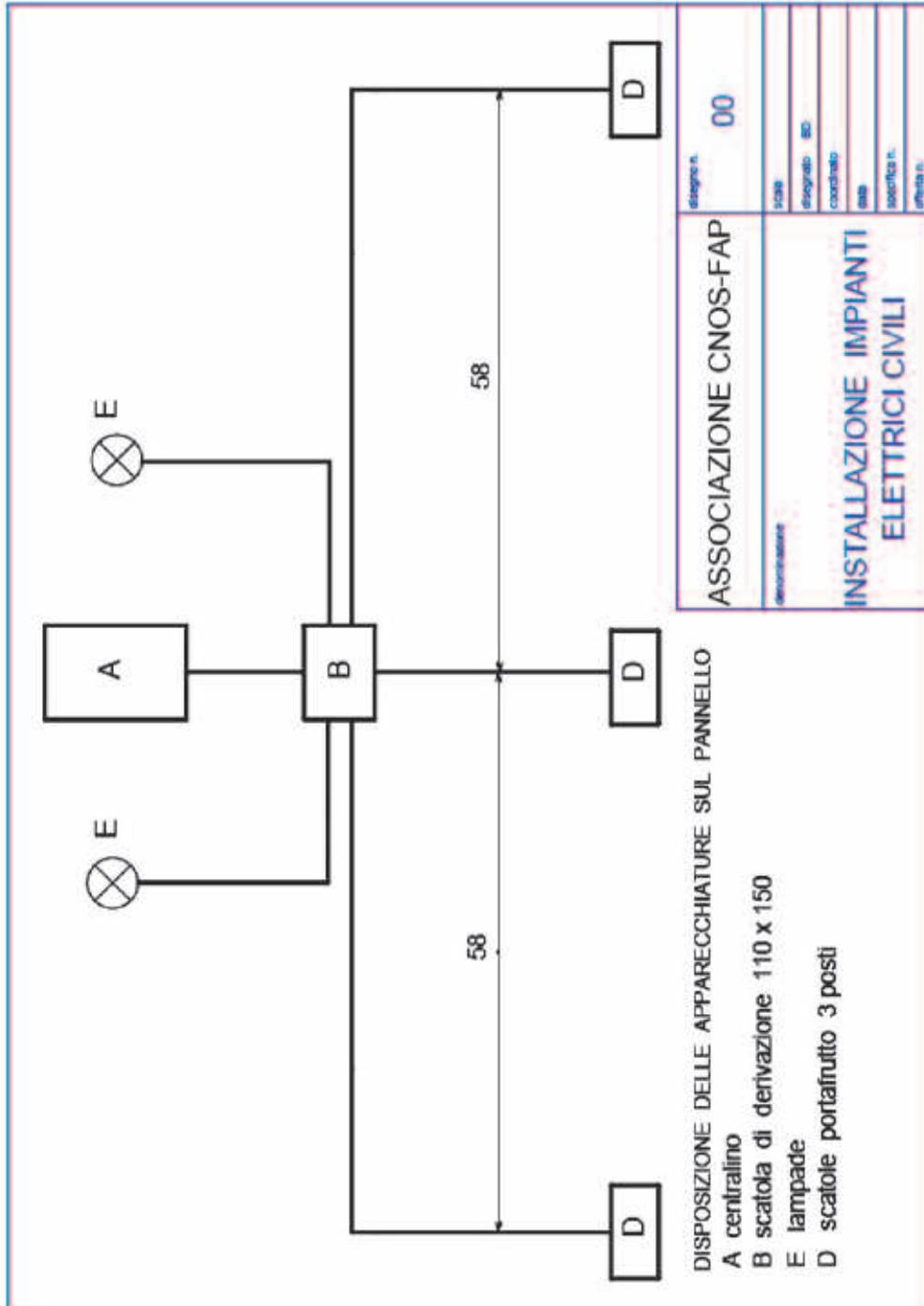
(Segue)

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. <ul style="list-style-type: none"> • interne • esterne 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)

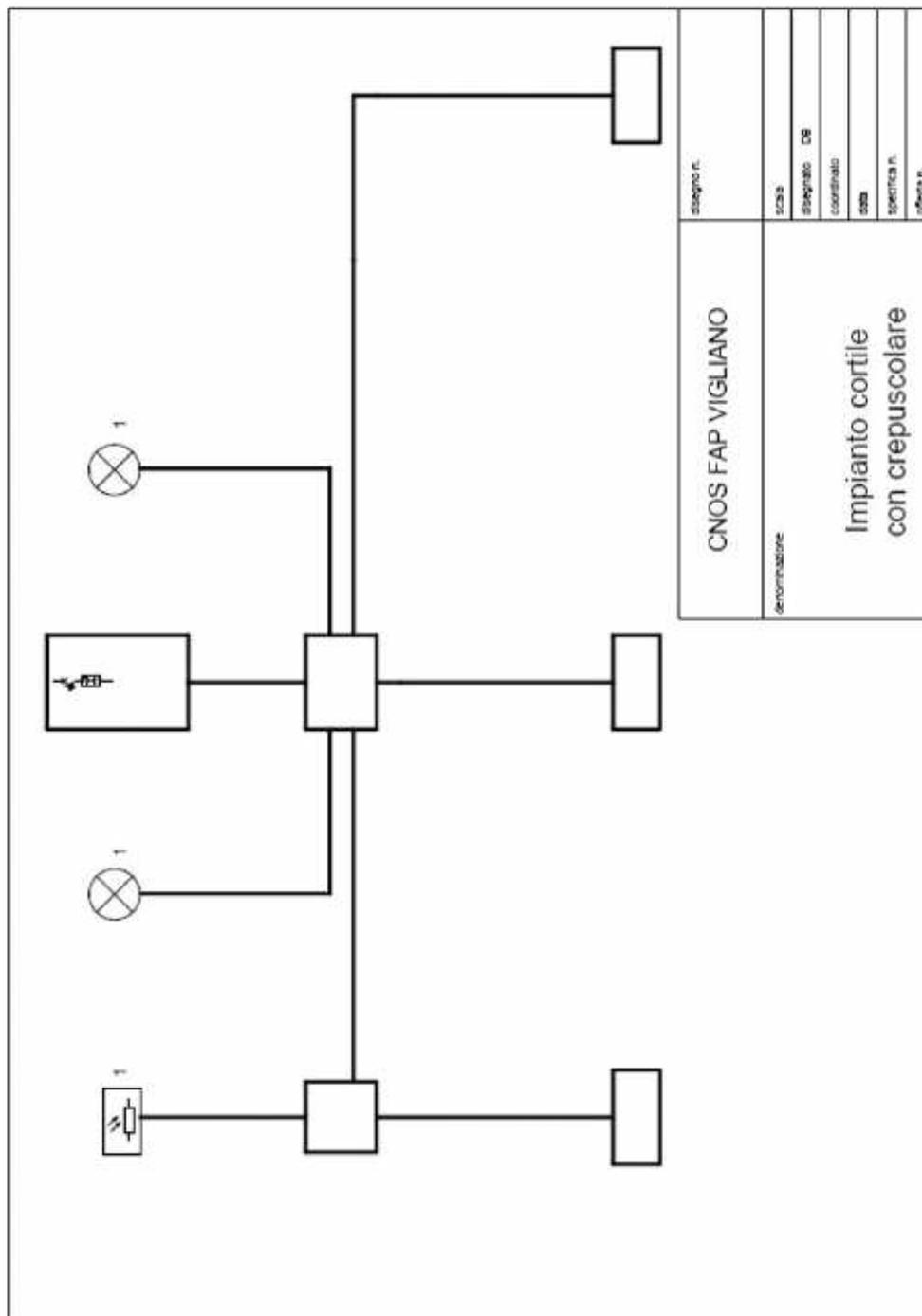
Strumenti	Materiali di supporto. Postazioni in aula informatica (1 per allievo). Schemi elettrici. Allegati 1-3 relativi all'opera da realizzare. Postazioni in laboratorio elettrico (1 per allievo) complete di dispositivi di alimentazione, interruzione ed utilizzatori elettrici. Strumentazioni di misura 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

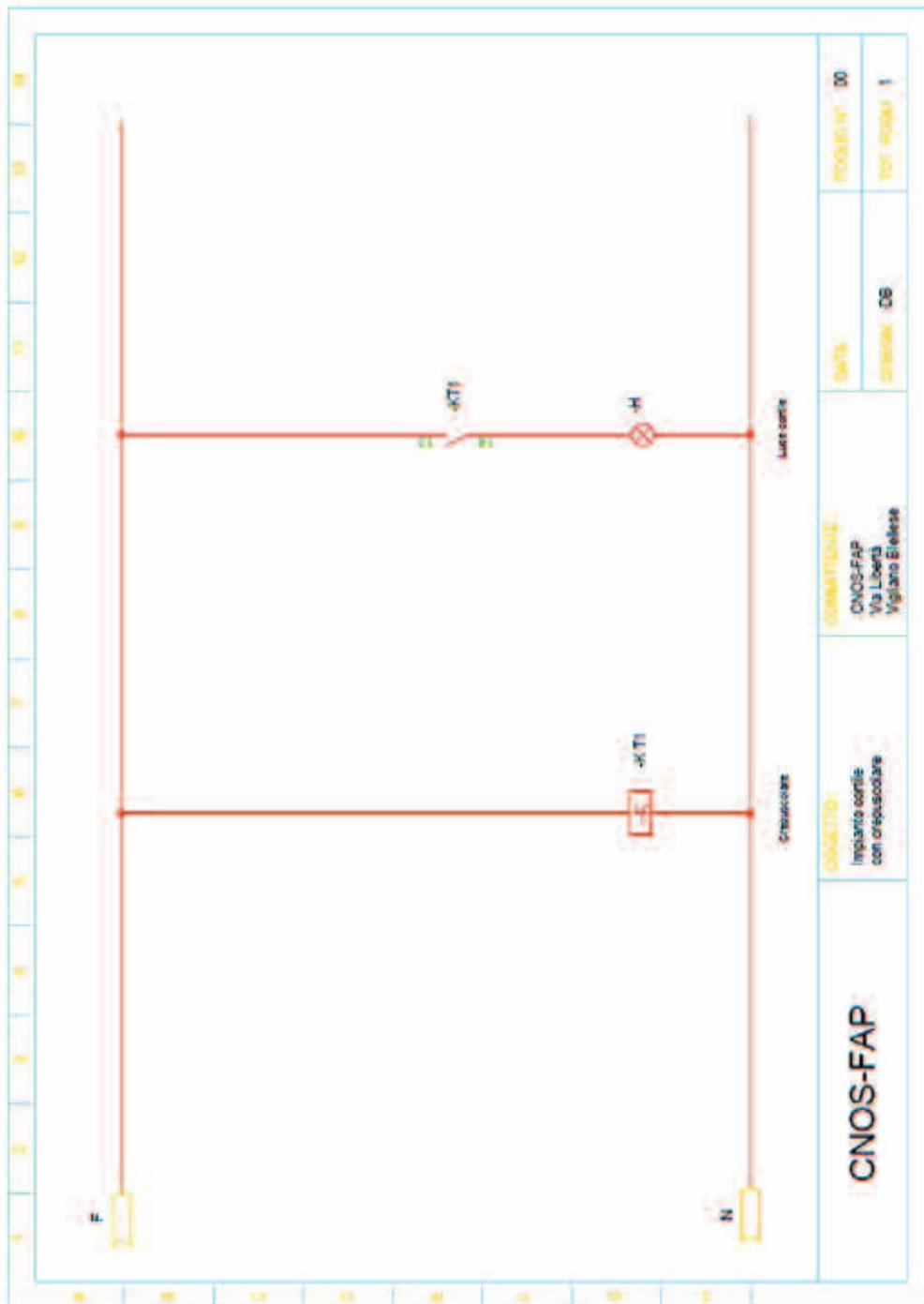


ASOCIAZIONE CNOS-FAP		disegno n.	00
denominazione INSTALLAZIONE IMPIANTI ELETTRICI CIVILI		scale	
		disegnato	BC
		coordinato	
		aut.	
		specifiche n.	
		effettuato n.	

Allegato 2



Allegato 3



5) Unità di apprendimento classe I

Denominazione	Costruzione fornello da campeggio ad energia solare	
Compito - prodotto	<p>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.</p> <p>2. Relazione tecnica.</p> <p>3. Relazione finale.</p>	
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>	
	<p>Ricercare, acquisire e selezionare informazioni generali e specifiche in funzione della produzione di testi scritti di vario tipo.</p> <p>Prendere appunti e redigere sintesi e relazioni.</p> <p>Rielaborare in forma chiara le informazioni.</p> <p>Produrre testi corretti e coerenti, adeguati alle diverse situazioni comunicative tenendo conto di eventuali vincoli richiesti.</p> <p>Utilizzare correttamente il linguaggio tecnico.</p> <p>Riconoscere e definire le caratteristiche del pianeta Terra e dei corpi celesti.</p> <p>Effettuare calcoli e misure.</p>	<p>Elementi strutturali di un testo scritto coerente e coeso.</p> <p>Fasi della produzione scritta: pianificazione, stesure e revisioni.</p> <p>Contesto, scopo e destinatario della comunicazione.</p> <p>Strutture essenziali dei testi narrativi, espositivi, argomentativi.</p> <p>Linguaggio di settore.</p> <p>Corpi celesti.</p> <p>Calcoli e misure.</p> <p>Incertezza di misura e concetto di errore.</p>
	<i>Area professionale</i>	
	<p>Utilizzare indicazioni di appoggio (schemi, disegni, procedure, distinte materiali, etc.) e/o istruzioni per predisporre le diverse attività.</p> <p>Applicare criteri di organizzazione del proprio lavoro relativi alle peculiarità delle lavorazioni da eseguire e dell'ambiente lavorativo/organizzativo.</p>	<p>Principali terminologie tecniche del settore.</p> <p>Tecniche di comunicazione organizzativa.</p> <p>Tecniche di pianificazione.</p> <p>Metodi e tecniche di approntamento/avvio di utensili, attrezzature e macchine.</p>

(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	Docente di laboratorio.
<ul style="list-style-type: none"> • interne • esterne 	Docente di matematica e scienze. Docente di lingua italiana. Docente di lingua inglese.
Strumenti	<p>Per la realizzazione del manufatto è possibile ricavare informazioni cercando su Internet "Stage de fabrication de cuisneur 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

<i>N</i>	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.

CNOSFAP

1) Unità di apprendimento classe II

Denominazione	Impianto elettrico civile domotico 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 • <i>assi culturali</i> • <i>professionali</i> • <i>cittadinanza</i>	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)

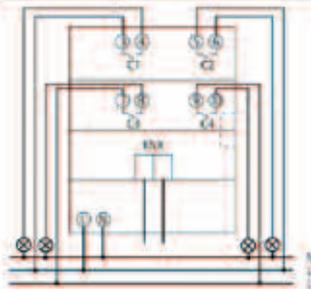
Utenti destinatari	La presente UdA è dedicata a classi del secondo anno. Il lavoro da svolgere deve essere presentato agli allievi come strumento per eseguire successive esercitazioni di laboratorio.
Prerequisiti	È richiesto l'utilizzo basilare dello strumento informatico. È preferibile eseguire una 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

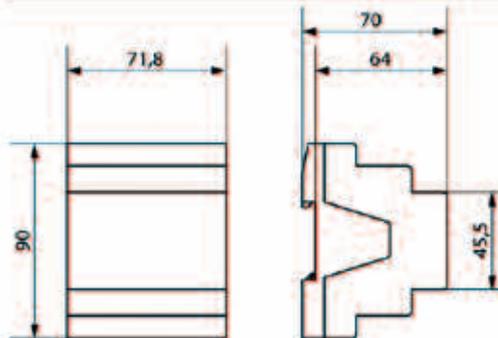
Scheda tecnica RMG 4 KNX <small>Cod. articolo: 4930210</small>		Controllo di case ed edifici KNX	
RMG 4 KNX		Cod. articolo: 4930210	
Descrizione del funzionamento			
		<ul style="list-style-type: none"> • Attuatore di commutazione carico C a 4 canali MIX2 • Con invecchiamento della corrente • Per carichi 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) <ul style="list-style-type: none"> • 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/chiamata scena • Funzioni di commutazione: ad es. ON/OFF, impulso, ritardo ON/OFF, luci scale con preavviso • Collegamenti logici: ad es. bypassaggio, 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	Morsello 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		
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 µF), 28 x 36 W (4,5 µF), max. 1250 W (133 µF)		
Carico lampade fluorescenti (alimentatore convenzionale) non compensate	36 x 58 W, 54 x 36 W, max. 2600 VA		
Vaporimetallici ad alta pressione	10 x 78 W (120 µF), 4 x 250 W (128 µF)		
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 o > 2 W < 8 W = 160 W		
Tensione uscita	240 V AC		
		Maggiori informazioni disponibili su: www.theben.it/prodotto/4930210	
<small>Modulo tecnico ed elenco di stampa installati</small>		01.05.2014 Pagina 1 da 2	

Lista 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	$I > 1 A$: $\pm 8\%$ di valore misurato; $I < 1 A$: $\pm 100 mA$; valore più basso misurabile: 150 mA
Temperatura ambiente d'esercizio	-5 °C ... +45 °C
Tipo di protezione	IP 20
Classe di isolamento	II 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%	<u>Non ha chiaro</u> la logica di funzionamento dell'impianto e delle apparecchiature che lo compongono.	Descrive <u>parzialmente</u> la logica di funzionamento dell'impianto. L'insegnante deve suggerire i collegamenti tra i vari blocchi.	Si descrivere <u>correttamente</u> la logica di funzionamento con qualche piccolo aiuto.	Sa descrivere <u>correttamente</u> la logica di funzionamento dell'impianto e <u>sa motivare le scelte tecniche effettuate</u> . <u>Propone modifiche e varianti all'impianto</u> .	
Funzionamento dell'impianto 30%	L'impianto <u>non funziona</u> dopo ripetuti collaudi <u>nonostante indicazioni dell'esperto</u> . Non è in grado di gestire il funzionamento dell'impianto. <u>Dopo il collaudo scollega i cavi di alimentazione senza estrarre la spina.</u>	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 <u>non funziona al primo collaudo</u> . <u>Riesce a recuperare in autonomia le anomalie</u> . È in grado di gestire il funzionamento dell'impianto.	L'impianto <u>funziona al primo tentativo</u> e <u>ne sa gestire eventuali anomalie e/o guasti, e ne sa implementare delle modifiche</u> .	
Cablaggio e configurazioni 30%	<u>Il cablaggio è stato eseguito con superficialità senza eseguire la disposizione ordinata dei cavi e disponendo le apparecchiature senza un ordine logico</u> . <u>Due o più connessioni non sono eseguite correttamente</u> . La configurazione dei dispositivi e degli indirizzi di gruppo non è adeguata.	<u>Il cablaggio è stato eseguito in maniera non perfetta</u> . <u>Disordine nella disposizione dei cavi</u> . <u>Due o più connessioni del circuito non eseguite correttamente</u> . La configurazione dei dispositivi e degli indirizzi di gruppo non è correttamente nominata.	Il cablaggio è stato <u>eseguito correttamente</u> , 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 <u>eseguito correttamente</u> e non si riscontrano <u>imperfezioni</u> nella numerazione e nelle connessioni. La configurazione dei dispositivi e degli indirizzi di gruppo è correttamente nominata.	
Documentazione tecnica 20%	<u>Non fornisce</u> la documentazione tecnica richiesta. Fornisce una documentazione tecnica molto incompleta. I tempi di consegna non sono stati rispettati.	<u>Fornisce una documentazione tecnica non completa e/o con mancanze e/o errori di logica rilevanti</u> .	Fornisce una documentazione tecnica <u>completa</u> con <u>piccole mancanze</u> e/o <u>errori superficiali</u> , rispettando i tempi di consegna.	Fornisce una documentazione tecnica <u>completa e corretta</u> , 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.

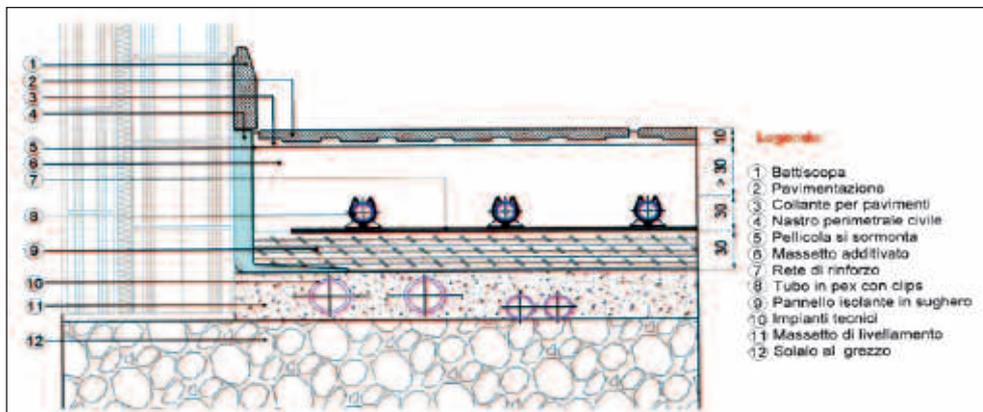
(Segue)

Abilità	Conoscenze
<i>Assi culturali</i>	
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.	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.
<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 collaborare nella realizzazione del progetto. Condividere i risultati ottenuti valutando le criticità emerse.	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.
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	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.
Metodologia	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.

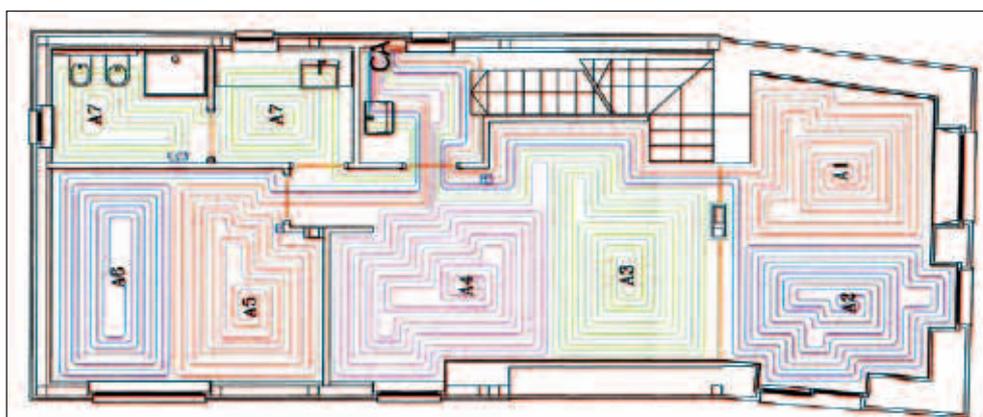
(Segue)

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	Laboratorio informatico. Schede di lavoro. Disegni e schemi funzionali (Allegati 1 e 2). Dizionari. Laboratorio termoidraulico completo di attrezzature e materiali per la installazione e per il collaudo.
Valutazione	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).

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) Piegature	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) Connessioni	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) Corretta esecuzione del montaggio complessivo	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

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 ottenuto 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 interpretandone 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>

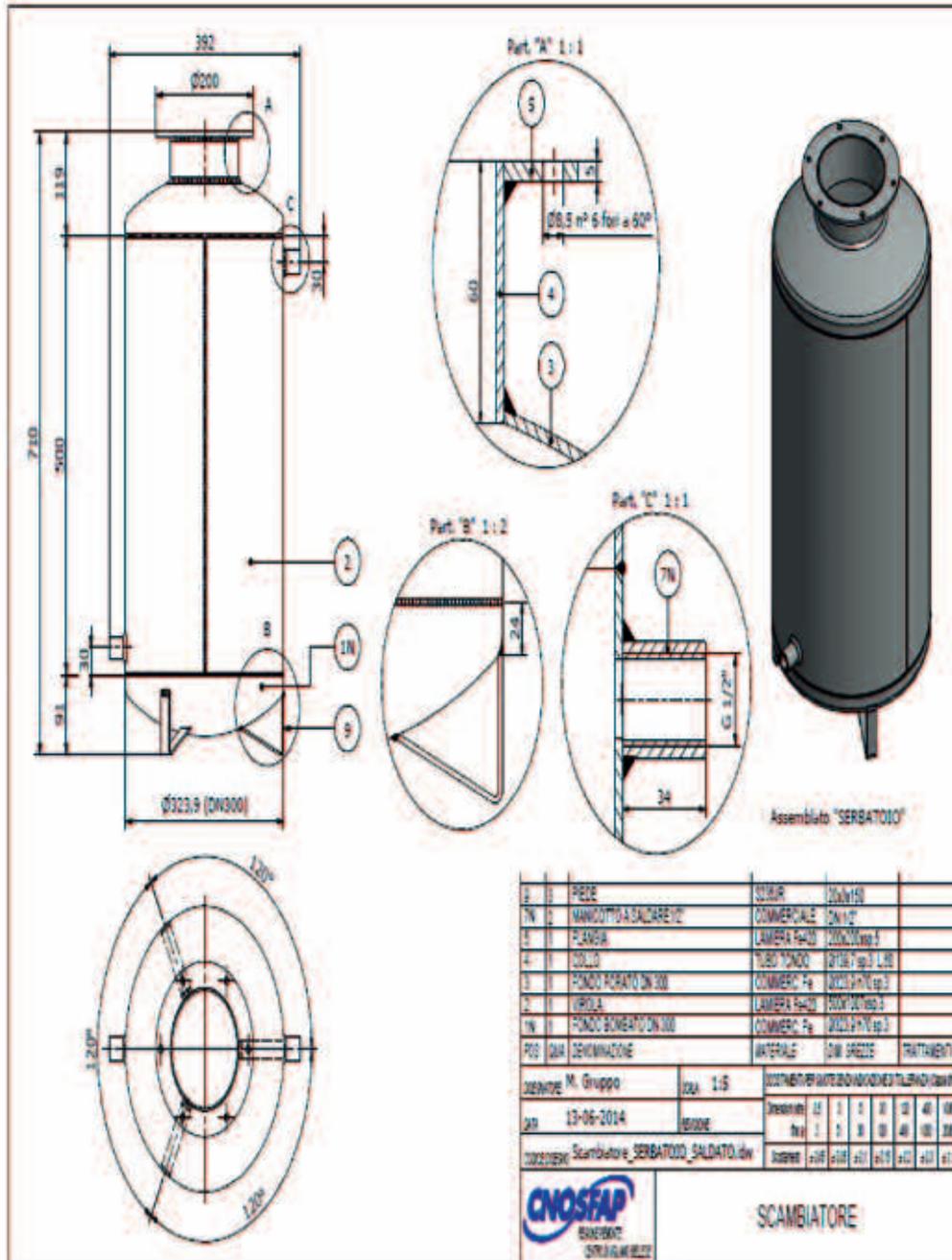
(Segue)

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 tracciate, 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>

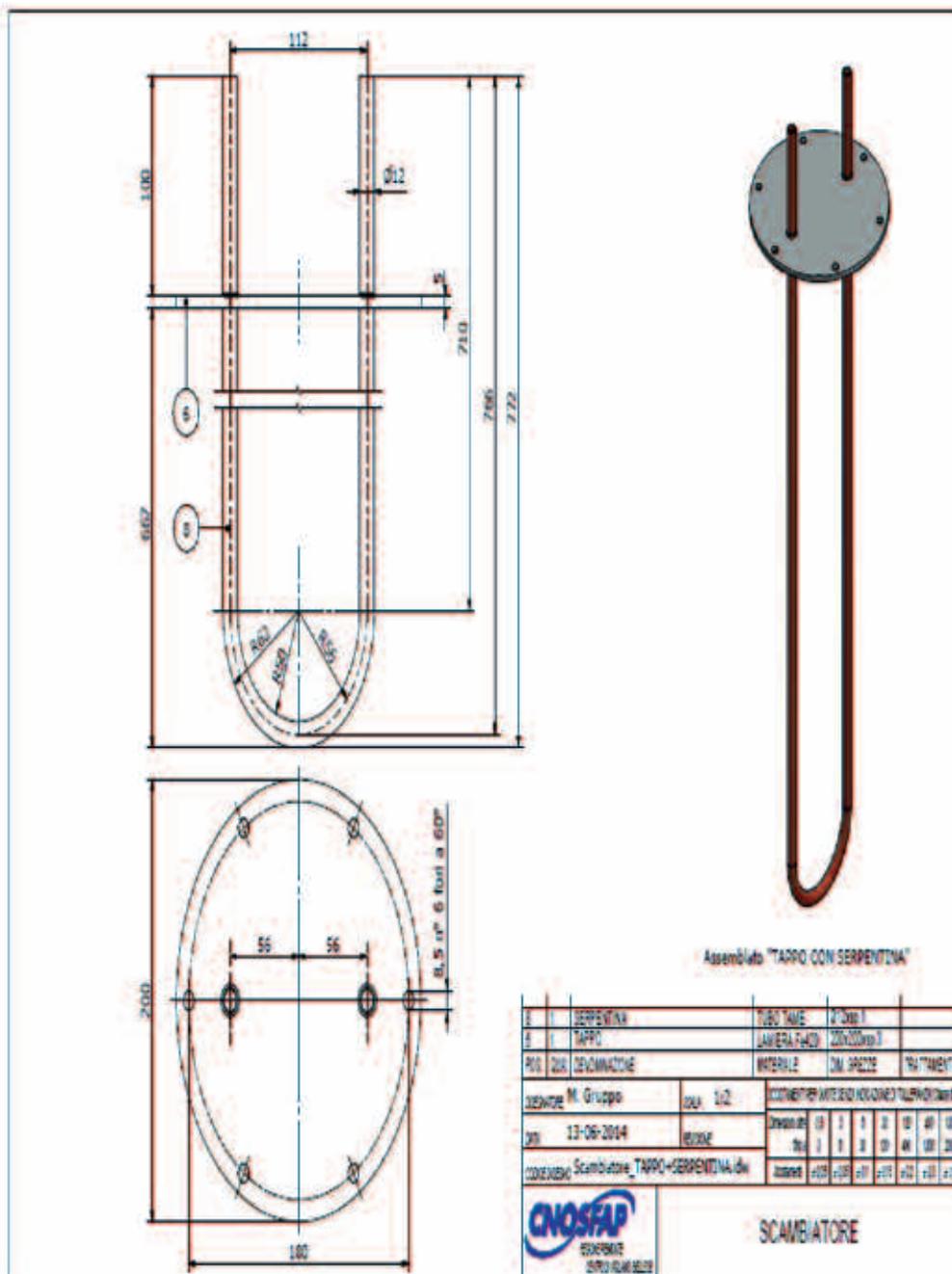
(Segue)

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.

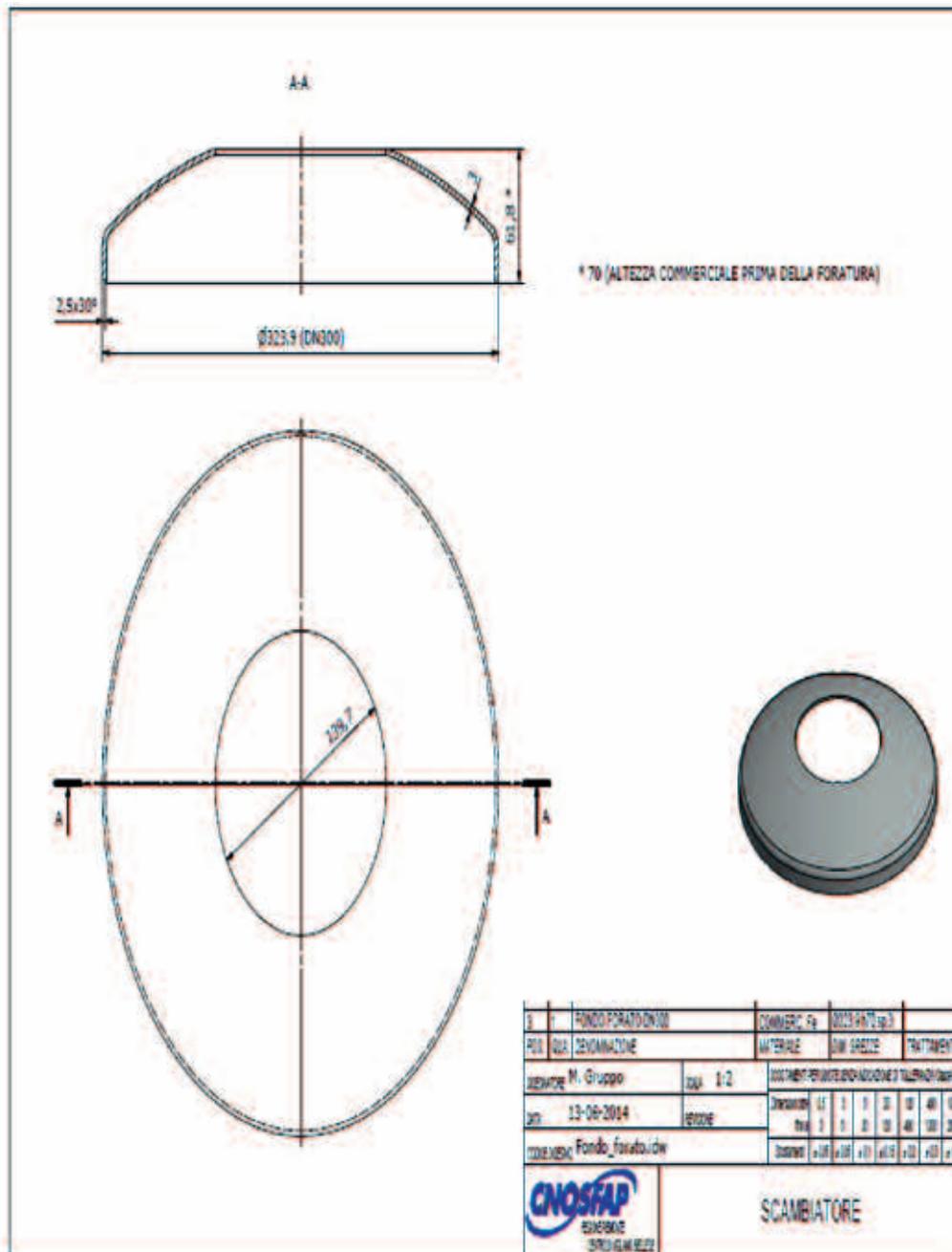
Allegato 2 – Disegno serbatoio saldato



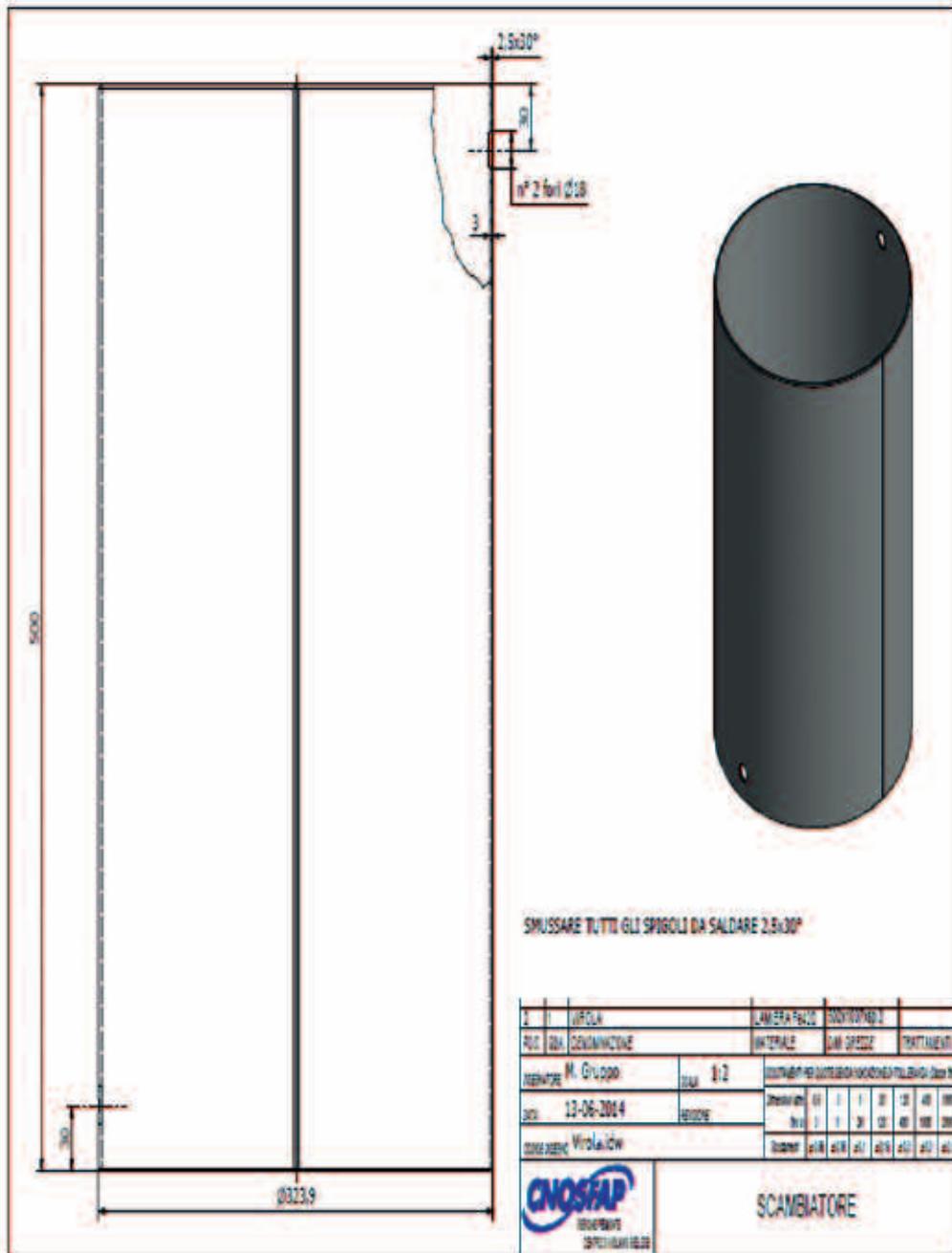
Allegato 3 – Disegno tappo + serpentina



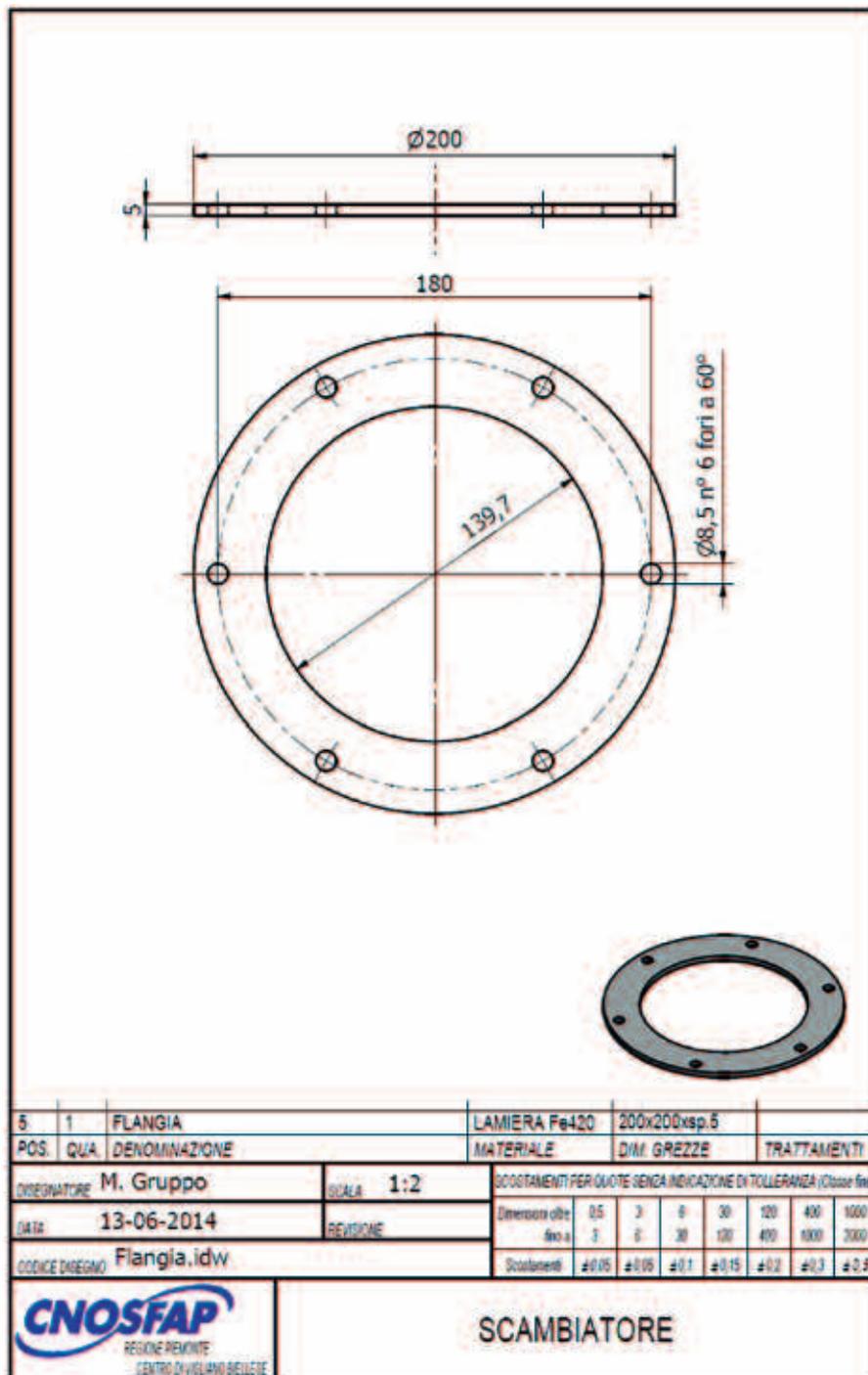
Allegato 4 – Disegno fondo forato



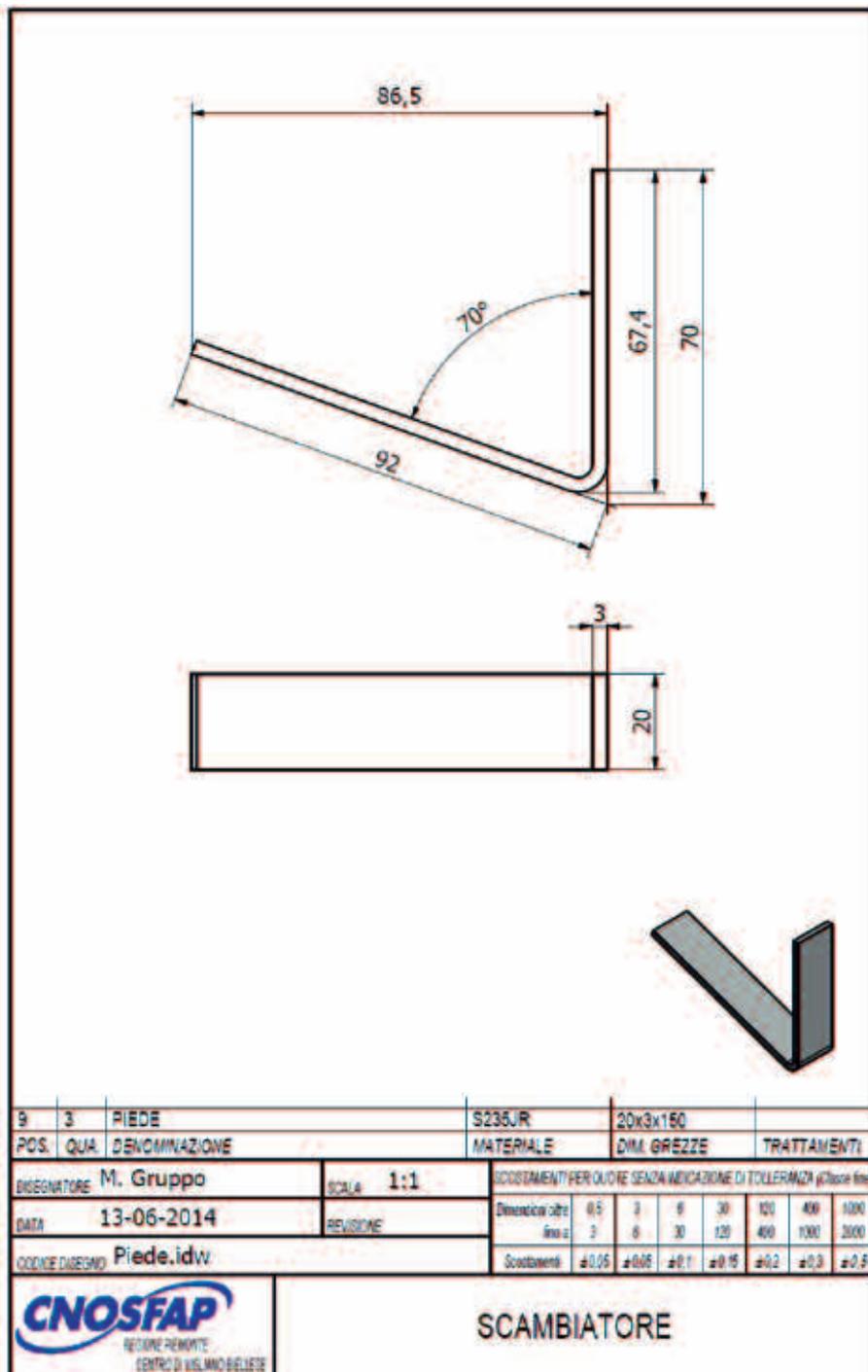
Allegato 5 – Disegno virola



Allegato 6 – Disegno flangia



Allegato 7 – Disegno piede



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.

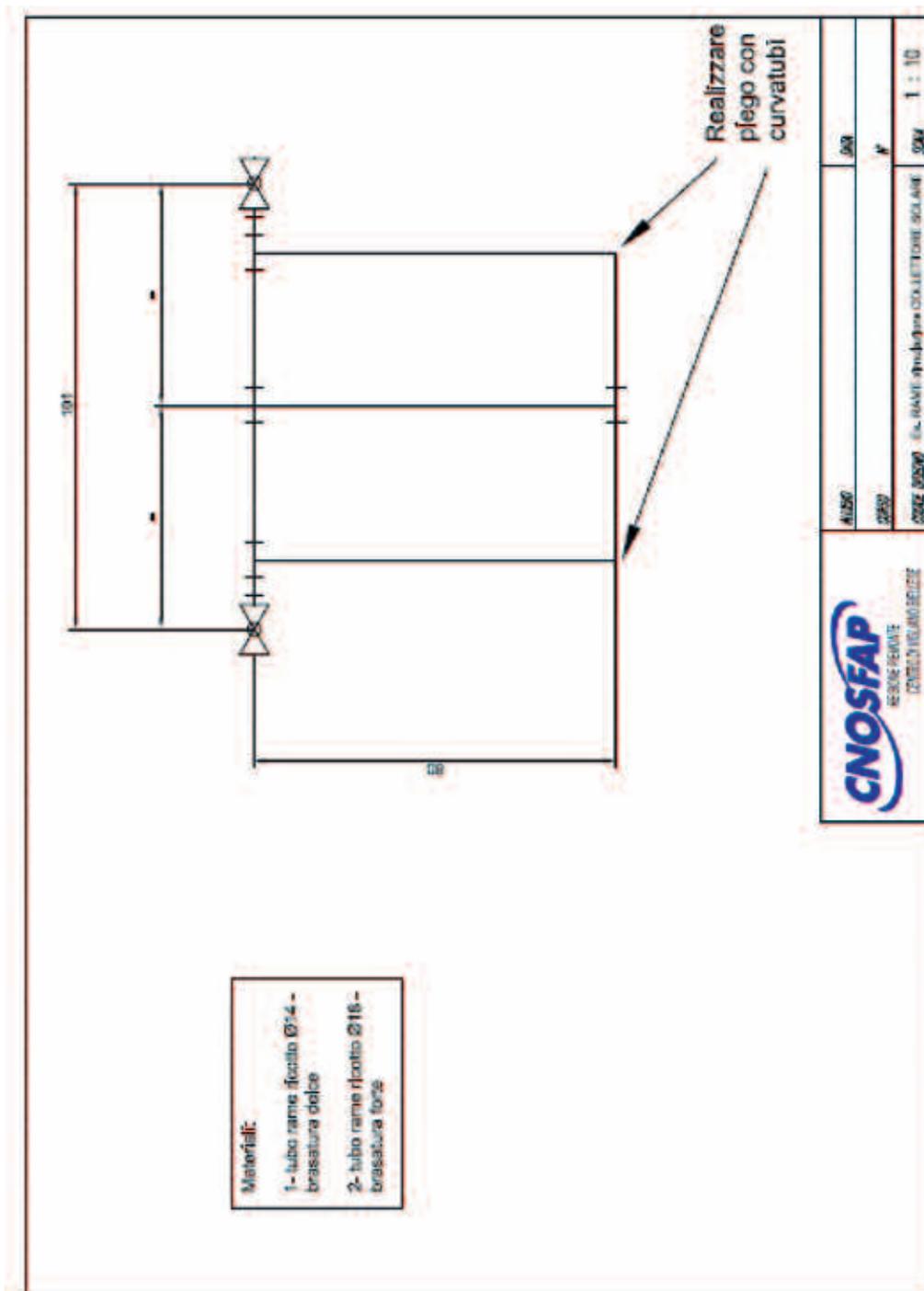
(Segue)

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).	<p>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.</p>
<i>Cittadinanza</i>	
Essere in grado di relazionarsi e collaborare con gli altri. Imparare ascoltando i suggerimenti di un esperto. Autovalutare il proprio operato.	<p>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.</p>
Utenti destinatari	<p>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.</p>
Prerequisiti	<p>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).</p>
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	<p>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.</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 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>

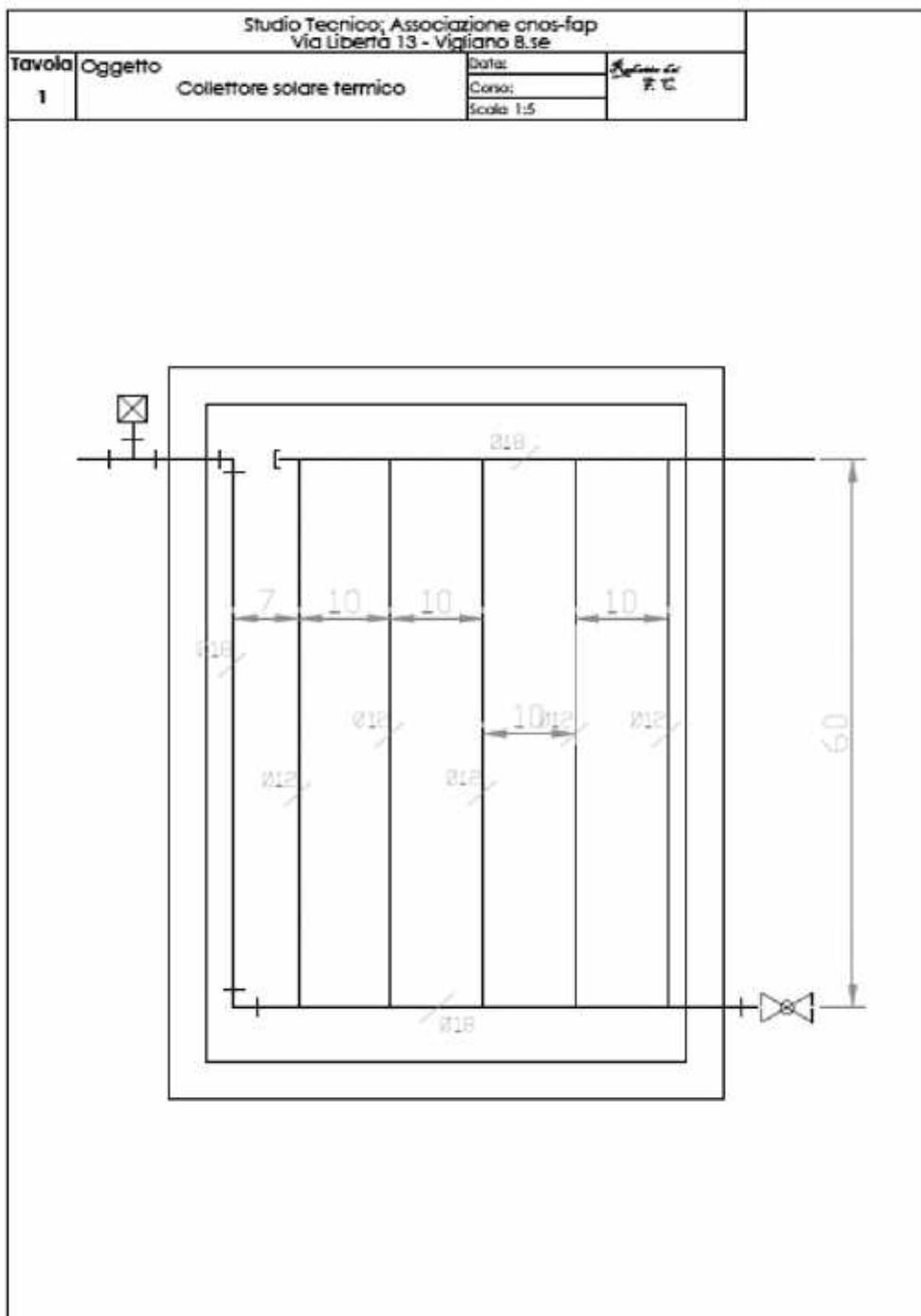
(Segue)

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

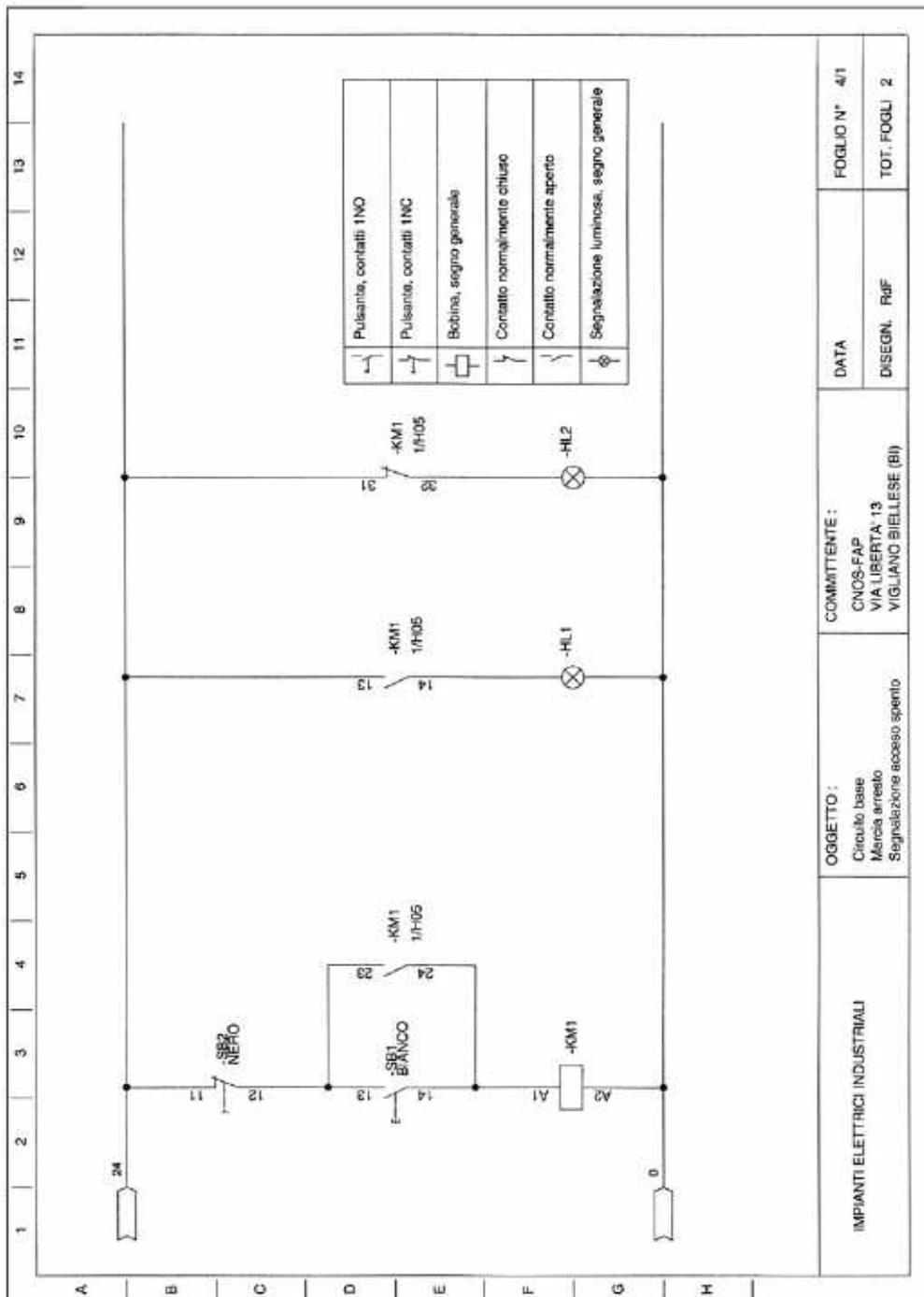
(Segue)

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)

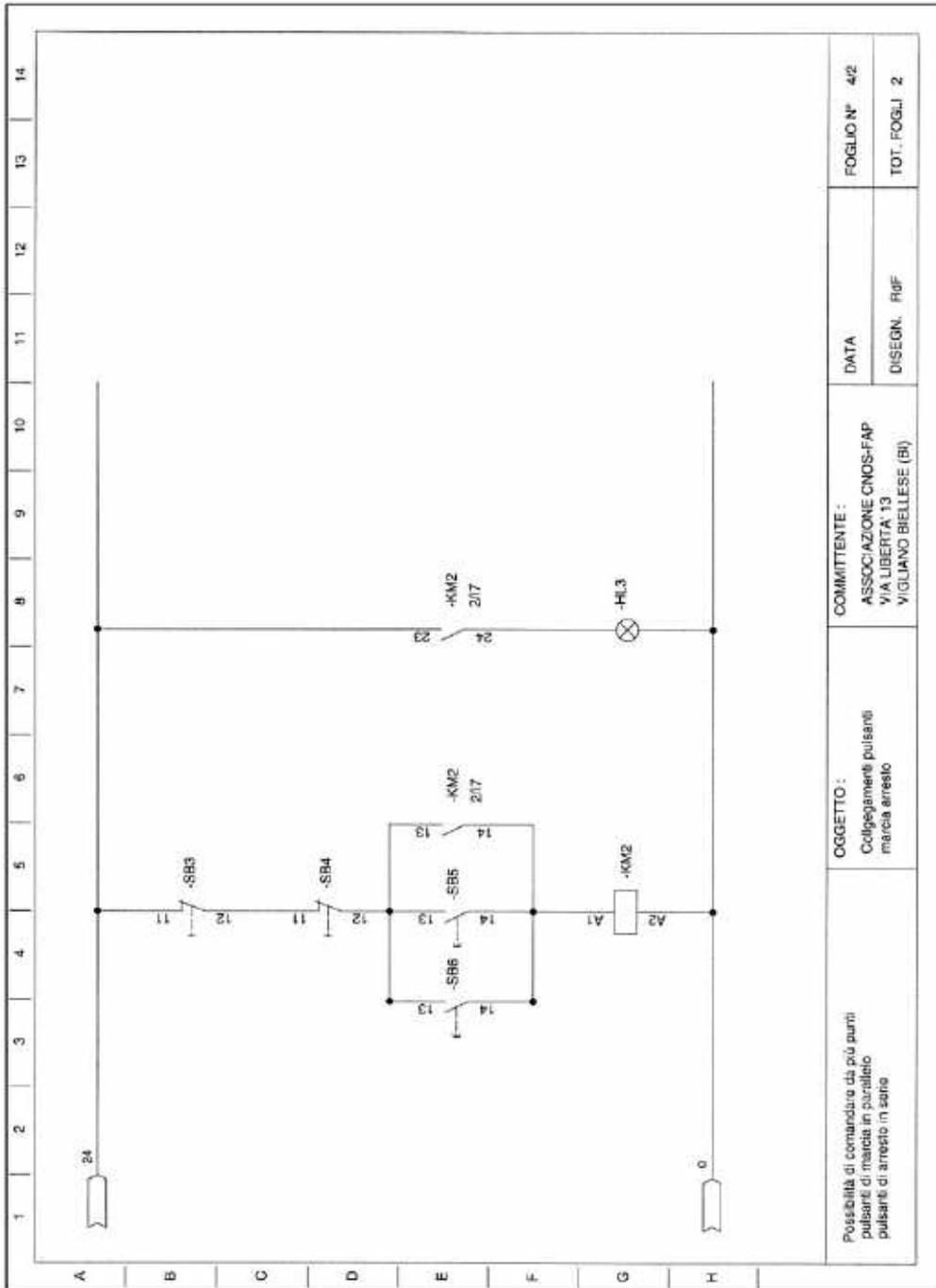
Valutazione	La valutazione verrà eseguita tenendo conto di dati oggettivi e di parametri legati al grado di autonomia raggiunti dagli allievi. Si fornisce, a titolo esemplificativo, una rubrica (Allegato 3) per valutare quantitativamente e qualitativamente l'operato nella maniera più oggettiva possibile. 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



IMPIANTI ELETTRICI INDUSTRIALI	OGGETTO :	COMMITTENTE :	FOGLIO N°
	Circolo base Marchia arretrato Segnalazione accesso spento	CNOS-FAP VIA LIBERTÀ 13 VIGLIANO BIELLESE (BI)	4/1
		DATA	TOT. FOGLI 2
		DISEGN. RUF	

Allegato 2



Possibilità di comandare da più punti pulsanti di marcia in parallelo pulsanti di arresto in serie	OGGETTO : Collegamenti pulsanti marcia arresto	COMMITTENTE : ASSOCIAZIONE CNOS-FAP VIA LIBERTÀ 13 VIGLIANO BELLESE (BI)	DATA	FOGLIO N° 4/2
			DISEGN. RUF	TOT. FOGLI 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

<i>N</i>	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.

CNOSFAP

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)

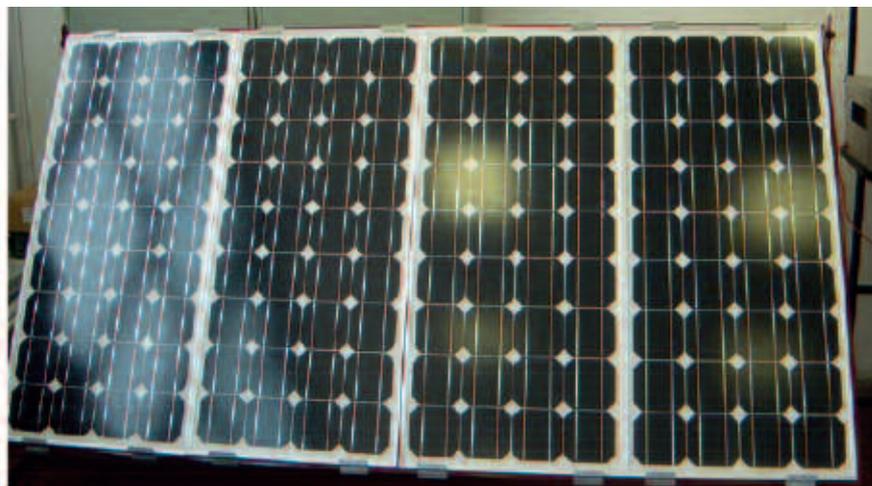
Abilità	Conoscenze
<i>Area professionale</i>	
<p>Applicare concetti basilari del campo fotovoltaico durante l'attività laboratoriale. Elaborare in maniera attiva un metodo di lavoro efficace operando nel rispetto delle norme di sicurezza ed igiene sul lavoro. Collocare adeguatamente dispositivi in kit al fine di favorire il corretto funzionamento. 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. Controllo e verifica puntuale del lavoro svolto. Correzione di eventuali anomalie e difetti di funzionamento. Ripristino delle corrette condizioni di funzionamento.</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 ad imparare.</p>	<p>L'interazione partecipativa e le sue dinamiche. Il lavoro di gruppo: obiettivi e finalità. L'autovalutazione delle proprie capacità.</p>
Utenti destinatari	<p>L'UdA è dedicata ad allievi del terzo anno e prevede lavoro in piccoli gruppi; poichè 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.</p>
Prerequisiti	<p>È richiesta una preparazione teorica preventiva sulla parte fotovoltaica. È preferibile svolgere anche una lezione specifica 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 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).</p>
Esperienze attivate	<p>T1: Presentazione del lavoro da svolgere T2: Studio approfondito degli schemi elettrici e della componentistica fotovoltaica (rif. Allegati da 1 a 5) T3: Redazione di relazione tecnica a preventivo T4: Suddivisione della classe in gruppi che lavoreranno 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. T11: Redazione di relazione finale sul compito svolto, corredata da migliorie applicabili al sistema realizzato</p>
Metodologia	<p>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.</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 solarmetro).</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



CNOS-FAP di Vigliano Biellese

Allegato 2

Regolatore di Carica



CNOS-FAP di Vigliano Biellese

Allegato 3
Le batterie

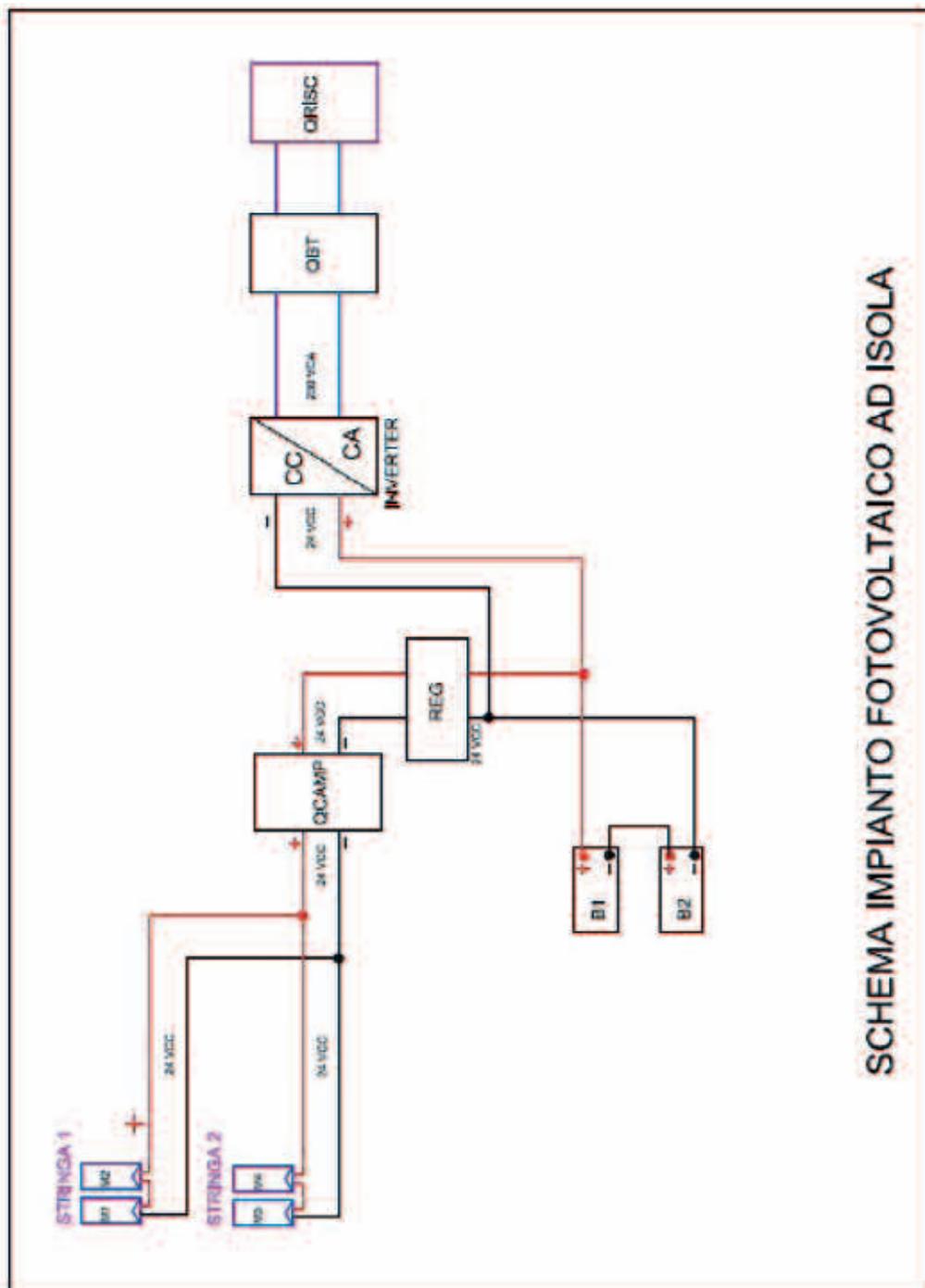


CNOS-FAP di Vigliano Biellese

Allegato 4
Inverter



CNOS-FAP di Vigliano Biellese



SCHEMA IMPIANTO FOTOVOLTAICO AD ISOLA

Allegato 3
Scheda di Valutazione – U.d.A

Corso: _____

Allievo: _____

Focus	AVANZATO	INTERMEDIO	BASILARE	NON RAGGIUNTO
A) <i>Collegamenti 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 delle morsetture</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</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 III

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

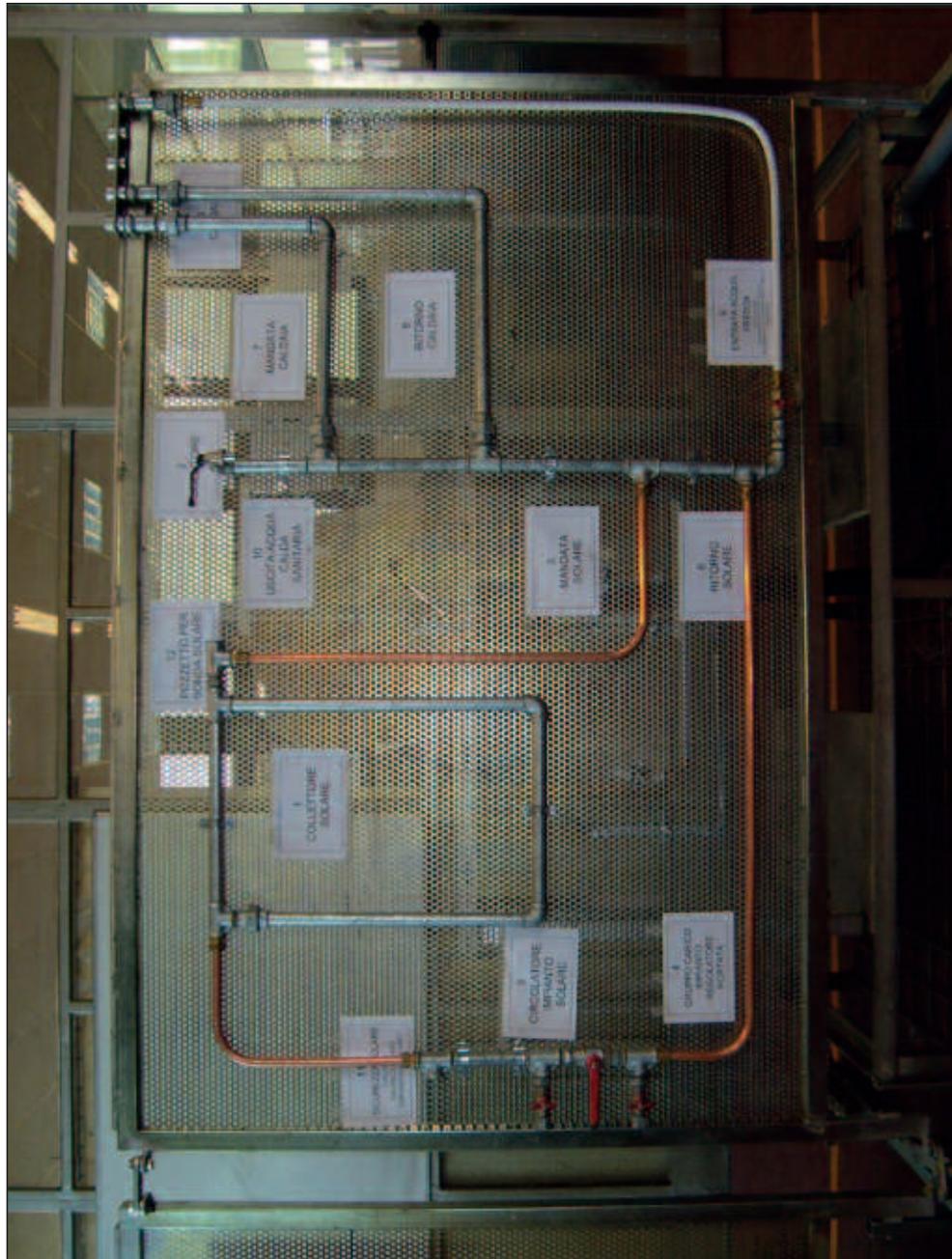
(Segue)

Abilità	Conoscenze
<i>Area professionale</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. 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.</p>	<p>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.</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 lavorare in team.</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 coppia.</p>
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	<p>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</p>

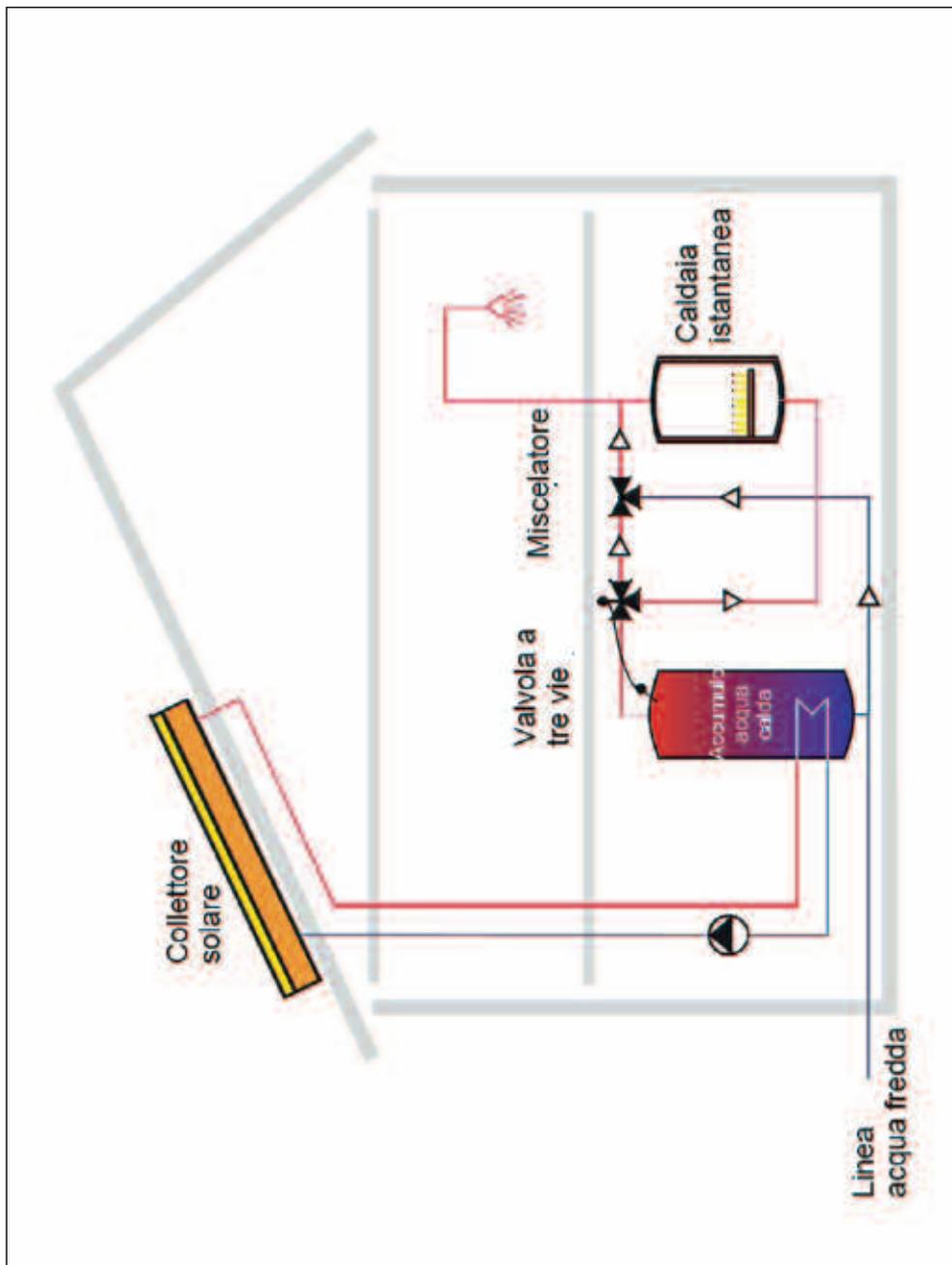
(Segue)

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 1



Allegato 2



3) Unità di apprendimento classe III

<i>Denominazione</i>	Costruzione isola di simulazione di impianto di building automation.	
<i>Compito - prodotto</i>	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.	
<i>Competenze mirate</i> • <i>assi culturali</i> • <i>professionali</i> • <i>cittadinanza</i>	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 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 • 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

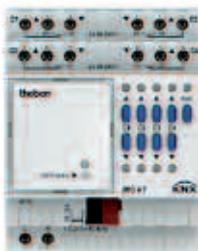
Controllo di case ed edifici
KNX

Cod. articolo: 4930250 / E-No: 405430759

JMG 4 T KNX

Cod. articolo: 4930250 / E-No: 405430759

Descrizione del funzionamento

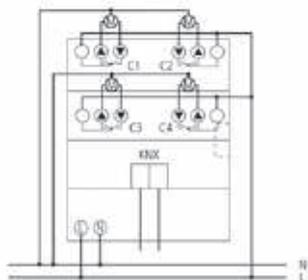


- Attuatore per veneziane a 4 canali MIX2
- Modulo di base MIX2
- Possibilità di ampliamento fino a 12 canali
- Per il comando di attuatori per veneziane, tapparelle, protezioni solari e visive, lucernari e valvole di ventilazione
- Ad un modulo di base possono essere collegati fino a 2 moduli di ampliamento
- Ad un modulo di base possono essere collegati fino a 2 moduli di ampliamento MIX o MIX2
- Apparecchio a 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 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

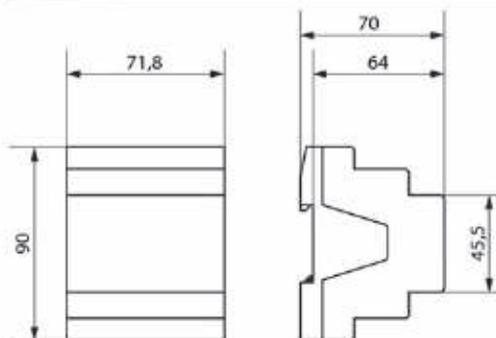
Dati tecnici

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

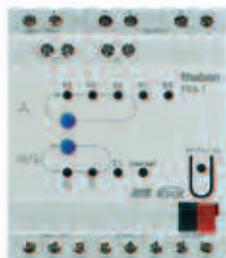
Scheda tecnica
FCA 1 KNX
Cod. articolo: 4920200

Controllo di case ed edifici
KNX

FCA 1 KNX

Cod. articolo: 4920200

Descrizione del funzionamento

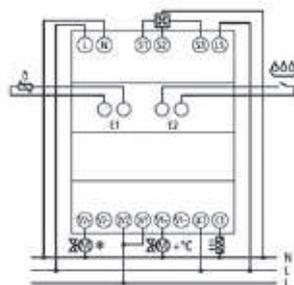


- Attuatore fan-coil
- Per il comando di fan-coil (ventilconvettori)
- Per sistemi a 2 tubi e a 4 tubi
- Per massimo tre livelli di ventilazione
- Per valvole a 2 punti e 3 punti
- Relè aggiuntivo liberamente programmabile
- Ingresso a potenziale zero per un contatto finestra o un sensore termico
- Ingresso 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, $\leq 10 \text{ mA}$
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	II secondo EN 60 730-1

Schemi di collegamento

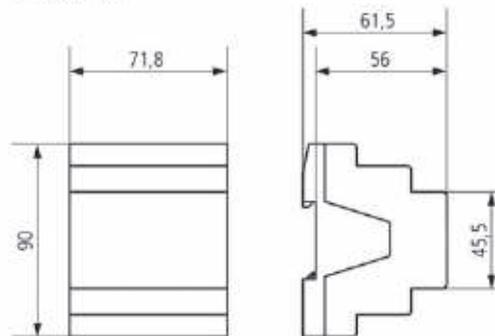


theben
Modifiche tecniche ed errori di stampa riservati

Maggiori informazioni disponibili su:
www.theben.it/prodotto/4920200

10/09/2013
Pagina 1 di 2

Disegni quotati



Accessori

Sensore a pavimento

- Cod. articolo: 9070321
- [Dettagli • www.theben.de](http://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

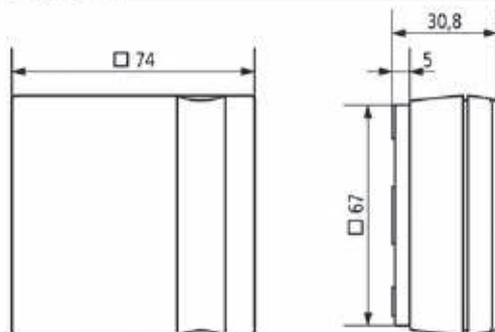


- Termostato per singolo ambiente
- Per il comando di attuatori per sistemi di riscaldamento o attuatori motorizzati
- Può essere utilizzato sia come regolatore costante che come regolatore a due punti (anche combinabili)
- Sensore termico collegabile per la limitazione della temperatura pavimento
- 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/valvole convenzionali (interruttore/valvola, 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 scatole ad incasso
Usata 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	II secondo EN 60 730-1

Disegni quotati



theben
 theben.it
 Disegnata, testata ed ereditata di stampa riservata

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

16.09.2013
 Pagina 1 di 2

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 Evidenze	Livelli di padronanza				
	1 NON RAGGIUNTA 30	2 BASILARE 50	3 INTERMEDIO 75	4 AVANZATO 100	
<p>Descrizione dell'impianto</p> <p>20%</p>	<p>Non ha chiaro la logica di funzionamento dell'impianto e delle apparecchiature che lo compongono.</p>	<p>Descrive parzialmente la logica di funzionamento dell'impianto. L'insegnante deve suggerire i collegamenti tra i vari blocchi.</p>	<p>Sa descrivere correttamente la logica di funzionamento con qualche piccolo aiuto.</p>	<p>Sa descrivere correttamente la logica di funzionamento dell'impianto e sa motivare le scelte tecniche effettuate. Propone modifiche e varianti all'impianto.</p>	
<p>Funzionamento dell'impianto</p> <p>30%</p>	<p>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.</p>	<p>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.</p>	<p>L'impianto non funziona al primo collaudo. Riesce a recuperare in autonomia le anomalie. È in grado di gestire il funzionamento dell'impianto.</p>	<p>L'impianto funziona al primo tentativo e ne sa gestire eventuali anomalie e/o guasti, e ne sa implementare delle modifiche.</p>	
<p>Cablaggio e configurazioni</p> <p>30%</p>	<p>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.</p>	<p>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.</p>	<p>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.</p>	<p>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.</p>	
<p>Documentazione tecnica</p> <p>20%</p>	<p>Non fornisce la documentazione tecnica richiesta. Fornisce una documentazione tecnica molto incompleta. I tempi di consegna non sono stati rispettati.</p>	<p>Fornisce una documentazione tecnica non completa e/o con mancanze e/o errori di logica rilevanti.</p>	<p>Fornisce una documentazione tecnica completa con piccole mancanze e/o errori superficiali, rispettando i tempi di consegna.</p>	<p>Fornisce una documentazione tecnica completa e corretta, rispettando i tempi di consegna.</p>	
<p>Tempo di esecuzione</p>	<p>Tempo di esecuzione non rispettato: Vengono tolti 10 centesimi sul voto finale del collaudo</p>			<p>Tempo di esecuzione rispettato: La valutazione è quella ottenuta con il collaudo</p>	

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.

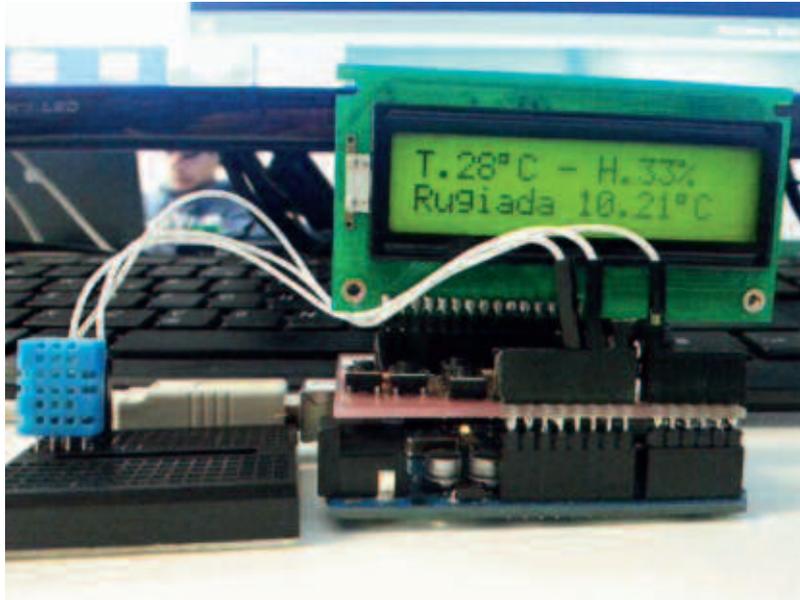
(Segue)

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)

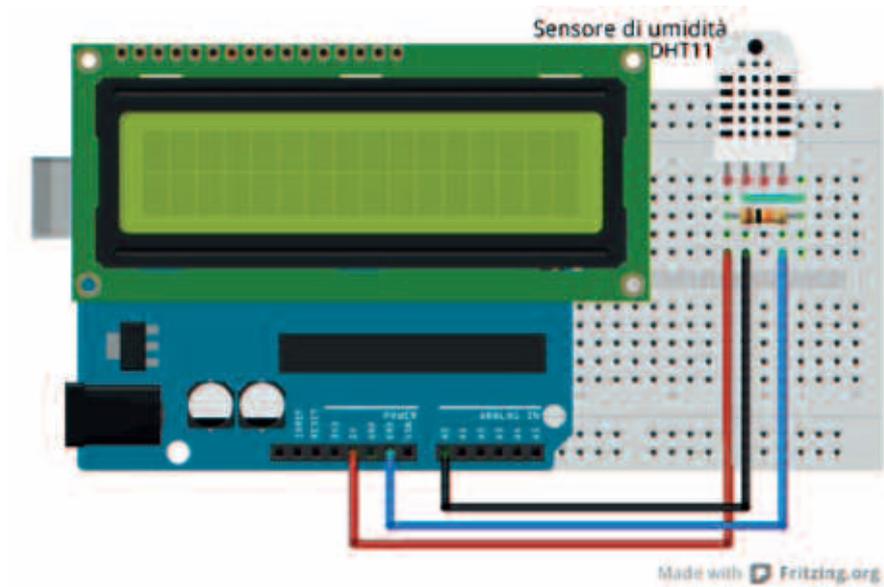
Risorse umane <ul style="list-style-type: none">• interne• esterne	<i>Formatore dell'area professionale:</i> segue lo svolgimento dell'UdA in laboratorio, intervenendo prontamente e correggendo costantemente eventuali difformità. Verifica il corretto utilizzo degli strumenti di verifica ed autovalutazione. 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 ragguagli 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

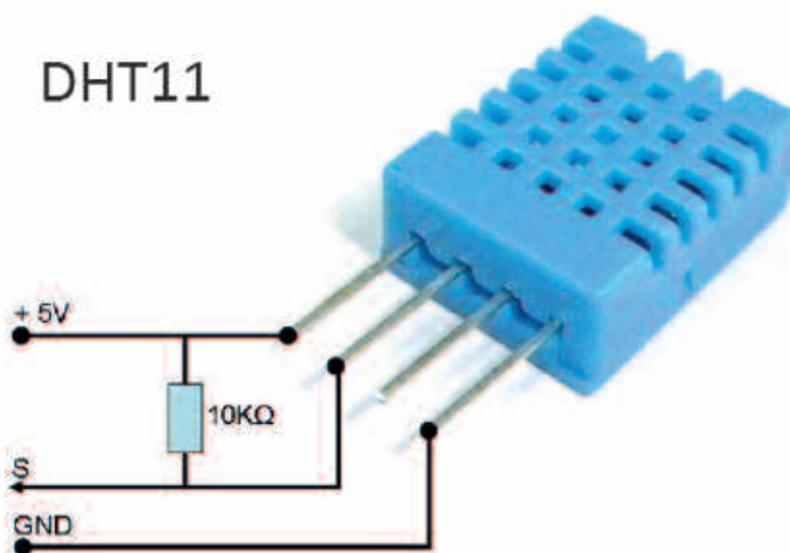
Campo di misura umidità: 20-80% con precisione del 5%

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 della 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	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 <ul style="list-style-type: none"> • assi culturali • professionali • cittadinanza 	Compiere azioni consapevoli in relazione alla sicurezza in ambito lavorativo e alla tutela dell'ambiente e del paesaggio. Applicare concretamente principi di lavoro stereotipati, assumendo un atteggiamento responsabile nei confronti del gruppo di lavoro di appartenenza. Conoscere tutti gli aspetti ambientali legati al settore della frigoria. Conoscere caratteristiche e proprietà degli F-gas. Studiare la normativa e la simbologia tecnica specifica del settore. Utilizzare correttamente la terminologia tecnica del settore. Utilizzare i mezzi informatici per stendere una relazione tecnica relativamente a quanto si prevede di realizzare in laboratorio. Permettere agli allievi di riportare in campo pratico le nozioni apprese nella parte teorica. Responsabilizzare gli allievi nelle attività operative in funzione delle indicazioni ricevute da un tecnico esperto. Eseguire le verifiche tecniche tipiche degli impianti di frigoria.	
	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. Riconoscere la classificazione degli F-gas, facendo riferimento alle loro caratteristiche fisiche ed alle corrette procedure di stoccaggio.	I termini tecnici ed i materiali utilizzati nel campo della frigoria. La struttura e le corrette modalità di esecuzione di una relazione tecnica. L'utilizzo del dizionario e dei glossari tecnici. Redazione di testi tecnici. Studio delle caratteristiche e delle proprietà fisico-chimiche degli F-gas. Approfondimento dei temi legati alla sostenibilità ambientale, al protocollo di Montreal ed al protocollo di Kyoto. Approfondimento della parte legislativa legata alla corretta manipolazione ed allo stoccaggio degli F-gas.
	<i>Area professionale</i>	
	Conoscere i rischi correlati all'ambiente di lavoro. Riconoscere elementi di rischio ambientale. Fornire agli allievi competenze nell'ambito della frigoria e della manipolazione e stoccaggio degli F-gas. Adottare comportamenti adeguati alle norme antinfortunistiche. Riconoscere le caratteristiche e utilizzare correttamente le varie attrezzature del laboratorio termoidraulico. Riconoscere le caratteristiche generali dei materiali utilizzati.	I principali rischi ambientali in ambito lavorativo. I rischi specifici nel settore della frigoria. Le normative specifiche di settore. Utilizzo dei principali dispositivi di protezione individuale. Redazione di relazione tecnica a preventivo. Studio delle attrezzature utilizzate in ambito frigorifero. Modi corretti di operare per realizzare il vuoto all'interno di un impianto e procedere al suo caricamento.

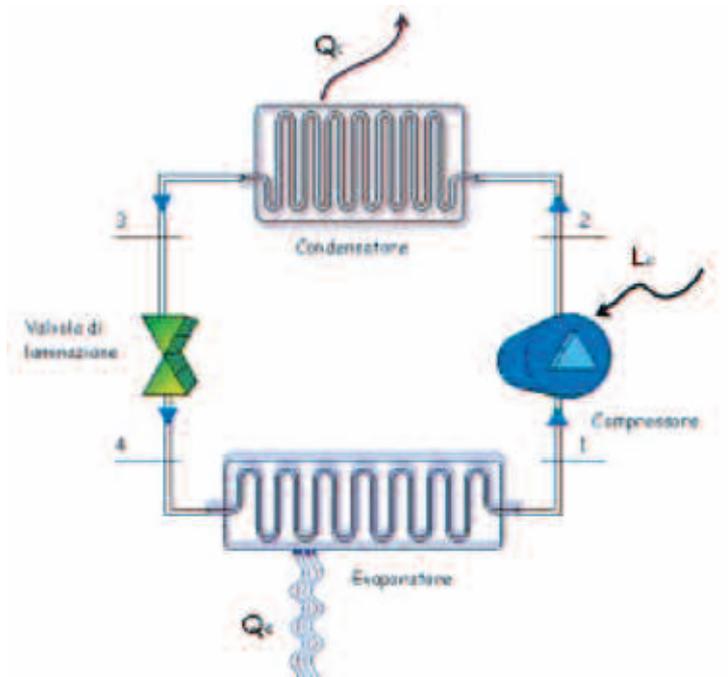
(Segue)

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.

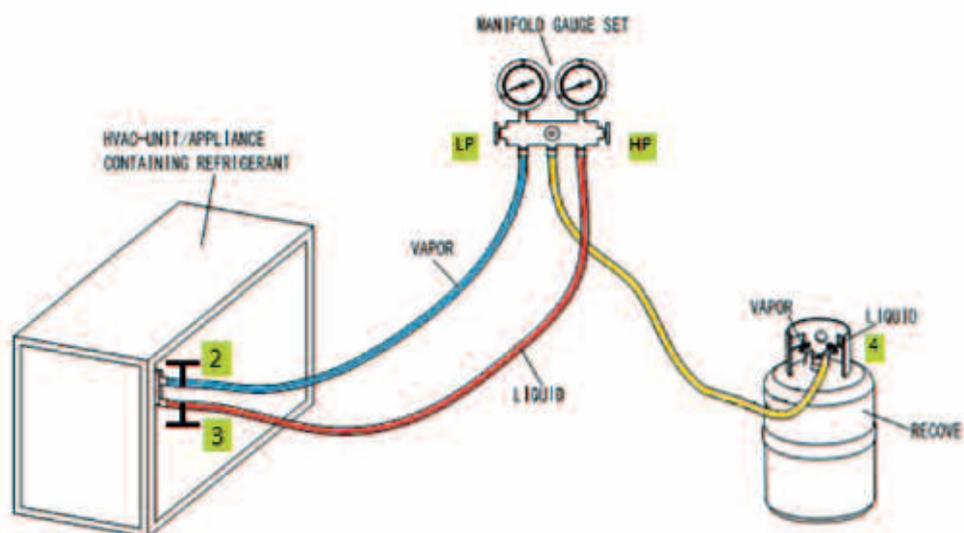
(Segue)

Strumenti	Materiali di supporto. Postazioni in aula informatica (1 per allievo). Schemi frigoriferia (Allegati 1 e 2). Postazione in laboratorio energie rinnovabili/frigoriferia 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'aiuto 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

<i>N</i>	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).

CNOSFAP

1) Unità di apprendimento classe IV

Denominazione	Costruzione lampioncino fotovoltaico.	
Compito - prodotto	1. Costruzione impianto ad isola in CC in grado di alimentare in autonomia lampade a LED con corretta sequenza giorno/notte. 2. Relazione tecnica. 3. Relazione finale.	
Competenze mirate <ul style="list-style-type: none"> • <i>assi culturali</i> • <i>professionali</i> • <i>cittadinanza</i> 	Responsabilizzare gli allievi nelle attività operative in funzione delle indicazioni ricevute da un tecnico esperto. Relazionarsi e collaborare con gli altri. Riuscire a tradurre uno schema in realizzazione pratica, applicando correttamente le norme antinfortunistiche. Eseguire una relazione tecnica preventiva inerente i passaggi da eseguire per la realizzazione dei collegamenti ed i materiali da utilizzare. Costruire e cablare correttamente un piccolo impianto fotovoltaico ad isola in CC. 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. Eseguire una relazione a consuntivo da cui emergano le difficoltà emerse durante l'installazione. Proporre soluzioni adeguate al miglioramento dell'opera portata a termine. Suggestire soluzioni tecniche per la realizzazione di manutenzioni ordinarie programmate.	
	Abilità	Conoscenze
<i>Assi culturali</i>		
Arricchire il proprio vocabolario con termini appropriati alle situazioni da descrivere. Utilizzare il linguaggio tecnico corretto per la redazione di una relazione, gestendo adeguatamente l'uso di vocaboli in lingua straniera. Applicare regole matematiche confrontando quote, livelli, tolleranze. Individuare l'incertezza associata ad una misura. Utilizzare il mezzo informatico per rappresentare graficamente oggetti e per redigere testi. Eseguire calcoli di tipo progettuale, dimensionando correttamente i dispositivi elettrici di produzione, accumulo e consumo. Utilizzare software specifici per la progettazione fotovoltaica.	I principali termini tecnici del settore fotovoltaico. La corretta redazione di una relazione tecnica utilizzando in maniera appropriata i termini specifici in lingua italiana e straniera. I principi di calcolo utilizzati nelle fasi di progettazione (dimensionamenti e verifiche). 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, la progettazione ed il dimensionamento degli impianti fotovoltaici.	
<i>Area professionale</i>		
Applicare concetti di base di progettazione elettrica, sviluppando spirito critico e proponendo soluzioni alternative valide. Eseguire correttamente schemi fotovoltaici in modalità cartacea e digitale. Applicare concetti basilari del campo fotovoltaico durante l'attività laboratoriale.	La progettazione elettrica e fotovoltaica applicata alla realtà: dimensionamento ed efficacia del prodotto in fase di studio e di successiva realizzazione. Redazione di schemi fotovoltaici in formato cartaceo e digitale. Redazione di relazione tecnica preventiva. Utilizzo in sicurezza degli strumenti tipici della professione.	

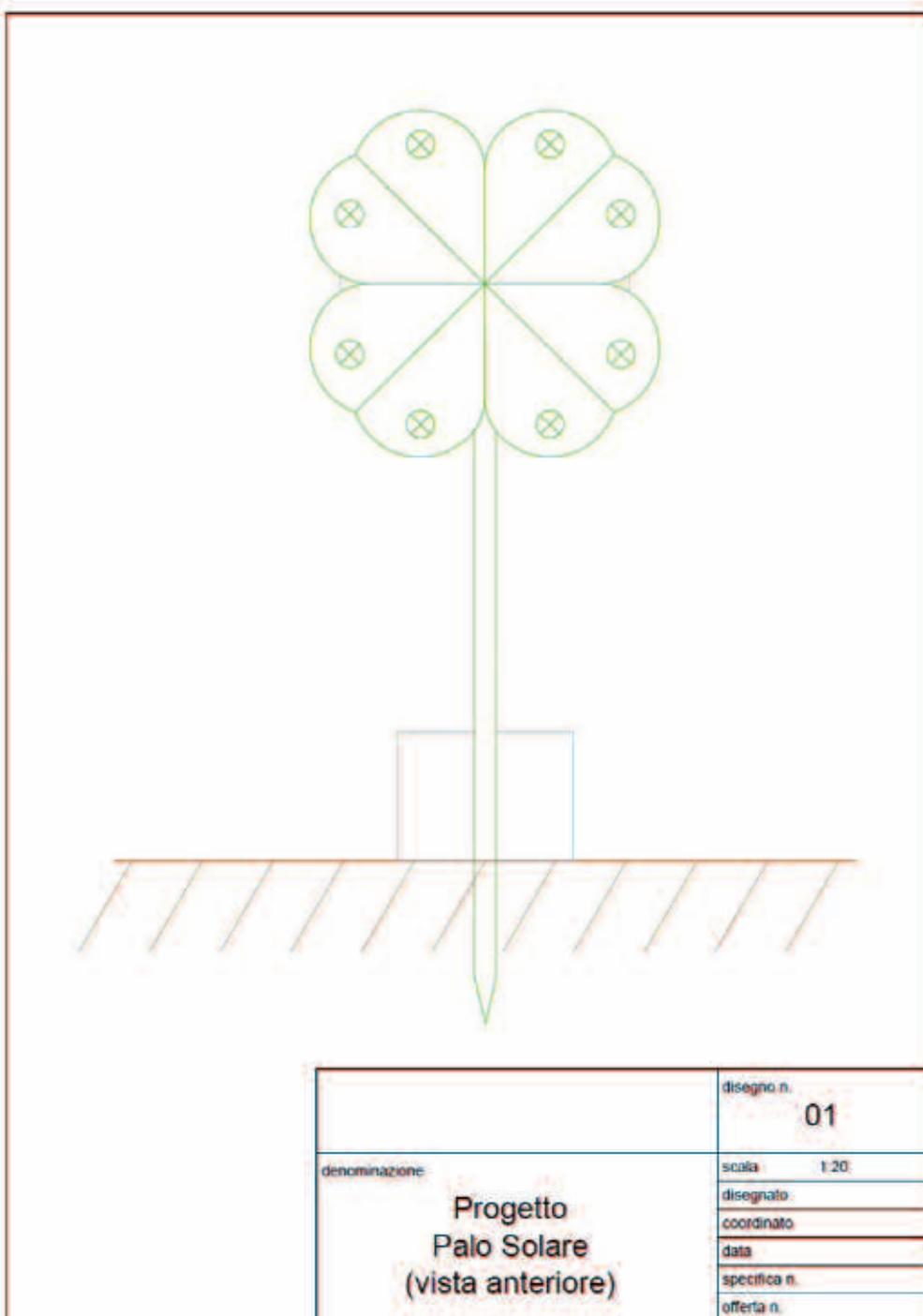
(Segue)

<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>

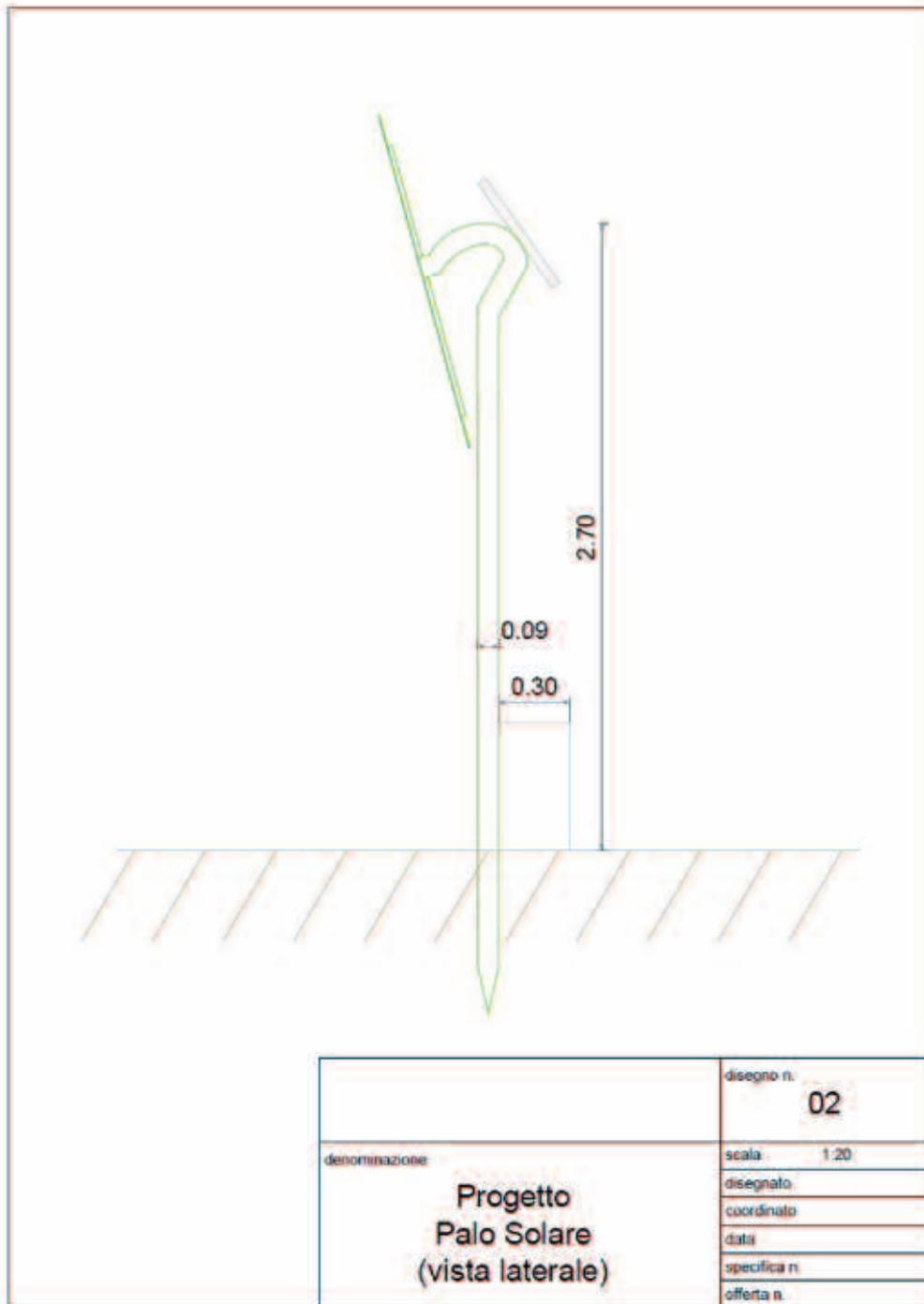
(Segue)

Esperienze attivate	T11: Redazione di relazione finale sul compito svolto, corredata da migliorie 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 predispone 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	1. Impianto ad isola in CC in grado di fornire energia ad un dispositivo alimentatore di tipo elettronico. 2. Relazione tecnica. 3. Relazione finale. <i>Variante dell'UdA precedente nella quale, anziché alimentare dei dispositivi di illuminazione con funzionamento giorno/notte, viene fornita energia ad un alimentatore precablato con uscite USB da utilizzarsi per la ricarica di piccoli dispositivi elettronici.</i>	
Competenze mirate	Responsabilizzare gli allievi nelle attività operative in funzione delle indicazioni ricevute da un tecnico esperto. Collaborare in maniera attiva e propositiva con un gruppo di persone. Tradurre uno schema in realizzazione pratica, applicando correttamente le norme antinfortunistiche. 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. Costruire e cablare correttamente un piccolo impianto fotovoltaico ad isola in CC con funzioni di alimentatore. 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. Eseguire una relazione a consuntivo da cui emergano le difficoltà emerse durante l'installazione. Proporre soluzioni adeguate al miglioramento dell'opera portata a termine. Suggestire soluzioni tecniche per la realizzazione di manutenzioni ordinarie programmate.	
	Abilità	Conoscenze
	<i>Assi culturali</i>	
	Utilizzare il linguaggio tecnico corretto per la redazione di una relazione, gestendo adeguatamente l'uso di vocaboli in lingua straniera. Applicare regole matematiche confrontando quote, livelli e tolleranze. Individuare l'incertezza associata ad una misura. Utilizzare il mezzo informatico per rappresentare graficamente oggetti e per redigere testi. Utilizzare software specifici per la progettazione fotovoltaica. Eseguire calcoli di tipo progettuale, dimensionando correttamente i dispositivi elettrici di produzione, accumulo e consumo.	L'utilizzo appropriato dei termini specifici del settore fotovoltaico in lingua italiana e straniera per la redazione di una relazione tecnica. I principi di calcolo utilizzati nelle fasi di progettazione (dimensionamenti e verifiche). 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, la progettazione ed il dimensionamento degli impianti fotovoltaici.
	<i>Area professionale</i>	
	Applicare concetti di base di progettazione elettrica proponendo soluzioni alternative valide. Eseguire correttamente schemi fotovoltaici in modalità cartacea e digitale.	La progettazione elettrica e fotovoltaica specifica: dimensionamento ed efficacia del prodotto in fase di studio e di successiva realizzazione. Redazione di schemi fotovoltaici in formato cartaceo e digitale.

(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	<p>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</p>
Metodologia	<p>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.</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> 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.</p>
Strumenti	<p>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).</p>
Valutazione	<p>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.</p>

Allegato 1

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



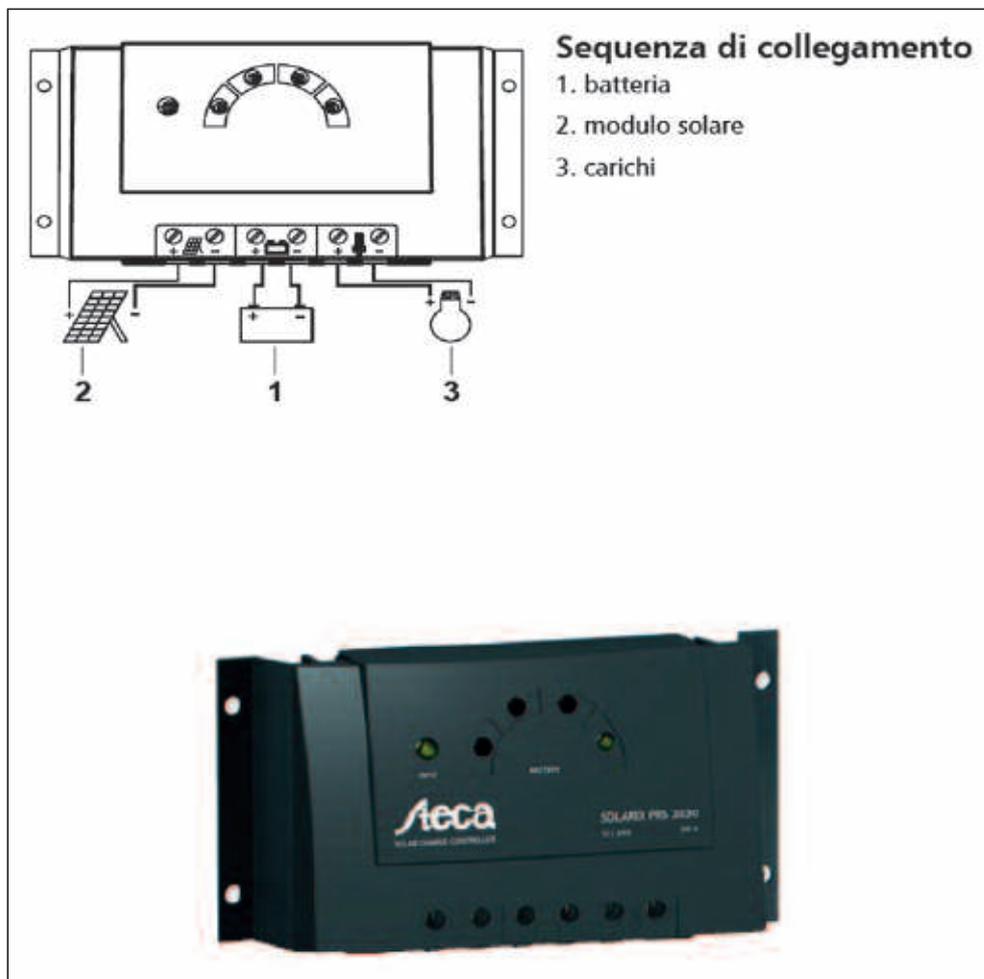
Allegato 2

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

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

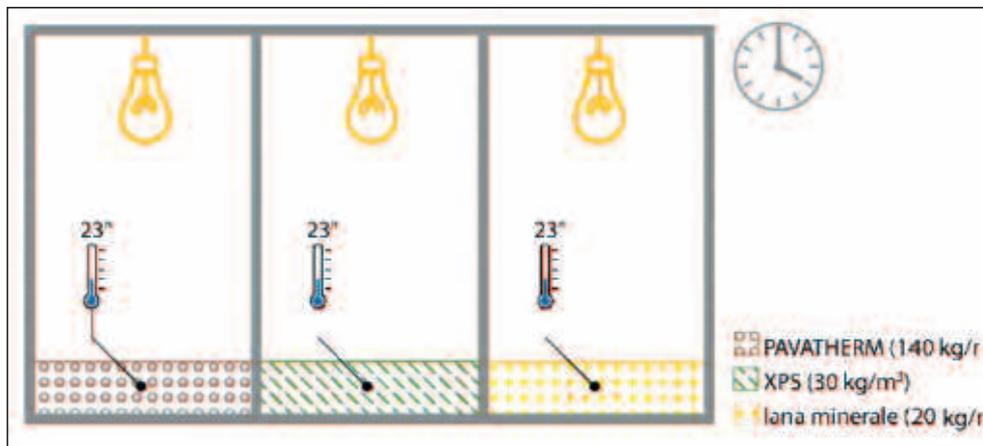
(Segue)

Abilità	Conoscenze
<i>Area professionale</i>	
<p>Leggere e realizzare lo schema elettrico di montaggio. Distinguere i singoli componenti riconoscendo le loro caratteristiche e la loro funzione.</p> <p>Analizzare e comprendere le schede tecniche dei prodotti e materiali oggetto del test di verifica (materiali isolanti).</p> <p>Eseguire le misurazioni utilizzando gli strumenti di misura installati.</p> <p>Analizzare e interpretare le misurazioni effettuate. Confrontare i differenti test effettuati.</p> <p>Elaborare una relazione tecnica conclusiva.</p>	<p>Corretta esecuzione e interpretazione delle misure di temperatura.</p> <p>Analisi delle grandezze misurate e correlazione con le proprietà dei materiali isolanti utilizzati, applicati in particolari condizioni di utilizzo.</p> <p>Analisi dei possibili campi di applicazione dei materiali isolanti oggetto di confronto sulla base dei dati emersi dalla prova.</p> <p>Struttura e proprietà di una relazione tecnica.</p>
<i>Cittadinanza</i>	
<p>Conoscere il significato dei termini fondamentali legati alla comunità professionale di riferimento.</p> <p>Sviluppare la consapevolezza di operare in un ambiente professionale.</p> <p>Confrontare i risultati e le misurazioni effettuate.</p>	<p>Corretta comunicazione in ambito professionale e corretto utilizzo dei termini tecnici.</p> <p>Sviluppo del senso critico e della responsabilità del proprio operato.</p>
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	<p>T1: Presentazione del lavoro da svolgere</p> <p>T2: Studio e preparazione degli schemi e della componentistica necessaria per realizzare il box di simulazione</p> <p>T3: Redazione di relazione tecnica preventiva</p> <p>T4: Ricerca di mercato (mediante ricerca attiva di informazioni sul Web) della disponibilità dei principali componenti utilizzati</p> <p>T5: Controllo delle apparecchiature da installare</p> <p>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</p> <p>T7: Programmazione del dispositivo realizzato</p> <p>T8: Verifica di funzionamento del dispositivo</p> <p>T9: Confronto e interpretazione delle misurazioni effettuate e analisi delle proprietà dei materiali testati</p> <p>T10: Stesura relazione descrittiva del sistema realizzato con supporto informatico</p> <p>T11: Valutazione finale</p>

(Segue)

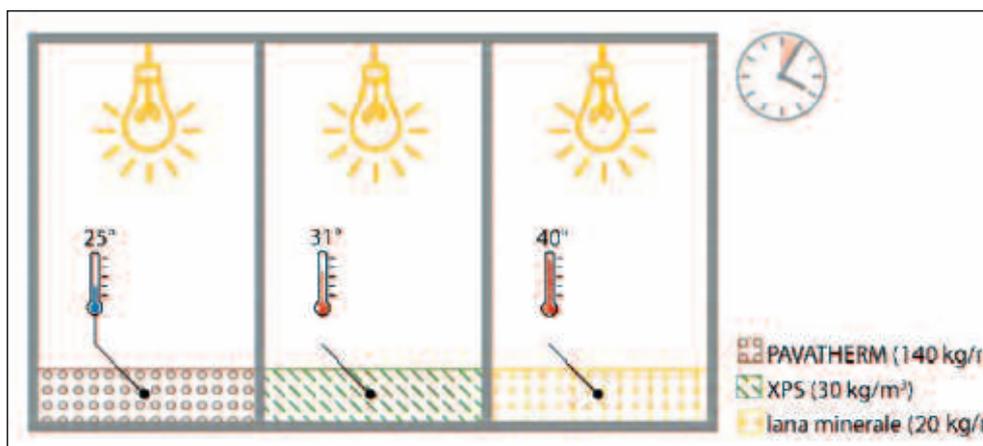
Metodologia	Lavoro individuale e di squadra. Interazione con docenti/formatori delle diverse aree. Attività preparatoria in aula e laboratorio informatico. Attività operativa in laboratorio elettronico. Verifica qualitativa e funzionale del lavoro eseguito.
Risorse umane • interne • esterne	<i>Formatori 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/>)

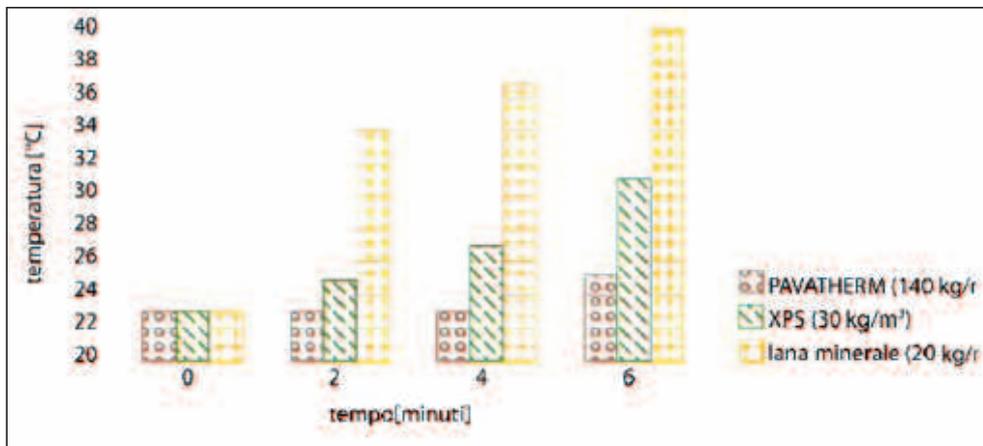


Misurazione della temperatura del materiale dopo essere stato esposto alla radiazione infrarossa per intervallo di tempo di 6 minuti.

(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).

(Fonte: <http://naturaliabau.wordpress.com/2010/04/07/coibentazione/>)

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. 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. 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)

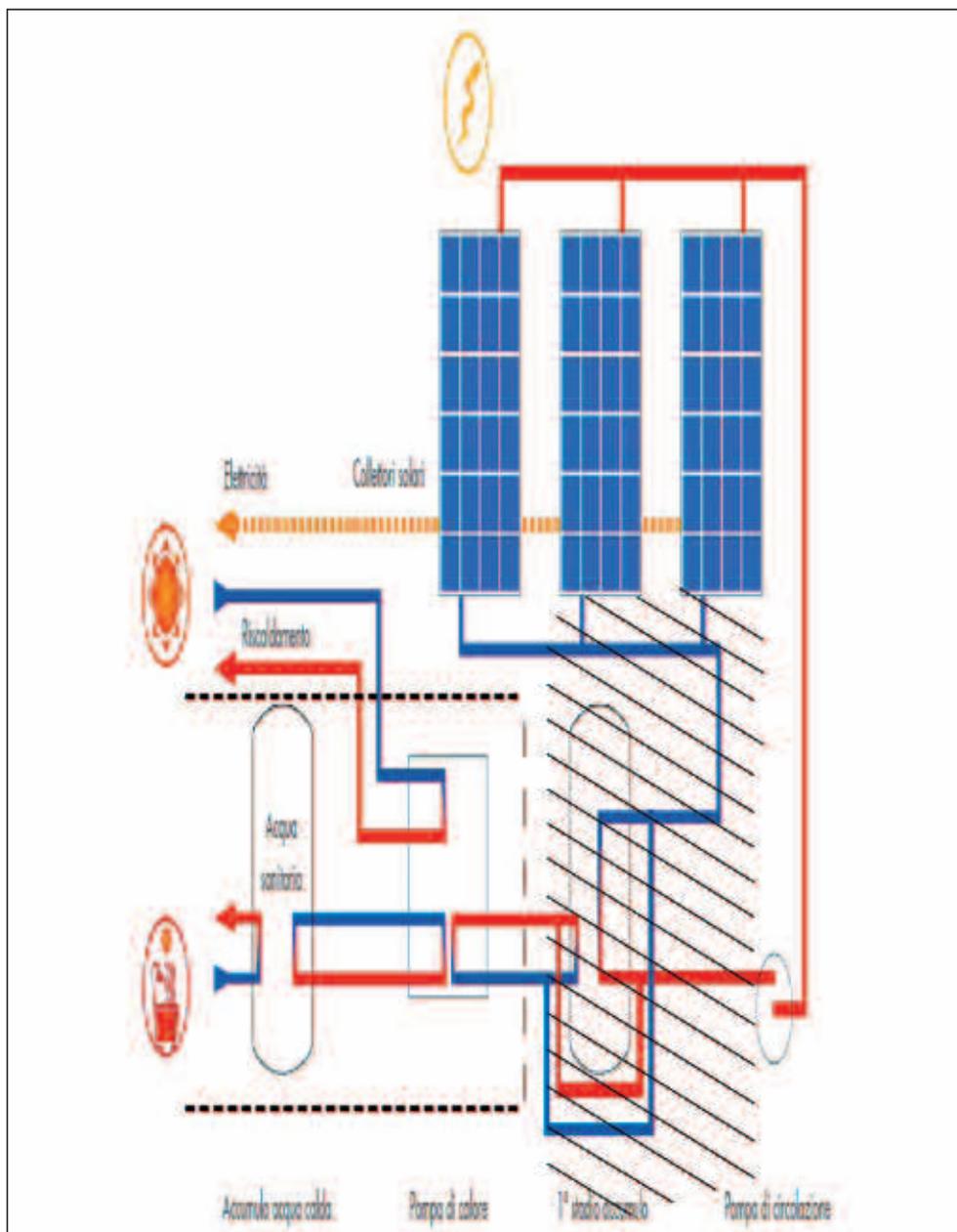
Abilità	Conoscenze
<i>Area professionale</i>	
<p>Eseguire la connessione elettrica ed idraulica di più parti componenti l'impianto, conoscendo le caratteristiche dei materiali utilizzati. Eseguire verifiche tecniche conclusive. Svolgere prove tecniche sul manufatto seguendo le indicazioni del docente esperto in laboratorio.</p>	<p>La corretta esecuzione delle verifiche tecniche di un impianto termo fotovoltaico. 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. Imparare a collaborare. Acquisire capacità di leadership.</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 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 termo 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 T2: Studio degli schemi della componentistica fotovoltaica ed idraulica (rif. Allegati 1 e 2) T3: Redazione di relazione tecnica a preventivo T4: Suddivisione della classe in gruppi che lavoreranno alternandosi tra l'impianto ed il lavoro in aula e/o laboratorio informatico T5: Presa visione e 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 T11: Svolgimento di esperimenti in diverse condizioni ambientali e di funzionamento dell'impianto. 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	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	<p>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.</p>
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 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.</p>
Strumenti	<p>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 solarimetro). Strumentazioni di misura e verifica termoidraulica.</p>
Valutazione	<p>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.</p>

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

- 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 I_{dn} 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.

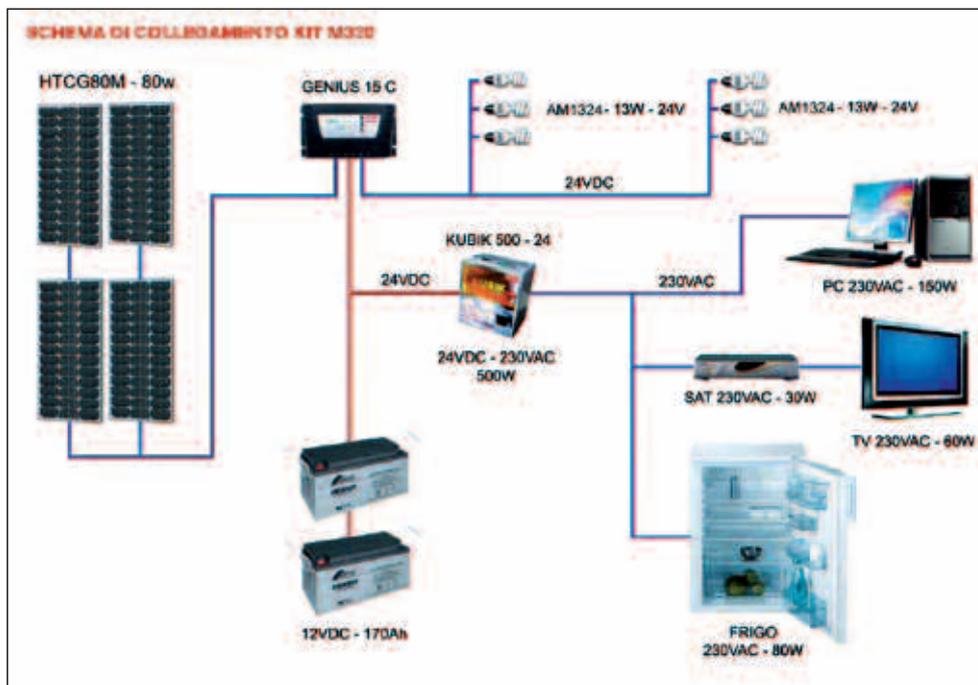
5. Documentazione allegata.

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 EOF			
	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>				

<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>	<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. - 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. 	<p style="text-align: center;">CONOSCENZE</p> <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 prevenzione e protezione. - Problematiche riscontrabili e regolamenti da seguire per lo smaltimento e lo stoccaggio dei rifiuti afferenti ai settori di riferimento. - 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.
<p style="text-align: center;">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:
1. Eseguire un'accurata analisi dell'ambiente di lavoro ed una corretta e puntuale valutazione dei potenziali rischi per la salute.	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.	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.	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.	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.
2. Identificare le metodologie necessarie per la prevenzione degli infortuni utilizzando gli strumenti specifici di protezione.	Utilizza correttamente i DPI forniti dai responsabili per la sicurezza.	Sceglie ed utilizza con correttezza i DPI necessari alla mansione da svolgere.	Sceglie ed utilizza i DPI appropriati alla mansione da svolgere.	Sceglie in autonomia ed utilizza correttamente i DPI necessari allo svolgimento della propria mansione.
3. Riconoscere ed interpellare le figure preposte alla sicurezza all'interno del cantiere e della propria struttura aziendale.	Mantiene un comportamento adeguato alle potenziali situazioni di rischio nelle quali si può trovare durante l'attività lavorativa.	Mantiene un comportamento appropriato alle potenziali situazioni di rischio nelle quali si può trovare durante l'attività lavorativa.	Mantiene un comportamento appropriato alle potenziali situazioni di rischio nelle quali si può trovare durante l'attività lavorativa.	Adotta e mantiene comportamenti conformi ai rischi riscontrabili durante lo svolgimento della propria mansione.
	Riconosce le potenziali situazioni di rischio e pericolo per se stesso e per i colleghi durante lo svolgimento dell'attività lavorativa.	Riconosce le potenziali situazioni di rischio e pericolo per se stesso e per i colleghi durante lo svolgimento dell'attività lavorativa.	Riconosce le potenziali situazioni di rischio e pericolo per se stesso e per i colleghi durante lo svolgimento dell'attività lavorativa.	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.

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>ABILITÀ</p>	<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. - Applicare tecniche oggettive di rilevazione della soddisfazione finale del cliente, sia in relazione al servizio offerto che alla qualità del lavoro svolto. - 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. - Effettuare in particolare la valutazione tecnica dell'operato che ha generato reclamo o interventi di riparazione in garanzia anzitempo. - Conoscere adeguatamente la realtà tecnologica ed organizzativa dell'azienda di appartenenza. 	<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 frigoriferia 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. - Tecniche di utilizzo del mezzo informatico per la preventivazione. - Tecniche di utilizzo del mezzo informatico per la bolettazione 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.
	<p>CONOSCENZE</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.				
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 EQF			
	1	2	3	4
<p>1. Coinvolgere il cliente per sondare e soddisfare le sue reali esigenze.</p> <p>2. Guidare il cliente verso soluzioni che coniughino l'aspetto economico con il risultato operativo desiderato, creando un clima di reciproca stima.</p> <p>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.</p>	<p>Se supportato da un esperto:</p> <p>Sostiene un colloquio a carattere tecnico con il cliente non riuscendo però a cogliere le esigenze né a fornire soluzioni adeguate.</p> <p>Fornisce soluzioni generiche non attinenti alle richieste del cliente.</p>	<p>Seguendo le indicazioni di un esperto:</p> <p>Sostiene un colloquio a carattere tecnico con il cliente riuscendo in parte a cogliere le esigenze ed a fornire alcune soluzioni adeguate.</p> <p>Fornisce soluzioni di base solo in parte attinenti alle richieste del cliente.</p> <p>Gestisce a fatica le criticità conoscendo solo in parte la problematica in analisi, riuscendo comunque a portarla a buon fine.</p>	<p>Autonomamente ed adattandosi alle circostanze:</p> <p>Sostiene un colloquio a carattere tecnico con il cliente riuscendo a cogliere le esigenze ed a fornire soluzioni adeguate.</p> <p>Fornisce soluzioni attinenti alle richieste del cliente, proponendo soluzioni tecniche valide ed attuali.</p> <p>Gestisce le criticità conoscendo in buona parte la problematica in analisi, riuscendo a portarla a buon fine.</p>	<p>Assumendo responsabilità per la valutazione dei problemi e proponendo soluzioni:</p> <p>Sostiene un colloquio a carattere tecnico anche con il cliente preparato, riuscendo a cogliere le esigenze ed a fornire soluzioni adeguate.</p> <p>Fornisce soluzioni attinenti alle richieste del cliente, proponendo soluzioni tecniche valide ed attuali e fornendo spiegazioni a carattere tecnico.</p> <p>Gestisce le criticità conoscendo la problematica in analisi riuscendo a risolverla con disinvoltura e spirito collaborativo nei confronti del cliente.</p>

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.		
<p>ABILITÀ</p> <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. 	<p>CONOSCENZE</p>	<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.

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>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>Se supportato da 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 ed aggiornare 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>	
<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>				

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.		
ABILITÀ	<ul style="list-style-type: none"> - 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. - 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. - 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. - Suggestire 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"> - 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.
		CONOSCENZE

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				
Indicatori/Evidenze				
Livelli di padronanza EQF				
	1	2	3	4
1. Leggere ed interpretare correttamente un progetto per eseguirne l'installazione, utilizzando lo stesso per fornire indicazioni operative ai colleghi di lavoro.	Se supportato da un esperto: 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 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 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.				
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.				
Fonti di legittimazione: standard professionali IeFP				
Indicatori/Evidenze				
Livelli di padronanza EQF				
	1	2	3	4
1 Leggere un progetto o una planimetria individuando sul campo le migliori soluzioni per una installazione economica e poco invasiva nei confronti della struttura.	Se supportato da un esperto: Riesce a consultare un progetto ed un elaborato planimetrico distinguendo le diverse parti ma con difficoltà.	Seguendo le indicazioni di un esperto: Riesce a consultare un progetto ed un elaborato planimetrico distinguendo le diverse parti in modo abbastanza preciso.	Autonomamente ed adattandosi alle circostanze: Riesce a consultare un progetto ed un elaborato planimetrico distinguendo le diverse parti in modo preciso e sicuro.	Assumendo responsabilità per la valutazione dei problemi e proponendo soluzioni: Riesce a consultare un progetto ed un elaborato planimetrico distinguendo le diverse parti in modo preciso e sicuro; fornisce dettagli e rileva problematiche.
2 Applicare correttamente le nozioni teoriche per agire sulla struttura edilizia a seconda del materiale e dell'isolante di cui è costituito, permettendo il ripristino completo al termine dell'installazione dell'impianto.	Agisce sulla struttura edilizia modificandola per eseguire l'installazione dell'impianto tecnologico ma il ripristino finale presenta difetti e carenze qualitative e prestazionali.	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.	Agisce sulla struttura edilizia modificandola per eseguire l'installazione dell'impianto tecnologico ed il ripristino finale non presenta difetti e carenze qualitative e prestazionali.	Agisce sulla struttura edilizia modificandola per eseguire l'installazione dell'impianto tecnologico ed il ripristino finale non presenta discontinuità rispetto alla costruzione originale.
3 Padroneggiare le conoscenze sui principali protocolli costruttivi e sulle tecniche di analisi e diagnosi delle dispersioni energetiche in campo edilizio.	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.	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.	Conosce i protocolli costruttivi e riesce a fornire una loro descrizione in maniera chiara e concisa; conosce e descrive le tecniche diagnostiche relative alle dispersioni energetiche in edilizia.	Conosce i protocolli costruttivi e riesce a fornire una loro descrizione in maniera chiara e concisa; conosce, descrive e sa applicare le tecniche diagnostiche relative alle dispersioni energetiche in edilizia.

Competenza 7: Effettuare le verifiche tecniche di corretto funzionamento dell'impianto predisponendo e compilando la documentazione richiesta.		
<p>– Identificare le modalità e le sequenze di svolgimento delle operazioni di verifica funzionale dell'impianto e dei suoi componenti.</p> <p>– Curare la sicurezza delle operazioni di verifica per eseguirle senza rischi per le persone e l'ambiente.</p> <p>– Utilizzare la corretta strumentazione necessaria per le verifiche dei parametri elettrici.</p> <p>– Utilizzare la corretta strumentazione per eseguire le verifiche dei parametri tipici della parte termoidraulica.</p> <p>– Individuare le corrette metodologie per l'analisi degli esiti del collaudo.</p> <p>– Individuare le parti dell'impianto al di fuori dei parametri di funzionamento.</p> <p>– Catalogare e rielaborare i dati delle difettosità tramite mezzi informatici utilizzando i software corretti.</p> <p>– Applicare metodiche e tecniche di taratura e regolazione.</p> <p>– Verificare la possibilità di modifica ed adattamento dell'impianto per riportarlo nei parametri corretti.</p> <p>– Applicare le corrette tecniche di manutenzione programmata dell'impianto tecnologico.</p> <p>– Redigere in maniera corretta il libretto d'impianto per la parte elettrica.</p> <p>– Redigere in maniera corretta il libretto d'impianto per la parte termoidraulica e di frigoria.</p> <p>– Compilare esaustivamente la dichiarazione di conformità dell'impianto tecnologico, distinguendo chiaramente i parametri a carattere elettrico da quelli termoidraulici.</p> <p>– Stilare report di intervento sulle anomalie e registrarli correttamente.</p> <p>– Rilasciare documentazione tecnica per la richiesta di eventuali incentivi a norma di Legge.</p>	<p>CONOSCENZE</p>	<p>– Le grandezze fisiche fondamentali tipiche del campo elettrico.</p> <p>– Le grandezze fisiche tipiche del campo termoidraulico, e della frigoria.</p> <p>– Strumenti di misura e verifica per impianti elettrici e termoidraulici.</p> <p>– Componenti fondamentali degli impianti elettrici e di building automation.</p> <p>– Componenti fondamentali degli impianti termoidraulici e dei principi della combustione.</p> <p>– Parti fondamentali di un impianto di refrigerazione o pompa di calore.</p> <p>– Principali normative afferenti le verifiche tecniche sugli impianti tecnologici.</p> <p>– Principali indicazioni comunitarie atte a favorire il Protocollo di Kyoto ed il Protocollo di Montreal per gli impianti tecnologici (sistemi di incentivazione).</p> <p>– Modalità di integrazione tra un impianto tecnologico e di building automation con un impianto preesistente.</p> <p>– Le principali tecniche operative di manutenzione degli impianti tecnologici.</p> <p>– Modalità e procedure per la messa in sicurezza, prove di tenuta ed eventuale ripristino di un impianto di refrigerazione o a pompa di calore.</p> <p>– Modulistica e corretta compilazione di documentazione tecnica.</p> <p>– Utilizzo di software specifici per la catalogazione e la rielaborazione dati.</p> <p>– I principali libretti a bordo macchina negli impianti tecnologici.</p> <p>– Corretta compilazione della dichiarazione di conformità negli impianti tecnologici.</p> <p>– Efficace segnalazione e catalogazione delle verifiche fuori parametro.</p>
<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 EQF			
	1	2	3	4
1. Applicare correttamente tecniche di misura con gli strumenti adatti al tipo di impianto da verificare.	Se supportato da un esperto: Esegue le misurazioni con molta imprecisione, non riesce ad individuare correttamente eventuali anomalie nell'impianto.	Seguendo le indicazioni di un esperto: Esegue le misurazioni con alcune imprecisioni, individua eventuali anomalie ma non fornisce informazioni esaustive per la loro elaborazione.	Autonomamente ed adattandosi alle circostanze: Esegue le misurazioni senza imprecisioni, individua eventuali anomalie e fornisce informazioni esaustive per la loro elaborazione.	Assumendo responsabilità per la valutazione dei problemi e proponendo soluzioni: Esegue le misurazioni senza imprecisioni, individua eventuali anomalie ed esegue personalmente la loro elaborazione.
2. Individuare i guasti o i malfunzionamenti nell'impianto utilizzando i dati misurati, registrati e catalogati e fornire le indicazioni per le necessarie riparazioni.	Gestisce i dati raccolti con difficoltà non riuscendo a collegare causa ed effetto, non è in grado di fornire indicazioni per le riparazioni.	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.	Gestisce i dati raccolti senza difficoltà e riesce a collegare causa ed effetto, è in grado di fornire indicazioni per le riparazioni necessarie.	Gestisce i dati raccolti senza difficoltà e riesce a collegare causa ed effetto, è in grado di fornire indicazioni certe per le riparazioni necessarie.
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.	La documentazione è parziale ed incompleta, risente di errori concettuali. Non riesce a corredare l'impianto di documentazione aggiuntiva.	La documentazione è completa, ma risente di alcuni errori concettuali. Riesce a corredare l'impianto di documentazione aggiuntiva ma in maniera incompleta.	La documentazione è completa e priva di errori. Riesce a corredare l'impianto di documentazione aggiuntiva in maniera completa e corretta.	La documentazione è completa e priva di errori. Riesce a corredare l'impianto di documentazione aggiuntiva in maniera completa, corretta e ricca di informazioni.

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 CCIAA 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://eur-lex.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://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:153:0001:0012:it:PDF> Direttiva 2010/30/UE.
- <http://eur-lex.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://eur-lex.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.energiaenergetica.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-aYtSFfFXmGiAzFdM1ElKvK/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 europa com2005_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-fiscalità-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-as-soelettrica> (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-aspetta-la-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.iefc.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.legambiente scuolaformazione.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).

Allegati

- **Allegato 1:** La gestione sostenibile delle case salesiane
(a cura di *Schneider Electric*)
- **Allegato 2:** Fac-simile del modulo di attestazione del diploma professionale.
- **Allegato 3:** “Open Day. Un giorno insieme...all’energia”: una proposta per illustrare ciò che facciamo nei nostri Centri.

Allegato 1

La gestione sostenibile delle case salesiane

a cura di Schneider Electric

Prefazione²³

Le recenti Direttive Europee legate al campo energetico, citate nel capitolo precedente, sottolineano l'importante ruolo dell'Ente pubblico quale riferimento nel campo dell'informazione e della educazione al risparmio energetico. In particolare, "il settore pubblico costituisce uno strumento importante per stimolare la trasformazione del mercato verso prodotti, edifici e servizi più efficienti, nonché per indurre cambiamenti di comportamento dei cittadini e delle imprese relativamente al consumo di energia. Inoltre, la diminuzione del consumo di energia grazie a misure che permettono di migliorare l'efficienza energetica può liberare risorse pubbliche da destinare ad altri fini. Gli enti pubblici a livello nazionale, regionale e locale dovrebbero svolgere un ruolo esemplare in materia di efficienza energetica. [...] È opportuno che gli Stati membri incoraggino i comuni e altri enti pubblici ad adottare piani di efficienza energetica integrati e sostenibili che abbiano obiettivi chiari, a coinvolgere i cittadini nella loro elaborazione e attuazione e a informare adeguatamente i cittadini in merito ai contenuti e ai progressi nel raggiungimento degli obiettivi. Tali piani possono comportare risparmi considerevoli di energia, soprattutto se attuati mediante sistemi di gestione dell'energia che consentano agli enti pubblici interessati di gestire meglio il loro consumo di energia. È opportuno incoraggiare lo scambio di esperienze tra città e altri enti pubblici sulle esperienze più innovative" (fonte Direttiva 2012/27/UE, premessa 15/18). Un esempio virtuoso in tal senso è il Patto dei Sindaci, ossia il movimento europeo cui hanno aderito numerose autorità locali (in Italia più di 1400 comuni hanno sottoscritto il Patto), che si pone l'obiettivo di sostenere pienamente le azioni in materia di sviluppo e crescita sostenibile portate avanti dalla UE. "Al di là del risparmio energetico, i risultati delle azioni dei firmatari sono molteplici: la creazione di posti di lavoro stabili e qualificati non subordinati alla delocalizzazione; un ambiente e una qualità della vita più sani; un'accresciuta competitività economica e una maggiore indipendenza energetica. Queste azioni vogliono essere esemplari per gli altri, in modo particolare con riferimento agli "Esempi di eccellenza", una banca dati di buone prassi creata dai

²³ Luca Malavolta

firmatari del Patto. Il Catalogo dei Piani d'azione per l'energia sostenibile è un'altra eccezionale fonte d'ispirazione, in quanto mostra a colpo d'occhio gli ambiziosi obiettivi fissati dagli altri firmatari e le misure chiave che questi hanno identificato per il loro raggiungimento" (fonte: <http://www.pattodeisindaci.eu>, 06/06/2014).

Esiste una profonda comunanza tra la responsabilità dell'Ente Pubblico nel sostenere la politica europea di crescita e sviluppo sostenibile e il ruolo chiave giocato dagli Enti privati, quali nel nostro caso l'Opera Salesiana, nel sensibilizzare e trasferire le corrette informazioni in merito alla tematica energetica e ambientale e, più in generale, alla salvaguardia del Creato. Tale ruolo è ancor più accentuato dalla vocazione all'educazione, istruzione e formazione in seno all'Opera stessa. I giovani all'interno della Scuola Salesiana, nel rispetto del principio pedagogico di responsabilità e coinvolgimento, sono stimolati alla partecipazione attiva nella costruzione della propria personalità e nella costruzione della futura società.

La scuola intesa come "ambiente di apprendimento" nella sua accezione di luogo fisico o virtuale, ma anche spazio mentale e culturale, organizzativo ed emotivo/affettivo insieme, gioca un ruolo dominante nel favorire la crescita dei ragazzi. "L'ambiente scolastico abbandona l'accezione corrente di luogo della trasmissione del sapere, separato dai contesti di vita del suo territorio, e recupera l'immagine di luogo di lavoro che garantisce sicurezza a tutti gli attori che operano al suo interno. Questo valore aggiunto dato all'ambiente di lavoro scolastico diventa un'occasione preziosa per puntare più direttamente lo sguardo ai temi della vivibilità, del benessere psico-fisico, del diritto alla sicurezza, dell'assunzione di responsabilità.

Questi nuovi temi che investono la scuola, legati alla sicurezza e alla gestione consapevole delle risorse energetiche, entrano a pieno merito nel progetto educativo: l'edificio scolastico stesso, i suoi spazi, la sua organizzazione possono proporsi come un modello di progettazione ecosostenibile e diventare un laboratorio di educazione all'ambiente "dal vivo". Se l'ecologia è scienza delle relazioni, la scuola "ecologica" è quella che contribuisce a fare luce sulla relazione che esiste tra gli atti quotidiani, la sorgente delle risorse naturali che consumiamo e i rifiuti che produciamo. La scuola diventa in questo modo anche un modello di comunità, come organizzazione e come luogo fisico, i cui attori sono soggetti attivi e responsabili". (fonte: www.indire.it, 30-05-2014).

La tematica della sicurezza e della qualità edilizia degli ambienti scolastici, nel caso ad esempio dell'istruzione pubblica, è spesso relegata a interventi sporadici privi di una programmazione articolata. Non essendo disponibile un'Anagrafe aggiornata dello stato degli immobili scolastici, diventa difficile orientare correttamente gli investimenti. È quanto emerge dal XIV Rapporto di Legambiente sulla qualità dell'edilizia scolastica, delle strutture e dei servizi: il documento fotografa una situazione nazionale caratterizzata da edifici vetusti (il 60% è stato costruito prima del 1974), in cui si evidenzia una situazione di emergenza legata alla necessità d'interventi urgenti di manutenzione e di messa in sicurezza (il 40% circa degli edifici sono costruiti in aree a rischio sismico); d'altro canto emerge una tendenza positiva ad adottare pratiche di risparmio ed efficienza energetica.

Riassumendo, negli edifici salesiani a destinazione formativa, un ambiente sano, sicuro e confortevole dal punto di vista termo-igrometrico, acustico, di qualità dell'aria e dell'illuminazione è determinante per il corretto svolgimento delle attività didattiche e favorisce il processo di apprendimento.

Entrando in merito alla questione energetica, l'adozione di pratiche virtuose volte alla razionalizzazione e riduzione dei propri consumi energetici e di risorse (si pensi ad esempio a interventi sull'involucro edilizio, sugli impianti o anche a iniziative legate alla raccolta differenziata) delinea un percorso "sostenibile" nel rispetto dei principi tracciati dalle direttive Europee e, più in generale, nella consapevolezza che ogni piccola azione umana può contribuire al benessere della collettività, garantisce un miglioramento dei livelli di comfort abitativo a tutti gli utenti e comporta un elevato risparmio economico nella gestione dei beni immobili.

Il successo delle iniziative intraprese non può limitarsi alla realizzazione dello specifico intervento, ma deve coinvolgere tutti gli "attori" che svolgono le attività all'interno di una certa comunità. Si pensi, ad esempio al tema della raccolta differenziata, che tutti possono toccare con mano: se il percorso educativo legato al concetto di rifiuto e al suo corretto smaltimento si limita all'inserimento all'interno degli ambienti scolastici di raccoglitori specifici, senza un'introduzione adeguata alla tematica, i risultati sono di portata limitata; invece, se l'inserimento dei cassonetti è il punto di arrivo di una didattica di avvicinamento e sensibilizzazione alla questione, il successo è sicuramente garantito.

Diverso è il caso degli interventi edilizi o impiantistici sugli edifici, operazioni difficilmente "toccabili con mano", perché caratterizzate da un'elevata complessità operativa e da questioni connesse con la sicurezza nei cantieri di lavoro. In tal caso, vista la componente professionale nei percorsi educativi salesiani, possono essere attivati dei cantieri-scuola, progettati *ad hoc* per potere essere resi accessibili agli studenti.

Come nel caso degli Enti pubblici chiamati in causa dalla normativa energetica, gli economisti e amministratori delle case salesiane hanno una forte **responsabilità energetica** nella gestione delle case e di tutte le attività che ruotano attorno alla vita della Comunità: responsabilità che può essere analizzata dal punto di vista **etico, economico e sociale**.

Riprendendo i principi all'origine del progetto Società 2000W, citato nel capitolo precedente, le scelte da intraprendere devono essere "sostenibili", nel rispetto dell'accezione originale del termine, mediante **progetti efficienti** (che comportino minor uso di energia per ottenere lo stesso scopo), **progetti alternativi** (che sostituiscano l'utilizzo delle fonti fossili con le rinnovabili) e **progetti parsimoniosi e sobri** (che interessino la giusta quantità di energia per una miglior qualità della vita). Dal punto di vista economico, come già accennato, appare evidente che l'adozione di progetti di riqualificazione energetica, piuttosto che di monitoraggio dei propri flussi energetici volto alla razionalizzazione degli stessi, implica una riduzione dei consumi di energia con conseguente riduzione delle spese di gestione. Tenu-

to conto dell'aumento dei costi delle fonti energetiche convenzionali e delle forme d'incentivazione e di agevolazione fiscale in essere, i tempi di ritorno (tempo di pay-back) dell'investimento, valutati caso per caso, palesano le opportunità economiche dell'intervento. Una riduzione delle spese di gestione si traduce in maggiori economie utilizzabili per altre voci di spesa e, nel caso d'intervento di riqualificazione, in un aumento di valore economico dell'immobile.

Dal punto di vista sociale gli economisti e gli amministratori sono responsabili dell'educazione dei ragazzi al rispetto dell'ambiente e alla formazione di una propria consapevolezza nei confronti delle "questioni" energetiche. Solo un corretto processo d'informazione, condivisione e sensibilizzazione potrà favorire tale crescita.

Le soluzioni energetiche applicate agli edifici a destinazione formativa sono molteplici e possono interessare in generale l'involucro degli edifici (pareti esterne, serramenti, coperture, solai, schermature, etc.), il settore degli impianti (termici, elettrici, trattamento aria, etc.) e la gestione dei "flussi energetici" (gestione e monitoraggio dei flussi energetici, sistema di gestione dell'energia SGE, etc.).

Tenuto conto della composizione disomogenea del patrimonio immobiliare dell'Opera Salesiana (caratterizzato da edifici con differente localizzazione geografica, esposizione, anno di costruzione, tipologia costruttiva e impiantistica, destinazione d'uso, etc.) è evidente che non esiste una soluzione univoca al tema energetico che garantisca *tout court* una riduzione dei consumi e delle spese di gestione e allo stesso tempo un miglioramento delle condizioni di vivibilità degli ambienti. Ad esempio, trattando il tema dell'involucro edilizio, il cappotto termico esterno costituito da un isolamento applicato sulle facciate degli edifici, tecnologia utilizzata nella maggior parte dei casi per la riqualificazione energetica, non è proponibile nei casi di edifici vincolati dall'Ente di tutela o nel caso di edifici caratterizzati da prospetti molto complessi. O ancora, la sostituzione dei serramenti non più rispondenti alle normative energetiche e a quelle sulla sicurezza, con nuovi dotati di telai e vetrate ad alta prestazione e di guarnizioni di tenuta, se non accompagnata da un'attenta verifica del ricambio d'aria degli ambienti e da un'analisi dei ponti termici, potrebbe comportare il peggioramento delle condizioni di salubrità interne, con la formazione di condense superficiali e, se persistente, con la comparsa di muffe. In merito, invece, agli impianti, la sostituzione di vecchie caldaie con impianti innovativi a pompe di calore, per soddisfare il fabbisogno di riscaldamento, in edifici con scarse prestazioni dell'involucro è poco efficiente.

Da questi semplici casi è chiaro che solo mediante una corretta analisi e progettazione degli interventi, nel pieno rispetto delle condizioni e dei vincoli imposti dallo stato di fatto, è possibile individuare la strada più efficace.

Occorre commisurare, inoltre, le "soluzioni energetiche" con la questione economica: in pratica, occorre valutare quanto costa adottare una certa soluzione e in quanto tempo i flussi di cassa positivi derivanti dall'investimento eguagliano i costi sostenuti per realizzarlo (tempo di pay-back). La Direttiva 2010/31/UE sulla prestazione energetica dell'edilizia introduce, in merito, il concetto del costo/beneficio re-

lativo all'adozione di misure di efficienza energetica lungo il ciclo di vita atteso di un edificio: l'edificio oggetto di riqualificazione deve risultare ottimale sotto il profilo dei costi. Il gruppo di lavoro creato dal MiSE per soddisfare gli adempimenti della Direttiva, dopo aver definito una griglia di edifici di riferimento e aver valutato la prestazione energetica e il costo relativo a differenti soluzioni di miglioramento della prestazione, ha definito per ogni edificio un grafico costo/prestazione e lo ha confrontato con i livelli limite imposti dalla normativa vigente. Emerge che in quasi tutti gli edifici conviene realizzare interventi più performanti di quanto richiesto dalla normativa vigente.

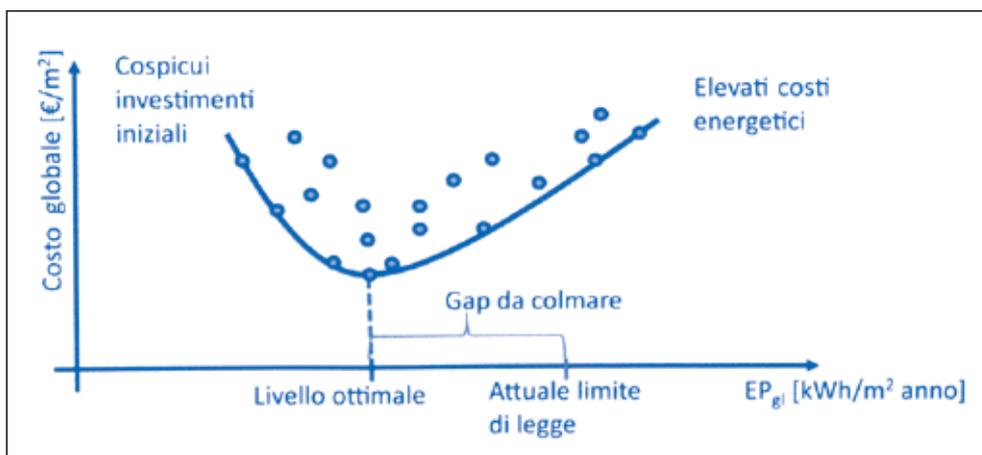


Grafico costo-prestazione: Fonte Eùbios n.47 marzo 2014

L'individuazione delle possibili soluzioni energetiche applicabili agli edifici dell'opera salesiana trova un valido strumento nella **“pianificazione strategica”** che, a partire dall'analisi dei dati attuali e dei vincoli presenti, fornisce al decisore i possibili scenari di sviluppo, valutati nel rispetto dei rapporti costi/benefici. Attraverso tali scenari il committente ha in mano gli strumenti adatti per decidere quale strada intraprendere.

La pianificazione strategica si articola come di seguito schematizzato.

Analisi dello stato di fatto mediante audit energetico:

- rassegna del parco immobiliare della casa salesiana oggetto di studio e identificazione delle destinazioni d'uso in essere;
- analisi del costruito (dati geometrici dell'immobile, rilievo fotografico, fasi costruttive, tipologia edilizia e strutturale, componenti architettoniche, etc.);
- analisi del contesto ambientale (localizzazione, dati climatici, accessibilità, etc.);
- definizione energetica del sistema edificio (caratterizzazione termica mediante analisi delle stratigrafie delle superfici disperdenti – costituite da pareti esterne, solai, serramenti, coperture – e analisi dell'esposizione e degli ombreggiamenti; analisi degli apporti gratuiti interni; indagini strumentali di approfondimento

- con l'ausilio di termocamera e di termoflussimetro per la verifica qualitativa delle strutture, dei ponti termici e per la valutazione delle trasmittanze, etc.);
- e. descrizione del sistema degli impianti (impianto di generazione del calore e relativo sistema di distribuzione e di regolazione; impianti elettrici; impianti di ventilazione e di trattamento dell'aria; presenza di tecnologie a fonti rinnovabili; etc.);
 - f. raccolta dei dati di consumo storico sulle utenze termiche ed elettriche e dei profili di gestione;
 - g. definizione dei modelli energetici e calcolo degli indici di prestazione energetica; verifica della coerenza con i dati di consumo rilevati.

Elaborazione del piano strategico:

- a. individuazione dei **punti di forza e di debolezza** del sistema al fine di definire le opportunità da sviluppare mediante l'intervento di riqualificazione energetica (valutando ad esempio se a fronte di una corretta esposizione dell'edificio ci sia stata una coerente progettazione delle aperture) e le minacce e problematiche a cui il sistema va incontro in mancanza di interventi (valutando ad esempio il rischio di degrado nelle strutture legato alla formazione di condensa);
- b. definizione degli **obiettivi strategici** coerenti con la caratterizzazione del sistema emersa in fase di analisi da concertare con tutti gli attori coinvolti (definendo ad esempio la prestazione energetica da raggiungere a intervento completato);
- c. definizione delle **linee di intervento** di miglioramento dell'efficienza energetica che permettono di raggiungere gli obiettivi preposti (valutando ad esempio un miglioramento delle prestazioni energetiche dell'involucro piuttosto che degli impianti);
- d. **analisi dei costi/benefici** di ciascun intervento proposto e delle tempistiche di realizzazione;
- e. definizione delle **priorità di intervento** sulla base delle valutazioni costi/benefici e sulle disponibilità economiche;
- f. **piano di monitoraggio** per verificare la rispondenza nel tempo degli interventi agli obiettivi preposti.

La **pianificazione strategica** rappresenta dunque una **metodologia** condivisibile, soprattutto a fronte dell'eterogeneità del patrimonio immobiliare e della diversa gestione propria di ciascuna casa salesiana: tale strumento non definisce a priori azioni d'intervento da applicare alle diverse realtà ma supporta il processo decisionale dando atto alle peculiarità di ogni singolo caso.

Un primo passo verso la riqualificazione energetica del patrimonio immobiliare dell'Opera salesiana potrebbe essere l'applicazione e sperimentazione della metodologia su un edificio specifico che diventa **caso-studio**, per applicare e perfezionare lo strumento metodologico proposto, recependo anche gli apporti di tutti i soggetti coinvolti. In questa fase, ad esempio, gli studenti diventano parte attiva del processo decisionale, in quanto portatori di esigenze e potenziali soggetti coinvolti nell'analisi dello stato di fatto (ad esempio nella raccolta dati).

Tuttavia, questo approccio integrato è ancora poco perseguito nella progettazione di un edificio anche per una mancanza di cultura adeguata. Ad esempio, alcuni possono considerare il risparmio energetico in termini di materiali e regimi di isolamento che essi adottano (efficienza energetica passiva). È raro considerare in fase di progettazione i controlli di gestione dell'energia, dal momento che questo tende a rimanere di competenza dell'ingegneria dei servizi di gestione con costi di gestione contenuti.

Ma se un progetto viene seguito fin dalla sua fase embrionale e pensato con un'ottica di efficienza energetica, l'iniziale maggior investimento in termini di tecnologia applicata rientrerà in breve tempo grazie a costi di gestione sicuramente inferiori, con il risultato di una ottimizzazione delle spese a bilancio per la gestione degli edifici.

L'efficienza energetica attiva può essere applicata spesso con rapidi interventi dove la proprietà è interessata, sebbene gli utenti finali a volte si preoccupano poco per la misurazione o per la conservazione del dato dell'energia. Spesso i residenti con contratti di locazione a breve termine, hanno molto più la percezione e la sensibilità verso interventi di efficienza energetica attiva, dovendo amministrare loro in prima persona le spese legate ai vari vettori energetici.

Realizzare controlli di efficienza energetica attiva adeguati ed efficaci è sempre più facile e conveniente quando vengono integrati con altri impianti di gestione della struttura (Building Management System o BMS). Questo ragionamento può portare risparmi nelle fasi di installazione, consentendo l'uso condiviso di cablaggio strutturato, e nella fase di conduzione dell'impianto permettendo di avere i dati di tutto l'impianto condivisi sulla stessa piattaforma informatica.

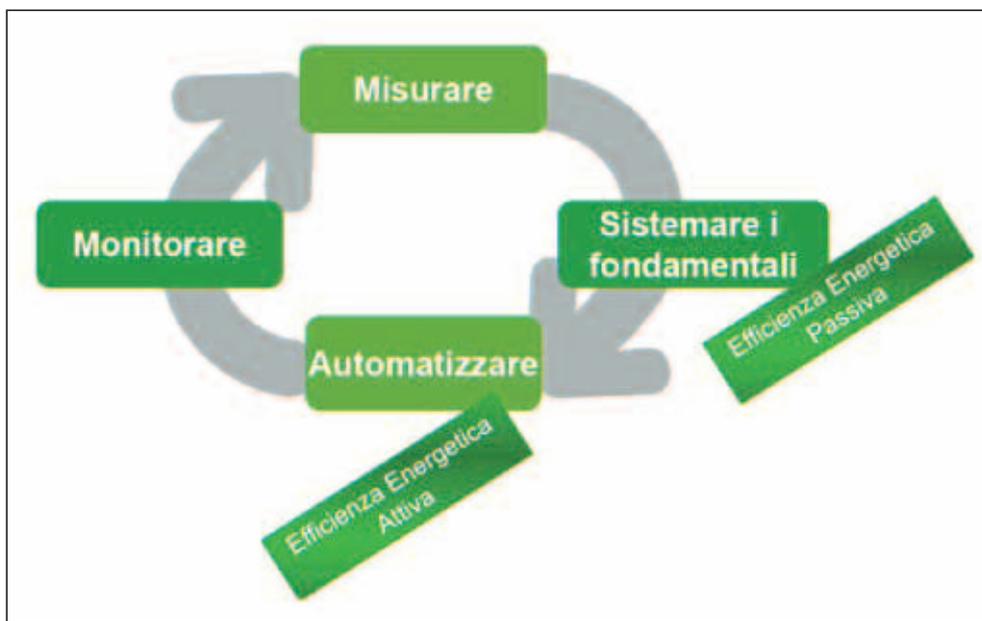
Il focus fortunatamente si sta sempre più spostando su quanta energia viene consumata da un edificio nella fase operativa (OPEX). Infatti, una gestione inefficiente degli edifici durante questa fase può inutilmente sprecare energia preziosa. Strumenti intelligenti per la misurazione dell'energia forniscono, invece, una visione essenziale nel consumo dell'edificio e possono aiutare a identificare le aree in cui ci possono essere dei potenziali di risparmio. Inoltre, le prove dimostrano che i costi operativi in genere sono pari a tre volte il costo del capitale della costruzione e costi di manutenzione possono essere due volte i costi di costruzione. Investire in sistemi che aiutano a ridurre il consumo di energia permetterà, quindi, di ridurre anche i costi operativi.

Un sistema BMS all'interno di un edificio ha lo scopo di ottimizzare i costi di manutenzione sugli impianti tecnologici. In presenza di un sistema di Building Automation, le attività richieste per verificare lo stato funzionale dei dispositivi (UTA, Centrali Termiche, etc.), possono essere ridotte ed effettuate solo in caso di segnalazione del Supervisore (es. sostituzione batteria filtri UTA solo in caso di allarme del pressostato differenziale). Inoltre, viene garantita la selettività di intervento che, grazie al monitoraggio degli impianti, è richiesta con precisione su parte specifica dell'impianto, senza investire su diagnostica per scoprire la sua localizzazione e ri-

ducendo i “fermo impianto”. L’esperienza insegna che un manutentore meccanico può ottimizzare le sue risorse di circa il 40% affidandosi al sistema BMS. Il concetto del BMS si sta estendendo anche ad altre utenze (ved. Ambiente EcoStruxure) che storicamente non erano riconducibili al mondo meccanico, quali impianti elettrici, di automazione e nevralgici (es. gruppi di continuità) aprendo un nuovo scenario verso i “sistemi di integrazione” (ambiente EcoStruxure). Oltre a semplificare i ruoli del personale di manutenzione, la gestione intelligente dell’energia è poco costosa. In realtà, un recente studio britannico, Energy Savings Trust, ha rivelato che l’installazione della tecnologia per metro per monitorare il consumo di energia potrebbe avere un periodo medio di ammortamento di meno di sei mesi. Un piccolo aumento di spesa in conto capitale può ridurre significativamente le spese operative. Studi empirici di soluzioni di misurazione mostrano una media di riduzione del 5% delle bollette in una vasta gamma di edifici. Ma le ricompense finanziarie non si fermano qui. Un risparmio del 2-5 % può essere raggiunto attraverso un migliore utilizzo delle apparecchiature, e un potenziale di risparmio fino al 10% può essere raggiunto attraverso il miglioramento dell’affidabilità dei sistemi.

Gli edifici residenziali sono raramente realizzati con sistemi di monitoraggio dei consumi, quindi spesso ci sono azioni che possono essere intraprese verso l’adozione di pratiche di efficienza energetica attiva. Ancora una volta nel settore residenziale l’accento è stato posto sull’installazione di sistemi in grado di realizzare efficienza energetica passiva: isolamento delle pareti della cavità, isolamenti dei soffitti, doppi vetri sono tutti interventi comuni realizzati nelle proprietà nuove ed esistenti. Anche azioni quali l’eliminazione delle lampadine tradizionali al tungsteno in favore di quelle a basso consumo possono essere considerate come interventi di efficienza energetica passiva.

È ragionevole pensare che la più grande influenza sui consumi interni di energia residenziale verrà dal cambiamento delle abitudini degli occupanti, ma che è un processo molto lungo. L’istinto di spegnere un apparecchio che sia in stand-by (i led in apparecchi come televisori, lettori dvd, hi-fi, home PC, ecc., consumano enormi quantità di energia elettrica!) ci vorrà tempo per diffonderlo. Nel frattempo, ci sono ausili tecnologici che possono portare comunque a grandi risparmi. Una possibilità è quella di installare dei poco costosi sistemi di controllo dell’illuminazione. Questi vanno dalla più sofisticata domotica al semplice sensore di presenza nella stanza. Famiglie con figli adolescenti sanno che non è raro avere quasi ogni luce in casa accesa anche quando solo una camera singola è occupata! In abitazioni differenti dove invece l’occupazione è multipla, come per esempio le scuole gli spazi comuni di una residenza, lo spazio di applicazione dell’efficienza energetica attiva riguarda i controlli di occupazione per l’illuminazione, il riscaldamento e la ventilazione. Con un edificio, invece, di occupazione mista (per esempio: locali commerciali) i vantaggi del monitoraggio elettrico iniziano a essere rilevanti. Senza dimenticare comunque controllo integrato di luci e condizionamento.



Soluzioni per il monitoraggio e la gestione energetica

L'energia rappresenta uno dei fattori chiave del nuovo millennio e la gestione dei flussi energetici è diventata oggi una priorità per tutte le aziende, sia in ambito industriale sia in ambito building.

Nell'attuale contesto energetico mondiale, delicato, complesso ed in continua mutazione, le spese per tutti i vettori energetici (acqua, aria, gas, elettricità o vapore) rappresentano una porzione considerevole dei budget aziendali.

Le tecnologie informatiche consentono incrementi di efficienza nei settori di interesse grazie ad un controllo ed una gestione diretta dei consumi.

Schneider Electric, in linea con quanto previsto dalle normative e dalle direttive di riferimento del settore, **si pone l'obiettivo di supportare e guidare verso comportamenti virtuosi per la gestione delle risorse energetiche**, al fine di conseguire sensibili risparmi in termini economici insieme alla riduzione delle emissioni inquinanti di CO₂.

Vantaggi di un sistema di monitoraggio energetico

La misura e il monitoraggio dei consumi in ogni area dell'edificio è il metodo migliore per disporre di dati dettagliati ed aggiornati, eliminando noiose letture manuali dei contatori spesso soggette ad errori. Una misurazione automatica e costante garantisce informazioni in tempo reale che permettono di reagire rapidamente in caso di malfunzionamenti e consumi anomali di energia.

La soluzione “web-based” di Schneider Electric riassume e visualizza i dati relativi ai consumi di tutti i vettori energetici, **permettendo agli utenti di capire dove e come viene consumata l’energia e aiutandoli a valutare le prestazioni energetiche dell’edificio**. Fornisce dati e indicatori chiave utili ad identificare le opportunità di risparmio e a decidere la strategia energetica da implementare.

In generale, una soluzione di monitoraggio consente ai proprietari e utilizzatori di edifici e strutture di piccole-medie dimensioni **di ridurre i consumi energetici, risparmiare sulle bollette, facilitare la manutenzione e comunicare dati specifici sui progressi ottenuti** in materia di sostenibilità ambientale.

Funzionalità di un sistema di monitoraggio

Le funzionalità fondamentali per l’efficienza energetica sono: misura, archiviazione ed analisi dei dati energetici. **Individuare gli sprechi energetici, allocare correttamente i costi dell’energia e ottimizzare il consumo**: sono alcune delle principali necessità che si traducono in funzionalità messe a disposizione da Schneider Electric nelle soluzioni proposte.

Le funzionalità per l’efficienza energetica opportunamente combinate ed abbinate a quelle per la gestione operativa permettono di rispondere con soluzioni semplici anche alle esigenze più complesse.

Le funzionalità avanzate per l’efficienza energetica sono: **analisi, normalizzazioni e confronti multi sito**. Paragonare i consumi dei propri siti così come fare confronti su periodi storici permette di evidenziare possibili inefficienze. Questo è possibile farlo tramite le tecnologie cloud-based.

Le funzionalità per ottimizzare le gestioni operative sono: **allarmi in tempo reale, comando e informazioni per la manutenzione**.

Grazie alle evoluzioni tecnologiche gli apparecchi di protezione presenti nei quadri elettrici memorizzano e rendono disponibili in modo semplice informazioni quali la causa di sgancio, le ore di funzionamento e lo stato di aperto/chiuso/sganciato.

La possibilità di essere allertati durante le fasi critiche di un fermo impianto, di consultare informazioni di diagnostica e di comandare da remoto i dispositivi rendono la gestione dell’impianto completamente efficiente riducendo al minimo i tempi di fuori servizio.

Alcuni casi di successo: l’efficientamento energetico del Villaggio Alpino di Cogne (AO) e della casa salesiana “San Zeno” di Verona

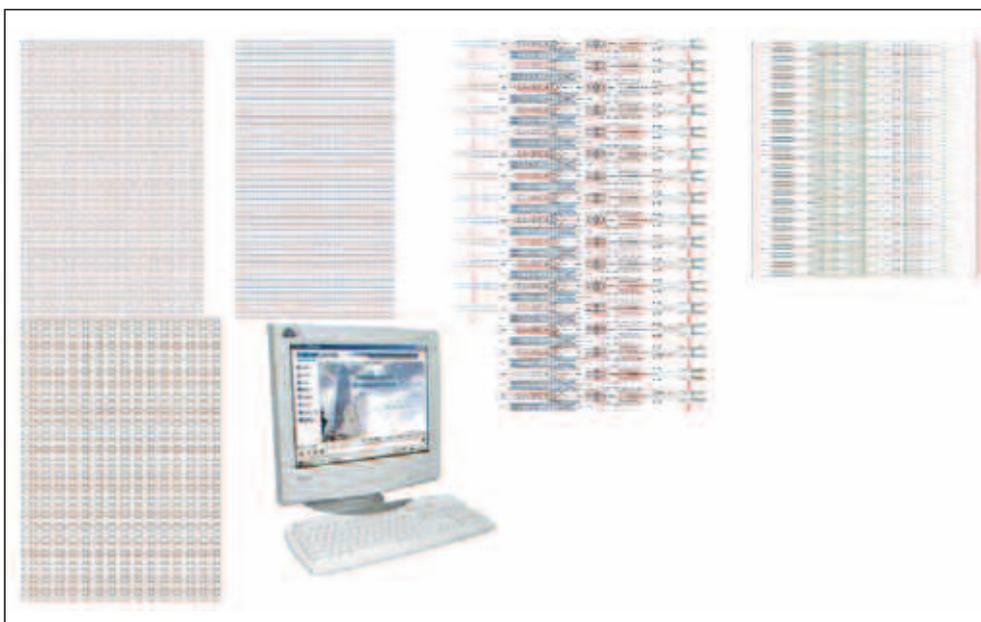
Il contributo di Schneider Electric al rinnovato Villaggio Alpino Salesiano di Cogne (AO)

L’oggetto dell’intervento era la ristrutturazione della Villa Necchi di Cogne (AO), con la conseguente creazione di una struttura ricettiva di 10 camere più il re-

cupero dell'edificio adiacente (Colonia), 30 camere, salone degli incontri e servizi annessi. Ed inoltre, la realizzazione della nuova centrale termica a pellet e gas.

L'apporto di Schneider Electric per questo edificio è consistito nella fornitura di soluzioni e servizi per la gestione dei seguenti impianti:

- a. Gestione centrale termica e UTA.
- b. Gestione delle singole camere della Villa e della Colonia.
- c. Gestione delle luci del complesso, sia delle camere che delle parti comuni.
- d. Sistema di rilevazione dei fumi.
- e. Quadri elettrici principali e di piano per tutto il complesso.
- f. Sistema per la supervisione generale di tutto il complesso.



Il contributo di Schneider Electric alla ristrutturazione della Villa e Colonia del Villaggio Alpino di Cogne si riconduce fondamentalmente a tre obiettivi:

1. Ottimizzazione energetica e riduzione dei consumi.
2. Maggior sicurezza e tempestività di manutenzione nella gestione della struttura.
3. Maggior comfort per gli ospiti e maggiori possibilità di gestione operativa delle camere.

Ottimizzazione energetica e riduzione dei consumi

La gestione delle luci e della temperatura sono state integrate su un unico sistema di supervisione in modo da poterle controllare evitando sprechi facilmente ipotizzabili con una così alta affluenza di persone. Di seguito viene descritto come è stato realizzato.

Gestione delle camere e dei luoghi comuni

Le camere vengono tenute ad una temperatura pre-impostata, inferiore a quella di comfort che possiamo definire come “temperatura camera vuota”, per tutto il periodo in cui non sono presenti gli ospiti, evitando quindi un inutile spreco di energia termica. Nella camera, in assenza di ospiti, vengono anche disattivate tutte le utenze elettriche che potrebbero essere rimaste accese inavvertitamente, evitando così inutili consumi elettrici. Per quanto riguarda i luoghi comuni di ritrovo e i bagni (e dove possibile) sono stati introdotti dei sensori di presenza per l'accensione delle luci con spegnimento automatico a tempo, evitando così accensioni non necessarie.

Centrale termica e monitoraggio elettrico

Le utenze della centrale termica vengono gestite con un sistema di regolazione che consente di mantenere la temperatura dell'acqua calda ad un livello impostato, evitando funzionamenti 24 ore su 24 di utenze non necessarie. Così facendo, vengono ottimizzate anche le usure delle apparecchiature.

Dove possibile, sui motori sono stati previsti degli azionamenti a velocità variabile per evitare picchi di consumo durante gli spunti di partenza.

La misura del consumo elettrico è stata riportata sul sistema di supervisione che consentirà una storicizzazione e un'analisi aggregata dei consumi stessi in periodi e anni diversi.

Maggior sicurezza e tempestività di manutenzione nella gestione della struttura

Il sistema di supervisione, costituito da un personal computer posto nella zona reception da dove è possibile interrogare e visualizzare tutti gli impianti dell'intero complesso, evidenzia e registra eventuali anomalie di funzionamento delle apparecchiature.

Il sistema raccoglie, inoltre, tutta una serie di informazioni sul funzionamento delle utenze che permettono di monitorarne il periodo di funzionamento per una ottimizzazione della manutenzione.

Per ultimo, alcune particolari segnalazioni, come l'allarme del sistema di rilevazione fumi, oppure gli allarmi degli utenti (come quello dei tiranti di emergenza nei bagni degli ospiti), sono rinviati dal sistema di supervisione ad un combinatore GSM per la reperibilità del personale addetto, nel caso in cui la reception in quel momento non sia presidiata.

Si sta procedendo anche all'integrazione, sullo stesso supervisore, della situazione dei corpi illuminanti per i sistemi di illuminazione di emergenza.

Maggior comfort per gli ospiti e maggiori possibilità di gestione operativa delle camere.

Il maggior comfort diventa una conseguenza di tutte queste possibilità offerte dal sistema centralizzato di supervisione e di gestione automatica delle camere, come ad esempio:

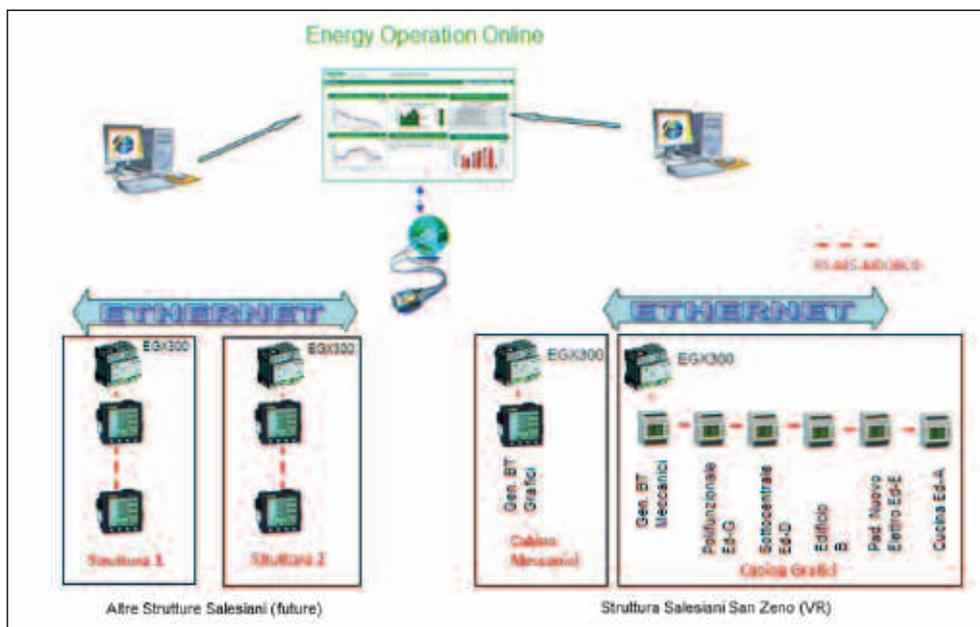
- la possibilità di impostare una temperatura di base per tutte le camere occupate: ogni singolo ospite potrà modificare, a suo piacimento, la temperatura della stanza, aumentandola o diminuendola di 3 gradi.
- Accesso alle camere mediante scheda badge: il cliente accederà alla camera attraverso una scheda badge grazie alla quale verranno abilitate tutte le utenze elettriche. Le varie utenze verranno disabilitate automaticamente nel momento in cui il cliente lascerà la stanza.
- Piena visibilità da parte della reception della situazione occupazione camere in ogni momento, con visualizzazione delle temperature impostate.
- Disponibilità di informazione di stato (funzionamento/anomalia) per tutte le utenze tecnologiche del complesso direttamente dalla reception.

Il contributo di Schneider Electric all'efficientamento energetico della casa salesiana "San Zeno" di Verona (Don Minzoni)

Nel mese di Febbraio del 2013, nella casa salesiana di Verona è stato implementato da Schneider Electric un sistema di monitoraggio dell'energia su piattaforma Cloud. L'Istituto è composto da 7 edifici di differenti metrature, da 1.500 mq a 7.000 mq, per una superficie complessiva di oltre 35.000 mq. La struttura è ad uso scolastico, con aule laboratori ed uffici ed un rilevante consumo di energia elettrica. Sono stati installati nelle cabine elettriche delle aree dei meccanici e dei grafici degli strumenti di misura comunicanti per monitorare i consumi dell'intera scuola professionale.

Componenti intelligenti utilizzati:

- **Cabina grafici:** sono state installate le seguenti soluzioni: n° 1 Multimetro PM750 installato sul Gen. BT, n° 1 Gateway con web server integrato EGX300 associato a Energy Operation Online.
- **Cabina meccanici:** sono state installate le seguenti soluzioni: n° 6 Multimetri PM3250 sul Gen. BT e sulle utenze principali, n° 1 Gateway con web server integrato EGX300 associato a Energy Operation Online.



Le esigenze del cliente

Analisi energetica multi-sito con piattaforma Cloud: centralizzare le misure energetiche in un'unica piattaforma web-cloud, senza l'installazione di server e senza l'acquisto di licenze software.

Funzionalità avanzate di analisi energetica: visualizzare report periodici direttamente dalla propria casella di posta per allocare i costi energetici, ricevere notifiche su consumi ritenuti anomali.

Semplicità di utilizzo: disporre di un'interfaccia intuitiva che permetta di eseguire analisi energetiche e realizzare grafici in pochi click senza avere particolari competenze.

Primi risultati ottenuti

A distanza di circa un anno e mezzo dall'implementazione del sistema di monitoraggio ed a seguito dell'analisi dei dati rilevati, è emerso che:

Gestione della cucina: gestione anomala della cucina da parte della società che ha in carico il servizio pasti, con consumi energetici superiori alle reali esigenze della scuola; si provvederà ad una gestione interna in autonomia.

Cabina meccanici: scarsa efficienza delle utenze con consumi anomali imputabili anche ad un'obsolescenza dell'impiantistica elettrica (stanziato budget di circa 150.000 euro per il rifacimento completo dell'impianto dedicato al reparto meccanico) **Cabina grafici:** realizzato studio di fattibilità per eliminare il trasformatore

Media/Bassa Tensione (fonte tra l'altro di dispersione energetica), passando ad un'alimentazione diretta in Bassa Tensione

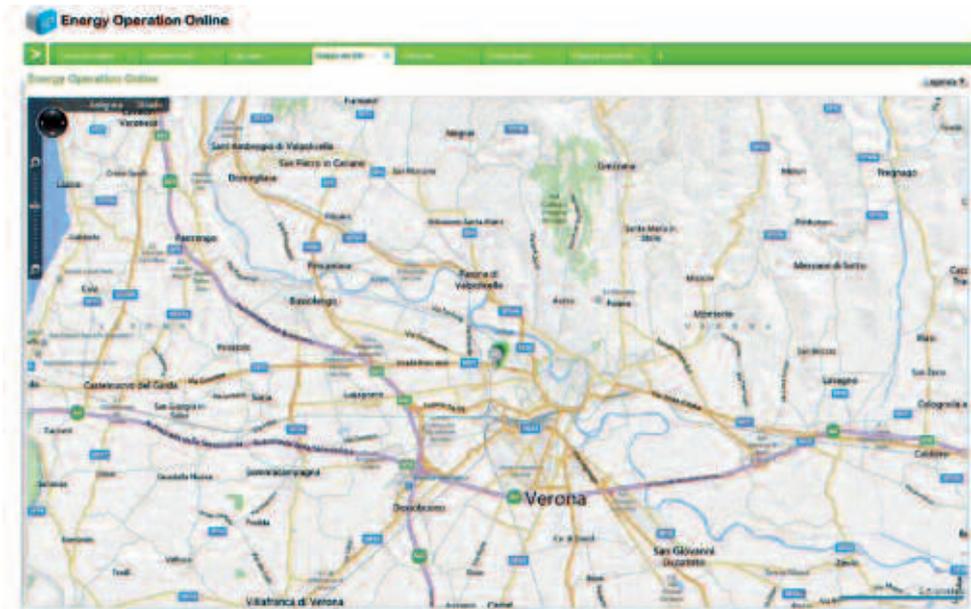
Nelle pagine seguenti vengono riportati alcuni screen-shot (schermate) della piattaforma Cloud (Energy Operation Online) che sono stati utilizzati per l'analisi dei dati dell'impianto sopra descritto, visualizzabili sul PC e sul tablet dell'economista della casa Salesiana.



Figura 1 - Casa salesiana "San Zeno" Verona.

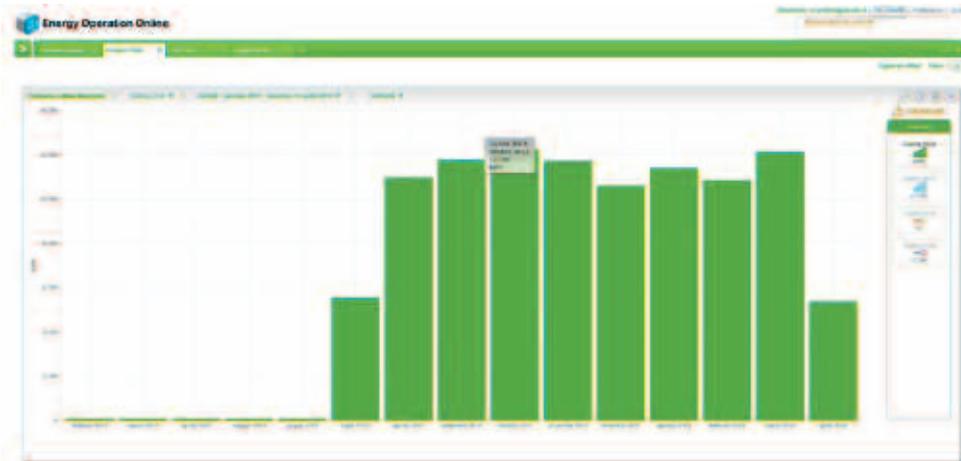
Mapa

Localizzazione geografica dei siti del cliente interessati dal monitoraggio e prime intuitive informazioni sui consumi, impostabili dal cliente.



Energia mensile edificio A cucina

Report veloci per visualizzare il confronto grafico dei consumi degli ultimi mesi, utile per evidenziare eventuali anomalie.



Energia totale edificio A cucina – TABELLA

Report veloci per visualizzare numericamente i consumi degli ultimi mesi, per controllare le bollette.

01/01/2013 - 13/04/2014	
	Cucina_Ed-A (kWh)
febbraio 2013	0,0000
marzo 2013	0,0000
aprile 2013	0,0000
maggio 2013	0,0000
giugno 2013	0,0000
luglio 2013	5.556,1750
agosto 2013	10.984,1660
settembre 2013	11.784,4540
ottobre 2013	12.245,5300
novembre 2013	11.730,7410
dicembre 2013	10.606,8220
gennaio 2014	11.404,0310
febbraio 2014	10.853,9460
marzo 2014	12.137,5210
aprile 2014	5.379,1000

Energia mensile edificio grafici e meccanici

Confronto dei consumi elettrici mensili tra vari reparti/edifici.



Energia totale edificio grafici e meccanici

Consumi mensili di energia complessiva del sito, numerici e grafici.



Energia totale edificio grafici e meccanici – TABELLA

01/01/2013 - 13/04/2014			
	Generale_BT_Grafici (kWh)	Generale_BT_Meccanici (kWh)	Salesiani Don Mirzoni VR (kWh)
febbraio 2013	9.085,3180	53.425,0000	62.510,3180
marzo 2013	12.073,4160	65.595,0000	77.668,4160
aprile 2013	10.343,9903	53.139,3000	63.483,2903
maggio 2013	10.479,2690	52.952,0000	63.431,2690
giugno 2013	9.588,8750	62.733,0000	72.321,8750
luglio 2013	10.104,9020	71.871,0000	97.481,2430
agosto 2013	8.436,1750	51.003,0000	82.485,9600
settembre 2013	9.471,6150	47.590,0000	84.214,5500
ottobre 2013	12.064,2720	58.664,0000	102.949,7950
novembre 2013	12.829,9540	66.087,0000	116.226,6370
dicembre 2013	12.750,7110	65.665,0000	114.431,5080
gennaio 2014	14.647,4530	71.935,0000	126.053,1040
febbraio 2014	13.141,9840	64.905,0000	114.220,4120
marzo 2014	11.716,6250	60.718,0000	107.473,0640
aprile 2014	4.697,4220	24.214,0000	43.850,7410

Potenza impegnata totale edificio grafici e meccanici

Andamento del picco della potenza prelevata, per evitare il pagamento di quote extra di energia.



Potenza impegnata totale edificio grafici e meccanici – TABELLA

01/01/2013 - 12/04/2014			
	Generale_BT_Grafici (kW)	Generale_BT_Meccanici (kW)	Salesiani Don Minzoni VR (kW)
febbraio 2013	56,8280	232,0000	276,3640
marzo 2013	55,4000	216,0000	267,0240
aprile 2013	62,3600	204,0000	245,7360
maggio 2013	60,0440	192,0000	249,0600
giugno 2013	53,2200	224,0000	251,2800
luglio 2013	50,6240	196,0000	310,8240
agosto 2013	35,0320	164,0000	266,0000
settembre 2013	57,3440	172,0000	324,3640
ottobre 2013	64,5920	196,0000	348,9440
novembre 2013	63,2480	224,0000	406,4280
dicembre 2013	67,0320	228,0000	419,3920
gennaio 2014	65,3760	232,0000	402,6280
febbraio 2014	75,1240	240,0000	409,3040
marzo 2014	55,7520	204,0000	354,2560
aprile 2014	51,4360	180,0000	329,4520

La sostenibilità energetica degli edifici salesiani come modello formativo per docenti e studenti dei Centri di Formazione Professionale CNOS-FAP

La sostenibilità energetica degli edifici Salesiani si pone anche l'obiettivo di formare un ceto di nuovi professionisti degli impianti tecnologici e del risparmio energetico, dai responsabili delle opere educative Salesiane fino ai docenti, così da mostrare concretamente agli allievi dei corsi di Istruzione e Formazione professionale i benefici apportati dall'efficienza energetica.

Il Villaggio Alpino di Cogne (AO) è un reale caso applicativo di building automation attraverso il quale poter fare "educazione tecnica": gli studenti avranno la possibilità di mettere in pratica le nozioni teoriche in materia di domotica acquisite nei percorsi di studio:

- controllando direttamente gli impianti mediante un sistema di Supervisione clonato su un PC che simulerà realisticamente la gestione della casa;
- analizzando i report dei consumi dei vari vettori energetici in ottica di efficienza;
- simulando anomalie e successive azioni correttive.

Allegato 2

Fac-simile del modulo di attestazione del diploma professionale

LOGO REGIONE / PA



DIPLOMA PROFESSIONALE

ISTRUZIONE E FORMAZIONE PROFESSIONALE
ai sensi del DLgs. n. 226/05 e della legge regionale/P.A. n. ...

DENOMINAZIONE¹:

FIGURA NAZIONALE DI RIFERIMENTO/INDIRIZZO²:

FIGURA: _____

INDIRIZZO: _____

Area professionale³: _____

Livello EQF⁴: _____

conferito a:

NOME _____ COGNOME _____

nato/a a _____ il _____

conseguito presso l'ISTITUZIONE FORMATIVA / SCOLASTICA:

sede: _____ in data: _____

numero⁵: _____

Firma⁶

(Fonte : avviso Miur 17-1-12 all.6)

LOGO REGIONE / PA



ALLEGATO AL DIPLOMA PROFESSIONALE
numero⁷:

A - PROFILO REGIONALE

Denominazione⁸: _____

Referenziazioni⁹:

--

Descrizione sintetica¹⁰: _____

B - FIGURA / INDIRIZZO NAZIONALE DI RIFERIMENTO

Denominazione¹¹:

FIGURA: _____

INDIRIZZO: _____

Referenziazioni¹²:

Attività economica (ATECO/ISTAT 2007)	Nomenclatura Unità Professionali (NUP/ISTAT 2007)

Descrizione sintetica¹³:

FIGURA: _____

INDIRIZZO: _____

C - COMPETENZE ACQUISITE

COMPETENZE	
Standard formativo nazionale ¹⁴	Profilo Regionale ¹⁶

D - ESPERIENZE DI APPRENDIMENTO IN AMBITO LAVORATIVO

Tipo di esperienza	Durata in ore	Denominazione del soggetto ospitante	Sede/contesto di svolgimento
Visite aziendali	_____	_____	_____
Stage / Tirocinio	_____	_____	_____
Apprendistato	_____	_____	_____
(Altro) _____	_____	_____	_____

E - ANNOTAZIONI INTEGRATIVE ¹⁶:

¹ Denominazione del diploma professionale corrispondente al Profilo della Regione / P.A.; nel caso di coincidenza con la Figura nazionale, riportare la denominazione di quest'ultima.

² Denominazione della Figura nazionale e dell'eventuale/i indirizzo/i di riferimento di cui al Repertorio nazionale dell'offerta di Istruzione e formazione professionale.

³ Denominazione dell'area professionale di riferimento di cui alla classificazione nazionale per aree professionali dell'offerta del sistema di Istruzione e formazione professionale.

⁴ Riportare il livello di qualificazione come definito dal Quadro Nazionale delle Qualifiche di cui all'European Qualification Framework - EQF (Raccomandazione del Parlamento europeo e dal Consiglio del 23 aprile 2008 sulla costituzione del Quadro europeo delle qualifiche per l'apprendimento permanente, pubblicata su Gazzetta Ufficiale 2008/C 111/01 del 6/5/2008).

⁵ Numero progressivo dell'attestato a cura delle Regioni/P.A.

⁶ Del Legale Rappresentante dell'Istituzione formativa / scolastica e/o del Responsabile individuato dalle specifiche normative delle Regioni/P.A.

⁷ Stesso numero progressivo dell'attestato a cura delle Regioni/PA (cfr. nota 5).

⁸ Denominazione del Diploma professionale corrispondente al Profilo della Regione / P.A.; nel caso di coincidenza con la Figura nazionale, riportare la denominazione di quest'ultima.

⁹ Inserire le referenziazioni specifiche del Diploma professionale corrispondente al Profilo della Regione / P.A. non comprese in quelle della Figura nazionale, nel caso di coincidenza con la Figura nazionale, non compilare il campo.

¹⁰ Descrizione sintetica del Profilo della Regione / P.A.; nel caso di coincidenza con la Figura nazionale, non compilare il campo.

¹¹ Di cui alla Figura nazionale di riferimento / Indirizzo del Diploma professionale (cfr. nota 2).

¹² Riportare le referenziazioni della Figura nazionale di riferimento di cui al Repertorio nazionale dell'offerta di Istruzione e formazione professionale.

¹³ Riportare il descrittivo sintetico della Figura nazionale di riferimento / Indirizzo di cui al Repertorio nazionale dell'offerta di Istruzione e formazione professionale.

¹⁴ Riportare le denominazioni di tutte le competenze tecnico-professionali della Figura/Indirizzo nazionale nonché tutte le competenze di base validate in sede di esame, che esprimono la specifica fisionomia dello studente al termine del percorso. Non riportare in questo campo, in quanto non pertinenti con l'oggetto della certificazione, gli elementi relativi alla progettazione formativa (articolazione in unità formative / moduli, contenuti specifici sviluppati, ecc.), alle discipline / insegnamenti o alla durata del percorso. Utilizzare sempre le denominazioni delle competenze standard della Figura/indirizzo nazionale e delle competenze standard di base.

¹⁵ Riportare solo le denominazioni delle competenze tecnico-professionali specifiche previste dal Profilo della Regione / P.A. e validate in sede di esame, che sono aggiuntive o che rappresentano una coniugazione di quelle dello standard nazionale; riportare anche le competenze di base che, a livello regionale, siano state ulteriormente specificate.

¹⁶ Altr eventuali elementi utili alla descrizione del profilo dello studente in esito al percorso, compreso il riferimento a eventuali patentini / attestazioni specifiche.

Allegato 3

Open Day - Un giorno insieme... all'energia

Nell'ottica di sensibilizzazione dei ragazzi riguardo a temi così attuali come il risparmio energetico e lo sviluppo sostenibile, si è pensato di cogliere ogni occasione per affrontare tali argomenti, anche approfittando delle giornate di Open day, ossia delle giornate in cui le scuole superiori mostrano le proprie strutture e descrivono le proprie attività curriculari ed extra curriculari a studenti appartenenti alle classi terze delle scuole secondarie di primo grado che si trovano a dover scegliere quale sia il percorso di studi più indicato per la loro formazione.

La giornata si presenta così come opportunità per i ragazzi di sperimentare in prima persona, attraverso esperienze di carattere scientifico, qual è il concetto di energia e quali sono le molteplici fonti da cui si può generare, qual è il nostro stile di vita e quanto sfruttiamo il Pianeta in cui viviamo. Sarebbe opportuno che gli stessi allievi dei CFP si occupassero di spiegare le attività ai loro ospiti e si affiancassero ad essi nella realizzazione degli esperimenti. In questa maniera, anche gli allievi dei CFP avrebbero modo di sentirsi coinvolti in un progetto e responsabili nella trasmissione di un così importante messaggio alle nuove generazioni.

OPEN DAY	
Denominazione	UN GIORNO INSIEME... ALL'ENERGIA
Utenti destinatari	Classi di terza media
Fase di applicazione	Durante la fine dell'anno scolastico
Descrizione	Nell'arco di una mattinata, durante la presentazione del CFP alle classi di terza media interessate al percorso formativo, i ragazzi delle medie verranno coinvolti personalmente nella realizzazione di piccole esperienze che possano descrivere fenomeni fisici e chimici della vita quotidiana e da cui è possibile generare energia. Sarebbe ideale che le classi ospiti visitassero il CFP a turno.
Esperienze attivate	Le esperienze verranno essenzialmente sul tema dell'energia, delle fonti energetiche rinnovabili e sul tema del riciclaggio. Nei link proposti è possibile trovare preziosi spunti per realizzare le esperienze più opportune e più attinenti con il percorso formativo degli allievi di ogni CFP. Ogni CFP deciderà autonomamente quali attività svolgere.
Metodologia	L'ideale è che siano gli allievi dei Centri di Formazione Professionale, supportati dai loro formatori, a descrivere ed accompagnare gli studenti della scuola secondaria di primo grado nell'esecuzione dell'esperienza.
Risorse umane <ul style="list-style-type: none">interneesterne	Formatori delle discipline scientifiche e professionali. Allievi dei corsi.
Strumenti	La strumentazione necessaria è possibile trovarla all'interno delle singole esperienze. Ad ogni modo, è consigliabile scegliere esperienze in cui il materiale e gli strumenti sono di facile reperimento.

**La tabella è una descrizione schematica della giornata di Open Day.
I link sottostanti vengono offerti come spunto per le esperienze da attivare.**

http://www.educambiente.it/Archivio/articoli/didattica%20energie_rinnovabili.htm (data ultimo accesso 23/06/2014).
<http://www.per.umbria.it/> (data ultimo accesso 23/06/2014).
<http://www.museoscienza.org/scuole/cosaFare.asp> (data ultimo accesso 23/06/2014).
http://www.padovanet.it/allegati/C_1_Allegati_11440_Allegato.pdf (data ultimo accesso 23/06/2014).
<http://www.eniscuola.net/it/mediateca/energia/esperimenti> (data ultimo accesso 23/06/2014).
<http://www.lapappadolce.net/58-esperimenti-scientifici-costruire-un-generatore-di-corrente-alternata/> (data ultimo accesso 23/06/2014).
<http://www.gruppo.acegas-aps.it/cms/884/esperimento-3-l-energia-eolica.html> (data ultimo accesso 23/06/2014).
<http://www.itisforli.it/attivita/progetto-energia/relazione%20finale%20as%201213%20f.strumentale%20energia.pdf> (data ultimo accesso 23/06/2014).
http://ilsoleascuola.casaccia.enea.it/lav/arcnews/01_03.html (data ultimo accesso 23/06/2014).
http://www.e-sco.ch/fiera2_files/Il%20giardino%20della%20scienza%20-%20Giocaenergia.pdf (data ultimo accesso 23/06/2014).
<http://www.domotecnica.it/iniziative/scuole/> (data ultimo accesso 23/06/2014).
<http://www.molacasanova.it/energia-rinnovabile/gli-esperimenti/> (data ultimo accesso 23/06/2014).
GAVIN D.J. HARPER (2007), *L'energia solare e le sue applicazioni*, Editore Ulrico Hoepli, Milano

Gli autori

Marco Ghelfi: formatore del settore Energia e dell'area scientifica presso il CFP di Vigliano Biellese, sede operativa di CNOS-FAP Regione Piemonte. Dal 2012 è Segretario nazionale del neonato settore Energia all'interno della Federazione CNOS-FAP, ed in questo ruolo si occupa dell'organizzazione ed animazione del settore, collaborando attivamente con la Sede Nazionale CNOS-FAP nella programmazione e gestione della formazione formatori.

Luca Malavolta: laureato in architettura presso il Politecnico di Torino si dedica alla libera professione. Frequenta il master universitario di II livello CasaClima dell'Università di Bolzano, specializzandosi sul tema delle costruzioni a basso consumo energetico e nella progettazione di strutture di legno; diventa inoltre auditore e consulente per conto dell'Agenzia CasaClima di Bolzano. Prosegue la formazione approfondendo la tematica degli edifici passivi diventando progettista Passive House PHI. Collabora costantemente con studi professionali e imprese con l'obiettivo di realizzare edifici di qualità e ad alta prestazione energetica.

Dario Eugenio Nicoli: docente incaricato di Sociologia economica e dell'organizzazione presso l'Università Cattolica di Brescia, facoltà di Scienze della formazione. Esperto di sistemi formativi, svolge attività di ricerca, consulenza e formazione per Regioni, enti e scuole in tutta Italia. Ha fatto parte della Commissione nazionale per l'Istruzione tecnica e professionale, è Membro del Comitato Tecnico Scientifico del Centro Studi per la Scuola Cattolica della Conferenza Episcopale Italiana e condirettore di Rassegna Cnos, rivista di istruzione e formazione professionale dei Salesiani. Ha pubblicato vari saggi ed articoli sui temi dell'educazione e della formazione.

Giulia Norcia: in possesso di laurea specialistica in Chimica presso l'Università "La Sapienza" Roma, è formatrice in ambito scientifico e coordinatrice presso la Sede Nazionale del CNOS-FAP di progetti a livello nazionale.

Francesco Zamboni: segretario nazionale settore elettrico/elettronico CNOS-FAP – coordinatore settore elettrico ed energia “San Zeno” di Verona – docente di elettrotecnica e di laboratorio elettronico.

Hanno collaborato:

Emanuele Aldighieri (Verona), Diego Bovolenta (Vigliano Biellese), Franco Burdese (Bra), Michele Caneva (Verona), Simone Contro (Muzzano), Gianluca Grifalconi (Verona), Mauro Gruppo (Vigliano Biellese), Diego Lavarini (Bardolino), Mauro Teruggi (Vigliano Biellese), Marco Tommasini (Verona), Michele Tratto (Verona).

Indice

Sommario	3
Introduzione	
VALORE EDUCATIVO E CULTURALE DEL TEMA ENERGETICO E DELLA SOSTENIBILITÀ	5
Una linea guida speciale	5
Energia come risorsa	8
Lo sviluppo sostenibile ed il principio etico della responsabilità	9
Contro le risposte utilitaristiche e catastrofistiche: il creato è sacro perché di Dio	9
Per una pedagogia della meraviglia e della responsabilità	12
L'energia che manca maggiormente:	
la forza di volere il bene e di perseguirlo con coraggio	13
I tre ambiti della linea guida	15
Parte Prima	
UNA PROPOSTA FORMATIVA PER TUTTI GLI ALLIEVI DEI CORSI DI ISTRUZIONE E FORMAZIONE PROFESSIONALE	17
Introduzione	17
La proposta formativa	23
Le Unità di apprendimento	25
Bibliografia e sitografia consigliata	39
Parte Seconda	
L'AMBITO PROFESSIONALE ENERGETICO	43
L'ambito dell'energia	43
<i>Aspetti ambientali</i>	43
Principi della sostenibilità	43
<i>Aspetti tecnologici</i>	45
Nuove tecnologie disponibili	45
<i>Aspetti economici</i>	48
Investimenti	48
Risparmio energetico ed aumento resa degli edifici	49
<i>Aspetti culturali</i>	51
Nuovo approccio ambientale	51
<i>Aspetti giuridici (progetti, dichiarazioni, certificazioni)</i>	52
Inquadramento normativo	52
Il contesto energetico mondiale	52
Obiettivi e scenari a livello europeo	56
La situazione nazionale	59
Gli obiettivi raggiunti	67
Certificazione energetica	68
Nuove maestranze nella green economy e opportunità di sviluppo - dichiarazioni	71

La proposta formativa professionale	76
Una nuova figura: il tecnico energetico	77
La prospettiva formativa	80
<i>Fotovoltaico, solare termico e termo fotovoltaico</i>	80
Impianti fotovoltaici	80
Impianti solari termici	81
Impianti termofotovoltaici	82
<i>Impianti termici</i>	83
Caldaie e pompe di circolazione	83
<i>Geotermia</i>	84
<i>Frigoria</i>	85
Peculiarità della figura professionale	85
<i>Impianti tecnologici</i>	86
La building automation: domotica finalizzata al risparmio energetico ed alla gestione integrata degli impianti	86
<i>Edilizia (struttura)</i>	87
Corretta coibentazione degli edifici di tipo tradizionale e di edifici ad edilizia innovativa a risparmio energetico	87
<i>Impianti per biomasse</i>	87
Corretta gestione dei rifiuti, in particolare dell'umido	87
Utilizzo degli scarti di lavorazione dell'industria del legno	88
Risvolti positivi per l'ambiente	88
<i>La raccolta differenziata dei rifiuti</i>	89
Recupero materiali di scarto delle lavorazioni processi	89
Le ricerche dell'Unione europea	89
<i>Profili per competenze</i>	93
Figura di qualifica triennale	93
Figura di diploma quadriennale	99
Gestione del modello formativo per qualifiche e diplomi	105
<i>Quadro orario per qualifica e diploma</i>	105
Vincoli e risorse	105
Aspetti organizzativi	109
Proposta di percorso formativo e di UdA significative di tipo Professionalizzate	110
<i>Unità di apprendimento per il primo anno</i>	110
<i>Unità di apprendimento per il secondo anno</i>	156
<i>Unità di apprendimento per il terzo anno</i>	191
<i>Unità di apprendimento per il quarto anno</i>	225
Rubriche delle competenze	265
Bibliografia e sitografia essenziale	280
 Allegati	 283
 ALLEGATO 1	
La gestione sostenibile delle casa Salesiane	285
Prefazione	285
Analisa dello stato di fatto mediante audit energetico	289
Elaborazione del piano strategico	290

Introduzione	291
La responsabilità energetica degli amministratori ed economi	291
Soluzioni energetiche applicate agli edifici a destinazione formativa	292
<i>Soluzioni per il monitoraggio e la gestione energetica</i>	295
<i>Vantaggi di un sistema di monitoraggio energetico</i>	295
<i>Funzionalità di un sistema di monitoraggio</i>	296
Alcuni casi di successo: l'efficientamento energetico del Villaggio Alpino di Cogne (AO) e della casa salesiana "San Zeno" di Verona	296
<i>Il contributo di Schneider Electric al rinnovato Villaggio Alpino Salesiano di Cogne (AO)</i>	296
<i>Ottimizzazione energetica e riduzione dei consumi</i>	297
Gestione delle camere e dei luoghi comuni	298
Centrale termica e monitoraggio elettrico	298
<i>Maggior sicurezza e tempestività di manutenzione nella gestione della struttura e maggiori possibilità di gestione operativa delle camere</i>	298
Il contributo di Schneider Electric all'efficientamento energetico della casa Salesiana "San Zeno" di Verona (Don Minzoni)	299
<i>Componenti intelligenti utilizzati</i>	299
<i>Le esigenze del cliente</i>	300
<i>Primi risultati ottenuti</i>	300
Mappa	301
Energia mensile edificio A cucina	302
Energia totale edificio A cucina - Tabella	302
Energia mensile edificio grafici e meccanici	303
Energia totale grafici e meccanici	303
Energia totale grafici e meccanici - Tabella	304
Potenza impegnata totale edificio grafici e maccanici	304
Potenza impegnata totale edificio grafici e meccanici - Tabella	305
La sostenibilità energetica degli edifici salesiani come modello formativo per i docenti e studenti dei Centri di Formazione Professionale CNOS-FAP	305
 ALLEGATO 2	
Fac-Simile del modulo di attestazione del diploma professionale	306
 ALLEGATO 3	
Open Day - Un giorno insieme... all'energia	309
 Gli autori	311

Publicazioni nella collana del CNOS-FAP e del CIOFS/FP
“STUDI, PROGETTI, ESPERIENZE PER UNA NUOVA FORMAZIONE PROFESSIONALE”
ISSN 1972-3032

Tutti i volumi della collana sono consultabili in formato digitale sul sito biblioteca.cnos-fap.it

Sezione “Studi”

-
- 2002 MALIZIA G. - NICOLI D. - PIERONI V. (a cura di), *Ricerca azione di supporto alla sperimentazione della FPI secondo il modello CNOS-FAP e CIOFS/FP. Rapporto finale*, 2002
-
- 2003 MALIZIA G. - PIERONI V. (a cura di), *Ricerca azione di supporto alla sperimentazione della FPI secondo il modello CNOS-FAP e CIOFS/FP. Rapporto sul follow-up*, 2003
-
- 2004 CNOS-FAP (a cura di), *Gli editoriali di “Rassegna CNOS” 1996-2004. Il servizio di don Stefano Colombo in un periodo di riforme*, 2004
MALIZIA G. (coord.) - ANTONIETTI D. - TONINI M. (a cura di), *Le parole chiave della formazione professionale*, 2004
RUTA G., *Etica della persona e del lavoro*, 2004
-
- 2005 D’AGOSTINO S. - MASCIO G. - NICOLI D., *Monitoraggio delle politiche regionali in tema di istruzione e formazione professionale*, 2005
PIERONI V. - MALIZIA G. (a cura di), *Percorsi/progetti formativi “destrutturati”. Linee guida per l’inclusione socio-lavorativa di giovani svantaggiati*, 2005
-
- 2006 NICOLI D. - MALIZIA G. - PIERONI V., *Monitoraggio delle sperimentazioni dei nuovi percorsi di istruzione e formazione professionale nell’anno formativo 2004-2005*, 2006
-
- 2007 COLASANTO M. - LODIGIANI R. (a cura di), *Il ruolo della formazione in un sistema di welfare attivo*, 2007
DONATI C. - BELLESI L., *Giovani e percorsi professionalizzanti: un gap da colmare? Rapporto finale*, 2007
MALIZIA G. (coord.) - ANTONIETTI D. - TONINI M. (a cura di), *Le parole chiave della formazione professionale. II edizione*, 2007
MALIZIA G. - PIERONI V., *Le sperimentazioni del diritto-dovere nei CFP del CNOS-FAP e del CIOFS/FP della Sicilia. Rapporto di ricerca*, 2007
MALIZIA G. - PIERONI V., *Le sperimentazioni del diritto-dovere nei CFP del CNOS-FAP e del CIOFS/FP del Lazio. Rapporto di ricerca*, 2007
MALIZIA G. et alii, *Diritto-dovere all’istruzione e alla formazione e anagrafe formativa. Problemi e prospettive*, 2007
MALIZIA G. et alii, *Stili di vita di allievi/e dei percorsi formativi del diritto-dovere*, 2007
NICOLI D. - FRANCHINI R., *L’educazione degli adolescenti e dei giovani. Una proposta per i percorsi di istruzione e formazione professionale*, 2007
NICOLI D., *La rete formativa nella pratica educativa della Federazione CNOS-FAP*, 2007
PELLERER M., *Processi formativi e dimensione spirituale e morale della persona. Dare senso e prospettiva al proprio impegno nell’apprendere lungo tutto l’arco della vita*, 2007
RUTA G., *Etica della persona e del lavoro*, Ristampa 2007
-
- 2008 COLASANTO M. (a cura di), *Il punto sulla formazione professionale in Italia in rapporto agli obiettivi di Lisbona*, 2008
DONATI C. - BELLESI L., *Ma davvero la formazione professionale non serve più? Indagine conoscitiva sul mondo imprenditoriale*, 2008
MALIZIA G., *Politiche educative di istruzione e di formazione. La dimensione internazionale*, 2008

- MALIZIA G. - PIERONI V., *Follow-up della transizione al lavoro degli allievi/e dei percorsi triennali sperimentali di IeFP*, 2008
- PELLEREY M., *Studio sull'intera filiera formativa professionalizzante alla luce delle strategie di Lisbona a partire dalla formazione superiore non accademica. Rapporto finale*, 2008
-
- 2009 GHERGO F., *Storia della Formazione Professionale in Italia 1947-1977*, vol. 1, 2009
-
- 2010 DONATI C. - L. BELLESI, *Verso una prospettiva di lungo periodo per il sistema della formazione professionale. Il ruolo della rete formativa. Rapporto finale*, 2010
- NICOLI D., *I sistemi di istruzione e formazione professionale (VET) in Europa*, 2010
- PIERONI V. - SANTOS FERMINO A., *La valigia del "migrante". Per viaggiare a Cosmopolis*, 2010
- PRELLEZO J.M., *Scuole Professionali Salesiane. Momenti della loro storia (1853-1953)*, 2010
- ROSSI G. (a cura di), *Don Bosco, i Salesiani, l'Italia in 150 anni di storia*, 2010
-
- 2011 ROSSI G. (a cura di), *"Fare gli italiani" con l'educazione. L'apporto di don Bosco e dei Salesiani, in 150 anni di storia*, 2011
- GHERGO F., *Storia della Formazione Professionale in Italia 1947-1997*, vol. 2
-
- 2012 MALIZIA G., *Sociologia dell'istruzione e della formazione. Una introduzione*, 2012
- NICOLI D., *Rubriche delle competenze per i Diplomi professionali IeFP. Con linea guida per la progettazione formativa*, 2012
- MALIZIA G. - PIERONI V., *L'inserimento dei giovani qualificati nella FPI a.f. 2009-10*, 2012
- CNOS-FAP (a cura di), *Cultura associativa e Federazione CNOS-FAP. Storia e attualità*, 2012
-
- 2013 CUROTTI A.G., *Il ruolo della Formazione Professionale Salesiana da don Bosco alle sfide attuali*, 2013
- PELLEREY M. - GRZ DZIEL D. - MARGOTTINI M. - EPIFANI F. - OTTONE E., *Imparare a dirigere se stessi. Progettazione e realizzazione di una guida e di uno strumento informatico per favorire l'autovalutazione e lo sviluppo delle proprie competenze strategiche nello studio e nel lavoro*, 2013
- DONATI C. - BELLESI L., *Osservatorio sugli ITS e sulla costituzione di Poli tecnico-professionali. Alcuni casi di studio delle aree Meccanica, Mobilità e Logistica, Grafica e Multimediale*, 2013
- GHERGO F., *Storia della Formazione Professionale in Italia 1947-1997*, vol. 3, 2013
- TACCONI G. - MEJIA GOMEZ G., *Success Storles. Quando è la Formazione Professionale a fare la differenza*, 2013
- PRELLEZO J.M., *Scuole Professionali Salesiane. Momenti della loro storia (1853-1953)*, 2013
-
- 2014 ORLANDO V., *Per una nuova Formazione Professionale dei Salesiani d'Italia. Indagine tra gli allievi dei Centri di Formazione Professionale*, 2014

Sezione "Progetti"

- 2003 BECCIU M. - COLASANTI A.R., *La promozione delle capacità personali. Teoria e prassi*, 2003
CNOS-FAP (a cura di), *Centro Risorse Educative per l'Apprendimento (CREA). Progetto e guida alla compilazione delle unità didattiche*, 2003
COMOGLIO M. (a cura di), *Prova di valutazione per la qualifica: addetto ai servizi di impresa. Prototipo realizzato dal gruppo di lavoro CIOFS/FP*, 2003
FONTANA S. - TACCONI G. - VISENTIN M., *Etica e deontologia dell'operatore della FP*, 2003
GHERGO F., *Guida per l'accompagnamento al lavoro autonomo*, 2003
MARSILII E., *Guida per l'accompagnamento al lavoro dipendente*, 2003
TACCONI G. (a cura di), *Insieme per un nuovo progetto di formazione*, 2003
VALENTE L. - ANTONIETTI D., *Quale professione? Strumento di lavoro sulle professioni e sui percorsi formativi*, 2003
-
- 2004 CIOFS/FP - CNOS-FAP (a cura di), *Guida per l'elaborazione dei piani formativi personalizzati. Comunità professionale alimentazione*, 2004
CIOFS/FP - CNOS-FAP (a cura di), *Guida per l'elaborazione dei piani formativi personalizzati. Comunità professionale aziendale e amministrativa*, 2004
CIOFS/FP - CNOS-FAP (a cura di), *Guida per l'elaborazione dei piani formativi personalizzati. Comunità professionale commerciale e delle vendite*, 2004
CIOFS/FP - CNOS-FAP (a cura di), *Guida per l'elaborazione dei piani formativi personalizzati. Comunità professionale estetica*, 2004
CIOFS/FP - CNOS-FAP (a cura di), *Guida per l'elaborazione dei piani formativi personalizzati. Comunità professionale sociale e sanitaria*, 2004
CIOFS/FP - CNOS-FAP (a cura di), *Guida per l'elaborazione dei piani formativi personalizzati. Comunità professionale tessile e moda*, 2004
CIOFS/FP BASILICATA, *L'orientamento nello zaino. Percorso nella scuola media inferiore. Diffusione di una buona pratica*, 2004
CIOFS/FP CAMPANIA (a cura di), *ORION tra orientamento e network*, 2004
CNOS-FAP - CIOFS/FP (a cura di), *Guida per l'elaborazione dei piani formativi personalizzati. Comunità professionale elettrica e elettronica*, 2004
CNOS-FAP - CIOFS/FP (a cura di), *Guida per l'elaborazione dei piani formativi personalizzati. Comunità professionale grafica e multimediale*, 2004
CNOS-FAP - CIOFS/FP (a cura di), *Guida per l'elaborazione dei piani formativi personalizzati. Comunità professionale meccanica*, 2004
CNOS-FAP - CIOFS/FP (a cura di), *Guida per l'elaborazione dei piani formativi personalizzati. Comunità professionale turistica e alberghiera*, 2004
NICOLI D. (a cura di), *Linee guida per la realizzazione di percorsi organici nel sistema dell'istruzione e della formazione professionale*, 2004
NICOLI D. (a cura di), *Sintesi delle linee guida per la realizzazione di percorsi organici nel sistema dell'istruzione e della formazione professionale*, 2004
-
- 2005 CNOS-FAP - CIOFS/FP (a cura di), *Guida per l'elaborazione dei piani formativi personalizzati. Comunità professionale legno e arredamento*, 2005
CNOS-FAP (a cura di), *Proposta di esame per il conseguimento della qualifica professionale. Percorsi triennali di Istruzione formazione Professionale*, 2005
NICOLI D. (a cura di), *Il diploma di istruzione e formazione professionale. Una proposta per il percorso quadriennale*, 2005
POLÁČEK K., *Guida e strumenti di orientamento. Metodi, norme ed applicazioni*, 2005
VALENTE L. (a cura di), *Sperimentazione di percorsi orientativi personalizzati*, 2005
-
- 2006 BECCIU M. - COLASANTI A.R., *La corresponsabilità CFP-famiglia: i genitori nei CFP. Esperienza triennale nei CFP CNOS-FAP (2004-2006)*, 2006
CNOS-FAP (a cura di), *Centro Risorse Educative per l'Apprendimento (CREA). Progetto e guida alla compilazione dei sussidi, II edizione*, 2006

- 2007 D'AGOSTINO S., *Apprendistato nei percorsi di diritto-dovere*, 2007
 GHERGO F., *Guida per l'accompagnamento al lavoro autonomo. Una proposta di percorsi per la creazione di impresa. II edizione*, 2007
 MARSILII E., *Dalla ricerca al rapporto di lavoro. Opportunità, regole e strategie*, 2007
 NICOLI D. - TACCONI G., *Valutazione e certificazione degli apprendimenti. Ricognizione dello stato dell'arte e ricerca nella pratica educativa della Federazione CNOS-FAP. I volume*, 2007
 RUTA G. (a cura di), *Vivere in... 1. L'identità. Percorso di cultura etica e religiosa*, 2007
 RUTA G. (a cura di), *Vivere... Linee guida per i formatori di cultura etica e religiosa nei percorsi di Istruzione e Formazione Professionale*, 2007
-
- 2008 BALDI C. - LOCAPUTO M., *L'esperienza di formazioni formatori nel progetto integrazione 2003. La riflessività dell'operatore come via per la prevenzione e la cura educativa degli allievi della FPI*, 2008
 MALIZIA G. - PIERONI V. - SANTOS FERMINO A., *Individuazione e raccolta di buone prassi mirate all'accoglienza, formazione e integrazione degli immigrati*, 2008
 NICOLI D., *Linee guida per i percorsi di istruzione e formazione professionale*, 2008
 NICOLI D., *Valutazione e certificazione degli apprendimenti. Ricognizione dello stato dell'arte e ricerca nella pratica educativa della Federazione CNOS-FAP. II volume*, 2008
 RUTA G. (a cura di), *Vivere con... 2. La relazione. Percorso di cultura etica e religiosa*, 2008
 RUTA G. (a cura di), *Vivere per... 3. Il progetto. Percorso di cultura etica e religiosa*, 2008
-
- 2009 CNOS-FAP (a cura di), *Linea guida per i percorsi di istruzione e formazione professionale. Comunità professionale meccanica*, 2009
 MALIZIA G. - PIERONI V., *Accompagnamento al lavoro degli allievi qualificati nei percorsi triennali del diritto-dovere*, 2009
-
- 2010 BAY M. - GRZĄDZIEL D. - PELLERÉY M. (a cura di), *Promuovere la crescita nelle competenze strategiche che hanno le loro radici spirituali nelle dimensioni morali e spirituali della persona. Rapporto di ricerca*, 2010
 CNOS-FAP (a cura di), *Linea guida per i percorsi di istruzione e formazione professionale. Comunità professionale grafica e multimediale*, 2010
 CNOS-FAP (a cura di), *Linea guida per i percorsi di istruzione e formazione professionale. Comunità professionale elettrica ed elettronica*, 2010
 CNOS-FAP (a cura di), *Linea guida per i percorsi di istruzione e formazione professionale. Comunità professionale automotive*, 2010
 CNOS-FAP (a cura di), *Linea guida per l'orientamento nella Federazione CNOS-FAP*, 2010
 CNOS-FAP (a cura di), *Linea guida per i percorsi di istruzione e formazione professionale. Comunità professionale turistico-alberghiera*, 2010
-
- 2011 MALIZIA G. - PIERONI V. - SANTOS FERMINO A. (a cura di), *"Cittadini si diventa". Il contributo dei Salesiani (SDB) e delle Suore Figlie di Maria Ausiliatrice (FMA) nell'educare studenti/allievi delle loro Scuole/CFP in Italia a essere "onesti cittadini"*, 2011
 TACCONI G., *In pratica. 1. La didattica dei docenti di area matematica e scientifico-tecnologica nell'Istruzione e Formazione Professionale*, 2011
 TACCONI G., *In pratica. 2. La didattica dei docenti di area linguistica e storico sociale nell'Istruzione e Formazione Professionale*, 2011
 MANTEGAZZA R., *Educare alla costituzione*, 2011
 NICOLI D., *La valutazione formativa nella prospettiva dell'educazione. Una comparazione tra casi internazionali e nazionali*, 2011
 BECCIU M. - COLASANTI A.R., *Il fenomeno del bullismo. Linee guida ispirate al sistema preventivo di Don Bosco per la prevenzione e il trattamento del bullismo*, 2011

- 2012 PIERONI V. - SANTOS FERMINO A., *In cammino per Cosmopolis. Unità di Laboratorio per l'educazione alla cittadinanza*, 2012
FRISANCO M., *Da qualificati, a diplomati, a specializzati. Il cammino lungo una filiera ricca di opportunità e competenze. Riferimenti, dispositivi e strumenti per conoscere e comprendere i nuovi sistemi di Istruzione e Formazione Professionale (IeFP) e di Istruzione e Formazione Tecnica Superiore (IFTS)*, 2012

Sezione "Esperienze"

- 2003 CNOS-FAP PIEMONTE (a cura di), *L'orientamento nel CFP. 1. Guida per l'accoglienza*, 2003
CNOS-FAP PIEMONTE (a cura di), *L'orientamento nel CFP. 2. Guida per l'accompagnamento in itinere*, 2003
CNOS-FAP PIEMONTE (a cura di), *L'orientamento nel CFP. 3. Guida per l'accompagnamento finale*, 2003
CNOS-FAP PIEMONTE (a cura di), *L'orientamento nel CFP. 4. Guida per la gestione dello stage*, 2003
-
- 2005 TONIOLO S., *La cura della personalità dell'allievo. Una proposta di intervento per il coordinatore delle attività educative del CFP*, 2005
-
- 2006 ALFANO A., *Un progetto alternativo al carcere per i minori a rischio. I sussidi utilizzati nel Centro polifunzionale diurno di Roma*, 2006
COMOGLIO M. (a cura di), *Il portfolio nella formazione professionale. Una proposta per i percorsi di istruzione e formazione professionale*, 2006
MALIZIA G. - NICOLI D. - PIERONI V., *Una formazione di successo. Esiti del monitoraggio dei percorsi sperimentali triennali di istruzione e formazione professionale in Piemonte 2002-2006. Rapporto finale*, 2006
-
- 2007 NICOLI D. - COMOGLIO M., *Una formazione efficace. Esiti del monitoraggio dei percorsi sperimentali di Istruzione e Formazione professionale in Piemonte 2002-2006*, 2007
-
- 2008 CNOS-FAP (a cura di), *Educazione della persona nei CFP. Una bussola per orientarsi tra buone pratiche e modelli di vita*, 2008
-
- 2010 CNOS-FAP (a cura di), *Il Concorso nazionale dei capolavori dei settori professionali, Edizione 2010*, 2010
-
- 2011 CNOS-FAP (a cura di), *Il Concorso nazionale dei capolavori dei settori professionali, Edizione 2011*, 2011
-
- 2012 CNOS-FAP (a cura di), *Il Concorso nazionale dei capolavori dei settori professionali, Edizione 2012*, 2012
NICOLI D. (a cura di), *Sperimentazione di nuovi modelli nel sistema di Istruzione e Formazione Professionale Diploma professionale di tecnico Principi generali, aspetti metodologici, monitoraggio*, 2012
-
- 2013 SALATINO S. (a cura di), *Borgo Ragazzi don Bosco Area Educativa "Rimettere le ali"*, 2013
CNOS-FAP (a cura di), *Il Concorso nazionale dei capolavori dei settori professionali, Edizione 2013*, 2013

