



## Ricerca di Sistema elettrico

# Modulo didattico definitivo del Corso EQUEM PA Antonio Disi, Anna Amato

## MODULO DIDATTICO DEFINITIVO DEL CORSO EQUEM PA

A. Disi, A. Amato (ENEA)

Settembre 2015

Report Ricerca di Sistema Elettrico

Accordo di Programma Ministero dello Sviluppo Economico – ENEA

Piano Annuale di Realizzazione 2014

Area: Razionalizzazione e risparmio nell'uso dell'energia elettrica

Progetto: Sviluppo di modelli per la realizzazione di interventi di efficienza energetica sul patrimonio immobiliare pubblico

Obiettivo: Piano integrato per l'informazione e la diffusione delle tecnologie verso i cittadini, le aziende e le pubbliche amministrazioni

Responsabile del Progetto: arch. Gaetano Fasano, ENEA

## Indice

<b>Sommario</b>	4
<b>1</b> Dalla prima fase progettuale alla realizzazione ed alla sperimentazione	5
<b>2</b> Il programma E-QUEM	5
<b>3</b> Perché E-QUEM ?	11
<b>4</b> Definizione della metodologia didattica	12
<b>5</b> I moduli di formazione	14
<b>6</b> Struttura dei moduli formativi	15
<b>7</b> Tecnologie	15
<b>8</b> Modello Off-line e test pilota	16
<b>9</b> Riferimenti bibliografici	23

## SOMMARIO

Nell'ambito della seconda e terza annualità del progetto ' Sviluppo di modelli per la realizzazione di interventi di efficienza energetica sul patrimonio immobiliare pubblico ' è stata progettato, realizzato e sperimentato **E-quem PA** un percorso formativo basato sull'utilizzo delle nuove tecnologie per l'apprendimento e finalizzato a migliorare le competenze da parte dei funzionari pubblici nel campo della Gestione dell'Energia e dell'Efficienza Energetica.

Il test è avvenuto all' interno di due corsi realizzati presso la Scuola delle Energie del Centro ENEA della Casaccia. Questa formazione pilota ha raccolto le valutazioni, i commenti ed i suggerimenti a tutti partecipanti. A partire dall' analisi dei test pilota, si è passati alla realizzazione della versione finale.

## 1. Dalla prima fase progettuale alla realizzazione ed alla sperimentazione

Nelle prime due annualità del progetto erano stati definiti alcuni dati preliminari essenziali per l'elaborazione del formato didattico:

- Erogazione attraverso la piattaforma FAD dell'ENEA (<http://192.107.92.31/fadivgen2/index.asp>);
- formato modulare del corso e articolazione in un primo modulo introduttivo sul tema della Gestione dell'Energia e dell' EE e in una serie di moduli sequenziali, ognuno di quali composto da diverse Unità Formative;
- test di auto-valutazione di fine modulo per il passaggio al modulo successivo ed un test di fine del corso.

Nella seconda fase progettuale sono stati definiti i contenuti e gli obiettivi formativi del corso, attraverso la scelta degli approcci metodologici da usare, degli strumenti e delle modalità di presentazione dei contenuti didattici.

In questa fase è stata valutata la possibilità di utilizzare EQUEM come modello formativo in modalità e-learning già esistente.

## 2. Il programma E-QUEM

E-QUEM (e-Qualification of the Energy Manager) è un corso di formazione, articolato in 10 moduli della durata complessiva di 100 ore, fruibile on line dalla piattaforma tecnologica che presenta il panorama delle conoscenze necessarie per svolgere la professione.

Il progetto nasce per perseguire l'obiettivo generale della riqualificazione della figura dell'Energy Manager in seguito all'evoluzione dello scenario legislativo, economico e tecnico nel settore.

L'energy manager, per rispondere alle sfide di questo periodo, deve possedere requisiti notevoli in termini di competenze e capacità. Ciò ha portato alla definizione dell'Esperto in Gestione dell'Energia (EGE), in grado di operare sia come responsabile dei sistemi di gestione dell'energia all'interno delle organizzazioni, sia come consulente esterno, sia nelle società che forniscono servizi energetici, oltre al tradizionale ruolo di energy manager interno alle grandi organizzazioni.

Il progetto "e-Quem" è stato portato avanti da cinque partner, oltre al capofila ISNOVA, Confindustria Piemonte, ENEA, FIRE, Ial Piemonte e Provincia di Chieti. La strategia di azione del progetto si è fondata

sulla definizione delle esigenze di qualificazione degli energy manager e sulla qualificazione dell'offerta professionale basata su un processo di formazione on line e sull'aggiornamento continuo delle competenze mediante corsi on site.

Le competenze definite per la nuova figura di "Esperto di gestione dell'energia" sono state fatte proprie dalle istituzioni e hanno portato alla definizione della norma UNI CEI 11339 nel 2009. Il beneficio della diffusione di questa figura pubblicamente riconosciuta ricadrà su Istituzioni, enti di governo (Autorità, Regioni, Province, Comuni) e agenzie energetiche, per la definizione di politiche, piani e programmi, e per azioni di controllo e verifica.

La partecipazione al processo di qualificazione è volontaria e la qualifica non ha al momento nessun valore legale, ma un riconoscimento di competenza da parte dell'associazione professionale, in linea con il modello del "chartered member" delle associazioni professionali anglo-americane.

Sulla base della qualificazione e della norma UNI CEI 11339 è stato però messo a punto un processo di certificazione di parte terza, che ha visto il SECEM come primo organismo attivo e accreditato. Il corso on line, a partecipazione gratuita, è accessibile tramite questo link.

### 3. Perché E-QUEM ?

EQUEM è un percorso formativo è caratterizzato da una differenza fondamentale: quella di non considerare Internet soltanto un "medium trasmissivo" rapido e poco costoso, in grado di permettere ad un pubblico vasto la fruizione di materiali strutturati, ma di utilizzarlo soprattutto come un potente "medium collaborativo", tale da consentire l'interazione tra utenti i quali, attraverso la partecipazione a vere e proprie "comunità di apprendimento", socializzano la conoscenza ed elaborano soluzioni ai problemi quotidiani del proprio contesto operativo.

Un altro aspetto di particolare rilievo della metodologia è stata la flessibilità dell'apprendimento, intesa soprattutto in termini di tempo, accesso e personalizzazione.

L'utente, collegandosi alla piattaforma didattica, potrà portare avanti l'apprendimento da una qualsiasi postazione Internet e dedicarsi allo studio e all'interazione cognitiva in qualsiasi momento della giornata, senza doversi recare appositamente in aule lontane dal luogo di lavoro.

Le classi del progetto saranno organizzate come 'comunità di apprendimento', in cui ogni membro potrà apportare le proprie competenze, spesso riferite alla propria concreta esperienza lavorativa, e offrire consulenza agli altri. Tutti gli utenti svolgeranno (nei tempi disponibili) diverse attività: ricerca

su testi, partecipazione a discussioni online, proposta di problemi da approfondire, produzione di riflessioni per se e per gli altri, spiegazione e commento del proprio pensiero.

Il docente sarà a disposizione degli utenti come esperto, per rispondere a domande, fornire chiarimenti o materiali supplementari, riformulare i problemi in modo corretto.

#### 4. Definizione della metodologia didattica

Uno dei elementi emersi nell'analisi del target di riferimento del percorso formativo è la necessità di un tipo di formazione che fosse erogata all'interno di una comunità omogenea come quella dei tecnici della PA impegnati in questo ambito.

Obiettivo ultimo è stata la strutturazione di un ambiente che potesse diventare una comunità di discenti che interagiscono, si confrontano, cooperano spinti da un comune obiettivo.

Nella formazione rivolta al target di riferimento ( tecnici PA) l'obiettivo è rappresentato dallo sviluppo di una competenza che fosse applicabile ed integrabile nell'ambito delle funzioni lavorative dei soggetti in formazione.

Vista in tale prospettiva, una fruizione del corso puramente autonoma risulterebbe poco efficace e astratta e va dunque conciliata con una fruizione in interazione che permetta di verificare e contestualizzare le conoscenze acquisite.

L'approccio didattico del corso è basato su:

- l'apprendimento individuale attraverso lo studio autonomo dei materiali e supporti didattici;
- l'apprendimento collaborativo/cooperativo attraverso compiti e attività di interazione assegnati di volta in volta dal docente (discussioni, esercitazioni, costruzione o rielaborazione di contenuti);

Il duplice vantaggio di tale approccio è soprattutto riconducibile alla tipologia del modello lavorativo tipico dei corsisti. Tale modello favorisce un impegno relativamente libero e flessibile ma al contempo supportato dalla comunità dei corsisti e dalla presenza del docente e del tutor.

Le interazioni possono interessare diverse tipologie di ruoli (docente-ricercatore-funzionario) con diverse modalità (comunicazione singola, tavola rotonda, discussione in piccoli gruppi) e utilizzando i vari strumenti di comunicazione che Moodle mette a disposizione (chat, forum, mail, commenti).

Anche i contenuti hanno una natura diversa a seconda del tipo di attività a cui sono destinati, in particolare avremo:

- contenuti “chiusi”, ossia predefiniti e destinati alla fruizione individuale: lezioni, approfondimenti e materiali di supporto;
- contenuti “aperti”, destinati alle attività collaborative. Tracce, compiti da svolgere, oppure semilavorati come templates o griglie da completare o rielaborare, costituiscono l’applicazione e l’integrazione delle conoscenze acquisite

## 5.1 moduli di formazione

La parte principale della piattaforma contiene un corso e-learning convenzionale. I contenuti sono stati sviluppati da esperti del settore e integrati nel Learning Management System.

L’intero corso on line presenta una struttura modulare con macroargomenti a loro volta suddivisi in varie Unità Formative (UF) volte ad approfondire specifici aspetti. Tale struttura mira a facilitare la presentazione e la relativa fruizione degli argomenti, ma soprattutto a costruire un percorso adattato alle specifiche esigenze formative e facilmente scomponibile e riutilizzabile (qualora uno o più moduli dovessero essere utili per la costruzione di un nuovo percorso) e/o integrabile con uno o più moduli aggiuntivi, a seconda delle esigenze.

L’intera struttura si presenta ad elevata granularità, andando a scomporsi in unità sempre più piccole.

I moduli non sono necessariamente propedeutici ma interscambiabili, tuttavia la loro fruizione è di volta in volta vincolata al superamento di un test finale che permette così di visualizzare il modulo successivo.

All’interno dello stesso modulo, quindi, si trovano sia i contenuti chiusi (organizzati in UF), sia i test di verifica che le eventuali attività collaborative di volta in volta proposte. Il primo modulo avrà carattere introduttivo.

Le UF, invece, sono consequenziali e costituite da singoli LO. Per consentire all’utente una maggiore autonomia e flessibilità di studio, si potrebbe permettere la libera consultazione delle UF del modulo in corso indipendentemente dalla loro completa visualizzazione o dal risultato di eventuali verifiche presenti; in conclusione quindi, sarà possibile visionare l’UF successiva anche senza svolgerla completamente, mentre non sarà possibile passare al modulo successivo se non si saranno svolte tutte le UF e superato con almeno il 70% delle risposte esatte il test di fine modulo, altrimenti l’utente

dovrà nuovamente ripetere il medesimo modulo fino al raggiungimento degli obiettivi intermedi preposti.

Le lezioni sono strutturate nei seguenti dieci moduli:

<b>Modulo</b>	<b>1</b>
<b>Titolo</b>	<b>Energia, Sviluppo, Ambiente</b>
<b>Descrizione</b>	Il primo “Energia, sviluppo Ambiente” fornisce il necessario riferimento del problema “Energia” nel contesto sociopolitico nazionale e comunitario;
<b>Struttura</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energia e sviluppo</li> <li>• Le fonti energetiche</li> <li>• Energia e ambiente</li> <li>• Gli accordi internazionali sull’ambiente</li> <li>• Le politiche comunitarie, libri verdi sull’energia e le direttive inerenti</li> <li>• La situazione energetica nazionale</li> <li>• Le politiche nazionali</li> </ul>
<b>Tempi</b>	7 moduli per un totale di 12 lezioni
<b>Test</b>	10 ore

<b>Modulo</b>	<b>2</b>
<b>Titolo</b>	<b>Fondamenti di Energetica</b>
<b>Descrizione</b>	Il secondo “Fondamenti di Energetica” ripercorre le necessarie basi didattiche per una adeguata comprensione delle problematiche tecniche inerenti il ruolo dell’Esperto in Gestione dell’Energia.
<b>Struttura</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Richiami di fisica tecnica ed elettrotecnica</li> <li>• Combustibili fossili e combustione</li> <li>• Generazione e trasmissione del calore</li> <li>• Macchine a fluido</li> <li>• Produzione e trasmissione dell’energia elettrica</li> <li>• Motori elettrici, trasformatori e apparecchi utilizzatori</li> <li>• Illuminotecnica</li> <li>• Elementi di regolazione e controllo</li> </ul>

<b>Tempi</b>	il corso è costituito da 8 moduli per un totale di 50 lezioni
--------------	---

<b>Modulo</b>	<b>3</b>
<b>Titolo</b>	<b>Compiti e funzioni del responsabile dell'uso razional edell'Energia</b>
<b>Descrizione</b>	Esso dettaglia le azioni, dalla gestione del quotidiano, alla contrattualistica, alla pianificazione energetica, facendo stretto riferimento alle esperienze maturate sul campo da Energy Manager pubblici e privati.
<b>Struttura</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagnostica energetica, individuazione e raccomandazione degli interventi migliorativi</li> <li>• Dagli studi di fattibilità alla progettazione di massima degli interventi</li> <li>• Ottimizzazione della conduzione e manutenzione degli impianti</li> <li>• Contrattualistica dei servizi energetici</li> <li>• Integrazione di compiti e funzioni dell'Energy Manager nei piani e programmi di attività dell'Azienda)</li> <li>• Certificazione energetica degli edifici</li> <li>• Mansionario tipo</li> <li>• Aggiornamento e formazione continua</li> </ul>
<b>Tempi</b>	Il corso è costituito da 8 moduli per un totale di 54 lezioni

<b>Modulo</b>	<b>4</b>
<b>Titolo</b>	<b>Uso Efficiente dell'Energia</b>
<b>Descrizione</b>	Fondamentale è il corso sull'”Uso efficiente dell'Energia”, affrontando dettagliatamente le tecnologie elettive per il risparmio e l'uso razionale dell'Energia.
<b>Struttura</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Involucro edilizio</li> <li>• Impianti termici civili</li> <li>• Illuminamento naturale ed artificiale - Impianti di illuminazione</li> <li>• Impianti di raffreddamento/raffrescamento pompe di calore (accumuli termici)</li> <li>• Cogenerazione – Microcogenerazione</li> <li>• Teleriscaldamento e Trigenerazione</li> <li>• Produzione di calore industriale, vapore, aria compressa</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Efficienza degli usi elettrici finali civili e industriali</li> <li>• Applicazione di sistemi di regolazione e controllo</li> <li>• Principi di domotica e Building Automation</li> <li>• Evoluzione del concetto di manutenzione</li> </ul>
<b>Tempi</b>	Il corso è costituito da 11 moduli per un totale di 45 lezioni

<b>Modulo</b>	<b>5</b>
<b>Titolo</b>	<b>Fonti rinnovabili di energia</b>
<b>Descrizione</b>	<p>Corso di formazione per le persone impegnate o vuole impegnarsi in gestione energia.</p> <p>Nello specifico verranno trattati i seguenti argomenti:          Diagnosi energetiche, valutazione degli aspetti economici.          Individuazione degli indicatori economici in un bilancio e correlazione con indicatori energetici.</p> <p>- La diagnosi energetica, base di dati per la progettazione degli interventi.</p>
<b>Struttura</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Solare termico</li> <li>• Solare fotovoltaico</li> <li>• Biomassa, rifiuti e biocarburanti</li> <li>• Eolico</li> <li>• Geotermia a bassa temperatura</li> <li>• Minidraulico</li> <li>• Idrogeno e celle a combustibile</li> <li>• Allacciamento ed interconnessione in rete</li> </ul>
<b>Tempi</b>	Il corso è costituito da 8 moduli per un totale di 45 lezioni.

<b>Modulo</b>	<b>6</b>
<b>Titolo</b>	<b>Contabilità Energetica</b>
<b>Descrizione</b>	<p>Corso di formazione per le persone impegnate o vuole impegnarsi in gestione energia.</p> <p>Nello specifico verranno trattati i seguenti argomenti:          Diagnosi energetiche, valutazione degli aspetti economici.          Individuazione degli indicatori economici in un bilancio e correlazione con indicatori energetici.</p> <p>- La diagnosi energetica, base di dati per la progettazione degli interventi.</p>
<b>Struttura</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisi dei prezzi e delle tariffe- criteri di composizione delle tariffe</li> <li>• Sistemi di rilevamento dei dati di consumo e costi</li> <li>• Contabilità energetica, centri di costo, usi finali, vettori,</li> </ul>

	<p>indicatori, controllo di gestione e budget</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementi di statistica applicata all'elaborazione dei dati energetici</li> <li>• Esternalità ambientali nell'uso dell'energia</li> </ul>
<b>Tempi</b>	Il corso è costituito da 5 moduli per un totale di 27 lezioni

<b>Modulo</b>	<b>7</b>
<b>Titolo</b>	<b>Normativa, Legislazione e Contrattualistica</b>
<b>Descrizione</b>	<p>Corso di formazione per le persone che vogliono avere un quadro generale del mercato energetico e delle normative vigenti in materia energetica, nonché le regole per stipolare un contratto di fornitura energetica adeguato. La liberalizzazione del mercato elettrico, la liberalizzazione del mercato del gas. Evoluzione del mercato dell'energia elettrica ed opportunità per l'utilizzo delle fonti rinnovabili Clienti Idonei del mercato dell'energia elettrica e scelta dei fornitori. I contratti di fornitura energetica La borsa dell'energia elettrica, certificati verdi, titoli di efficienza energetica. Società di servizi energetici, la legislazione di riferimento per gli appalti delle forniture di energia e dei servizi energetici.</p>
<b>Struttura</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guida alla legislazione sull'energia</li> <li>• Quadro nazionale del nuovo mercato dell'energia</li> <li>• Gli organismi e gli attori nel settore dell'energia</li> <li>• ESCO e servizi energetici</li> <li>• Contrattualistica per le forniture di vettori energetici</li> <li>• Legislazione e normativa sulla sicurezza degli impianti</li> <li>• Procedure autorizzative e amministrative</li> <li>• Normativa tecnica</li> </ul>
<b>Tempi</b>	Il corso è costituito da 8 moduli per un totale di 56 lezioni

<b>Modulo</b>	<b>8</b>
<b>Titolo</b>	<b>Organizzazione e management</b>
<b>Descrizione</b>	<p>Corso di formazione indirizzato alle persone impegnate alle attività organizzative. Le caratteristiche del settore e dei mercati in cui opera un'impresa e i principali elementi che contribuiscono al funzionamento dell'organizzazione. I più comuni modelli organizzativi. L'organizzazione della</p>

	pubblica amministrazione Relazione tra le scelte organizzative dell'impresa, le caratteristiche del suo mercato e del territorio. I fattori che concorrono a produrre i risultati dell' organizzazione: l'energia, la certificazione di qualità, la certificazione ambientale.
<b>Struttura</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Principi di organizzazione</li> <li>• Elementi generali di management</li> <li>• Project management, modelli organizzativi</li> <li>• Sviluppo di una funzione di Energy Management e ruolo dell'E.M. all'interno dell'organizzazione</li> <li>• Elementi di pianificazione</li> <li>• Gestione aziendale, sistemi di qualità, certificazione ambientale, sistemi di Gestione dell'Energia, audit ambientale, responsabilità sociale delle imprese, eco label</li> <li>• Gestione dei rapporti di lavoro, contratti di lavoro, conoscenza della struttura. Team Working. Principi di organizzazione delle strutture produttive e di servizio</li> </ul>
<b>Tempi</b>	Il corso è costituito da 9 moduli per un totale di 25 lezioni.

<b>Modulo</b>	<b>9</b>
<b>Titolo</b>	<b>Comunicazione e marketing</b>
<b>Descrizione</b>	Corso di formazione dedicate alle persone impegnate alle attività di comunicazione e marketing. Principi di comunicazione interpersonale, la comunicazione efficace, la comunicazione d'impresa La leadership. Concetti e fondamenti teorici di marketing, Il marketing strategico, marketing operativo.
<b>Struttura</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementi di comunicazione in un contesto organizzativo e di lavoro</li> <li>• Comunicare in pubblico</li> <li>• Indirizzi di lavoro di gruppo, Team Working, Group Leading</li> <li>• Negoziazione e concertazione con terzi</li> <li>• Formazione continua e aggiornamento professionale</li> <li>• Elementi di marketing dei servizi</li> <li>• Piani di sensibilizzazione e promozione dell'uso efficiente dell'energia</li> <li>• Glossario</li> <li>• Bibliografia</li> </ul>
<b>Tempi</b>	Il corso è costituito da 9 moduli per un totale di 25 lezioni.

<b>Modulo</b>	<b>10</b>
<b>Titolo</b>	<b>Economia e Finanza</b>
<b>Descrizione</b>	Corso di formazione indirizzato alle persone impegnate alle attività economica e finanza nel settore di energia. gli argomenti trattati saranno i seguenti:
<b>Struttura</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valutazione tecnica economica di sistemi e processi (analisi costi/benefici, VAN, PBT, ROE)</li> <li>• Analisi del rischioStrumenti finanziari (Project Financing, TPF)</li> <li>• Fonti di finanziamento e partecipazione ai programmi pubblici</li> <li>• Elementi di contabilità ambientale</li> </ul>
<b>Tempi</b>	Il corso è costituito da 5 moduli per un totale di 17 lezioni.

## 6.Struttura dei moduli formativi

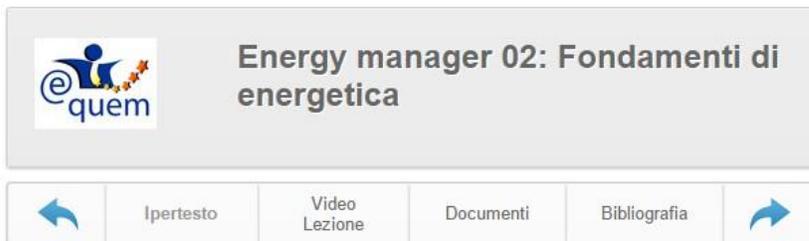
I moduli di EQUEM\_PA sono caratterizzati dalla seguente struttura:

- una prima parte introduttiva che dà informazioni di carattere generale: obiettivi, panoramica dei contenuti, durata, modalità di fruizione, mappa, attivazione ecc.: essi favoriscono l'orientamento nel percorso e una maggiore consapevolezza;
- una parte espositiva e dimostrativa che presenta tanti argomenti quanti sono necessari a conseguire l'/gli obiettivo/i formativo/i da raggiungere;
- un sommario, che contiene la sintesi degli argomenti principali (per favorirne il consolidamento);
- materiali per l'approfondimento delle conoscenze (dispense, filmati, pagine web);
- momenti di verifica calibrati esattamente sugli argomenti e gli obiettivi che compongono il LO o esercizi che possano dare un immediato feedback sul proprio grado di apprendimento.

Presentiamo ora un template di LO realizzato con ISpring Presenter 7.0 che funge da esempio generico per la strutturazione dettagliata dei contenuti e che sarà d'aiuto anche nella scelta delle modalità di esposizione: si tratta infatti di un modello piuttosto flessibile e "aperto" che si presta a diverse modalità di applicazione.



The screenshot shows the homepage of the 'E-QUALIFICATION Energy Manager' portal. At the top, there are logos for 'e-quem', 'Official Partner', the European Union flag, and the Italian Ministry of Labour and Social Security. A navigation menu includes 'Formazione', 'Documentazione', 'Normativa', 'Link Utili', 'Multimedia', 'Newsletter', and 'News'. The main heading is 'Percorso formativo e-QuemPA'. Below this is a search bar with a dropdown menu set to 'Nel titolo' and an input field for 'valore:'. A notice states: 'Il portale è stato testato e validato con il browser Internet Explorer (v.6.0 o successive), con altri browser si potrebbero verificare dei malfunzionamenti.' A sidebar on the left lists various services like 'Home', 'Progetto', 'Partner', 'Servizi', etc. The main content area displays four course cards, each with the 'e-quem' logo, a title, an 'Accesso' status with a green circle, and links for 'Scheda del corso' and 'Informazioni del Docente'. The courses listed are: 'Communication competence', 'Energy manager 01: Energia, Sviluppo e Ambiente', 'Energy manager 02: Fondamenti di energetica', and 'Energy manager 03: Compiti e funzioni degli esperti per la gestione dell'energia'.



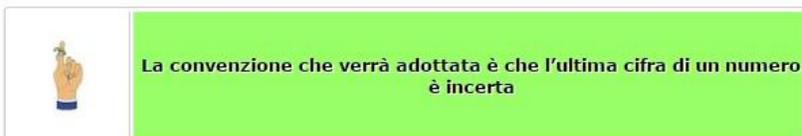
This block shows the navigation bar for the course 'Energy manager 02: Fondamenti di energetica'. It features the 'e-quem' logo on the left. The course title is displayed in a large font. Below the title is a navigation bar with five buttons: a left arrow, 'Ipertesto', 'Video Lezione', 'Documenti', 'Bibliografia', and a right arrow.

 [Modulo 1](#) > [Lezione 1](#)

**Unità di misura e tecniche di approssimazione dei numeri - Calcolo delle proprietà**

**Unità di misura e tecniche di approssimazione dei numeri**

Poiché ogni misura è affetta da errore il numero, o l'insieme di numeri, che la rappresentano debbono necessariamente contenere una informazione quantitativa sul valore dell'errore.



 **La convenzione che verrà adottata è che l'ultima cifra di un numero è incerta**

Se ad esempio si vuol progettare un impianto di condizionamento ambientale per

**Indice del corso:**

- Richiami di fisica tecnica ed elettrotecnica
  - Unità di misura e tecniche di approssimazione dei numeri - Calcolo delle proprietà*
  - Calore specifico e capacità termica*
  - Sistemi chiusi*
  - Leggi generali*
  - Generalità sulle turbomacchine*
  - Cicli termodinamici*
  - Trasmissione del calore*
  - Richiami di elettrotecnica*
  - Test 
- Combustibili fossili e combustione
  - Test 
- Generazione e trasmissione del calore
  - Test 
- Macchine a fluido
  - Test 
- Produzione e trasmissione dell'energia elettrica
  - Test 
- Motori elettrici, trasformatori e apparecchi utilizzatori
  - Test 

**Uso efficiente dell'energia**

\* ATTENZIONE: per ogni domanda è necessario rispondere ad ogni singola risposta (VERO o FALSO)  
\* NOTE: for each question you need to mark every single answer (TRUE - FALSE)

Impianti termici civili

1) Per un impianto a gasolio la canna fumaria può essere:

	False	True
· in materiale plastico e. tutte le precedenti	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
· in eternit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
· in alluminio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
· in acciaio inossidabile	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
· tutte le precedenti	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## 7. Tecnologie

L'intera piattaforma di apprendimento al momento risiede sul sito Web ENEA ([www.energiaenergetica.enea.it](http://www.energiaenergetica.enea.it)). La simulazione è stata costruita con le seguenti tecnologie standard:

- HTML: linguaggio per la costruzione del layout dell'interfaccia utente e dei controlli interattivi;
- JavaScript: linguaggio di scripting dinamicamente tipizzato che viene eseguito in pagine HTML;
- WebGL: una API per la grafica 3D rendering con accelerazione in pagine Web tramite JavaScript.
- XML: un formato di markup per i dati strutturati.

Tali tecnologie rappresentano standard di settore supportati dai moderni browser Web, in modo che gli utenti non abbiano bisogno di alcun software aggiuntivo o plugin da installare per accedere al sistema.

## 8. Modello Off-line e test pilota

È stato realizzato un modello off-line del corso test e un primo prototipo di questo sistema di apprendimento da parte di potenziali utenti all'interno di una rete di PA. Questa azione pilota ha raccolto le valutazioni, i commenti ed i suggerimenti a tutti partecipanti. Da un'analisi del test pilota si passerà alla realizzazione della versione finale.

## 8.1 La sperimentazione

<b>Titolo</b>	<b>CORSO ENERGY MANAGER</b>
<b>Date:</b>	giugno-luglio 2014
<b>Durata del laboratorio</b>	100 ore – 2 settimane
<b>n. edizioni</b>	2
<b>Destinatari:</b>	Tecnici
<b>Allievi iscritti:</b>	25
<b>Note</b>	<p>Scopo del corso Il corso è finalizzato a completare l’offerta formativa gratuitamente accessibile sul portale e-QuemPA (<a href="http://www.equem.enea.it">www.equem.enea.it</a>), mirata a fornire le basi per operare come energy manager.</p> <p>I partecipanti potranno ottenere il rilascio di un attestato di frequenza del corso stesso, a marchio congiunto ISNOVA, ENEA, FIRE. La formazione a distanza</p> <p>La parte di formazione on-line è articolata in 10 moduli didattici della durata indicativa di 100 ore ed offre la base delle conoscenze necessarie per poter assimilare più agevolmente i contenuti presentati nel corso in presenza.</p> <p>Il corso on-line è stato reso fruibile gratuitamente mediante registrazione sul portale e-Quem (<a href="http://www.e-quem.enea.it">www.e-quem.enea.it</a>).</p> <p>Il corso in presenza</p> <p>La parte on-site si struttura in 5 giornate formative. Le tematiche affrontate riprendono con approfondimenti ed esempi i contenuti dei moduli on-line, completandoli. Sono anche previsti dei momenti di discussione in cui rivedere insieme ai docenti i contenuti del corso a distanza. Raccomandazioni ai partecipanti Per la partecipazione al corso on-site è raccomandabile aver seguito il corso on-line, previa registrazione gratuita tramite accesso al portale e-Quem (<a href="http://www.e-quem.enea.it">www.e-quem.enea.it</a>) I docenti Le lezioni saranno tenute da esperti FIRE, ENEA, docenti universitari e da altre figure di provata esperienza nel settore dell’energia.</p>

<b>Titolo</b>	<b>SUMMER SCHOOL sull'EFFICIENZA ENERGETICA</b>
<b>Date:</b>	giugno-luglio 2015
<b>Durata del laboratorio</b>	80 ore – 2 settimane
<b>n. edizioni</b>	2
<b>Destinatari:</b>	Giovani ( under 28) che abbiano conseguito un diploma di laurea magistrale o laureandi nelle discipline di Ingegneria, Economia ed Architettura.
<b>Allievi iscritti:</b>	16
<b>Docenti Enea:</b>	
<b>Docenti esterni</b>	
<b>Note</b>	<p>La “Summer School in Efficienza Energetica” è un percorso formativo multidisciplinare rivolto a giovani laureati e laureandi in materie tecnico-scientifiche ed economiche.</p> <p>La Summer School Enea ha lo scopo di offrire ai partecipanti una visione sistemica dell'efficienza energetica e di favorire l'incontro tra giovani laureati e partner industriali e istituzionali di alto profilo interessati a professionalità specializzate nel settore dell'efficienza energetica .</p> <p>Le due edizioni 2013-2014 hanno formato 35 laureati e laureandi che, al termine del corso hanno usufruito di stage retribuiti presso aziende sponsor che hanno condiviso questa iniziativa con l' ENEA.</p> <p>Il corso, di tipo residenziale continuativo, ha una durata di 80 ore articolate in due settimane e si è svolto presso la Scuola delle Energie.</p> <p>All'interno del percorso formativo sono previsti lezioni frontali e laboratori con moduli base su aspetti normativi, progettuali, tecnologici e gestionali e moduli specialistici con approfondimenti e realizzazione di project work su efficienza energetica negli edifici e nell'Industria. Alla fine del percorso formativo i partecipanti saranno impegnati in un periodo di stage offerto dalle aziende partner.</p> <p>Sponsor dell'iniziativa: ENEL, Telecom, Daikin, Consul System, Avvenia, BT, Manutencoop, Federutility, Energy Resources, Loccioni, Studio Bartucci, Energy Pie, CSE, Esergetica, Comau, Innotec, Studio Ekò</p>

## 8.2 Il processo di monitoraggio

Le attività di monitoraggio della formazione sono coincise con una valutazione *in itinere* basata sulla verifica del livello di gradimento dei singoli moduli formativi.

I questionari di gradimento sono stati somministrati ai partecipanti “a caldo” a conclusione di ogni docenza.

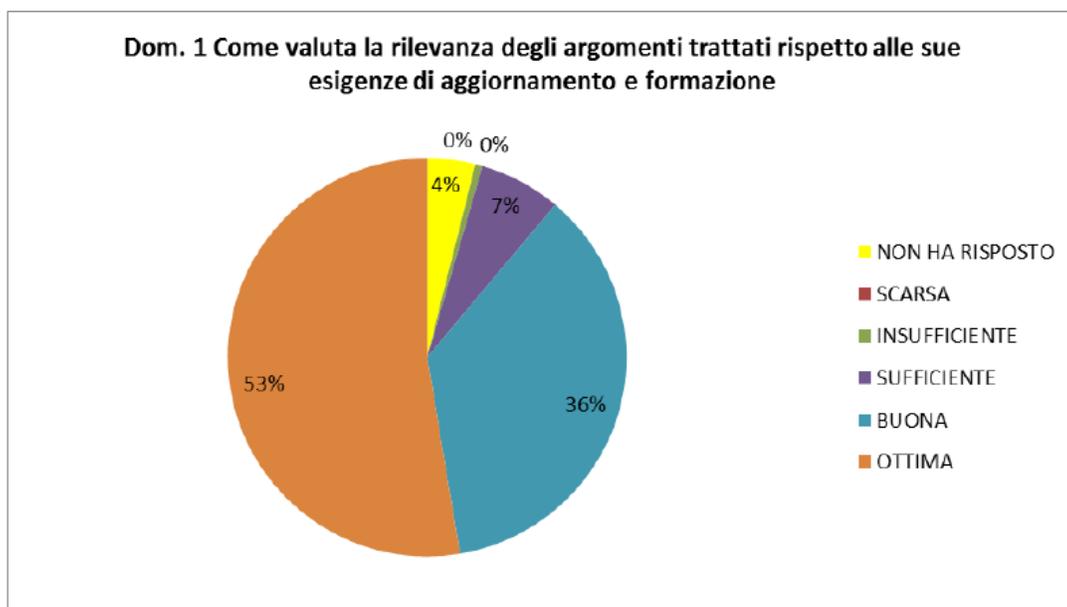
Questo ci ha permesso di avere una visione molto specifica del livello di gradimento di ogni argomento trattato, di ogni singolo modulo e docenza e ci permetterà di progettare i prossimi interventi formativi con maggiore efficacia.

Abbiamo scelto di inserire in questo report solo i risultati globali dei questionari di valutazione somministrati. Questi dati globali sono stati ottenuti sommando i dati di tutti i questionari.

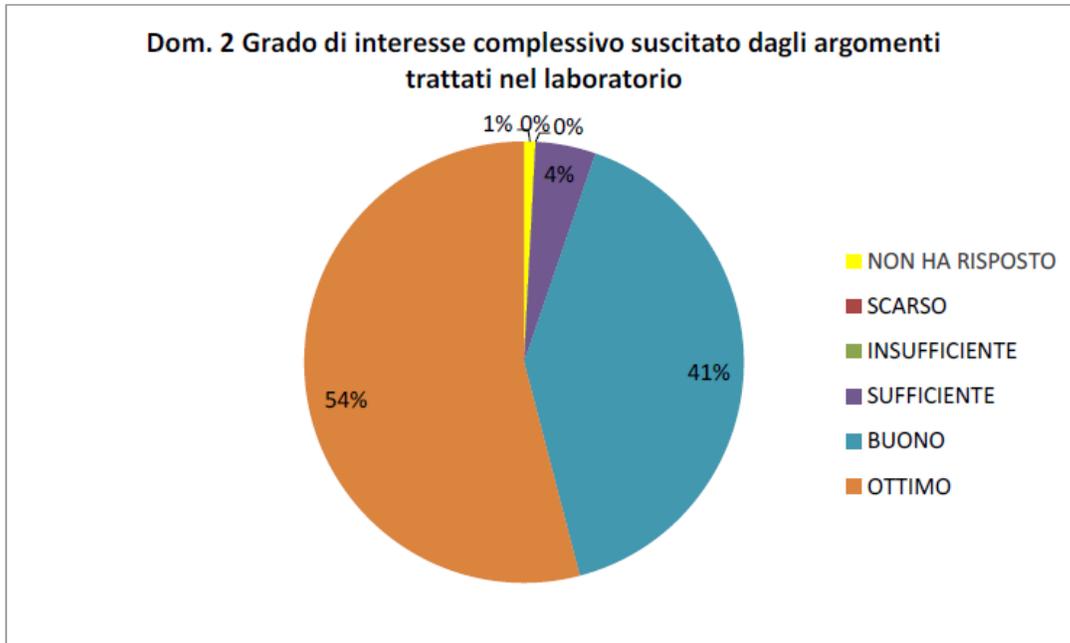
I dati aggregati di sintesi vanno letti tenendo conto che le risposte rispecchiano una classe di partecipanti eterogenea sia dal punto di vista degli studi pregressi sia delle competenze professionali e di docenza.

**La prima domanda** rivolta ai partecipanti del laboratorio era finalizzata a capire il grado di rilevanza degli argomenti trattati rispetto alle loro esigenze formative.

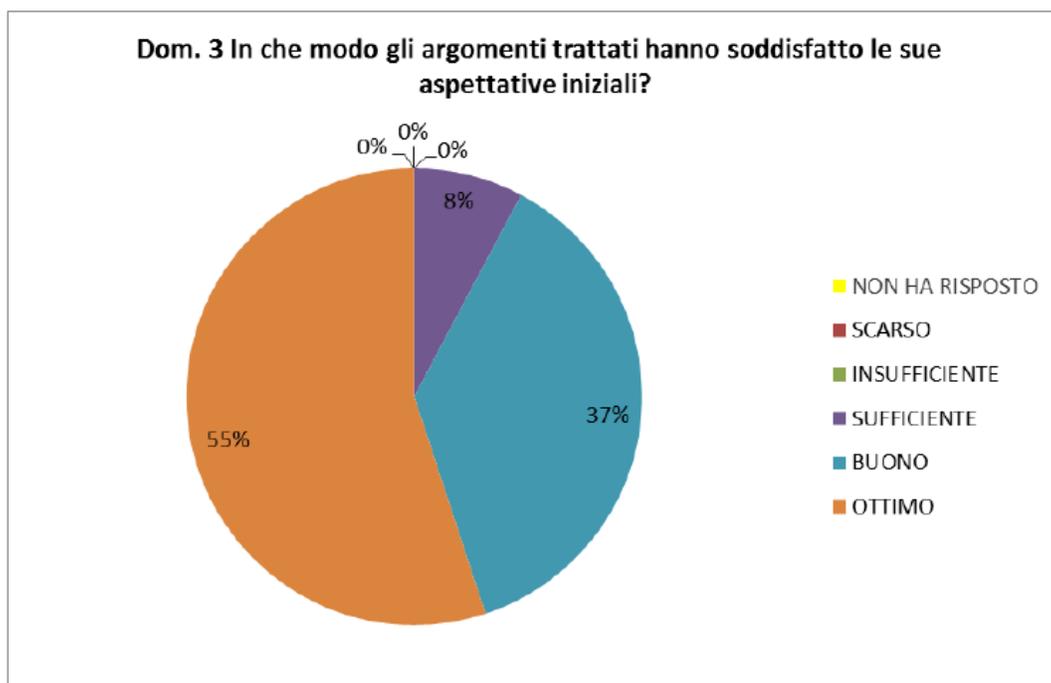
L'analisi mostra una soddisfazione principalmente alta rispetto alle proprie esigenze formative. L'89% dei partecipanti ha ritenuto molto utile il corso per aggiornare la propria formazione in questo ambito. Questo dato fa ipotizzare che i partecipanti abbiano ritenuto il laboratorio un'opportunità di arricchimento professionale importante.



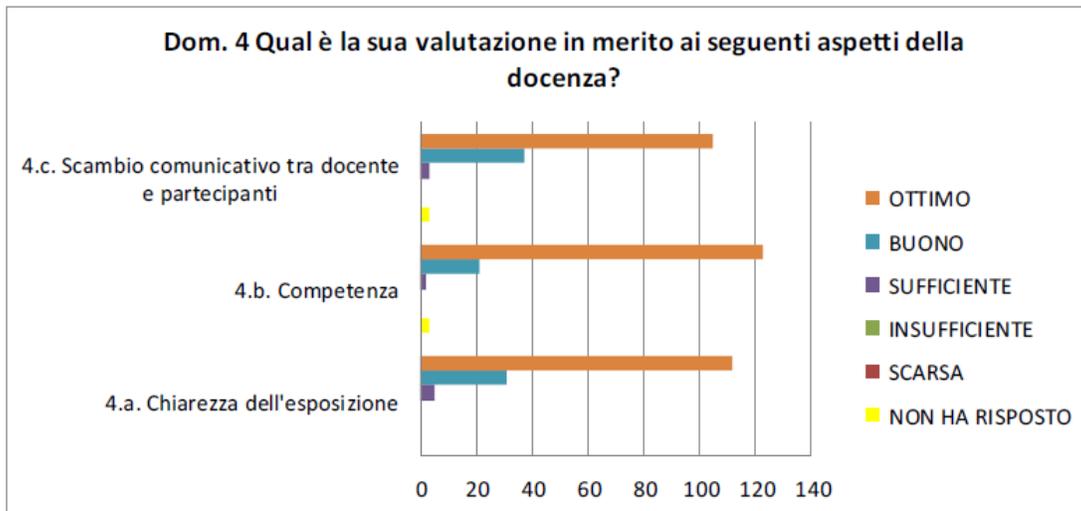
**La seconda domanda** mirava a rilevare l'interesse per gli argomenti trattati. Il grafico mostra un grado di interesse positivo per il 95%; questo evidenzia come gli argomenti siano stati individuati e trattati in modo efficace all'interno del programma.



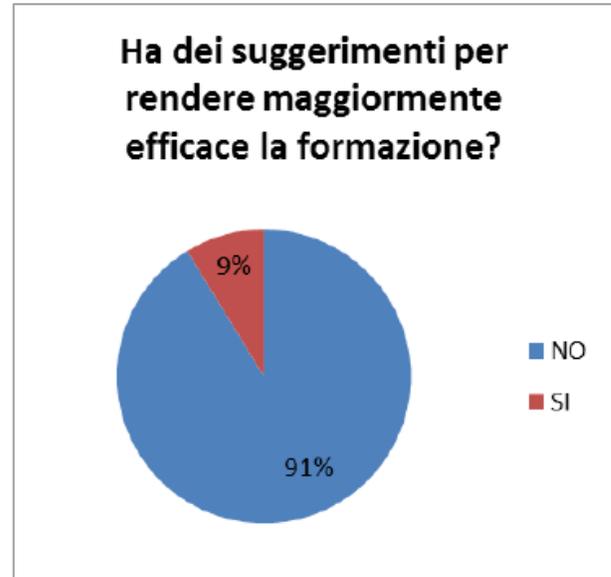
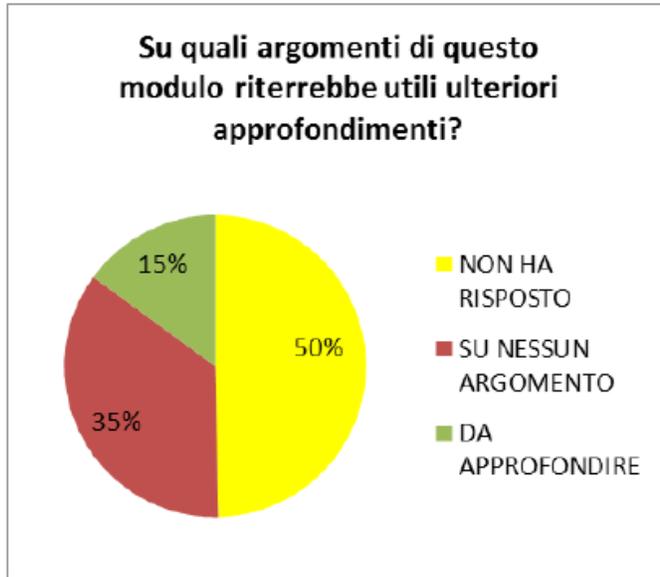
**La terza domanda** mirava a rilevare quanto gli argomenti trattati avessero soddisfatto le aspettative di partenza dei partecipanti. I dati continuano ad evidenziare un alto grado di soddisfazione pari al 92 %. Il rimanente 8% rispecchia probabilmente la risposta di quelli con un'aspettativa iniziale centrata sulla ricerca di elementi nuovi rispetto alle conoscenze ed esperienze pregresse .



La **quarta domanda** mira a valutare alcuni aspetti fondamentali della docenza tra i quali la competenza risulta superare in termini di gradimento sia la chiarezza dell'esposizione ed in ultimo con poco scarto lo scambio comunicativo tra docente e partecipanti.



Sono state rivolte ai partecipanti anche due domande aperte che miravano a raccogliere informazioni relative a quali ambiti o contenuti specifici i partecipanti sentissero il bisogno di approfondire la conoscenza o l'esperienza e a quali suggerimenti potevano fornire per rendere più efficace la formazione ricevuta.



## 9. Riferimenti bibliografici

AA. VV., 2006, *Percorsi e-Learning di qualità. Riflessioni sull'e-Learning e le proposte del Sistema ASFOR: dal "Glossario e-Learning" al "Processo di Accreditamento degli e-Learning Executive Master" al "Bando e-Talenti dell'e-Learning"*, Lettera Asfor n. 1/2006, Milano

Andreoletti M., Pegoraro M., Ragosta A., 2007, *Software libero e ambienti per l'apprendimento: un'opportunità per il mondo dell'educazione italiana. Un'indagine sull'uso e la diffusione delle principali piattaforme FLOSS per la didattica online nella scuola e nell'università*, E. Junior, Azzano S. Paolo

Atti del Convegno *E-learning Day*, marzo 2010, Università degli Studi di Bari (<http://www.siel.it/report-eventi/atti-e-learning-day>)

Atti del Convegno *E-Learning e innovazione*, maggio 2010, Roma Forum PA

Barbina B. et al., 2010, *E-Learning per la medicina interna: sperimentazione di un modello a elevata interattività*, ISS, Roma

Carraturo C., 2010, *Progettare Learning Object* (e-book) 69

Casulli L., 2004, *Learning Object: l'oggetto didattico, questo sconosciuto*, ([http://www.comunedasa.it/elearning/learning\\_object.pdf](http://www.comunedasa.it/elearning/learning_object.pdf)) CA ESD Management Team, Capacity Building of Public Sector, July 2011, Bruxelles

Massara A. – Mobilio V., 2006, *Sperimentare piattaforme Open Source Un esempio di applicazione della metodologia Cnipa. ATutor vs Moodle*, CNIPA, Roma

Moreno.A, Grande.S, *L'e-learning: la nuova frontiera della formazione in Energia, Ambiente e Innovazione*, Luglio-Agosto 2004

Moreno, A., *Analisi della metodologia di blended learning per la formazione*, ENEA 2005  
Osservatorio E-Learning Aitech Assinform 2006, *E-Learning in Italia : una strategia per l'innovazione. Imprese, pubblica amministrazione, scuola, università* Parodi M., 2004, *Le tecnologie Open Source per la didattica*, Informatica&Scuola, giugno 2004

Schaerf M., 2007, *L'e-learning nella PA. Risultati e prospettive*, Convegno di presentazione dell'Osservatorio Open Source CNIPA, Roma, marzo 2007

Trentin G., 2005, *Apprendimento cooperativo in rete: un possibile approccio metodologico alla conduzione di corsi universitari online*, *Tecnologie Didattiche*, n. 3/2005, CNR