



Ricerca di Sistema elettrico

# Utilizzo di ambienti virtuali di apprendimento per la formazione di tecnici nel settore dell'efficienza energetica

*A. Disi, A. Moreno, F. Pacchiano*

UTILIZZO DI AMBIENTI VIRTUALI DI APPRENDIMENTO PER LA FORMAZIONE DI TECNICI NEL SETTORE  
DELL'EFFICIENZA ENERGETICA

A. Disi, A. Moreno, F. Pacchiano (ENEA)

Settembre 2013

Report Ricerca di Sistema Elettrico

Accordo di Programma Ministero dello Sviluppo Economico - ENEA

Piano Annuale di Realizzazione 2012

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

SOMMARIO.....	4
1. INTRODUZIONE.....	5
2. DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ SVOLTE E RISULTATI.....	6
2.1 LA FORMAZIONE DEL SETTORE PUBBLICO PER L'ATTUAZIONE DELL'ESD: LO STATO DELL'ARTE .....	6
2.2 AMBIENTI VIRTUALI DI APPRENDIMENTO NEI Percorsi formativi per la PA dedicati all'efficienza ENERGETICA.....	11
3. PROGETTAZIONE DI UN Percorso di formazione dedicato all'efficienza energetica.....	25
3.1 FUNZIONALITÀ.....	26
3.2 DEFINIZIONE DELLA METODOLOGIA DIDATTICA .....	27
3.3 VISUALIZZAZIONE INTERATTIVA E SIMULAZIONE 3D .....	34
3.4 TECNOLOGIE .....	35
3.5 MODELLO OFF-LINE E TEST PILOTA.....	35
4. CONCLUSIONI .....	36
5. RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI .....	37

## Sommario

La formazione dei tecnici del Settore Pubblico rappresenta un prerequisito essenziale per l'attuazione delle misure di miglioramento dell'efficienza energetica e per promuovere l' EE presso i cittadini e le aziende.

Il documento, partendo da un'analisi dello stato dell'arte e dalla definizione di criteri progettuali per l'utilizzo di Ambienti Virtuali nei percorsi formativi dedicati alla PA sul tema dell'energia, propone un modello di percorso formativo da inserire all'interno della Piattaforma Energy City Virtual Lab prevista nell'ambito del progetto "Sviluppo di modelli per la realizzazione di interventi di efficienza energetica sul patrimonio immobiliare pubblico", basato sull'utilizzo delle nuove tecnologie per l'apprendimento e finalizzato a migliorare le competenze da parte dei funzionari pubblici nel campo dell'Efficienza Energetica.

## 1. Introduzione

L'articolo 5 della Direttiva Energy Service (ESD) impone al Settore Pubblico (SP) degli Stati Membri (SM) tre compiti cruciali:

1. Attuare misure di miglioramento dell'efficienza energetica ,
2. Comunicare queste azioni ed i relativi risultati per promuovere l' EE presso i cittadini e le aziende,
3. Includere l'efficienza energetica come criterio negli appalti pubblici.

Per assolvere a tali impegni c'è bisogno di una profonda conoscenza ed esperienza sull'argomento e, a tal fine, è necessario prevedere percorsi formativi specifici destinati al Settore Pubblico.

Il presente rapporto è dedicato al ruolo e all'importanza della formazione del personale del Settore Pubblico nell'attuazione degli obiettivi imposti dalla ESD ed all'utilizzo di ambienti virtuali di apprendimento per la formazione di tecnici nel settore dell'efficienza energetica .

Gli obiettivi dello studio sono stati i seguenti:

1. Riconoscere che la formazione del personale del Settore Pubblico può giocare un ruolo esemplare per l'attuazione della ESD;
2. Presentare lo stato dell'arte della formazione in Italia e in diversi Stati membri,
3. Presentare i criteri per la progettazione e valutazione di un percorso formativo in modalità blended dedicato all'EE nella PA;
4. Presentare Energy City Learning: un ambiente virtuale per l'apprendimento dell'EE.

## 2. Descrizione delle attività svolte e risultati

Il Piano Integrato di Comunicazione relativo al progetto “Sviluppo di modelli per la realizzazione di interventi di efficienza energetica sul patrimonio immobiliare pubblico” prevede, come principale strumento di comunicazione del progetto, la Piattaforma web ‘Energy City Virtual Lab’.

Tale strumento si configura come un Laboratorio Urbano virtuale dedicato all’Efficienza Energetica, un luogo della rete organizzato come una struttura urbana in senso fisico, diviso in aree dedicate ad ogni tipologia di utente.

All’interno di tale contenitore troveranno spazio diverse funzioni tra le quali Energy City Learnig, un insieme di aule virtuali dove verranno svolti, in modalità e-Learning, corsi rivolti a tecnici della PA, operatori di settore e studenti di Istituti superiori di secondo grado o università.

Durante la prima annualità del progetto, il Gruppo di Comunicazione (GdC), attivato per coordinare gli operatori della diffusione e i ricercatori impegnati nelle attività di ricerca, ha partendo da un’analisi dello stato dell’arte e dalla definizione di criteri progettuali per l’utilizzo di Ambienti Virtuali nei percorsi formativi dedicati alla PA sul tema dell’energia, un modello di percorso formativo da inserire all’interno di Energy City Learning Lab, basato sull’utilizzo delle nuove tecnologie per l’apprendimento e finalizzato a migliorare le competenze da parte dei funzionari pubblici nel campo dell’Efficienza Energetica.

Di seguito sono descritti i risultati delle indagini effettuate e i prodotti dall’attività di progettazione.

### 2.1 La formazione del Settore Pubblico per l’attuazione dell’ESD: lo stato dell’arte

La formazione del personale del Settore Pubblico (SP) per l’implementazione della ESD è uno dei temi affrontati in diverse analisi e discussioni da parte dei membri della seconda Concerted Action ESD, un forum per lo scambio di esperienze e di collaborazione fra i Paesi Membri per l’attuazione della Direttiva.

Vi è un consenso generale da parte degli Stati Membri che la formazione del personale de SP sia un prerequisito essenziale per il successo nell’attuazione della ESD. In tal senso, il Settore Pubblico dovrà sviluppare un certo livello di competenza sui temi dell’EE per poter acquisire e controllare adeguatamente i servizi esterni che dovranno essere utilizzati per le attività tecniche più avanzate.

Inoltre, l’attuazione dell’ESD richiederà conoscenze ed esperienze che potranno essere acquisite e migliorate soprattutto attraverso esperienze pratiche. Attualmente, nella maggior parte degli SM, questi due elementi essenziali del processo di attuazione ESD sono piuttosto scarsi e solo un numero esiguo di Paesi può vantare sufficienti capacità di implementazione basate solo sulla propria competenza e sulle risorse interne.

I driver principali per la formazione del personale sui temi dell’EE sono considerati: il recepimento da parte degli SM dei requisiti ESD nelle politiche nazionali e nella legislazione e, soprattutto,

l'impegno da parte dei governi centrali di lasciare che il Settore Pubblico svolga il proprio ruolo esemplare come richiesto dalla ESD.

Le principali barriere alla formazione del personale sono: la carenza di risorse umane interne da dedicare a tali compiti e la mancanza di finanziamenti .

Per quanto riguarda l'attività di formazione, vi è una opinione condivisa da parte degli SM che essa vada articolata in due diversi momenti:

- sensibilizzazione generale e conoscenza dei principi della Direttiva;
- formazione specialistica focalizzata su aspetti specifici della ESD. In particolare la conoscenza pratica su appalti pubblici basati su criteri di efficienza energetica.

Tali contenuti andranno strutturati attraverso una formazione modulare che fornisca una conoscenza generale dei requisiti ESD, seguita dalla formazione su specifici argomenti direttamente connessi alle competenze dell'Amministrazione.

I pareri sono discordanti su quale sia il livello territoriale ottimale rispetto al quale organizzare i momenti formativi. Ciò dipende in larga misura dall'assetto istituzionale dei singoli SM, valutando il possibile livello di diffusione dell'iniziativa.

Tutti i Paesi sono concordi, però, sul fatto che indipendentemente dal livello territoriale bisognerà evitare la formazione dedicata a tutto il personale e concentrarsi solo sugli operatori direttamente impegnati in attività direttamente connesse al controllo ed alla gestione dell'energia.

Riguardo la possibile diffusione dei temi, gli SM ritengono che il personale addestrato dovrà anche essere impegnato nella formazione e promozione dell' EE tra i collaboratori fornendo, inoltre, la propria consulenza ai consumatori finali di energia al di fuori del SP.

Ove possibile, lo scambio di buone pratiche dovrebbe essere incoraggiato, trasferendo le conoscenze acquisite in tutti i settori.

Vi è un consenso generale che tutti gli organi di PS che desiderano svolgere il ruolo di primo piano nel risparmio energetico sotto i requisiti ESD dovrebbe essere beneficiare di un sostegno finanziario pubblico, contando su criteri di trasparenza per l'assegnazione delle risorse.

### **2.1.1 Buone pratiche**

Di seguito vengono presentate una serie di buone pratiche attuate da parte di alcuni Paesi UE relativamente alla formazione del personale del Settore Pubblico sui temi dell'EE.

#### **CIPRO:**

Nell'isola di Cipro è attivo un programma formativo rivolto agli enti pubblici e governativi con l'obiettivo di creare una 'coscienza energetica' per giungere ad una riduzione del consumo di

energia. Obiettivo principale del progetto è di rendere il settore pubblico un buon esempio per quanto riguarda il consumo di energia.

Per tale motivo sono stati selezionati 306 funzionari pubblici a cui è stata affidata la responsabilità del risparmio energetico nei diversi edifici pubblici (funzionari scelti tra il personale esistente).

Essi hanno ricevuto una formazione specifica per l'applicazione di azioni semplici ed a basso costo che consentissero di aumentare la consapevolezza dei dipendenti sul tema dell'energia, attraverso cui realizzare una riduzione del consumo di energia.

I funzionari sono anche responsabili per l'applicazione di azioni sia a basso che ad alto costo per la riduzione delle perdite di energia negli edifici e sono costantemente informati sulla possibilità di ottenere sovvenzioni per investimenti relativi al risparmio energetico. Essi sono anche responsabili per l'attuazione della legislazione per il rendimento energetico degli edifici in costruzione dell'Ente che rappresentano.

Inoltre, essi ricevono informazioni sulla legislazione nazionale per le prestazioni energetiche degli edifici e, più in particolare, su quali siano i requisiti per gli edifici pubblici e governativi.

Le azioni di risparmio energetico e il consumo energetico di questi edifici vengono valutati ogni anno, attraverso una relazione annuale sul consumo e le azioni intraprese. I rapporti redatti dai funzionali vengono completati dagli Enti Pubblici ed inviati al Servizio Centrale Energia.

Inoltre i funzionari partecipano ad attività formative organizzate a livello centrale durante le quali vengono anche presentati i risultati di risparmio energetico ottenuto dal Settore Pubblico nell'anno precedente.

Tutta la documentazione relativa al programma è disponibile sul sito del Ministero del Commercio Industria e Turismo. Per facilitare lo scambio di informazioni tra enti pubblici sono resi disponibili sul sito anche i dati di contatto dei funzionari.

Parallelamente sono stati attivati percorsi formativi in materia di efficienza energetica e fonti rinnovabili di energia nelle scuole di ogni ordine e grado. Tali programmi sono stati presentati e valutati come molto utili per la sensibilizzazione del pubblico sui temi energetici. Inoltre, gli insegnanti sono istruiti su come integrare tali argomenti nel curriculum formativo.

## **FINLANDIA**

In Finlandia viene organizzato annualmente un evento di networking rivolto al personale pubblico impegnato nella gestione di contratti di rendimento energetico.

Tale evento, della durata di due giorni, offre una eccellente opportunità per condividere le esperienze ed aggiornarsi sulle più recenti conoscenze e buone pratiche.

## **FRANCIA**

L'IFORE (Istituto di Formazione per l'Ambiente - Ministero dell'Ecologia) e la DGAFP (Direzione generale della funzione pubblica) hanno realizzato un "centro di eccellenza" per la formazione

sullo sviluppo sostenibile dei dipendenti statali. Insieme forniscono il finanziamento e concorrono alla realizzazione dei moduli formativi, con il sostegno di ADEME (Agenzia per l'Ambiente e la Gestione dell'Energia) e di altri servizi del Ministero dell'Istruzione a seconda del tipo di moduli.

La formazione dei formatori è organizzata dall' IFORE, con l'aiuto dei propri partner che possono essere sia consulenti che esperti o anche agenti dello Stato.

La formazione viene anche effettuata attraverso la trasmissione di documenti informativi. Due esempi di tali documenti possono essere trovate ai seguenti indirizzi:

<http://www.ecoresponsabilite.environnement.gouv.fr/IMG/brochure-3.pdf> e

<http://www2.ademe.fr/servlet/getDoc?cid=96&m=3&id=30289&p1=06&p2=04&ref=1244>.

ADEME offre corsi di formazione sul tema della Valutazione d'impatto ambientale rivolti agli insegnanti. Il percorso formativo prevede la realizzazione di progetti con gli studenti, ad esempio, per la valutazione di impatto ambientale della scuola.

Un altro esempio di formazione realizzata riguarda la formazione all' eco-guida per i dipendenti del settore pubblico, a cui hanno partecipato circa 1000 persone.

## **CROAZIA**

In Croazia vengono organizzate due tipologie di corsi connessi ai temi dell'EE per il personale del Settore Pubblico.

Il primo è un corso per consulenti energetici. L'obiettivo della formazione dei consulenti è quello di qualificare i partecipanti per fornire consulenza energetica di alta qualità, al fine di aumentare la velocità di diffusione della conoscenza all'interno della società.

I partecipanti al corso sono i dipendenti dell'amministrazione locale con un profilo tecnico e con conoscenze iniziali in ingegneria, informatica, costruzione o architettura. Poiché si tratta di persone con tecniche di base e conoscenze di ingegneria, il corso è strutturato per fornire una panoramica di tutte le conoscenze tecniche relative al consumo di energia nel settore edilizio, a livello professionale.

Il corso è focalizzato sui seguenti argomenti:

- introduzione alla efficienza energetica,
- consumo di energia negli edifici,
- isolamento termico degli edifici,
- riscaldamento, ventilazione e condizionamento degli edifici residenziali,
- produzione di acqua calda sanitaria;
- integrazione delle fonti rinnovabili nelle abitazioni;
- energia elettrica nelle abitazioni;
- economia dell'energia;
- audit energetici;
- capacità di comunicazione;
- esperienza pratica.

Nell'ambito del corso, è stato preparato un manuale per i consulenti per l'energia che i partecipanti utilizzano come materiale di supporto tecnico per l'attività di diffusione.

Alla fine del corso i partecipanti vengono valutati ricevendo una certificazione comprovante la qualifica di consulenti per l'energia sia all'interno che all'esterno del Settore Pubblico.

Una seconda iniziativa è il "Green Office". Si tratta di un insieme di attività che rendono i dipendenti del Settore Pubblico più consapevoli delle opzioni disponibili per ridurre i costi energetici e le risorse in ufficio nonché il proprio impatto ambientale.

Entrambi i corsi sono gestiti dall' UNDP (United Nations Development Programme), nell'ambito del progetto "Eliminare gli ostacoli all'efficienza energetica in Croazia". Il leader del progetto è il Ministero dell'Economia, del lavoro e delle imprese. Più di 700 dipendenti di ministeri, città e amministrazioni provinciali hanno partecipato a questi corsi di formazione.

### **IRLANDA**

Negli ultimi due anni in Irlanda, il SEAI (Agenzia Irlandese per l' Energia Sostenibile) ha realizzato corsi di formazione in gestione dell'energia con l'obiettivo di supportare il Settore Pubblico nell'attuazione di programmi di gestione dell'energia.

L'Ufficio dei Lavori Pubblici ha eseguito, per il governo centrale, un programma di capacity building sul tema dell' energia durato due anni, con conseguente risparmio del 10-20%.

Il programma si è basato su di un approccio strutturato che comprende, innanzitutto, un impegno alla gestione dell'energia da parte del Settore Pubblico, seguito da cambiamenti del comportamento come un modo per ottenere risparmi energetici veloci.

Successivamente sono stati avviati progetti di investimento per il miglioramento dell'efficienza energetica. In tal modo la gestione dell'energia e l'efficienza energetica diventano parte integrante della cultura dell' istituzione culturale, garantendo la sostenibilità delle azioni.

### **ITALIA**

In Italia l'ENEA organizza corsi di formazione per 'Energy Manager' della durata di 5 giorni. Dal 2010 sono stati anche organizzati corsi in modalità e-learning offerti a piccole imprese non in grado di nominare un energy manager.

Circa il 10% dei partecipanti al corso di formazione provengono dal Settore Pubblico.

## 2.2 Ambienti Virtuali di Apprendimento nei percorsi formativi per la PA dedicati all'Efficienza Energetica

Il presente paragrafo delinea le fasi che caratterizzano un percorso formativo in modalità e-learning e indica le azioni tecniche da svolgere per la programmazione e la valutazione di un percorso formativo nel campo dell'Efficienza Energetica rivolto alla PA.

Per percorso formativo si intende la gestione dell'intero iter didattico che coinvolge gli aspetti di analisi della domanda formativa, la definizione degli obiettivi formativi, la scelta e l'articolazione di metodologie e contenuti e la valutazione dei risultati.

A monte della progettazione di un percorso formativo vi è l'analisi della domanda formativa che consente di stabilire gli obiettivi dell'azione formativa e di valutare la congruenza tra le aspettative attese e i risultati finali del piano formativo.

Questa fase può essere scissa in due azioni:

- analisi del fabbisogno formativo - laddove per bisogno formativo si intende il gap di competenze possedute e competenze da acquisire per svolgere una determinata attività;
- bilancio delle competenze.

La prima consiste nell'identificazione delle competenze da acquisire nel contesto organizzativo.

La seconda risiede nell'individuazione dei destinatari della formazione e nell'esplorazione dei fabbisogni individuali per poter elaborare un progetto di sviluppo professionale individualizzato.

Bisognerà raccogliere e utilizzare tutte le informazioni necessarie sul personale (esperienze lavorative, precedenti percorsi formativi, necessità individuali) al fine di individuare figure con adeguata professionalità in grado di assolvere i nuovi compiti dettati dalla PA in campo energetico.

A questo tipo di valutazione - definibile ex- ante in quanto momento essenziale per determinare l'efficacia dell'iniziativa formativa da intraprendere - è dedicato il primo paragrafo in cui vengono presentate le tecniche qualitative e quantitative più comuni per l'analisi della domanda formativa.

A valle della progettazione vi è la pianificazione del programma didattico che scandisce il percorso formativo, articolandolo in diversi momenti caratterizzati ognuno dall'erogazione dei contenuti di apprendimento in base alle metodologie didattiche ritenute più efficaci (a distanza o in presenza), per la formazione di funzionari e dirigenti pubblici.

Nel secondo paragrafo si approfondiscono i modelli di apprendimento che caratterizzano la metodologia didattica dell'e-learning, gli strumenti e le tecniche della didattica in presenza e i contenuti formativi di un programma didattico dedicato alla formazione energetica.

In linea con gli obiettivi dell'azione formativa, individuati attraverso la valutazione ex-ante, i contenuti della programmazione didattica fanno riferimento alle competenze, trasmesse lungo il percorso formativo, utili allo svolgimento di funzioni di pianificazione, promozione e amministrazione per l'attuazione di piani strategici regionali e locali nell'ambito dell' Uso Razionale dell'Energia.

Il terzo paragrafo affronta il processo di monitoraggio dell'azione formativa che consente di presidiare, in itinere, attraverso il controllo e la verifica dell'apprendimento del partecipante, il processo di formazione nonché di correggere, qualora ce ne fosse bisogno, le azioni intraprese.

Il quarto paragrafo è dedicato alla discussione di tecniche e strumenti, a distanza e in presenza, utili alla valutazione dell'apprendimento delle competenze del partecipante e all'analisi dei punti critici e di forza dell'azione formativa attraverso la metodologia della customer satisfaction.

Entrambe le metodologie, di controllo delle competenze acquisite e della customer satisfaction, sono riconducibili alla fase di valutazione ex-post.

L'ultimo paragrafo destina una trattazione particolare alle metodologie per l'apprendimento continuo e aggiornamento. Infatti, all'interno della rapida evoluzione della società della conoscenza, è assolutamente necessario l'aggiornamento delle conoscenze apprese; aggiornamento che può attuarsi attraverso la fruizione di nuovi corsi o semplici seminari erogati in modalità FAD ed aventi oggetto l'apprendimento delle nuove norme o specifiche tecniche che in campo energetico sono suscettibili di frequenti cambiamenti.

Ciò va accompagnato con una piano di valorizzazione delle figure formate attraverso il riconoscimento, da parte di un ente di certificazione accreditato, delle competenze acquisite dal partecipante e di un successivo riconoscimento, nell'ambito di lavoro, di tali figure professionali.

### **2.2.1 Valutazione ex-ante**

In questo paragrafo vengono presentate le diverse metodologie di valutazione utili a studiare la nuova domanda di formazione proveniente dalla PA.

#### ***Analisi del fabbisogno formativo***

La valutazione ex-ante consente di verificare le condizioni favorevoli al raggiungimento degli obiettivi formativi e di garantire altresì l'efficacia e la qualità del percorso formativo attraverso una corretta analisi della domanda formativa.

Questa prima fase, che si trova a monte della progettazione del percorso formativo, può essere suddivisa nelle seguenti azioni:

1. analisi del fabbisogno formativo emergente nel contesto organizzativo in relazione alle caratteristiche socioeconomiche del territorio d'appartenenza;
2. analisi del bilancio di competenze degli individui interessati alla formazione;

Le due azioni indicate mettono in evidenza come la domanda formativa possa essere studiata da due angolazioni diverse ma complementari.

La prima dimensione, è orientata ad individuare le aree dell'intervento formativo attraverso l'esplorazione del fabbisogno formativo del committente evidenziandone:

1. i punti deboli e di forza della struttura organizzativa in campo energetico ambientale;
2. le potenzialità di uso razionale dell'energia a livello territoriale.

Attraverso questo tipo di valutazione si verifica l'esistenza di una precisa strategia politica condivisa dall'intera organizzazione, volta ad incorporare pratiche di innovazione tecnologica in campo ambientale

energetico. Allo stesso modo è importante comprendere la predisposizione dell'Ente Locale alla realizzazione di un network in cui attori pubblici diversi, appartenenti ad uno stesso ambito territoriale, possano svolgere funzioni complementari tra loro in modo da superare le reciproche debolezze.

I vantaggi di una siffatta cooperazione si traducono nella redistribuzione dei compiti tra i partner e nella capacità di innescare processi di rinnovata efficacia che migliorino l'efficienza dell'economia locale.

Inoltre, si individua il tipo di tecnologia più adatta al territorio, tenendone in considerazione:

1. Le caratteristiche socio-economiche;
2. Le politiche;
3. La fattibilità tecnologica in rapporto alle sue caratteristiche;
4. Gli strumenti finanziari a supporto dell'implementazione tecnologica.

Il piano formativo sarà configurato intorno allo sviluppo del settore dell'Uso Razionale dell'Energia in cui si sceglie di implementare l'innovazione tecnologica. In ultima analisi viene valutata la capacità dell'ente di assicurare l'effettiva implementazione del piano di formazione; la PA deve essere in grado di recepire i nuovi strumenti didattici fornendo una descrizione esauriente della didattica a distanza, la quale per le sue caratteristiche innovative si rivela più suscettibile di resistenze (analfabetismo informatico, resistenze psicologiche e culturali).

La qualificazione dei saperi e delle pratiche nell'ambito dell' EE, oggetto della domanda formativa, viene ulteriormente esplicitata e studiata attraverso lo strumento del bilancio di competenze.

### ***Analisi del bilancio di competenze***

Attraverso il bilancio di competenze si conosce in maniera approfondita l'insieme delle attese, delle aspettative, delle motivazioni e dei desideri dei singoli individui che partecipano ai piani di formazione professionale.

Conoscere la domanda formativa significa identificare quelle competenze utili a garantire delle prestazioni professionali in specifici contesti lavorativi. L'identità professionale, il rinnovamento e

il rafforzamento dei saperi specializzati e delle relative pratiche è una delle aree problematiche in cui emerge fortemente l'odierna domanda formativa in campo energetico.

Una realtà lavorativa in continuo mutamento porta l'individuo a ridefinire e qualificare costantemente azioni e comportamenti in vista di nuovi compiti e responsabilità da assolvere. Di conseguenza l'inadeguata capacità di acquisire, gestire e trasformare conoscenze di base o specifiche può portare ad un ritardo culturale dell'organizzazione e ad una condizione di dequalificazione professionale da parte del singolo.

In generale il bilancio si distingue in tre fasi:

- Accoglienza: si informa il beneficiario del percorso che caratterizza il bilancio di competenza, cercando di instaurare un clima di fiducia e orientando la discussione sulle motivazioni che lo hanno spinto ad intraprendere un percorso di ri-qualificazione professionale.
- Investigazione con aiuto personalizzato: si ricostruisce la storia professionale della persona, analizzandone e valutandone le esperienze formative, professionali ed extra-professionali precedenti, esplorando allo stesso tempo dimensioni personali come gli interessi e le motivazioni.
- Sintesi, restituzione e conclusione del bilancio si analizzano le informazioni raccolte sulle competenze in possesso confrontandole con le condizioni di accesso a nuove professionalità e le relative necessità formative. Ciò consente di elaborare un piano di azione preciso.

In sintesi attraverso il bilancio si conoscono gli interessi, le motivazioni, le abilità e le potenzialità dell'individuo, permettendo di costruire una mappa professionale che ruota intorno a quattro dimensioni chiave:

1. ciò che sei (bilancio di personalità);
2. cosa sai fare (attitudini personali e professionali);
3. cosa puoi fare (potenzialità);
4. cosa speri di fare (obiettivi).

Una volta effettuata questa valutazione professionale si confrontano le competenze possedute con quelle che vengono richieste dal mercato del lavoro. Si valutano gli aspetti in linea con la figura professionale scelta, quelli in eccedenza e le lacune che saranno oggetto delle attività di formazione e aggiornamento professionale.

### ***Tecniche di analisi della domanda formativa***

Dalla discussione sulle due azioni che caratterizzano la valutazione ex-ante deriva la necessità di utilizzare strumenti di rilevazione di natura quantitativa, come i test e il questionario, e qualitativa come l'osservazione partecipante, i colloqui e i processi di interazione e negoziazione con gli attori interessati alla qualificazione professionale nell'ambito dell'EE.

È altamente consigliabile prevedere incontri o seminari dedicati alla presentazione del progetto di formazione che la PA vuole attuare nel campo dell' EE. Questi dovranno essere promossi a livelli

territoriali diversi costituendo momenti di discussione e interazione con i dipendenti pubblici interessati a confrontarsi con la nuova domanda di competenze proveniente dalle istituzioni.

Ciò consentirà di conoscere più approfonditamente il fabbisogno formativo locale integrando e modulandone di conseguenza l'offerta formativa.

L'esame del CV dei candidati all'attività di formazione consente di avere una prima batteria di informazioni sulle loro motivazioni, conoscenze abitudini, competenze.

I colloqui personali con i candidati a partecipare a un'attività formativa consentono di mettere maggiormente a fuoco, in modo interattivo, i problemi, le rappresentazioni, le attese e gli orientamenti di tali candidati, nonché altre caratteristiche quali ad esempio, il loro stile di apprendimento.

A tal proposito è utile raccogliere e organizzare le informazioni raccolte in apposite banche dati contenenti informazioni su titoli di studio precedenti esperienze lavorative e percorsi formativi. Per evitare di destinare alle attività formative personale non interessato e non dotato di professionalità adeguata per il settore richiesto.

Al fine di ottenere un completo bilancio di competenze e avere informazioni su determinate caratteristiche personali e psicologiche dei candidati come ad esempio le competenze tecniche possedute, le aspirazioni, l'esigenza di un miglioramento di vita professionale è utile predisporre un questionario suddiviso in quattro ipotetiche aree d'indagine:

- la prima parte è orientata a raccogliere dati personali ed è finalizzata a censire l'età il sesso, titolo di studio e impegno lavorativo nell'ente di appartenenza;
- la seconda parte indaga il grado di conoscenze/competenze a riguardo i diversi ambiti dell'EE;
- alcune domande possono riguardare le modalità didattiche ritenute preferibili in base alle proprie esigenze lavorative e personali;
- un'ultima parte del questionario verifica l'esistenza di condizioni strutturali per lo svolgimento dell'azione formativa (presenza di computer, livello di alfabetismo informatico).

### 2.2.2 Progettazione del percorso formativo

In questo paragrafo chiariremo quali possono essere gli obiettivi di un'azione formativa in campo energetico rivolta alla PA ed esploreremo, altresì, l'offerta formativa composta da quelle risorse umane e didattiche che verranno impiegate durante il piano formativo. Inoltre approfondiremo le metodologie didattiche in presenza e a distanza e forniremo indicazioni sulla scansione temporale delle attività didattiche da svolgere in modalità blended.

***Gli obiettivi dell'azione formativa: l'incontro tra la domanda e l'offerta formativa in campo energetico***

La qualificazione dei saperi e delle pratiche nell'ambito dell'EE diventa l'oggetto della domanda formativa esplicitata e studiata attraverso il bilancio di competenze e l'analisi del fabbisogno.

Sulla base dei risultati derivanti dalla valutazione iniziale si individuano e definiscono gli obiettivi formativi.

Questi possono essere scomposti in tre fondamentali dimensioni a cui fanno riferimento il sistema di competenze basato sul:

1. sapere: conoscenze da acquisire (competenze di base);
2. saper fare: abilità da sviluppare manuali o intellettuali (competenze tecnico-specialistiche);
3. saper essere: abilità e doti umane (competenze trasversali).

Il percorso formativo può vedere l'interazione e l'integrazione di queste tre dimensioni alternando e adattando le diverse metodologie didattiche alle esigenze dei destinatari e al bisogno di formazione emergente nel contesto organizzativo. Infatti, la liberalizzazione del mercato energetico offre alla PA un ampio spettro di soluzioni energetiche ma al contempo crea dubbi e difficoltà nello scegliere le soluzioni migliori.

Gli obiettivi dell'azione formativa si traducono dunque nel trasferimento di quelle conoscenze/competenze che meglio orientano le decisioni degli organi pubblici in fase di programmazione energetica e che garantiscono una forte capacità di proiezione innovativa in campo energetico.

Il trasferimento di innovazione tecnologica consente di colmare un gap di competenze di base e tecnico-specialistiche per riuscire a gestire al meglio l'energia nei vari settori di utenza pubblica e privata.

### ***L'offerta formativa in campo energetico***

Le risorse umane qualificate a svolgere le attività didattiche in presenza potranno essere reperite in Enti di Ricerca, Università o nel personale di altri enti locali esperto in campo energetico, sfruttando i processi di mobilità professionale che caratterizzano la PA.

Per le attività di formazione a distanza il responsabile delle attività formative dovrà essere in grado di reperire le risorse didattiche commissionando ad un fornitore esterno la predisposizione di prodotti formativi ad hoc erogabili su una piattaforma di e-learning.

L'offerta formativa è costituita da prodotti e servizi formativi, ma anche da indicazioni sugli obiettivi e sulle metodologie didattiche da adottare da parte dell'ente.

L'offerta formativa è modulata sulla base dei caratteri della domanda locale ed è organizzata intorno alla pianificazione di percorsi formativi che rispondano alle caratteristiche del discente, alle esigenze dell'organizzazione e alle potenzialità di sviluppo delle energie rinnovabili nel territorio di riferimento.

Per promuovere l'Uso Razionale dell'Energia è necessario stabilire un sistema di incentivazioni basato su strumenti finanziari e meccanismi flessibili utili al tessuto imprenditoriale e alla società

civile ad intraprendere un percorso di innovazione tecnologica. Gli enti locali devono essere i depositari di tale conoscenze tecniche e promuoverne la diffusione a livello territoriale.

Di seguito si espongono alcune delle tematiche più importanti, che costituiscono l'offerta formativa, sulle quali andrà costruito un piano di formazione-informazione rivolto al personale della PA.

### ***Definizione programmi didattici e contenuti formativi***

La programmazione didattica definisce il complesso delle attività formative pianificate e rivolte alla PA e deve essere costruita sulla base dell'offerta formativa di cui si è detto. Quest'ultima offre un ampio spettro di prodotti formativi tesi a sviluppare competenze di base o specialistiche in campo energetico ambientale.

Per prodotto formativo in un contesto di e-learning si intende ogni tipologia di materiale o contenuto messo a disposizione in formato digitale attraverso supporti informatici o di rete. In un percorso formativo blended è necessario allargare l'offerta formativa a qualsiasi risorsa di apprendimento erogabile in presenza o a distanza: testi cartacei, presentazioni, seminari formativi, tutor, strumentazioni, esperimenti virtuali, laboratori reali, stage in azienda o in enti di ricerca e qualsiasi altro materiale didattico e/o servizio ritenuto utile per l'apprendimento. Il responsabile delle attività formative, una volta appreso il gap di competenza da colmare, deve essere in grado di reperire le risorse didattiche allo sviluppo della programmazione didattica.

Nelle attività di formazione a distanza, di norma, la produzione di contenuti ad hoc viene commissionato ad un fornitore esterno.

La scelta e la strutturazione dei contenuti di un corso FAD, il livello di interattività con i destinatari, la veste grafica e le modalità di presentazione, la coerenza dei contenuti con gli obiettivi della formazione sono elementi tra i più importanti nell'architettura di un sistema di e-learning.

Il responsabile della formazione deve essere in grado di validare la qualità dei contenuti e l'articolazione del corso realizzato dal fornitore in rispondenza alle specifiche esigenze e alla domanda formativa dell'amministrazione locale. Il fornitore deve essere in grado, a sua volta, di presentare al committente uno schema generale del corso di formazione che includa le informazioni riguardo agli autori, i beneficiari, la descrizione sintetica con gli argomenti trattati, i media e le attrezzature necessarie, i tempi occorrenti per seguire il corso e una mappa dei contenuti in modo da rendere chiare le modalità di realizzazione dei materiali didattici usati per un corso FAD.

Di solito queste informazioni vengono racchiuse in format dal nome di worksheet o minimum data set (MDS).

### ***Scelta delle modalità di erogazione dei contenuti***

Una volta individuati, i contenuti formativi vengono erogati attraverso le metodologie di didattica in presenza e a distanza, scegliendo la modalità di erogazione più adatta al trasferimento di competenze in base agli obiettivi formativi stabiliti. Ad esempio il corso FAD, inserito in un piano

di formazione blended, è solitamente usato al fine di trasferire competenze di base su una specifica tematica d'interesse rendendo omogenea la conoscenza dell'argomento nella classe di utenza dislocata in luoghi diversi.

Di seguito si approfondisce la trattazione dei modelli di apprendimento che caratterizzano le attività di e-learning individuandone le caratteristiche principali, in modo da poter valutare la qualità del prodotto formativo ricevuto dal fornitore al momento della produzione di corsi di formazione a distanza.

La seconda parte del paragrafo focalizza l'attenzione sugli strumenti e le tecniche che sono utilizzate durante la formazione in presenza che facilitano l'approfondimento delle conoscenze, l'emergere di nuovi significati condivisi e il coinvolgimento attivo dei partecipanti alle attività formative.

### ***Modelli di apprendimento nel contesto e-learning***

Si possono distinguere tre tipologie di modelli didattici di apprendimento in base al:

- grado di strutturazione e flessibilità dei contenuti;
- livello di interattività tra i discenti che partecipano ad un evento didattico;
- livello di regia didattico-organizzativa presente.

#### **a) Apprendimento individuale**

Il primo modello definibile di apprendimento individuale è caratterizzato da contenuti tematici ben strutturati in un percorso didattico multimediale in cui il discente, in base ai tempi e alle modi che preferisce, segue in modalità di auto-apprendimento. I servizi di assistenza e supporto all'apprendimento possono essere affidati ad un tutor oppure la stessa didattica multimediale può prevedere delle situazioni di verifica o esercitazioni che aiutano il discente ad apprendere i contenuti sperimentando.

Questo tipo di modello viene generalmente usato per trasmettere delle competenze di base e in parte anche tecnico-specialistiche e fa riferimento al classico corso FAD dove infatti grande rilevanza viene data alla progettazione dei contenuti.

I corsi FAD sono generalmente suddivisi in moduli autoconsistenti per permettere sia ai meno esperti che cominciano ad affrontare l'argomento per la prima volta sia agli utenti più esperti, di individuare il percorso formativo più consono alle proprie esigenze senza essere obbligati a seguire l'intero corso.

Ogni modulo raggruppa argomenti omogenei, in modo che il percorso formativo può essere fatto anche componendo insieme moduli di corsi differenti, ed è suddiviso in lezioni/unità didattiche che possono contenere esercizi, richiami a siti, libri o documenti e richiedono una riflessione per contestualizzare l'argomento con la propria realtà lavorativa.

Un test d'autovalutazione per ogni modulo offre all'utente l'opportunità di verificare l'eventuale conoscenza dell'argomento in modo da andare direttamente a quello successivo. Lo stesso test serve "in uscita" dal modulo per valutare il grado d'acquisizione delle conoscenze.

Il modulo può iniziare con la presentazione degli obiettivi del modulo e terminare con la lista degli argomenti trattati nel modulo. Per corsi di tipo concettuale piuttosto che descrittivi, viene fornita una mappa concettuale per facilitare la memorizzazione dell'argomento.

In sintesi in un corso FAD l'utente deve essere messo in grado di:

- verificare le proprie conoscenze pregresse;
- individuare i propri obiettivi formativi; comprendere il percorso da svolgere per raggiungere tali obiettivi;
- verificare il grado di conoscenza acquisto;
- richiedere un'eventuale certificazione della conoscenza.

#### b) Apprendimento collaborativo

Costituisce un modello didattico in cui vi è una forte interazione tra i discenti, tutor ed esperti che, sulla base di contenuti organizzati in banche dati facilmente accessibili, attivano dei processi di collaborazione e discussione.

In questo caso i contenuti sono meno strutturati e hanno una rilevanza minore rispetto al modello di apprendimento di tipo individuale. Al contrario è molto importante la gestione della mediazione didattica affidata ad un esperto in grado di facilitare i processi comunicativi e di scambio.

Il modello si applica per lo sviluppo di competenze tecnico professionali e in parte trasversali e fa riferimento generalmente alla classe virtuale o ai net-seminar.

#### c) Apprendimento mutuato

L'ultimo modello fa riferimento ad un apprendimento di tipo mutuato cioè basato sulle intense interazioni sociali delle comunità di pratica molto diffuse nella rete.

In questo caso i contenuti sono il frutto della negoziazione dei partecipanti alla comunità dove ognuno apporta un diverso grado di conoscenza su un argomento che diventa l'input su cui innescare un dibattito e creare nuova conoscenza. Questo modello si applica per lo sviluppo di competenze trasversali in situazioni di apprendimento organizzativo delle comunità in cui si condividono esperienze e buone pratiche professionali. Si può concludere che i contenuti giocano un ruolo strategico nell'apprendimento individuale, significativo nell'apprendimento collaborativi e di supporto nei modelli basati su team e comunità professionali.

#### d) L'apprendimento modulare: i learning object

I learning object, sono una logica di apprendimento modulare che si basa sulla scomposizione di un argomento complesso (oggetto di un corso FAD) in singole unità autoconsistenti (vedi Apprendimento

individuale). Un singolo learning object può essere utilizzato in contesti diversi e aggregato insieme ad altri learning object per costruire piani di formazione ad hoc. Essi possono essere organizzati in database facilmente accessibili da diversi attori che condividono finalità formative comuni, per cui contenuti sviluppati da un'amministrazione in un contesto specifico possono essere utilizzati in contesti analoghi da altre amministrazioni.

I learning object devono essere basati su degli standard che ne consentono l'interoperabilità e classificati su metadati (autore, parole chiave..) per l'indicizzazione e la rintracciabilità attraverso

motori di ricerca. Nonostante posseggano dei grandi vantaggi in termini di risparmio di costo e di tempo in fase di progettazione e facilitano con flessibilità la combinazione di oggetti diversi per costruire percorsi di apprendimento personalizzati, difficilmente possono essere riutilizzati senza apporre delle modifiche per adattarli al contesto specifico di apprendimento.

### **Strumenti e tecniche della didattica in presenza**

Gli strumenti possono essere definiti i mezzi attraverso i quali l'azione formativa si realizza, mentre le tecniche sono procedure di accompagnamento e di supporto per l'attivazione di un processo di relazioni e di confronto con la realtà.

Una volta definiti i modelli didattici occorre ancorare i contenuti al sistema di competenze che si vogliono trasmettere ai funzionari degli enti pubblici e scegliere le modalità di erogazione più efficaci per raggiungere gli obiettivi formativi.

Il modello di blended learning basato sull'interscambio tra attività svolte on-line e attività in aula è quello adottato per effettuare una progettazione didattica ad hoc.

Escludendo il modello didattico delle comunità professionali più complesso da gestire e non propriamente pertinente ad una azione formativa rivolta a personale della PA ancora poco esperto, gli altri due modelli in diverse tappe del processo formativo e con finalità differenti possono alternarsi con la didattica in presenza. Quest'ultima può assumere diverse forme, dalla lezione in aula ad un workshop, dai seminari a stage in aziende e enti pubblici particolarmente innovativi nel campo dell'Efficienza Energetica.

Realizzare un percorso articolato in diversi momenti implica una gestione accurata dei tempi e dei modi di apprendimento tale da costruire un agenda che scandisce i diversi momenti formativi.

Infatti nonostante le attività di e-learning diano la possibilità di gestire in maniera flessibile l'apprendimento occorre prestare attenzione alle mansioni svolte quotidianamente dal personale della PA e ridistribuire il carico di lavoro in modo da prevedere un adeguato impegno settimanale dedicato alla formazione.

Un'altra variabile da considerare è la presenza di una dotazione tecnologica che consentirebbe al personale di seguire i corsi on-line e il livello di preparazione informatica degli stessi. Nel caso non si presentino queste condizioni è necessario provvedere alla creazione di postazioni di lavoro e corsi preparatori alla fruizione dei corsi.

#### *a) Fase di lancio*

Il processo formativo si avvia attraverso un incontro in presenza in cui sono presentate le finalità istituzionali, gli obiettivi formativi e le fasi che caratterizzeranno l'iter didattico. Tale incontro costituisce un importante momento di socializzazione per i partecipanti in cui, grazie all'aiuto di personale qualificato come ad esempio un counsellor, si facilita la creazione di uno spirito di gruppo attraverso tecniche di ascolto e comunicazione per agevolare la conoscenza reciproca.

In questo modo si possono superare gli iniziali momenti di imbarazzo e diffidenza dei partecipanti e trasmettere la sensazione che il programma formativo sia costruito sulle esigenze particolari dei partecipanti sollecitandone il coinvolgimento e la motivazione all'apprendimento.

*b) Attività di e-learning: fruizione dei corsi FAD*

Parte dedicata all'apprendimento individuale orientata all'acquisizione delle competenze di base o in alcuni casi specialistiche a riguardo di un argomento contenente un obiettivo formativo.

Questo momento consente di omogeneizzare la classe di utenza dislocata in aree geografiche diverse e raggiungere uno stesso grado di conoscenza che potrà essere ulteriormente approfondito e contestualizzato attraverso net seminar classi virtuali o incontri in presenza a seconda delle esigenze dei partecipanti.

L'attività di e-learning deve però prevedere varie forme di sostegno all'apprendimento come ad esempio esercitazioni o test con l'assistenza di un tutor in grado di stimolare e di monitorare il percorso di apprendimento.

Uno dei vantaggi che la tecnologia della comunicazione e informazione offre alla didattica è la raccolta organizzata dei dati riguardanti le prestazioni del partecipante utili per comprendere l'andamento del suo percorso formativo e, nel caso sia necessario, la correzione dell'azione formativa consentendone un monitoraggio sistematico e immediato.

L'attività di e-learning può essere ulteriormente approfondita e contestualizzata attraverso due strumenti: i "net seminar", cioè seminari via internet, e la costituzione di classi virtuali

Per quanto riguarda i net seminar i discenti dislocati in luoghi diversi possono partecipare ad uno stesso evento didattico, che può essere un seminario condotto da un esperto per l'approfondimento dei temi trattati nel corso a distanza e con il quale sarà possibile colloquiare in tempo reale attraverso un chat la presentazione di buone prassi da parte di tecnici Per quanto invece concerne la creazione della "classe virtuale" questa si basa su un incontro virtuale orientato verso la discussione di un problema e l'applicazione di metodologie per la soluzione di esso. E' in questo caso fondamentale la presenza di personale qualificato attento alla mediazione didattica

*c) Incontri in presenza*

La formazione a distanza, al fine di diventare più proficua, deve essere alternata con momenti in presenza; le conoscenze apprese nelle fasi precedenti devono essere contestualizzate e approfondite attraverso la loro applicazione a situazioni reali sfruttando diverse modalità d'incontro: dalla lezione in aula al workshop, dai seminari a stage in aziende o in enti pubblici particolarmente innovativi nel campo delle Energie Rinnovabili e Uso Razione dell'Energia. In particolare si possono sfruttare i processi di mobilità professionale che caratterizzano gli Enti Locali per poter creare momenti di scambio di buone pratiche e di esperienze professionali.

*d) Lancio di un nuovo ciclo e valutazione*

Al primo ciclo di formazione a distanza integrata, dalla relativa formazione in presenza, segue un secondo ciclo di corsi erogati in modalità FAD ed incontri in presenza in modo da consolidare meglio i concetti appresi e continuare con le successive fasi del programma didattico.

Questa fase può essere più o meno complessa a seconda della difficoltà degli argomenti didattici e degli obiettivi formativi stabiliti. In ogni caso alla fine o della prima fase o di entrambe è bene prevedere una valutazione in aula finalizzata, da un lato alla verifica delle competenze acquisite e dall'altra ad una verifica degli strumenti didattici utilizzati attraverso un'analisi di customer satisfaction somministrata ai partecipanti per individuare i punti di forza e di debolezza dell'azione formativa.

#### *e) Mantenimento*

È assolutamente necessario, nella moderna società della conoscenza che evolve rapidamente, l'aggiornamento delle conoscenze apprese che può attuarsi attraverso la fruizione di nuovi corsi o semplici seminari erogati ancora una volta in modalità FAD ed aventi oggetto l'apprendimento delle nuove norme o specifiche tecniche che in campo energetico-ambientale sono più frequentemente volubili.

### **2.2.3 La valutazione in itinere**

#### ***Il monitoraggio dell'azione formativa***

Il monitoraggio consente di presidiare il processo di formazione e di correggere, nel caso ci fosse bisogno, le azioni intraprese. Uno dei vantaggi che le tecnologie della comunicazione e dell'informazione offrono ai sistemi di apprendimento è la possibilità di raccogliere informazioni e dati sulle attività formative svolte dal discente mentre usufruisce di un corso FAD fornendo al tutor o al docente un feedback di valutazione immediato.

In un percorso formativo blended i momenti di apprendimento on-line occupano gran parte del percorso formativo facendo ausilio di numerosi strumenti di verifica e valutazione dell'apprendimento.

Riprendendo la distinzione dei modelli didattici effettuata nel secondo capitolo, nel modello di apprendimento individuale, che si concretizza nel tradizionale corso FAD, il percorso didattico è arricchito di esercitazioni, autovalutazioni e test di varia natura.

Il discente ha la possibilità di apprendere dai propri errori e di interagire con il docente o il tutor nel caso ne abbia bisogno di qualche chiarimento.

Nei corsi FAD sono presenti esercizi a cui è opportuno riportare la verifica del risultato. Per facilitare lo studio on line si fa ausilio, in maniera estesa, di colori, richiami, evidenziazioni, immagini, vignette, citazioni, approfondimenti, link ad altri corsi o siti ed altro come meglio indicato negli esempi riportati in seguito.

L'apprendimento on-line può essere orientato verso una forte interazione fondata sul gioco utilizzando strumenti che consentono di costruire nuovi significati. È il caso delle simulazioni dei learning games e business games strumenti, quest'ultimi, più complessi da gestire.

Il testo multimediale, ha sicuramente una potenzialità maggiore, rispetto ad un ipertesto dal momento che, ad esempio, possono essere introdotti dei filmati per chiarire alcuni concetti fondamentali o per illustrate esperienze pratiche come lo spegnimento di un incendio o il montaggio di un'apparecchiatura come nel caso di un corso sull'installazione di impianti fotovoltaici.

Soprattutto per i corsi di tipo tecnico è necessario prevedere un glossario per i termini meno comuni.

I momenti di verifica disseminati nel corso FAD consentono di:

1. Valutare l'andamento del discente e i suoi progressi nello studio;
2. Sollecitare la riflessione e consolidare quanto appreso attraverso delle esercitazioni;
3. Stimolare l'apprendimento secondo la filosofia del learning by doing (imparare facendo);
4. Avere delle indicazioni su un'ulteriore personalizzazione del percorso didattico.

I risultati delle attività di apprendimento in modalità FAD possono essere oggetto di analisi per la programmazione delle attività in presenza al fine di riprendere, consolidare e verificare contenuti non completamente assimilati o ancora poco chiari.

È utile che il responsabile delle attività formative sappia utilizzare gli strumenti comunicativi più comunemente usati al fine di sostenere la motivazione del discente nel suo percorso di apprendimento durante le attività FAD.

Gli stessi contenuti del corso danno la possibilità di interagire attivamente attraverso collegamenti ipertestuali, animazioni ed esempi, lezioni strutturate in schemi che facilitano l'apprendimento.

L'uso di una agenda on-line consente di scandire l'attività formativa di una classe di discenti sostenendone la motivazione e favorendo le attività collaborative. Attraverso una bacheca si possono inviare segnalazioni e messaggi testuali, mentre nel forum si svolgono importanti momenti di interazione di solito orientati alla discussione di un tema o di una problematica; e-mail e chat infine intensificano la comunicazione stringendo i legami dei discenti.

Il responsabile delle attività formative dovrà assicurarsi che la piattaforma su cui verranno erogati i corsi FAD realizzati dal fornitore, contenga diversi servizi volti a facilitare la partecipazione didattica dei discenti; ad esempio glossari per i termini tecnici utilizzati nei corsi, trailer di presentazione, un forum per consentire la comunicazione asincrona fra i diversi partecipanti, una banca dati sugli utenti, un servizio documentale sulle tematiche attinenti i corsi e news, con le indicazioni su eventi, convegni e notizie relative alle tematiche di maggior interesse. Inoltre è consigliata la presenza di un servizio di net seminar che permette di poter effettuare seminari on-line, mettendo in collegamento real-time un docente con la sua classe virtuale.

È possibile con net seminar seguire contemporaneamente il video dell'intervento del docente in tempo reale, leggere le sue slide e poter interagire con lo stesso attraverso una chat-line. Inoltre la piattaforma deve offrire un servizio di tutoraggio, avente lo scopo di fornire un sostegno didattico e motivazionale agli studenti per tutta la durata del percorso formativo. I discenti possono contattare i tutor attraverso e-mail, telefono e fax. Di seguito riportiamo un esempio dei servizi erogati.

#### **2.2.4 La valutazione ex-post**

##### ***Metodologie di verifica dell'apprendimento***

Obiettivo della formazione è quello di produrre un cambiamento all'interno del sistema di conoscenze/competenze del discente in apprendimento e di portare un miglioramento nel

contesto lavorativo a cui appartiene. Esistono diversi approcci alla valutazione. Di seguito riportiamo il modello di Kirkpatrick, contestualizzato alla esperienza della formazione blended, che

individua quattro dimensioni essenziali su cui basare la valutazione finale di un'attività di formazione.

L'esperienza della formazione se vissuta positivamente dal discente ha maggiore possibilità di avere successo poiché i partecipanti saranno più propensi a usare le competenze apprese quando se ne presenterà l'opportunità. Per misurare il grado di reazione del discente all'esperienza formativa si è soliti usare i test di gradimento, uno degli strumenti di valutazione più utilizzato poiché più facilmente applicabile (Allegato 1).

Il test di gradimento che può essere somministrato nei momenti di didattica in presenza al fine di valutare:

1. La competenza e la disponibilità del docente;
2. La chiarezza espositiva degli argomenti;
3. L'interesse e la soddisfazione del discente al corso.

Diversi strumenti vengono impiegati per valutare l'apprendimento delle competenze in possesso dei partecipanti al termine di una attività formativa.

Nella didattica in presenza i tradizionali metodi quantitativi (i test) possono essere affiancati da metodi qualitativi che mettano in evidenza i processi di costruzione e di acquisizione del sapere del discente, attraverso esercitazione di gruppo orientate al problem solving e all'interazione con gli altri partecipanti.

Allo stesso modo prove "soggettive" sono usate nei contesti di apprendimento collaborativi delle classi virtuali dove il tutor/docente facilita l'interazione dei partecipanti e orienta la discussione intorno a problematiche reali.

Nei corsi FAD i moduli terminano con un test d'autovalutazione a risposta multipla che serve sia a chi ha studiato l'argomento per comprendere se ha acquisito o no i concetti principali, sia a chi già conosce l'argomento per evitare di leggere l'intero modulo alla ricerca d'eventuali concetti che non conosce. I test d'ultima generazione prevedono risposte eventualmente anche tutte esatte o tutte sbagliate. L'utente può controllare le risposte predisposte dal docente che indica non solo le risposte esatte e sbagliate ma anche perché sono esatte e perché sono sbagliate. In figura l'esempio del test relativo ad corso sugli strumenti matematici.

I test hanno lo scopo di conoscere il livello di apprendimento raggiunto dal discente e di sapere se sia necessaria una integrazione successiva o un rinforzo a breve termine per non far decadere le conoscenze apprese. I risultati dei test possono essere oggetto di analisi per la programmazione delle attività in presenza al fine di riprendere, consolidare e verificare contenuti non completamente assimilati o ancora poco chiari.

### ***Metodologie della customer satisfaction***

Al fine di individuare i punti critici e i punti forti dell'azione formativa erogata in modalità FAD è necessario predisporre un questionario per valutare la customer satisfaction dei discenti

Dall'analisi dei risultati si traggono indicazioni utili alla progettazione di nuovi corsi e la ri-progettazione dei corsi già esistenti.

Una valutazione che viene effettuata a distanza di tempo è l'accertamento dell'effettivo trasferimento di competenze nel contesto lavorativo da parte del partecipante dell'attività formativa insieme all'analisi dell'impatto che la formazione ha avuto sull'organizzazione suoi risultati

Queste procedure possono essere svolte solo dopo che la strategia di innovazione sia entrata a pieno regime verificando allo stesso tempo se ci sia stata o meno la volontà dell'organizzazione di creare le condizioni favorevoli al trasferimento tecnologico.

### 3. Progettazione di un percorso di formazione dedicato all'Efficienza Energetica

Nell'ambito del progetto ' Sviluppo di modelli per la realizzazione di interventi di efficienza energetica sul patrimonio immobiliare pubblico ' si propone la progettazione e la sperimentazione di un percorso formativo da inserire all'interno della Piattaforma Energy City Virtual Lab, basato sull'utilizzo delle nuove tecnologie per l'apprendimento e finalizzato a migliorare le competenze da parte dei funzionari pubblici nel campo dell'Efficienza Energetica.

Sulla base dei principi declinati all'interno del cap.3, il GdC ha discusso e progettato un primo format didattico. A tal fine in una prima fase sono stati definiti alcuni dati preliminari essenziali per l'elaborazione del formato didattico:

- il corso verrà erogato attraverso la piattaforma FAD dell'ENEA (<http://192.107.92.31/fadivgen2/index.asp>);
- Il corso avrà un formato modulare, e si articolerà in un primo modulo introduttivo sul tema dell'EE e in una serie di moduli sequenziali, ognuno di quali composto da diverse Unità Formative;
- Per ogni modulo sarà previsto un test di valutazione di fine modulo che consentirà il passaggio al modulo successivo. Inoltre, è previsto 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.

Il percorso formativo sarà 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 sarà 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.

### **L'Uso della simulazione al fine dell'apprendimento**

I corsi tradizionali in modalità e-learning prevedono materiali di apprendimento (testuali, grafici e multimediali) e test di autovalutazione. Ci sono diversi esempi di sistemi di e-learning su argomenti connessi col tema dell'energia come, ad esempio, Energy Wise (<http://www.energy-wise.biz>).

I corsi e-learning a volte contengono elementi multimediali (video o animazioni) che aiutano a comprendere temi ed argomenti tecnici. Ma l'uso di simulazioni 3D real time all'interno del percorso formativo è abbastanza raro.

Un ulteriore funzione che caratterizzi il supporto formativo che si intende sviluppare, all'interno della piattaforma Energy City Virtual Lab, è una simulazione interattiva di un edificio pubblico.

Si tratterebbe, nel nostro caso, di un tentativo di unire l'e-learning, la simulazione e la realtà virtuale all'interno del web. In realtà, stiamo già assistendo come numerose applicazioni si stanno spostando dal PC desktop al Web. In un approccio paragonabile la piattaforma Google ha presentato nel 2010 Body Browser, una visualizzazione interattiva della corpo umano per scopi didattici.

### **3.1 Funzionalità**

Le funzionalità dello strumento e-learning consentiranno agli utenti di conoscere, testare le loro conoscenze e comprendere i concetti principali di efficienza energetica e l'uso di energia e di conseguenza di utilizzo.

Le fasi di apprendimento e sperimentazione sarà strutturata in maniera testuale e conterrà contenuti formativi, materiali (foto e video) e questionari per valutare i risultati dell'apprendimento.

La fase di comprensione avverrà principalmente attraverso il modulo 3D interattivo.

### 3.2 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 sarà la strutturazione di un *ambiente* che possa 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 sia 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 si baserà 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 favorirà un impegno relativamente libero e flessibile ma al contempo supportato dalla comunità dei corsisti e dalla presenza del docente e del tutor.

Le interazioni potranno 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** avranno 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 tramite lo

## I moduli di formazione

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

L'intero corso on line presenterà 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 saranno necessariamente propedeutici ma interscambiabili, tuttavia la loro fruizione sarà di volta in volta vincolata al superamento di un test finale che permetterà così di visualizzare il modulo successivo.

All'interno dello stesso modulo, quindi, si troveranno 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, saranno 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 66; 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 saranno strutturate nei seguenti sette moduli:

- concetti generali di efficienza energetica, trasmissione del calore e costruzione;
- quadro normativo: normative nazionali e regionali isolamento termico degli edifici,
- riscaldamento, ventilazione e condizionamento degli edifici;
- produzione di acqua calda sanitaria;
- integrazione delle fonti rinnovabili negli edifici;
- quattro moduli dedicati agli interventi di riqualificazione: Involucro, Chiusure verticali, Impianti, Coperture
- marketing, compresi gli aspetti economici e la certificazione energetica degli edifici;
- comunicare l'efficienza energetica;

## La struttura

Nella definizione di una struttura che possa favorire questo processo andranno inseriti i seguenti elementi che sono indispensabili per la costituzione di un LO:

- una prima parte introduttiva che dia 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 presenti tanti argomenti quanti sono necessari a conseguire l'/gli obiettivo/i formativo/i da raggiungere;
- un sommario, che contenga 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.

Di conseguenza, lo schema dei contenuti corrispondente a un indice analitico del LO potrebbe essere così strutturato:

1. COPERTINA
2. ATTIVAZIONE
3. PANORAMICA DELL'UNITÀ FORMATIVA
4. MAPPA
5. LEZIONE n
6. FEEDBACK
7. RIEPILOGO
8. BIBLIOGRAFIA

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.



FIG.1 - Copertina



FIG.2 - Attivazione

TITOLO UNITA' FORMATIVA 

# Panoramica UF

**OBIETTIVI**

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....




Modalità di presentazione: testo schematico/ testo schematico animato da forme o grafici/ idem + narrazione audio che esplica più ampiamente ciascun punto.

**Argomenti dell' Unità Formativa:**


- descrizione sintetica dei contenuti dell'UF
- Verrà descritto anche come tali argomenti saranno proposti ai corsisti: spiegazioni, dimostrazioni pratiche, eventuali attività proposte all'allievo



Fig.3 – Panoramica dell' Unità Formativa

TITOLO UNITA' FORMATIVA 

# mappa



In questa parte dell'Unità verrà inserita una mappa concettuale che serva ad anticipare i concetti chiave contenuti nelle lezioni successive e le loro reciproche relazioni. Si potrà rendere interattiva tale mappa creando degli specifici collegamenti ai nodi verso le pagine dove sono saranno esposti i concetti chiave





Fig.4 – Mappa

TITOLO UNITA' FORMATIVA



Pagina introduttiva della lezione

**Titolo lezione 1**

Testo completo + immagini	→	POCHE INFORMAZIONI POCO ATTRAENTE
Testo schematico animato	→	PER CONTENUTI SINTETICI
Testo schematico animato + audio	→	PER CONTENUTI AMPI
Video Flash	→	PER APPROFONDIMENTI O DIMOSTRAZIONI




Fig.5 – Pagina Lezione

TITOLO UNITA' FORMATIVA



**Titolo lezione 1**

La lezione potrà essere sviluppata su più pagine di pari livello

Gli argomenti potranno essere approfonditi attraverso collegamenti ipertestuali con filmati, dispense o pagine web



Fig.6 – Pagina Lezione

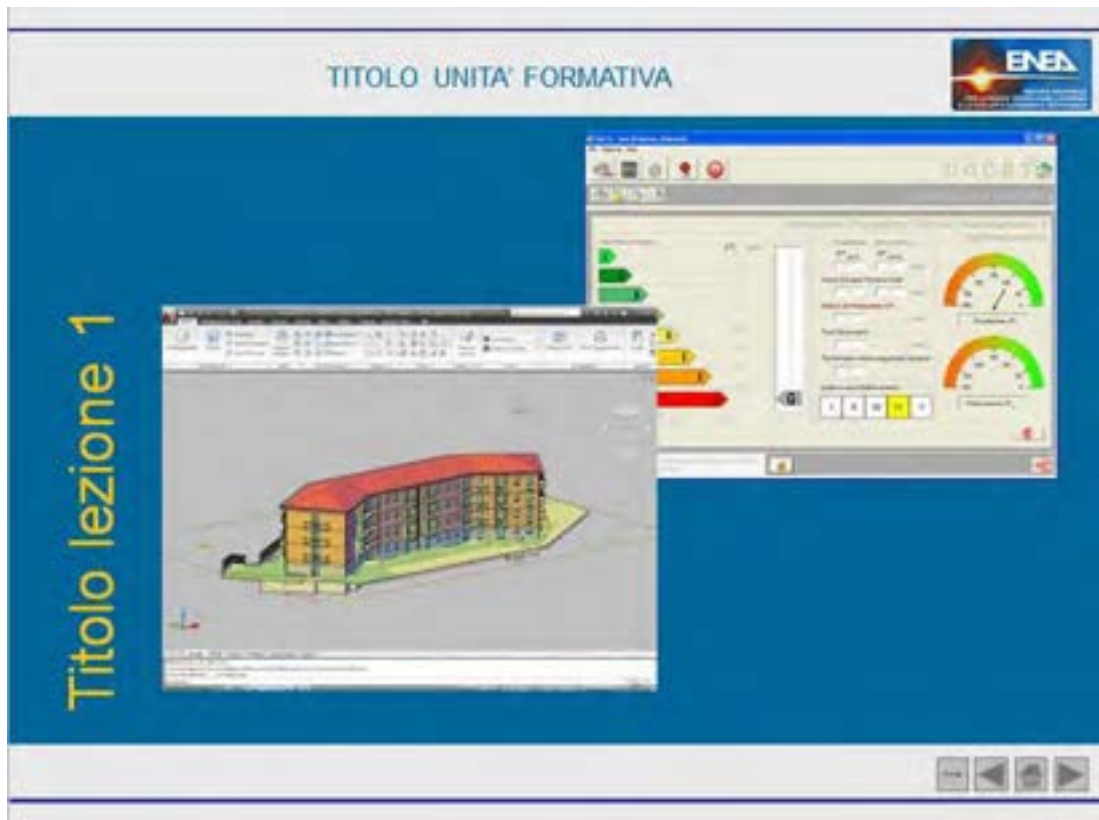


Fig.7 – Pagina Lezione



Fig.8 – Sommario

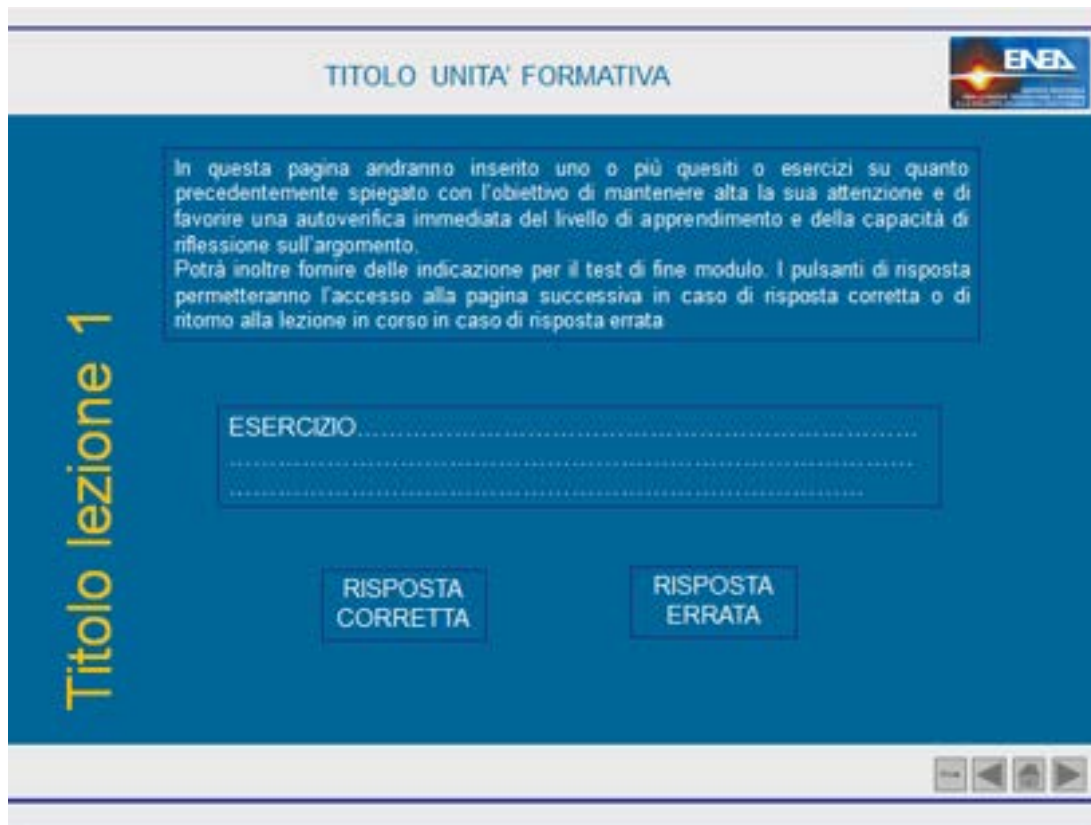


Fig.9 – Valutazione

### 3.3 Visualizzazione interattiva e simulazione 3D

Una simulazione virtuale è un modello computazionale di un sistema reale che imita l'evoluzione del suo stato e delle sue reazioni alle condizioni esterne o alle sollecitazioni.

L'idea è quella di presentare agli utenti della piattaforma Energy City Learning una simulazione interattiva in tempo reale che possa essere esplorata e manipolata. In particolare gli obiettivi della simulazione su di un edificio interattivo sono:

- Permettere all'utente di cambiare le condizioni esterne
- Consentire il cambiamento delle caratteristiche costruttive degli utenti
- Esplorare l'edificio e le sue caratteristiche
- Vedere come l'edificio reagisce a tali condizioni e caratteristiche.

L'obiettivo di questo strumento non è quindi di produrre risultati accurati, ma illustrare e sensibilizzare sul tema energetico dell'edificio efficiente.

Gli utenti dello strumento potranno, ad esempio vedere:

- le diverse opzioni per l'isolamento dell'involucro e il relativo effetto visivo e termico;

- il consumo di energia per diverse tecnologie di illuminazione e riscaldamento;
- l'effetto della radiazione solare sull'edificio e i potenziale di produzione da FER;
- etc.

### 3.4 Tecnologie

L'intera piattaforma di apprendimento risiederà sul sito Web ENEA ([www.energiaenergetica.enea.it](http://www.energiaenergetica.enea.it)). La simulazione sarà 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.

### 3.5 Modello Off-line e test pilota

Verrà 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 raccoglierà le valutazioni, i commenti ed i suggerimenti a tutti partecipanti. Da un'analisi del test pilota si passerà alla realizzazione della versione finale.

## 4. Conclusioni

Alla luce di quanto emerso dall'analisi dello stato dell'arte, la formazione dei tecnici della PA sull'Efficienza Energetica rappresenta una priorità non più eludibile, soprattutto se si intende utilizzare i risultati conseguiti negli edifici pubblici come azioni esemplari per sensibilizzare i consumatori e le aziende rispetto ai temi dell'uso razionale dell'Energia.

La complessità di tale universo necessita di strumenti innovativi e che assicurino la massima efficienza ed efficace nel raggiungimento degli obiettivi.

Gli Ambienti Virtuali di Apprendimento sono oramai una realtà in continuo sviluppo, anche grazie all'innovazione delle tecnologie ITC che consentono ai modelli formativi una rapida evoluzione verso forme di apprendimento collaborativo e di condivisione di contenuti.

## 5. 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