



Sviluppo portale - Ammodernamento Hardware del portale (LA1.7)

Enrico Cosimi (ENEA)

SVILUPPO PORTALE - AMMODERNAMENTO HW DEL PORTALE (LA1.7)

E. Cosimi (ENEA)

Dicembre 2021

Report Ricerca di Sistema Elettrico

Accordo di Programma Ministero della Transizione Ecologica - ENEA

Piano Triennale di Realizzazione 2019-2021 - III annualità 2021

Obiettivo: Sistema Elettrico

Progetto: 'Strumenti e modelli per scenari energetici ed elettrici adeguati all'evoluzione del sistema..., dei mercati e della regolazione'

Linea di attività: *LA1.7 Sviluppo portale - Ammodernamento HW del portale*

Responsabile del Progetto: Giorgio Simbolotti, ENEA

Indice

| | |
|--|----|
| SOMMARIO..... | 4 |
| 1 INTRODUZIONE AL PROGETTO..... | 5 |
| 1.1 IMPATTO DELLA PANDEMIA COVID-19 SULLE ATTIVITÀ PREVISTE PER L'ANNO 2020..... | 8 |
| 1.2 BREVI INFORMAZIONI SULLA PIATTAFORMA SIMTE..... | 9 |
| 2 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ SVOLTE E RISULTATI DELLA LA 1.7..... | 11 |
| 2.1 INTRODUZIONE..... | 11 |
| 2.2 ELENCO E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI HW ACQUISITI..... | 12 |

Sommario

Come previsto nel Piano Realizzativo del progetto, nel corso dell'anno 2021 sono stati ultimati i lavori relativi alla linea di attività LA 1.7 inizialmente prevista per l'annualità 2020 e successivamente spostata (variante approvata) all'anno 2021 a causa dei ritardi e delle difficoltà operative conseguenti alla pandemia COVID-19.

Nella LA 1.7 è stato previsto l'ammmodernamento hardware della piattaforma SiMTE per adeguarne la funzionalità alle evoluzioni del software, ivi compresa l'introduzione di software basati su Intelligenza Artificiale prevista nelle LA 1.5 e 1.6, a cui la LA 1.7 è collegata in termini funzionali e temporali. Si tratta di acquisizione di materiale HW ad "uso vincolato", esclusivamente dedicato alla piattaforma SiMTE. In particolare, sono stati acquistati due nuovi server (di linea e di backup) con prestazioni e funzionalità avanzate (memoria centrale, capacità e velocità di elaborazione ed elevate capacità di memorizzazione secondaria) per consentire rapidi collegamenti al cloud ove risiede il SW AI e la gestione del carico in termini di accessi in contemporanea alla piattaforma. I server ospitano infatti il SW tradizionale che permette il funzionamento della piattaforma, la banca dati SiMTE, i documenti tecnici e i modelli di calcolo, mentre il SW AI risiede sul cloud al quale i server si collegano per tutte le funzioni che richiedono l'intervento dell'AI (lettura automatica di documenti, estrazione e gestione dati, funzioni di assistenza virtuale all'utenza). Oltre ai server sono state acquistate 4 work station per la gestione e l'interfaccia con il portale (destinati rispettivamente al responsabile del portale, al web-master e a due operatori) e 10 computer per personale tecnico-scientifico (tipicamente esperti settoriali di tecnologie energetiche che dovranno interagire con gli utenti del portale) oltre ad accessori HW richiesti per la funzionalità del sistema.

L'hardware è stato opportunamente configurato con specifici test delle prestazioni e di carico nelle principali operazioni più frequenti che il sistema dovrà gestire a regime (capacità di memoria, tempi di risposta, utilizzo delle risorse, scalabilità e affidabilità, esecuzione di algoritmi, interazione con banche dati e cloud, limite di soglia di richieste che possono essere gestite in maniera efficace in modo concorrente).

1 Introduzione al progetto

Il **Piano Triennale RdS 2019-2021** per il **Tema di Ricerca 2.1** dal titolo *“Strumenti e modelli... per scenari energetici ed elettrici adeguati all’evoluzione del sistema..., dei mercati e della regolazione...”*, assegna ad Enea i seguenti sotto-temi di ricerca:

1. *“Sviluppo di un data-base con dati tecnico-economici sulle tecnologie energetiche (prestazioni, emissioni, costi, dati di mercato, proiezioni, etc.), utilizzabili nei modelli (energetici)...”*;
2. *“Sviluppo di un portale per l’accesso a documenti e dati... con funzioni di ricerca e analisi, e modelli ... per il calcolo di prestazioni e costi delle tecnologie...”*;
3. *“Aggiornamento dei **brief** tecnologici che per ogni tecnologia contestualizzano informazioni e dati tecnico-economici attuali e attesi ...”*;
4. *“Valutazioni previsionali energetiche regionali coerenti con scenari nazionali, finalizzate a un nuovo burden-sharing delle fonti rinnovabili e del potenziale regionale di efficienza energetica ...”*.

Nei punti 1), 2) e 3) di cui sopra si fa implicito riferimento (e.g. la parola *brief*) ad una attività pregressa conclusa nel 2018 (Convenzione MiSE-ENEA denominata SIMTE) nell’ambito della quale, in ottemperanza ad alcuni dispositivi di legge¹, l’Enea ha realizzato per conto del MiSE un **Sistema di Monitoraggio dello stato e delle prospettive delle Tecnologie Energetiche (SIMTE)**.

Il sistema consiste in una piattaforma web (www.simte.enea.it) che offre all’utenza (prevalentemente operatori, analisti e decisori del settore energetico) documenti, informazioni, dati e strumenti di analisi sulle tecnologie energetiche commerciali e in via di sviluppo nei settori di offerta e domanda dell’energia: a) produzione e trasformazione di energia primaria; b) produzione e distribuzione di elettricità e calore; c) residenziale e servizi; d) industria; e) trasporti. Si tratta di un sistema informativo con focus sul mercato italiano e attenzione agli sviluppi internazionali, con orizzonte temporale 2018-2030 (2050) e aggiornamenti biennali (ove si renda disponibile una continuità di risorse).

Il sistema attualmente comprende:

- la piattaforma web (portale) aperta in via sperimentale all’indirizzo di cui sopra e destinata a decisori pubblici e privati, investitori e analisti del settore energia che possono accedere ai documenti e ai servizi offerti;
- circa 50 documenti tecnici (*brief*) redatti da esperti, aggiornati al Gennaio 2018, che contestualizzano dati attuali e attesi su prestazioni, emissioni, quote di mercato, normative, peculiarità nazionali, costi di investimento, di esercizio, di prodotto/servizio, etc. per altrettante tecnologie trattate;
- una banca-dati (derivata dai documenti di cui sopra e altre fonti) dotata di strumenti di ricerca, confronto e analisi dei dati;
- un modello per il calcolo di prestazioni e costi delle tecnologie in base a criteri omogenei e ad input modificabili dall’utente.

In base a quanto previsto nei punti 1-4 di cui sopra, il presente progetto si prefigge i seguenti obiettivi:

1. **Aggiornare/raddoppiare la base-dati e gli strumenti della banca-dati SIMTE**, in particolare,
 - a. aggiornare documenti e dati già presenti, il sistema di ricerca/analisi dati e il modello di calcolo prestazioni e costi delle tecnologie ad uso dell’utenza;
 - b. raddoppiare la base-dati con circa 50 nuovi documenti (*brief*) aggiuntivi su tecnologie ancora non presenti e/o tramite opportuna disaggregazione di quelle già presenti;
 - c. introdurre un database su misure di incentivazione per tecnologie rinnovabili ed efficienza energetica;

¹ DLgs 28 del 3.3.2011, c.7/art. 40, DM 6.7.2012 e DM 28.12.2012

- d. introdurre strumenti per valutazioni statistiche di prestazioni e costi di tecnologie di largo consumo (settori residenziale e trasporti), in base a dati di mercato.
2. **Conseguire un salto di qualità nella gestione della banca dati e del portale** (con sostanziale riduzione delle risorse necessarie) attraverso l'adozione di strumenti software (SW) basati su **Intelligenza Artificiale (AI)** al fine di rendere possibile:
 - a. lettura automatica di documenti tecnici con acquisizione e gestione dei dati di interesse;;
 - b. produzione automatica di report su richiesta dell'utente;
 - c. assistenza virtuale all'utenza per l'accesso ai servizi offerti dalla banca dati.
 3. **Attuare una adeguata strategia di diffusione** della piattaforma SIMTE e conseguire la piena operatività del portale verso l'utenza, i.e. operatori, decisori e investitori del settore energia, consumatori.
 4. **Produrre le valutazioni energetiche previsionali** a livello regionale coerenti con gli scenari nazionali (metodologia e applicazioni) come previsto nel sotto-tema 4.

Nella formulazione inizialmente approvata (successivamente oggetto di varianti nel 2020, vedi sez. 1.1 seguente) il Piano Triennale Realizzativo (PTR) del progetto si articola in **23 linee di attività (LA)** divise in **5 aree** e distribuite su **tre annualità**. Le 5 aree comprendono:

- Sviluppo Banca Dati, che comprende le LA 1.1, 1.2, 1.3 e 1.4;
- Sviluppo Portale, che comprende LA 1.5, 1.6 e 1.7 (con coinvolgimento di fornitore di SW-AI);
- Aggiornamento/Produzione Documenti-Brief, che comprende le LA da 1.8 a 1.16 (con coinvolgimento di partner universitari);
- Valutazioni Energetiche Regionali, che comprende le LA 1.17, 1.18, 1.19 e 1.20;
- Diffusione Risultati, che comprende le LA 1.21, 1.22 e 1.23 (con coinvolgimento di azienda specializzata in diffusione).

La prima annualità 2019 comprende 4 LA e una attività preparatoria auto-finanziata descritte di seguito:

- **LA1.1:** miglioramento del sistema di ricerca, analisi e presentazione dati; aggiornamento del modello deterministico per calcolo prestazioni/costi delle tecnologie da ambiente Excel/VB ad ambiente Scilab (open source) con inserimento di misure di incentivazione (e.g. super-ammortamento); preparazione casi-guida per analisi prestazioni/costi tecnologie;
- **LA1.8:** preparazione nuovo format per aggiornamento brief, raccolta dati e nuovi documenti;
- **LA1.17:** analisi energetiche regionali: messa a punto del metodo e applicazione a Regione Lazio;
- **LA1.21:** strategia diffusione portale (valutazioni di proposte fornite pro-bono da aziende di settore).

L'attività autofinanziata prevista per il 2019 comprende:

- **Analisi di SW basati su AI** (con la collaborazione di fornitori di SW coinvolti pro-bono) per: lettura automatica documenti, estrazione e gestione dati; redazione di brevi report su richiesta utente (meta-motori); assistenza virtuale all'utente della banca dati;

La seconda annualità 2020 comprende 12 LA e prevede il massimo impegno di risorse e investimenti con il coinvolgimento di due Università su temi di analisi e ricerca (Università di Roma la Sapienza – Dip. di Ingegneria Astronautica, Elettrica ed Energetica - DIAEE e Politecnico di Torino, Dip. Energia - DENERG), e di aziende private per la fornitura di consulenze e dei servizi di cui sopra:

- **LA1.2:** introduzione di funzioni statistiche per calcolo di prestazioni/costi di tecnologie a larga diffusione (residenziale, trasporti) alimentato da dati di mercato;
- **LA1.3:** introduzione di un nuovo DB su misure di incentivazione per le tecnologie rinnovabili e l'efficienza energetica;
- **LA1.5-1.6:** prove di applicazione e successiva implementazione/addestramento di SW basati su tecnologia AI per lettura automatica documenti e gestione dati, reporting, virtual assistant (in collaborazione con fornitore di SW-AI);

- **LA1.7:** ammodernamento HW del portale SiMTE (server, etc.);
- **LA1.9-1.12:** aggiornamento e produzione ex-novo di documenti e dati su tecnologie energetiche (settori: produzione, trasmissione e distribuzione di elettricità e calore; residenziale e servizi) in collaborazione con Politecnico di Torino e Università di Roma La Sapienza (circa 50 documenti/brief);
- **LA1.18-1.19:** valutazioni energetiche regionali: implementazione della metodologia sul portale SiMTE e applicazione alla Regione Basilicata;
- **LA1.22:** Predisposizione di una strategia di diffusione del portale tramite contratto assegnato ad una azienda di settore.

La terza annualità 2021 comprende 7 LA e prevede il completamento delle attività progettuali:

- **LA1.4:** applicazione dei modelli di calcolo prestazione e costi alle nuove tecnologie inserite nella banca dati nel 2020-21 (LA1.9-1.16) e adattamento dei modelli ai nuovi SW-AI (LA1.5-1.6);
- **LA1.13-1.16:** aggiornamento e produzione ex-novo di documenti e dati su tecnologie (settori: produzione e trasformazione di energia primaria; industria; trasporti) con Politecnico di Torino e Università di Roma La Sapienza (circa 45 doc./brief);
- **LA1.20:** Valutazioni energetiche regionali, applicazione alla Regione Piemonte;
- **LA1.23:** attuazione della strategia diffusione: lancio del portale SiMTE, organizzazione di eventi, workshop, etc.) in collaborazione con azienda di settore.

Il costo complessivo atteso del progetto è di € 2.316.797,94. La Figura 1 illustra la ripartizione del budget per voce di spesa (incluso spese generali), per anno, per obiettivo e per beneficiario (escluso spese generali). La Figura 2 illustra la ripartizione dei costi per voce di spesa nel triennio (escluso spese generali).

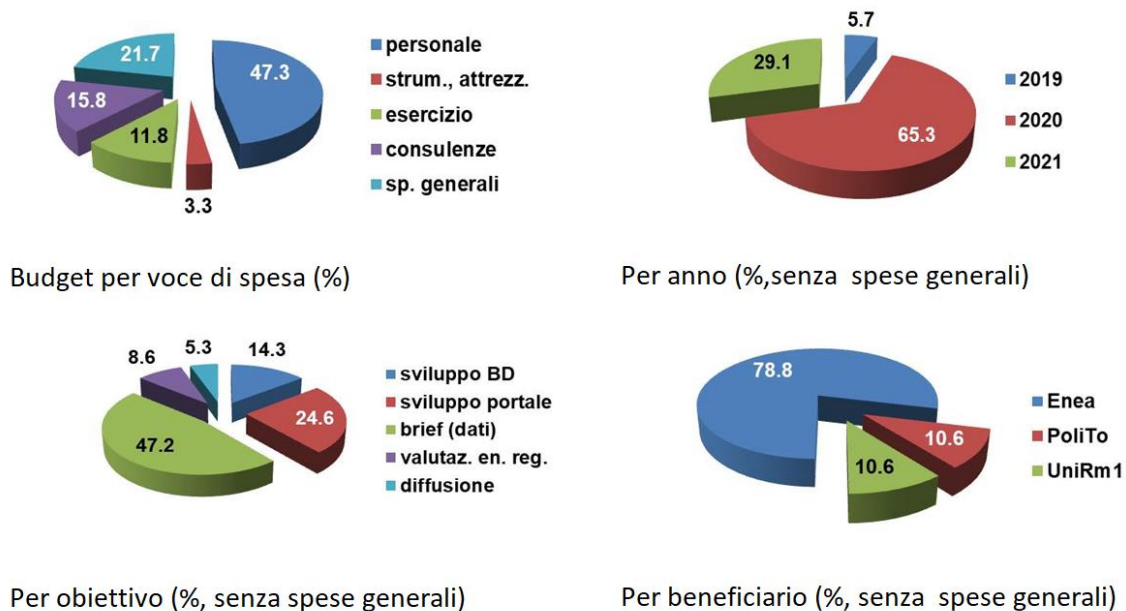


Figura 1 – Ripartizione del budget per voce di spesa, per anno, per obiettivo e per beneficiario.

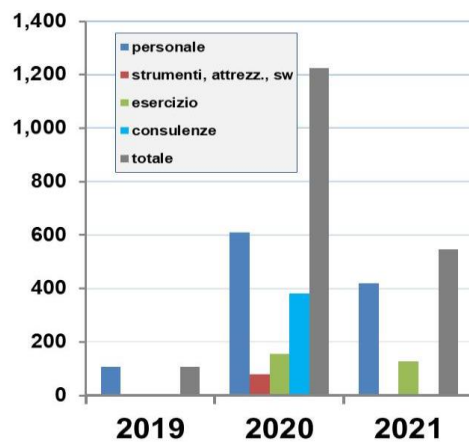


Figura 2 – Costi del progetto (k€) per voce di spesa nel triennio 2019-21 (senza spese generali)

1.1 Impatto della pandemia Covid-19 sulle attività previste per l'anno 2020

La pandemia Covid-19 che ha investito il paese all'inizio del 2020 ha causato ritardi nell'approvazione formale del progetto (Giugno 2020) e un conseguente ritardo nella disponibilità dei fondi. Successivamente, la riorganizzazione delle attività lavorative conseguente alla pandemia, unitamente ai tempi tecnici richiesti dalle procedure di gara per l'acquisto di forniture e consulenze esterne, non hanno consentito l'avvio e il regolare svolgimento di alcune linee di attività previste per il 2020. In particolare, non è stato possibile avviare la **LA 1.5** (Sviluppo portale: Valutazione e prova di applicabilità di strumenti SW basati su tecnologie AI), la **LA 1.6** (Sviluppo portale: Implementazione e addestramento di SW basati su AI). Conseguentemente, non è stato possibile avviare la **LA 1.7** (Sviluppo portale: ammodernamento HW), **LA 1.2** (Sviluppo data-base: Implementazione di funzioni statistiche per analisi prestazioni e costi) e la **LA 1.22** (Attività di diffusione 2020), queste ultime dipendenti per diverse ragioni dalle precedenti LA 1.5 e 1.6 e ad esse collegate. In particolare, la gara per la fornitura di SW-AI e per gli associati servizi di prova, implementazione e addestramento del SW stesso è stata aggiudicata in via provvisoria soltanto in data 16 Dicembre 2020 e le attività relative alle LA 1.5 e 1.6 sono ufficialmente iniziate nell'Aprile 2021 (verbale inizio lavori) e comprese nei restanti 8 mesi del 2021 a fronte di una durata inizialmente prevista per le LA 1.5 e 1.6 di complessivi 12 mesi (dal Gennaio al Dicembre 2020).

A tale proposito va rilevato che le attività di implementazione/addestramento del SW-AI non possono essere comprese in tempi sensibilmente più brevi di quelli previsti in ragione del loro carattere fortemente innovativo che riguarda l'addestramento del SW-AI alla lettura automatica di documenti tecnici e pubblicazioni tecnico-scientifiche, con riconoscimento ed estrazione di dati tecnico-economici di interesse (prestazioni, emissioni e costi delle tecnologie per la produzione e uso finale dell'energia) nelle rispettive unità di misura, e successiva gestione e restituzione di dati e informazioni su richiesta dell'utente della piattaforma SIMTE. Le interazioni con gli esperti della società vincitrice della gara (Sistemi Informativi/IBM) hanno confermato che l'applicazione in questione è assolutamente innovativa e di frontiera.

Allo sviluppo delle LA 1.5 e 1.6 sono peraltro collegate per le ragioni di seguito esposte la LA 1.7 (l'ammodernamento HW del portale dipende dall'implementazione del SW-AI), la LA 1.2 (le funzioni di analisi statistica hanno applicazione in presenza di una larga base acquisibile solo con il contributo di SW-AI), e la LA 1.22 (la promozione verso l'utenza dei servizi offerti dalla piattaforma SIMTE è fortemente caratterizzata dalla presenza di SW-AI e dell'associato *Assistente Virtuale*, soprattutto per quanto riguarda la facilità di fruizione dei servizi offerti da parte dell'utenza).

Per le motivazioni sopra esposte è stata proposta ed accettata una variante di progetto che posticipa all'annualità 2021 lo svolgimento delle LA 1.5, 1.6, 1.7, 1.2 e 1.22.

Nel corso della terza annualità (periodo 01.01.2021 – 31.12.2021) sono state quindi svolte attività relative a 12 linee di attività ed in particolare **LA1.2, LA1.4, LA1.5, LA1.6, LA1.7, LA1.13, LA1.14, LA1.15, LA 1.16, LA1.20, LA1.22 e LA1.23**. Di queste:

- le LA 1.2, 1.5, 1.6 e 1.7 riguardano l'aggiornamento SW e HW del portale e del database della piattaforma SiMTE con introduzione di strumenti basati su intelligenza artificiale AI;
- le LA1.13-16 riguardano l'aggiornamento e/o la redazione ex novo di circa 50 documenti tecnici (relativi ad altrettante tecnologie energetiche) della piattaforma SiMTE. Si tratta di una attività divisa in 4 diverse LA per ragioni contabili e di rendicontazione in quanto affidata, oltre che ad Enea, a due diversi Co-beneficiari Universitari (Politecnico di Torino e Sapienza di Roma) e relativa a tre diversi macro-settori delle tecnologie energetiche (produzione e trasformazione dell'energia primaria, industria e trasporti);
- la LA 1.20 riguarda la valutazione energetica della regione Piemonte;
- le LA 1.22 e 1.23 riguardano le attività di diffusione

Le 12 LA di cui sopra hanno impegnato complessivamente risorse di personale per circa ore 20950 ore corrispondenti ad un impegno complessivo di circa **12.25 persona-anno** di personale professionale di diversi livelli di esperienza.

1.2 Brevi informazioni sulla piattaforma SiMTE

La banca dati e il portale SiMTE sono stati realizzati da Enea nel periodo Febbraio 2016-Gennaio 2018 per conto del MiSE. Si tratta, come previsto dai già citati dispositivi di legge, di un sistema informativo e di monitoraggio dello stato e delle prospettive delle tecnologie di offerta e domanda dell'energia a supporto di operatori e decisori pubblici e privati del settore energetico. Il sistema può essere inoltre di ausilio per affrontare le scelte di politica energetica necessarie per realizzare la rapida transizione energetica ed ecologica che dovrà caratterizzare il decennio 2020-30 al fine di far fronte alla questione climatica.

Nella configurazione 2018 il portale SiMTE (www.simte.enea.it, Figura 3) era aperto in via *sperimentale* in attesa del necessario aggiornamento ed ampliamento. La banca dati offriva infatti documenti, informazioni e dati (prestazioni tecniche, consumi energetici, emissioni, normative, quote di mercato, peculiarità nazionali, costi di investimento, di esercizio, di prodotto/servizio, etc.) sulle tecnologie energetiche aggiornati al Gennaio 2018 e conteneva circa 50 tecnologie o cluster tecnologici divisi nei 5 settori già elencati in precedenza (produzione e trasformazione di energia primaria; produzione e distribuzione di elettricità e calore; residenziale e servizi; trasporti; industria). Al termine dell'attuale progetto è previsto il raddoppio delle tecnologie presenti sulla piattaforma.

Per ogni tecnologia o cluster di tecnologie (Figura 4) i dati e le informazioni vengono discussi e contestualizzati in un documento di base (brief) accessibile all'utenza, redatto da esperti e periodicamente aggiornato. I dati, trasferiti in banca dati, sono accessibili all'utenza mediante sistemi di ricerca e analisi che consentono anche il confronto tra varie tecnologie a richiesta dell'utente. I dati vengono poi essere trasferiti ad un modello che ricalcola prestazioni e costi delle tecnologie in base a criteri omogenei. L'input del modello, derivato inizialmente dai dati presenti in banca-dati e reso pienamente trasparente per l'utente, può essere modificato con dati immessi dall'utente stesso. Il modello è applicabile a tutte le tecnologie di domanda/offerta. Di conseguenza, pur non sostituendosi alle accurate analisi costi-benefici a cura dell'investitore, il modello consente confronti costi/benefici (prestazioni, emissioni, costi) tra tecnologie anche afferenti a settori diversi. Esso è destinato prevalentemente ad utenti "esperti" (con conoscenze nel settore dell'analisi costi-benefici delle tecnologie energetiche) e consente anche l'analisi di

sistemi complessi (es: efficientamento nel settore residenziale, cogenerazione, impianti con *energy storage*). In tal caso l'utente potrà anche avvalersi di casi pilota già elaborati, disponibili sul portale.

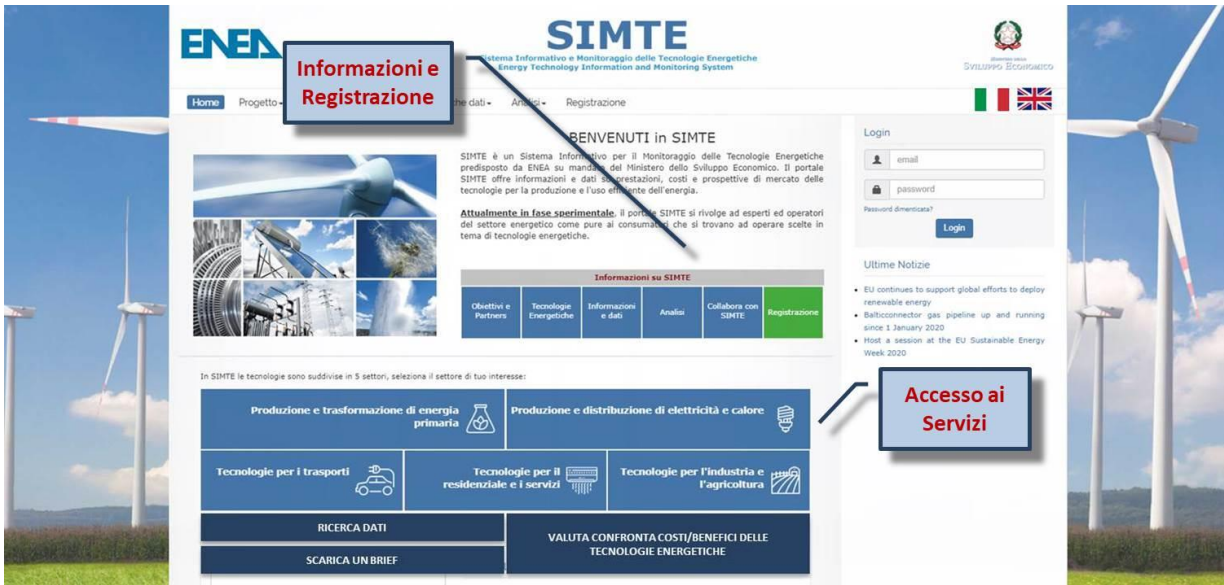


Figura 3 – Homepage della piattaforma SiMTE (www.simte.enea.it oppure google “simte”)

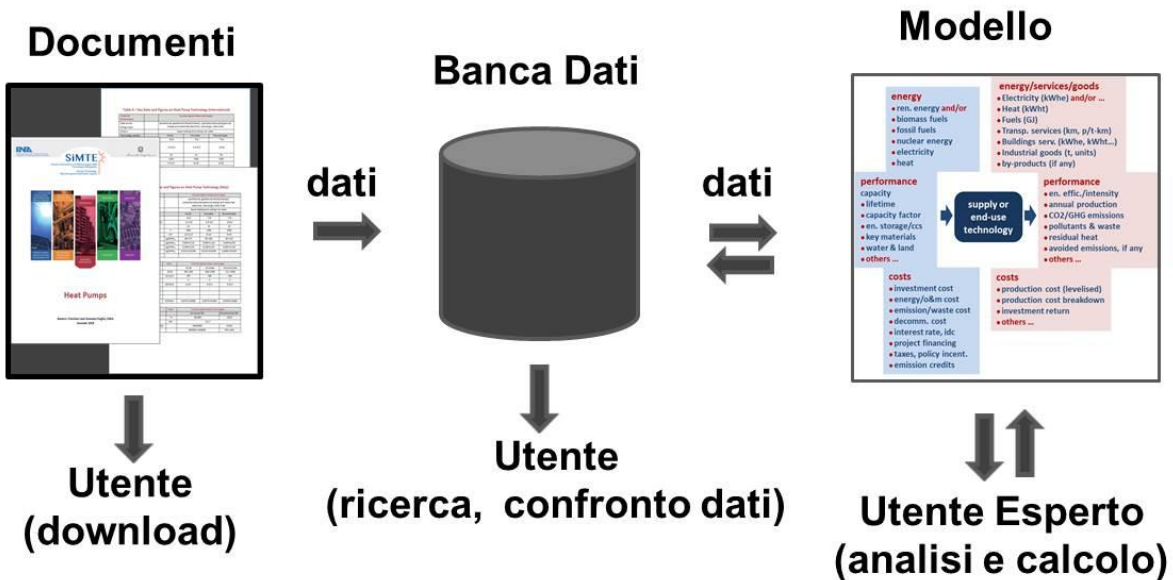


Figura 4 – Struttura, flusso dati e servizi della Banca-dati SiMTE

2 Descrizione delle attività svolte e risultati della LA 1.7

2.1 Introduzione

Come previsto nel Piano Realizzativo del progetto (rimodulato come da variante approvata), nel corso dell'anno 2021 sono stati ultimati i lavori relativi alla linea di attività LA 1.7 inizialmente prevista per l'annualità 2020 e successivamente spostata (variante) all'anno 2021 a causa dei ritardi e delle difficoltà operative conseguenti alla pandemia COVID-19.

Nella LA 1.7 è stato previsto l'ammodernamento hardware della piattaforma SiMTE per adeguarne la funzionalità alle evoluzioni del software, ivi compresa l'introduzione di software basati su Intelligenza Artificiale (AI). Per tale attività è stato richiesto lo spostamento dalla seconda alla terza annualità in quanto dipendente dall'introduzione dei nuovi SW-AI (LA 1.5 e LA 1.6) anch'essa spostata alla terza annualità 2021. Si tratta di materiale HW ad uso vincolato esclusivamente dedicato alla piattaforma SiMTE. In particolare, sono stati acquistati due nuovi server (di linea e di backup) con prestazioni e funzionalità avanzate (memoria centrale, capacità e velocità di elaborazione ed elevate capacità di memorizzazione secondaria) per consentire rapidi collegamenti al cloud ove risiede il SW AI e la gestione del carico in termini di accessi in contemporanea alla portale. I server ospitano infatti il SW tradizionale che permette il funzionamento della piattaforma, la banca dati SiMTE, i documenti tecnici e i modelli di calcolo, mentre il SW AI risiede sul cloud al quale i server si collegano per tutte le funzioni che richiedono l'intervento dell'AI (lettura automatica di nuovi documenti, estrazione e gestione dati, funzioni di assistenza virtuale all'utenza). Oltre ai server sono state acquisite 4 work station per la gestione e l'interfaccia con il portale (destinati rispettivamente al responsabile del portale, al web-master e a due operatori) e 10 computer per personale tecnico-scientifico (tipicamente esperti settoriali di tecnologie energetiche che dovranno interagire con gli utenti del portale) oltre ad alcuni accessori HW richiesti per la funzionalità del sistema.

L'hardware è stato opportunamente configurato con specifici test delle prestazioni e di carico nelle principali operazioni più frequenti che il sistema dovrà gestire a regime (capacità di memoria, tempi di risposta, utilizzo delle risorse, scalabilità e affidabilità, esecuzione di algoritmi, interazione con banche dati e cloud, limite di soglia di richieste che possono essere gestite in maniera efficace in modo concorrente)

2.2 Elenco e caratteristiche dei materiali HW acquisiti

Progetto SIMTE – Hardware Richiesto

Configurazioni Hardware / S.O. per gara 11/2020

| Hardware | Descrizione |
|---------------------|--|
| 2 Kit SERVER | HPE ProLiant DL 160 10 Gen 4LF (1) |
| 2 kit WS High L | HP Z2 High Level (2) |
| 2 kit WS Top L | HP Z4 TOP Level (3) |
| 6 Notebook | Media Config. (4) |
| 3 Notebook 15" TOP | Notebook 15" Zbook** (7) |
| 2 PC Tower base | HP SSD STD (8) |
| 2 Monitor 24" | Display 24" |
| 3 Monitor 27" | Display 27" |
| 1 Monitor 27" 4K | Display 27" 4K |
| 4 HD Esterni | HD Toshiba 1TB 2,5" |
| 6 Cuffie Stereo | Cuffia Poly Plantronic Blackview con Microfono |
| 2 Webcam M. Lifecam | Webcam Microsoft Lifecam Studio Full-HD USB |
| 2 Webcam M. Lifecam | Webcam Microsoft Lifecam Cinema Full-HD USB |

Dettaglio Componenti

| Componente HW | Q.tà |
|---|----------|
| HP SERVER | 2 |
| HPE ProLiant DL 160 10 Gen Chassis 4LFF | 2 |
| Processore Intel Silver 4210 (2.2. GHz. – 10 Core – 85W) con KIT processore HPE ProLiant DL 160 10 Gen 4LFF | 2 |
| Processore Intel Silver 4210 (2.2. GHz. – 10 Core – 85W) con KIT processore HPE ProLiant DL 160 10 Gen 4LFF | 2 |
| Kit Memoria Registrata Smart HPE 32 GB (1x32 GB) Dual Rank x4 DDR4-2933 CAS-21-21-21 | 4 |
| HPE 2TB SAS 12G Midline 7.2K LFF (3.5in) LP 1yr Wty Digitally Signed Firmware HDD | 4 |
| HPE 9.5 mm SATA DVD-RW Optical Drive 726537-B21 | 2 |
| Controller LH modulare HPE Smart Array E208i-a SR Gen10 (8 lane interne/senza cache) 12 G SAS | 2 |
| HPE 800w Flex Slot Titanium Hot Plug Low Halogen Power Supply Kit 96% efficiency 865438-B21 | 4 |
| HPE DL 160/180 Gen 10 Redundant Power Supply Kit | 2 |
| HPE DL160/180 Gen10 Redundant Power Supply Enablement Kit 866442-B21 | 2 |
| HPE 1U Gen 10 4LFF Smart Array SAS Cable KIT 866452-B21 | 2 |
| HPE 1U Cable Management Arm For Rail Kit SKU #734811-B21 | 2 |
| HPE DL 160 Gen 10 Redundant Fan Kit SKU # 866438-B21 | 2 |
| HPE 1U Small Form Factor Easy Install Rail Kit SKU # 734807-B21 | 2 |
| HPE ProLiant inside/datacenter Small Logistic Service AC113A, CAR PACK Service | 2 |
| HPE 3Y Foundation Care NBD SVC H7J32A3 | 1 |

| | |
|----------------------------|---|
| HPE DI 160 10 Gen Support | 2 |
| Consegna c/o C.R. Casaccia | - |
| Garanzia 3 anni | - |
| Supporto Tecnico | - |

| Componente Hw. (Configurazione WS) | Q.tà |
|---|-------------|
| HP Workstation "Prestazione Elevata" | 2 |
| HP Workstation Tower Z2 G4 single unit Packing | 1 |
| Alimentatore Tower Z2 G4 90 650W | 1 |
| CPU Intel Core i7 9700 3.0 GHz. 8C | 1 |
| Memoria RAM 32GB DDR4 2666 UDIMM NECC | 1 |
| NVIDIA QUDRO P1000 4GB (4) mDP GFX | 1 |
| Hard Disk SSD M.2 2280 | 1 |
| Hard Disk SATA 4TB 7200 RPM 2.5 in Enterprise | 1 |
| Hard Disk 4TB 7200 RPM 2.5 in Enterprise | 1 |
| Porta HP HDMI | 1 |
| HP Mouse USB Optical Wired | 1 |
| HP Tastiera ITL USB Business Slim Wired | 1 |
| HP 9.5MM SLIM DVD-WRITER 1ST ODD | 1 |
| HP SD Card Reader 2ZR23AV | 1 |
| Altri Componenti e Accessori, cavi di alimentazione, rete a complemento della CFG | 1 |
| Windows 10 PRO 64 ITL, Sistema Operativo pre-caricato | 1 |
| Consegna c/o C.R. Casaccia | |
| Garanzia 2 anni | |

| Componente Hw. (Configurazione per una WS) | Q.tà |
|---|-------------|
| HP Workstation Z4 TOP | 2 |
| HP Workstation Tower Z2 G4 Basic Model Single Unit Packing | 1 |
| Alimentatore x Tower Z4 G4 90 1000W chassis per X-Core | 1 |
| CPU Intel XEON W 2265 3.50 GHz. DDR4 2933 165W | 1 |
| Memoria RAM 32GB (2x16GB) DDR4 2933 UDIMM | 1 |
| NVIDIA QUDRO P1000 4GB (4) mDP GFX | 1 |
| HP Hard Disk Z turbo Drive M.2 1TB TLC SSD | 1 |
| Hard Disk SATA 2TB 7200 RPM 2.5 in | 1 |
| Hard Disk SATA 2TB 7200 RPM 2.5 in | 1 |
| Porta HP HDMI | 1 |
| HP Mouse USB Optical Wired | 1 |
| HP Tastiera ITL USB Business Slim Wired | 1 |
| HP 9.5MM SLIM DVD-WRITER 1ST ODD | 1 |
| Base FIO USB 3 Tipo A | 1 |
| HP Z Central Remote Boost 2020 SW | 1 |
| Dual 6-plus-2pin connectors Graphics Power Cable | 1 |
| HP Z4 G4 Fan And Front Card Guide Kit | 1 |
| HP MiniDP-to-DP Adapter | 1 |
| HP Z4 G4 465W/750 Country KIT ITL | 1 |
| HP HiPwr CPU Cooling Solution | 1 |
| Altri Componenti e Accessori, cavi di alimentazione, rete a complemento della CFG | - |

| | |
|---|---|
| Windows 10 PRO 64 ITL, Sistema Operativo pre-caricato | 1 |
| Consegna c/o C.R. Casaccia | - |
| Garanzia 2 anni | |

| Componente Hw. | Q.tà |
|---|-------------|
| Notebook (Configurazione unica) | 6 |
| HP ProBook 450 G7 Modello base Pike Silver Aluminium Schermo 15.6" FHD 1920x1080 Antiriflesso. Retroilluminazione WLED, 250 nit Caratteristiche: Wi-Fi, Bluetooth, Webcam HD da 720p, Casse Audio, Lettore SD e Micro SD, RJ-45, Tastiera HP Premium Retroilluminata, ext. DVD & DVD driver. 16GB DDR4 2666 HD 512 GB SSD CPU i5 SZ3 G10 Cavi di alimentazione/alimentatore e accessori OS Localisation ITL Windows 10 Pro 64 | |
| 3 anni Garanzia e assistenza on-site HP Consegna c/o C.R. Casaccia | |

| Componente Hw. | Q.tà |
|---|-------------|
| Notebook Elevata Prestazione (Configurazione unica) | 3 |
| HP ZBook 15 G6 Configurazione TOP Schermo 15.6" FHD 1920x1080 Antiriflesso. Retroilluminazione WLED, 250 nit Webcam integrata HD 720p & Triple MiC, Intel wi-fi, ext. DVD, Win10 Driver DVD Scheda grafica NVIDIA® Quadro® T1000 (4 GB di GDDR5 dedicata) CPU Intel® Core™ i7 9850H Core 17 vPro sz3 G9 Label 32GB DDR4 2666 HD 512 GB SSD Batteria Cavi di alimentazione/ alimentatore 150 w, accessori OS Localisation ITL Windows 10 Pro 64 | |
| 3 anni Garanzia e assistenza on-site HP Consegna c/o C.R. Casaccia | |

| Componente Hw. | Q.tà |
|---|-------------|
| PC Tower con HD SSD (Configurazione per singolo PC) | 2 |
| HP 400 G6 Micro Tower HP ProDesk 400 GLD 310 W MT G5/G6 JBK Chassis HP 9.5mm G3 8/6/4 SFF G4 400 SFF/MT DVD Writer CPU Intel® Core™ i5 9500 3.0 2666MHz. 9M 6C 65W Intel CFL-R Core i5 Label RAM 16GB DDR4 2666 DIMM M. HD 512 GB M.2 2280 SSD HP Tastiera wired ITL HP Optical wired Mouse USB | |

| | |
|--|--|
| Cavi di alimentazione/ alimentatore 150 w, accessori OS Localisation ITL Windows 10 Pro 64 | |
| 3 anni Garanzia e assistenza on-site HP Consegna c/o C.R. Casaccia | |

| Componente Hw. | P/N | Q.tà |
|---|------------|-------------|
| Cuffia Plantronics Blackwire C3230 con Microfono e cavo USB | 209745-104 | 6 |
| HD Esterno TOSHIBA Canvio Basics 1 TB, 2.5", versione USB | | 4 |
| Monitor HP P27h G4 27" | 7VH95AT | 3 |
| Monitor HP 27.9" 4K | 8WH58AA | 1 |
| Monitor HP P24h G4 24" | 7VH44AT | 2 |
| Webcam Microsoft LifeCam Studio HD 1920 x 1080 pixel USB | Q2F-00016 | 2 |
| Webcam Microsoft LifeCam Cinema HD 1280 x 720 pixel USB | 6CH-00002 | 2 |