

Area Strategica Dati e Digitalizzazione di Rete

ALLEGATO A – DISCIPLINARE TECNICO DELL'AVVISO PUBBLICO

Data di apertura avviso pubblico: 6 Maggio 2025

Data di scadenza avviso pubblico: 20 Giugno 2025

1. Premessa e obiettivi

La digitalizzazione offre opportunità per migliorare l'efficienza, la sicurezza e l'affidabilità dei sistemi elettrici. I dati e la digitalizzazione sono elementi fondamentali per favorire la transizione energetica verso gli scenari di policy descritti nel Piano Nazionale integrato Energia e Clima (PNIEC) [1] trasmesso a Bruxelles nel luglio 2024, che prospettano al 2030 e al 2050 l'integrazione in rete e nel mercato elettrico di milioni di impianti di generazione da fonti rinnovabili non programmabili, per lo più di piccole dimensioni, e di decine di milioni di nuovi carichi e accumuli di energia. L'obiettivo è rendere tutti questi elementi controllabili, aggregabili e gestibili da remoto, per fornire la flessibilità necessaria a mantenere costante il bilanciamento tra la potenza immessa e quella prelevata dalla rete. Già nel piano d'azione '22-'24 della *"Green Powered Future Mission"* [2], i *"Dati e digitalizzazione per l'integrazione del sistema"* erano considerati uno dei tre pilastri fondamentali di ricerca e innovazione (R&I) indispensabili per coprire l'intero spettro delle esigenze di innovazione del sistema energetico nel prossimo decennio e come tali sono stati ulteriormente declinati in *"Standard per l'interoperabilità"*, *"Sistemi energetici digitali sicuri e resilienti"* e *"Soluzioni integrate"*. Proprio su questo ultimo punto occorre considerare il *"Network Code on Cybersecurity"* [3] che tratta la gestione dei rischi connessi ai sistemi informatici utilizzati nei processi elettrici transfrontalieri come fondamentale per mantenere la sicurezza dell'approvvigionamento di energia elettrica e garantire un elevato livello di sicurezza per il settore dell'energia. Anche il rapporto Draghi *"EU Competitiveness: Looking Ahead"* [4] identifica la digitalizzazione essenziale ad aumentare la capacità di difesa delle nostre economie e la quota di investimenti in questo settore dovrà aumentare di circa 5 punti percentuali sul Prodotto Interno Lordo (PIL) per i prossimi anni. Infine, il rapporto Letta *"Speed, Security, Solidarity: Empowering the Single Market to deliver a sustainable future and prosperity for all EU Citizen"* [5] invita a migliorare gli investimenti digitali e gli investimenti per la sicurezza a beneficio del Mercato Unico.

In Italia è già stata avviata la realizzazione di piattaforme aperte, scalabili e orientate all'interoperabilità per il monitoraggio avanzato delle reti elettriche. Queste piattaforme sono concepite per favorire una rapida integrazione di nuovi servizi e un ambiente collaborativo tra i diversi attori del sistema energetico. Alcune delle caratteristiche innovative di queste piattaforme riguardano l'uso di *interfacce standard e Application Programming Interface (API) open*, l'adozione di modelli dati e ontologie standard, modalità innovative per il trattamento dei dati, strumenti avanzati per la raccolta, l'elaborazione e la visualizzazione di dati eterogenei, tecnologie come i *Data Space* e i *Data Connectors* per garantire un'interoperabilità sicura, e l'uso di tecnologie di intelligenza artificiale (IA) per migliorare il monitoraggio, l'osservabilità e il controllo della rete in tempo reale. In Italia si stanno sviluppando tecniche di modellazione innovative che combinano modelli fisici e approcci di *machine learning* (ML) per analizzare in dettaglio le caratteristiche dinamiche delle reti elettriche. Queste tecniche supportano la pianificazione della rete, con particolare attenzione all'integrazione delle fonti di generazione distribuite (DER) e alla flessibilità della domanda. I modelli si potranno ad esempio basare sull'uso di tecniche di IA e infrastrutture di *High Performance Computing* (HPC) per migliorare l'osservazione e l'analisi delle infrastrutture energetiche, nonché la loro sperimentazione e validazione, tramite la creazione di una replica digitale delle reti (*Digital Twin*), la valutazione di scenari complessi di pianificazione e gestione di rete, e l'integrazione di algoritmi di previsione per operare su orizzonti temporali di lungo termine, considerando variabili operative, evoluzioni di mercato, scenari climatici e utilizzo delle risorse. In Italia si sta altresì lavorando allo sviluppo di piattaforme di acquisizione dati e modelli per la previsione accurata dei profili di carico e generazione distribuita, anche testando algoritmi statistici di ML e *deep learning* (DL), addestrati con dati storici e *near real-time*. Questo è reso possibile grazie all'utilizzo di tecniche di *data augmentation* per creare dati sintetici realistici e migliorare i modelli, tenendo conto di aspetti temporali e correlazioni spaziali. Inoltre, si sta lavorando a strumenti di IA da utilizzare per accelerare la produzione di rapporti periodici e analisi dello stato della rete a supporto dell'esercizio della rete e del bilanciamento del sistema, migliorando il processo decisionale nelle sale di controllo. L'Italia è il paese che per primo ha digitalizzato i

contatori dell'energia elettrica rendendoli intelligenti e li ha poi aggiornati dotandoli della capacità di inviare importanti informazioni a dispositivi della rete domestica, tramite la "Chain 2", di fatto abilitando una enormità di servizi a favore dell'utente finale ma anche del sistema energetico. Queste funzionalità sono utilizzate dalle Comunità Energetiche Rinnovabili (CER), dai dispositivi per il controllo della di ricarica residenziale per i veicoli elettrici (Controllore d'Infrastruttura di Ricarica - CIR) e in sperimentazioni di flessibilità distribuita, che utilizzano anche piattaforme di aggregazione per negoziare sia con le utenze finali che con i distributori che con il mercato. La digitalizzazione risulta poi fondamentale per sviluppare soluzioni *Vehicle-to-grid* (V1G + V2G) su larga scala per ottimizzare l'uso dei veicoli elettrici e migliorare l'integrazione nel sistema elettro-energetico. Queste tecnologie consentono infatti ai veicoli elettrici non solo di prelevare energia dalla rete (V1G), ma anche di restituirla (V2G), contribuendo in modo significativo alla stabilizzazione della rete elettrica, all'assorbimento di surplus di produzione da fonti rinnovabili e al bilanciamento tra domanda e offerta di energia. Un aspetto fondamentale per il successo di queste soluzioni è rappresentato dallo sviluppo di piattaforme digitali avanzate, che permettono il monitoraggio in tempo reale e il controllo intelligente della domanda di energia e potenza. Tali piattaforme diventano ancora più rilevanti se si considera la crescente richiesta energetica che deriverà dagli *hub* di ricarica per mezzi pesanti, destinati a giocare un ruolo chiave nella transizione verso una mobilità sostenibile per il settore del trasporto merci e industriale. Anche in ambito cybersecurity l'Italia è molto avanti, in particolare nell'applicare la Direttiva Europea 2555/2022 (NIS2) [6] nella regolazione elettrica e nello sviluppare e applicare metodologie per garantire la sicurezza informatica dei sistemi elettrici interconnessi e digitalizzati per assicurare una adeguata affidabilità e resilienza del sistema energetico, anche prevenendo o ripristinando rapidamente il servizio in seguito ad attacchi informatici.

In ottica di mantenere l'eccellenza italiana in ambito digitalizzazione delle reti e garantire una transizione verso un sistema elettrico adeguato agli scenari di *policy* identificati dal PNIEC, si sottolinea, dunque, l'importanza e l'urgenza di intraprendere azioni per la realizzazione di progetti che considerino i diversi aspetti della digitalizzazione delle reti.

Il regolamento europeo *Net Zero Industry Act* considera che la gestione della flessibilità lato domanda si basa su investimenti in tecnologie di rete innovative, quali la ricarica intelligente dei veicoli elettrici, l'automazione e i controlli intelligenti per l'efficienza energetica nell'edilizia e nell'industria, l'infrastruttura dei contatori avanzati e i sistemi di gestione dell'energia domestica. In quest'ottica, nell'ultima revisione del *SET Plan* (*European Strategic Energy Technology Plan*) la digitalizzazione viene menzionata come fondamentale per la transizione energetica, in particolare per il miglioramento delle prestazioni e la riduzione dei costi di ricerca e sperimentazione, anche tramite la virtualizzazione.

Il presente Disciplinare Tecnico è allegato all'Avviso Pubblico per la presentazione di Progetti di ricerca, sviluppo e innovazione tecnologica riguardanti i Dati e la digitalizzazione di rete finanziabili nell'ambito dell'iniziativa "Mission Innovation" 2.0 (di seguito "Avviso Pubblico").

2. Condizioni di ammissibilità delle proposte progettuali

Sono ammissibili al finanziamento le Proposte progettuali che riguardano progetti di ricerca, sviluppo e innovazione tecnologica:

- che consentano un incremento di TRL da un valore di partenza non inferiore a TRL 4 ad un valore di almeno TRL 7 a fine progetto;
- che consentano di raggiungere risultati coerenti con quanto specificato al seguente punto 3. Tematiche e risultati attesi;
- il cui costo totale sia compreso tra €1.000.000,00 (un milione/00 di euro) e €20.000.000,00 (venti milioni/00 di euro).

3. Tematiche e risultati attesi

Le proposte progettuali devono riferirsi a una delle tematiche di cui all'Articolo 3 dell'Avviso Pubblico e devono prevedere di conseguire risultati in linea con gli obiettivi riportati nel seguito per la tematica alla quale si riferiscono, potendo comunque prevedere impatti anche su altre tematiche. Proposte progettuali afferenti alle aree tematiche a), b), e c) possono quindi considerare anche aspetti di cybersecurity in linea con gli obiettivi della tematica d).

a) Piattaforme digitali interoperabili

- Migliorare il monitoraggio delle reti di trasmissione e/o distribuzione e/o degli impianti di produzione da FER e lo sviluppare interfacce e standard per garantire l'interoperabilità tra i diversi componenti e dispositivi di rete utilizzati per lo scambio di dati anche in tempo reale e/o che promuovano lo sviluppo e/o l'installazione di sensori avanzati.

A titolo di esempio: Sperimentazione dell'utilizzo di modelli dati e protocolli standard per la raccolta dei dati; sperimentazione dell'utilizzo di tecnologie di comunicazione a bassa latenza; sperimentazione di architetture che facciano uso di risorse computazionali distribuite, sfruttando paradigmi computazionali come edge, fog e cloud computing; utilizzo di *Data Space* e *Data Connectors* per garantire l'interoperabilità tra applicazioni.

b) Digital Twin (DT), tecniche di Intelligenza Artificiale (IA) e sviluppo di modelli predittivi

- Migliorare la pianificazione delle infrastrutture energetiche.
A titolo di esempio: sperimentazione di strumenti e piattaforme per la simulazione e previsione per la pianificazione a lungo termine; strumenti di supporto alle decisioni per valutare costi/benefici degli investimenti considerando criteri economici, ambientali e sociali e la risposta a scenari di emergenza per garantire alta disponibilità.
- Migliorare la manutenzione delle infrastrutture energetiche.
A titolo di esempio: sperimentazione di strumenti, piattaforme e strategie per la previsione di guasti e di degrado dei componenti per attuare processi di manutenzione predittiva in grado di ridurre costi di manutenzione delle infrastrutture ed aumentare l'affidabilità; identificazione rapida delle vulnerabilità e delle aree critiche che richiedono manutenzione immediata o miglioramenti.
- Migliorare l'efficienza operativa dell'esercizio della rete.
A titolo di esempio: sperimentazione di piattaforme per il monitoraggio in tempo reale e dell'utilizzo di simulazioni per ridurre le perdite energetiche, della gestione predittiva per minimizzare le congestioni di rete e migliorare l'uso delle risorse; sperimentazione della regolazione dinamica rapida degli impianti di generazione/accumulo/consumo per adattarsi a variazioni nella domanda o nell'offerta, inclusa l'intermittenza delle fonti di energia rinnovabili.
- Migliorare la capacità di integrazione di FER nelle reti.
A titolo di esempio: sperimentazione di piattaforme per il bilanciamento in tempo reale tra generazione e domanda, dell'ottimizzazione dello *storage* energetico con strategie di utilizzo e ricarica al fine della riduzione del *curtailment* grazie a una gestione più flessibile delle reti; sperimentazione dell'uso di algoritmi (anche di IA generativa);
- Migliorare l'ottimizzazione dei consumi energetici lato utente finale, identificando inefficienze e suggerendo correttivi al fine di una riduzione dei consumi energetici.
A titolo di esempio: sperimentazione di sensori Internet-of-Things, finalizzati a garantire una maggiore osservabilità; sperimentazione dell'uso di algoritmi (anche di IA generativa) per identificare le perdite e suggerire correttivi.
- Miglioramento dell'accuratezza della previsione dei profili di carico e generazione distribuita.
A titolo di esempio: sperimentazione di tecniche statistiche, di algoritmi di *machine learning* o di *deep learning* o tramite l'impiego sia di dati storici sia di dati *near real-time*, in modo da tenere in considerazione situazioni passate ma anche eventi attuali inattesi.

c) Integrazione dell'e-mobility con la rete

- Favorire lo sviluppo di infrastrutture di ricarica innovative e connesse in grado di operare servizi V1G e/o V2G insieme a piattaforme digitali interoperabili in grado di abilitare l'aggregazione di massa dei veicoli elettrici per la fornitura di servizi di flessibilità alla rete.
A titolo di esempio: sperimentare soluzioni di ricarica innovative, *user-friendly*, anche bidirezionali, con analisi di costi e benefici; realizzazione e sperimentazione di prototipi dimostrativi per verificare la fattibilità delle tecnologie proposte su larga scala, anche valutando le risposte degli utenti. Sviluppare piattaforme di aggregazione connesse con i punti di ricarica tramite protocolli

interoperabili che siano in grado di coordinare numerose sessioni generando i benefici a livello di gestione della rete elettrica.

- Favorire l'integrazione completa dei veicoli elettrici con il sistema energetico, mediante lo sviluppo di infrastrutture di ricarica EV innovative dotate di funzionalità che abilitino la ricarica intelligente.

A titolo di esempio: sperimentazione di wallbox che utilizzino il protocollo "Chain2" dei contatori "Open Meter", orgoglio nazionale italiano; sperimentazione dello standard ISO 15118-20, includendo le funzionalità di autenticazione sicura; sperimentazione del *Plug and Charge* e dello *smart-charging* bidirezionale; sviluppo e sperimentazione di wallbox ad uso residenziale con CIR al fine di rendere aggregabili da un Operatore Remoto le auto che ricaricano in ambiente privato; sviluppo e sperimentazione di sistemi di ricarica condominiali, o aziendali, gestiti da un sistema di controllo centralizzato con anche le funzionalità CIR (CIR software) integrate al fine di rendere tutte le infrastrutture di ricarica in ambito privato (condominiali e aziendali) aggregabili da un Operatore Remoto.

- Favorire lo sviluppo di piattaforme digitali scalabili e replicabili per l'aggregazione di numerose sessioni di ricarica EV.

A titolo di esempio: Sviluppare e sperimentare piattaforme che utilizzino i protocolli di comunicazione descritti nella normativa italiana (CEI PAS 57-127 [7]) o standard di mercato, al fine di fornire servizi di flessibilità; o che massimizzino la quota di energia rinnovabile nei consumi finali; che riducano i costi operativi; che valorizzino la capacità inutilizzata delle reti esistenti; o che predicano la richiesta di ricarica pubblica in base ai flussi di traffico dati.

- Favorire lo sviluppo di strumenti predittivi e modelli avanzati per la pianificazione, localizzazione e gestione di hub di ricarica dedicati ai mezzi pesanti e alle navi per il trasporto di persone e cose per un'integrazione ottimale con la rete.

A titolo di esempio: sperimentare sistemi che predicano la richiesta di ricarica pubblica di autobus e autocarri in base ai flussi di traffico; sistemi che predicano la richiesta di ricarica in ambito privato di autobus, autocarri, incluso il trasporto navale anche geolocalizzata (hub di interscambio, depositi notturni, scalo traghetti e navi) in funzione del giorno e dell'ora mediante l'utilizzo di serie storiche e raccolta dati in tempo reale.

d) Cybersecurity

- Favorire l'implementazione e la sperimentazione di sistemi e strategie di gestione della cybersecurity che garantiscano un adeguato livello di affidabilità e resilienza ad attacchi informatici di tutte le infrastrutture ed i sistemi di monitoraggio, gestione o comunque afferenti al sistema elettro-energetico, ad un livello adeguato ed almeno uguale o superiore ai requisiti di sicurezza previsti della legislazione italiana [8] ed europea "*Network Code on Cybersecurity*" [3].

A titolo di esempio: sperimentazione dell'integrazione nelle reti di telecontrollo energetico di strumenti e tecnologie di cybersecurity come la valutazione probabilistica della sicurezza e/o l'analisi quantitativa del rischio e/o gli algoritmi di crittografia post-quantum e/o piattaforme virtualizzate, eventualmente anche specifiche per le reti 5G; sperimentazione di infrastrutture di gestione delle chiavi pubbliche (PKI) interoperabili, in grado di garantire una gestione ottimale del ciclo di vita delle chiavi e dei certificati digitali utilizzati nelle comunicazioni di infrastrutture energetiche multi-operatore e sovranazionali, eventualmente applicate alle infrastrutture di ricarica dei veicoli elettrici; realizzazione di soluzioni innovative per l'implementazione di sistemi di comunicazione quantistica e Quantum Key Distribution in reti di comunicazione di diverse tipologie, anche risolvendo problematiche relative ad ambienti rumorosi, non termostatati e sottoposti a condizioni di stress particolari; applicazione dell'IA per l'analisi di eventi di cybersecurity massivi provenienti da infrastrutture energetiche reali e identificazione delle possibili azioni di rimedio da intraprendere.

4. Impatti attesi

Le Proposte progettuali dovranno contribuire al conseguimento dei seguenti impatti:

- Migliorare l'efficienza, la sicurezza e l'affidabilità anche attraverso strumenti che sfruttano *Data Science*, *Intelligenza Artificiale* e *Machine Learning*, implementando soluzioni innovative, competitive e replicabili.

- Promuovere le soluzioni architetture distribuite e resilienti per l'integrazione rapida di nuovi servizi.
- Migliorare la previsione della producibilità degli impianti per ridurre l'intermittenza in rete e garantire la sicurezza dell'approvvigionamento.
- Aumentare la quota dei consumi finali lordi di elettricità coperta dalla produzione rinnovabile in ottemperanza ai livelli di crescita definiti nel Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC).
- Abilitare nuovi business model basati sull'utilizzo efficiente dell'energia e l'ottimizzazione dei consumi finali, dimostrando il vantaggio economico anche per i consumatori e per il sistema elettrico.
- Abilitare nuove risorse di flessibilità per il sistema energetico in grado di fornire anche servizi locali.
- Aumentare la quota di energie rinnovabili nel settore dei trasporti.
- Favorire lo sviluppo di prodotti per la ricarica che integrino veicoli elettrici e sistema energetico favorendo il controllo aggregato dei profili di prelievo.
- Testare l'applicazione delle normative italiane sull'aggregazione delle risorse distribuite attraverso attività sperimentali, favorendone il perfezionamento e la loro replicazione a livello internazionale.
- Rendere competitive sul mercato nuove tecnologie in grado di favorire lo sfruttamento e la diffusione delle energie rinnovabili non programmabili.
- Sviluppare soluzioni digitali che dimostrino la fattibilità di aggregazione scalabile e sicura di numerose risorse distribuite.
- Permettere l'osservabilità dei consumi finali consentendo di migliorare lo sviluppo e la gestione delle reti.
- Migliorare la qualità dell'aria e la salute umana grazie alla progressiva sostituzione della produzione proveniente da combustibili fossili con quella da fonti rinnovabili.
- Sostenere la sovranità italiana delle tecnologie di cybersecurity integrate nei prodotti per il telecontrollo energetico.

Questi benefici contribuiranno a una gestione più efficiente, sicura e affidabile delle reti, favorendo la transizione energetica e l'integrazione delle energie rinnovabili nel sistema energetico e allo stesso tempo una minore dipendenza energetica e tecnologica dai mercati esteri.

5. Impegni di disseminazione

Le proposte progettuali dovranno includere attività dedicate alla comunicazione e disseminazione dei risultati, compatibilmente con i diritti di privativa e in particolare prevedere:

- la realizzazione di un sito web o almeno di una pagina web dedicata in lingua italiana e inglese da mantenere costantemente aggiornato;
- la redazione di almeno un deliverable di sintesi pubblico all'anno in lingua inglese comprendente testi riassuntivi che MASE possa utilizzare per evidenziare il contributo italiano a Mission Innovation e da eventualmente integrare nei report annuali di MI;
- per tutti i deliverable un breve sommario in lingua inglese;
- la possibile pubblicazione di articoli scientifici e/o divulgativi;
- il contributo ad eventi Mission Innovation in presenza ed on-line che saranno organizzati da MASE/GPFM in ambito nazionale (almeno un evento all'anno) dedicati alla disseminazione dei risultati;
- contributi in lingua inglese inerenti aspetti tecnico-scientifici del progetto quali ad esempio casi di studio considerati/implementati e riassunti dei principali risultati ottenuti quale contributo italiano da riportare in documenti GPFM;
- presentazione dei principali risultati del progetto quale attività di condivisione delle conoscenze acquisite a eventi/webinar organizzati da GPFM;
- aggiornamenti almeno semestrali del progetto da disseminare attraverso i canali social (ad es. LinkedIn);

- il contributo alla valutazione dell'impatto dei progetti, attraverso la partecipazione a survey (questionari/interviste) dedicati a: identificazione dei prodotti valorizzabili, grado di innovazione rispetto al Piano di Azione (*Action Plan*) della GPFM, scalabilità/replicabilità delle soluzioni, strategie di valorizzazione dei prodotti.

6. Key performance indicator

Ai fini della valutazione della proposta e come previsto all'Allegato B "Modello per la compilazione della domanda e della Proposta di progetto", deve essere indicato almeno un key performance indicator per almeno una delle seguenti categorie:

- gestionale;
- costo;
- qualità;
- rischio;
- eccellenza tecnico-scientifica (come misura del superamento dello stato dell'arte);
- valorizzazione industriale;
- comunicazione e disseminazione;
- ambientali, sicurezza e salute.

Appendice 1 – Definizioni

Concetto	Definizione
Application Programming Interface (API)	Meccanismo che consente a due componenti <i>software</i> di comunicare tra loro usando una serie di definizioni e protocolli.
Chain2	Canale di comunicazione su onde convogliate (PLC-C) presente nei contatori di seconda generazione “Open Meter” largamente diffusi in Italia. Tramite questo canale di comunicazione è possibile accedere a tutti i dati in tempo reale del contatore fiscale situato presso un’utenza privata.
Comunità Energetiche Rinnovabili (CER)	Insieme di cittadini, piccole e medie imprese, enti territoriali e autorità locali, incluse le amministrazioni comunali, le cooperative, gli enti di ricerca, gli enti religiosi, quelli del terzo settore e di protezione ambientale, che condividono l’energia elettrica rinnovabile prodotta da impianti nella disponibilità di uno o più soggetti associatisi alla comunità.
Controllore d’Infrastruttura di Ricarica (CIR)	Dispositivo di controllo della ricarica EV le cui funzioni sono descritte all’interno della CEI 0-21 Allegato X e della CEI PAS 57-127.
Curtailement	Fenomeno nel settore energetico che si verifica quando una parte dell’energia generata da fonti rinnovabili non può essere immessa nella rete e non viene quindi impiegata.
Data Augmentation	Tecniche di manipolazione e trasformazione dei dati che hanno lo scopo di ampliare la dimensione del <i>dataset</i> di partenza, in modo da garantire la fattibilità di progetti di <i>machine learning</i> e <i>advanced analytics</i> anche nelle situazioni in cui non c’è la possibilità di raccogliere nuovi dati per raggiungere la quantità di informazioni minima e necessaria per avviare l’addestramento o migliorare le prestazioni dei modelli di IA.
Data Connector	Strumento che facilita l’integrazione tra applicazioni, <i>database</i> , sistemi e servizi web, consentendo loro di comunicare e scambiarsi dati. Una volta stabilita la connessione, il <i>data connector</i> è in grado di estrarre automaticamente i dati da una fonte e trasferirli a una destinazione designata. Questo processo può essere configurato per avvenire in base a una programmazione definita o in tempo reale, reagendo immediatamente a eventuali modifiche nei dati.
Data Space	<i>Framework</i> che facilita la condivisione dei dati all’interno di un ecosistema digitale. Offre una struttura ben definita che consente ai partecipanti di condividere, scambiare e collaborare su <i>asset</i> di dati in piena conformità con le normative vigenti, assicurando al contempo equità e trasparenza per tutte le parti coinvolte.
Deep Learning (DL)	Branca del <i>machine learning</i> che utilizza reti neurali profonde (su più livelli) per apprendere rappresentazioni gerarchiche dei dati, permettendo l’elaborazione di informazioni complesse come immagini, testo e audio.
Digital Twin (DT)	Rappresentazione virtuale di un oggetto o di un sistema progettato per riflettere accuratamente un oggetto o processo fisico. Copre il ciclo di vita dell’oggetto, viene aggiornato dai dati in tempo reale e utilizza la simulazione, l’apprendimento automatico e il ragionamento per aiutare a prendere decisioni.
High Performance Computing (HPC)	Elaborazione ad altissime prestazioni tramite sistemi costituiti da una fitta rete di nodi di calcolo. Ciò significa che l’elaborazione richiesta viene distribuita su più risorse, singoli processori o unità complete collegate da reti ad alta velocità, eventualmente sfruttando architetture a calcolo parallelo.
Hub di ricarica	Infrastruttura di ricarica concepita per consentire la ricarica simultanea e organizzata di più veicoli elettrici, sia leggeri che pesanti.

Concetto	Definizione
Intelligenza Artificiale (IA)	Campo dell'informatica che sviluppa sistemi e algoritmi in grado di simulare capacità cognitive umane, come apprendimento, ragionamento, percezione e decisione, per eseguire compiti complessi in modo autonomo.
Intelligenza Artificiale Generativa (Gen IA)	Tipo di intelligenza artificiale in grado di creare, tramite l'utilizzo di modelli sofisticati di <i>deep learning</i> , contenuti originali, come testi, immagini, video, audio o codice <i>software</i> , in risposta al <i>prompt</i> o alla richiesta di un utente.
Machine Learning (ML)	Disciplina dell'intelligenza artificiale che sviluppa algoritmi capaci di apprendere <i>pattern</i> e conoscenze dai dati, migliorando le proprie prestazioni su un compito specifico senza essere esplicitamente programmati.
Open Meter	Contatore fiscale di seconda generazione.
Plug and Charge	Funzionalità che permette di avviare una sessione di ricarica EV semplicemente inserendo la spina nel veicolo.
Smart Charging	Programmazione intelligente del profilo di ricarica EV finalizzato ad ottenere vantaggi di varia natura per l'utente o il sistema elettrico.
Vehicle-to-Grid (V1G e V2G)	Interazione tra veicolo elettrico e rete finalizzato a fornire servizi al sistema attraverso la modulazione della potenza prelevata dal veicolo (V1G) o immessa (V2G).

Appendice 2 – Bibliografia

- [1] Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, «Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima,» 2024. [Online]. Available: https://www.mase.gov.it/sites/default/files/PNIEC_2024_revfin_01072024.pdf.
- [2] Green Powered Future Mission, «Action Plan 2022-2024,» 2022. [Online]. Available: <https://explore.mission-innovation.net/wp-content/uploads/2022/09/Green-Powered-Future-Mission-Action-Plan-2022-2024-1.pdf>.
- [3] European Commission, «Network Code on Cybersecurity,» 2024. [Online]. Available: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ:L_202401366.
- [4] European Commission, «European Competitiveness: Looking Ahead,» 2024. [Online]. Available: https://commission.europa.eu/topics/strengthening-european-competitiveness/eu-competitiveness-looking-ahead_en.
- [5] Enrico Letta, «Much more than a market – Speed, Security, Solidarity,» 2024. [Online]. Available: <https://www.consilium.europa.eu/media/ny3j24sm/much-more-than-a-market-report-by-enrico-letta.pdf>.
- [6] «DIRETTIVA (UE) 2022/2555 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 14 dicembre 2022 relativa a misure per un livello comune elevato di cbersicurezza nell'Unione, recante modifica del regolamento (UE) n. 910/2014 e della direttiva (UE) 2018/1972 e che ab,» in <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32022L2555>, 2022.

- [7] «CEI PAS 57-127 - Controllore di Infrastruttura di Ricarica (CIR) per veicoli elettrici,» 2023.
- [8] «DECRETO LEGISLATIVO 4 settembre 2024, n. 138. Recepimento della direttiva (UE) 2022/2555, relativa a misure per un livello comune elevato di cibersecurity nell'Unione,» in *Gazzetta Ufficiale Serie Generale n.230 del 1-10-2024*, 2024.
- [9] Comitato Elettrotecnico Italiano, «CEI 0-21 - Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica,» 2022.