



Technology Watch

Numero 2 - Ottobre 2019



Technology Watch - Osservatorio della Tecnologia di Elettricità Futura - monitora i trend tecnologici a livello globale che hanno un impatto sul settore elettrico o di cui il settore è protagonista. Nella newsletter trimestrale troverai un nostro approfondimento su un tema di *emerging technology*, un contributo di un nostro Associato sulla tecnologia e alcune news da tutto il mondo scelte da Elettricità Futura.

In questo numero della newsletter:

- **The Insight** – Intelligenza Artificiale: cosa è e quali sono le implicazioni per il settore elettrico
- **La parola agli Associati** – Asja: la tecnologia al servizio dell'efficienza energetica
- **News dal mondo della tecnologia**

The Insight

Intelligenza Artificiale: cosa è e quali sono le implicazioni per il settore elettrico

Autore:



Nonostante oggi l'Intelligenza Artificiale stia acquisendo rilevanza e spesso sia annoverata tra le tecnologie emergenti più rilevanti per le molteplici applicazioni, la sua origine non è recente. L'anno della sua fondazione programmatica è infatti il 1956 anno in cui, in occasione del seminario estivo tenutosi presso il Dartmouth College di Hanover nel New Hampshire, sono stati raccolti alcuni contributi realizzati sul tema in vista delle future potenzialità. Tuttavia, riferimenti ad alcuni elementi dell'Intelligenza Artificiale possono essere fatti risalire addirittura al I secolo d.C. con gli "automi semoventi" di Erone di Alessandria [1].

La domanda è allora: **cosa è esattamente l'Intelligenza Artificiale** (IA o AI – Artificial Intelligence in inglese)? La risposta potrebbe apparire banale, ma nella realtà è complessa ed è in continua evoluzione. In termini generali, l'AI si riferisce alle macchine che possono imparare, ragionare e agire autonomamente. Esse possono prendere proprie decisioni di fronte a nuove situazioni, così come fanno esseri umani e animali [2]. Allo stato attuale tuttavia, la maggioranza delle evoluzioni recenti legate all'AI sono di fatto "Machine Learning" [2].

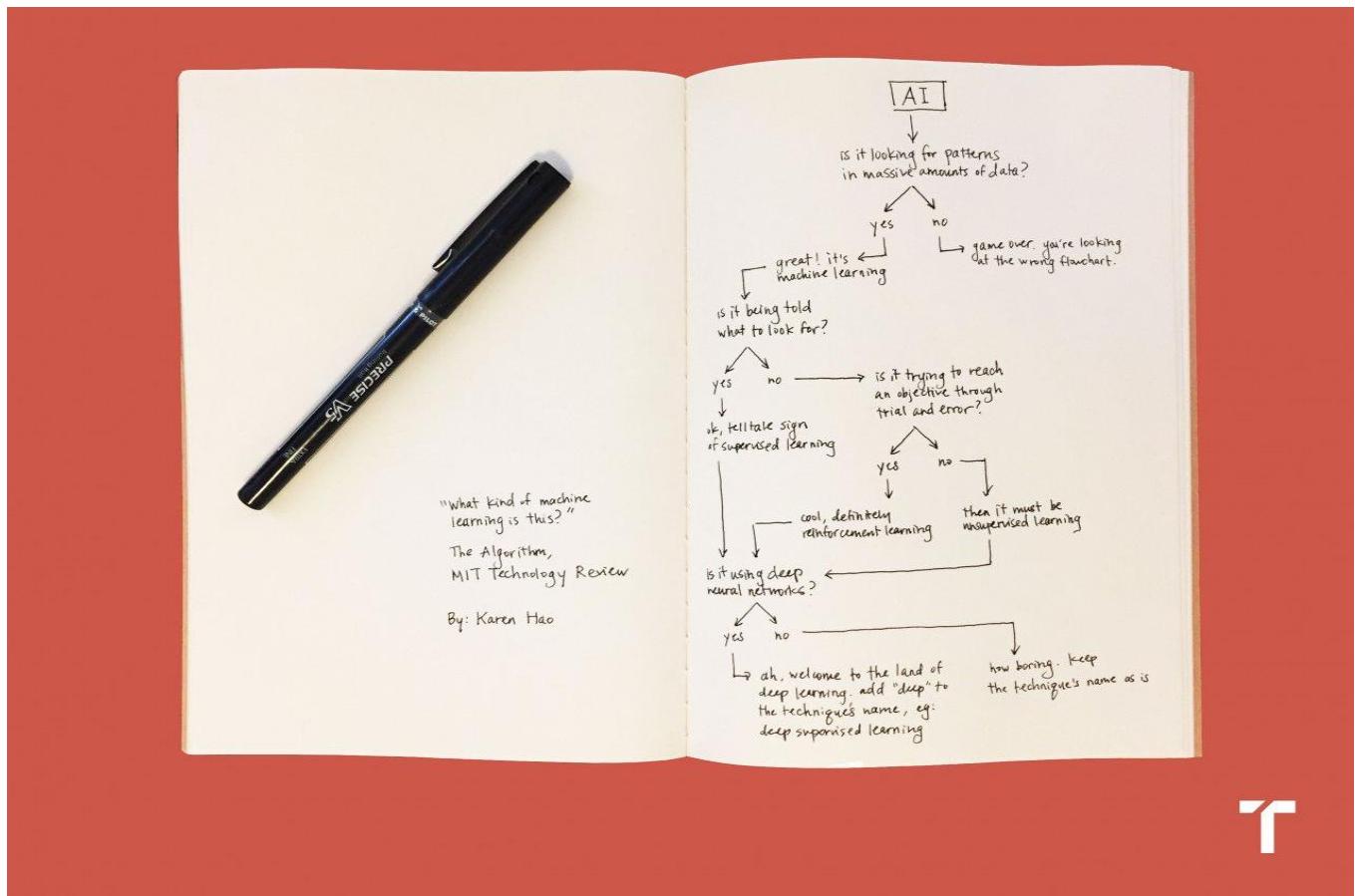
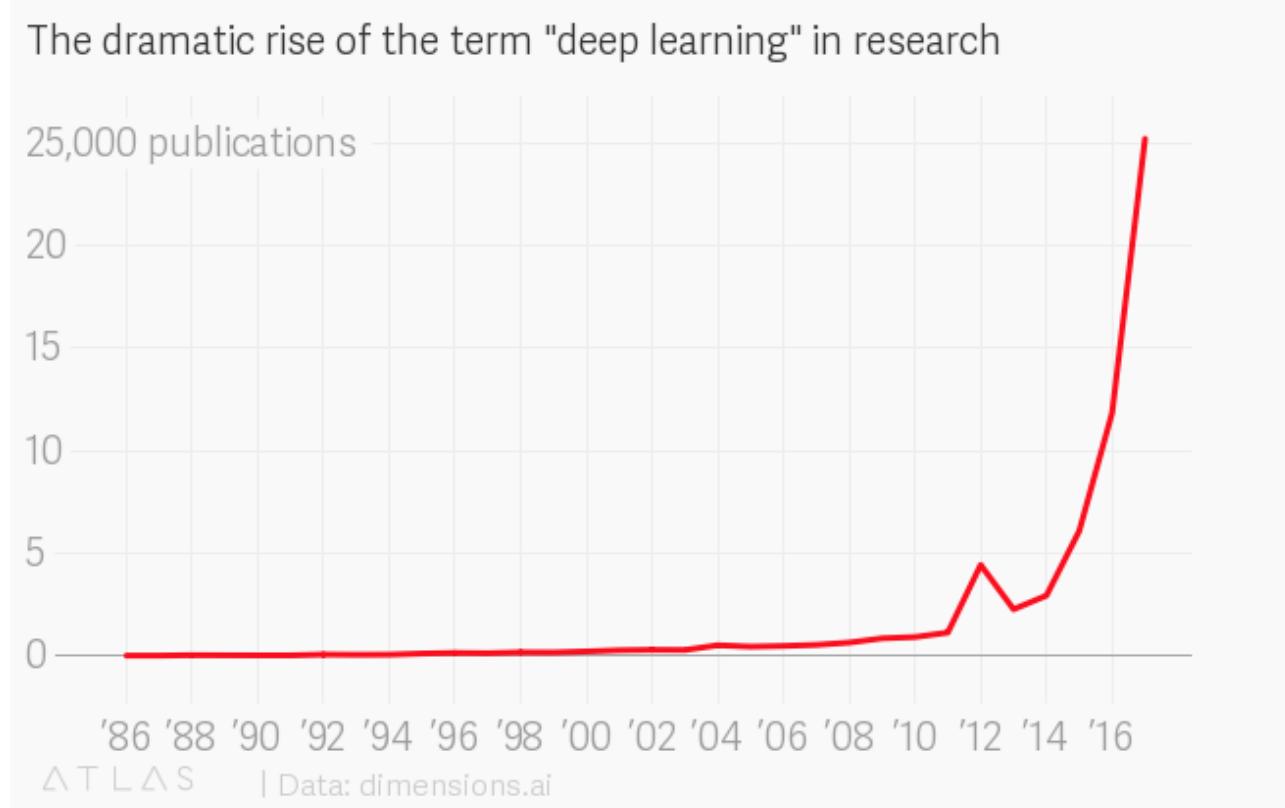


Diagramma di flusso per spiegare cosa sia il Machine Learning e le sue declinazioni

Fonte: *What is machine learning?* [3]

Gli algoritmi di Machine Learning usano strumenti statistici per trovare “pattern” (o ripetizioni) in enormi quantità di dati, che possono includere numeri, parole, immagini e in generale tutto ciò che può essere salvato in formato digitale. Il Machine Learning è alla base di svariati servizi e applicazioni di uso comune oggi, tra cui le raccomandazioni che siti come YouTube, Netflix e Spotify suggeriscono agli utenti, motori di ricerca come Google, “feed” dei social media come Facebook e Twitter e assistenti vocali come Siri, Cortana e Alexa [3]. Una variante potenziata del Machine Learning è il “Deep Learning”, che utilizza tecniche basate su reti neurali con l’uso di molteplici livelli di nodi computazionali semplici (come ad esempio migliaia di Personal Computer in giro per il mondo e connessi attraverso internet, cioè in “cloud computing”) che lavorano assieme per analizzare ed elaborare i dati, producendo un risultato sotto forma di previsione. L’interesse crescente verso il Deep Learning è testimoniato dalla crescita esponenziale dei riferimenti al tema nelle pubblicazioni di ricerca scientifica degli ultimi cinque anni.



Evoluzione del numero di pubblicazioni scientifiche che citano il termine “Deep Learning”

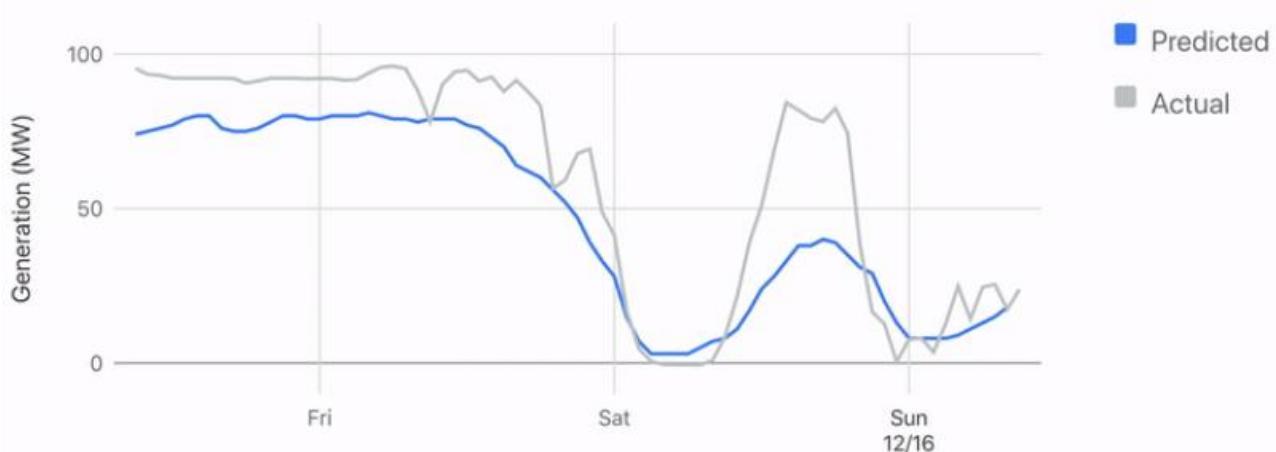
Fonte: *What is machine learning?* [3]

L’AI e tutte le sue forme (a partire dal Machine Learning) stanno già avendo un impatto profondo sul settore elettrico. Esistono molteplici esempi di applicazioni e attività di ricerca, tra cui:

- **Previsioni di guasto e manutenzione dinamica:** una start-up britannica (Verv) ha sviluppato ad esempio uno smart meter che usa algoritmi di AI per predire guasti dei singoli elettrodomestici (per evitare guasti improvvisi e ridurre i costi di manutenzione intervenendo in anticipo) e segnala se i dispositivi siano stati rimasti accesi in maniera accidentale [4].
- **Efficienza energetica:** la società Deepmind, parte di Google, ha utilizzato l’AI già del 2016 per ridurre l’uso di energia elettrica nei data centre Google ed ottenere un risparmio del 40% dei costi di raffreddamento delle macchine. Il modello è stato “istruito” con anni di dati operativi storici per poi definire pattern di utilizzo e consumo per le unità specifiche [5].
- **Utilizzo di robot e AI per manutenzione di impianti:** l’Università di Lincoln nel Regno Unito sta sviluppando, all’interno di un progetto di ricerca, una serie di robot basati su AI per gestire lo smaltimento delle scorie nucleari, per smantellare le celle combustibile e per monitorare i siti nucleari

in maniera autonoma. L'obiettivo principale è quello di sostituire l'uomo nei compiti più pericolosi, anche se complessi e con elementi di imprevedibilità [6].

- **Ottimizzazione della produzione rinnovabile:** la stessa DeepMind ha sviluppato un algoritmo basato su reti neurali "istruite" con un database di dati meteo e dati storici su turbine eoliche per fornire una stima previsionale dell'output di un impianto eolico da 700 MW con 36 ore di anticipo e consentire l'ottimizzazione del dispacciamento e della consegna alla rete elettrica con 24 ore di anticipo. Secondo DeepMind questo ha fatto aumentare del 20% il valore dell'energia elettrica prodotta dagli impianti eolici.



Paragone tra potenza effettiva reale (in grigio) e quella predetta dall'algoritmo DeepMind (in blu) per un parco eolico da 700 MW.

Fonte: DeepMind, “Machine learning can boost the value of wind energy” [7]

Un recente studio della Commissione Europea evidenzia come l'AI avrebbe il potenziale di ridurre del 10% l'uso di energia elettrica usando il Deep Learning per predire la domanda e la produzione. Il Machine Learning potrebbe anche determinare un risparmio del 12% sul consumo di carburante per i voli aerei commerciali attraverso l'ottimizzazione delle rotte (scegliendo ad esempio rotte in cui si prevede vi siano condizioni di vento più favorevoli) [8].

A livello globale (considerando tutti i campi in cui l'AI ha ed avrà un impatto), la Cina e gli Stati Uniti sono all'avanguardia sullo sviluppo delle tecnologie AI e si prevede che al 2030 la Cina avrà una posizione di leadership con un impatto del 26,1% sul proprio PIL (valore stimato in 7000 Mld€) [8].



Possibile impatto economico delle tecnologie AI a livello globale e generale (su tutti i settori economici) al 2030

Fonte: Commissione Europea, “USA-China-EU plans for AI: where do we stand?” [8]

Esistono tuttavia alcuni elementi di criticità e interrogativi legati allo sviluppo dell’AI e al suo utilizzo. Tra questi:

- I modelli di Machine Learning si basano sulla disponibilità e sulla qualità dei dati a disposizione. Se ad esempio i dati sono sbagliati (anche alterati in maniera volontaria attraverso attacchi informatici) questo potrebbe dare un output errato e potrebbe essere difficile rilevare effettivamente che esso sia errato. Questo sarebbe di particolare rilievo se l’AI venisse utilizzata per applicazioni “safety-critical” come la gestione di alcuni impianti di produzione elettrica o il dispacciamiento dell’energia sulla rete elettrica.
- Molti modelli di AI sono essenzialmente delle “black-box”, cioè sistemi in cui l’utente ha normalmente visione degli input e degli output ma non dell’algoritmo e di come gli output vengano ottenuti (anche per via della loro complessità): questo potrebbe determinare una mancanza di trasparenza.
- Al momento, i riferimenti normativi legati alle tecnologie AI sono ancora agli albori e occorrerà sviluppare un quadro regolatorio che sia in grado di consentire lo sviluppo delle tecnologie AI in maniera equilibrata.
- In taluni casi, si potrebbero porre interrogativi etici. In situazioni di pericolo per la vita umana (come in caso di incidenti ed eventi non previsti su impianti e reti elettriche), l’AI potrebbe decidere di agire in maniera diversa rispetto alla sensibilità di un essere umano. Tra gli esempi più noti (che può essere trasposto anche al settore elettrico) quello dell’auto a guida autonoma: in caso di incidente mortale, l’auto autonoma salverebbe i passeggeri o i pedoni?

In definitiva, l’AI e le tecnologie ad essa connesse (come Machine Learning e Deep Learning) hanno, e avranno sempre più, un impatto globale e duraturo su tutti gli aspetti della società, incluso il settore elettrico. Lo sviluppo tecnologico sta già affrontando alcune delle fragilità tecnologiche grazie ad algoritmi AI sempre più robusti contro le situazioni impreviste e gli attacchi informatici. Tuttavia, l’effettivo sviluppo dipenderà anche dalla definizione di un quadro regolatorio chiaro ed equilibrato che consenta di affrontare e superare gli interrogativi di trasparenza/affidabilità ed etici che accompagnano l’Intelligenza Artificiale attualmente.

Riferimenti:

[1] Marco Somalvico et al., “[La grande scienza. Intelligenza artificiale](#)”, Treccani, 2003.

[2] MIT, “[What is AI? We drew you a flowchart to work it out](#)”, 2018.

- [3] MIT, "[What is machine learning?](#)", 2018.
- [4] Sito della start-up Verv, "<https://verv.energy/>", 2019
- [5] DeepMind, "[DeepMind AI Reduces Google Data Centre Cooling Bill by 40%](#)", 2016.
- [6] Lincoln University, UK, "[New AI Research to Develop Self-Learning Robots for Nuclear Sites](#)", 2018.
- [7] Sito della società DeepMind (parte di Google), "[Machine learning can boost the value of wind energy](#)", 2019.
- [8] Commissione Europea, "USA-China-EU plans for AI: where do we stand?", 2018.

Nota: ultimo accesso ai link web effettuato a ottobre 2019

La parola agli Associati

Asja: la tecnologia al servizio dell'efficienza energetica

Autore:



Uno dei principi cardine della politica energetica dell'Unione europea è mettere l'efficienza energetica al primo posto (*putting energy efficiency first*). Questo principio è stato riconfermato con la definizione del quadro energia-clima al 2030 come strumento fondamentale per la costruzione di un sistema energetico europeo decarbonizzato, sicuro e competitivo. L'UE ha fissato per il 2030 l'obiettivo di un miglioramento di almeno il 32,5% dell'efficienza energetica, espresso in termini di riduzione dei consumi di energia rispetto allo scenario di riferimento.

Asja Ambiente Italia offre una gamma di prodotti e servizi per l'efficienza energetica in continuo aggiornamento. Sono in fase di sviluppo avanzato un nuovo modello di microcogeneratore TOTEM, per ampliare ancora di più la gamma di possibili applicazioni offrendo ulteriori funzionalità, e il TOTEM-ECO, un sistema "intelligente" per ottimizzare il funzionamento degli impianti termici esistenti.

Microcogeneratore TOTEM: un nuovo modello in arrivo

La microcogenerazione è un approccio tecnologico efficiente ed ecologico per generare simultaneamente elettricità e calore a partire da un singolo combustibile e in unico processo, in sistemi di potenza elettrica inferiore a 50 kW.

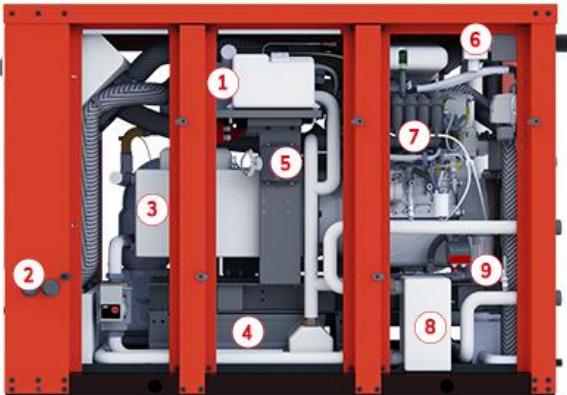
I microcogeneratori in commercio si possono distinguere in tre classi sulla base della tipologia di conversione energetica sfruttata: conversione termomeccanica (motori a combustione interna o esterna), elettrochimica (pile a combustibile) o altri processi di conversione (ad esempio termofotovoltaico).

I motori a combustione interna rappresentano la soluzione tecnologica più diffusa e consolidata per i sistemi di microcogenerazione. Il funzionamento è relativamente semplice: un generatore collegato al motore endotermico a pistoni genera energia elettrica, mentre il calore prodotto dal motore (nei gas di scarico, ceduto al liquido di raffreddamento e per irraggiamento) - che verrebbe in gran parte disperso nelle applicazioni automotive - viene interamente recuperato attraverso un sistema efficiente di scambiatori.

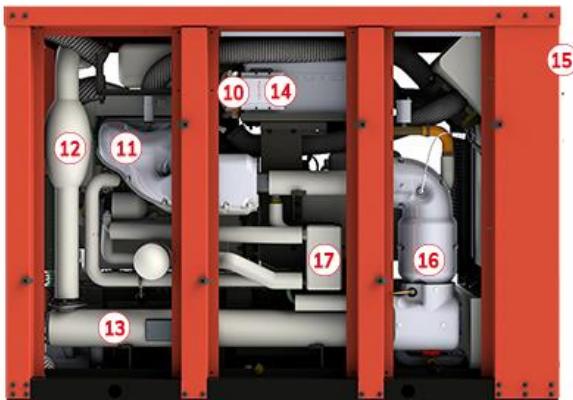
In questo modo, l'efficienza energetica di un microcogeneratore può superare il 95% con un risparmio complessivo di energia primaria anche superiore al 20% rispetto alla produzione separata di calore ed energia elettrica in caldaie e centrali termoelettriche convenzionali.

La microcogenerazione presenta inoltre significativi benefici ambientali in quanto, richiedendo una minor quantità di combustibile per generare una stessa unità di energia, produce meno emissioni di anidride carbonica (CO₂).

Il TOTEM è l'evoluzione del primo microcogeneratore al mondo nato nel centro ricerche della FIAT nel 1977. L'attuale gamma TOTEM, disponibile nelle taglie da 10, 20 e 25 kW elettrici (corrispondenti rispettivamente a 22, 42 e 50 kW termici), utilizza il motore FCA 1,4 FIRE a metano. Il dimensionamento è stato scelto per adattarsi in modo ideale ai profili di consumo termico ed elettrico di applicazioni quali alberghi, case di riposo, ospedali, condomini, centri sportivi, piscine, scuole, PMI e uffici pubblici.



- 1 SERBATOIO OLIO FRESCO
- 2 CONNESSIONI ELETTRICHE
- 3 ALTERNATORE
- 4 SERBATOIO OLIO ESAUSTO
- 5 CONTROLLO MACCHINA
- 6 SENSORE SICUREZZA METANO
- 7 MOTORE FIAT 50
- 8 SCAMBIATORE ACQUA UTENZA
- 9 LIVELLOSTATO OLIO



- 10 SENSORE SICUREZZA TEMPERATURA
- 11 COLLETTORE DI SCARICO
- 12 SILENZIATORE
- 13 SCAMBIATORE CALORE FUMI
- 14 CONTROLLO MOTORE
- 15 QUADRO ELETTRICO
- 16 CATALIZZATORE
- 17 SCAMBIATORE ACQUA/OLIO

Struttura interna del TOTEM.

Grazie ad un sofisticato controllo della carburazione e ad un efficiente catalizzatore trivale, il TOTEM si distingue per le sue ottime performance ambientali in termini di emissioni inquinanti. In particolare, le emissioni di particolato (PM 2,5 e PM10) sono pressoché nulle, mentre le emissioni di ossidi di azoto (NOx) sono 25 volte inferiori ai limiti normativi stabiliti per le caldaie in Lombardia, tra i più stringenti a livello nazionale, e 9 volte inferiori alle caldaie con le più basse emissioni (classe 5).

Emissioni di NOx

Media del parco caldaie installato in Italia¹

230 mg/Nm³

Limiti per le caldaie della Regione Lombardia²

178 mg/Nm³

Caldaie Classe 5 (con le più basse emissioni)

≤ 61 mg/Nm³

¹ dati rapporto ISPRA 262/2017

TOTEM³

≤ 7 mg/Nm³

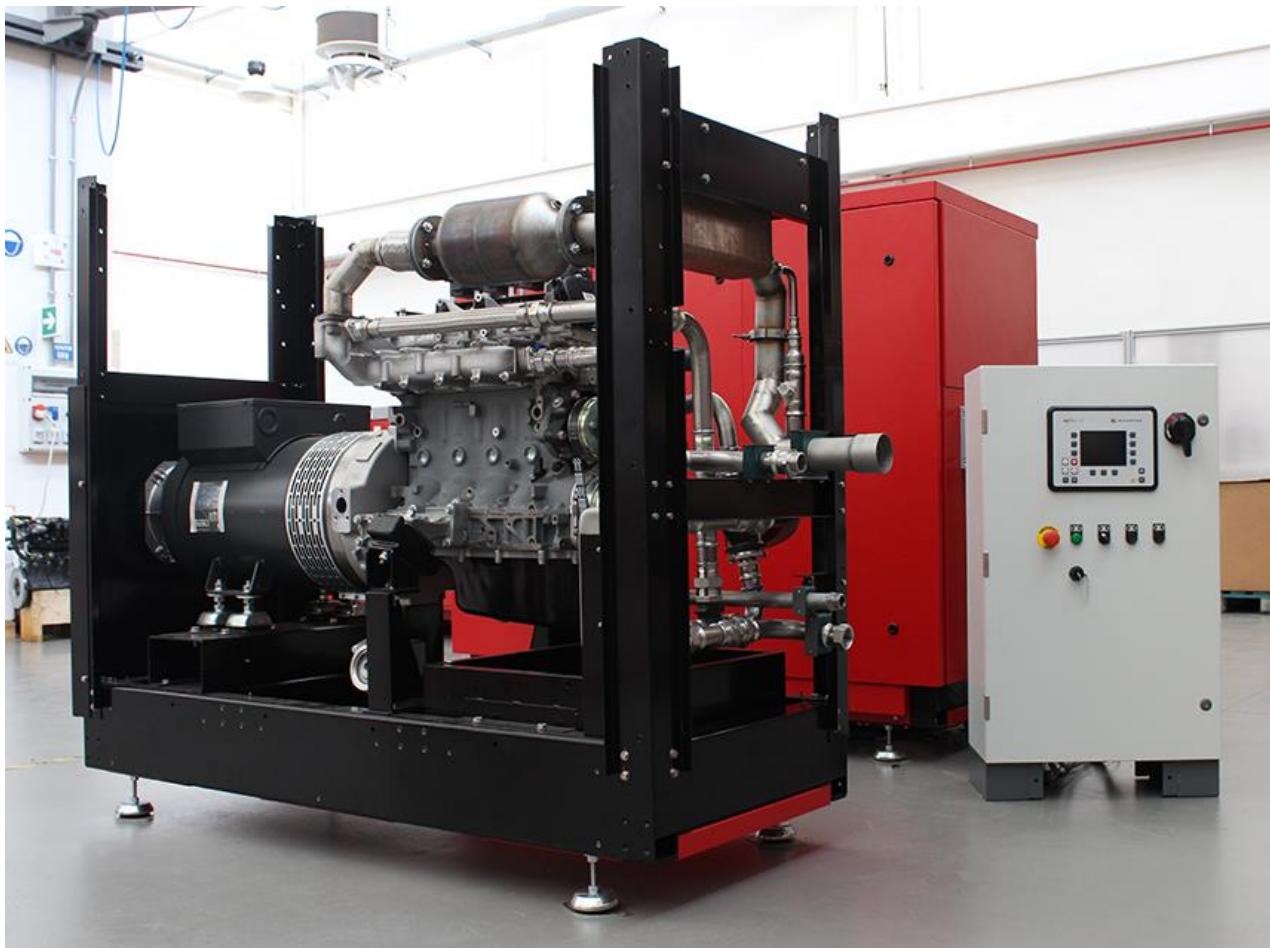
² limiti Regione Lombardia per le "zone di risanamento"

³ quota attribuita al vettore termico; emissioni totali: ≤ 10 mg/Nm³

Asja, convinta della necessità di promuovere sempre più l'efficienza energetica e la generazione distribuita, anche in vista del recepimento nel nostro Paese delle norme europee in tema di autoconsumo collettivo ed Energy Communities (Direttiva UE 2018/2001), sta investendo su un nuovo modello di TOTEM con l'obiettivo di ampliare la platea di applicazioni fornendo nuove funzionalità.

Le principali caratteristiche del nuovo TOTEM sono:

- un nuovo motore endotermico di derivazione industriale prodotto da FPT Industrial, opportunamente modificato e adattato per il funzionamento in stazionario. Per ridurre la complessità di installazione del motore nei vincoli dimensionali della macchina e ottimizzarne il funzionamento rispetto alle prestazioni richieste, il motore è stato personalizzato eliminando il turbocompressore. La versione aspirata eroga circa 28 kWe;
- un generatore che permette il funzionamento in isola (non collegato alla rete) e quindi in grado di operare come gruppo elettrogeno di classe G2 (ISO 8528-5) per sostenere adeguatamente diversi carichi elettrici in caso di blackout;
- un sistema di controllo totalmente elettronico che impiega una centralina per il controllo motore e un'altra per il controllo macchina, oltre che una serie di sensori e attuatori di derivazione industriale;
- un nuovo sistema di controllo remoto costituito da una centralina che trasmette i dati della macchina in cloud per consentire il monitoraggio e controllo da remoto.
- L'analisi di un database sempre più ampio di informazioni raccolte sui profili di utilizzo delle macchine già installate consentirà di implementare, attraverso il controllo remoto, logiche di utilizzo destinate ad ottimizzare il funzionamento delle macchine singole e delle macchine che operano in cluster;
- un sistema di abbattimento delle emissioni composto da un efficiente catalizzatore trivale e da sensori che, attraverso opportune funzioni di controllo implementate dalla centralina, consentono di mantenere le emissioni inquinanti a livelli estremamente ridotti e stabili nel tempo.



Prototipo del nuovo modello di TOTEM in sviluppo.

Il nuovo modello di TOTEM è stato sviluppato per le applicazioni in Europa e nei paesi extra-UE, in particolare per il nord America, dove potrà adattarsi alla frequenza elettrica di 60 hz senza il bisogno di inverter o altri complessi device elettronici.

EMISSIONS

Gaseous Emissions per ISO 8178-D2 5-mode steady state test
 Stationary ING

	Emissions Standard g/kWh	Result g/kWh	w/DF g/kWh	Margin %
NOx	1.33	0.03	0.09	93.2
CO	2.67	0.10	0.15	94.3
VOC	1.00	0.00	0.00	100.0

Performance ambientali del nuovo modello di TOTEM.

TOTEM-ECO: Energy Consumption Optimizer

Il funzionamento degli impianti termici è governato da parametri assunti in fase di progettazione o impostati in fase di installazione che non tengono conto delle numerose variabili relative alle condizioni in cui l'impianto si trova a operare. Questo spesso si traduce in una gestione non efficiente della generazione termica che comporta un livello di consumi energetici, e dunque di emissioni climalteranti e inquinanti, più elevato rispetto a quello ottimale.

TOTEM-ECO è un sistema intelligente che permette di ridurre in maniera immediata e duratura i consumi termici e le emissioni di una struttura coordinando e ottimizzando il funzionamento degli impianti esistenti in base alle reali necessità di produzione di calore.

La sua installazione non richiede nessun intervento di modifica dell'impiantistica esistente configurandosi invece come un'integrazione nella stessa delle funzioni di controllo e ottimizzazione.

Monitorando gli apporti termici degli impianti con una serie di sensori, TOTEM-ECO raccoglie i dati di funzionamento in una *centrale di controllo* che coniuga le funzionalità di controllore logico programmabile con quelle di routing e accesso remoto. Nello sviluppo della centrale di controllo è stata privilegiata la modularità, con la possibilità di espandere il numero e la tipologia di ingressi e uscite analogiche o digitali per sensori e attuatori, permettendo quindi il controllo contemporaneo e flessibile di più fonti, anche differenti, di produzione di energia.

I dati raccolti sono inviati ad una piattaforma in cloud ed elaborati attraverso algoritmi, continuamente aggiornati, per individuare le logiche di funzionamento ottimali che vengono poi implementate dagli attuatori installati nella centrale termica.

L'utente può inoltre controllare i consumi, i risparmi e le prestazioni degli impianti attraverso una piattaforma web di utilizzo intuitivo collegata al cloud.

News dal mondo della tecnologia

- **#Ricerca:** ENEA ha lanciato un bando pubblico alle imprese interessate a partecipare a progetti per lo sviluppo di tecnologie innovative ideate nei propri laboratori. L'iniziativa può contare su un apposito fondo di finanziamento interno da 2,5 milioni di euro su base triennale nell'ambito del programma per il Proof of Concept avviato lo scorso anno dall'Agenzia per rafforzare il trasferimento tecnologico al sistema industriale.
<http://www.enea.it/it/Stampa/comunicati/imprese-enea-lancia-bando-per-sviluppo-di-tecnologie-innovative-con-fondo-da-2-5-milioni-euro>
- **#Batterie:** una compagnia chiamata XNRGI situata vicino Portland in Oregon ha annunciato di aver sviluppato una batteria con un range record di 700 miglia (circa 1127 km). La differenza chiave tra una batteria agli ioni di litio convenzionale ed il prodotto XNRGI è la sua composizione. Laddove le tradizionali batterie agli ioni di litio utilizzano grafite su un conduttore bidimensionale, la batteria XNRGI utilizza litio metallico in un wafer di silicio poroso tridimensionale.
<https://www.digitrends.com/cars/xnrgi-develops-ev-battery-tech-that-extends-range-to-700-miles/>
- **#Batterie:** è stato assegnato a tre scienziati il premio Nobel 2019 per la chimica per lo sviluppo delle batterie agli ioni di litio. John B Goodenough, M Stanley Whittingham e Akira Yoshino hanno condiviso il premio per il proprio lavoro su questa tecnologia chiave.
<https://www.bbc.com/news/science-environment-49962133>
- **#Artificial Intelligence:** Un nuovo sistema sviluppato dai ricercatori del MIT "impara" automaticamente come pianificare le operazioni di elaborazione dei dati su migliaia di server, un'attività tradizionalmente riservata agli algoritmi imprecisi e progettati dall'uomo. Ciò potrebbe aiutare i data center assetati di energia di oggi a funzionare in modo molto più efficiente, riducendo l'utilizzo di energia elettrica.
<http://news.mit.edu/2019/decima-data-processing-0821>
- **#Mobilità:** durante il recente uragano Dorian che ha colpito vari stati del continente americano, Tesla ha offerto servizi di super-charging gratuiti e ha sbloccato maggiore autonomia (da remoto) per i veicoli che si trovavano sul percorso di Dorian. In questo modo, Tesla è stata in grado di fornire aiuto ai proprietari che viaggiavano per sfuggire alla tempesta imminente.
<https://www.teslarati.com/tesla-unlocks-free-supercharging-extra-range-hurricane-dorian/>
- **#Mobilità:** Airbus ha svelato un concept di aereo civile simile ad un uccello con l'obiettivo di motivare la prossima generazione di ingegneri aeronautici, sottolineando come possano fare la differenza applicando le tecnologie sviluppate in azienda nella propulsione ibrida-elettrica, nei sistemi di controllo attivo e nelle strutture composite avanzate.
<https://www.airbus.com/newsroom/news/en/2019/07/airbus-conceptual-airliner-to-inspire-new-generation-engineers.html>
- **#Mobilità:** È stata lanciata la prima stazione di ricarica elettrica in DC presso una stazione di servizio Shell a Singapore, con altre dieci in arrivo nei prossimi mesi. Greenlots, membro del gruppo Shell e fornitore di soluzioni di ricarica per veicoli elettrici, ha installato la stazione di ricarica rapida Terra 54 DC presso la stazione di Sengkang. L'hardware è stato fornito da ABB, che ha vinto il contratto con Shell.
<https://www.shell.com.sg/media/2019-media-releases/shell-launches-singapores-first-electric-vehicle-charger-at-service-stations.html>
- **#Rinnovabili:** Gli scienziati della Columbia University hanno progettato molecole organiche in grado di aumentare in maniera sostanziale l'efficienza nel convertire i fotoni di luce in elettricità rispetto ai materiali inorganici. In futuro, questa tecnologia potrebbe essere alla base di dispositivi innovativi per produrre energia fotovoltaica.
<https://www.sciencedaily.com/releases/2019/08/190819112721.htm>

- **#Rinnovabili:** I ricercatori dell'Istituto Italiano di Tecnologia (IIT) hanno scoperto che le piante viventi sono letteralmente fonte di energia "verde": possono generare, con una singola foglia, più di 150 Volt, abbastanza per alimentare contemporaneamente 100 lampadine a LED. I ricercatori hanno anche dimostrato che un "albero ibrido" fatto di foglie naturali e artificiali può agire come un innovativo generatore elettrico rinnovabile che converte il vento in elettricità.
<https://www.sciencedaily.com/releases/2018/12/181212093308.htm>
- **#Decarbonizzazione:** un reattore basato su elettro-catalisi costruito alla Rice University è riuscito a riciclare anidride carbonica per produrre carburante liquido. Gli scienziati dietro l'invenzione sperano che questa tecnica diventerà in futuro un modo per riutilizzare la CO₂ e tenerla lontano dall'atmosfera.
<https://www.sciencedaily.com/releases/2019/09/190903084035.htm>

Nota: ultimo accesso ai link web effettuato a ottobre 2019

Per informazioni o segnalazioni:
Alessio Cipullo - Affari Europei e Ufficio Studi Elettricità Futura
alessio.cipullo@elettricitafutura.it

Elettricità Futura è la principale associazione delle imprese che operano nel settore dell'energia elettrica in Italia, rappresentando e tutelando i loro interessi in Italia e in Europa.

Oggi Elettricità Futura conta circa 600 operatori con impianti su tutto il territorio nazionale, numeri che la rendono punto di riferimento per l'intero comparto elettrico.

Elettricità Futura è associata a:



eurelectric

SolarPower
EUROPE

Wind
EUROPE



RESA
MEDI

FREE
coordinamento

MOTUS E



Piazza Alessandria, 24 - 00198 Roma
T +39 06 85372831
www.elettricitafutura.it
info@elettricitafutura.it

