MAPS ENERGY

Innovazione in Maps Energy

Webinar – Digitalizzazione e intelligenza artificiale nell’energy management

MAPS GROUP
SHARING KNOWLEDGE

CONTENUTO AD USO INTERNO E/O DI TERZI AUTORIZZATI

MAPS ENERGY

L’Innovazione in Maps Energy

- **Obiettivo:** immaginare e perseguire scenari di utilizzo dei **dati digitali in grado di portare nuovi e maggiori benefici agli utilizzatori dei nostri prodotti**.

- Le nostre attività si snodano su archi temporali ampi rispetto al normale ciclo di evoluzione di prodotto: cerchiamo di **anticipare gli scenari futuri di mercato**, o di **approfondire casi d’uso nuovi e complessi**.

MAPS GROUP
SHARING KNOWLEDGE

Documentazione riservata di proprietà esclusiva di Maps S.p.A. e/o società da essa controllate

CONTENUTO AD USO INTERNO E/O DI TERZI AUTORIZZATI

MAPS ENERGY

Come Operiamo

Molteplici attori

Gli studi richiedono la collaborazione di

utenti finali,

proprietari o gestori di infrastrutture di produzione o consumo di energia,

centri di ricerca con know-how specifico,

produttori di impianti di generazione e consumo,

DSO e **TSO**.

Bandi competitivi per finanziamenti

Nostro luogo di elezione**: iniziative congiunte di R&D** in risposta a bandi tematici competitivi.

Il **cofinanziamento sostiene l'attività di innovazione** che vogliamo realizzare.

La **competitività** per ottenerlo certifica la **rilevanza del problema scelto** e la **qualità della proposta per affrontarlo**

MAPS GROUP
SHARING KNOWLEDGE

Documentazione riservata di proprietà esclusiva di Maps S.p.A. e/o società da essa controllate

Alcuni Dati quantitativi

Nel 2026 si sono conclusi altri 3 progetti di tipologia simile.

8 progetti attivi

3 finanziati dalla **Commissione Europea**, **4** dal **Ministero per l'Ambiente e la Sostenibilità Energetica**, **1** dal **Ministero dell'Università e della Ricerca**.

Oltre 20 partner

Centri di ricerca nazionali ed internazionali quali ad esempio, i **Politecnici di Milano, Torino e Stoccolma** in Svezia, **l'Istituto Austriaco di Tecnologia** di Vienna, i DSO **SET Distribuzione** del Trentino, **E-REDES** del Portogallo e **Energienetze Steiermark** in Austria; i Consorzi Elettrici **CEIS** e **CEDIS** del Trentino; utility come **IREN** oltre a svariate altre Università, centri di ricerca ed aziende private.

Oltre 5 milioni di euro

Investimento complessivo previsto per Maps Energy, **già pianificato fino al 2029**.

Circa 60% cofinanziato

Quota dell'investimento coperta dai cofinanziamenti dei bandi di R&D.

MAPS ENERGY

Esempi di casi d’uso affrontati

Dalla frigoconservazione ai grandi edifici del terziario

MAPS GROUP
SHARING KNOWLEDGE

CONTENUTO AD USO INTERNO E/O DI TERZI AUTORIZZATI

Esempio: Ambito Frigoconservazione Alimentare

Contesto e Obiettivo

L’industria alimentare, in particolare la lavorazione e la **frigoconservazione è caratterizzata da consumi energetici elevati**.

Obiettivo: ridurre la bolletta energetica.

Situazione di Partenza

Centrali frigorifere e celle di stoccaggio sono gestite da **logiche** termostatiche **reattive** (ON/OFF o PID).

I gruppi frigo **si accendono** solo per mantenere le **temperature entro soglie fisse.**

Strategia Scelta

Considerare le celle un asset integrato del sistema, equiparato a **una Virtual Battery**, e non un rigido elemento di consumo.

Gestirne il funzionamento considerando anche il **costo orario dell’energia**, l’eventuale **produzione fotovoltaica locale** e **l’efficienza** termodinamica **delle apparecchiature** (COP).

Documentazione riservata di proprietà esclusiva di Maps S.p.A. e/o società da essa controllate

CONTENUTO AD USO INTERNO E/O DI TERZI AUTORIZZATI

MAPS ENERGY

Frigoconservazione: modellazione Grey-Box, ottimizzazione MILP e nessuna richiesta di investimento



La **cella frigorifera è modellata** come **circuito elettrico-termico equivalente a due nod**i (2R2C): il modello separa la dinamica rapida dell'aria interna dall'inerzia termica lenta della massa del prodotto alimentare (il nucleo o core). Il modello è computazionalmente trattabile, rispetto a modelli fisici più complessi, e non risente dei limiti dei modelli basati solo sui dati passati di funzionamento



Uso di fonti dati esistenti: dalla sola telemetria generale della centrale (temperature e potenza) calcoliamo la quota di potenza frigorifera di ogni cella con algoritmi noti di ottimizzazione vincolata (L-BFGS-B), **senza dover ricorrere a costosi sotto-misuratori**,.

Temperatura del prodotto come Stato di Carica (SoC): la stima continua della temperatura funge da stato di carica della nostra Virtual Battery.



Ottimizzazione MILP: solutore in Programmazione Lineare Intera Mista su un orizzonte scorrevole (es. 24 ore, ricalcolato ogni 15 minuti).

MAPS GROUP
SHARING KNOWLEDGE

Documentazione riservata di proprietà esclusiva di Maps S.p.A. e/o società da essa controllate

CONTENUTO AD USO INTERNO E/O DI TERZI AUTORIZZATI

Tolleranza termica ampia: Virtual Battery e Load Shifting



Processi con ampia tolleranza termica (es. **conservazione di carni surgelate da −25 °C a −10 °C**): sfruttiamo la capacità di accumulo delle nostre Virtual Battery per ottenere il **“Load Shifting”.**





Load Shifting: **il freddo accumulato nel prodotto permette di spostare i consumi elettrici nelle ore più convenienti.**

Massimizzazione dell’autoconsumo (fotovoltaico): nelle ore di picco solare il solutore avvia un pre-raffreddamento intensivo; l’energia verde a costo zero è immagazzinata come riserva di freddo nel prodotto.

Arbitraggio tariffario: nelle ore serali, o con prezzo di rete massimo, i compressori si fermano e le celle derivano in sicurezza, **azzerando l’assorbimento nei picchi tariffari.**

Documentazione riservata di proprietà esclusiva di Maps S.p.A. e/o società da essa controllate

Carni e surgelati: validazione di campo

Near-Zero CAPEX: nessuna batteria elettrochimica (BESS)

-8,0% costi operativi (ΔOPEX)

Risparmio annuo medio, con punte estive fino al -11,7% grazie ad arbitraggio tariffario e pre-raffreddamento coordinato.

Oltre 93% di autoconsumo FV

Autoconsumo fotovoltaico incrementato del 12% (~ 140 MWh/anno): i picchi di surplus solare sono assorbiti a costo marginale zero nella merce stoccata.

~1,02% di penalizzazione termica

Efficienza della batteria termica: le maggiori dispersioni dell'involucro restano contenute a fronte del beneficio economico.

Oltre 200 ore/anno di gas in meno

Ottimizzazione CHP: da 7.989 h a 7.788 h di funzionamento, spegnendo il motore quando lo Spark Spread è sfavorevole.

CONTENUTO AD USO INTERNO E/O DI TERZI AUTORIZZATI

Tolleranza termica stretta: Load Levelling (Peak Shaving)



Processi a tolleranza termica strettissima (es. **mele in Atmosfera Controllata: -1,0 °C,+1,5 °C**): la Virtual Battery non è utilizzabile, ma la vista integrata dell'intero sistema permette modulazione e sfasamento dei carichi.





Il problema della simultaneità: Il controllo termostatico standard decentralizzato genera accensioni simultanee non controllate di molte celle. Si creano **picchi di domanda termica** e la centrale deve lavorare con **glicole a temperature estremamente basse**.

Indice di Urgenza Termica: introduciamo una misura dell'urgenza della cella di raffreddarsi. Il controllo è centralizzato e le chiamate di raffreddamento vengono distribuite: si abbattono i picchi e il profilo di carico diventa costante.

Innalzamento della temperatura del glicole: innalzamento dinamico della temperatura di mandata. Si riduce il rapporto di compressione nei chiller e aumenta l'efficienza della macchina.

Documentazione riservata di proprietà esclusiva di Maps S.p.A. e/o società da essa controllate

Mele in atmosfera controllata: validazione di campo

Oscillazioni termiche ridotte a ±0,2 °C: azzerati i rischi di disidratazione

-59,3% potenza di picco

Abbattimento del picco termico istantaneo: accensioni simultanee ridotte da 12–13 celle a un massimo di 4–5 coordinate.

Set-point glicole a −4,5 °C

Innalzamento da −8,5°C a −4,5 °C **(+4,0°C)** rispetto ai valori cautelativi.

+13,6% COP dei chiller

Incremento di efficienza sul COP reale: +3,4% di resa per ogni grado Celsius di evaporazione.

-6% costi energetici

Rispetto alla baseline di stabilimento: **80 MWh di energia elettrica risparmiata e 17 tonnellate di CO2 equivalente evitate.**

CONTENUTO AD USO INTERNO E/O DI TERZI AUTORIZZATI

Esempio: Grandi Edifici per il Terziario

Contesto e Obiettivo

Centro commerciale a grande volumetria con carichi termici, frigoriferi ed elettrici variabili e vincoli di comfort microclimatico (DPR 74/2013).

Centrale multivettore articolata: cogeneratore a gas (CHP, 133 kWe) con limite di modulazione; chiller ad alta efficienza (EER 3,66) e chiller/pompa di calore reversibile (EER 2,74); chiller ad assorbimento (175 kWf) per trigenerazione con torre evaporativa; caldaie ausiliarie e rete elettrica bidirezionale.

Situazione di Partenza

BMS convenzionale: regolazione a fasce orarie e set-point fissi.

La centrale **insegue passivamente la domanda** senza considerare la volatilità oraria dei prezzi dell'energia (elettricità e gas) né le condizioni climatiche future.

Strategia Scelta

Sviluppare un sistema di **Model Predictive Control** (MPC), in cui **l'edificio è considerato un asset di flessibilità (virtual battery)**, che **ottimizzi** in tempo reale **l'intero assetto edificio-impianto**, **senza richiedere investimenti hardware sostitutivi**. Un grande edificio commerciale possiede **un'elevata inerzia termica** concentrata nelle strutture pesanti (calcestruzzo, solai, pilastri). L'involucro può agire come una "batteria termica" per **anticipare o posticipare i prelievi energetici**.

Documentazione riservata di proprietà esclusiva di Maps S.p.A. e/o società da essa controllate

CONTENUTO AD USO INTERNO E/O DI TERZI AUTORIZZATI

L’edificio come elemento attivo del sistema







Approccio in due fasi: prima si ottimizza la **centrale** su una finestra temporale mobile considerando le caratteristiche di tutti gli impianti ed aspetti di mercato (ad es. vendita dell’energia elettrica prodotta dal CHP); poi si modella l’**edificio come asset flessibile** (accumulo termico virtuale) e lo si integra nel modello di ottimizzazione.

Fase 1 – Centrale: passo orario, orizzonte 36 h – per tenere conto delle condizioni previste per il giorno successivo - con attuazione a 24 h; il sistema articola l’utilizzo delle macchine ad alta efficienza e dei gruppi ausiliari (ad esempio spegnendo il CHP nelle ore a margine negativo e attivando la catena di trigenerazione nei mesi estivi).

Fase 2 – Edificio come asset flessibile: modello grey-box RC a tre parametri (aria interna, massa, acqua del circuito idronico); parametri fisici calibrati studiando le serie storiche di dati

Controllo integrato: le equazioni RC discretizzate entrano come vincoli nel solutore che attiva le leve di pre-cooling notturno (periodo di basso costo dell’energia) e pre-heating con calore cogenerato (per ridurre i picchi all’apertura).

Documentazione riservata di proprietà esclusiva di Maps S.p.A. e/o società da essa controllate

Risultati economico-energetici

Finestra di test continuativa su 10 mesi

-11,8% di costo netto

Livello 1 – Ottimizzazione sola centrale: oltre 13.000€ di risparmio a parità di fabbisogno servito.

Ulteriore -7,3%

Livello 2 – Integrazione edificio-impianto: oltre 7.000€ aggiuntivi grazie all’uso dell’edificio come asset.

-19,1% di spesa energetica netta

Beneficio totale cumulato: comfort interno rigorosamente rispettato, con temperatura media in apertura invariata a 23,2 °C.

MAPS ENERGY

Progetti per scenari futuri di mercato

Flessibilità energetica: reti termiche, ricarica urbana e industria

MAPS GROUP
SHARING KNOWLEDGE

4 Progetti sulla flessibilità locale (Demand Side Management)

Dalle reti termiche alla ricarica urbana e all'industria: utenze e infrastrutture diventano risorse attive per la rete.

Obiettivo comune

Trasformare carichi passivi in **risorse attive**, a supporto dei gestori di rete e della **decarbonizzazione**.

Prosuming termico nel teleriscaldamento

Sottostazioni bidirezionali e pompe di calore rendono le utenze **nodi attivi**; controllo predittivo e logiche cloud/edge abilitano **servizi ancillari**.

Flessibilità urbana multi-asset

Ricarica ultra-fast, risorse residenziali e data center diventano risorse attive, orchestrate da una **piattaforma cloud con MPC** integrata con i **mercati della flessibilità**.

Flessibilità industriale

Attraverso **piattaforme digitali interoperabili** rendiamo disponibile il potenziale di flessibilità in ambito industriale.

Collaboriamo per l’innovazione

Contattami per iniziative di collaborazione su efficienza energetica e decarbonizzazione.

Sei interessato?

Invito a collaborare: se vuoi costruire insieme nuove iniziative di innovazione, **parliamone**.

Sostenibilità ed efficienza energetica

Progetti congiunti di R&D, anche in risposta a **bandi competitivi**, con partner e utenti finali.

Contattami

Gian Luca Cattani – Maps Energy S.r.l.

Riferimenti

gianluca.cattani@mapsgroup.it **|**
energy.mapsgroup.it

MAPS ENERGY | Company of MAPS GROUP SHARING KNOWLEDGE

energy.mapsgroup.it

Maps Energy S.r.l.

Società soggetta a direzione e coordinamento Maps S.p.A.

Piazza Manifattura 1, 38068 Rovereto (TN) - Tel. +39 0521 052300

Email: info@mapsgroup.it | PEC: mapsenergy@certimprese.it

C.F. e P.IVA 02459280224