

## Spoke 8 – Progetto NEST

### SPOKE 8: FINAL USE OPTIMIZATION, SUSTAINABILITY & RESILIENCE IN ENERGY SUPPLY CHAIN

WP 8.0 Coordination

WP 8.1 Horizontal scientific aspects

**WP 8.2 Regulation, governance and markets**

WP 8.3 Low (Zero) carbon technologies for the reduction of energy demand, electrification, and efficiency of final uses

**WP 8.4 Renewable Energy communities, smart districts and smart cities to enhance energy selfsufficiency and security in final uses**

**WP 8.5 Climate change adaptation and energy system resiliency**

**WP 8.6 Digitalisation in final uses of energy**

WP 8.7 Dissemination and Communications

## Spoke 8 – Progetto NEST

### WP 8.2 Regulation, Governance and Markets 1/2

#### Obiettivo

Sviluppo di una piattaforma software per la simulazione e ottimizzazione di possibili modelli di business e governance di comunità energetiche per facilitarne la diffusione nei contesti studiati nel progetto NEST

#### Partecipazione UNIPD

**Task 8.2.2 - Real-time energy markets for flexibility and ancillary services (global and local)**

Piattaforma software open-source per i mercati dell'energia e dei servizi in tempo reale, compreso lo scambio reciproco tra prosumer e consumatori locali nella sfera sociale e in quella energetica.

**Task 8.2.4 - Governance models for the social acceptance of the energy transition**

Modelli di governance per promuovere le comunità energetiche e l'aggregazione

## Spoke 8 – Progetto NEST

### WP 8.2 Regulation, Governance and Markets 2/2

#### Attività di ricerca prevista (UniPD)

- Sviluppo di uno strumento di analisi della rete di distribuzione elettrica in presenza di unità flessibili, che rappresentino membri di comunità energetiche
- Attraverso questo strumento, sarà possibile quantificare l'effetto di politiche di coinvolgimento delle utenze nella gestione della rete elettrica
- Sulla base delle altre attività in corso nel progetto, opportuni scenari di simulazione saranno predisposti per valutare diverse configurazioni di comunità energetiche
- Diversi modelli di business e governance potranno essere studiati per analizzarne l'efficacia in termini di platea di utenti coinvolti e potenziale diffusione della partecipazione

## WP 8.4 Renewable Energy communities, smart districts and smart cities to enhance energy selfsufficiency and security in final uses

### Task 8.4.1 - Geospatial forecast of energy demand on multiple time scales 1/2

#### Obiettivo

- Sviluppare una piattaforma aperta per profili elettrici di utenti civili aggregando dati di database esistenti con dati derivanti dal monitoraggio.
- Definizione di profili energetici con penetrazione di diverse tecnologie nel mercato e futura elettrificazione (pompe di calore in sostituzione di caldaie, V2G, ecc.)
- Fornire input per gli altri Tasks e WP

## Task 8.4.1 - Geospatial forecast of energy demand on multiple time scales 2/2

### Attività di ricerca prevista per UNIPD

- Generare profili energetici sulla base di dati statistici
- Monitoraggio e definizione di profili energetici di edifici non residenziali e residenziali
- Generare profili di potenziali usi finali dell'energia elettrica nell'ottica della penetrazione nel mercato di tecnologie basate su vettore elettrico

## Task 8.4.5 – Models and algorithms for planning and optimization of real time management of RES with diverse energy vectors and digital twin applications 1/2

### Objective

Sviluppo di un software open-source per ottimizzare la pianificazione e il funzionamento di sistemi multienergetici alimentati da fonti rinnovabili (MES)

### Milestones

- Definizione di nuovi modelli e tecniche di ottimizzazione
- Implementazione, applicazione e validazione del software per diversi casi di test

### Contribution of UniPd

Sviluppo di modelli di programmazione dinamica stocastica per ottimizzare simultaneamente la progettazione e il funzionamento di una MES alimentata da fonti energetiche rinnovabili e non rinnovabili

## Task 8.4.5 – Models and algorithms for planning and optimization of real time management of RES with diverse energy vectors and digital twin applications 2/2

### Problem to address

- Corrispondenza ottimale tra le curve di generazione di energia (da fonti rinnovabili e non rinnovabili) e la domanda di energia di diversi tipi di utenti finali, aggregati o meno in Comunità Energetiche
- Incertezze associate alla disponibilità di fonti rinnovabili, ai profili di domanda degli utenti finali e ai prezzi dell'energia.

### Next steps:

- Implementazione del modello dinamico di SP utilizzando un linguaggio di programmazione open-source
- Applicazione e convalida del modello di ottimizzazione dinamica SP a diversi casi di studio



## Task 8.4.7 – Urban Building Energy Modelling (UBEM) and urban green infrastructures modelling for Renewable Energy Communities (REC) and Positive Energy Districts (PED)

### Obiettivo

Sviluppare una piattaforma aperta per pianificazione urbana sulla base di un UBEM

### Attività di ricerca prevista per UNIPD

- Attività di coordinamento del Task
- Sviluppo del modello EURECA con integrazione di nuove funzioni
- Definizione ed armonizzazione degli archetipi
- Attività di clusterizzazione di edifici in contesti di celle censuarie per ridurre il tempo di calcolo delle simulazione
- Applicazione a due contesti urbani: Napoli e un comune in Sardegna



## Spoke 8 – Progetto NEST

### WP 8.5 Climate change adaptation and energy system resiliency

#### Task 8.5.2 Methodologies for developing sustainable energy systems for future final use

##### **Obiettivo**

Sviluppare e testare un tool per la pianificazione ed il monitoraggio continuo dell'impronta ambientale attraverso la metodologia del Life Cycle Assessment

##### **Deliverables**

Open-source tools e data bases per la progettazione e pianificazione di sistemi energetici territoriali resilienti e sostenibili adottando l'approccio del ciclo di vita

## Spoke 8 – Progetto NEST

### WP 8.5 Climate change adaptation and energy system resiliency

#### Task 8.5.2 Methodologies for developing sustainable energy systems for future final use

##### Attività previste:

- 1) Analisi della letteratura scientifica per la definizione del contesto di analisi del ciclo di vita: regole di modellazione
- 2) Sviluppo del modello di acquisizione dati in ottica di ciclo di vita, confine del Sistema e mappa concettuale dei building blocks
- 3) Valutazione dei potenziali impatti ambientali, definizione degli scenari del ciclo di vita
- 4) Sviluppo del modello decisionale e dell'algoritmo alla base del tool del ciclo di vita secondo modelli di Multi Criteria Decision Making Analysis

## Spoke 8 – Progetto NEST

### WP 8.6 Digitalisation in final uses of energy

#### Task 8.6.1 Development of algorithms and models for the decentralised coordination of local multi-vector energy systems

##### Activities

- Progettazione di un controllo distribuito robusto e di algoritmi di ottimizzazione per la gestione delle risorse di in sistemi multi-energetici aperti
- Sviluppare modelli efficaci per i sistemi multi-energetici (physics-informed neural networks; physics-informed Bayesian networks)
- Incorporare i modelli degli agenti negli algoritmi di controllo e ottimizzazione distribuiti
- Adattamento degli algoritmi di controllo e ottimizzazione distribuiti in base all'architettura di comunicazione e gestione

## Spoke 8 – Progetto NEST

### WP 8.6 Digitalisation in final uses of energy

#### Task 8.6.3 Data analytics and AI to enable the demand participation and energy management systems (predictive maintenance, feature selection, fault detection and diagnosis, digital twins)

#### Main goal

Sviluppo di Energy Information Systems basati sull'intelligenza artificiale per supportare alle decisioni nel processo di gestione di smart energy systems a livello singolo e urbano

## Spoke 8 – Progetto NEST

### WP 8.6 Digitalisation in final uses of energy

#### Task 8.6.3 Data analytics and AI to enable the demand participation and energy management systems (predictive maintenance, feature selection, fault detection and diagnosis, digital twins)

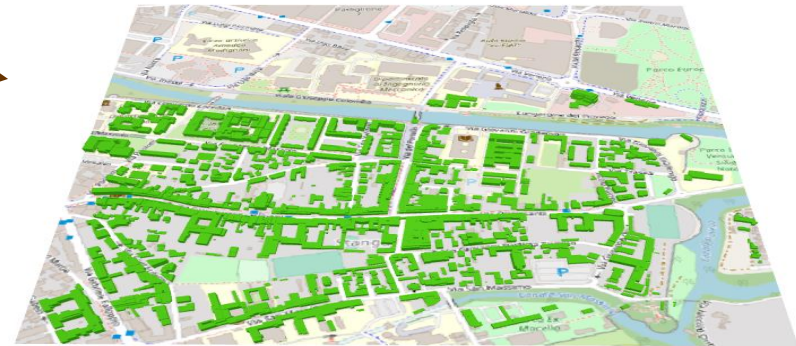
##### Activities:

- Sviluppo di sistemi avanzati di *energy management systems*
- Integrazione di metodi *first-principle* e *data-driven*
- Utilizzo dell'analisi di sensitività per scoprire le relazioni causa-effetto e identificare i parametri influenti.
- Impiego di metodi di ottimizzazione espliciti e impliciti per gestire in modo efficiente i flussi di energia in tempo reale
- Combinare tecniche *first-principle* e *machine learning* per il rilevamento delle anomalie, il rilevamento dei guasti, la diagnosi e la manutenzione predittiva

## Spoke 8 – Progetto NEST

### Attività connesse alla realtà di Padova: l'area del Portello

**Modello UBEM  
del Portello**

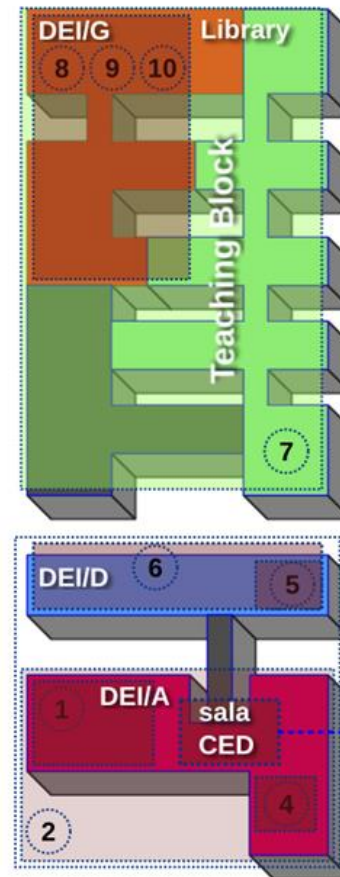
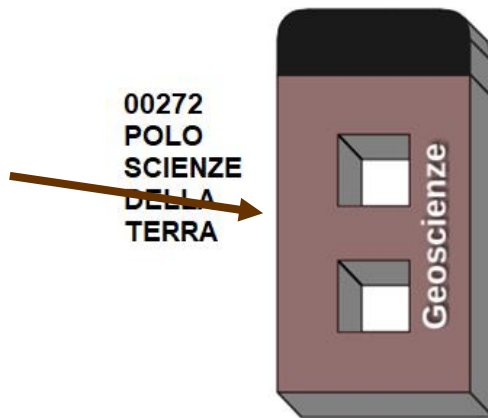


- **Monitoraggio dell'area DII/DEI/GEOSCIENZE**
- **Monitoraggio di edifici dell'area**
- **Verifica dell'area mediante tecniche di LCA**

## Spoke 8 – Progetto NEST

### Attività connesse alla realtà di Padova

Monitoraggio  
dettagliato



00280  
COMPLESSO DI  
ELETTROTECNICA  
ED ELETTRONICA

00275  
DEI - EX AGRARIA  
NUOVA

Monitoraggio  
più generale