

HotMaps: una piattaforma web per il supporto alla pianificazione energetica

Pietro Zambelli^(a), Antonio Novelli^(a), Simon Pezzutto^(a), Silvia Croce^(a),
Stefano Zambotti^(a)

(1 interlinea 12pt)

^(a) Eurac Research, Institute for Renewable Energy, Via Alessandro Volta 13/A
39100 Bolzano - Pietro.Zambelli@eurac.edu, Antonio.Novelli@eurac.edu;
Simon.Pezzutto@eurac.edu, Silvia.Croce@eurac.edu, Stefano.Zambotti@eurac.edu

Abstract

Ad oggi all'incirca la metà dell'energia consumata è dedicata al riscaldamento e raffreddamento e l'80% di questa energia è fornita da combustibili fossili. Per poter attuare politiche di riduzione delle emissioni di CO₂ è necessario trasformare il sistema attuale per il riscaldamento e raffreddamento.

HotMaps, un progetto Horizon 2020 finanziato dalla Commissione Europea, ha sviluppato una piattaforma online open-source che permette di stimare e quantificare, in modo speditivo, sia la domanda di riscaldamento e raffreddamento che il potenziale delle energie rinnovabili e delle risorse presenti sul territorio.

La piattaforma HotMaps è in grado di dare supporto nei processi di pianificazione del settore energetico a livello locale, regionale e nazionale. La piattaforma offre: (I) un set di dati (in formato raster, vector e testuale) visualizzabili e scaricabili, rilasciati come open-data, che caratterizzano la domanda energetica per il riscaldamento e raffreddamento, nonché i potenziali da rinnovabili per l'intera Unione Europea (EU28); (II) la possibilità di usufruire di un set di strumenti per selezionare un'area geografica di interesse ed estrarre alcuni indicatori essenziali; (III) la possibilità di poter calcolare ed applicare modelli energetico-economico-finanziari per valutare l'uso e lo sviluppo di reti di teleriscaldamento, di poter considerare l'uso del calore di scarto da processi industriali e la possibilità di poter stimare la quota parte della domanda energetica che può essere coperta da fonti rinnovabili. Includendo, in quest'ultimo caso la possibilità di poter valutarne la produzione e variabilità oraria (ad es. solare termico/fotovoltaico, eolico, geotermia di superficie a circuito chiuso, la biomassa forestale ed agricola).

L'articolo si propone di illustrare le soluzioni tecniche adottate e le funzionalità messe a disposizione dalla piattaforma.

1. Introduzione

All'interno dell'Unione Europea il 40% dei consumi è dovuta alla richiesta di riscaldamento e raffreddamento (European Commission, 2019). Solo una minima parte di questa energia è coperta dalla produzione energetica proveniente da fonti rinnovabili (~20%). Per poter ridurre significativamente le emissioni di CO₂ diventa essenziale agire, da un lato per ridurre i consumi (migliorando l'efficienza

del sistema) e dall'altro aumentando la produzione di energia proveniente da rinnovabili.

Per poter identificare dei piani e delle azioni che risultino efficaci, è importante considerare il problema considerando la variabilità spazio-temporale della domanda/consumo di energia verificando la disponibilità delle risorse locali di un territorio. Spesso le azioni di piano si basano su un bilancio energetico o di CO2 fatto a scala comunale/provinciale o regionale.

Per poter identificare delle azioni concrete ed efficaci è importante considerare il territorio prendendo in considerazione le peculiarità e la distribuzione sul territorio della domanda e delle risorse.

HotMaps è un progetto di ricerca, finanziato dall'Unione Europea, che ha come obiettivo quello di supportare i decisori politici nell'identificare una strategia energetica del proprio territorio e delle azioni di piano, in grado di aiutare la transizione energetica di un sistema ancora fortemente basato sulle fonte fossili ad uno basato sulle risorse locali e rinnovabili. HotMaps, promuove la transizione energetica sul territorio dell'Unione Europea attraverso tre principali assi: la creazione di un *dataset* di *open-data* che copre l'intera UE28, identificare un set di indicatori, e rendere facilmente fruibili dei modelli energetici in grado di prendere in considerazione la domanda ed il consumo di energia e la presenza e la disponibilità di risorse rinnovabili presenti sul proprio territorio.

L'articolo illustra le soluzioni tecnologiche che sono state adottate dal progetto e disponibili sulla piattaforma.

Materiali e metodi

L'approccio seguito da HotMaps nello sviluppo delle attività del progetto è stato quello di rilasciare sotto licenza *open* tutti i principali risultati del progetto. Inoltre, si è cercato, ove possibile, di scegliere sempre tecnologie/piattaforme che rendessero facili l'interazione con persone ed enti esterni al consorzio del progetto, in modo da poter discutere, revisionare ed includere i contributi provenienti da enti e persone non direttamente coinvolte dal progetto.

Il progetto vuole fornire una piattaforma web in grado di dare un supporto concreto nella pianificazione energetica per territori che vanno dalla scala comunale (*Local Administrative Units* - LAU), passando per quella provinciale (*Nomenclature of Territorial Units for Statistics* - NUTS3) e regionale (NUTS2) arrivando a quella nazionale (NUTS0) ed europea (EU28).

Il progetto non si limita però alla piattaforma, ma vuole fornire anche un dataset minimo per poter compiere le analisi preliminari in mancanza di altre informazioni più dettagliate. Per poter fornire questo servizio in modo trasparente si è deciso di rilasciare i dati che stanno alla base del servizio come *open-data*. Nella maggior parte dei casi la licenza utilizzata è la Creative Commons By 4.0 (CC-BY-4.0). I dati utilizzano come formato quello proposto dallo standard: *Frictionlessdata* (Frictionlessdata, 2019) promosso dalla Open Knowledge Foundation (OKFN, 2019). Il formato promosso da OKFN prevede di aggiungere al dato un file nel formato: *Java Script Object Notation* (JSON), con il nome: *datapackage.json*. Il file json, leggibile facilmente sia da un uomo che da una macchina, contiene tutti i meta-dati principali, e va a completare così il dataset con informazioni aggiuntive, quali ad esempio: chi è l'autore del dato, quali dati sono stati usati, sotto che licenza viene rilasciato, qual è il significato

dei valori contenuti in quali colonne, etc. Il dataset così descritto è stato pubblicato su GitLab (2019) all'interno di un repository git (Git, 2019). Git è un sistema distribuito per il *versioning* del codice.

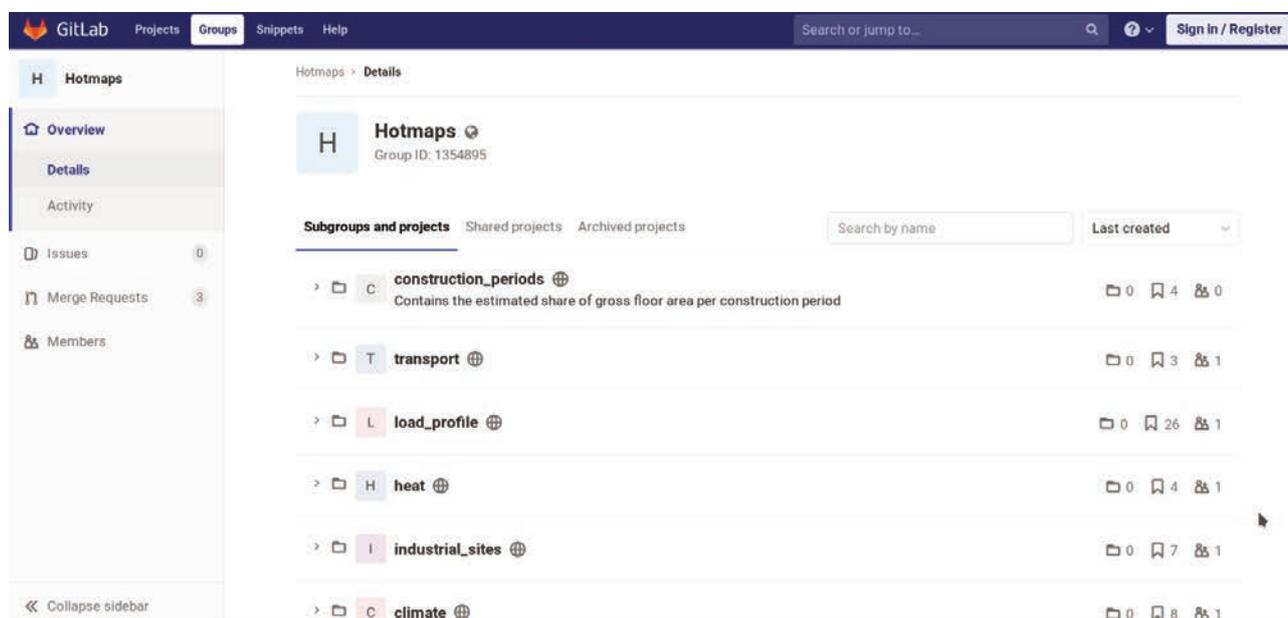


Figura 1 – Lista degli Open-data pubblicati sul repository gitlab (<https://gitlab.com/hotmaps>)

Tuttavia, si è ritenuto utile usarlo anche per i dati perché: permette di avere la storia di un data set dalla sua creazione alla sua ultima modifica, inoltre attraverso piattaforme come github/gitlab è possibile tener traccia dei problemi (*issues*) che gli utenti potrebbero trovare, e per gestire e revisionare le proposte di modifiche volte all'aggiornamento o al *bug-fixing* di errori nel (meta-)dato.

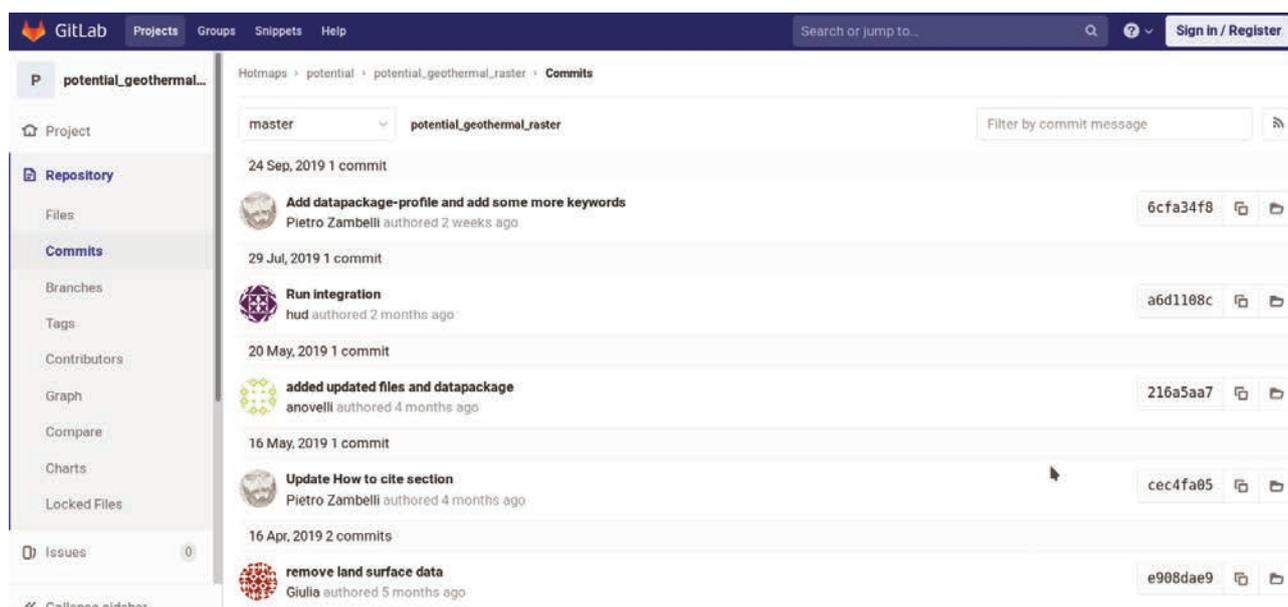


Figura 2 – Esempio dello storico dei cambiamenti fatti su un dato.

La piattaforma è in grado di leggere le informazioni presenti nel repository ed integra in modo automatico i datasets che vengono modificati / aggiornati.

Tutto il codice della piattaforma e dei moduli computazionali è open-source, rilasciato con licenza Apache2. Per la condivisione e revisione del codice il progetto si avvale del servizio offerto da GitHub (2019).

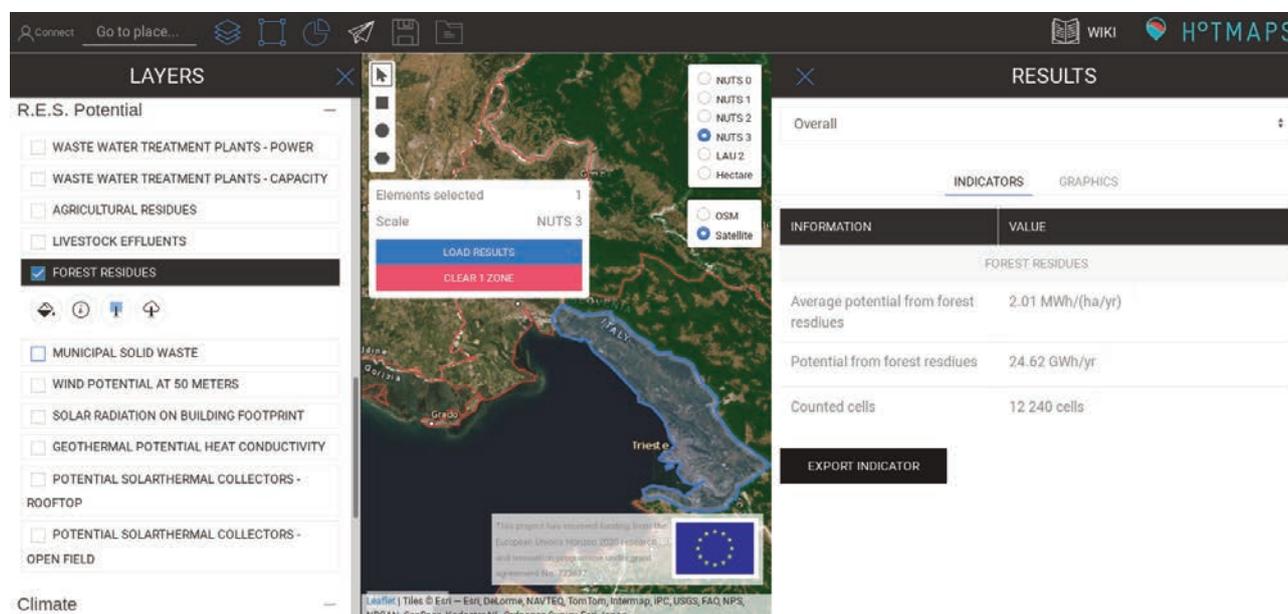


Figura 3 – Esempio di indicatori che è possibile estrarre attraverso la piattaforma online (<https://www.hotmaps.eu>)

Le scelte delle licenze e degli strumenti utilizzati per pubblicare il lavoro del progetto, nonché le modalità adottate nello sviluppo sono state selezionate per agevolare il contributo di enti e persone esterne al consorzio.

La piattaforma è composta da una data warehouse basata su Postgresql (2019) e sulla sua estensione spaziale PostGIS (2019), mentre utilizza RabbitMQ (2019) per la gestione dei messaggi tra i diversi servizi, e Celery (2019) per la gestione delle code e dei processi lanciati dai diversi client sulla piattaforma. Per la pubblicazione dei dati geografici la piattaforma usa GeoServer (2019).

Risultati

Gli open data generati/pubblicati dal progetto hanno superato i 40 datasets e sono tutti i dati che sono utilizzati dalla piattaforma.

La piattaforma è una piattaforma web che non richiede la registrazione per essere utilizzata.

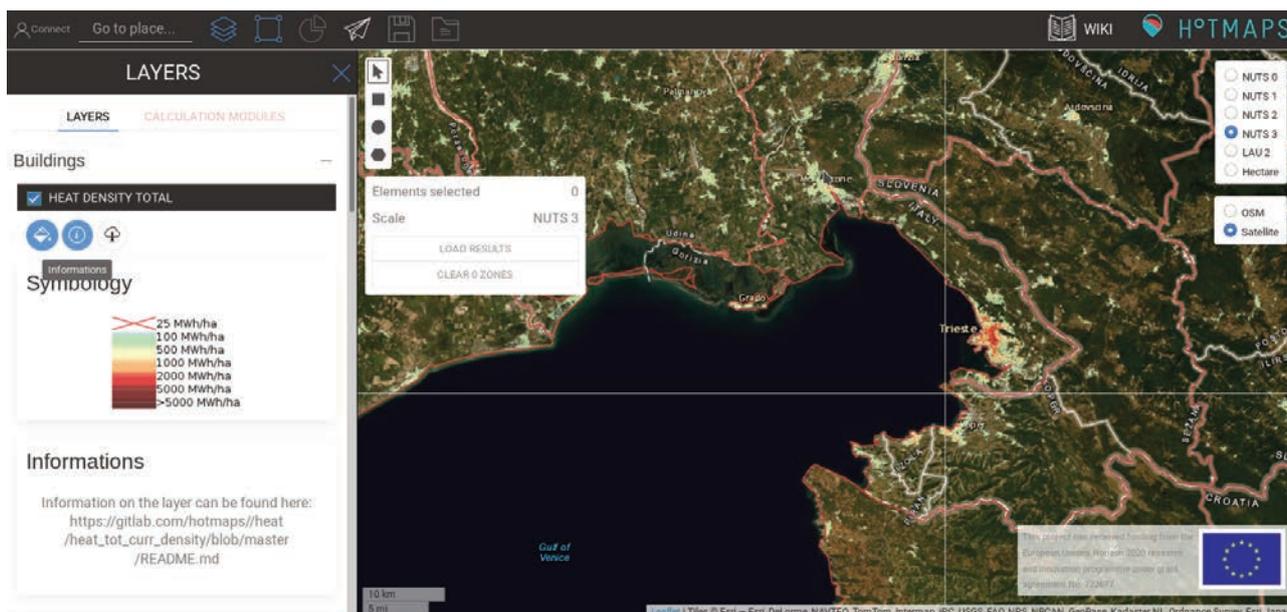


Figura 4 – Visualizzazione della domanda termica totale.

La piattaforma dà agli utenti la possibilità, non solo di usare i dati di default, quindi senza richiedere nessun input extra rispetto a quanto già presente nella piattaforma, ma di dare anche la possibilità di caricare e processare un set di dati forniti direttamente dall'utente.

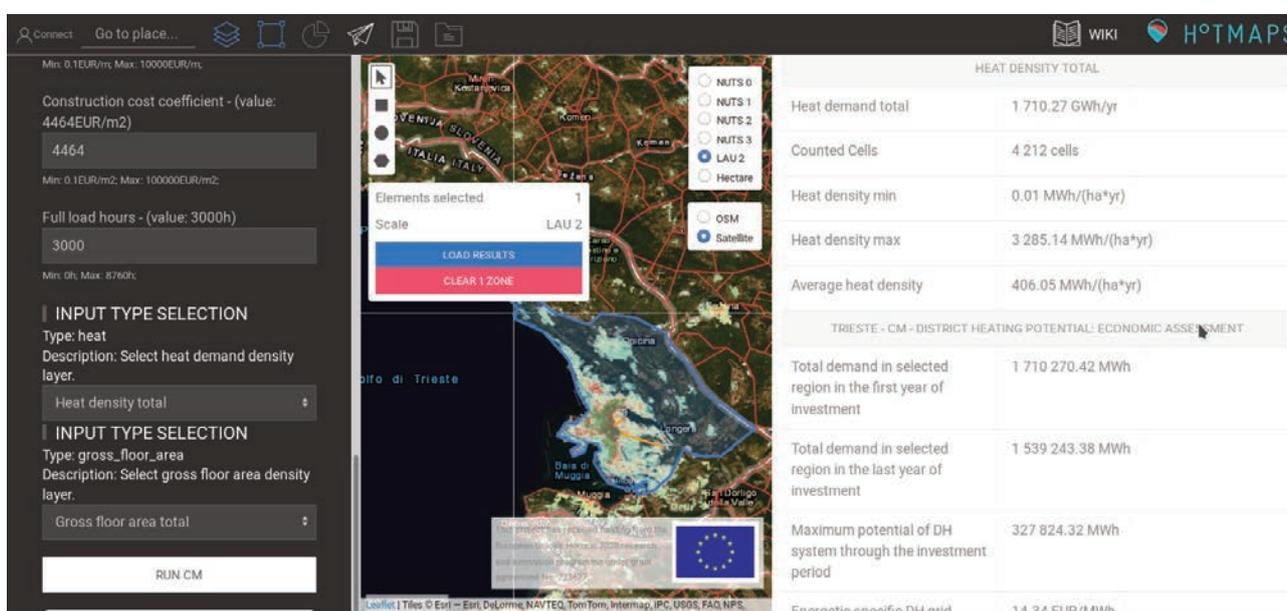


Figura 5 – Esempio di risultati di un modulo computazionale applicato a scala municipale (Trieste)

All'interno della piattaforma sono stati integrati diversi moduli computazionali di supporto nella definizione di strategie e di piani energetici, come ad esempio il modulo computazionale che valuta la disponibilità di biomassa proveniente da diverse fonti (residui forestali, residui agricoli, acque di scarico e rifiuti solidi urbani), oppure per valutare dove e quali sono i costi per realizzare o estendere una rete di teleriscaldamento.

Conclusioni

Il progetto HotMaps ha portato alla realizzazione di un repository che contiene open-data che coprono l'intera EU28. I dati sono disponibili per essere utilizzati, controllati e corretti da parte di chiunque.

Inoltre, il progetto ha realizzato una piattaforma interamente open-source per la visualizzazione ed elaborazione dei dati energetici che può essere di supporto nelle diverse fasi necessarie per la redazione di una strategia energetica a scala regionale/nazionale o per la realizzazione di un piano energetico.

Riferimenti bibliografici

European Commission (2019), "Heating and cooling, Facts and figures",

<https://ec.europa.eu/energy/en/topics/energy-efficiency/heating-and-cooling>

Creative Commons (2019), "Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)",

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Frictionlessdata (2019), "Frictionless data: Specifications and Software",

<https://frictionlessdata.io/>

Open Knowledge Foundation (2019), "Open Knowledge Foundation - OKFN",

<https://okfn.org/>

GitLab (2019), "GitLab named a Leader in Cloud-Native CI", <https://gitlab.com>

Git (2019), "Git --distributed-even-if-your-workflow-isnt", [https://www.git-](https://www.git-scm.com/)

[scm.com/](https://www.git-scm.com/)

GitHub (2019), "Built for developers", <https://github.com/>

PostgreSQL (2019), "PostgreSQL: The World's Most Advanced Open Source

Relational Database", <https://www.postgresql.org/>

PostGIS (2019), "Spatial and Geographic objects for PostgreSQL",

<https://postgis.net/>

RabbitMQ (2019), "Messaging that just works", <https://www.rabbitmq.com/>

Celery (2019), "Celery: Distributed Task Queue",

<http://www.celeryproject.org/>

Geoserver (2019), "GeoServer is an open source server for sharing geospatial data", <http://geoserver.org/>