

agriforenergy

SPECIALE VENT'ANNI DI AIEL
Un bilancio positivo che saprà
cogliere le grandi sfide del futuro

Per conciliare ambiente ed energia
l'approccio deve essere scientifico

Conto termico per riscaldare
le serre con le biomasse

Impianti domestici ed emissioni,
il progetto BB-Clean le riduce

In Umbria la filiera forestale
racchiude interessanti potenzialità

MERCATI & PREZZI AGGIORNAMENTI E NOVITÀ

Maria Chiesa¹, Elena Tomasi²,
Gianluca Antonacci², Angelo Finco¹,
Riccardo Marzuoli¹, Giordano Pession³,
Manuela Zublena³, Giacomo Alessandro
Gerosa^{1*}

¹ Dipartimento di Matematica e Fisica,
Università Cattolica del Sacro Cuore,
Sede di Brescia

² CISMA srl, Bolzano

³ ARPA Valle d'Aosta, Aosta

* giacomo.gerosa@unicatt.it
Coordinatore del progetto BB-CLEAN

Progetto BB-Clean, meno emissioni dagli impianti domestici

Grazie a questa iniziativa europea sono state selezionate delle *policies low-carbon* che, se implementate, possono mitigare l'impatto derivante dalla combustione della legna in termini di particolato primario negli impianti di piccola taglia. Lo studio ha interessato due Comuni dell'arco alpino italiano

Nell'ambito del progetto europeo **BB-CLEAN** (Strategic tools towards a sustainable use of biomass for low carbon domestic heating) sono state selezionate delle *policies low-carbon* relative al riscaldamento domestico la cui implementazione nel territorio alpino può comportare dei benefici ambientali. In particolare, l'obiettivo ha riguardato la riduzione delle concentrazioni di PM10 in aree in cui la biomassa legnosa rappresenta la fonte primaria per il riscaldamento residenziale, spesso ottenuto da impianti obsoleti e inefficienti. Sulla base di sondaggi effettuati attraverso

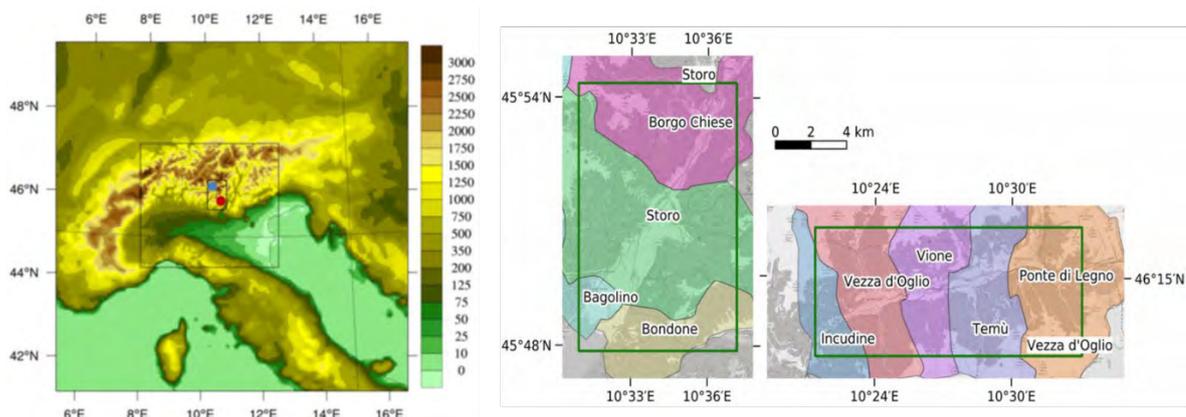
l'uso di piattaforme di *crowdsourcing* e interviste dirette a esperti in ambito internazionale, sono state condivise otto *policies* per mitigare l'impatto della combustione della legna derivante dalle emissioni di particolato primario da parte di impianti domestici di piccola taglia. Ogni politica individuata è stata identificata con un codice (A1-F e nel complesso si riferiscono:

- alla sostituzione di impianti a biomassa obsoleti con stufe e caldaie a pellet 5 stelle per una quota pari al 50% (A1) o 100% (A2);
- all'implementazione di buone prati-

che legate a un utilizzo corretto degli impianti a legna da parte dell'utilizzatore e/o il controllo regolare di impianti e canne fumarie da parte di personale tecnico specializzato, ipotizzando abbattimenti delle emissioni di PM10 dagli impianti a legna pari al 20% (B1) e 40% (B2);

- alla sostituzione di tutti gli impianti obsoleti a biomassa con caldaie a pellet 5 stelle dotate di un precipitatore elettrostatico per l'abbattimento del particolato (C);
- alla sostituzione di tutti gli impianti a biomassa di piccola taglia con caldaie

Figura 1 - Localizzazione (a) ed estensione geografica (b) dei due territori investigati. I pallini rosso e blu (a) identificano i casi studio rispettivamente di Storo e Vezza d'Oglio.



- a gas naturale (D);
- alla copertura di una quota minima di domanda di calore da riscaldamento domestico pari al 70% data dall'implementazione di una centrale a biomassa dotata di rete di teleriscaldamento in sostituzione di impianti domestici di piccola taglia (E);
- all'adozione di tempistiche di utilizzo degli impianti a legna di piccola taglia ottimizzate sulla base della maggiore o minore dispersione oraria di particolato al suolo, indicazione fornita da una web app (Google Play[®]) in grado di fornire previsioni meteorologiche e di concentrazione di PM_{2.5} e PM₁₀ a 48 h (F).

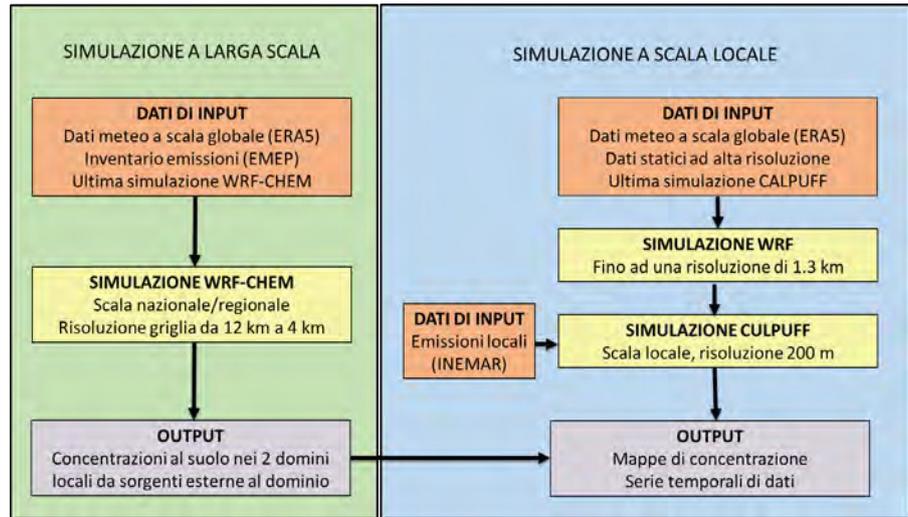
Sono stati quindi individuati due casi studio sul territorio alpino, ciascuno dei quali rappresentativo di un'area di circa 50 chilometri quadrati. Il primo si è svolto nel Comune di Storo, in Valle del Chiese (Trento), mentre il secondo a Vezza d'Oglio, in Valcamonica, provincia di Brescia (figura 1).

Ogni politica è stata tradotta in uno scenario modellistico finalizzato a determinare su scala locale, con una risoluzione spaziale pari a 200 m, l'abbattimento delle concentrazioni di PM₁₀ rispetto allo stato attuale della qualità dell'aria, prendendo come riferimento il mese di gennaio 2020.

METODI ADOTTATI

Al fine di effettuare le simulazioni per valutare i benefici ambientali derivanti dall'implementazione delle *policies* individuate, sui due territori coinvolti dallo studio è stata applicata una catena modellistica che integra uno schema di previsione meteorologica e di concentrazione degli inquinanti su larga scala (WRF-CHEM, sviluppato dal Centro di Ricerca NCAR, Colorado) con un modello meteorologico e di dispersione di inquinanti a scala locale (CALPUFF, sviluppato dall'EPA, USA). La figura 2 riporta un diagramma di flusso relativo

Figura 2 - Diagramma di flusso relativo alla struttura della catena modellistica sviluppata nell'ambito del progetto BB-CLEAN e implementata nei due casi studio di Storo (TN) e Vezza d'Oglio (BS).



al funzionamento operativo della catena modellistica. Sulla base dei dati emissivi forniti dagli inventari INEMAR relativi ai due Comuni in questione, con particolare attenzione alle tecnologie impiantistiche per il riscaldamento domestico, è stato

ricostruito lo scenario *status quo* di qualità dell'aria relativo al mese di gennaio 2020 (figura 3). Modificando i dati in input come previsto da ciascuna *policy*, sono poi stati ricostruiti tutti gli scenari da confrontare con quello attuale di riferimento.

Figura 3 - Stato dell'arte dei consumi di energia primaria per tecnologia impiantistica installata nei due casi studio considerati e relative emissioni di PM10 su base annuale (fonte: INEMAR 2014-2015)

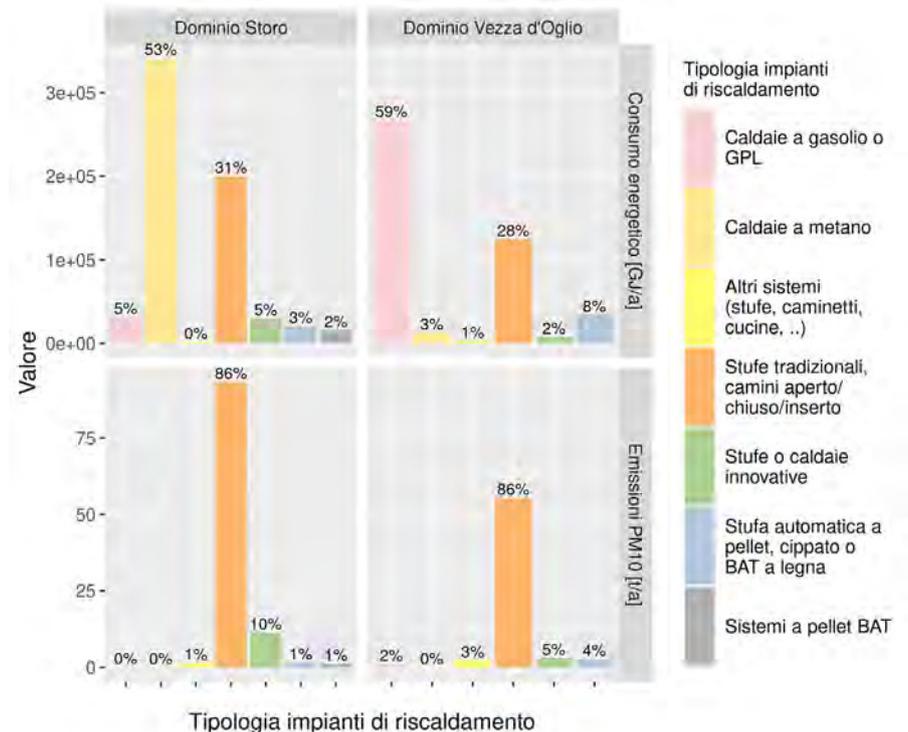
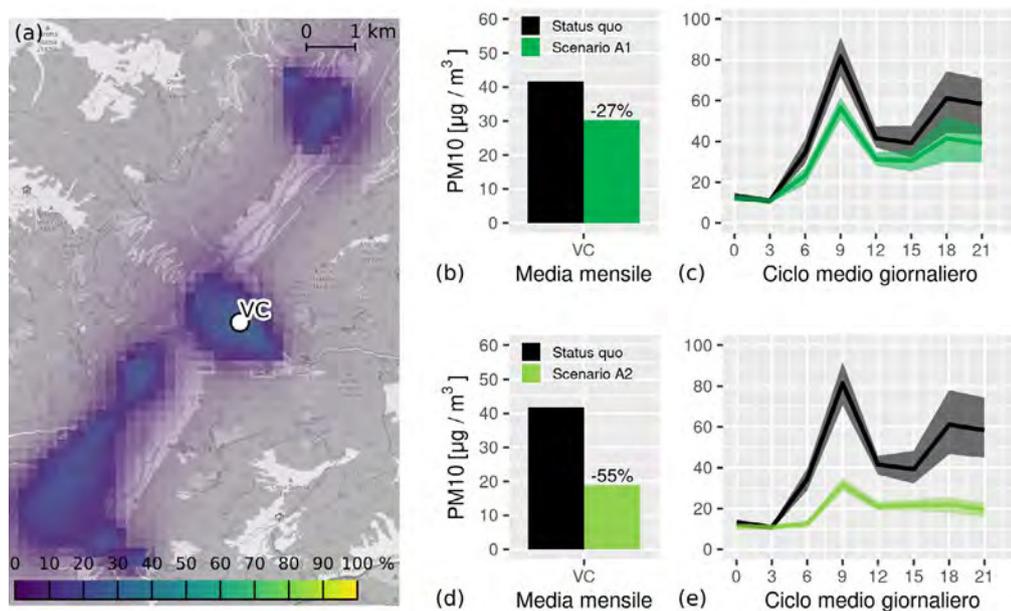


Figure 4 - Risultati delle simulazioni modellistiche per il caso studio di Storo (scenari A1-A2) rispetto allo status quo. La mappa nel pannello (a) è relativa al solo scenario A1.



In base alle migliori soluzioni tecnologiche presenti oggi sul mercato, unitamente ai dati ricavati dalla letteratura scientifica internazionale, è stato possibile costruire quindi gli scenari A1-F considerando fattori di emissione di PM10 per caldaie e stufe a pellet 5 stelle pari rispettivamente a 10 g/GJ e 20 g/GJ;

- un'efficienza di abbattimento del particolato dovuta a precipitatori elettrostatici (ESP) pari al 70%;
- emissioni a camino rappresentative di impianti centralizzati a biomassa esistenti dotati di filtri a maniche e sistemi di abbattimento degli ossidi di azoto (tramite iniezione di ammoniaca nei fumi).

Per quanto riguarda lo scenario F, è stato ipotizzato l'utilizzo della WEB APP da parte del 30% della popolazione dei comuni investigati dallo studio.

IRISULTATI OTTENUTI

A titolo esemplificativo riportiamo i risultati delle simulazioni modellistiche relativi agli scenari A1-A2 per il caso studio di Storo (figura 4) e allo scenario E per il caso studio di Vezza d'Oglio (figura 5).

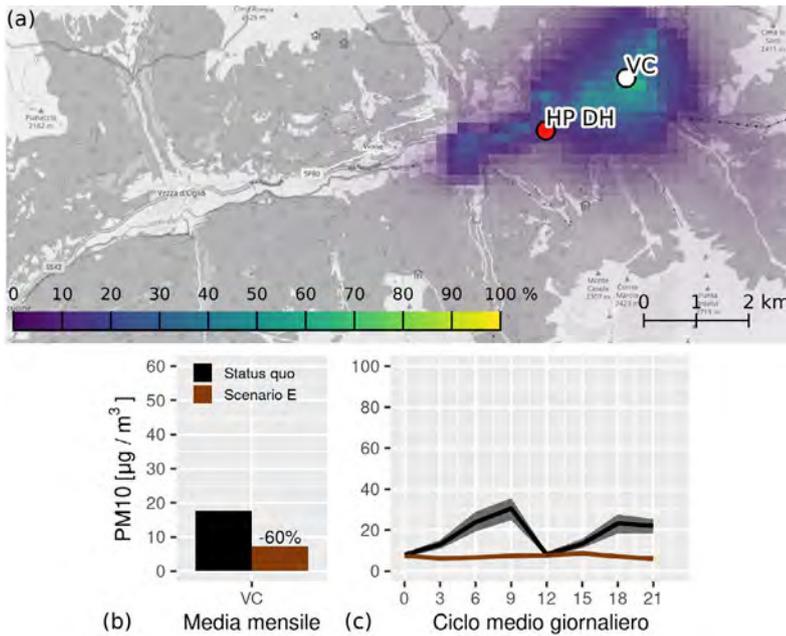
La figura 4 (a e b) evidenzia che le concentrazioni medie mensili di PM10 rilevate presso il centro di Storo dove vengono ridotte del 27% rispetto allo status quo se la sostituzione riguarda il 50% degli impianti installati (scenario A1). Se analizziamo il grafico delle concentrazioni medie tri-orarie di PM10 (figura 4c) notiamo ancora la presenza dei due picchi giornalieri dalle 9.00 alle 12.00 e dalle 18.00 alle 21.00 che vengono però abbattuti del 25% grazie all'implementazione della policy per lo scenario A1. Nel caso ideale di una sostituzione degli impianti pari al 100% (scenario A2, figura 4, d ed e) la percentuale di riduzione delle concentrazioni medie mensili di PM10 sale al 55%, con la permanenza di un solo picco di concentrazione, dalle 9.00 alle 12.00, si riduce del 63% rispetto al valore medio dello status quo.

Per quanto riguarda l'implementazione della policy E nel dominio territoriale di Vezza d'Oglio (figura 5), il riferimento preso in esame è lo status quo nel Comune di Ponte di Legno, dal momento che l'estensione della rete del teleriscaldamento riguarda lo stesso Comune e quello adiacente (Temù) dove è già in-

stallata la centrale a biomassa presa in esame nello studio. La figura 5 (a e b) evidenzia un abbattimento delle concentrazioni medie mensili di PM10 nel centro di Ponte di Legno pari al 60% rispetto allo status quo. I due picchi di concentrazione presenti nell'andamento tri-orario delle concentrazioni di PM10 dello status quo vengono completamente abbattuti grazie all'estensione della rete a copertura totale della domanda di energia termica dei Comuni di Temù e Ponte di Legno (figura 5c). A questi benefici ambientali si deve aggiungere la riduzione delle emissioni di CO₂ pari al 44%, derivante dall'implementazione di questa policy dal momento che i nuovi allacciamenti alla rete previsti comporterebbero anche l'eliminazione di caldaie alimentate a metano e gasolio in particolare.

Sulla base dei risultati ottenuti per tutti gli scenari sui due territori investigati possiamo riassumere i benefici ambientali in termini di abbattimento delle concentrazioni medie mensili di PM10 nei centri abitati di riferimento, derivanti dall'implementazione di ciascuna policy investigata (tabella 1). L'indicazione

Figure 5 - Risultati delle simulazioni modellistiche per il caso studio di Vezza d'Oglio (scenario E) rispetto allo status quo



di aumento o riduzione delle emissioni di CO₂ legata alle singole *polices*, calcolata sulla base della variazione del combustibile usato/risparmiato e non attraverso una metodologia LCA, ci permette di classificare le migliori azioni esplorate dal progetto BB-CLEAN anche in termini di riduzione della *carbon footprint* correlata al riscaldamento domestico in ambito alpino. Nella *tabella 1* sono riportati i benefici ambientali legati ad azioni sul breve, medio e lungo termine ma anche un'indicazione qualitativa sui

costi da sostenere (pubblici e/o privati) per la loro implementazione, oltre a suggerire una forte spinta verso l'utilizzo di una biomassa di qualità (possibilmente pellet certificato A1).

I risultati della ricerca possono supportare i decisori politici nella messa a punto di una strategia di abbattimento delle concentrazioni di PM condivisa in ambito alpino adottando *polices low carbon* integrate sul breve, medio e lungo termine. La sostituzione di tutti gli impianti obsoleti con sistemi efficienti e a basso impatto

ambientale è un obiettivo prioritario sul lungo termine, perchè in linea con la Direttiva Ecodesign 2009/125/CE e la Direttiva UE 2018/844 sulla progettazione ecocompatibile dei prodotti connessi all'energia e all'efficienza energetica nell'edilizia. Nei territori in cui sia verificata la sostenibilità economica e ambientale della costruzione di una centrale a biomassa dotata di una rete di teleriscaldamento, ai benefici in termini di miglioramento della qualità dell'aria si aggiungerebbero le emissioni evitate di CO₂ (44%) nel settore della combustione residenziale. Rimangono tuttavia da affrontare alcune criticità come la inattuale sostenibilità dell'utilizzo del pellet in Italia (ad oggi importato da altri Paesi), oltre alla necessità di promuovere e facilitare l'accesso agli incentivi per la sostituzione degli apparecchi domestici per evitare che i fondi già a disposizione per questi interventi a livello nazionale rimangano inutilizzati.

La ricerca che ha portato a questi risultati è stata finanziata dal Fondo di sviluppo regionale europeo della Ue nel contesto dei bandi Spazio Alpino (cofinanziamento europeo: 1.415.858,09 euro). A SOSVAV srl va il ringraziamento per aver fornito dati reali relativi al funzionamento e alle emissioni della centrale a biomassa di Temù per il dimensionamento dello scenario e per il caso studio in Valcamonica. ●

Tabella 1 - Risultati delle simulazioni modellistiche di tutte le *polices* investigate rispetto allo status quo

