TECNOCREO ENGINEERS

STRUMENTO INTERNO · WINDOWS
VERSIONE 1.12

GreenAirPuff

Studi di dispersione in atmosfera con CALPUFF: dal file meteo alla verifica dei limiti di legge.

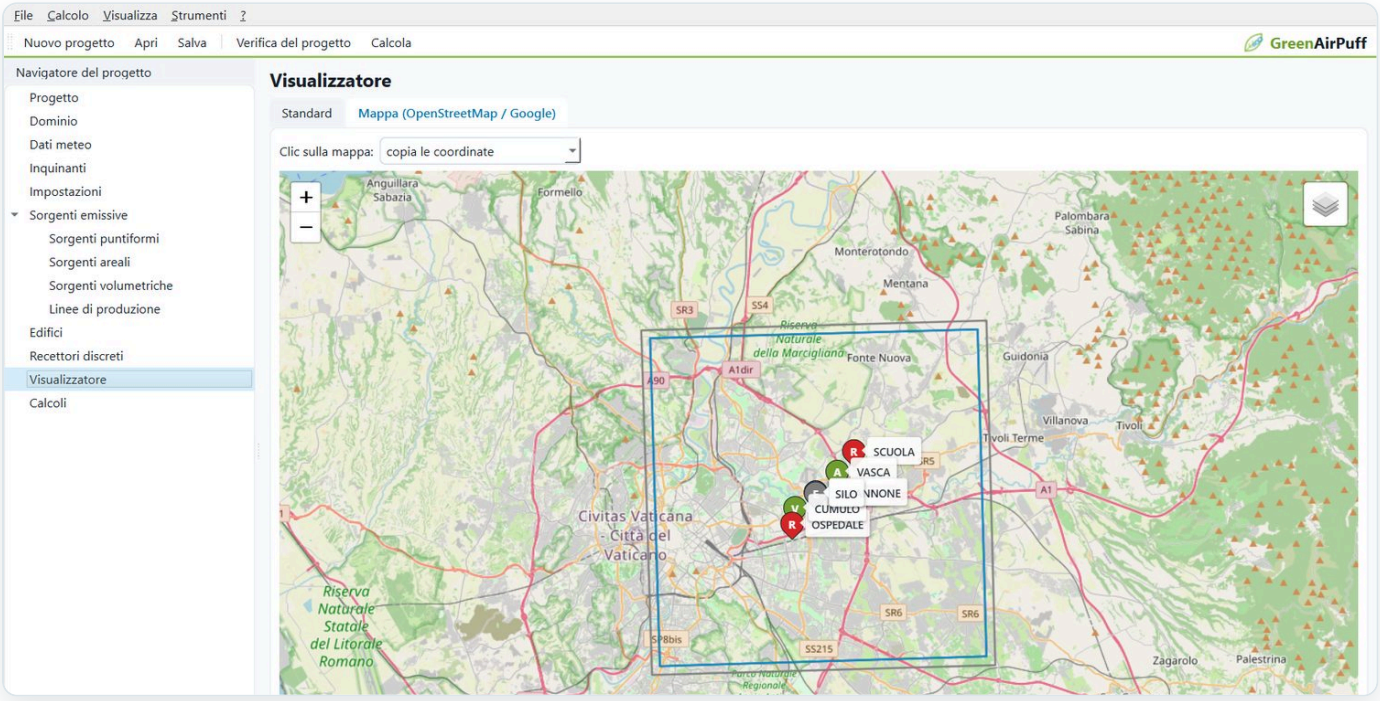
GreenAirPuff gestisce l'intero studio di ricaduta con il modello **CALPUFF 6.42**: prepara gli input, esegue il motore ufficiale, crea i file meteo CALMET da dati pubblici e restituisce statistiche, mappe e verifiche dei limiti del D.Lgs. 155/2010, in un unico progetto.

CALPUFF 6.42
motore di calcolo ufficiale

5 passi
per creare un CALMET da dati pubblici

1 file .gap
progetto, meteo e calcoli insieme

38 strumenti
a disposizione dell'AI



Navigatore del progetto e mappa con sorgenti, recettori e reticoli di calcolo.

Dove lo usiamo

- Studi di ricaduta e dispersione di inquinanti e odori.
- Valutazioni di impianti con camini, sorgenti diffuse o emissioni odorigene in sede autorizzativa.
- Confronto di scenari di progetto (somma o differenza di sorgenti) ai recettori sensibili.

Problemi che risolve

- CALPUFF è un motore a riga di comando: qui diventa un progetto guidato, con controlli prima del calcolo.
- Il file meteo CALMET non va più acquistato: si crea da CORINE, DTM, stazioni NOAA, ERA5 e radiosondaggi.
- La post-elaborazione (percentili, fondo, NO_2 con ARM2, limiti di legge) è integrata, senza programmi separati.
- Mappe per la relazione e per Google Earth si ottengono direttamente dai risultati.
- Progetti trasferibili tra colleghi e PC con un unico archivio zip verificato.

Funzioni principali

Progetto in un unico file .gap
Dominio, meteo, inquinanti, sorgenti, edifici, recettori, calcoli e cronologia dei salvataggi. Esportazione e importazione zip con impronte SHA-256.

Creazione del CALMET in 5 passi
Uso del suolo CORINE, orografia TINITALY o Copernicus GLO-30, stazioni NOAA GHCNh, ERA5/ERA5-Land, radiosondaggi IGRA2 o CSV; scrive i file d'ingresso ed esegue CALMET.

Rapporto di controllo del CALMET
Stazioni e distanze, rugosità e uso del suolo nelle celle delle sorgenti, vento, calme, rimescolamento e stabilità, con avvisi mirati.

Sorgenti ed emissioni
Sorgenti puntiformi, areali, volumetriche e linee di produzione; emissioni costanti o modulate su cicli orari, mensili e orario-stagionali.

Edifici e recettori
Building downwash con BPIP-PRIME (schemi PRIME e ISC); recettori discreti e reticoli di campionamento annidati.

Chimica, deposizione, odori
Deposizione secca e umida, schemi MESOPUFF II e RIVAD, modalità odori in OU/m^3; libreria degli inquinanti condivisibile (.gaplib).

Quote e mappa interattiva
Quote dal DTM TINITALY con confronto sull'orografia CALMET; mappa OpenStreetMap o satellite, inserimento da mappa, KML e CSV.

Calcolo in background
Esecuzione di CALPUFF con avanzamento e interruzione, elenco dei calcoli e listato di controllo.

Statistiche e isolinee
Concentrazioni e deposizioni, medie orarie, giornaliere, su 8 ore e di periodo, percentili, superamenti; isolinee con scala colori salvabile.

Analisi dei risultati
Tempi di media e validità del 75 %, fondo costante, mensile o da stazioni, NO_2 con ARM2, fattore picco/media per gli odori, serie temporali, somma e differenza di scenari.

Verifica dei limiti
Confronto con valori limite e soglie del D.Lgs. 155/2010 da libreria modificabile, report Excel dei recettori; verifica delle segnalazioni di odore.

Rapporto meteo
Rosa dei venti, statistiche del vento, classi di stabilità, temperatura e pioggia; mappe dei campi CALMET.

Normative e metodi di riferimento

D.Lgs. 155/2010 – valori limite e Allegato XI

DGR Lombardia IX/3018 del 15/02/2012 (odori)

Linee guida Regione Lombardia – rapporto picco/media

US EPA – metodo ARM2 per NO_2

CALPUFF 6.42 e **CALMET 6.4.0**

BPIP-PRIME (building downwash)

Verifiche
Il CALMET creato da dati pubblici per un caso reale (Roma Est, anno 2025) è stato confrontato con un CALMET di fornitore: correlazione oraria della temperatura 0,991 e direzione del vento entro 45° nel 94 % delle ore. Sullo stesso caso la pioggia risulta più alta (744 contro 598 mm) e il vento più forte di circa 0,7 m/s: il rapporto di controllo aiuta a valutare questi scarti caso per caso.

Flusso di lavoro

1. **Configurazione**
   Si indicano una volta i motori CALPUFF e BPIP e la cartella del DTM.
2. **Meteo**
   Si associa un CALMET esistente o lo si crea con la procedura guidata e il rapporto di controllo.
3. **Modello**
   Inquinanti dalla libreria, sorgenti, edifici e recettori da mappa, KML o CSV, con quote da DTM.
4. **Verifica e calcolo**
   Controllo del progetto (F7) e calcolo (F5), anche con una prova breve iniziale.
5. **Analisi**
   Statistiche, fondo, ARM2, somme di scenari e confronto con i limiti di legge.
6. **Consegna**
   Mappe PNG e KMZ, report Excel dei recettori e rapporto meteo per la relazione.

Pronto per l'AI

Connettore MCP «greenairpuff»

38 strumenti gap_*

Skill «greenairpuff»

Il connettore, installato con il programma, permette all'assistente AI di costruire il progetto, creare il CALMET, lanciare i calcoli e leggere i risultati, scrivendo solo nella cartella dei progetti.

- La skill indica all'AI l'ordine corretto degli strumenti e le unità (g/s, g/m²/s, kelvin).
- Impone i controlli prima del calcolo e i percentili giusti per ogni limite.
- Non inventa il fondo e ricorda che i risultati sono il solo contributo delle sorgenti modellate.
- Chiede conferma prima di eliminare elementi del progetto.

CHIEDILO ALL'AI
Aggiungi un camino di 25 m a 41.921 N 12.578 E con 3 g/s di NOx e lancia una settimana di luglio.

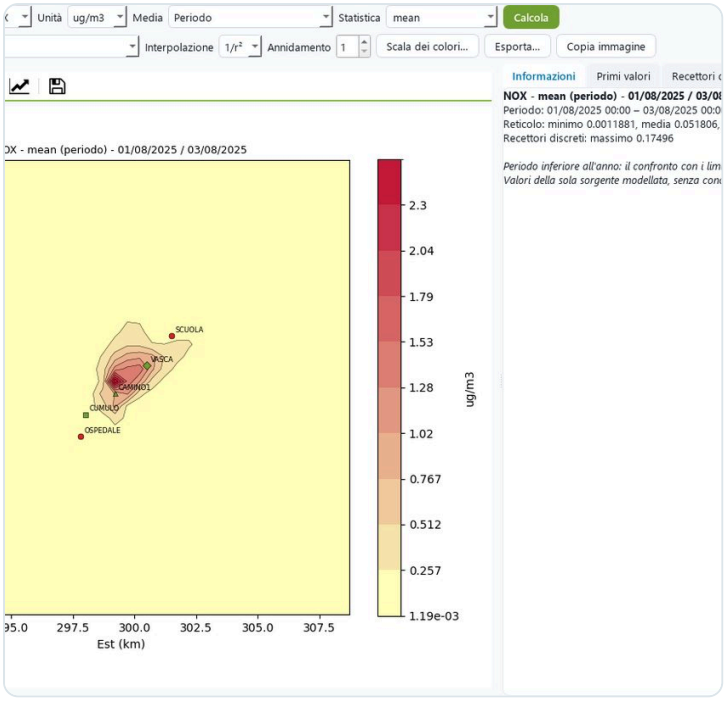
CHIEDILO ALL'AI
Crea un CALMET 2025 di 20×20 km attorno all'impianto con le stazioni più vicine.

CHIEDILO ALL'AI
Verifica i limiti di NO2 con ARM2 e un fondo di 15 µg/m³ e fammi il report Excel dei recettori.

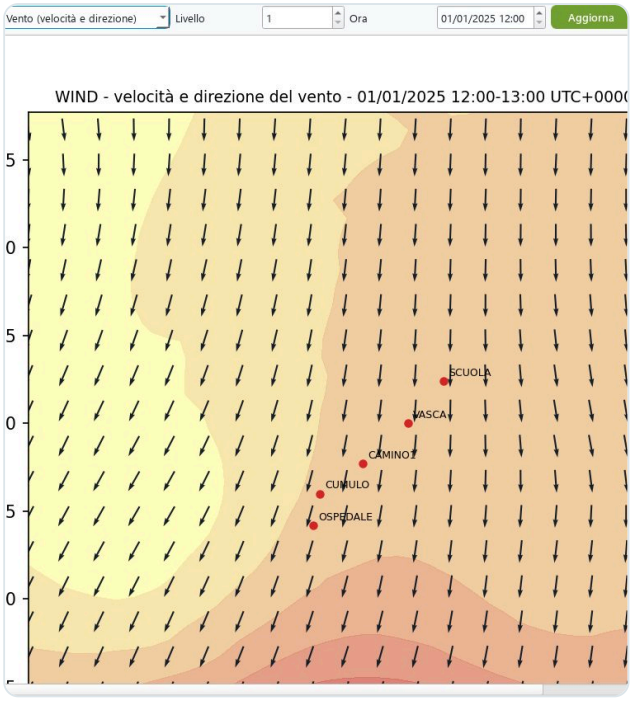
CHIEDILO ALL'AI
Somma i calcoli del cantiere e del traffico e dimmi il 90,4° percentile giornaliero ai recettori.

Output prodotti

- Mappe PNG con legenda; KMZ/KML per Google Earth con isoaree, isolinee ed edifici; griglie Surfer GRD, CSV e XYZ.
- Report Excel/CSV dei limiti e dei recettori; serie temporali in Excel, CSV e PNG.
- Rapporto meteo e rapporto di controllo del CALMET in HTML.
- File di calcolo CALPUFF e CALMET completi, risultati combinati, archivio zip del progetto.



Finestra dei risultati: isoaree di NOx, recettori e verifica dei limiti.



Campo di vento CALMET con le frecce di direzione.

Tecnologia

- Programma per Windows 10/11 a 64 bit.
- Usa CALPUFF 6.42, CALMET 6.4.0 (calpuff.org) e BPIP-PRIME (US EPA), installati separatamente nel rispetto delle rispettive licenze.
- Dati per il CALMET da fonti pubbliche: CORINE Land Cover, TINITALY, stazioni NOAA, ERA5 Copernicus, radiosondaggi.
- Connettore *GreenAirPuff-mcp* per gli assistenti AI compatibili con MCP.

TECNOCREO ENGINEERS

Tecnocreo S.r.l. · Via G. Savonarola 15 · 54033 Marina di Carrara, Carrara (MS)
Tel. +39 0585 876887 · info@tecnocreo.it · **www.tecnocreo.it** · P.IVA 01354890459

UNI EN ISO 9001 | UNI EN ISO 14001 | UNI EN ISO 45001 | SA 8000 | UNI/PdR 125 | UNI CEI EN ISO/IEC 17025

Ricerca, sviluppo e innovazione

Strumento sviluppato da Tecnocreo per le proprie attività di ricerca, sviluppo e innovazione. È un software interno, non in vendita: supporta il nostro modo di progettare, di lavorare e di assistere i clienti.

CALPUFF e CALMET sono programmi dei rispettivi titolari (oggi distribuiti da Lakes Environmental), non inclusi in GreenAirPuff e usati secondo le loro licenze. Dati: TINITALY (INGV, CC BY 4.0); CORINE Land Cover © Unione Europea, Copernicus Land Monitoring Service, EEA; ERA5, Copernicus Climate Change Service; dati meteo NOAA NCEI. I marchi citati appartengono ai rispettivi titolari e sono indicati solo per descrivere compatibilità e fonti dei dati; nessun titolare o ente citato ha sviluppato, approvato o sostiene questo strumento.