

STRUMENTO PER LA LOCALIZZAZIONE DI CAMPI EOLICI

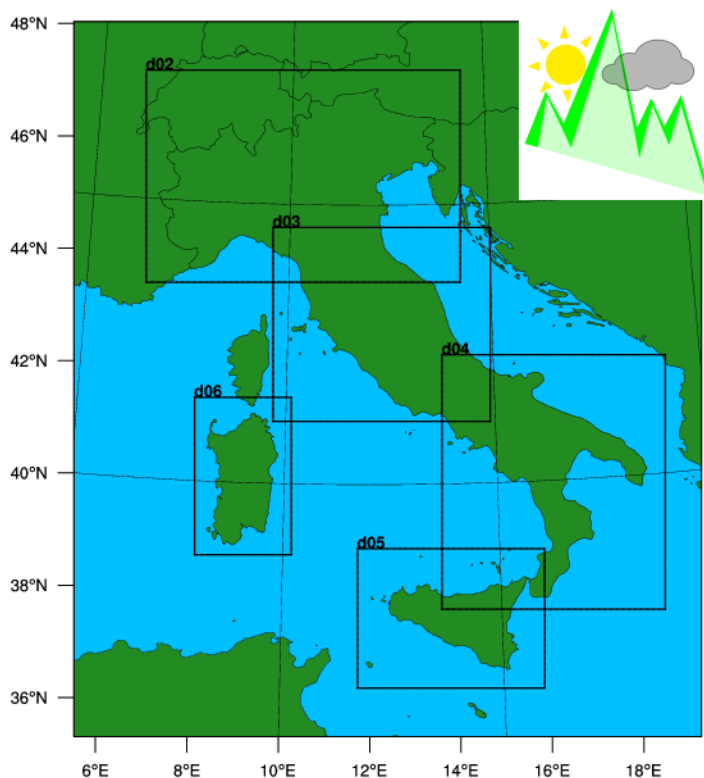
Eolo-CISMA è un sistema di previsioni meteorologiche messo a punto da CISMA srl che ci permette di disporre di previsioni del potenziale eolico di un sito personalizzate, puntuali e precise. La previsione del valore di intensità del vento costituisce un parametro fondamentale per la valutazione della disponibilità di risorsa eolica. Disporre in anticipo di una stima di questa grandezza fisica è d'aiuto per la localizzazione di un sito di evitare o comunque ridurre drasticamente il ricorso a costose campagne di misura.



Le caratteristiche...

I **vantaggi** del sistema **Eolo-CISMA** consistono nella possibilità di fornire simulazioni anche a piccola scala spazio-temporale per poter avere delle previsioni riferite a specifiche zone; quindi:

- ⇒ celle della griglia di dimensione ridotta, fino a una risoluzione di **1 km**),
- ⇒ si tiene conto delle diverse **variabili geofisiche** significative
- ⇒ previsioni fino a **48 ore** con **dati orari** e tri-orari
- ⇒ **analisi dati storici** dal 2010



Dominio di calcolo

Il dominio di calcolo copre attualmente l'**intero territorio italiano** su un'area di 1080x1350 km².

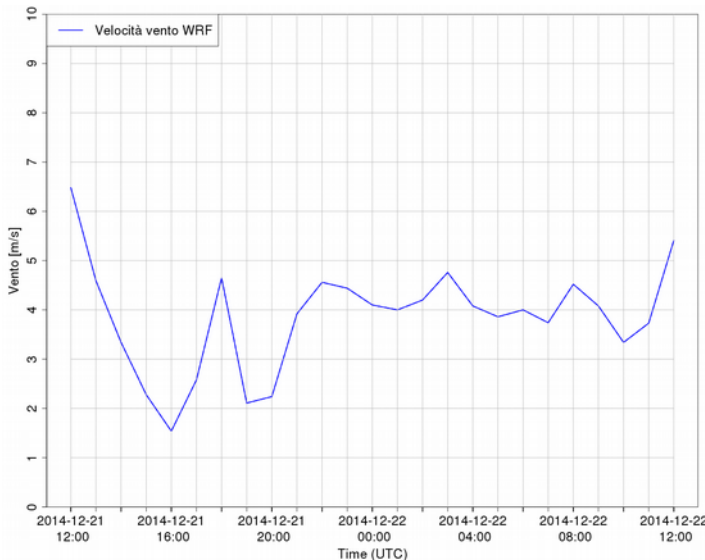
In funzione della gestione dei dati a valle del sistema di calcolo tale dominio è stato suddiviso in *pannelli* di calcolo di area 180x225 km².

Tale dominio può essere agevolmente esteso a qualsivoglia area all'interno della **Comunità Europea**.

Possono infine essere realizzate applicazioni in **territori extraeuropei**, previa verifica della disponibilità dei dati di base

All'interno del dominio di calcolo il modello consente di estrarre le **informazioni relative al campo di vento a diverse quote** sulla verticale (10 m, 30 m, 80 m, 100 m, 200 m). In questo modo, quindi, è possibile utilizzare la previsione più appropriata a seconda della tipologia e della reale altezza dell'impianto di cui si vuol stimare la produzione.

Consultare le previsioni in diversi formati...



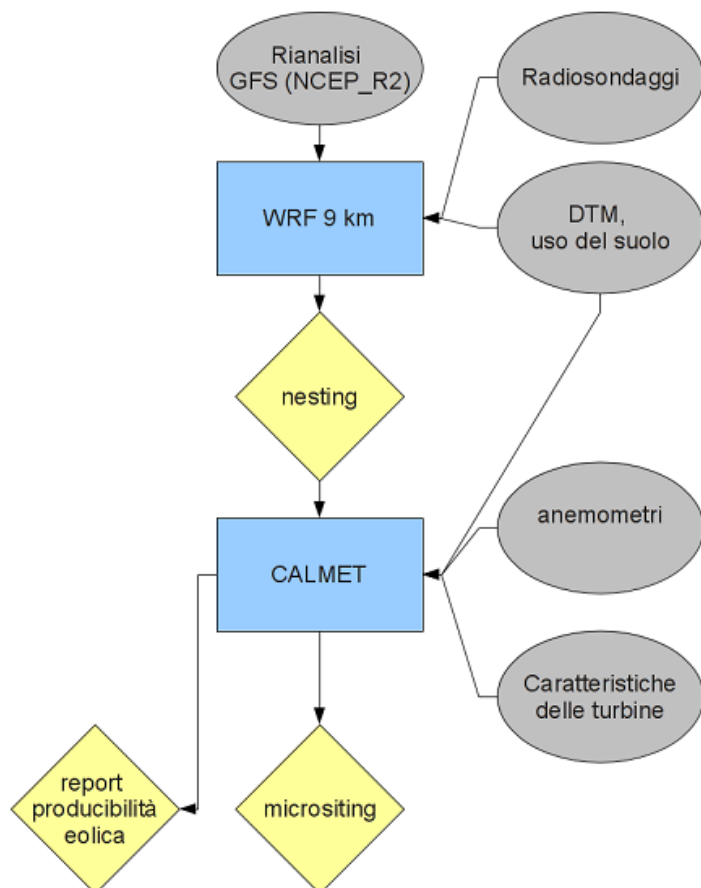
A seconda delle esigenze I risultati del modello possono essere espressi:

- in **formato grafico**
- in **formato** testo dove, con orizzonte temporale di 48 h e scansione temporale oraria viene salvato il valore di velocità del vento alle diverse quote disponibili, per il punto prescelto
- in **formato xml**, concordando in funzione delle esigenze la struttura del file di output richiesto

Il modello

Eolo-CISMA è strutturato in maniera tale da produrre il calcolo del potenziale eolico su tutta Italia combinando una catena di modelli di calcolo per l'atmosfera che assimilano sia i dati di grande scala (approccio top-down) che i dati misurati al suolo (approccio bottom-up).

La **catena modellistica** è basata su due software di pubblico dominio (WRF e CALMET) intorno ai quali sono stati costruiti gli specifici strumenti di pre e post-processing che ne permettono l'automatizzazione, eseguendo ogni mese la simulazione delle condizioni di ventosità sul territorio di tutta Italia, con riferimento al mese precedente.



Le previsioni sono effettuate tramite il modello numerico denominato WRF. Il **Weather Research and Forecasting model (WRF)** è stato sviluppato dal National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) e dal National Centers for Environmental Prediction (NCEP) e rappresenta ad oggi lo stato dell'arte della simulazione atmosferica applicata alla mesoscala. Frutto di una vasta collaborazione tra enti ed università statunitensi, il modello WRF si presta per innumerevoli applicazioni su porzioni di territorio estese da pochi metri fino a migliaia di chilometri.

Il modello, dopo la prima release avvenuta nel dicembre del 2000, viene continuamente aggiornato. Il modello WRF nel 2006 è divenuto il modello di riferimento presso il National Centre for Environmental Prediction (NCEP), la sezione del National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) incaricata di produrre output meteorologici.

Il modello è stato implementato e “customizzato” da **CISMA srl** per il dominio computazionale nazionale.

Il sistema WRF è essenzialmente costituito da:

- Equazioni di Navier-Stokes non idrostatiche di fluidi compressibili
- Sistema di coordinate verticali ibrido
- Schema radiativo a onda lunga e corta.
- Parametrizzazione fenomeni convettivi.
- Modello di interazione con la superficie.



Il modello inoltre prevede la possibilità di effettuare il **data assimilation**, cioè assimilare i dati disponibili attraverso le stazioni meteorologiche e i radar per poter meglio affinare in tempo reale le previsioni secondo le variazioni atmosferiche attuali.

Per la scala inferiore si è adottato il modello **CALMET**, che è mantenuto e distribuito da TRC Solutions. CALMET è in grado di assimilare i risultati orari della simulazione a scala maggiore e generare campi di vento ad una risoluzione spaziale orizzontale molto più elevata sull'area di interesse, con **frequenza oraria**.

I campi di vento così calcolati risultano consistenti con le **forzanti orografiche** locali.

Il modello CALMET assimila, oltre agli eventuali dati sopra citati, anche i **dati al suolo**, essenziali per una buona ricostruzione dei campi di vento. Il **calcolo dei profili di vento** viene eseguito secondo lo schema di similarità che fa dipendere il profilo verticale anche dalla stabilità atmosferica, ovvero il suo contenuto energetico turbolento.

Questo assicura anche che il campo di vento possa tenere conto dei diversi flussi radiativi dovuti all'insolazione, così come anche ai diversi flussi di calore al livello del terreno dovuti all'uso del suolo (es. aree abitate vs. coltivate).

L'output del modello CALMET è costituito da una mappatura con **griglia regolare quadrata di 1 km di lato e intervallo temporale di 1 ora**.





CENTRO DI **I**NGEGNERIA

E **S**VILUPPO DI **M**ODELLI PER L'**A**MBIENTE

c/o IDM - Südtirol
via Siemens 19 - 39100 Bolzano
+39 0471 094724 - 26
Fax +39 0471 094723

via Malpaga 8 - 38122 Trento
+39 0461 262264

info@cisma.it

www.cisma.it

www.cisma.it/meteo

