

Identificazione dei Modelli e Analisi dei Dati – Progetto

Giuseppe De Nicolao, Marco Capelletti

Descrizione dei dati:

I dati disponibili nel file csv per il seguente progetto coprono il periodo che va dall' 01:00:00 del 01-07-2009 alle 06:00:00 del 29-03-2011 e sono strutturati come segue:

- “*wp1*”: Produzione oraria di potenza del parco eolico considerato scalata tra 0 e 1;
- “*ws*”: Previsione oraria della velocità del vento disponibile per l'ora h-esima a partire da mezzanotte [m/s: 0, 14];
- “*wd*”: Previsione oraria della direzione del vento disponibile per l'ora h-esima a partire da mezzanotte [gradi: 0, 360];
- “*hors*”: Orizzonte temporale della previsione di velocità e direzione del vento a partire dalla mezzanotte del giorno considerato (esempio: *hors* = 13 corrisponde alla previsione di vento per le ore 13:00 a partire dalla mezzanotte e quindi 13 ore in avanti) [time: 0, 24].

Obiettivo:

Identificare un modello della produzione di potenza del parco eolico considerato e scrivere una funzione matlab in grado di restituire la previsione di potenza del parco eolico a partire da nuovi dati. Specificare i regressori che dovremo utilizzare in fase di test tra quelli presentati per la previsione della potenza da parte del vostro modello.

Per esempio:

$$\hat{Y} = P(ws)$$

Dove:

- $P(\cdot)$: modello identificato che restituisce la stima della potenza prodotta scalata tra 0 e 1 a partire dai regressori scelti;
- *ws*: previsione della velocità del vento [m/s].

La funzione andrà consegnata al termine del progetto.

I modelli verranno valutati basandosi sull'indice Root Mean Square Error (RMSE), così definito:

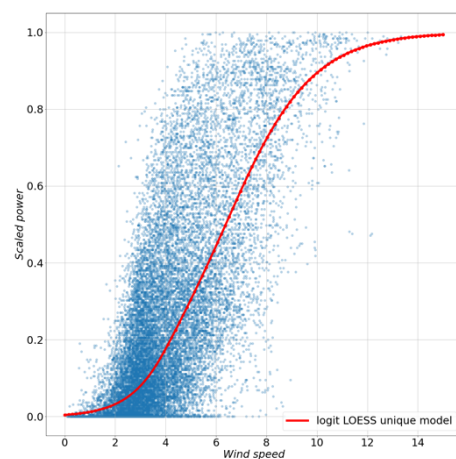
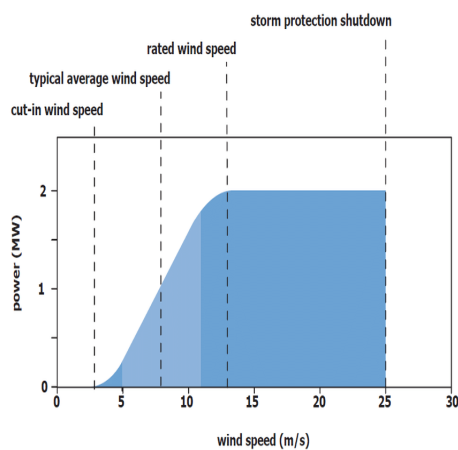
$$RMSE = \sqrt{\frac{SSR}{N}}$$

Dove:

- *SSR*: Sum of Squared Residuals;
- *N*: numero di dati.

Suggerimenti:

La potenza erogata da un parco eolico è, per motivi fisici, fortemente correlata (oltre che causata) dalla velocità del vento. Il legame ingresso-uscita che è possibile osservare prende il nome di “curva di potenza” e presenta una tipica forma fortemente non lineare a “esse” come presentato nelle seguenti figure:



Di conseguenza:

1. Il principale regressore da utilizzare nel modello è la previsione della velocità del vento “ws”;
2. È possibile cercare di linearizzare la dinamica dei dati applicando una funzione “logit” alla produzione di potenza “wp1” prima della fase di identificazione del modello:

$$\text{logit}(wp1) = \log\left(\frac{wp1}{1 - wp1}\right)$$

In seguito, si identifica il modello sulla variabile trasformata e in fase di previsione si torna alla produzione di potenza con la trasformazione inversa chiamata “expit”:

$$wp1 = \text{expit}(\text{logit}(wp1)) = \frac{e^{\text{logit}(wp1)}}{1 + e^{\text{logit}(wp1)}}$$