

# ANALISI PRELIMINARE PER LA CARATTERIZZAZIONE IDROLOGICA DEL BACINO DELL'ALCANTARA SECONDO IL MODELLO CN-NRCS

Francesco D'Asaro, Giovanni Grillone

Dipartimento di Ingegneria e Tecnologie Agro-Forestali, Università di Palermo

## Inquadramento della tematica

La conoscenza del regime di portata di un corso d'acqua costituisce la base per valutazioni di carattere eco-ambientale riguardanti in particolare la qualità delle acque, la sostenibilità della vita acquatica e la modellazione morfologica dell'alveo.

Se per una sezione del corso d'acqua di interesse sono disponibili i valori di portata per un esteso periodo di osservazione, si possiede non solo l'informazione del regime idrologico del bacino ma anche la base di dati necessaria per la messa a punto di un modello afflussi-deflussi che, una volta identificato, consentirà la stima del deflusso in qualsivoglia sezione della rete idrografica. Intendendo perseguire quest'ultimo scopo, il presente studio, utilizzando i dati di deflusso giornaliero ed i corrispondenti dati di precipitazione giornaliera, mira alla definizione di un semplice modello afflussi-deflussi basato su un solo parametro espressione sintetica della capacità di assorbimento del bacino.

## Obiettivi del lavoro

Con il presente lavoro si è voluto caratterizzare il processo di trasformazione afflussi-deflussi del bacino dell'Alcantara, a scala giornaliera, determinando i valori dell'unico parametro del modello Curve Number dell'NRCS (Natural Resources Conservation Service dell'U.S. Dept. of Agriculture) in corrispondenza di quattro sezioni di misura del Servizio Idrografico Regionale Siciliano: Alcantara ad Alcantara (569 Km<sup>2</sup>), Alcantara a Moio (356 Km<sup>2</sup>), Alcantara a S. Giacomo (25 Km<sup>2</sup>) e Flascio a Zarbata (31 Km<sup>2</sup>). La pluviometria è stata caratterizzata dalle piogge giornaliere registrate alle stazioni di Floresta, Roccella, Randazzo, Francavilla ed Alcantara. I dati idrologici hanno riguardato il periodo 1960-1999.

## Metodologia adottata

La trasformazione degli afflussi P nei deflussi Q, secondo il modello Curve Number dell'NRCS, è retta dalle seguenti relazioni:

$$\begin{array}{ll} Q = 0 & \text{per } P \leq \lambda S \\ Q = (P - \lambda S)^2 / [P + (1 - \lambda)S] & \text{per } P > \lambda S \end{array} \quad (1)$$

dove S (mm) è il valore della "ritenzione idrica potenziale" del suolo e ( $\lambda S$ ), con  $\lambda$  coefficiente minore di uno, è la perdita di pioggia per intercettazione ed invaso nelle piccole depressioni superficiali. Il coefficiente  $\lambda$ , posto usualmente pari a 0,20, è in realtà un termine di non facile determinazione e variabile con l'evento, oggetto di ricerca e di verifica anche concettuale. Al valore S, espresso in mm, costituente l'unico parametro del modello (per  $\lambda$ =costante) che caratterizza l'intero bacino in termini di assorbimento, viene sostituito il parametro adimensionale CN:

$$CN = 100 / (1 + S/S_0) \quad (2)$$

il quale, assumendo un valore di scala dell'unità di misura  $S_0 = 254$  mm, varia nel campo 0 (bacino perfettamente assorbente) – 100 (bacino impermeabile).

Nota una serie di eventi P, Q verificatisi in un bacino è allora possibile dalla (1) ricavare o, 1) la serie di valori S (o CN) corrispondenti o, 2) l'unico valore di S (o CN) che minimizza gli scarti (Q-Qstimato).

La procedura seguita per la determinazione dei valori di CN dell'intero bacino dell'Alcantara (Alcantara ad Alcantara) e dei sottobacini provvisti di misure, è stata la seguente:

- Calcolo della pioggia ragguagliata giornaliera sui bacini;
- Individuazione degli eventi di pioggia multigiornalieri (pioggia continua  $P_{giornaliera} > 2 \text{ mm}$ );
- Determinazione del deflusso base con un filtro di minimo ( $Q_{base}(t_i) = \min(Q(t_i), Q(t_{i-1}), Q(t_{i-2}), Q(t_{i-3}), \dots, Q(t_{i-k}))$ ) commisurato alla durata media delle recessioni ( $k=4$  [giorni] bacini maggiori;  $k=2$  bacini minori);
- Determinazione del deflusso superficiale,  $Q_s=Q-Q_{base}$ ;
- Controllo sincronia dei picchi di pioggia e portata al colmo (indice di qualità dell'informazione);
- Determinazione dei valori CN: a) relativi agli eventi storici ( $Q_s, P$ ), b) relativi agli eventi  $Q_{s_e}, P_e$  equiprobabili (ottenuti dall'ordinamento indipendente delle serie  $Q_s$  e  $P$ );
- Calcolo di CN a scala di bacino per minimizzazione della somma degli scarti ( $Q_s-Q_{s\_stimato}$ ).

### **Risultati dell'indagine**

Per ciascun bacino, i risultati delle analisi, considerando i valori di CN alla stregua di variabili casuali, sono stati espressi:

- in termini di distribuzione dei valori CN;
- da grafici CN(P) che mettono in evidenza la tendenza all'aumentare di P ad un valore asintotico di CN;
- da grafici CN(P) relativi alle coppie  $Q_{s_e}, P_e$ , equiprobabili;
- dal valore CN (CN "ottimo") dedotto per minimizzazione degli scarti ( $Q_s-Q_{s\_stimato}$ );
- dalla varianza dei valori CN rispetto ai valori asintotici o "ottimi"

In linea con la elevata permeabilità del bacino, i valori CN a scala di bacino (valori asintotico e "ottimi") hanno assunto valori contenuti nel campo 45 – 50. La variabilità del parametro CN, in termini di coefficiente di variazione, è risultata pari a circa 0.20.

### **CURRICULUM Francesco D'Asaro**

Professore Ordinario di "Idrologia Agraria e Sistemazioni Idraulico Forestali", svolge la sua attività didattica e di ricerca presso il Dipartimento di Ingegneria e Tecnologie Agro-forestali (ITAF) dell'Università di Palermo. Ricercatore nell'Istituto di Idraulica della facoltà di Ingegneria dell'Università di Palermo, ricopre il ruolo di professore Associato di "Idrologia forestale" e quindi di Ordinario presso l'Università della Basilicata sino al 1999. Responsabile di Progetti di ricerca locali e di interesse Nazionale, si occupa di argomenti di idrologia, sistemazioni idrauliche, erosione ed irrigazione.

