

PONTE SULLO STRETTO DI MESSINA



INTEGRAZIONI AL PROGETTO DEFINITIVO

EUROLINK S.C.p.A.

IMPREGILO S.p.A. (MANDATARIA)
 SOCIETÀ ITALIANA PER CONDOTTE D'ACQUA S.p.A. (MANDANTE)
 COOPERATIVA MURATORI E CEMENTISTI - C.M.C. DI RAVENNA SOC. COOP. A.R.L. (MANDANTE)
 SACYR S.A.U. (MANDANTE)
 ISHIKAWAJIMA - HARIMA HEAVY INDUSTRIES CO. LTD (MANDANTE)
 A.C.I. S.C.P.A. - CONSORZIO STABILE (MANDANTE)

	IL PROGETTISTA Dott. Ing. D. Spoglianti Ordine Ingegneri Milano n° A 20953	IL CONTRAENTE GENERALE Project Manager (Ing. P.P. Marcheselli)	STRETTO DI MESSINA Direttore Generale (Ing. G. Fiammenghi)	STRETTO DI MESSINA Amministratore Delegato (Dott. P. Ciucci)
	 Dott. Ing. E. Pagani Ordine Ingegneri Milano n° 15408			

Firmato digitalmente ai sensi dell' "Art. 21 del D.Lgs. 82/2005"

<i>Area tematica</i>	STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE
<i>Ente emittente</i>	MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE
<i>Autore dell'osservazione</i>	COMMISSIONE TECNICA VIA - VAS
<i>Riferimento richiesta</i>	INTEGRAZIONI ALLA RICHIESTA PROT. CTVA-2011-0004534 DEL 22/12/2011
<i>Titolo del documento</i>	RISPOSTA INTEGRAZIONE LATO CALABRIA ID20

CODICE

V I A C 0 2 0 - F 1

REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
F1	30/05/2012	EMISSIONE	P. FERRARI	M.SALOMONE	D.SPOGLIANTI

NOME DEL FILE: VIAC020_F1

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE LATO CALABRIA ID20		<i>Codice</i> VIAC020_F1.doc	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012

INDICE

INDICE		3
Integrazioni e chiarimenti al Gruppo Istruttore della Commissione Tecnica VIA - VAS		5
1 Premessa		5
2 Richiesta integrazione ID C20.....		6
2.1 Risposta integrazione VIAC020.....		6

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE LATO CALABRIA ID20		<i>Codice</i> VIAC020_F1.doc	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE LATO CALABRIA ID20		<i>Codice</i> VIA020_F1.doc	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012

Integrazioni e chiarimenti al Gruppo Istruttore della Commissione Tecnica VIA - VAS

1 Premessa

Il presente documento fornisce riscontro alle osservazioni e alla richiesta di integrazione avanzate dalla Commissione Tecnica di Valutazione di Impatto nell'ambito della Procedura di VIA Speciale (L.O. 141), ex D.Lgs. 163/2006 e ss.mm.ii., artt. 166 e 167, comma 5, e Verifica di Ottemperanza, ex artt. 166, comma 3, e 185, comma 4 e 5 in riferimento al Progetto Definitivo "Attraversamento stabile dello Stretto di Messina e dei collegamenti stradali e ferroviari sui versanti Calabria e Sicilia. In particolare, con riferimento alla Relazione Idrologica CB001_F0 e alla Componente "Ambiente Idrico, Acque superficiali", relativamente al Lato Calabria, il Ministero avanza la richiesta di chiarimenti ed integrazioni n. 20 che verrà sviluppata nel dettaglio al successivo paragrafo.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE LATO CALABRIA ID20		<i>Codice</i> VIAC020_F1.doc	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012

2 Richiesta integrazione ID C20

Ritenendo che l'assunzione di uniformità del coefficiente di deflusso sia semplicistica, in quanto non si tiene conto della variabilità di caratteristiche di suolo e permeabilità che i bacini hanno e che rendono i comportamenti dei singoli bacini diversi in termini di trasformazione degli afflussi in deflussi, si richiede di valutare la possibilità di considerare coefficienti di deflusso variabili, relativamente alla determinazione delle portate di piena di progetto. Inoltre, poiché il calcolo del CN è stato effettuato solo nella condizione di umidità antecedente l'evento intermedio (CNII) e non nella condizione più gravosa ma cautelativa (CNIII), eseguire il calcolo nella condizione più gravosa.

2.1 Risposta integrazione VIAC020

Il parametro CN è stato considerato con la sola funzione di indicatore della variabilità fisiografica dell'area in esame, a supporto della scelta del coefficiente di deflusso da applicare nell'espressione razionale. Il metodo SCS non è stato applicato direttamente in quanto poco significativo rispetto alle dimensioni e caratteristiche dei bacini considerati e poco cautelativo.

Per questa funzione indicatrice è più idoneo il dato di CN riferito alla condizione II (suolo non saturo), in quanto meglio descrittivo delle effettive caratteristiche dei suoli in rapporto alla capacità di infiltrazione.

La distribuzione spaziale dei CN sull'area in esame ha evidenziato, diversamente da quanto osservato nel settore siciliano, una sostanziale omogeneità fisiografica dei bacini, rappresentativa di un comportamento molto simile degli stessi rispetto ai fenomeni di intercettazione/infiltrazione delle precipitazioni.

Per questo motivo si è optato cautelativamente per la scelta di un unico valore maggiorante del coefficiente di deflusso. Esso non deriva infatti da calcoli eseguiti sui valori di CN nella condizione II e di conseguenza non sarebbe calcolabile nemmeno per la condizione III.

Lo stesso criterio era stato precedentemente assunto nello studio ANAS 2010 per il progetto DG 87 di ammodernamento del tratto di interesse dell'autostrada Salerno - Reggio Calabria.

Nel dettaglio si riporta qui di seguito la metodologia di analisi seguita per la definizione del coefficiente di deflusso di progetto.

Nella formazione del deflusso superficiale degli stati idrologici di piena, il tipo di suolo e di copertura vegetale influenzano sia la funzione di trattenuta (intercettazione), sia il controllo del

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE LATO CALABRIA ID20		<i>Codice</i> VIAC020_F1.doc	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012

tempo di concentrazione delle portate. Tale effetto viene preso in conto nei modelli di trasformazione afflussi-deflussi di più diffusa applicazione sintetizzandolo mediante due parametri idrologici principali, quali il parametro CN ed il coefficiente di deflusso.

CN è il *Runoff Curve Number*, coefficiente sperimentale che schematizza le caratteristiche idrologiche del bacino classificate secondo i criteri stabiliti dal U.S. Soil Conservation Service (Department of Agriculture). Il valore di tale coefficiente si ricava con riferimento ai parametri riportati nella Tabella 1, sulla base di valutazioni in merito alla classe di appartenenza del suolo, al tipo di copertura e destinazione d'uso del terreno e alle condizioni di umidità (contenuto d'acqua) del suolo in condizioni naturali.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE LATO CALABRIA ID20		<i>Codice</i> VIAC020_F1.doc	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012

Runoff Curve Numbers for Hydrologic Soil-Cover Complexes
(Antecedent Moisture Condition II, and $I_a * 0.2 S$)

<u>Land Use Description/Treatment/Hydrologic Condition</u>		<u>Hydrologic Soil Group</u>				
		<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>	
Residential:						
Average lot size	Average % Impervious					
1/8 acre or less	65	77	85	90	92	
1/4 acre	38	61	75	83	87	
1/3 acre	30	57	72	81	86	
1/2 acre	25	54	70	80	85	
1 acre	20	51	68	79	84	
Paved parking lots, roofs, driveways, etc.		98	98	98	98	
Streets and roads:						
paved with curbs and storm sewers		98	98	98	98	
gravel		76	85	89	91	
dirt		72	82	87	89	
Commercial and business area (85% impervious)		89	92	94	94	
Industrial districts (72% impervious)		81	88	91	93	
Open Spaces, lawns, parks, golf courses, cemeteries, etc.						
good condition: grass cover on 75% or more of the area		39	61	74	80	
fair condition: grass cover on 50% to 75% of the area		49	69	79	84	
Fallow	Straight row	77	86	91	94	
Row crops	Straight row	72	81	88	91	
	Straight row	67	78	85	89	
	Contoured	70	79	84	88	
	Contoured	65	75	82	86	
	Contoured & terraced	66	74	80	82	
	Contoured & terraced	62	71	78	81	
	Small grain	Straight row	65	76	84	88
			63	75	83	87
		Contoured	63	74	82	85
			61	75	81	84
	Contoured & terraced	61	72	79	82	
		59	70	78	81	
Close - seeded legumes 4/ or rotation meadow	Straight row	66	77	85	89	
	Straight row	58	72	81	85	
	Contoured	64	75	83	85	
	Contoured	55	69	78	83	
	Contoured & terraced	63	73	80	83	
	Contoured & terraced	51	67	76	80	
Pasture or range		68	79	86	89	
		49	69	79	84	
		39	61	74	80	
	Contoured	47	67	81	88	
	Contoured	6	35	70	79	
Meadow		30	58	71	78	
Woods or Forest land		45	66	77	83	
		36	60	73	79	
		25	55	70	77	
Farmsteads		59	74	82	86	

Tabella 1 - Valori del coefficiente CN (Rif. Mc Cuen - S.C.S. Method).

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE LATO CALABRIA ID20		<i>Codice</i> VIAC020_F1.doc	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012

Le classi di appartenenza del suolo nel metodo S.C.S. sono:

- A. Suoli ad alta permeabilità, costituiti da sabbie grossolane, silt calcarei non consolidati ed omogenei.
- B. Suoli a moderata permeabilità, costituiti da sabbie limose ed argillose.
- C. Suoli a medio-bassa permeabilità, costituiti da argille e limi, con contenuti organici.
- D. Suoli a bassa permeabilità, costituiti da argille plastiche, con livello piezometrico permanentemente alto.

L'Autorità di Bacino Regionale della Regione Calabria, nell'ambito della redazione del PAI, ha prodotto uno studio relativo alla permeabilità dei terreni, citato nel Progetto Esecutivo DG87/03 dell'ANAS, da cui si è estratta la Figura 1. Nei bacini più a Nord-Est e nelle zone montane risultano predominanti terreni a bassa permeabilità, mentre nelle altre aree sono presenti terreni con permeabilità da elevata a molto elevata.

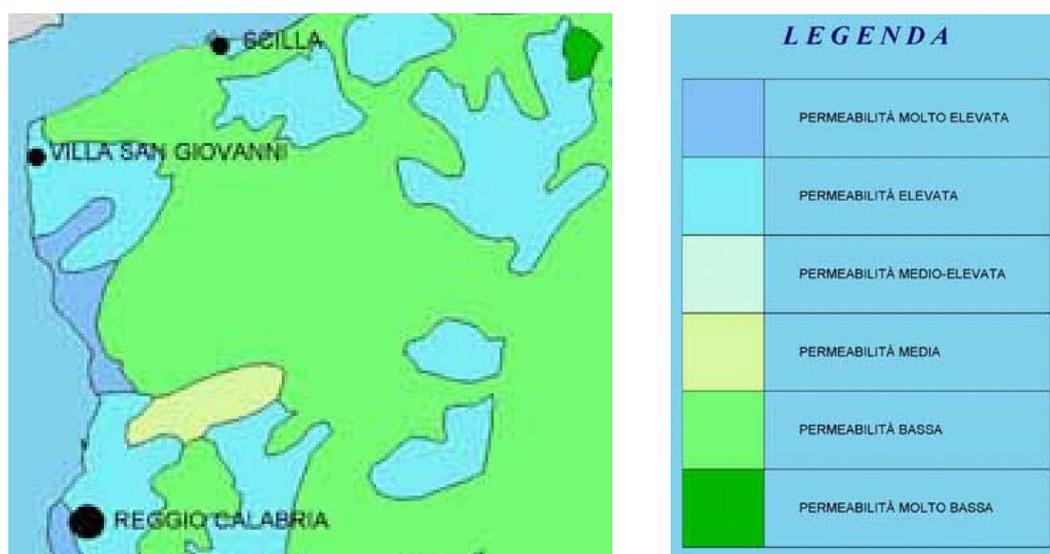


Figura 1 - Mappa della permeabilità dei suoli nell'area di interesse.

È stata realizzata una mappa georeferenziata del parametro CN nell'area di interesse, sulla base delle informazioni fornite dallo studio citato e della carta del Progetto CORINE per l'uso del suolo, prodotta dal Centro Cartografico della Regione Calabria. Considerando condizioni di umidità medie del terreno e classi di appartenenza B-C in funzione delle caratteristiche litologiche macroscopiche medie delle diverse zone, si perviene alla determinazione dei coefficienti CN per macroaree come raffigurato in Figura 2. Un valore medio rappresentativo per il singolo bacino è ottenibile come semplice media pesata sulle superfici.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
RISPOSTA INTEGRAZIONE LATO CALABRIA ID20	<i>Codice</i> VIAC020_F1.doc	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012

Assumendo che l'invaso per infiltrazione nel suolo in ogni istante sia proporzionale al valore massimo dello stesso e che la precipitazione efficace sia proporzionale all'afflusso meteorico, si ha la seguente equazione (USDA – SCS, 1986) per la definizione del volume netto di pioggia per unità di superficie R_o :

$$R_o \text{ [mm]} = (h - 0,2 S)^2 / (h + 0,8 S),$$

dove

h = precipitazione meteorica ragguagliata [mm];

S = valore massimo dell'invaso per infiltrazione [mm].

Il parametro S rappresenta la massima ritenzione del bacino, funzione del tipo e del grado di saturazione del terreno e dell'uso del suolo, ovvero di CN: $S = 25,4 \cdot (1000/CN - 10)$.

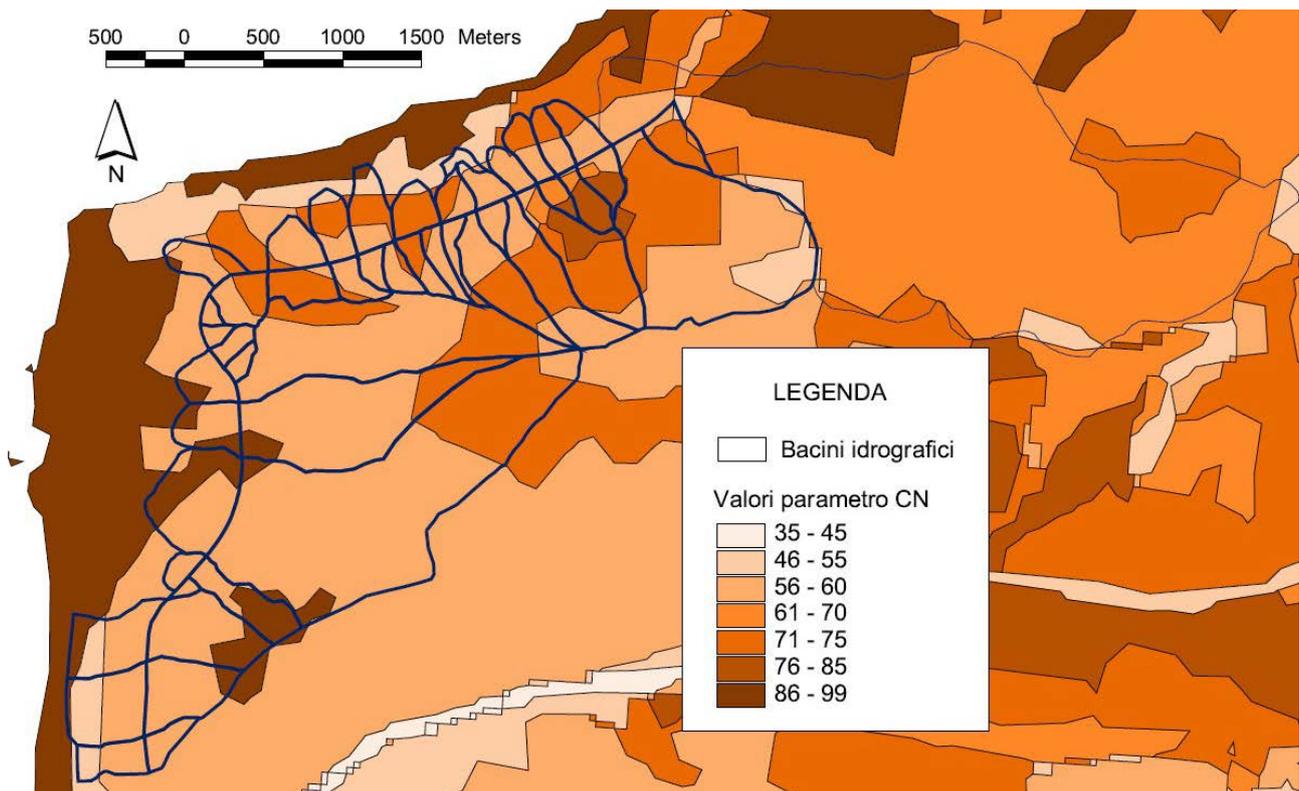


Figura 2 - Mappa del parametro CN nell'area di interesse.

La distribuzione del parametro CN tra i bacini in studio risulta significativamente uniforme, come si nota dal grafico di Figura 3, in cui essa è messa a confronto con l'omologa relativa al versante Sicilia. L'80% circa dei bacini in esame presenta un valore di CN compreso tra 60 e 70, mentre i rimanenti sono quasi completamente compresi tra 70 e 80. In Sicilia invece i valori sono

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE LATO CALABRIA ID20		<i>Codice</i> VIAC020_F1.doc	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012

mediamente più elevati, e presentano una distribuzione più varia: circa il 20% è compreso tra 60 e 70, il 40% tra 70 e 80 ed il 40% ha valori superiori (fino a 90).

Il coefficiente di deflusso ϕ rappresenta invece il rapporto tra l'afflusso netto effettivo, ovvero la porzione che si trasforma in deflusso superficiale alla sezione in esame, e quello complessivo. È possibile considerare una scomposizione del parametro in fattori rappresentativi dei diversi aspetti che governano il meccanismo di trasformazione afflussi-deflussi:

- il ragguglio della precipitazione alla superficie del bacino idrografico, per considerare distribuzioni di precipitazione non uniformi;
- il fattore di trattenuta del terreno c , funzione della capacità di assorbimento e intercettazione (rapporto tra l'altezza di pioggia netta e l'altezza di pioggia totale);
- il fattore di laminazione c_L , che dipende dalla capacità di invaso sulla superficie del bacino e nel reticolo idrografico dello stesso.

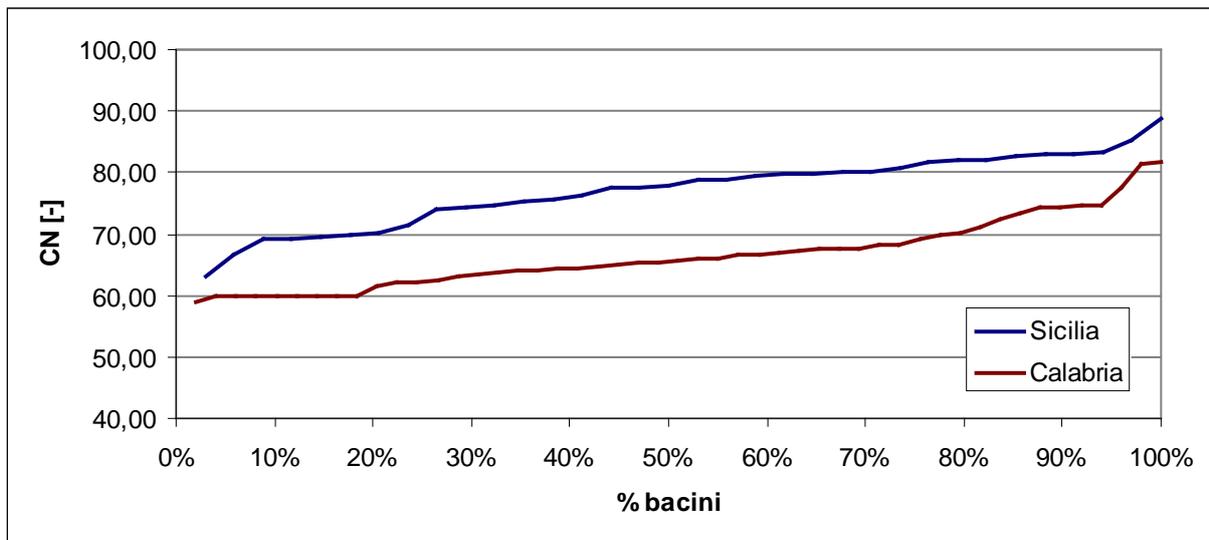


Figura 3 - Distribuzione del parametro CN tra i bacini in esame, per entrambi i versanti.

L'aspetto di ragguglio areale degli afflussi non è significativo per i bacini in esame, di estensione piuttosto modesta. Analogamente può essere trascurato il fattore c_L , in quanto la morfologia dei corpi idrici (elevata pendenza, scarsa ramificazione del reticolo) permette di escludere significativi fenomeni di laminazione delle piene. Il coefficiente di deflusso si identifica pertanto con quello di trattenuta.

Quest'ultimo risulta correlato al valore di CN, costituendo entrambi una descrizione sintetica dei medesimi aspetti di permeabilità e intercettazione. In particolare la variazione percentuale dei due

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
RISPOSTA INTEGRAZIONE LATO CALABRIA ID20	<i>Codice</i> VIAC020_F1.doc	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012

parametri risulta significativamente concorde, per cui ad una sostanziale uniformità di CN corrisponde un'analogia uniformità di $c = \phi$.

Nell'analisi idrologica del già citato Progetto Esecutivo DG87/03 per l'ammodernamento del tratto di interesse dell'autostrada Salerno - Reggio Calabria (ANAS, 2010), a seguito di analoghe considerazioni è stato assunto per tutti i bacini un **valore di ϕ costante e pari a 0,65, valore risultato cautelativo dal raffronto tra diverse metodologie di stima dell'afflusso netto**, e suffragato da alcune verifiche condotte utilizzando il metodo SCS per il calcolo del volume R_0 .

Anche nel presente progetto, per congruenza con le ipotesi progettuali già adottate in corrispondenza dei medesimi siti, si è quindi deciso di assumere la stessa ipotesi, attribuendo a tutti i bacini del versante Calabria un coefficiente di deflusso pari a **0,65**.