

ISTANZA DI VIA
(Artt. 23-24-25 del D. Lgs 152/2006 e ss.mm.ii.)
Integrazioni post osservazioni e pareri

COMMITTENTE

DIOMEDE srl
via Nairobi 40
00144 - Roma - RM
p.iva 15672691001



PROGETTISTI INCARICATI

Dott. Prof. Ing. Andrea Saba

Dott. Geol. Marco Pilia



PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA COLLEGATO ALLA RTN
Potenza nominale 92,6408 MWp

Località "Serra Taccori" - Comune di Uta (CA)

TITOLO ELABORATO

STUDIO IDRAULICO: RELAZIONE ILLUSTRATIVA

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO
01		Definitivo	Agosto 2023		RELAPROG027a
REV.		FASE PROGETTUALE	DATA	SCALA	IDENTIFICATORE

Ing. Andrea Saba Geol. Marco Pilia	Progetto di un impianto fotovoltaico a terra collegato alla RTN Potenza nominale 92,6408 MWp - Località Serra Taccori - Comune di Uta (CA) Studio idrologico e idraulico ai sensi dell'Art. 30ter, comma 6 - NTA PAI
---------------------------------------	--

Indice generale

1. - Introduzione.....	pag. 3
2. - Descrizione dell'area di interesse.....	pag. 3
3. - Obiettivo dello studio.....	pag. 5
4. - Applicazione del criterio di non significatività.....	pag. 5
4.1. - Generalità.....	pag. 5
4.2. - Valutazione della portata di piena dei bacini in esame.....	pag. 6
4.3. - Metodo razionale.....	pag. 7
4.3.1. - Il coefficiente di riduzione areale.....	pag. 7
4.3.2. - Il tempo di corrivazione.....	pag. 7
4.3.3. - Il coefficiente di deflusso Φ	pag. 8
4.4. - Metodo razionale con curva di possibilità pluviometrica TCEV.....	pag. 9
5. - Conclusioni.....	pag. 14

All. RELAPROG029a	Relazione illustrativa	pag. 2/14
----------------------	------------------------	-----------

1. - Introduzione

Il presente studio è stato sviluppato a corredo della Istanza VIA (Artt. 23-24-25 del D. Lgs 152/2006 e ss.mm.ii.) - Integrazioni post osservazioni e pareri.

2. - Descrizione dell'area di interesse

L'area di interesse è un terreno nel quale si intende realizzare un nuovo impianto fotovoltaico.

Il sito si trova a sud del Lago di Genna Is Abis, nel territorio comunale di Uta (Fig. 1).

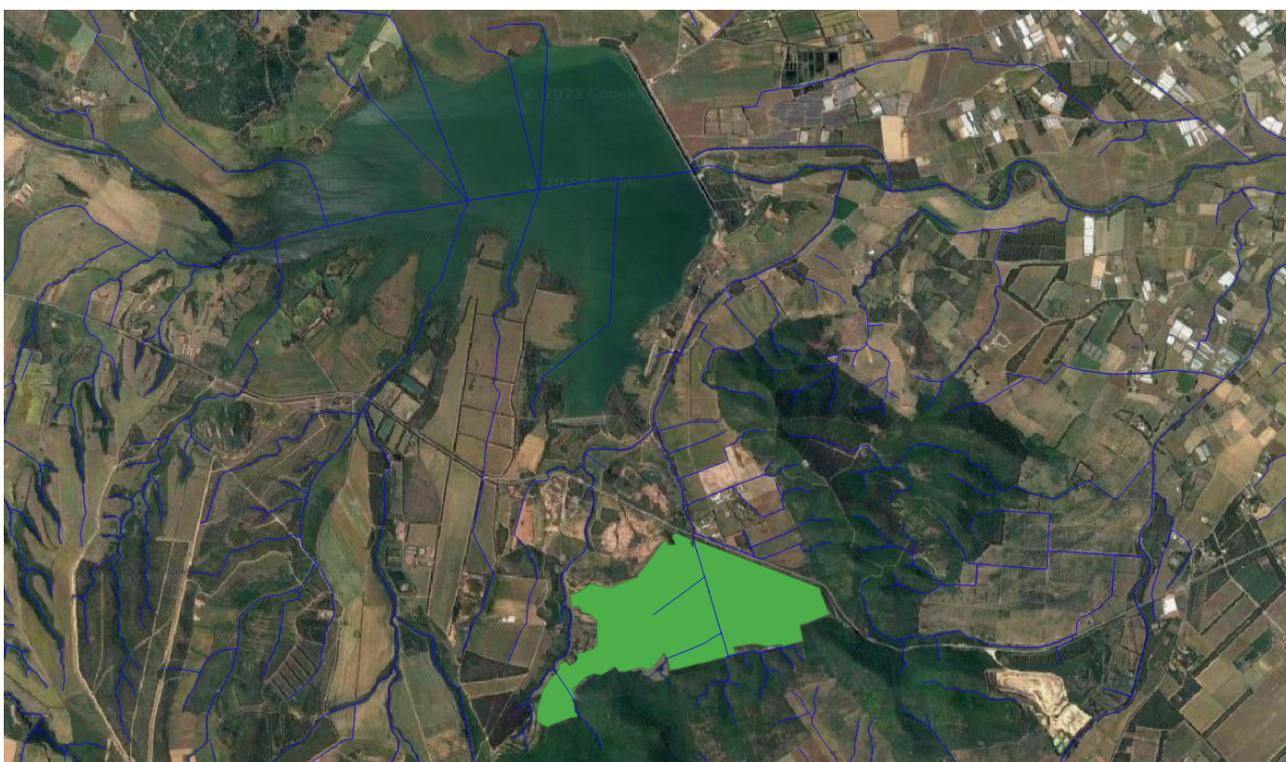


Figura 1 - Area di interesse dello studio

L'area è lambita dalla mappatura PAI vigente, ma è anche interessata dalla presenza di diverse aste fluviali (a loro volta emissarie di alte aste), non studiate dal punto di vista della loro pericolosità idraulica, per le quali vigono le norme di salvaguardia dettate dall'Art. 30 ter, comma 1, delle Norme Tecniche di Attuazione del Piano di Assetto Idrogeologico.

Ing. Andrea Saba Geol. Marco Pilia	Progetto di un impianto fotovoltaico a terra collegato alla RTN Potenza nominale 92,6408 MWp - Località Serra Taccori - Comune di Uta (CA) Studio idrologico e idraulico ai sensi dell'Art. 30ter, comma 6 - NTA PAI
---------------------------------------	--

In particolare, sono presenti 20 aste fluviali:

nome asta	ordine Horton Strahler	effimero
092090_FIUME_14525	1	SI
092090_FIUME_29059	1	SI
092090_FIUME_8396	2	SI
092090_FIUME_32754	1	SI
092090_FIUME_29809	1	SI
092090_FIUME_4654	2	SI
092090_FIUME_13761	3	SI
092090_FIUME_31351	1	SI
<u>092090_FIUME_13907</u>	3	SI
RIU SU OMINI MORTU	1	SI
092090_FIUME_19214	1	SI
RIU SU OMINI MORTU	2	SI
_FIUME_7495	1	SI
<u>RIU SU OMINI MORTU</u>	2	SI
RIU SU OMINI MORTU	3	NO
<u>092090_FIUME_12451</u>	1	SI
RIU SU OMINI MORTU	3	NO
<u>092090_FIUME_12217</u>	1	SI
RIU SU OMINI MORTU	3	NO
<u>092090_FIUME_33562</u>	1	SI

Sono riportate in grassetto le aste principali che verranno analizzate. La dimostrazione del carattere effimero di queste dimostrerà anche il carattere effimero di tutte quelle poste a monte.

All. RELAPROG029a	Relazione illustrativa	pag. 4/14
----------------------	------------------------	-----------

3. - Obiettivo dello studio

Lo studio è finalizzato al riconoscimento del carattere di elemento idrico effimero delle aste minori che afferiscono all'area di intervento.

Il riferimento normativo è l'Art. 30ter, comma 6 delle Norme di attuazione del PAI, che prevede:

L'Autorità di bacino provvede, con sola funzione ricognitiva, a pubblicare sul sito istituzionale la rappresentazione cartografica dell'ordine gerarchico di cui al comma 1, rispetto alla quale i Comuni possono presentare al Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino, motivate proposte, previa deliberazione del Consiglio Comunale, di correzione e/o integrazione del reticolo idrografico e/o di riclassificazione del suddetto ordine gerarchico, in presenza nel reticolo idrografico di documentati errori cartografici, di elementi idrici non significativi quali gli effimeri, di situazioni di carsismo, di canali adduttori e/o di bonifica disconnessi dal sistema idrografico nonché di canali afferenti a sistemi stagnali e lagunari e delle saline.

Si tratta quindi di verificare, per i corsi d'acqua in esame, il requisito per la loro classificazione quali "non significativi" ai sensi dell'Art. 30ter, comma 6 delle NTA del PAI, come meglio precisato nelle "Linee guida e indicazioni metodologiche per la corretta individuazione e rappresentazione cartografica del reticolo idrografico ai sensi dell'art.30 ter, comma 6 delle Norme di attuazione del PAI", all'Art. 2.3 - elementi idrici non significativi, punto A):

A) Bacini della zona occidentale idrologicamente omogenea delle Linee Guida del PAI

La condizione di non significatività, che consente la esclusione di un elemento già presente nello shp o la non inclusione di un elemento presente nella sola cartografia IGM 25-VS, è data dalla contestuale presenza delle seguenti caratteristiche, costituite da un bacino di superficie inferiore a 0,50 kmq e portate bicentennali inferiori a 7 mc/s da calcolare alla sezione di confluenza dell'elemento di valle e con tempo di corrivazione fornito dalla formula di Viparelli ($V=1$ m/s), con utilizzo del metodo TCEV/SCS con $CN(III)$ non inferiore a 95.

Le indicazioni fornite dalle Linee Guida risultano pertanto estremamente precise ed inequivocabili, e nel presente studio ne sarà data applicazione per il reticolo idrografico di interesse.

4. - Applicazione del criterio di non significatività

4.1. - Generalità

Il criterio di non significatività, già richiamato precedentemente, è formulato differentemente per i bacini orientali e occidentali.

Nelle Linee Guida allegate al Piano di Assetto Idrogeologico è riportata, a pag. 14, la definizione

delle zone Occidentali e Orientali, come riportato in Fig. 2.

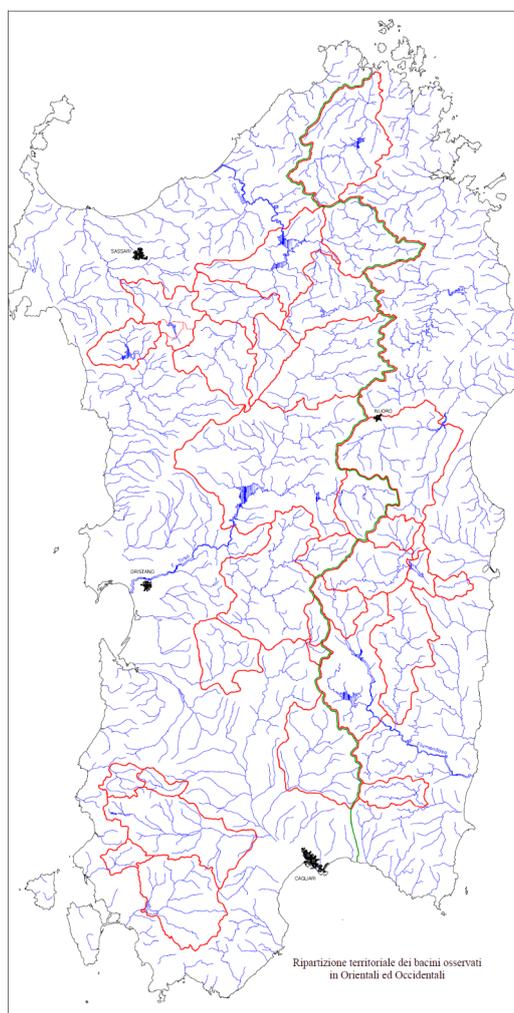


Figura 3 – Definizione delle zone Occidentale ed Orientale idrologicamente omogenee in base all'analisi Regionale condotta sui bacini evidenziati in rosso.

Figura 2 - Zone orientali e occidentali dei bacini della Sardegna (da Linee Guida PAI)

Dalla figura, si evince che i bacini in esame appartengono alla Zona Occidentale.

4.2. - Valutazione della portata di piena dei bacini in esame

Per l'applicazione del criterio di non significatività, si evidenzia innanzitutto le aste riportate in Tab. Errore: sorgente del riferimento non trovata presentano una superficie inferiore a 0.50 kmq.

Resta pertanto da calcolare la portata di piena bicentennale considerando alla sezione di confluenza

Ing. Andrea Saba Geol. Marco Pilia	Progetto di un impianto fotovoltaico a terra collegato alla RTN Potenza nominale 92,6408 MWp - Località Serra Taccori - Comune di Uta (CA) Studio idrologico e idraulico ai sensi dell'Art. 30ter, comma 6 - NTA PAI
---------------------------------------	--

dell'elemento di valle un tempo di corrivazione fornito dalla formula di Viparelli ($V=1$ m/s), con utilizzo del metodo TCEV/SCS con CN(III) non inferiore a 95.

A tal fine, sono stati considerati unicamente i tratti terminali di ogni gruppo di aste, ed in particolare i punti di immissione del Rio Figu (oltre al solo ramo 107005_FIUME_7242 valutato alla sua confluenza nel 107005_FIUME_22011), in quanto comprensivi dei tratti a monte.

I parametri descrittivi delle aste in esame sono riportati in Tab. 1.

Tabella 1 - Parametri descrittivi dei bacini in esame

Parametri descrittivi			
Bacino	S	L	V
	kmq	km	m/s
Rio Su Omini Mortu	0.21	0.50	1.000
Fiume 13907	0.18	0.56	1.000
Fiume 12451	0.31	1.03	1.000
Fiume 12217	0.23	0.42	1.000
Fiume 33562	0.29	0.63	1.000

4.3. - Metodo razionale

Il metodo razionale, impropriamente anche detto cinematico, fornisce la portata di piena tramite l'espressione:

$$Q = \Phi \text{ ARF S H} / (3.6 T_c) \quad (1)$$

nella quale Φ rappresenta l'aliquota di precipitazione che, in occasione della piena, scorre in superficie, ARF (Areal Reduction Factor - Coefficiente di Riduzione Areale) esprime il rapporto tra l'altezza di pioggia media su tutto il bacino e l'altezza di pioggia in un punto al suo interno, valutati a parità di durata e di tempo di ritorno, T_c è il tempo di corrivazione espresso in ore, S la superficie del bacino in kmq, H è l'altezza di precipitazione, in mm, che cade in un punto del bacino in una durata pari a T_c con l'assegnato Tempo di ritorno e Q la portata di piena in mc/s.

4.3.1. - Il coefficiente di riduzione areale

Il coefficiente di riduzione areale, per la specifica valutazione richiesta, è posto pari a 1.

4.3.2. - Il tempo di corrivazione

Il tempo di corrivazione T_c è stimato facendo riferimento all'espressione:

$$\text{Viparelli: } T_c V = L / (3.6 V) \quad (\text{considerando } V = 1 \text{ m/s}) \quad (2)$$

All. RELAPROG029a	Relazione illustrativa	pag. 7/14
----------------------	------------------------	-----------

Ing. Andrea Saba Geol. Marco Pilia	Progetto di un impianto fotovoltaico a terra collegato alla RTN Potenza nominale 92,6408 MWp - Località Serra Taccori - Comune di Uta (CA) Studio idrologico e idraulico ai sensi dell'Art. 30ter, comma 6 - NTA PAI
---------------------------------------	--

A questo tempo va aggiunto il tempo di accesso alla rete T_f , pari a

$$T_a = I_a / I_c \quad (3)$$

dove I_a sono le perdite iniziali e I_c l'intensità di pioggia critica, da ricercarsi ricorsivamente.

Applicando le espressioni precedenti si perviene ai valori riportati in Tab. 2.

Tabella 2 - Tempi di corrivazione

Tempo di corrivazione					
Bacino	Tr	i	TcV	Ta	Tc
	anni	mm/ora	ore	ore	ore
Rio Su Omini Mortu	50	150	0.14	0.02	0.16
Rio Su Omini Mortu	100	160	0.14	0.02	0.16
Rio Su Omini Mortu	200	171	0.14	0.02	0.16
Rio Su Omini Mortu	500	185	0.14	0.01	0.15
Fiume 13907	50	142	0.15	0.02	0.17
Fiume 13907	100	153	0.15	0.02	0.17
Fiume 13907	200	165	0.15	0.02	0.17
Fiume 13907	500	180	0.15	0.01	0.17
Fiume 12451	50	101	0.29	0.03	0.31
Fiume 12451	100	110	0.29	0.02	0.31
Fiume 12451	200	120	0.29	0.02	0.31
Fiume 12451	500	132	0.29	0.02	0.31
Fiume 12217	50	169	0.12	0.02	0.13
Fiume 12217	100	177	0.12	0.02	0.13
Fiume 12217	200	188	0.12	0.01	0.13
Fiume 12217	500	203	0.12	0.01	0.13
Fiume 33562	50	132	0.17	0.02	0.19
Fiume 33562	100	143	0.17	0.02	0.19
Fiume 33562	200	153	0.17	0.02	0.19
Fiume 33562	500	167	0.17	0.02	0.19

4.3.3. - Il coefficiente di deflusso Φ

Stima basata sul CN

Il CN rende conto della porzione di precipitazione meteorica che scorre effettivamente in superficie, al netto quindi delle perdite per infiltrazione, evaporazione e riempimento di depressioni superficiali, e il cui valore è compreso tra 0 (nessuno scorrimento in superficie) e 100 (totale assenza di perdite, tutta la pioggia si trasforma in scorrimento superficiale).

Il coefficiente Φ può essere stimato col metodo del Curve Number (CN) secondo cui vale:

$$\Phi = (H - IA)^2 / (H(H + S - IA)) \quad (4)$$

All. RELAPROG029a	Relazione illustrativa	pag. 8/14
----------------------	------------------------	-----------

Ing. Andrea Saba Geol. Marco Pilia	Progetto di un impianto fotovoltaico a terra collegato alla RTN Potenza nominale 92,6408 MWp - Località Serra Taccori - Comune di Uta (CA) Studio idrologico e idraulico ai sensi dell'Art. 30ter, comma 6 - NTA PAI
---------------------------------------	--

in cui:

- CN è un parametro il cui valore è legato alle caratteristiche del suolo e del suo uso superficiale
- $CN_{III} = (23 \cdot CN) / (10 + 0.13 \cdot CN)$ è una correzione di CN che tiene conto del fatto che il terreno era già in condizioni di maggiore umidità per effetto di precipitazioni precedenti
- H è l'altezza di precipitazione totale caduta per la durata pari a Tc (tempo di corrivazione)
- S è la massima perdita per infiltrazione data da $S = 254 (100/CN - 1)$
- IA rappresenta le perdite iniziali, poste pari a c S

Nella specifica valutazione richiesta in questa procedura, il parametro CN_{III} è fissato pari a 95 per tutti i bacini. I parametri per il calcolo delle perdite sono riportati in Tab. 3.

Tabella 3 - Valori del CN adottati

Curve Number				
Bacino	CN	CN usato	SS	c
			mm	
Rio Su Omini Mortu	95	95	13.37	0.2
Fiume 13907	95	95	13.37	0.2
Fiume 12451	95	95	13.37	0.2
Fiume 12217	95	95	13.37	0.2
Fiume 33562	95	95	13.37	0.2

4.4. - Metodo razionale con curva di possibilità pluviometrica TCEV

La curva di possibilità pluviometrica basata sulla distribuzione probabilistica TCEV è stata calibrata da Deidda-Piga-Sechi nel 1997 con l'espressione:

$$H = H_m(T_c) \text{ a } T_c^n \quad (5)$$

nella quale:

$$H_m(T_c) = 1.1287 H_g (T_c/24)^{-0.493+0.476 \log(H_g)} \quad (6)$$

con H_g dipendente dalla posizione geografica del bacino, mentre i parametri a ed n dipendono dalla sottozona di appartenenza:

per la sottozona I:

All. RELAPROG029a	Relazione illustrativa	pag. 9/14
----------------------	------------------------	-----------

$$a = 0.4642 + 1.0376 * \text{Log}(\text{Tr}) \quad (7)$$

$$n = -0.18488 + 0.22960 * \text{Log}(\text{Tr}) - 0.033216 * (\text{Log}(\text{Tr}))^2 \quad (\text{per } T_c < 1 \text{ ora}) \quad (8)$$

$$n = -0.01469 - 0.0078505 * \text{Log}(\text{Tr}) \quad (\text{per } T_c > 1 \text{ ora}) \quad (9)$$

per la sottozona II:

$$a = 0.43797 + 1.089 * \text{Log}(\text{Tr}) \quad (10)$$

$$n = -0.18722 + 0.24862 * \text{Log}(\text{Tr}) - 0.0336305 * (\text{Log}(\text{Tr}))^2 \quad (\text{per } T_c < 1 \text{ ora}) \quad (11)$$

$$n = -0.0063887 - 0.004542 * \text{Log}(\text{Tr}) \quad (\text{per } T_c > 1 \text{ ora}) \quad (12)$$

per la sottozona III:

$$a = 0.40926 + 1.1441 * \text{Log}(\text{Tr}) \quad (13)$$

$$n = -0.1906 + 0.264438 * \text{Log}(\text{Tr}) - 0.038969 * (\text{Log}(\text{Tr}))^2 \quad (\text{per } T_c < 1 \text{ ora}) \quad (14)$$

$$n = 0.014929 + 0.0071973 * \text{Log}(\text{Tr}) \quad (\text{per } T_c > 1 \text{ ora}) \quad (15)$$

Le sottozone sono riportate in Fig. 3, mentre il parametro Hg è riportato in Fig. 4.

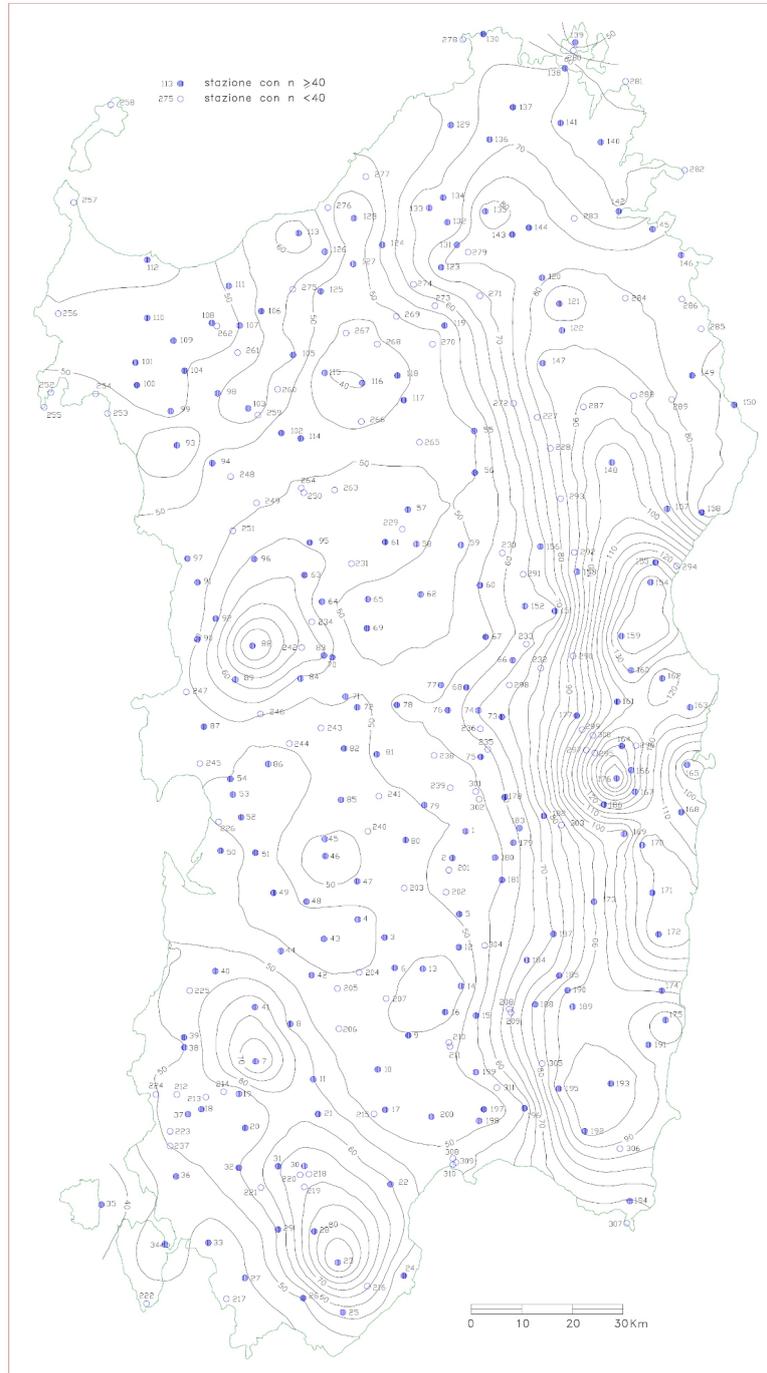


Figura 4 - Parametro Hg per l'applicazione della CPP basata su TCEV

Il parametro Hg nell'area è pari a 59 mm.

La portata di piena calcolata con questo metodo è riportata in Tab. 4.

Tabella 4 - Portata di piena calcolata col metodo razionale e CPP TCEV

Portata di piena col metodo razionale e CPP TCEV-PAI							
Bacino	Tr	SZ	Hg	Hcp	Htp	Φ	Qr,tcev(pai)
	anni		mm	mm	mm		mc/s
Rio Su Omini Mortu	50	2.000	59.000	20.630	20.63	0.50	3.77
Rio Su Omini Mortu	100	2.000	59.000	22.048	22.05	0.52	4.23
Rio Su Omini Mortu	200	2.000	59.000	23.479	23.48	0.54	4.71
Rio Su Omini Mortu	500	2.000	59.000	25.511	25.51	0.56	5.40
Fiume 13907	50	2.000	59.000	21.607	21.61	0.51	3.13
Fiume 13907	100	2.000	59.000	23.258	23.26	0.54	3.52
Fiume 13907	200	2.000	59.000	24.927	24.93	0.56	3.92
Fiume 13907	500	2.000	59.000	27.290	27.29	0.58	4.49
Fiume 12451	50	2.000	59.000	28.684	28.68	0.60	4.67
Fiume 12451	100	2.000	59.000	31.389	31.39	0.62	5.36
Fiume 12451	200	2.000	59.000	34.076	34.08	0.65	6.06
Fiume 12451	500	2.000	59.000	37.733	37.73	0.67	7.04
Fiume 12217	50	2.000	59.000	18.924	18.92	0.47	4.27
Fiume 12217	100	2.000	59.000	20.119	20.12	0.49	4.76
Fiume 12217	200	2.000	59.000	21.319	21.32	0.51	5.26
Fiume 12217	500	2.000	59.000	23.053	23.05	0.53	6.01
Fiume 33562	50	2.000	59.000	22.838	22.84	0.53	4.98
Fiume 33562	100	2.000	59.000	24.578	24.58	0.55	5.63
Fiume 33562	200	2.000	59.000	26.328	26.33	0.57	6.30
Fiume 33562	500	2.000	59.000	28.774	28.77	0.60	7.25

La portata di piena bicentenaria risulta quindi inferiore a 7.00 mc/s per tutti i bacini in esame.

Ing. Andrea Saba Geol. Marco Pilia	Progetto di un impianto fotovoltaico a terra collegato alla RTN Potenza nominale 92,6408 MWp - Località Serra Taccori - Comune di Uta (CA) Studio idrologico e idraulico ai sensi dell'Art. 30ter, comma 6 - NTA PAI
---------------------------------------	--

5. - Conclusioni

E' stata applicato il criterio di non significatività per i 5 aste principali che ne sottendono altre 12, con la dimostrazione che le 17 aste rientrano nella definizione di corso d'acqua effimero, e per i quali si richiede lo stralcio dal reticolo idrografico.

L'esito della procedura è sintetizzato nella Tav. 2.3 - Carta della pericolosità idraulica proposta, e reticolo idrografico stralciato.

Sinteticamente, l'area di interesse risulta interessata dalla fascia di salvaguardia del Rio Su Omini Mortu , di ordine 3 Horton-Strahler, per il quale la fascia di salvaguardia è profonda 50 m per lato.

All. RELAPROG029a	Relazione illustrativa	pag. 14/14
----------------------	------------------------	------------