

## Relazione idrologica e idraulica

Progetto Definitivo

Impianto agrivoltaico "F-CORTE"

Comune di Sassari (SS)

Località "Strada Vicinale La Corte-Campanedda"



| N. REV. | DESCRIZIONE | ELABORATO | CONTROLLATO         | APPROVATO         | IT/FTV/F-CORTE/PDF/A/RS/007-a   |
|---------|-------------|-----------|---------------------|-------------------|---|
| 0       | Emissione   | I.A.T.    | Asja Nurra 2 s.r.l. | G.F. – IAT s.r.l. | 17/04/2023<br>Corso Vittorio Emanuele II, 6<br>10123 Torino - Italia<br>asja.nurra@pec.it |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>COMMITTENTE</b><br>                                  | <b>OGGETTO</b><br>Impianto agrivoltaico "F-CORTE"<br><b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> | <b>COD. ELABORATO</b><br>IT/FTV/F-CORTE/PDF/A/RS/007-a |
|  <b>CONSULENZA<br/>E PROGETTI</b><br>www.iatprogetti.it | <b>TITOLO</b><br>RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA  | <b>PAGINA</b><br>1 di 35                               |

## INDICE

|            |  |           |
|------------|--|-----------|
| <b>1</b>   | <b>PREMESSA .....</b>  | <b>2</b>  |
| <b>2</b>   | <b>CRITERI DI DIMENSIONAMENTO DELLA RETE DI DRENAGGIO.....</b> | <b>3</b>  |
| <b>3</b>   | <b>CALCOLI IDROLOGICI .....</b>                                | <b>5</b>  |
| <b>3.1</b> | <b>Determinazione dell'altezza di pioggia critica .....</b>    | <b>11</b> |
| <b>3.2</b> | <b>Coefficiente di deflusso .....</b>                          | <b>12</b> |
| <b>3.3</b> | <b>Portate di piena bacini esterni all'impianto .....</b>      | <b>13</b> |
| <b>3.4</b> | <b>Portate di piena bacini interni all'impianto .....</b>      | <b>14</b> |
| <b>4</b>   | <b>CALCOLI IDRAULICI .....</b>                                 | <b>16</b> |

## ELENCO DIDASCALIE TABELLE

|   |    |
|---|----|
| Tabella 3.1: Caratteristiche morfologiche dei bacini..... | 8  |
| Tabella 3.2: Tempi di corrivazione dei bacini .....       | 8  |
| Tabella 3.3 – Tabella superfici scolanti.....             | 11 |
| Tabella 3.4: Portate di piena Bacino 1 .....              | 13 |
| Tabella 3.5: Portate di piena Bacino 2 .....              | 14 |
| Tabella 3.6: Portate di piena Bacino 3.....               | 14 |
| Tabella 3.7 – Tabella portate bacini.....                 | 15 |
| Tabella 4.1 - Tabella portate di verifica.....            | 1  |

## ELENCO DIDASCALIE FIGURE

|   |    |
|---|----|
| Figura 2.1 - Planimetrie con individuazione degli attraversamenti .....           | 4  |
| Figura 3.1 - Planimetrie con individuazione dei bacini .....                      | 7  |
| Figura 3.2 - Planimetrie con individuazione dei bacini interni all'impianto ..... | 9  |
| Figura 3.3 - Planimetrie con individuazione dei bacini interni su ortofoto .....  | 10 |
| Figura 4.1 - Planimetrie con individuazione dei tratti oggetto di verifica .....  | 17 |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>COMMITTENTE</b><br>                             | <b>OGGETTO</b><br>IMPIANTO AGRIVOLTAICO "F-CORTE"<br>PROGETTO DEFINITIVO | <b>COD. ELABORATO</b><br>IT/FTV/F-CORTE/PDF/A/RS/007-a |
| <br>CONSULENZA<br>E PROGETTI<br>www.iatprogetti.it | <b>TITOLO</b><br>RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA                        | <b>PAGINA</b><br>2 di 35                               |

## 1 PREMESSA

La Società Asja Nurra s.r.l., con sede legale a Torino in Corso Vittorio Emanuele II n. 6, intende realizzare un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile costituito da un impianto agrivoltaico con moduli installati su inseguitori solari monoassiali ubicato in Comune di Sassari (Provincia di Sassari) e denominato "F-Corte".

La centrale solare in progetto avrà una potenza complessiva AC di 26 MW, data dalla somma delle potenze nominali dei singoli inverter (potenza nominale lato DC pari a 32,07 MW<sub>P</sub>), e sarà costituito da n. 927 inseguitori monoassiali (*tracker* da n. 2x14 e n. 2x28 pannelli FV).

L'impianto sarà suddiviso in n.2 blocchi di potenza (sottocampi), ciascuno dei quali invierà l'energia prodotta alle cabine di conversione e trasformazione (*power station*) equipaggiate con inverter centralizzati c.c./c.a da 4,2/4,4 MW e n. 1 trasformatore elevatore da 4,2/4,4 MW. All'interno di suddette cabine si eleverà la tensione BT da 630 V, fornita in uscita dagli inverter, alla tensione di 36 kV per il successivo vettoriamento dell'energia al previsto punto di connessione.

Il presente elaborato, allegato al progetto definitivo, illustra i criteri di dimensionamento della prevista rete di regimentazione idrica.

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>COMMITTENTE</b><br>                          | <b>OGGETTO</b><br>IMPIANTO AGRIVOLTAICO "F-CORTE"<br>PROGETTO DEFINITIVO | <b>COD. ELABORATO</b><br>IT/FTV/F-CORTE/PDF/A/RS/007-a |
|  CONSULENZA<br>E PROGETTI<br>www.iatprogetti.it | <b>TITOLO</b><br>RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA                        | <b>PAGINA</b><br>3 di 35                               |

## 2 CRITERI DI DIMENSIONAMENTO DELLA RETE DI DRENAGGIO

L'allegato elaborato IT/FTV/F-CORTE/PDF/C/PLN/035-a - illustrante le sovrapposizioni tra le opere in progetto ed il reticolo idrografico regionale - evidenzia come la progettazione del sistema agrivoltaico abbia escluso dalle aree utili all'installazione degli inseguitori solari e allo sviluppo della viabilità di servizio i corpi idrici principali individuati dal DBGT 10k 2022 della Regione Sardegna, integrati dai corsi d'acqua individuati dalla cartografia ufficiale I.G.M. 1:25.000, in accordo con quanto previsto dalle disposizioni di cui all'art. 30ter delle Norme Tecniche di Attuazione del PAI e dell'art. 96 del R.D. 523 del 1904.

Per quanto attiene al tracciato dei cavidotti, l'allegato elaborato IT/FTV/F-CORTE/PDF/E/PLN/036-a riporta i "tipici" delle soluzioni progettuali previste per la risoluzione delle interferenze con reti di sottoservizi nonché con i corpi idrici attraversati. Al riguardo si precisa che l'attraversamento degli alvei naturali ed artificiali, e delle relative aree di pertinenza, da parte dei cavidotti è previsto a profondità compatibile con la dinamica fluviale, assicurando che tra fondo alveo e l'estradosso della condotta ci sia almeno un metro di ricoprimento, come espressamente richiesto dalle NTA del PAI.

Gli attraversamenti del reticolo idrografico regionale da parte dei cavidotti verranno realizzati mediante l'ausilio di tecnologia T.O.C. (trivellazione orizzontale controllata), in accordo con i criteri più sopra enunciati.

Il dimensionamento della rete di drenaggio delle acque meteoriche che defluiranno presso l'area di progetto è stato effettuato con il metodo cinematico per il calcolo dei deflussi meteorici applicato alla curva di possibilità pluviometrica ricavate utilizzando la distribuzione TCEV.

Dall'utilizzo del modello digitale del terreno, passo 10 m, fornito dal portale della Regione Sardegna, sono stati individuate n. 3 linee di deflusso delle acque meteoriche che intersecano l'impianto.

|  |  |   |
|--|--|---|
| <b>COMMITTENTE</b><br>                                  | <b>OGGETTO</b><br>IMPIANTO AGRIVOLTAICO "F-CORTE"<br>PROGETTO DEFINITIVO | <b>COD. ELABORATO</b><br>IT/FTV/F-CORTE/PDF/ARS/007-a |
|  <b>CONSULENZA<br/>E PROGETTI</b><br>www.iatprogetti.it | <b>TITOLO</b><br>RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA                        | <b>PAGINA</b><br>4 di 35                              |

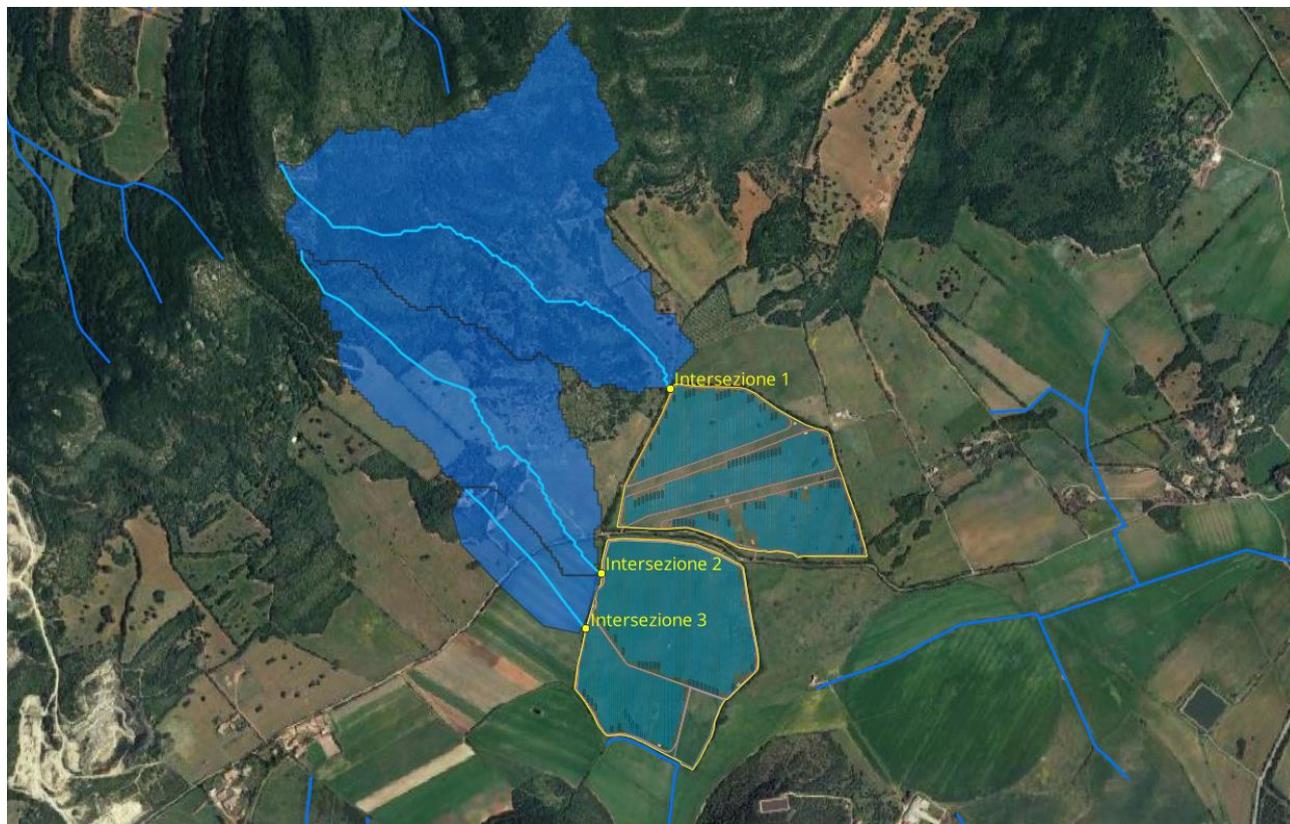


Figura 2.1 - Planimetrie con individuazione degli attraversamenti

**Intersezione 1:** Situata sulla parte nord dell'impianto; la portata viene raccolta nella canaletta di drenaggio esterna sul lato ovest dell'impianto. La portata viene convogliata all'esterno dell'impianto, mediante una tubazione di scarico, situata nel tratto terminale della canaletta di raccolta.

**Intersezioni 2 e 3:** Situate sul lato ovest dell'impianto, le portate vengono raccolte nella canaletta di drenaggio esterno e convogliate sull'elemento idrico situato a sud dell'impianto.

Alla rete di smaltimento delle acque meteoriche del sistema agrivoltaico sarà affidato il compito di limitare i ristagni idrici; con tali finalità, la rete è stata progettata per tempi di ritorno dei fenomeni di precipitazione intensa (TR) di 50 anni per le canalette e tubazioni di scarico interessate dalla raccolta delle acque meteoriche dei tre bacini esterni, e tempo di ritorno di 10 anni per la restante rete di raccolta.

La rete sarà costituita da canalette continue in terra, con pendenza minima dello 0,5%, con sezione trapezoidale, base 500 mm (larghezza), 1000 mm (altezza) e pendenza delle sponde 1/1; le portate saranno poi convogliate mediante tubazioni in cemento rotocompresso, diametro interno pari a 1000 mm o 1200 mm e pendenza 1%, di collegamento tra le canalette oppure ai corpi ricettori presenti nell'area.

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>COMMITTENTE</b><br>                                  | <b>OGGETTO</b><br>IMPIANTO AGRIVOLTAICO "F-CORTE"<br>PROGETTO DEFINITIVO | <b>COD. ELABORATO</b><br>IT/FTV/F-CORTE/PDF/A/RS/007-a |
|  <b>CONSULENZA<br/>E PROGETTI</b><br>www.iatprogetti.it | <b>TITOLO</b><br>RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA                        | <b>PAGINA</b><br>5 di 35                               |

### 3 CALCOLI IDROLOGICI

La portata sarà stimata simulando, mediante un modello deterministico a fondamento cinematico, il processo di trasformazione afflussi-deflussi che avviene nel bacino idrografico.

Le ipotesi di base del metodo sono:

- a) la formazione della piena è dovuta esclusivamente ad un fenomeno di trasferimento della massa liquida;
- b) ogni singola goccia di pioggia si muove sulla superficie del bacino seguendo un percorso immutabile che dipende soltanto dalla posizione in cui essa è caduta;
- c) la velocità di ogni singola goccia non è influenzata dalla presenza delle altre gocce, cioè ognuna scorre indipendentemente dalle altre;
- d) la portata defluente si ottiene sommando tra loro le portate elementari provenienti dalle singole aree del bacino che si presentano allo stesso istante nella sezione di chiusura.

La portata di massima piena che scaturisce dalle suddette ipotesi è fornita dalla relazione:

$$Q = \frac{1}{3,6} \cdot \psi \cdot \frac{h_{T_c}}{T_c} \cdot S \quad [\text{m}^3/\text{s}]$$

dove:

- $T_c$  = tempo di corrivazione [ore]
- $S$  = superficie del bacino [ $\text{km}^2$ ]
- $h_{T_c}$  = pioggia critica di durata  $T_c$  [mm]
- $\Psi$  = coefficiente di deflusso.

Lo ietogramma di progetto per la stima del coefficiente di afflusso è di tipo rettangolare, ovvero l'intensità della pioggia si suppone costante durante tutta la durata dell'evento meteorico. Questa ipotesi è applicabile al regime idrologico della Sardegna poiché le piogge presentano prevalentemente breve durata e alta intensità.

Il metodo cinematico solitamente ben si adatta alle stime di portata di piena dei piccoli bacini, fra i quali, con un criterio del tutto empirico possono essere classificati i bacini di estensione massima pari a qualche centinaio di  $\text{km}^2$ , mentre per bacini di maggiori dimensioni fornisce risultati che in genere risultano sovrastimati.

Il tempo di corrivazione  $t_c$  può essere stimato utilizzando varie formule esistenti in letteratura, ognuna applicabile in misura maggiore o minore a seconda delle caratteristiche del bacino.

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>COMMITTENTE</b><br>                                  | <b>OGGETTO</b><br>IMPIANTO AGRIVOLTAICO "F-CORTE"<br>PROGETTO DEFINITIVO | <b>COD. ELABORATO</b><br>IT/FTV/F-CORTE/PDF/A/RS/007-a |
|  <b>CONSULENZA<br/>E PROGETTI</b><br>www.iatprogetti.it | <b>TITOLO</b><br>RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA                        | <b>PAGINA</b><br>6 di 35                               |

In fase progettuale verrà adottato il valore di  $t_c$  più idoneo in relazione alle caratteristiche morfometriche del tipo di bacino in esame.

Per la determinazione del tempo di corrivazione  $T_c$  sono state utilizzate le formule sotto elencate:

- Formule di Ventura: 
$$T_c = 0.1272 \left( \frac{S}{i_m} \right)^{\frac{1}{2}} \quad [\text{ore}]$$

- Formula di Giandotti: 
$$T_c = \frac{4\sqrt{S} + 1.5L}{0.8\sqrt{(H_m - H_0)}} \quad [\text{ore}]$$

- Formula di Viparelli: 
$$T_c = \frac{L}{3.6V} \quad [\text{ore}]$$

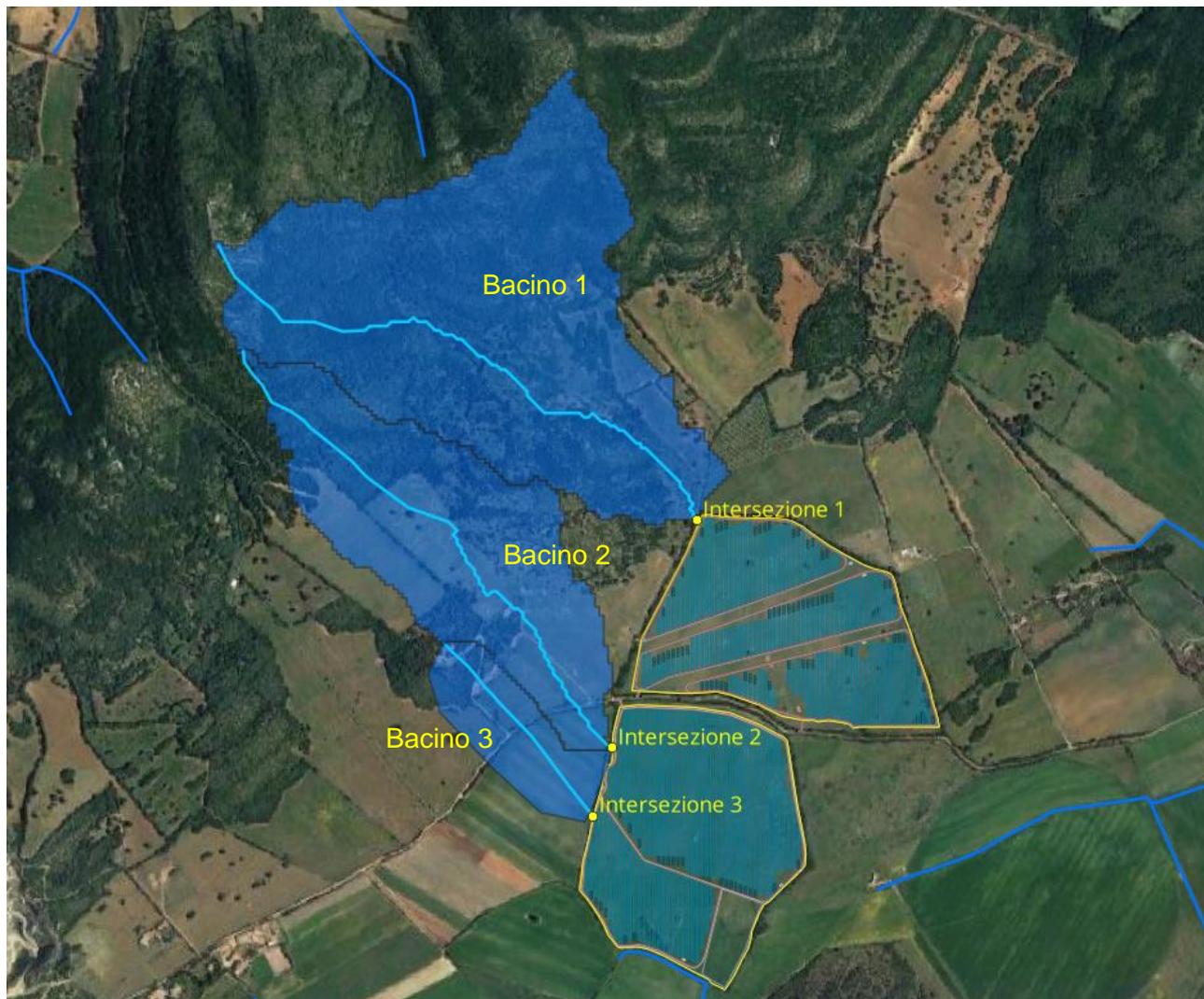
(dove  $V$  è la velocità media di scorrimento è stata imposta pari a 1.5 m/s)

- Formula di Pasini: 
$$T_c = \frac{0.108(SL)^{\frac{1}{3}}}{\sqrt{i_m}} \quad [\text{ore}]$$

- Formula VAPI 
$$T_c = 0.212 S^{0.231} \left( \frac{H_m}{i_m} \right)^{0.289} \quad [\text{ore}]$$

I bacini con la sezione di chiusura in corrispondenza delle intersezioni sono individuati nella figura di seguito riportata.

|  |  |   |
|--|--|---|
| <b>COMMITTENTE</b><br>                                  | <b>OGGETTO</b><br>IMPIANTO AGRIVOLTAICO "F-CORTE"<br>PROGETTO DEFINITIVO | <b>COD. ELABORATO</b><br>IT/FTV/F-CORTE/PDF/ARS/007-a |
|  <b>CONSULENZA<br/>E PROGETTI</b><br>www.iatprogetti.it | <b>TITOLO</b><br>RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA                        | <b>PAGINA</b><br>7 di 35                              |



*Figura 3.1 - Planimetrie con individuazione dei bacini*

Le caratteristiche morfologiche dei bacini di interesse sono di seguito indicate:

|   |  |   |
|---|--|---|
| <b>COMMITTENTE</b><br>                             | <b>OGGETTO</b><br>IMPIANTO AGRIVOLTAICO "F-CORTE"<br>PROGETTO DEFINITIVO | <b>COD. ELABORATO</b><br>IT/FTV/F-CORTE/PDF/ARS/007-a |
| <br>CONSULENZA<br>E PROGETTI<br>www.iatprogetti.it | <b>TITOLO</b><br>RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA                        | <b>PAGINA</b><br>8 di 35                              |

Tabella 3.1: Caratteristiche morfologiche dei bacini

| <b>CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE</b> |                         |                 |                 |                 |                 |
|-------------------------------------|-------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|                                     |                         | <b>BACINO 1</b> | <b>BACINO 2</b> | <b>BACINO 3</b> |                 |
| Superficie bacino                   | S=                      | 0.596           | 0.316           | 0.080           | km <sup>2</sup> |
| Altitudine massima                  | H <sub>MAX</sub> =      | 279.232         | 246.007         | 115.602         | m s.l.m.        |
| Altitudine minima                   | H <sub>0</sub> =        | 98.907          | 81.754          | 79.686          | m s.l.m.        |
| Altitudine media                    | H <sub>m</sub> =        | 168.856         | 125.394         | 88.795          | m s.l.m.        |
| Pendenza media del bacino drenante  | i <sub>VERSANTE</sub> = | 11.620          | 8.330           | 3.880           | %               |
| Lunghezza asta principale           | L=                      | 1.440           | 1.350           | 0.518           | km              |
| Pendenza media dell'asta principale | im=                     | 0.0260          | 0.0610          | 0.0320          |                 |

I valori ricavati pertanto sono i seguenti:

Tabella 3.2: Tempi di corrivazione dei bacini

| <b>TEMPO DI CORRIVAZIONE</b> |              |                 |                 |                 |
|------------------------------|--------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|                              |              | <b>BACINO 1</b> | <b>BACINO 2</b> | <b>BACINO 3</b> |
| SCS                          | [ore]        | 0.589           | 0.610           | 0.316           |
| Ventura                      | [ore]        | 0.609           | 0.289           | 0.202           |
| <b>Giandotti</b>             | <b>[ore]</b> | <b>0.784</b>    | <b>0.808</b>    | <b>0.792</b>    |
| Viparelli                    | [ore]        | 0.267           | 0.250           | 0.096           |
| Pasini                       | [ore]        | 0.637           | 0.329           | 0.209           |
| VAPI                         | [ore]        | 2.378           | 1.473           | 1.171           |

Per la determinazione dell'altezza critica è stato utilizzato il tempo di corrivazione ottenuto dalla formula di Giandotti.

|  |  |   |
|--|--|---|
| <b>COMMITTENTE</b><br>                                  | <b>OGGETTO</b><br>IMPIANTO AGRIVOLTAICO "F-CORTE"<br>PROGETTO DEFINITIVO | <b>COD. ELABORATO</b><br>IT/FTV/F-CORTE/PDF/ARS/007-a |
|  <b>CONSULENZA<br/>E PROGETTI</b><br>www.iatprogetti.it | <b>TITOLO</b><br>RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA                        | <b>PAGINA</b><br>9 di 35                              |

Sulla base delle pendenze del terreno e delle canalette in progetto sono stati inoltre individuati 10 diverse superfici scolanti all'interno del sistema agrivoltaico e individuate nelle figure sotto riportate:



Figura 3.2 - Planimetrie con individuazione dei bacini interni all'impianto

|  |  |   |
|--|--|---|
| <b>COMMITTENTE</b><br>                                  | <b>OGGETTO</b><br>IMPIANTO AGRIVOLTAICO "F-CORTE"<br>PROGETTO DEFINITIVO | <b>COD. ELABORATO</b><br>IT/FTV/F-CORTE/PDF/ARS/007-a |
|  <b>CONSULENZA<br/>E PROGETTI</b><br>www.iatprogetti.it | <b>TITOLO</b><br>RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA                        | <b>PAGINA</b><br>10 di 35                             |



Figura 3.3 - Planimetrie con individuazione dei bacini interni su ortofoto

|  |  |   |
|--|--|---|
| <b>COMMITTENTE</b><br>                                  | <b>OGGETTO</b><br>IMPIANTO AGRIVOLTAICO "F-CORTE"<br>PROGETTO DEFINITIVO | <b>COD. ELABORATO</b><br>IT/FTV/F-CORTE/PDF/ARS/007-a |
|  <b>CONSULENZA<br/>E PROGETTI</b><br>www.iatprogetti.it | <b>TITOLO</b><br>RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA                        | <b>PAGINA</b><br>11 di 35                             |

Tabella 3.3 – Tabella superfici scolanti

| Bacino interno | Superficie [mq] |
|----------------|-----------------|
| 1              | 15820           |
| 2              | 51580           |
| 3              | 18410           |
| 4              | 41020           |
| 5              | 13270           |
| 6              | 57710           |
| 7              | 73880           |
| 8              | 79310           |
| 9              | 41930           |
| 10             | 21490           |

L'evento di precipitazione considerato ai fini della verifica della rete di scarico delle acque meteoriche è dato da uno istogramma di durata T di 5 minuti (stimato come la somma del tempo di accesso in rete più il tempo di percorrenza della rete).

Sulla base della caratterizzazione dell'area è stato attribuito un coefficiente di afflusso pari a 0,5.

### 3.1 Determinazione dell'altezza di pioggia critica

Per quanto riguarda la determinazione dell'altezza di pioggia critica lorda  $h_{Tc}$  da utilizzare per l'applicazione della formula razionale si fa usualmente ricorso alle curve di possibilità pluviometrica ricavate utilizzando la distribuzione TCEV.

La pioggia lorda  $h$  viene ricavata dalla nota formula:

$$h(T_p) = a \cdot T_p^n$$

dove:

$$\begin{cases} a = a_1 \cdot a_2 \\ n = n_1 + n_2 \end{cases}$$

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>COMMITTENTE</b><br>                             | <b>OGGETTO</b><br>IMPIANTO AGRIVOLTAICO "F-CORTE"<br>PROGETTO DEFINITIVO | <b>COD. ELABORATO</b><br>IT/FTV/F-CORTE/PDF/A/RS/007-a |
| <br>CONSULENZA<br>E PROGETTI<br>www.iatprogetti.it | <b>TITOLO</b><br>RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA                        | <b>PAGINA</b><br>12 di 35                              |

| SZO         | Durata ≤ 1 ora   | Durata >1 ora                                    |
|-------------|--|--|
| Sottozona 1 | $a=0.46420+1.0376*\text{Log}(T)$                                   | $a=0.46420+1.0376*\text{Log}(T)$                 |
|             | $n=-0.18488+0.22960*\text{Log}(T)-3.3216*10^{-2}*\text{Log}^2(T)$  | $n=-1.0469*10^{-2}-7.8505*10^{-3}*\text{Log}(T)$ |
| Sottozona 2 | $a=0.43797+1.0890*\text{Log}(T)$                                   | $a=0.43797+1.0890*\text{Log}(T)$                 |
|             | $n=-0.18722+0.24862*\text{Log}(T)-3.36305*10^{-2}*\text{Log}^2(T)$ | $n=-6.3887*10^{-3}-4.5420*10^{-3}*\text{Log}(T)$ |
| Sottozona 3 | $a=0.40926+1.1441*\text{Log}(T)$                                   | $a=0.40926+1.1441*\text{Log}(T)$                 |
|             | $n=-0.19060+0.264438*\text{Log}(T)-3.8969*10^{-2}*\text{Log}^2(T)$ | $n=1.4929*10^{-2}+7.1973*10^{-3}*\text{Log}(T)$  |

I valori di  $a_1$  e  $n_1$  si determinano in funzione della pioggia indice giornaliera  $\mu_g$  data dalla media dei massimi annui di precipitazione giornaliera; tali valori sono stati calcolati per diverse zone della Sardegna secondo la carta delle Isoiete.

$$a_1 = \frac{\mu_g}{0,886 \cdot 24^{n_1}}$$

$$n_1 = -0,493 + 0,476 \cdot \log \mu_g$$

Per quanto riguarda  $a_2$  e  $n_2$  si determinano con relazioni differenti per tempi di ritorno TR maggiori o minori di 10 anni, per durate di pioggia  $T_p$  maggiori o minori di 1 ora e a seconda delle 3 sottozone omogenee (SZO) in cui è stata suddivisa la Sardegna1.

Le superfici scolanti che interessano l'area di intervento ricadono nella SZO 2. È stato utilizzato un coefficiente  $\mu_g$  pari a 47.

### 3.2 Coefficiente di deflusso

Per la stima delle perdite dei bacini esterni si è applicato il metodo del Curve Number (CN) indicato dal Soil Conservation Service (SCS, 1975, 1985) considerando la condizione più critica di umidità antecedente del suolo, ovvero corrispondente alla condizione AMC (Antecedent Moisture Condition) di tipo III, indicativa di un suolo saturo.

L'uso suolo è stato ricavato dalla carta regionale d'uso del suolo suddivisa in 72 classi, contenute in 4 livelli gerarchici, secondo l'impostazione della Corine Land Cover, società che ha redatto la carta per la Regione Sardegna.

L'altezza  $h_{n,r}$  di pioggia netta è stata pertanto calcolata secondo la seguente relazione (SCS):

---

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>COMMITTENTE</b><br>                             | <b>OGGETTO</b><br>IMPIANTO AGRIVOLTAICO "F-CORTE"<br>PROGETTO DEFINITIVO | <b>COD. ELABORATO</b><br>IT/FTV/F-CORTE/PDF/A/RS/007-a |
| <br>CONSULENZA<br>E PROGETTI<br>www.iatprogetti.it | <b>TITOLO</b><br>RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA                        | <b>PAGINA</b><br>13 di 35                              |

$$h_{n,r} = \frac{(h_{l,r}(\tau) - I_a)^2}{h_{l,r}(\tau) - I_a + S}$$

dove l'altezza ragguagliata delle perdite iniziali  $I_a$  ed il parametro  $S$ , sono forniti, in mm, dalle seguenti espressioni:

$$S = \frac{25400}{CN} - 254 \qquad I_a = 0.2S$$

Per i bacini esterni è stato adottato un coefficiente Curve Number III rispettivamente pari a:

Bacino 1: 77.04

Bacino 2: 79.67

Bacino 3: 87.69

### 3.3 Portate di piena bacini esterni all'impianto

Di seguito si riporta la tabella, riassuntiva dei risultati ottenuti col metodo cinematico:

#### **BACINO 1**

Tabella 3.4: Portate di piena Bacino 1

| Tempo di ritorno | Frattele | Coefficienti metodo TCEV |        |        |        | Pioggia lorda | Pioggia lorda ' | Pioggia netta | Coeff. di deflusso | Portata di progetto | contributo unitario |
|------------------|----------|--------------------------|--------|--------|--------|---------------|-----------------|---------------|--------------------|---------------------|---------------------|
|                  |          | a1                       | n1     | a2     | n2     |               |                 |               |                    |                     |                     |
| [anni]           |          |                          |        |        |        | [mm]          | [mm]            | [mm]          |                    | [m³/s]              | [m³/s]              |
| 50               | 0.980    | 20.2569                  | 0.3029 | 2.2881 | 0.1381 | 41.644        | 40.151          | 6.212         | 0.155              | 1.311               | 2.20                |
| 100              | 0.990    | 20.2569                  | 0.3029 | 2.6160 | 0.1755 | 47.181        | 45.489          | 8.685         | 0.191              | 1.834               | 3.08                |
| 200              | 0.995    | 20.2569                  | 0.3029 | 2.9438 | 0.2068 | 52.691        | 50.802          | 11.420        | 0.225              | 2.411               | 4.04                |
| 500              | 0.998    | 20.2569                  | 0.3029 | 3.3771 | 0.2388 | 59.980        | 57.829          | 15.393        | 0.266              | 3.250               | 5.45                |

|   |  |   |
|---|--|---|
| <b>COMMITTENTE</b><br>                             | <b>OGGETTO</b><br>IMPIANTO AGRIVOLTAICO "F-CORTE"<br>PROGETTO DEFINITIVO | <b>COD. ELABORATO</b><br>IT/FTV/F-CORTE/PDF/ARS/007-a |
| <br>CONSULENZA<br>E PROGETTI<br>www.iatprogetti.it | <b>TITOLO</b><br>RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA                        | <b>PAGINA</b><br>14 di 35                             |

## **BACINO 2**

Tabella 3.5: Portate di piena Bacino 2

| Tempo di ritorno<br>[anni] | Fratte | Coefficienti metodo TCEV |        |        |        | Pioggia lorda<br>[mm] | Pioggia lorda '<br>[mm] | Pioggia netta<br>[mm] | Coeff. di deflusso | Portata di progetto<br>[m³/s] | contribut o unitario<br>[m³/s] |
|----------------------------|--------|--------------------------|--------|--------|--------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------|-------------------------------|--------------------------------|
|                            |        | a1                       | n1     | a2     | n2     |                       |                         |                       |                    |                               |                                |
| 50                         | 0.980  | 20.2569                  | 0.3029 | 2.2881 | 0.1381 | 42.198                | 41.004                  | 8.468                 | 0.207              | 0.918                         | 2.91                           |
| 100                        | 0.990  | 20.2569                  | 0.3029 | 2.6160 | 0.1755 | 47.861                | 46.507                  | 11.440                | 0.246              | 1.241                         | 3.93                           |
| 200                        | 0.995  | 20.2569                  | 0.3029 | 2.9438 | 0.2068 | 53.502                | 51.987                  | 14.666                | 0.282              | 1.591                         | 5.04                           |
| 500                        | 0.998  | 20.2569                  | 0.3029 | 3.3771 | 0.2388 | 60.961                | 59.235                  | 19.274                | 0.325              | 2.091                         | 6.62                           |

## **BACINO 3**

Tabella 3.6: Portate di piena Bacino 3

| Tempo di ritorno<br>[anni] | Fratte | Coefficienti metodo TCEV |        |        |        | Pioggia lorda<br>[mm] | Pioggia lorda '<br>[mm] | Pioggia netta<br>[mm] | Coeff. di deflusso | Portata di progetto<br>[m³/s] | contribut o unitario<br>[m³/s] |
|----------------------------|--------|--------------------------|--------|--------|--------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------|-------------------------------|--------------------------------|
|                            |        | a1                       | n1     | a2     | n2     |                       |                         |                       |                    |                               |                                |
| 50                         | 0.980  | 20.2569                  | 0.3029 | 2.2881 | 0.1381 | 41.817                | 41.082                  | 16.560                | 0.403              | 0.468                         | 5.81                           |
| 100                        | 0.990  | 20.2569                  | 0.3029 | 2.6160 | 0.1755 | 47.392                | 46.560                  | 20.705                | 0.445              | 0.585                         | 7.26                           |
| 200                        | 0.995  | 20.2569                  | 0.3029 | 2.9438 | 0.2068 | 52.943                | 52.013                  | 25.012                | 0.481              | 0.706                         | 8.77                           |
| 500                        | 0.998  | 20.2569                  | 0.3029 | 3.3771 | 0.2388 | 60.285                | 59.226                  | 30.927                | 0.522              | 0.873                         | 10.85                          |

### **3.4 Portate di piena bacini interni all'impianto**

L'evento di precipitazione considerato ai fini della verifica della rete di scarico delle acque meteoriche è dato da uno istogramma di durata T di 5 minuti (stimato come la somma del tempo di accesso in rete più il tempo di percorrenza della rete).

Sulla base della caratterizzazione dell'area è stato attribuito un coefficiente di afflusso pari a 0,5

Nella tabella sotto riportata sono indicate le portate per ciascun bacino:

|  |  |   |
|--|--|---|
| <b>COMMITTENTE</b><br>                                  | <b>OGGETTO</b><br>IMPIANTO AGRIVOLTAICO "F-CORTE"<br>PROGETTO DEFINITIVO | <b>COD. ELABORATO</b><br>IT/FTV/F-CORTE/PDF/ARS/007-a |
|  <b>CONSULENZA<br/>E PROGETTI</b><br>www.iatprogetti.it | <b>TITOLO</b><br>RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA                        | <b>PAGINA</b><br>15 di 35                             |

*Tabella 3.7 – Tabella portate bacini*

| <b>Bacino</b> | <b>Superficie<br/>[mq]</b> | <b>Portata tempo di<br/>ritorno 10 anni<br/>[mc/s]</b> |
|---------------|----------------------------|--|
| <b>1</b>      | 15820                      | 0.359  |
| <b>2</b>      | 51580                      | 1.169  |
| <b>3</b>      | 18410                      | 0.417  |
| <b>4</b>      | 41020                      | 0.930  |
| <b>5</b>      | 13270                      | 0.301  |
| <b>6</b>      | 57710                      | 1.308  |
| <b>7</b>      | 73880                      | 1.675  |
| <b>8</b>      | 79310                      | 1.798  |
| <b>9</b>      | 41930                      | 0.950  |
| <b>10</b>     | 21490                      | 0.487  |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>COMMITTENTE</b><br>                                  | <b>OGGETTO</b><br>IMPIANTO AGRIVOLTAICO "F-CORTE"<br>PROGETTO DEFINITIVO | <b>COD. ELABORATO</b><br>IT/FTV/F-CORTE/PDF/A/RS/007-a |
|  <b>CONSULENZA<br/>E PROGETTI</b><br>www.iatprogetti.it | <b>TITOLO</b><br>RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA                        | <b>PAGINA</b><br>16 di 35                              |

#### 4 CALCOLI IDRAULICI

Per la verifica idraulica della rete sono stati individuati le superfici scolanti relativi a ciascun tratto della rete.

#### VERIFICA IDRAULICA A PELO LIBERO DELLE CANALETTE, DELLE TUBAZIONI E DEL GUADO

La verifica idraulica dei tratti a pelo libero in progetto è stata effettuata utilizzando la formula di Chezy-Bazin che assume la seguente formula:

$$Q = \chi \cdot A \cdot \sqrt{R \cdot i}$$

Dove:

- Q = portata (mc/s);
- A = sezione bagnata
- C = contorno bagnato
- R = raggio idraulico = A/C
- i = pendenza del collettore

$\chi$  = coefficiente di scabrezza calcolato come segue:

$$\chi = k_s \cdot R^{1/6} \quad \text{dove:}$$

$k_s$  = coefficiente di Strikler.

Nel caso particolare si è adottato un valore del coefficiente di Strikler pari a 40 per le canalette in terra ed un valore pari a 80 per le tubazioni in cemento in stato di esercizio.

Sono state verificati i tratti principali del sistema di canalette (quelli con portate maggiori) e le tubazioni di attraversamento e di scarico diametro interno 1000 mm e 1200 mm.

Si riporta di seguito una planimetria ed una tabella con indicazione dei tratti oggetto di verifica.

Le canalette sono realizzate in terra, sezione trapezoidale con base 500 mm, altezza 1000 mm, pendenza delle sponde 1/1 e pendenza longitudinale minima del 0,5%.

|  |  |   |
|--|--|---|
| <b>COMMITTENTE</b><br>                                  | <b>OGGETTO</b><br>IMPIANTO AGRIVOLTAICO "F-CORTE"<br>PROGETTO DEFINITIVO | <b>COD. ELABORATO</b><br>IT/FTV/F-CORTE/PDF/ARS/007-a |
|  <b>CONSULENZA<br/>E PROGETTI</b><br>www.iatprogetti.it | <b>TITOLO</b><br>RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA                        | <b>PAGINA</b><br>17 di 35                             |

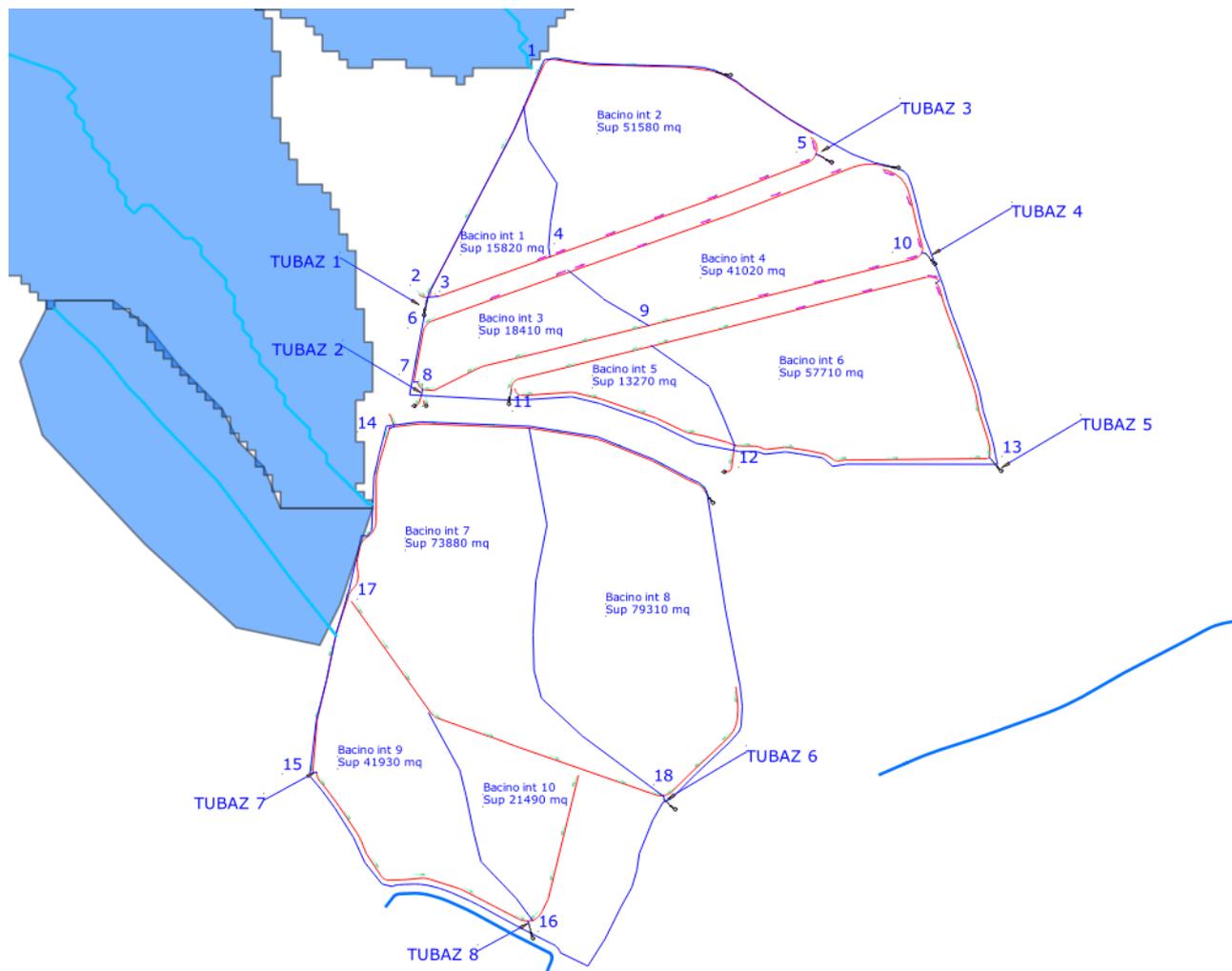


Figura 4.1 - Planimetrie con individuazione dei tratti oggetto di verifica

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>COMMITTENTE</b><br> | <b>OGGETTO</b><br>Impianto agrivoltaico "F-CORTE"<br><b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> | <b>COD. ELABORATO</b><br>IT/FTV/F-CORTE/PDF/A/RS/007-a |
| <br>www.iatprogetti.it | <b>TITOLO</b><br>RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA  | <b>PAGINA</b><br>1 di 35                               |

Tabella 4.1 - Tabella portate di verifica

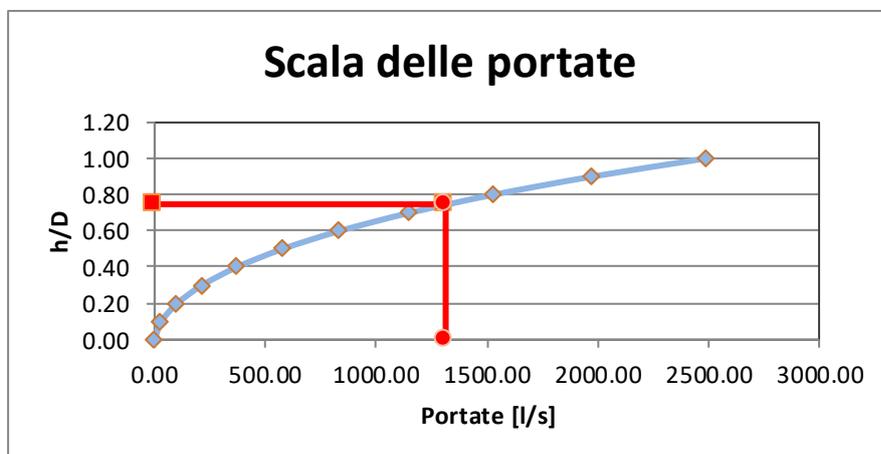
| Canaletta o tubazione         | Superfici raccolte                                 | Tempo di ritorno [anni] | Portata [mc/s] | Caratteristiche geometriche                                 |
|-------------------------------|--|-------------------------|----------------|---|
| <b>Canaletta tratto 1-2</b>   | Bacino esterno 1                                   | 50                      | 1.311          | Sezione trapezia B= 500 m H= 1000 mm<br>Pendenza sponde 1/1 |
| <b>Canaletta tratto 6-7</b>   | Bacino esterno 1                                   | 50                      | 1.311          | Sezione trapezia B= 500 m H= 1000 mm<br>Pendenza sponde 1/1 |
| <b>Canaletta tratto 4-5</b>   | Bacino int 2                                       | 10                      | 1.169          | Sezione trapezia B= 500 m H= 1000 mm<br>Pendenza sponde 1/1 |
| <b>Canaletta tratto 9-10</b>  | Bacino int 4                                       | 10                      | 0.930          | Sezione trapezia B= 500 m H= 1000 mm<br>Pendenza sponde 1/1 |
| <b>Canaletta tratto 12-13</b> | Bacino int 6                                       | 10                      | 1.308          | Sezione trapezia B= 500 m H= 1000 mm<br>Pendenza sponde 1/1 |
| <b>Canaletta tratto 14-15</b> | Bacino esterno 2 + Bacino esterno 3                | 50                      | 1.386          | Sezione trapezia B= 500 m H= 1000 mm<br>Pendenza sponde 1/1 |
| <b>Canaletta tratto 15-16</b> | Bacino esterno 2 + Bacino esterno 3 + Bacino int 9 | 50                      | 2.336          | Sezione trapezia B= 500 m H= 1000 mm<br>Pendenza sponde 1/1 |
| <b>Canaletta tratto 17-18</b> | Bacino int 9                                       | 10                      | 0.950          | Sezione trapezia B= 500 m H= 1000 mm<br>Pendenza sponde 1/1 |
| <b>Tubazione 1</b>            | Bacino esterno 1 + Bacino int 1                    | 50                      | 1.670          | Tubazione in cemento diametro 1000 mm                       |
| <b>Tubazione 2</b>            | Bacino esterno 1 + Bacino int 1 + Bacino int 3     | 50                      | 2.087          | Tubazione in cemento diametro 1000 mm                       |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>COMMITTENTE</b><br>   | <b>OGGETTO</b><br>Impianto agrivoltaico "F-CORTE"<br><b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> | <b>COD. ELABORATO</b><br>IT/FTV/F-CORTE/PDF/A/RS/007-a |
| <br>CONSULENZA<br>E PROGETTI<br><a href="http://www.iatprogetti.it">www.iatprogetti.it</a> | <b>TITOLO</b><br>RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA  | <b>PAGINA</b><br>2 di 35                               |

|                    |  |    |       |                                       |
|--------------------|--|----|-------|---------------------------------------|
| <b>Tubazione 3</b> | Bacino int 2   | 10 | 1.169 | Tubazione in cemento diametro 1000 mm |
| <b>Tubazione 5</b> | Bacino int 6   | 10 | 1.308 | Tubazione in cemento diametro 1000 mm |
| <b>Tubazione 6</b> | Bacino int 7 + Bacino int 8  | 10 | 3.473 | Tubazione in cemento diametro 1200 mm |
| <b>Tubazione 7</b> | Bacino esterno 2 + Bacino esterno 3                                | 50 | 1.386 | Tubazione in cemento diametro 1000 mm |
| <b>Tubazione 8</b> | Bacino esterno 2 + Bacino esterno 3 + Bacino int 9 + Bacino int 10 | 50 | 2.823 | Tubazione in cemento diametro 1200 mm |

|  |  |   |
|--|--|---|
| <b>COMMITTENTE</b><br>                          | <b>OGGETTO</b><br>Impianto agrivoltaico "F-CORTE"<br><b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> | <b>COD. ELABORATO</b><br>IT/FTV/F-CORTE/PDF/ARS/007-a |
|  CONSULENZA<br>E PROGETTI<br>www.iatprogetti.it | <b>TITOLO</b><br>RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA  | <b>PAGINA</b><br>1 di 35                              |

| TRATTO 1-2   |                     |       |       |        |         |         |               |
|--|---------------------|-------|-------|--------|---------|---------|---------------|
| <b>Materiale canaletta</b>                                       |                     |       |       |        | Terra   |         |               |
| <b>BASE [mm]</b>   |                     |       |       |        | 500     |         |               |
| <b>Coefficiente di scabrezza di Strikler [m<sup>1/3</sup>/s]</b> |                     |       |       |        | 40      |         |               |
| <b>Pendenza sponde</b>   |                     |       |       |        | 1       |         |               |
| <b>Pendenza [m/m]</b>  |                     |       |       |        | 0.005   |         |               |
| h  | A [m <sup>2</sup> ] | B [m] | R [m] | $\chi$ | Q [l/s] | V [m/s] | % Riempimento |
| 0.74   | 0.92                | 2.60  | 0.36  | 33.66  | 1311.00 | 1.42    | 61.62         |



Legenda:

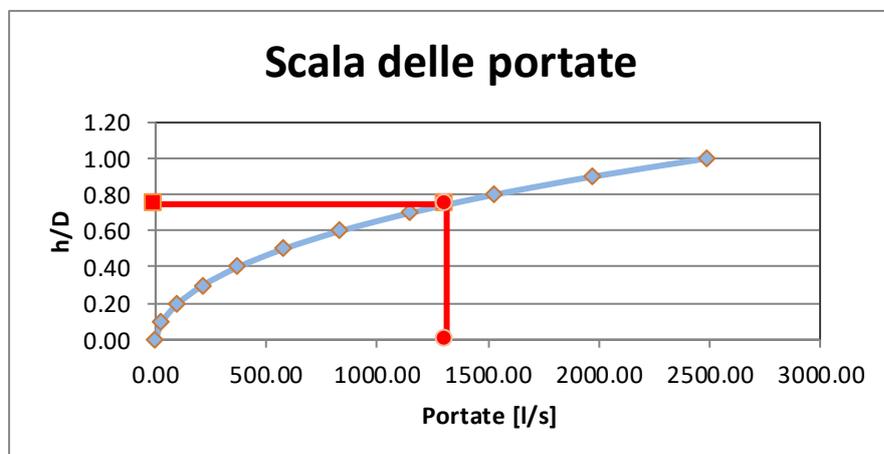
|                                 |
|---------------------------------|
| h: altezza idrica               |
| A: area bagnata                 |
| B: contorno bagnato             |
| R: raggio idraulico             |
| $\chi$ : coefficiente scabrezza |
| Q: portata                      |
| V: velocità                     |

Scala delle portate

| h    | A [m <sup>2</sup> ] | B [m] | R [m] | $\chi$ | Q [l/s] | V [m/s] | % Riempimento |
|------|---------------------|-------|-------|--------|---------|---------|---------------|
| 0.00 | 0.00                | 0.50  | 0.00  | 0.00   | 0.00    | 0.00    | 0.00          |
| 0.10 | 0.06                | 0.78  | 0.08  | 26.07  | 30.62   | 0.51    | 4.00          |
| 0.20 | 0.14                | 1.07  | 0.13  | 28.52  | 102.33  | 0.73    | 9.33          |
| 0.30 | 0.24                | 1.35  | 0.18  | 30.00  | 214.78  | 0.89    | 16.00         |
| 0.40 | 0.36                | 1.63  | 0.22  | 31.09  | 371.83  | 1.03    | 24.00         |
| 0.50 | 0.50                | 1.91  | 0.26  | 31.98  | 577.88  | 1.16    | 33.33         |
| 0.60 | 0.66                | 2.20  | 0.30  | 32.73  | 837.32  | 1.27    | 44.00         |
| 0.70 | 0.84                | 2.48  | 0.34  | 33.40  | 1154.48 | 1.37    | 56.00         |
| 0.80 | 1.04                | 2.76  | 0.38  | 33.99  | 1533.58 | 1.47    | 69.33         |
| 0.90 | 1.26                | 3.05  | 0.41  | 34.53  | 1978.71 | 1.57    | 84.00         |
| 1.00 | 1.50                | 3.33  | 0.45  | 35.02  | 2493.85 | 1.66    | 100.00        |

|  |  |   |
|--|--|---|
| <b>COMMITTENTE</b><br>                          | <b>OGGETTO</b><br>Impianto agrivoltaico "F-CORTE"<br><b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> | <b>COD. ELABORATO</b><br>IT/FTV/F-CORTE/PDF/ARS/007-a |
|  CONSULENZA<br>E PROGETTI<br>www.iatprogetti.it | <b>TITOLO</b><br>RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA  | <b>PAGINA</b><br>2 di 35                              |

| TRATTO 6-7   |                     |       |       |        |         |         |               |
|--|---------------------|-------|-------|--------|---------|---------|---------------|
| <b>Materiale canaletta</b>                                       |                     |       |       |        | Terra   |         |               |
| <b>BASE [mm]</b>   |                     |       |       |        | 500     |         |               |
| <b>Coefficiente di scabrezza di Strikler [m<sup>1/3</sup>/s]</b> |                     |       |       |        | 40      |         |               |
| <b>Pendenza sponde</b>   |                     |       |       |        | 1       |         |               |
| <b>Pendenza [m/m]</b>  |                     |       |       |        | 0.005   |         |               |
| h  | A [m <sup>2</sup> ] | B [m] | R [m] | $\chi$ | Q [l/s] | V [m/s] | % Riempimento |
| 0.74   | 0.92                | 2.60  | 0.36  | 33.66  | 1311.00 | 1.42    | 61.62         |



Legenda:

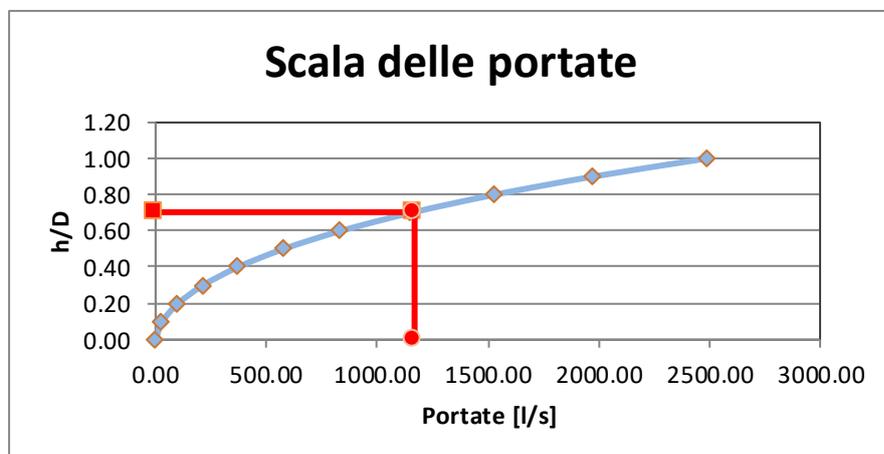
|                                 |
|---------------------------------|
| h: altezza idrica               |
| A: area bagnata                 |
| B: contorno bagnato             |
| R: raggio idraulico             |
| $\chi$ : coefficiente scabrezza |
| Q: portata                      |
| V: velocità                     |

Scala delle portate

| h    | A [m <sup>2</sup> ] | B [m] | R [m] | $\chi$ | Q [l/s] | V [m/s] | % Riempimento |
|------|---------------------|-------|-------|--------|---------|---------|---------------|
| 0.00 | 0.00                | 0.50  | 0.00  | 0.00   | 0.00    | 0.00    | 0.00          |
| 0.10 | 0.06                | 0.78  | 0.08  | 26.07  | 30.62   | 0.51    | 4.00          |
| 0.20 | 0.14                | 1.07  | 0.13  | 28.52  | 102.33  | 0.73    | 9.33          |
| 0.30 | 0.24                | 1.35  | 0.18  | 30.00  | 214.78  | 0.89    | 16.00         |
| 0.40 | 0.36                | 1.63  | 0.22  | 31.09  | 371.83  | 1.03    | 24.00         |
| 0.50 | 0.50                | 1.91  | 0.26  | 31.98  | 577.88  | 1.16    | 33.33         |
| 0.60 | 0.66                | 2.20  | 0.30  | 32.73  | 837.32  | 1.27    | 44.00         |
| 0.70 | 0.84                | 2.48  | 0.34  | 33.40  | 1154.48 | 1.37    | 56.00         |
| 0.80 | 1.04                | 2.76  | 0.38  | 33.99  | 1533.58 | 1.47    | 69.33         |
| 0.90 | 1.26                | 3.05  | 0.41  | 34.53  | 1978.71 | 1.57    | 84.00         |
| 1.00 | 1.50                | 3.33  | 0.45  | 35.02  | 2493.85 | 1.66    | 100.00        |

|  |  |   |
|--|--|---|
| <b>COMMITTENTE</b><br>                          | <b>OGGETTO</b><br>Impianto agrivoltaico "F-CORTE"<br><b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> | <b>COD. ELABORATO</b><br>IT/FTV/F-CORTE/PDF/ARS/007-a |
|  CONSULENZA<br>E PROGETTI<br>www.iatprogetti.it | <b>TITOLO</b><br>RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA  | <b>PAGINA</b><br>3 di 35                              |

| TRATTO 4-5   |                     |       |       |        |         |         |               |
|--|---------------------|-------|-------|--------|---------|---------|---------------|
| <b>Materiale canaletta</b>                                       |                     |       |       |        | Terra   |         |               |
| <b>BASE [mm]</b>   |                     |       |       |        | 500     |         |               |
| <b>Coefficiente di scabrezza di Strikler [m<sup>1/3</sup>/s]</b> |                     |       |       |        | 40      |         |               |
| <b>Pendenza sponde</b>   |                     |       |       |        | 1       |         |               |
| <b>Pendenza [m/m]</b>  |                     |       |       |        | 0.005   |         |               |
| h  | A [m <sup>2</sup> ] | B [m] | R [m] | $\chi$ | Q [l/s] | V [m/s] | % Riempimento |
| 0.70   | 0.85                | 2.49  | 0.34  | 33.42  | 1169.00 | 1.38    | 56.53         |



Legenda:

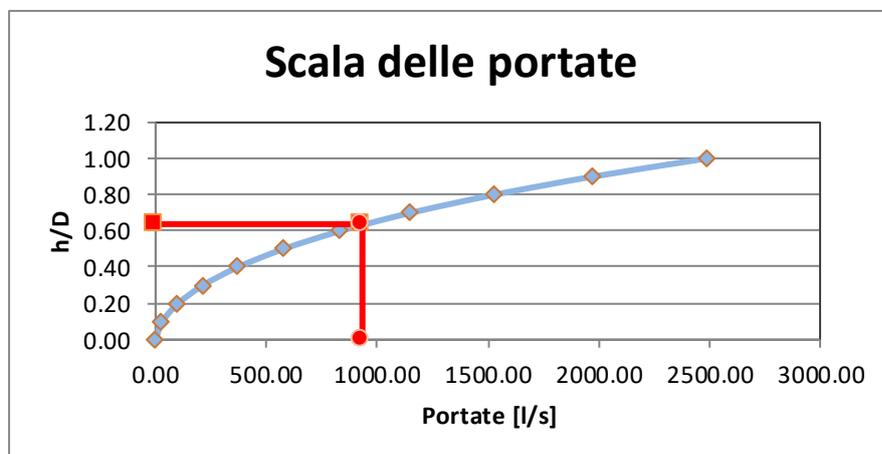
|                                 |
|---------------------------------|
| h: altezza idrica               |
| A: area bagnata                 |
| B: contorno bagnato             |
| R: raggio idraulico             |
| $\chi$ : coefficiente scabrezza |
| Q: portata                      |
| V: velocità                     |

Scala delle portate

| h    | A [m <sup>2</sup> ] | B [m] | R [m] | $\chi$ | Q [l/s] | V [m/s] | % Riempimento |
|------|---------------------|-------|-------|--------|---------|---------|---------------|
| 0.00 | 0.00                | 0.50  | 0.00  | 0.00   | 0.00    | 0.00    | 0.00          |
| 0.10 | 0.06                | 0.78  | 0.08  | 26.07  | 30.62   | 0.51    | 4.00          |
| 0.20 | 0.14                | 1.07  | 0.13  | 28.52  | 102.33  | 0.73    | 9.33          |
| 0.30 | 0.24                | 1.35  | 0.18  | 30.00  | 214.78  | 0.89    | 16.00         |
| 0.40 | 0.36                | 1.63  | 0.22  | 31.09  | 371.83  | 1.03    | 24.00         |
| 0.50 | 0.50                | 1.91  | 0.26  | 31.98  | 577.88  | 1.16    | 33.33         |
| 0.60 | 0.66                | 2.20  | 0.30  | 32.73  | 837.32  | 1.27    | 44.00         |
| 0.70 | 0.84                | 2.48  | 0.34  | 33.40  | 1154.48 | 1.37    | 56.00         |
| 0.80 | 1.04                | 2.76  | 0.38  | 33.99  | 1533.58 | 1.47    | 69.33         |
| 0.90 | 1.26                | 3.05  | 0.41  | 34.53  | 1978.71 | 1.57    | 84.00         |
| 1.00 | 1.50                | 3.33  | 0.45  | 35.02  | 2493.85 | 1.66    | 100.00        |

|  |  |   |
|--|--|---|
| <b>COMMITTENTE</b><br>                          | <b>OGGETTO</b><br>Impianto agrivoltaico "F-CORTE"<br><b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> | <b>COD. ELABORATO</b><br>IT/FTV/F-CORTE/PDF/ARS/007-a |
|  CONSULENZA<br>E PROGETTI<br>www.iatprogetti.it | <b>TITOLO</b><br>RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA  | <b>PAGINA</b><br>4 di 35                              |

| TRATTO 9-10  |                     |       |       |        |         |         |               |
|--|---------------------|-------|-------|--------|---------|---------|---------------|
| <b>Materiale canaletta</b>                                       |                     |       |       |        | Terra   |         |               |
| <b>BASE [mm]</b>   |                     |       |       |        | 500     |         |               |
| <b>Coefficiente di scabrezza di Strikler [m<sup>1/3</sup>/s]</b> |                     |       |       |        | 40      |         |               |
| <b>Pendenza sponde</b>   |                     |       |       |        | 1       |         |               |
| <b>Pendenza [m/m]</b>  |                     |       |       |        | 0.005   |         |               |
| h  | A [m <sup>2</sup> ] | B [m] | R [m] | $\chi$ | Q [l/s] | V [m/s] | % Riempimento |
| 0.63   | 0.71                | 2.29  | 0.31  | 32.95  | 930.00  | 1.30    | 47.61         |



Legenda:

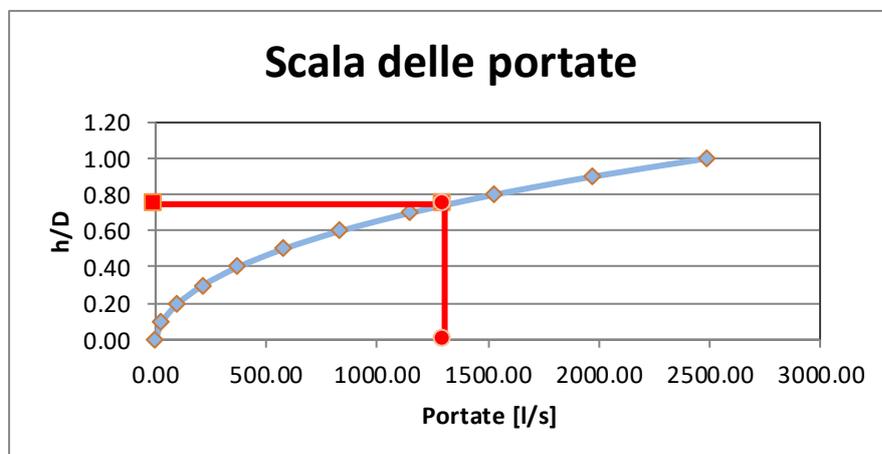
|                                 |
|---------------------------------|
| h: altezza idrica               |
| A: area bagnata                 |
| B: contorno bagnato             |
| R: raggio idraulico             |
| $\chi$ : coefficiente scabrezza |
| Q: portata                      |
| V: velocità                     |

Scala delle portate

| h    | A [m <sup>2</sup> ] | B [m] | R [m] | $\chi$ | Q [l/s] | V [m/s] | % Riempimento |
|------|---------------------|-------|-------|--------|---------|---------|---------------|
| 0.00 | 0.00                | 0.50  | 0.00  | 0.00   | 0.00    | 0.00    | 0.00          |
| 0.10 | 0.06                | 0.78  | 0.08  | 26.07  | 30.62   | 0.51    | 4.00          |
| 0.20 | 0.14                | 1.07  | 0.13  | 28.52  | 102.33  | 0.73    | 9.33          |
| 0.30 | 0.24                | 1.35  | 0.18  | 30.00  | 214.78  | 0.89    | 16.00         |
| 0.40 | 0.36                | 1.63  | 0.22  | 31.09  | 371.83  | 1.03    | 24.00         |
| 0.50 | 0.50                | 1.91  | 0.26  | 31.98  | 577.88  | 1.16    | 33.33         |
| 0.60 | 0.66                | 2.20  | 0.30  | 32.73  | 837.32  | 1.27    | 44.00         |
| 0.70 | 0.84                | 2.48  | 0.34  | 33.40  | 1154.48 | 1.37    | 56.00         |
| 0.80 | 1.04                | 2.76  | 0.38  | 33.99  | 1533.58 | 1.47    | 69.33         |
| 0.90 | 1.26                | 3.05  | 0.41  | 34.53  | 1978.71 | 1.57    | 84.00         |
| 1.00 | 1.50                | 3.33  | 0.45  | 35.02  | 2493.85 | 1.66    | 100.00        |

|  |  |   |
|--|--|---|
| <b>COMMITTENTE</b><br>                          | <b>OGGETTO</b><br>Impianto agrivoltaico "F-CORTE"<br><b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> | <b>COD. ELABORATO</b><br>IT/FTV/F-CORTE/PDF/ARS/007-a |
|  CONSULENZA<br>E PROGETTI<br>www.iatprogetti.it | <b>TITOLO</b><br>RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA  | <b>PAGINA</b><br>5 di 35                              |

| TRATTO 12-13   |                     |       |       |        |         |         |               |
|--|---------------------|-------|-------|--------|---------|---------|---------------|
| <b>Materiale canaletta</b>                                       |                     |       |       |        | Terra   |         |               |
| <b>BASE [mm]</b>   |                     |       |       |        | 500     |         |               |
| <b>Coefficiente di scabrezza di Strikler [m<sup>1/3</sup>/s]</b> |                     |       |       |        | 40      |         |               |
| <b>Pendenza sponde</b>   |                     |       |       |        | 1       |         |               |
| <b>Pendenza [m/m]</b>  |                     |       |       |        | 0.005   |         |               |
| h  | A [m <sup>2</sup> ] | B [m] | R [m] | $\chi$ | Q [l/s] | V [m/s] | % Riempimento |
| 0.74   | 0.92                | 2.60  | 0.35  | 33.66  | 1308.00 | 1.42    | 61.51         |



Legenda:

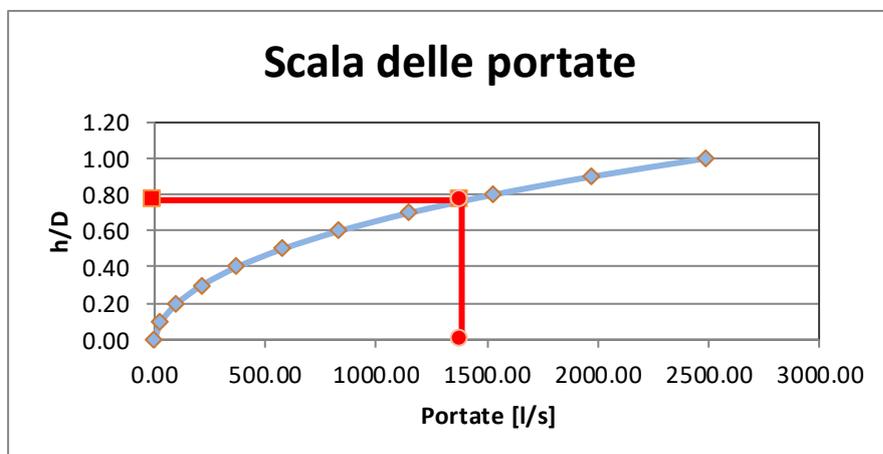
|                                 |
|---------------------------------|
| h: altezza idrica               |
| A: area bagnata                 |
| B: contorno bagnato             |
| R: raggio idraulico             |
| $\chi$ : coefficiente scabrezza |
| Q: portata                      |
| V: velocità                     |

Scala delle portate

| h    | A [m <sup>2</sup> ] | B [m] | R [m] | $\chi$ | Q [l/s] | V [m/s] | % Riempimento |
|------|---------------------|-------|-------|--------|---------|---------|---------------|
| 0.00 | 0.00                | 0.50  | 0.00  | 0.00   | 0.00    | 0.00    | 0.00          |
| 0.10 | 0.06                | 0.78  | 0.08  | 26.07  | 30.62   | 0.51    | 4.00          |
| 0.20 | 0.14                | 1.07  | 0.13  | 28.52  | 102.33  | 0.73    | 9.33          |
| 0.30 | 0.24                | 1.35  | 0.18  | 30.00  | 214.78  | 0.89    | 16.00         |
| 0.40 | 0.36                | 1.63  | 0.22  | 31.09  | 371.83  | 1.03    | 24.00         |
| 0.50 | 0.50                | 1.91  | 0.26  | 31.98  | 577.88  | 1.16    | 33.33         |
| 0.60 | 0.66                | 2.20  | 0.30  | 32.73  | 837.32  | 1.27    | 44.00         |
| 0.70 | 0.84                | 2.48  | 0.34  | 33.40  | 1154.48 | 1.37    | 56.00         |
| 0.80 | 1.04                | 2.76  | 0.38  | 33.99  | 1533.58 | 1.47    | 69.33         |
| 0.90 | 1.26                | 3.05  | 0.41  | 34.53  | 1978.71 | 1.57    | 84.00         |
| 1.00 | 1.50                | 3.33  | 0.45  | 35.02  | 2493.85 | 1.66    | 100.00        |

|  |  |   |
|--|--|---|
| <b>COMMITTENTE</b><br>                          | <b>OGGETTO</b><br>Impianto agrivoltaico "F-CORTE"<br><b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> | <b>COD. ELABORATO</b><br>IT/FTV/F-CORTE/PDF/ARS/007-a |
|  CONSULENZA<br>E PROGETTI<br>www.iatprogetti.it | <b>TITOLO</b><br>RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA  | <b>PAGINA</b><br>6 di 35                              |

| TRATTO 14-15   |                     |       |       |        |         |         |               |
|--|---------------------|-------|-------|--------|---------|---------|---------------|
| <b>Materiale canaletta</b>                                       |                     |       |       |        | Terra   |         |               |
| <b>BASE [mm]</b>   |                     |       |       |        | 500     |         |               |
| <b>Coefficiente di scabrezza di Strikler [m<sup>1/3</sup>/s]</b> |                     |       |       |        | 40      |         |               |
| <b>Pendenza sponde</b>   |                     |       |       |        | 1       |         |               |
| <b>Pendenza [m/m]</b>  |                     |       |       |        | 0.005   |         |               |
| h  | A [m <sup>2</sup> ] | B [m] | R [m] | $\chi$ | Q [l/s] | V [m/s] | % Riempimento |
| 0.76   | 0.96                | 2.66  | 0.36  | 33.78  | 1386.00 | 1.44    | 64.25         |



Legenda:

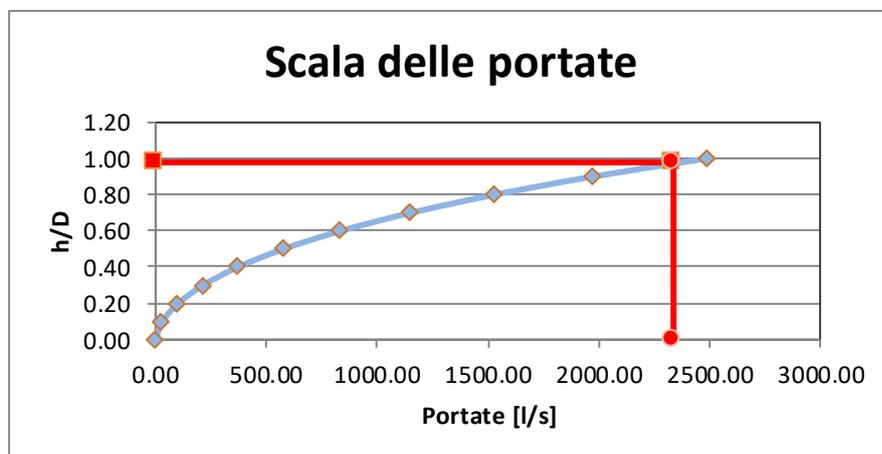
|                                 |
|---------------------------------|
| h: altezza idrica               |
| A: area bagnata                 |
| B: contorno bagnato             |
| R: raggio idraulico             |
| $\chi$ : coefficiente scabrezza |
| Q: portata                      |
| V: velocità                     |

Scala delle portate

| h    | A [m <sup>2</sup> ] | B [m] | R [m] | $\chi$ | Q [l/s] | V [m/s] | % Riempimento |
|------|---------------------|-------|-------|--------|---------|---------|---------------|
| 0.00 | 0.00                | 0.50  | 0.00  | 0.00   | 0.00    | 0.00    | 0.00          |
| 0.10 | 0.06                | 0.78  | 0.08  | 26.07  | 30.62   | 0.51    | 4.00          |
| 0.20 | 0.14                | 1.07  | 0.13  | 28.52  | 102.33  | 0.73    | 9.33          |
| 0.30 | 0.24                | 1.35  | 0.18  | 30.00  | 214.78  | 0.89    | 16.00         |
| 0.40 | 0.36                | 1.63  | 0.22  | 31.09  | 371.83  | 1.03    | 24.00         |
| 0.50 | 0.50                | 1.91  | 0.26  | 31.98  | 577.88  | 1.16    | 33.33         |
| 0.60 | 0.66                | 2.20  | 0.30  | 32.73  | 837.32  | 1.27    | 44.00         |
| 0.70 | 0.84                | 2.48  | 0.34  | 33.40  | 1154.48 | 1.37    | 56.00         |
| 0.80 | 1.04                | 2.76  | 0.38  | 33.99  | 1533.58 | 1.47    | 69.33         |
| 0.90 | 1.26                | 3.05  | 0.41  | 34.53  | 1978.71 | 1.57    | 84.00         |
| 1.00 | 1.50                | 3.33  | 0.45  | 35.02  | 2493.85 | 1.66    | 100.00        |

|  |  |   |
|--|--|---|
| <b>COMMITTENTE</b><br>                          | <b>OGGETTO</b><br>Impianto agrivoltaico "F-CORTE"<br><b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> | <b>COD. ELABORATO</b><br>IT/FTV/F-CORTE/PDF/ARS/007-a |
|  CONSULENZA<br>E PROGETTI<br>www.iatprogetti.it | <b>TITOLO</b><br>RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA  | <b>PAGINA</b><br>7 di 35                              |

| TRATTO 15-16   |                     |       |       |        |         |         |               |
|--|---------------------|-------|-------|--------|---------|---------|---------------|
| <b>Materiale canaletta</b>                                       |                     |       |       |        | Terra   |         |               |
| <b>BASE [mm]</b>   |                     |       |       |        | 500     |         |               |
| <b>Coefficiente di scabrezza di Strikler [m<sup>1/3</sup>/s]</b> |                     |       |       |        | 40      |         |               |
| <b>Pendenza sponde</b>   |                     |       |       |        | 1       |         |               |
| <b>Pendenza [m/m]</b>  |                     |       |       |        | 0.005   |         |               |
| h  | A [m <sup>2</sup> ] | B [m] | R [m] | $\chi$ | Q [l/s] | V [m/s] | % Riempimento |
| 0.97   | 1.43                | 3.25  | 0.44  | 34.88  | 2336.00 | 1.64    | 95.19         |



Legenda:

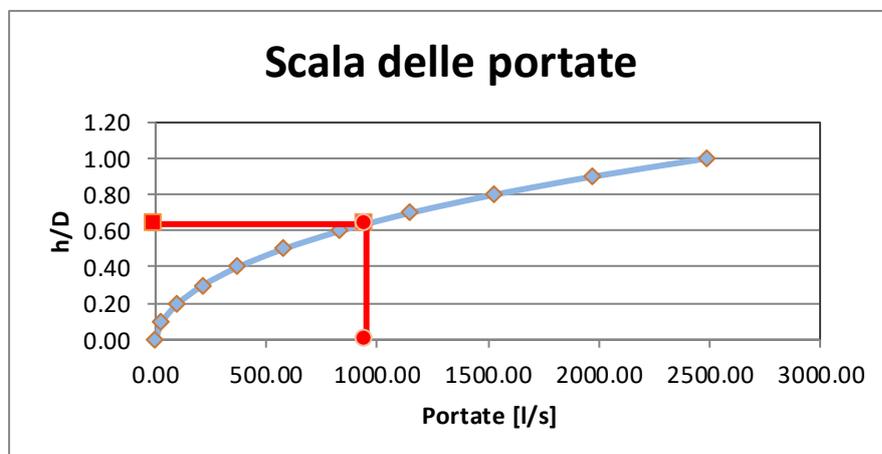
|                                 |
|---------------------------------|
| h: altezza idrica               |
| A: area bagnata                 |
| B: contorno bagnato             |
| R: raggio idraulico             |
| $\chi$ : coefficiente scabrezza |
| Q: portata                      |
| V: velocità                     |

Scala delle portate

| h    | A [m <sup>2</sup> ] | B [m] | R [m] | $\chi$ | Q [l/s] | V [m/s] | % Riempimento |
|------|---------------------|-------|-------|--------|---------|---------|---------------|
| 0.00 | 0.00                | 0.50  | 0.00  | 0.00   | 0.00    | 0.00    | 0.00          |
| 0.10 | 0.06                | 0.78  | 0.08  | 26.07  | 30.62   | 0.51    | 4.00          |
| 0.20 | 0.14                | 1.07  | 0.13  | 28.52  | 102.33  | 0.73    | 9.33          |
| 0.30 | 0.24                | 1.35  | 0.18  | 30.00  | 214.78  | 0.89    | 16.00         |
| 0.40 | 0.36                | 1.63  | 0.22  | 31.09  | 371.83  | 1.03    | 24.00         |
| 0.50 | 0.50                | 1.91  | 0.26  | 31.98  | 577.88  | 1.16    | 33.33         |
| 0.60 | 0.66                | 2.20  | 0.30  | 32.73  | 837.32  | 1.27    | 44.00         |
| 0.70 | 0.84                | 2.48  | 0.34  | 33.40  | 1154.48 | 1.37    | 56.00         |
| 0.80 | 1.04                | 2.76  | 0.38  | 33.99  | 1533.58 | 1.47    | 69.33         |
| 0.90 | 1.26                | 3.05  | 0.41  | 34.53  | 1978.71 | 1.57    | 84.00         |
| 1.00 | 1.50                | 3.33  | 0.45  | 35.02  | 2493.85 | 1.66    | 100.00        |

|  |  |   |
|--|--|---|
| <b>COMMITTENTE</b><br>                          | <b>OGGETTO</b><br>Impianto agrivoltaico "F-CORTE"<br><b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> | <b>COD. ELABORATO</b><br>IT/FTV/F-CORTE/PDF/ARS/007-a |
|  CONSULENZA<br>E PROGETTI<br>www.iatprogetti.it | <b>TITOLO</b><br>RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA  | <b>PAGINA</b><br>8 di 35                              |

| TRATTO 17-18   |                     |       |       |        |         |         |               |
|--|---------------------|-------|-------|--------|---------|---------|---------------|
| <b>Materiale canaletta</b>                                       |                     |       |       |        | Terra   |         |               |
| <b>BASE [mm]</b>   |                     |       |       |        | 500     |         |               |
| <b>Coefficiente di scabrezza di Strikler [m<sup>1/3</sup>/s]</b> |                     |       |       |        | 40      |         |               |
| <b>Pendenza sponde</b>   |                     |       |       |        | 1       |         |               |
| <b>Pendenza [m/m]</b>  |                     |       |       |        | 0.005   |         |               |
| h  | A [m <sup>2</sup> ] | B [m] | R [m] | $\chi$ | Q [l/s] | V [m/s] | % Riempimento |
| 0.64   | 0.73                | 2.30  | 0.31  | 32.99  | 950.00  | 1.31    | 48.37         |



Legenda:

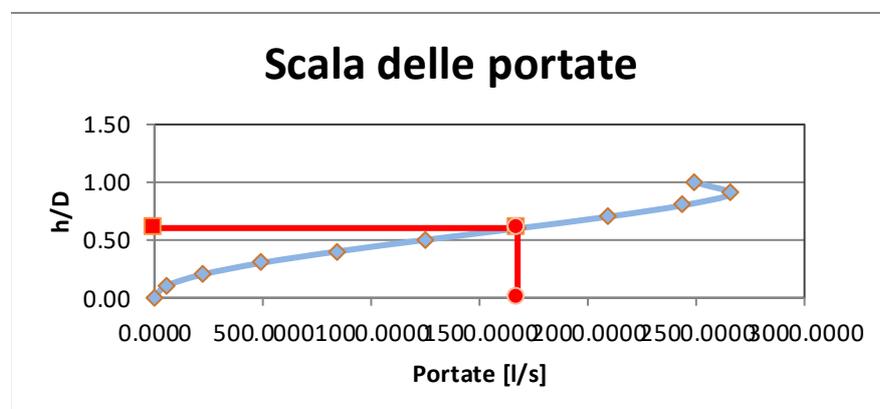
|                                 |
|---------------------------------|
| h: altezza idrica               |
| A: area bagnata                 |
| B: contorno bagnato             |
| R: raggio idraulico             |
| $\chi$ : coefficiente scabrezza |
| Q: portata                      |
| V: velocità                     |

Scala delle portate

| h    | A [m <sup>2</sup> ] | B [m] | R [m] | $\chi$ | Q [l/s] | V [m/s] | % Riempimento |
|------|---------------------|-------|-------|--------|---------|---------|---------------|
| 0.00 | 0.00                | 0.50  | 0.00  | 0.00   | 0.00    | 0.00    | 0.00          |
| 0.10 | 0.06                | 0.78  | 0.08  | 26.07  | 30.62   | 0.51    | 4.00          |
| 0.20 | 0.14                | 1.07  | 0.13  | 28.52  | 102.33  | 0.73    | 9.33          |
| 0.30 | 0.24                | 1.35  | 0.18  | 30.00  | 214.78  | 0.89    | 16.00         |
| 0.40 | 0.36                | 1.63  | 0.22  | 31.09  | 371.83  | 1.03    | 24.00         |
| 0.50 | 0.50                | 1.91  | 0.26  | 31.98  | 577.88  | 1.16    | 33.33         |
| 0.60 | 0.66                | 2.20  | 0.30  | 32.73  | 837.32  | 1.27    | 44.00         |
| 0.70 | 0.84                | 2.48  | 0.34  | 33.40  | 1154.48 | 1.37    | 56.00         |
| 0.80 | 1.04                | 2.76  | 0.38  | 33.99  | 1533.58 | 1.47    | 69.33         |
| 0.90 | 1.26                | 3.05  | 0.41  | 34.53  | 1978.71 | 1.57    | 84.00         |
| 1.00 | 1.50                | 3.33  | 0.45  | 35.02  | 2493.85 | 1.66    | 100.00        |

|  |  |   |
|--|--|---|
| <b>COMMITTENTE</b><br>                          | <b>OGGETTO</b><br>Impianto agrivoltaico "F-CORTE"<br><b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> | <b>COD. ELABORATO</b><br>IT/FTV/F-CORTE/PDF/ARS/007-a |
|  CONSULENZA<br>E PROGETTI<br>www.iatprogetti.it | <b>TITOLO</b><br>RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA  | <b>PAGINA</b><br>9 di 35                              |

| Tubazione 1  |                     |       |       |        |          |         |               |
|--|---------------------|-------|-------|--------|----------|---------|---------------|
| <b>Materiale tubazione</b>                                       |                     |       |       |        | CEMENTO  |         |               |
| <b>Diametro interno (mm)</b>                                     |                     |       |       |        | 1000     |         |               |
| <b>Coefficiente di scabrezza di Strikler [m<sup>1/3</sup>/s]</b> |                     |       |       |        | 80       |         |               |
| <b>Pendenza [m/m]</b>  |                     |       |       |        | 0.010    |         |               |
| <b>Portata progetto [l/s]</b>                                    |                     |       |       |        | 1670.001 |         |               |
| h/D  | A [m <sup>2</sup> ] | B [m] | R [m] | $\chi$ | Q [l/s]  | V [m/s] | % Riempimento |
| 0.60   | 0.49                | 1.77  | 0.28  | 64.60  | 1670.00  | 3.40    | 62.49         |



Legenda:

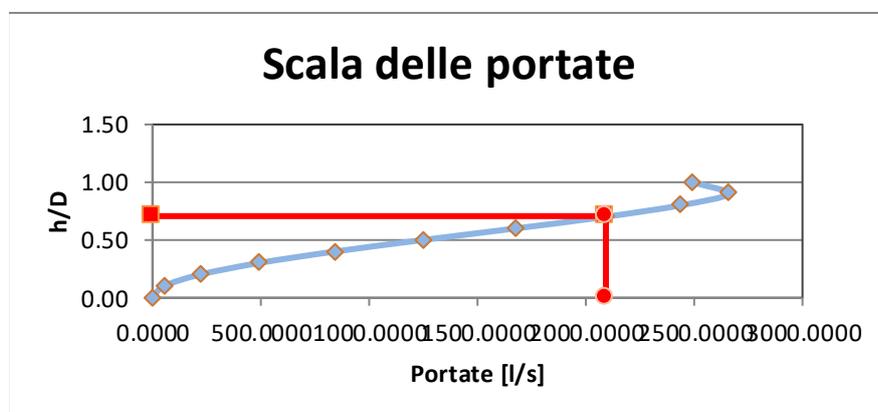
|                                 |
|---------------------------------|
| h/D: rapporto altezza/diametro  |
| A: area bagnata                 |
| B: contorno bagnato             |
| R: raggio idraulico             |
| $\chi$ : coefficiente scabrezza |
| Q: portata                      |
| V: velocità                     |

Scala delle portate tubazione

| h/D  | A [m <sup>2</sup> ] | B [m] | R [m] | $\chi$ | Q [l/s]   | V [m/s] | % Riempimento |
|------|---------------------|-------|-------|--------|-----------|---------|---------------|
| 0.00 | 0.00                | 0.00  | 0.00  | 0.00   | 0.0000    | 0.00    | 0.00          |
| 0.10 | 0.04                | 0.64  | 0.06  | 50.53  | 52.0585   | 1.27    | 5.20          |
| 0.20 | 0.11                | 0.93  | 0.12  | 56.23  | 218.3577  | 1.95    | 14.24         |
| 0.30 | 0.20                | 1.16  | 0.17  | 59.60  | 488.3019  | 2.46    | 25.23         |
| 0.40 | 0.29                | 1.37  | 0.21  | 61.88  | 840.2735  | 2.86    | 37.35         |
| 0.50 | 0.39                | 1.57  | 0.25  | 63.50  | 1246.7419 | 3.17    | 50.00         |
| 0.60 | 0.49                | 1.77  | 0.28  | 64.62  | 1675.2226 | 3.40    | 62.65         |
| 0.70 | 0.59                | 1.98  | 0.30  | 65.32  | 2087.6385 | 3.56    | 74.77         |
| 0.80 | 0.67                | 2.21  | 0.30  | 65.61  | 2437.2978 | 3.62    | 85.76         |
| 0.90 | 0.74                | 2.50  | 0.30  | 65.38  | 2657.5483 | 3.57    | 94.80         |
| 1.00 | 0.79                | 3.14  | 0.25  | 63.50  | 2493.4837 | 3.17    | 100.00        |

|   |  |   |
|---|--|---|
| <b>COMMITTENTE</b><br>                             | <b>OGGETTO</b><br>Impianto agrivoltaico "F-CORTE"<br><b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> | <b>COD. ELABORATO</b><br>IT/FTV/F-CORTE/PDF/ARS/007-a |
| <br>CONSULENZA<br>E PROGETTI<br>www.iatprogetti.it | <b>TITOLO</b><br>RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA  | <b>PAGINA</b><br>10 di 35                             |

| Tubazione 2  |                     |       |       |        |          |         |               |
|--|---------------------|-------|-------|--------|----------|---------|---------------|
| <b>Materiale tubazione</b>                                       |                     |       |       |        | CEMENTO  |         |               |
| <b>Diametro interno (mm)</b>                                     |                     |       |       |        | 1000     |         |               |
| <b>Coefficiente di scabrezza di Strikler [m<sup>1/3</sup>/s]</b> |                     |       |       |        | 80       |         |               |
| <b>Pendenza [m/m]</b>  |                     |       |       |        | 0.010    |         |               |
| <b>Portata progetto [l/s]</b>                                    |                     |       |       |        | 2087.000 |         |               |
| h / D  | A [m <sup>2</sup> ] | B [m] | R [m] | $\chi$ | Q [l/s]  | V [m/s] | % Riempimento |
| 0.70   | 0.59                | 1.98  | 0.30  | 65.32  | 2087.00  | 3.55    | 74.75         |



Legenda:

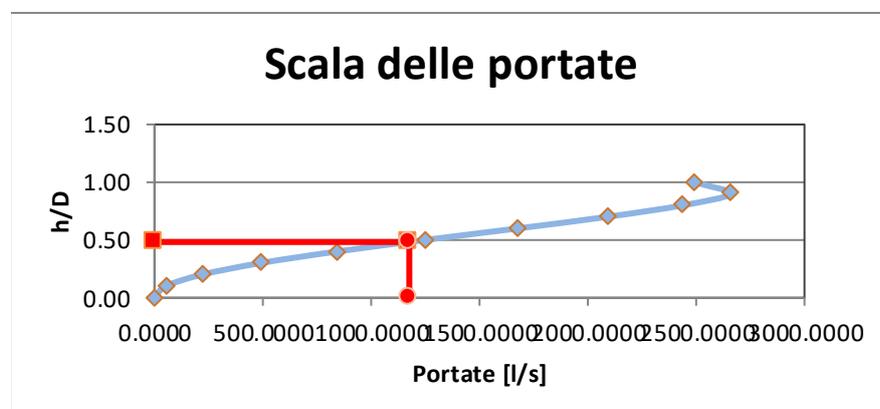
|                                 |
|---------------------------------|
| h/D: rapporto altezza/diametro  |
| A: area bagnata                 |
| B: contorno bagnato             |
| R: raggio idraulico             |
| $\chi$ : coefficiente scabrezza |
| Q: portata                      |
| V: velocità                     |

Scala delle portate tubazione

| h / D | A [m <sup>2</sup> ] | B [m] | R [m] | $\chi$ | Q [l/s]   | V [m/s] | % Riempimento |
|-------|---------------------|-------|-------|--------|-----------|---------|---------------|
| 0.00  | 0.00                | 0.00  | 0.00  | 0.00   | 0.0000    | 0.00    | 0.00          |
| 0.10  | 0.04                | 0.64  | 0.06  | 50.53  | 52.0585   | 1.27    | 5.20          |
| 0.20  | 0.11                | 0.93  | 0.12  | 56.23  | 218.3577  | 1.95    | 14.24         |
| 0.30  | 0.20                | 1.16  | 0.17  | 59.60  | 488.3019  | 2.46    | 25.23         |
| 0.40  | 0.29                | 1.37  | 0.21  | 61.88  | 840.2735  | 2.86    | 37.35         |
| 0.50  | 0.39                | 1.57  | 0.25  | 63.50  | 1246.7419 | 3.17    | 50.00         |
| 0.60  | 0.49                | 1.77  | 0.28  | 64.62  | 1675.2226 | 3.40    | 62.65         |
| 0.70  | 0.59                | 1.98  | 0.30  | 65.32  | 2087.6385 | 3.56    | 74.77         |
| 0.80  | 0.67                | 2.21  | 0.30  | 65.61  | 2437.2978 | 3.62    | 85.76         |
| 0.90  | 0.74                | 2.50  | 0.30  | 65.38  | 2657.5483 | 3.57    | 94.80         |
| 1.00  | 0.79                | 3.14  | 0.25  | 63.50  | 2493.4837 | 3.17    | 100.00        |

|   |  |   |
|---|--|---|
| <b>COMMITTENTE</b><br>                             | <b>OGGETTO</b><br>Impianto agrivoltaico "F-CORTE"<br><b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> | <b>COD. ELABORATO</b><br>IT/FTV/F-CORTE/PDF/ARS/007-a |
| <br>CONSULENZA<br>E PROGETTI<br>www.iatprogetti.it | <b>TITOLO</b><br>RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA  | <b>PAGINA</b><br>11 di 35                             |

| Tubazione 3  |                     |       |       |        |          |         |               |
|--|---------------------|-------|-------|--------|----------|---------|---------------|
| <b>Materiale tubazione</b>                                       |                     |       |       |        | CEMENTO  |         |               |
| <b>Diametro interno (mm)</b>                                     |                     |       |       |        | 1000     |         |               |
| <b>Coefficiente di scabrezza di Strikler [m<sup>1/3</sup>/s]</b> |                     |       |       |        | 80       |         |               |
| <b>Pendenza [m/m]</b>  |                     |       |       |        | 0.010    |         |               |
| <b>Portata progetto [l/s]</b>                                    |                     |       |       |        | 1169.000 |         |               |
| h / D  | A [m <sup>2</sup> ] | B [m] | R [m] | $\chi$ | Q [l/s]  | V [m/s] | % Riempimento |
| 0.48   | 0.37                | 1.53  | 0.24  | 63.24  | 1169.00  | 3.12    | 47.65         |



Legenda:

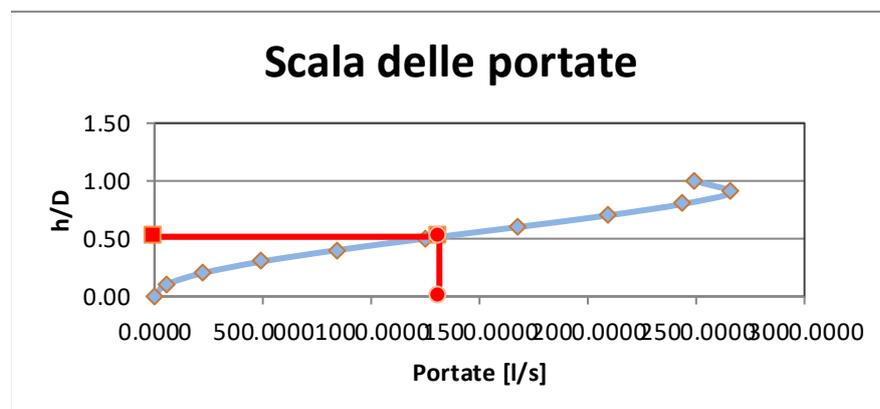
|                                 |
|---------------------------------|
| h/D: rapporto altezza/diametro  |
| A: area bagnata                 |
| B: contorno bagnato             |
| R: raggio idraulico             |
| $\chi$ : coefficiente scabrezza |
| Q: portata                      |
| V: velocità                     |

Scala delle portate tubazione

| h / D | A [m <sup>2</sup> ] | B [m] | R [m] | $\chi$ | Q [l/s]   | V [m/s] | % Riempimento |
|-------|---------------------|-------|-------|--------|-----------|---------|---------------|
| 0.00  | 0.00                | 0.00  | 0.00  | 0.00   | 0.0000    | 0.00    | 0.00          |
| 0.10  | 0.04                | 0.64  | 0.06  | 50.53  | 52.0585   | 1.27    | 5.20          |
| 0.20  | 0.11                | 0.93  | 0.12  | 56.23  | 218.3577  | 1.95    | 14.24         |
| 0.30  | 0.20                | 1.16  | 0.17  | 59.60  | 488.3019  | 2.46    | 25.23         |
| 0.40  | 0.29                | 1.37  | 0.21  | 61.88  | 840.2735  | 2.86    | 37.35         |
| 0.50  | 0.39                | 1.57  | 0.25  | 63.50  | 1246.7419 | 3.17    | 50.00         |
| 0.60  | 0.49                | 1.77  | 0.28  | 64.62  | 1675.2226 | 3.40    | 62.65         |
| 0.70  | 0.59                | 1.98  | 0.30  | 65.32  | 2087.6385 | 3.56    | 74.77         |
| 0.80  | 0.67                | 2.21  | 0.30  | 65.61  | 2437.2978 | 3.62    | 85.76         |
| 0.90  | 0.74                | 2.50  | 0.30  | 65.38  | 2657.5483 | 3.57    | 94.80         |
| 1.00  | 0.79                | 3.14  | 0.25  | 63.50  | 2493.4837 | 3.17    | 100.00        |

|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>COMMITTENTE</b><br>                             | <b>OGGETTO</b><br>Impianto agrivoltico "F-CORTE"<br><b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> | <b>COD. ELABORATO</b><br>IT/FTV/F-CORTE/PDF/ARS/007-a |
| <br>CONSULENZA<br>E PROGETTI<br>www.iatprogetti.it | <b>TITOLO</b><br>RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA                                       | <b>PAGINA</b><br>12 di 35                             |

| Tubazione 5  |                     |       |       |        |          |         |               |
|--|---------------------|-------|-------|--------|----------|---------|---------------|
| <b>Materiale tubazione</b>                                       |                     |       |       |        | CEMENTO  |         |               |
| <b>Diametro interno (mm)</b>                                     |                     |       |       |        | 1000     |         |               |
| <b>Coefficiente di scabrezza di Strikler [m<sup>1/3</sup>/s]</b> |                     |       |       |        | 80       |         |               |
| <b>Pendenza [m/m]</b>  |                     |       |       |        | 0.010    |         |               |
| <b>Portata progetto [l/s]</b>                                    |                     |       |       |        | 1308.000 |         |               |
| h / D  | A [m <sup>2</sup> ] | B [m] | R [m] | $\chi$ | Q [l/s]  | V [m/s] | % Riempimento |
| 0.51   | 0.41                | 1.60  | 0.25  | 63.69  | 1308.00  | 3.21    | 51.84         |



Legenda:

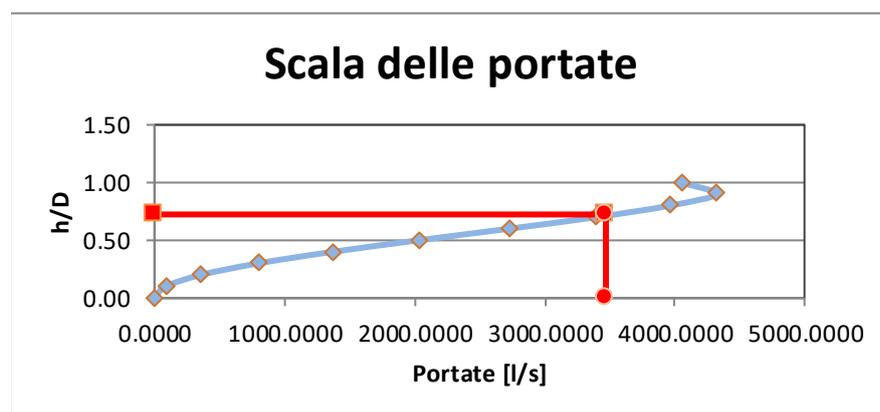
|                                 |
|---------------------------------|
| h/D: rapporto altezza/diametro  |
| A: area bagnata                 |
| B: contorno bagnato             |
| R: raggio idraulico             |
| $\chi$ : coefficiente scabrezza |
| Q: portata                      |
| V: velocità                     |

Scala delle portate tubazione

| h / D | A [m <sup>2</sup> ] | B [m] | R [m] | $\chi$ | Q [l/s]   | V [m/s] | % Riempimento |
|-------|---------------------|-------|-------|--------|-----------|---------|---------------|
| 0.00  | 0.00                | 0.00  | 0.00  | 0.00   | 0.0000    | 0.00    | 0.00          |
| 0.10  | 0.04                | 0.64  | 0.06  | 50.53  | 52.0585   | 1.27    | 5.20          |
| 0.20  | 0.11                | 0.93  | 0.12  | 56.23  | 218.3577  | 1.95    | 14.24         |
| 0.30  | 0.20                | 1.16  | 0.17  | 59.60  | 488.3019  | 2.46    | 25.23         |
| 0.40  | 0.29                | 1.37  | 0.21  | 61.88  | 840.2735  | 2.86    | 37.35         |
| 0.50  | 0.39                | 1.57  | 0.25  | 63.50  | 1246.7419 | 3.17    | 50.00         |
| 0.60  | 0.49                | 1.77  | 0.28  | 64.62  | 1675.2226 | 3.40    | 62.65         |
| 0.70  | 0.59                | 1.98  | 0.30  | 65.32  | 2087.6385 | 3.56    | 74.77         |
| 0.80  | 0.67                | 2.21  | 0.30  | 65.61  | 2437.2978 | 3.62    | 85.76         |
| 0.90  | 0.74                | 2.50  | 0.30  | 65.38  | 2657.5483 | 3.57    | 94.80         |
| 1.00  | 0.79                | 3.14  | 0.25  | 63.50  | 2493.4837 | 3.17    | 100.00        |

|   |  |   |
|---|--|---|
| <b>COMMITTENTE</b><br>                             | <b>OGGETTO</b><br>Impianto agrivoltaico "F-CORTE"<br><b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> | <b>COD. ELABORATO</b><br>IT/FTV/F-CORTE/PDF/ARS/007-a |
| <br>CONSULENZA<br>E PROGETTI<br>www.iatprogetti.it | <b>TITOLO</b><br>RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA  | <b>PAGINA</b><br>13 di 35                             |

| Tubazione 6  |                     |       |       |        |                |         |               |
|--|---------------------|-------|-------|--------|----------------|---------|---------------|
| <b>Materiale tubazione</b>                                       |                     |       |       |        | <b>CEMENTO</b> |         |               |
| <b>Diametro interno (mm)</b>                                     |                     |       |       |        | 1200           |         |               |
| <b>Coefficiente di scabrezza di Strikler [m<sup>1/3</sup>/s]</b> |                     |       |       |        | 80             |         |               |
| <b>Pendenza [m/m]</b>  |                     |       |       |        | 0.010          |         |               |
| <b>Portata progetto [l/s]</b>                                    |                     |       |       |        | 3473.000       |         |               |
| h /D   | A [m <sup>2</sup> ] | B [m] | R [m] | $\chi$ | Q [l/s]        | V [m/s] | % Riempimento |
| 0.71   | 0.86                | 2.41  | 0.36  | 67.39  | 3473.00        | 4.03    | 76.22         |



Legenda:

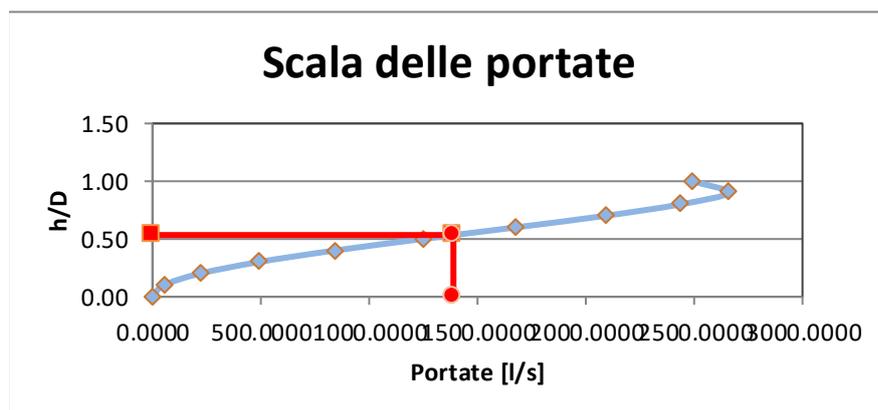
|                                 |
|---------------------------------|
| h/D: rapporto altezza/diametro  |
| A: area bagnata                 |
| B: contorno bagnato             |
| R: raggio idraulico             |
| $\chi$ : coefficiente scabrezza |
| Q: portata                      |
| V: velocità                     |

Scala delle portate tubazione

| h /D | A [m <sup>2</sup> ] | B [m] | R [m] | $\chi$ | Q [l/s]   | V [m/s] | % Riempimento |
|------|---------------------|-------|-------|--------|-----------|---------|---------------|
| 0.00 | 0.00                | 0.00  | 0.00  | 0.00   | 0.0000    | 0.00    | 0.00          |
| 0.10 | 0.06                | 0.77  | 0.08  | 52.09  | 84.6529   | 1.44    | 5.20          |
| 0.20 | 0.16                | 1.11  | 0.14  | 57.97  | 355.0736  | 2.21    | 14.24         |
| 0.30 | 0.29                | 1.39  | 0.21  | 61.44  | 794.0327  | 2.78    | 25.23         |
| 0.40 | 0.42                | 1.64  | 0.26  | 63.79  | 1366.3774 | 3.23    | 37.35         |
| 0.50 | 0.57                | 1.88  | 0.30  | 65.46  | 2027.3397 | 3.59    | 50.00         |
| 0.60 | 0.71                | 2.13  | 0.33  | 66.61  | 2724.0967 | 3.84    | 62.65         |
| 0.70 | 0.85                | 2.38  | 0.36  | 67.33  | 3394.7304 | 4.01    | 74.77         |
| 0.80 | 0.97                | 2.66  | 0.37  | 67.63  | 3963.3149 | 4.09    | 85.76         |
| 0.90 | 1.07                | 3.00  | 0.36  | 67.40  | 4321.4666 | 4.03    | 94.80         |
| 1.00 | 1.13                | 3.77  | 0.30  | 65.46  | 4054.6795 | 3.59    | 100.00        |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>COMMITTENTE</b><br>                              | <b>OGGETTO</b><br>Impianto agrivoltaico "F-CORTE"<br><b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> | <b>COD. ELABORATO</b><br>IT/FTV/F-CORTE/PDF/A/RS/007-a |
|  <b>CONSULENZA E PROGETTI</b><br>www.iatprogetti.it | <b>TITOLO</b><br>RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA  | <b>PAGINA</b><br>14 di 35                              |

| Tubazione 7  |                     |       |       |        |          |         |               |
|--|---------------------|-------|-------|--------|----------|---------|---------------|
| <b>Materiale tubazione</b>                                       |                     |       |       |        | CEMENTO  |         |               |
| <b>Diametro interno (mm)</b>                                     |                     |       |       |        | 1000     |         |               |
| <b>Coefficiente di scabrezza di Strikler [m<sup>1/3</sup>/s]</b> |                     |       |       |        | 80       |         |               |
| <b>Pendenza [m/m]</b>  |                     |       |       |        | 0.010    |         |               |
| <b>Portata progetto [l/s]</b>                                    |                     |       |       |        | 1386.000 |         |               |
| h / D  | A [m <sup>2</sup> ] | B [m] | R [m] | $\chi$ | Q [l/s]  | V [m/s] | % Riempimento |
| 0.53   | 0.43                | 1.64  | 0.26  | 63.91  | 1386.00  | 3.26    | 54.16         |



Legenda:

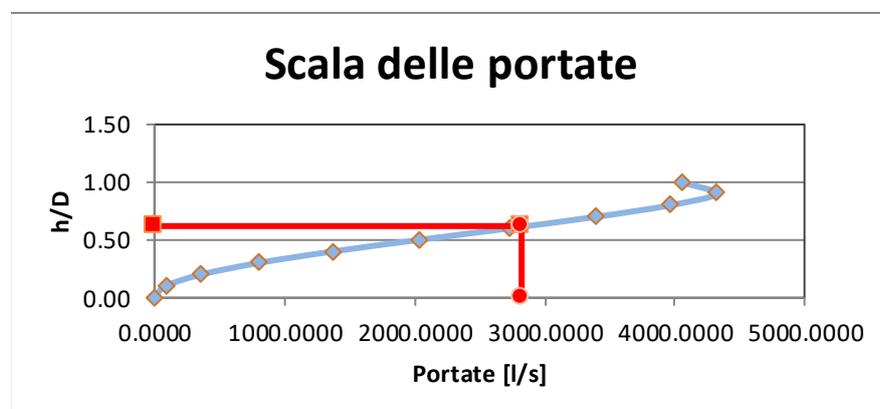
|                                 |
|---------------------------------|
| h/D: rapporto altezza/diametro  |
| A: area bagnata                 |
| B: contorno bagnato             |
| R: raggio idraulico             |
| $\chi$ : coefficiente scabrezza |
| Q: portata                      |
| V: velocità                     |

Scala delle portate tubazione

| h / D | A [m <sup>2</sup> ] | B [m] | R [m] | $\chi$ | Q [l/s]   | V [m/s] | % Riempimento |
|-------|---------------------|-------|-------|--------|-----------|---------|---------------|
| 0.00  | 0.00                | 0.00  | 0.00  | 0.00   | 0.0000    | 0.00    | 0.00          |
| 0.10  | 0.04                | 0.64  | 0.06  | 50.53  | 52.0585   | 1.27    | 5.20          |
| 0.20  | 0.11                | 0.93  | 0.12  | 56.23  | 218.3577  | 1.95    | 14.24         |
| 0.30  | 0.20                | 1.16  | 0.17  | 59.60  | 488.3019  | 2.46    | 25.23         |
| 0.40  | 0.29                | 1.37  | 0.21  | 61.88  | 840.2735  | 2.86    | 37.35         |
| 0.50  | 0.39                | 1.57  | 0.25  | 63.50  | 1246.7419 | 3.17    | 50.00         |
| 0.60  | 0.49                | 1.77  | 0.28  | 64.62  | 1675.2226 | 3.40    | 62.65         |
| 0.70  | 0.59                | 1.98  | 0.30  | 65.32  | 2087.6385 | 3.56    | 74.77         |
| 0.80  | 0.67                | 2.21  | 0.30  | 65.61  | 2437.2978 | 3.62    | 85.76         |
| 0.90  | 0.74                | 2.50  | 0.30  | 65.38  | 2657.5483 | 3.57    | 94.80         |
| 1.00  | 0.79                | 3.14  | 0.25  | 63.50  | 2493.4837 | 3.17    | 100.00        |

|  |  |   |
|--|--|---|
| <b>COMMITTENTE</b><br>                              | <b>OGGETTO</b><br>Impianto agrivoltaico "F-CORTE"<br><b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> | <b>COD. ELABORATO</b><br>IT/FTV/F-CORTE/PDF/ARS/007-a |
|  <b>CONSULENZA E PROGETTI</b><br>www.iatprogetti.it | <b>TITOLO</b><br>RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA  | <b>PAGINA</b><br>15 di 35                             |

| Tubazione 8  |                     |       |       |        |          |         |               |
|--|---------------------|-------|-------|--------|----------|---------|---------------|
| <b>Materiale tubazione</b>                                       |                     |       |       |        | CEMENTO  |         |               |
| <b>Diametro interno (mm)</b>                                     |                     |       |       |        | 1200     |         |               |
| <b>Coefficiente di scabrezza di Strikler [m<sup>1/3</sup>/s]</b> |                     |       |       |        | 80       |         |               |
| <b>Pendenza [m/m]</b>  |                     |       |       |        | 0.010    |         |               |
| <b>Portata progetto [l/s]</b>                                    |                     |       |       |        | 2823.000 |         |               |
| h/D  | A [m <sup>2</sup> ] | B [m] | R [m] | $\chi$ | Q [l/s]  | V [m/s] | % Riempimento |
| 0.61   | 0.73                | 2.16  | 0.34  | 66.74  | 2823.00  | 3.87    | 64.42         |



Legenda:

|                                 |
|---------------------------------|
| h/D: rapporto altezza/diametro  |
| A: area bagnata                 |
| B: contorno bagnato             |
| R: raggio idraulico             |
| $\chi$ : coefficiente scabrezza |
| Q: portata                      |
| V: velocità                     |

Scala delle portate tubazione

| h/D  | A [m <sup>2</sup> ] | B [m] | R [m] | $\chi$ | Q [l/s]   | V [m/s] | % Riempimento |
|------|---------------------|-------|-------|--------|-----------|---------|---------------|
| 0.00 | 0.00                | 0.00  | 0.00  | 0.00   | 0.0000    | 0.00    | 0.00          |
| 0.10 | 0.06                | 0.77  | 0.08  | 52.09  | 84.6529   | 1.44    | 5.20          |
| 0.20 | 0.16                | 1.11  | 0.14  | 57.97  | 355.0736  | 2.21    | 14.24         |
| 0.30 | 0.29                | 1.39  | 0.21  | 61.44  | 794.0327  | 2.78    | 25.23         |
| 0.40 | 0.42                | 1.64  | 0.26  | 63.79  | 1366.3774 | 3.23    | 37.35         |
| 0.50 | 0.57                | 1.88  | 0.30  | 65.46  | 2027.3397 | 3.59    | 50.00         |
| 0.60 | 0.71                | 2.13  | 0.33  | 66.61  | 2724.0967 | 3.84    | 62.65         |
| 0.70 | 0.85                | 2.38  | 0.36  | 67.33  | 3394.7304 | 4.01    | 74.77         |
| 0.80 | 0.97                | 2.66  | 0.37  | 67.63  | 3963.3149 | 4.09    | 85.76         |
| 0.90 | 1.07                | 3.00  | 0.36  | 67.40  | 4321.4666 | 4.03    | 94.80         |
| 1.00 | 1.13                | 3.77  | 0.30  | 65.46  | 4054.6795 | 3.59    | 100.00        |