



TRANSIZIONE ECOLOGICA



REGIONE SICILIA



COMUNE DI RAMACCA



COMUNE DI CASTEL DI IUDICA

NOME PROGETTO:

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a ~~240,500~~ 205,490MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA".

ID. PROGETTO DEL MITE: ID_VIP 8434

PROCEDURA:

Valutazione di impatto ambientale ai sensi dell'art. 23 c. 1 del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii..

PROPONENTE:



INE Ficurinia Srl
A Company of ILOS New Energy Italy

INE FICURINIA S.R.L.
Piazza Walther Von Vogelweide 8,
Bolzano (BZ) 39100
pec: ineficuriniasrl@legalmail.it
RESPONSABILE PROGETTO:
Ing. Jury Mancinelli

INE FICURINIA S.R.L.
e company of ILOS New Energy Italy
P.IVA e C.F. IT 16311751002
Sede legale: Piazza Walther Von Vogelweide 8,
39100 Bolzano (BZ)
ineficurinia@legalmail.it

Legale rappresentante: Ing. Sergio Chiericoni

ELABORATO REDATTO DA:



IDENTIFICATORE ELABORATO:

RS06REL163A0

CARTELLA:

\\VIA_16

TITOLO ELABORATO:

Studio di invarianza idraulica

SCALA:

-



PROGETTAZIONE E COORDINAMENTO

Arato SRL
Dott. Ing. Giada Stella Marla Bollgnano
Ordine degli Ingegneri, Prov. di Reggio Calabria, n. A 2508
Via Diaz, 74 - 74023 Grottaglie (TA)
info@aratosrl.com



OPERE ELETTRICHE

Studio Tecnico BFP SRL
Dott. Ing. Danilo Pomponio
Ordine degli Ingegneri, Prov. di Bari, n. A6222
Via Degli Arredatori, 8 - 70026 Modugno (BA)
info@bfpgroup.net



ACUSTICA

Dott. Ing. Marcello Latanza
Ordine degli Ingegneri, Prov. di Taranto, n. A2166
via Costa 25/b - 74027 S. Giorgio Jonico (TA)
marcellolatanza@gmail.com



ARCHEOLOGIA

GeA Archeologia Preventiva
Dott. Archeologa Ghiselda Pennisi, Abilitazione MIBACT 2192
Via De Gasperi, 4 - 95030 Sant'Agata Li Battiatori (CT)
info@aratosrl.com



GEOLOGIA E IDROLOGIA

Dott. Geol. Domenico Boso
Ordine dei Geologi della Sicilia, n. 1005
Geoexpert di Maria Rita Arcidiacono
via Panebianco, 10
95024 Acireale (CT)



IDRAULICA

I3 Ingegneria S.r.l.
Dott. Ing. Alfredo Foti
Ordine degli Ingegneri, Prov. di Catania, n. A2333
via Galermo, 306 - 95123 Catania (CT)
i3ingegneria@gmail.com



STUDIO PEDO-AGRONOMICO

Dott. Agr. Arturo Urso
Ordine dei Dottori Agronomi e Forestali,
Prov. di Catania, n. 1280
Via Pulvirenti, 10
95131 Catania (CT)
arturo.urso@gmail.com



STRUTTURE ED OPERE CIVILI

Dott. Ing. Giuseppe Furnari
Ordine degli Ingegneri, Prov. di Catania, n. A6223
Viale del Rotolo, 44
95126 Catania (CT)
sep.furnari@gmail.com

N. REV.	DATA	REVISIONE	ELABORATO	VERIFICATO	VALIDATO
0	sett-23	Emissione - integrazioni con modifica sostanziale del progetto in riscontro a richiesta MASE prot. m_ante.CTVA. REGISTRO UFFICIALE.U.0006731.08-06-2023	Ing. Foti	Ing. Bollgnano	INE FICURINIA S.R.L.

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a ~~240,500~~ 205,490 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



SOMMARIO

1	PREMESSA.....	5
2	INTRODUZIONE	6
3	FONTI DI INFORMAZIONE	9
4	STUDIO IDROLOGICO	10
4.1	Generalità	10
4.2	Analisi delle precipitazioni.....	10
4.3	Stima della portata al colmo	17
4.4	Metodologia adottata per la stima del coefficiente di deflusso	17
4.5	Stima del coefficiente di deflusso	19
5	VALUTAZIONE DEL VOLUME DELLE VASCHE DI LAMINAZIONE	28
5.1	Verifiche idrauliche del sistema di raccolta	67
5.2	Verifiche idrauliche del sistema di scarico.....	69
6	CONCLUSIONI	81

La presente relazione redatta a seguito della nota prot. M_ante.CTVA.REGISTRO UFFICIALE.U.0006731.08-06-2023 recepisce la richiesta riportata al punto 2.c) e relativa alla regimazione delle acque meteoriche su tutti lotti del progetto.

Progettazione:

Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie
(TA)



Titolo elaborato:

STUDIO DI INVARIANZA IDRAULICA

Codice elaborato: RS06REL163A0

Pag. 1 di 81

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a ~~240,500~~ 205,490 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



LISTA DELLE FIGURE

Figura 1	Individuazione dell'area interessata dall'impianto agrovoltaiico. Nella mappa sono state individuate le diverse aree (01, 02, 03, 4.1, 4.2 e 05).	6
Figura 2	Idrogramma di piena: prima della realizzazione delle opere (linea rossa), dopo la realizzazione dell'opera (linea nera), post-operam con ulteriori opere per garantire l'invarianza idraulica (linea azzurra) e post-operam con ulteriori opere per garantire l'invarianza idrologica (linea verde).....	7
Figura 3	Altezza precipitazione al variare della durata e del tempo di ritorno relativa alla stazione di Catenanuova.	15
Figura 4	Altezza precipitazione al variare della durata e del tempo di ritorno relativa alla stazione di Raddusa.	15
Figura 5	Precipitazione media mensile valutata per le stazioni di Agira, Aidone, Ramacca e Ramacca Gumarra.	23
Figura 6	Temperatura media mensile valutata per le stazioni di Agira, Aidone, Ramacca e Ramacca Gumarra.	24
Figura 7	Indice di aridità mensile valutato per le stazioni di Agira, Aidone, Ramacca e Ramacca Gumarra.	25
Figura 8	Litologia dell'area in esame.....	26
Figura 9	Sezione tipo della vasca di laminazione.	29
Figura 10	Localizzazione delle aree riportate dalla Figura 11 alla Figura 22.....	52
Figura 11	Area 01. Localizzazione delle vasche di laminazione (riquadro a in Figura 10). .	54
Figura 12	Area 02. Localizzazione delle vasche di laminazione (riquadro b in Figura 10). .	56
Figura 13	Area 02. Localizzazione delle vasche di laminazione (riquadro c in Figura 10). .	57
Figura 14	Area 03. Localizzazione delle vasche di laminazione (riquadro d in Figura 10). .	58
Figura 15	Area 03. Localizzazione delle vasche di laminazione (riquadro e in Figura 10). .	59
Figura 16	Area 03. Localizzazione delle vasche di laminazione (riquadro f in Figura 10)...	60
Figura 17	Area 4.1. Localizzazione delle vasche di laminazione (riquadro g in Figura 10). .	61
Figura 18	Area 4.1. Localizzazione delle vasche di laminazione (riquadro h in Figura 10). .	62
Figura 19	Area 4.1. Localizzazione delle vasche di laminazione (riquadro i in Figura 10). .	63
Figura 20	Area 4.2. Localizzazione delle vasche di laminazione (riquadro j in Figura 10). .	64
Figura 21	Area 05. Localizzazione delle vasche di laminazione (riquadro k in Figura 10). .	65
Figura 22	Area 05. Localizzazione delle vasche di laminazione (riquadro l in Figura 10)...	66
Figura 23	Schema tipo del canale di sbocco delle vasche di laminazione.....	70

Progettazione:

Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie
(TA)



Titolo elaborato:

STUDIO DI INVARIANZA IDRAULICA

Codice elaborato: RS06REL163A0

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a ~~240,500~~ 205,490 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



LISTA DELLE TABELLE

Tabella I	Altezze di pioggia di breve durata e massima intensità rilevata dalla stazione pluviografica di Catenanuova in dotazione all'Osservatorio delle Acque dell'Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità della Regione Siciliana.	11
Tabella II	Altezze di pioggia di breve durata e massima intensità rilevata dalla stazione pluviografica di Raddusa in dotazione all'Osservatorio delle Acque dell'Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità della Regione Siciliana.	12
Tabella III	Parametri della distribuzione di Gumbel per piogge di fissata durata relativi alla stazione di Catenanuova.	13
Tabella IV	Parametri della distribuzione di Gumbel per piogge di fissata durata relativi alla stazione di Raddusa.	13
Tabella V	Altezza di pioggia per la stazione di Catenanuova al variare della durata e del tempo di ritorno.	14
Tabella VI	Altezza di pioggia per la stazione di Raddusa al variare della durata e del tempo di ritorno.	14
Tabella VII	Parametri della curva di probabilità pluviometrica per la stazione di Catenanuova e la stazione di Raddusa.	16
Tabella VIII	Indici da adottare per la stima del coefficiente di deflusso attraverso il metodo di Kennessey (1930).	18
Tabella IX	Stazioni appartenenti alla rete gestita Servizio Informativo Agrometeorologico Siciliano (SIAS) impiegate per la stima dell'indice di aridità.	19
Tabella X	Precipitazione media annua valutata per le stazioni di Agira, Aidone, Ramacca e Ramacca Gumarra.	21
Tabella XI	Temperatura media annua valutata per le stazioni di Agira, Aidone, Ramacca e Ramacca Gumarra.	22
Tabella XII	Precipitazione media mensile valutata per le stazioni di Agira, Aidone, Ramacca e Ramacca Gumarra.	23
Tabella XIII	Temperatura media mensile valutata per le stazioni di Agira, Aidone, Ramacca e Ramacca Gumarra.	24
Tabella XIV	Indice di aridità mensile valutato per le stazioni di Agira, Aidone, Ramacca e Ramacca Gumarra.	25
Tabella XV	Indice di aridità valutato per le stazioni di Agira, Aidone, Ramacca e Ramacca Gumarra.	26
Tabella XVI	Pendenza media relativa alle diverse aree dell'impianto.	27
Tabella XVII	Area 01: stima del volume della vasca di laminazione.	30
Tabella XVIII	Area 02: stima del volume della vasca di laminazione.	31
Tabella XIX	Area 03: stima del volume della vasca di laminazione.	32

Progettazione:

Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie
(TA)



Titolo elaborato:

STUDIO DI INVARIANZA IDRAULICA

Codice elaborato: RS06REL163A0

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a ~~240,500~~ 205,490 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



Tabella XX	Area 4.1: stima del volume della vasca di laminazione.	33
Tabella XXI	Area 4.2: stima del volume della vasca di laminazione.	34
Tabella XXII	Area 05: stima del volume della vasca di laminazione.	35
Tabella XXIII	Area 01: stima del volume della vasca di laminazione dopo l'unione delle sotto aree.....	36
Tabella XXIV	Area 02: stima del volume della vasca di laminazione dopo l'unione delle sotto aree.....	37
Tabella XXV	Area 03: stima del volume della vasca di laminazione dopo l'unione delle sotto aree.....	38
Tabella XXVI	Area 4.1: stima del volume della vasca di laminazione dopo l'unione delle sotto aree.....	39
Tabella XXVII	Area 4.2: stima del volume della vasca di laminazione dopo l'unione delle sotto aree.....	40
Tabella XXVIII	Area 05: stima del volume della vasca di laminazione dopo l'unione delle sotto aree.....	41
Tabella XXIX	Area 01. Volume effettivo delle vasche.	42
Tabella XXX	Area 2. Volume effettivo delle vasche.	43
Tabella XXXI	Area 3. Volume effettivo delle vasche.	45
Tabella XXXII	Area 4.1. Volume effettivo delle vasche.	48
Tabella XXXIII	Area 4.2. Volume effettivo delle vasche.	50
Tabella XXXIV	Area 05. Volume effettivo delle vasche.	51
Tabella XXXV	Verifica idraulica della sezione trapezia del canale di convogliamento delle portate verso le vasche di laminazione	68
Tabella XXXVI	Area 01. Stima della larghezza del canale di sbocco.....	71
Tabella XXXVII	Area 02. Stima della larghezza del canale di sbocco.....	72
Tabella XXXVIII	Area 03. Stima della larghezza del canale di sbocco.....	74
Tabella XXXIX	Area 4.1. Stima della larghezza del canale di sbocco.....	77
Tabella XL	Area 4.2. Stima della larghezza del canale di sbocco.....	79
Tabella XLI	Area 05. Stima della larghezza del canale di sbocco.....	80

Progettazione:

Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie
(TA)



Titolo elaborato:

STUDIO DI INVARIANZA IDRAULICA

Codice elaborato: RS06REL163A0

Pag. 4 di 81

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a ~~240,500~~ 205,490 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



1 PREMESSA

Su incarico della società di ingegneria ARATO Srl è stato eseguito uno studio di invarianza idraulica dell'area interessata dalla progettazione di un impianto agrovoltaiico della potenza di c.a. 300MW e delle rispettive aree di connessione, ricadente nei comuni di Ramacca e Castel di Iudica (CT) e denominato "FICURINIA". Il proponente dell'iniziativa è la società **INE FICURINIA S.R.L.**

Progettazione:

Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie
(TA)



Titolo elaborato:

STUDIO DI INVARIANZA IDRAULICA

Codice elaborato: RS06REL163A0

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaico avente potenza in immissione pari a ~~240,500~~ 205,490 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



2 INTRODUZIONE

Il presente studio ha come obiettivo la verifica del principio di invarianza idraulica e idrologica per un impianto agrovoltaico denominato "FICURINIA". La zona di studio ricadente nei comuni di Ramacca e Castel di Iudica (CT), in parte a Nord del lago Oliastro e in parte a Est dello stesso lago (vedere la Figura 1).

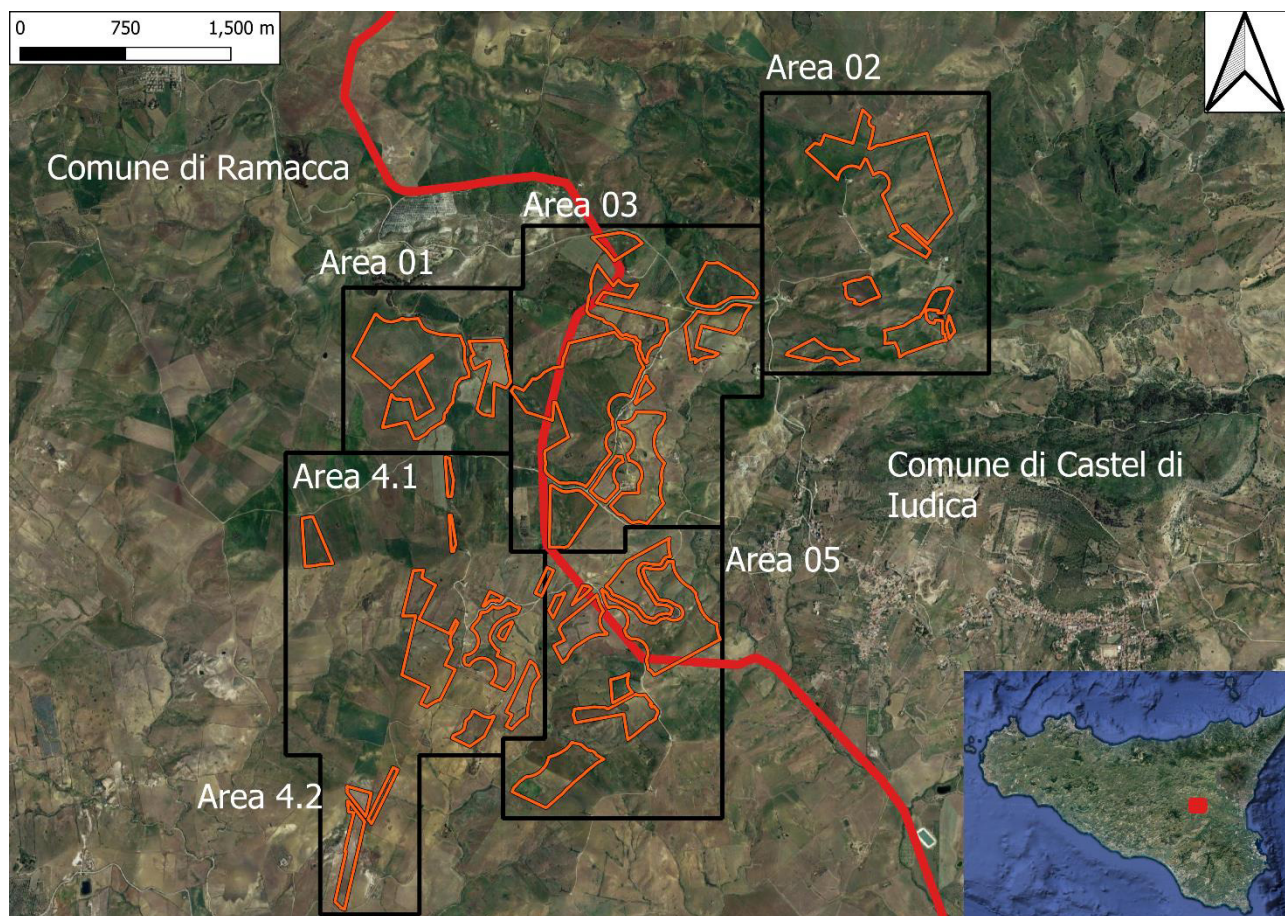


Figura 1 Individuazione dell'area interessata dall'impianto agrovoltaico. Nella mappa sono state individuate le diverse aree (01, 02, 03, 4.1, 4.2 e 05).

Con il D.D.G. n. 102 del 23-06-2021 l'Autorità di Bacino del Distretto Idrografico della Sicilia ha introdotto il riferimento tecnico e normativo per l'applicazione del principio di invarianza idrologica e idraulica. Come è noto, infatti l'impermeabilizzazione del territorio rappresenta la principale causa di degrado del suolo, in quanto comporta un rischio accresciuto di inondazioni. L'applicazione del principio di invarianza idrologica e idraulica intende razionalizzare il deflusso delle acque meteoriche verso le reti di drenaggio. In particolare, tale principio prevede di mantenere invariato il bilancio idraulico e idrologico di un territorio in trasformazione, a causa della perdita di permeabilità, e per scongiurare il rischio di inondazione a valle e/o nei dintorni delle aree trasformate.

Progettazione:

Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie
(TA)



Titolo elaborato:

STUDIO DI INVARIANZA IDRAULICA

Codice elaborato: RS06REL163A0

Pag. 6 di 81

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a ~~240,500~~ 205,490 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



Una esemplificazione dei concetti di invarianza idraulica e idrologica è illustrata nella Figura 2 dove vengono riportati i diversi idrogrammi di piena di un bacino prima degli interventi e dopo la realizzazione degli interventi. Inoltre, la figura riporta l'idrogramma in seguito alla realizzazione di opere per garantire il principio di invarianza idraulica e di invarianza idrologica.

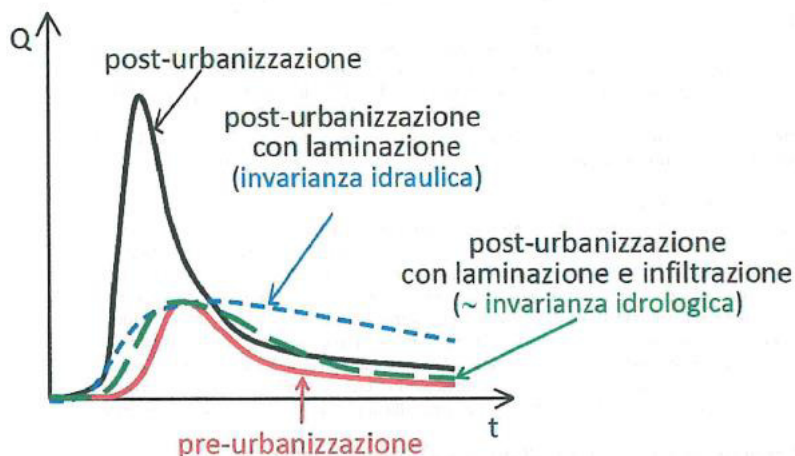



Figura 2 Idrogramma di piena: prima della realizzazione delle opere (linea rossa), dopo la realizzazione dell'opera (linea nera), post-operam con ulteriori opere per garantire l'invarianza idraulica (linea azzurra) e post-operam con ulteriori opere per garantire l'invarianza idrologica (linea verde).

L'invarianza idraulica garantisce che le portate di deflusso meteorico scaricate dalle aree urbanizzate nei ricettori naturali o artificiali di valle non siano maggiori di quelle preesistente all'urbanizzazione. L'invarianza idrologica garantisce che sia le portate sia i volumi di deflusso meteorico scaricate dalle aree urbanizzate nei ricettori naturali o artificiali di valle non siano maggiori di quelle preesistente all'urbanizzazione.

Per quanto concerne l'area in esame, al fine di garantire l'invarianza idraulica e idrologica dell'impianto agrovoltaiico, è stato condotto uno studio degli afflussi e i deflussi meteorici che ha consentito di stimare l'incremento delle portate e dei volumi dovuti all'impianto medesimo. Per garantire il rispetto di quanto previsto dal D.D.G. n. 102 del 23-06-2021, è stata prevista la realizzazione di vasche di laminazione, ossia di vasche in grado di accumulare temporaneamente i volumi di acqua in eccesso rispetto alla condizione ante-operam e che consentano di far defluire verso valle portate al più pari a quelle ante-operam.

Al fine di verificare l'invarianza idraulica e idrologica dell'impianto agrovoltaiico il presente studio è stato articolato come di seguito indicato. Il Capitolo successivo riporta le fonti di informazione impiegate nella presente indagine. Il Capitolo 4 mostra le analisi idrologiche effettuate per la stima della portata di colmo relativo alle diverse sotto-aree dell'impianto. In particolare, all'interno del capitolo sono riportate: i) le analisi delle precipitazioni condotte sulla base dei dati raccolti dalle stazioni di Catenanuova e Raddusa appartenenti alla rete pluviometrica in dotazione all'Osservatorio

<p>Progettazione: Arato Srl Via Diaz, 74 74023 - Grottaglie (TA)</p> 	<p>Titolo elaborato: STUDIO DI INVARIANZA IDRAULICA</p>
<p>Codice elaborato: RS06REL163A0</p>	
<p>Pag. 7 di 81</p>	

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a ~~240,500~~ 205,490 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



delle Acque dell'Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità della Regione Siciliana; ii) le metodologie adottate per la stima della portata al colmo e del coefficiente di deflusso; iii) i risultati dello studio condotto per la stima del coefficiente di deflusso. Il Capitolo 5 riporta le analisi idrauliche al fine di individuare il volume delle vasche di laminazione al fine di garantire che sia rispettato il principio di invarianza idraulica e idrologica. Il Capitolo 6, infine, riporta alcune considerazioni conclusive sullo studio svolto.

Progettazione:

Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie
(TA)



Titolo elaborato:

STUDIO DI INVARIANZA IDRAULICA

Codice elaborato: RS06REL163A0

Pag. 8 di 81

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a ~~240,500~~ 205,490 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



3 FONTI DI INFORMAZIONE


Per la redazione del presente studio si è fatto riferimento alle seguenti fonti di informazione.

Per quanto concerne i dati di precipitazione intensa a supporto delle analisi idrologiche sono stati impiegati i dati forniti dall'Osservatorio delle Acque gestito dall'Autorità di Bacino del Distretto Idrografico della Sicilia. In particolare, si è fatto riferimento ai dati di precipitazioni di massima intensità registrate presenti negli annali idrologici relativi alle stazioni di Catenanuova e Raddusa. Non sono state considerate altre stazioni seppur prossime all'area in esame in quanto caratterizzate da un numero esiguo di dati disponibili.

Per quanto attiene ai dati medi di temperatura e di pioggia si è fatto riferimento ai dati forniti dal Servizio Informativo Agrometeorologico Siciliano (SIAS) per le stazioni di Agira, Aidone, Ramacca e Ramacca Giummara.

Per quanto concerne i dati relative alla distribuzione delle quote dell'area in esame si è fatto riferimento sia al modello digitale fornito dalla Regione Siciliana caratterizzato da una risoluzione di circa 2 m x 2 m che alla Carta Tecnica Regionale della Regione Siciliana in scala 1:10.000.

Le informazioni sulle caratteristiche litologiche dei terreni sono state desunte dalla Carta litologica redatta dalla Regione Siciliana disponibile sul Sistema Informativo Territoriale Regionale.

<p>Progettazione: Arato Srl Via Diaz, 74 74023 - Grottaglie (TA)</p> 	<p>Titolo elaborato: STUDIO DI INVARIANZA IDRAULICA</p>
<p>Codice elaborato: RS06REL163A0</p>	<p>Pag. 9 di 81</p>

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a ~~240,500~~ 205,490 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



4 STUDIO IDROLOGICO

4.1 Generalità

L'applicazione del principio di invarianza idraulica e idrologica implica necessariamente un'analisi delle precipitazioni che caratterizzano l'area in esame. In particolare, nell'ambito del presente studio, attraverso l'impiego dei dati di precipitazione di massima intensità relative alle stazioni di Catenanuova e Raddusa, è stata condotta una analisi degli eventi estremi relative alle durate di 1, 3, 6, 12 e 24 ore.

Le informazioni relative ai bacini imbriferi (lunghezza dell'asta principale, quote, area, tempo di corrivazione) combinate alle curve di probabilità pluviometrica attraverso modelli afflussi/deflussi hanno consentito la stima dalla portata al colmo in condizione ante-opera delle aree in cui è prevista la realizzazione dell'impianto.

4.2 Analisi delle precipitazioni

In assenza di misurazioni dirette delle portate idriche la loro caratterizzazione statistica può essere fatta sulla base delle misurazioni pluviometriche. In particolare, è necessario preliminarmente effettuare uno studio degli eventi pluviometrici caratterizzati da prefissati tempi di ritorno e durata.

I risultati dello studio vengono usualmente sintetizzati nelle curve di probabilità pluviometrica, le quali sono caratterizzate da un valore di probabilità o tempo di ritorno e che rappresentano le massime altezze di pioggia espresse in mm in funzione della durata dell'evento meteorico espresso in ore; proprio per questo motivo esse vengono talvolta riferite come curve altezza-durata-probabilità.

Per quanto riguarda i dati degli eventi estremi, si è deciso di adottare le serie dei massimi annuali di durata fissata delle stazioni pluviometriche di Catenanuova e Raddusa appartenenti alla rete pluviometrica in dotazione all'Osservatorio delle Acque dell'Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità della Regione Siciliana. Tali stazioni sono state selezionate in quanto prossimi al sito in esame e in quanto, inoltre, sono caratterizzate da numero di anni di misura che consente una adeguata analisi degli eventi estremi di precipitazione. Non sono state considerati i dati delle stazioni della diga di Don Sturzo e di Secreto in quanto gli anni di monitoraggio delle precipitazioni risultano inferiori a 15 anni.

La stazione di Catenanuova è posta ad una quota di 173 m s.l.m.m. e le misure sono relative al periodo compreso tra 1975 e 2002 (vedere Tabella I). Le coordinate della stazione sono le seguenti: WSG84 14°41'35,1" E 37°34'18,5" N; UTM WGS84 472896 m E 4158420 m N.

La stazione di Raddusa è posta ad una quota di 300 m s.l.m.m. e le misure sono relative al periodo compreso tra 1928 e 2001 (vedere Tabella II). Le coordinate della stazione sono le seguenti: WSG84 14°31'58" E 37°28'22,9" N; UTM WGS84 458685 m E 4147520 m N.

Progettazione:

Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie
(TA)



Titolo elaborato:

STUDIO DI INVARIANZA IDRAULICA

Codice elaborato: RS06REL163A0

Pag. 10 di 81

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a ~~240,500~~ 205,490 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



Tabella I Altezze di pioggia di breve durata e massima intensità rilevata dalla stazione pluviografica di Catenanuova in dotazione all'Osservatorio delle Acque dell'Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità della Regione Siciliana.

Anno	Durata [ore]				
	1	3	6	12	24
1975	20.8	22.4	30.4	34.4	35.4
1977	18	24	24.6	24.8	30
1978	21	24.6	28.2	28.4	29.6
1979	14.8	28.8	39.4	49.8	56.8
1980	20.6	22	38.2	38.2	55.8
1981	14.6	22.4	25.4	28.2	32.6
1982	16	22.6	31.6	33.8	41.8
1983	32.2	46.6	52.6	61.6	72.6
1984	19.4	26.4	27.4	44.6	59.4
1985	22	25.6	27.2	50.2	86.2
1986	26.6	27.2	39.2	46.4	51.4
1987	64.4	67.2	71.2	71.6	72.8
1988	18.8	26	40.2	60	86.6
1989	11	13.2	19	24.8	27.4
1990	25.8	30.6	32.4	35.6	38.6
1991	25	30.8	41.8	56.4	57.6
1992	22	51.8	67	101.6	151
1993	54	60.2	62	62	63.8
1994	30	41.6	47.4	54.8	55.2
1995	23.2	24.6	28.2	36	38
1996	30	31	36.4	37.6	47.8
1997	41	54	54	55.6	68.2
1998	20	20.6	21	21.6	29.2
1999	31.6	43.8	48.8	61.8	103.2
2000	32.2	32.2	48.4	50	57.4
2001	9.4	12.4	14.6	25	27.6
2002	16.2	16.6	21.6	22.4	22.4

Progettazione:

Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie
(TA)



Titolo elaborato:

STUDIO DI INVARIANZA IDRAULICA

Codice elaborato: RS06REL163A0

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a ~~240,500~~ 205,490 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



Tabella II Altezze di pioggia di breve durata e massima intensità rilevata dalla stazione pluviografica di Raddusa in dotazione all'Osservatorio delle Acque dell'Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità della Regione Siciliana.

Anno	Durata [ore]				
	1	3	6	12	24
1928	37.2	38.2	42.4	42.9	57
1929	27.3	27.5	35.3	35.3	35.3
1932	19.5	43.5	48.7	56.7	71.2
1936	33	67	104	107.4	111
1954	16.4	22.2	32.8	47.2	60.4
1955	35.4	45.81	48.4	52	56.2
1956	20	28.8	30.6	31.4	33
1957	15.2	23.8	32.4	42.4	53
1959	36.4	51	54.6	54.6	57
1963	6.6	8	13.4	16	19.2
1968	14	23	29.2	29.2	32
1970	17.4	18.2	23.4	24.8	24.8
1971	22.4	38.2	40.2	40.4	40.6
1972	10.8	16.6	36.4	45.4	88
1973	33	41.2	59.8	68.4	73.2
1974	21	50.6	68.8	76	76
1975	17	23.6	44.8	55.4	58.2
1976	31.6	39	45	69.4	82.8
1978	40	40	40	40	40
1980	18.4	29.6	33	33	38.8
1981	9.8	12.2	12.2	13.6	24.8
1984	16	23.8	31.8	41.4	51.4
1985	22.2	29.8	43.6	77.4	126.2
1986	23	34.2	40.6	41.6	48.2
1987	17.8	20	23	39	42.2
1988	36.4	40	40	55.8	79
1989	39.4	40.8	40.8	40.8	40.8
1990	56.6	56.8	56.8	56.8	71.6
1991	33	51.4	52.2	108	123.4
1992	41.8	46.2	48	64.4	100
1993	34.4	43.2	43.4	51.6	52.2
1994	32.8	41.8	42.2	42.2	42.2
1995	55.4	56	56	56	56
1996	33.4	39.2	39.2	42	53.2
1998	22.2	24	31.4	32.6	32.6
1999	41	30.8	36	46.8	72.4
2000	30.8	37.8	45	45	45
2001	10	15.4	18.2	20.8	21

Progettazione:
Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie
(TA)



Titolo elaborato:
STUDIO DI INVARIANZA IDRAULICA

Codice elaborato: RS06REL163A0

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a ~~240,500~~ 205,490 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



Per determinare le curve di probabilità pluviometrica bisogna anzitutto adattare una distribuzione di probabilità alle serie dei dati delle piogge intense. Tra le diverse distribuzioni si è scelta la funzione densità di probabilità di Gumbel che, come è noto, ben si adatta agli eventi estremi di dati pluviometrici. Tale distribuzione è espressa dalla seguente relazione:

$$P(x) = e^{-e^{-y}}$$

in cui

$$y = \alpha(x - u)$$

$$\alpha = \frac{1.283}{\sigma}$$

$$u = \mu - 0.450\sigma$$

essendo μ e σ , rispettivamente, la deviazione standard e la media del campione, x la variabile considerata (in questo caso l'altezza di pioggia) e $P(x)$ è la probabilità che il valore di x non venga superato.

La Tabella III e la Tabella IV riportano rispettivamente per la stazione di Catenanuova e di Raddusa i valori dei parametri della distribuzione di Gumbel per le serie di pioggia di fissata durata.

Tabella III Parametri della distribuzione di Gumbel per piogge di fissata durata relativi alla stazione di Catenanuova.

Parametri	Durata [ore]				
	1	3	6	12	24
μ	25.21	31.45	37.71	45.08	55.50
σ	11.98	13.80	14.50	17.99	27.63
α	0.107	0.093	0.088	0.071	0.046
u	19.82	25.24	31.18	36.99	43.06

Tabella IV Parametri della distribuzione di Gumbel per piogge di fissata durata relativi alla stazione di Raddusa.

Parametri	Durata [ore]				
	1	3	6	12	24
μ	27.07	34.72	41.15	48.52	57.63
σ	11.95	13.35	15.86	20.22	26.31
α	0.107	0.096	0.081	0.063	0.049
u	21.69	28.71	34.01	39.42	45.79

Progettazione:

Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie
(TA)



Titolo elaborato:

STUDIO DI INVARIANZA IDRAULICA

Codice elaborato: RS06REL163A0

Pag. 13 di 81

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a ~~240,500~~ 205,490 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



L'espressione analitica della curva di probabilità pluviometrica usualmente adottata è del tipo:

$$h = at^n$$

I coefficienti a ed n devono essere determinati imponendo che la curva interpoli nel miglior modo possibile i punti nel piano durata - precipitazione (t, h) che, per fissato tempo di ritorno, si ricavano utilizzando le curve di Gumbel ottenute per le diverse durate.

Per i dati relativi alle stazioni di Catenanuova e di Raddusa è stato possibile sulla base della distribuzione di Gumbel stimare per ogni durata dell'evento il valore di precipitazione al variare del tempo di ritorno (vedere la Tabella V e la Tabella VI).

Tabella V Altezza di pioggia per la stazione di Catenanuova al variare della durata e del tempo di ritorno.

Tempo di ritorno	Durata [ore]				
	1	3	6	12	24
20	47.56	57.19	64.76	78.63	107.03
30	51.42	61.65	69.44	84.44	115.95
50	56.26	67.22	75.30	91.70	127.09
100	62.78	74.73	83.19	101.49	142.13
200	69.28	82.21	91.06	111.24	157.11
300	73.07	86.58	95.65	116.94	165.86

Tabella VI Altezza di pioggia per la stazione di Raddusa al variare della durata e del tempo di ritorno.

Tempo di ritorno	Durata [ore]				
	1	3	6	12	24
20	49.35	59.62	70.74	86.23	106.70
30	53.21	63.93	75.86	92.76	115.20
50	58.03	69.32	82.26	100.91	125.81
100	64.53	76.58	90.89	111.92	140.13
200	71.01	83.82	99.49	122.88	154.40
300	74.79	88.05	104.52	129.29	162.73

La Figura 3 e la Figura 4 riportano per le due stazioni l'altezza di pioggia al variare della durata e del tempo di ritorno.

Progettazione:

Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie
(TA)



Titolo elaborato:

STUDIO DI INVARIANZA IDRAULICA

Codice elaborato: RS06REL163A0

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a ~~240,500~~ 205,490 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**

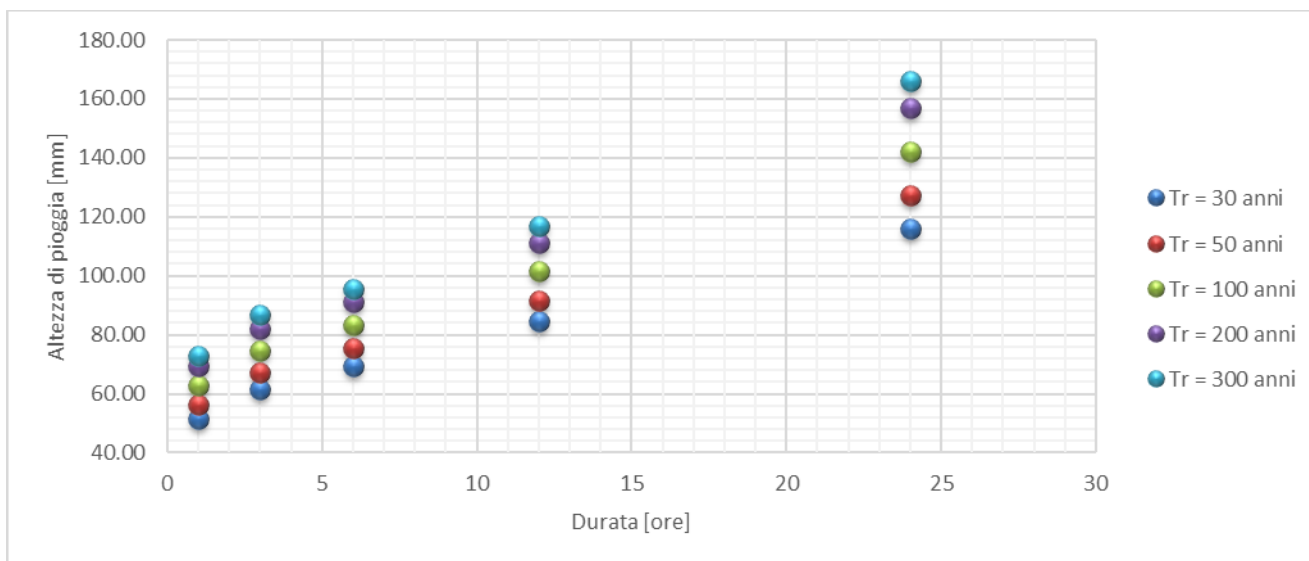


Figura 3 Altezza precipitazione al variare della durata e del tempo di ritorno relativa alla stazione di Catenanuova.

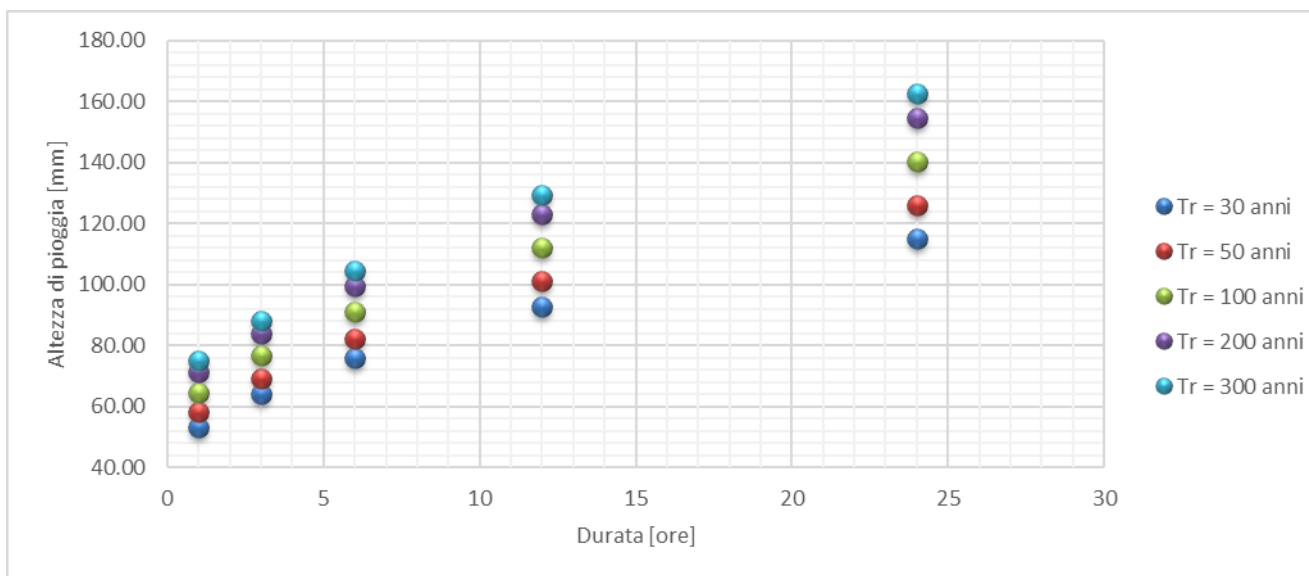



Figura 4 Altezza precipitazione al variare della durata e del tempo di ritorno relativa alla stazione di Raddusa.

La Tabella VII riporta per le due stazioni pluviometriche considerate nel presente studio i parametri della curva di probabilità al variare del tempo di ritorno.

<p>Progettazione: Arato Srl Via Diaz, 74 74023 - Grottaglie (TA)</p> 	<p>Titolo elaborato: STUDIO DI INVARIANZA IDRAULICA</p>
<p>Codice elaborato: RS06REL163A0 Pag. 15 di 81</p>	


<p>Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a 240,500 205,490 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"</p> <p>Proponente: INE FICURINIA S.R.L</p>	 <p>INE Ficuria Srl A Company of ILOS New Energy Italy</p>
--	--


Tabella VII Parametri della curva di probabilità pluviometrica per la stazione di Catenanuova e la stazione di Raddusa.


Tempo di ritorno [anni]	Stazione			
	Catenanuova		Raddusa	
	<i>a</i>	<i>n</i>	<i>a</i>	<i>n</i>
20	44.80	0.25	47.35	0.24
30	48.31	0.25	50.89	0.24
50	52.68	0.25	55.31	0.24
100	58.58	0.25	61.27	0.25
200	64.47	0.25	67.21	0.25
300	67.90	0.25	70.68	0.25

Tuttavia, i bacini analizzati nel presente studio essendo di piccole dimensioni risultano caratterizzati da un tempo di corrivazione inferiore ad 1 ora, per cui l'altezza di precipitazione $h(t_c, Tr)$ è stata determinata mediante la seguente relazione (Ferreri e Ferro, 1989):

$$h = a \cdot t_c^{n'}$$

dove il parametro *a* è pari all'altezza di pioggia corrispondente a 1 ora di precipitazione mentre *n'* è pari a 0.386 per la Sicilia.

<p>Progettazione: Arato Srl Via Diaz, 74 74023 - Grottaglie (TA)</p> 	<p>Titolo elaborato: STUDIO DI INVARIANZA IDRAULICA</p>
<p>Codice elaborato: RS06REL163A0</p>	

<p>Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a 240,500 205,490 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto “FIGURINIA”</p> <p>Proponente: INE FIGURINIA S.R.L</p>	 <p>INE Ficuria Srl A Company of ILOS New Energy Italy</p>
---	--

4.3 Stima della portata al colmo

Per il calcolo della portata al colmo defluente dalle aree in cui è prevista la realizzazione dell’impianto si è adottata una delle formule cinematiche riportate in letteratura. Dette formule permettono il calcolo della portata di piena in funzione delle seguenti grandezze:

- superficie del bacino;
- massima altezza di pioggia di durata pari al tempo di corrivazione (t_{corr}) e prefissato tempo di ritorno T_r ;
- coefficiente di deflusso c .

La formula utilizzata nel presente studio è quella suggerita dal Turazza che, in formule, si scrive:

$$Q_{max} = \frac{c \times h \times A}{t_{corr} \times 3.6} [m^3/s]$$

in cui:

c coefficiente di deflusso [-];

A area del bacino in [km²];

h altezza di pioggia [mm], valutata per una durata pari al tempo di corrivazione;

t_{corr} tempo di corrivazione [ore].


La stima del tempo di corrivazione è stata effettuata mediante il metodo della velocità fittizia, assumendo una velocità della corrente pari a 1.5 m/s.

Per quanto concerne la stima del coefficiente di deflusso è stata adottata la procedura indicata dall’Autorità di Bacino del Distretto Idrografico della Sicilia nel D.D.G. n. 102 del 23-06-2021. In particolare, è stato adottato il metodo di Kennesey descritto nel capitolo successivo.

4.4 Metodologia adottata per la stima del coefficiente di deflusso

Il metodo proposto da Kennesey (1930) presuppone che il calcolo del coefficiente di deflusso medio di un bacino sia la somma di tre componenti legati, rispettivamente, all’acclività topografica media del bacino (C_a), alla sua copertura vegetale (C_v) ed alla permeabilità media del terreno (C_p).

Generalmente una maggiore acclività media contribuisce ad un aumento del deflusso, a discapito dell’infiltrazione e dell’evapotraspirazione. La presenza, invece, di una fitta copertura vegetale ostacola il deflusso superficiale rallentandolo e favorendo, quindi, l’infiltrazione. Inoltre, bisogna considerare la perdita per effetto dell’evapotraspirazione. I terreni che hanno una buona permeabilità riducono il deflusso superficiale contribuendo ad aumentare la perdita per infiltrazione.

<p>Progettazione: Arato Srl Via Diaz, 74 74023 - Grottaglie (TA)</p> 	<p>Titolo elaborato: STUDIO DI INVARIANZA IDRAULICA</p>
<p>Codice elaborato: RS06REL163A0</p>	

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a ~~240,500~~ 205,490 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: INE FICURINIA S.R.L



Occorre evidenziare che il coefficiente di deflusso è influenzato anche dalle condizioni meteo climatiche dell'area esaminata: infatti il coefficiente di deflusso è fortemente influenzato dalla distribuzione degli eventi meteorici nell'arco dell'anno, piuttosto che dai valori delle altezze di precipitazione e della temperatura. Generalmente, una maggiore quantità d'acqua caduta sul bacino associata a temperature elevate comporta una maggiore evapotraspirazione, con conseguente diminuzione del deflusso superficiale; diversamente, se alla stessa quantità d'acqua sono associate basse temperature il deflusso superficiale sarà maggiore.

Nella Tabella VIII si riportano gli indici da adottare per la stima del coefficiente di deflusso attraverso il metodo di Kennessey (1930).


Tabella VIII Indici da adottare per la stima del coefficiente di deflusso attraverso il metodo di Kennessey (1930).

Indice di aridità I_a	$I_a < 25$	$25 \leq I_a \leq 40$	$I_a > 40$
Permeabilità (C_p)	Coefficienti		
Molto bassa	0.21	0.26	0.30
Bassa	0.17	0.21	0.25
Mediocre	0.12	0.16	0.20
Buona	0.06	0.08	0.10
Elevata	0.03	0.04	0.05
Acclività (C_a)	Coefficienti		
> 35%	0.22	0.26	0.30
35% ÷ 10%	0.12	0.16	0.20
10% ÷ 3.5%	0.01	0.03	0.05
< 3.5%	0.00	0.01	0.03
Vegetazione (C_v)	Coefficienti		
Roccia nuda	0.26	0.28	0.30
Pascolo	0.17	0.21	0.25
Terra coltivata	0.07	0.11	0.15
Bosco	0.03	0.04	0.05

Per tenere conto del fattore climatico, Kennessey, introduce l'indice di aridità I_a :

$$I_a = \frac{P}{T + 10} + \frac{12p}{t}$$

dove P rappresenta il valore medio annuo della precipitazione, T è la temperatura media annua, p è la precipitazione media mensile relativa al mese più arido e t è la temperatura del mese più arido.

Progettazione: Arato Srl Via Diaz, 74 74023 - Grottaglie (TA)		Titolo elaborato: STUDIO DI INVARIANZA IDRAULICA
Codice elaborato: RS06REL163A0		Pag. 18 di 81

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a ~~240,500~~ 205,490 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



Il mese più arido può essere stimato attraverso l'indice di aridità a scala mensile dato dalla seguente relazione

$$I_{am} = \frac{12p}{t + 10}$$

Per quanto concerne la definizione delle ulteriori informazioni necessarie per applicare il metodo di Kennessey, nell'ambito del presente studio, si è fatto riferimento alla mappa litologica, al modello digitale del terreno e alla mappa dell'uso del suolo. In particolare, dalla mappa litologica è stato possibile definire le caratteristiche geologiche del terreno su cui saranno realizzati gli impianti; il modello digitale è stato impiegato per la stima della pendenza del terreno media all'interno di ogni lotto; la mappa dell'uso del suolo ha consentito di verificare la tipologia di vegetazione presente nell'area destinate agli impianti.

4.5 Stima del coefficiente di deflusso

Per quanto concerne la stima del coefficiente di aridità si è fatto riferimento ai dati rilevati da quattro stazioni prossime all'area in esame. In particolare, si è fatto riferimento alle stazioni gestite dal Servizio Informativo Agrometeorologico Siciliano (SIAS).

Nella Tabella IX si riportano le stazioni appartenenti alla rete gestita dal SIAS impiegate per la stima dell'indice di aridità.

Nella Tabella X e nella Tabella XI si riporta la precipitazione e la temperatura media annua valutata per le quattro stazioni.


Nella Tabella XII e nella Tabella XIII si riporta la precipitazione e la temperatura media mensile valutata per le quattro stazioni. Analoghe informazioni sono riportate in Figura 5 e in Figura 6.

Nella Tabella XIV e Tabella XV si riporta l'indice di aridità mensile e l'indice di aridità globale valutati per le quattro stazioni.

Dall'analisi delle suddette tabelle e figure è evidente che il mese più arido è quello di luglio e che il sito in esame ricade all'interno di una zona di classe $I_a < 25$.

Tabella IX Stazioni appartenenti alla rete gestita Servizio Informativo Agrometeorologico Siciliano (SIAS) impiegate per la stima dell'indice di aridità.

Codice SIAS	Provincia	Comune	Località	Coordinate UTM ED50 (m)		Quota (m)	Inizio/ Fine
				Nord	Est		
312	EN	Agira	Mangiagrilli	4164155	456066	478	23/06/2006 operativa
243	EN	Aidone	Mazzarina	4144990	452850	350	12/04/2002 operativa

Progettazione: Arato Srl Via Diaz, 74 74023 - Grottaglie (TA)		Titolo elaborato: STUDIO DI INVARIANZA IDRAULICA
Codice elaborato: RS06REL163A0		Pag. 19 di 81

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a ~~240,500~~ 205,490 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



236	CT	Ramacca	Pollaci	4137201	482826	50	01/01/2002 23/01/2007
316	CT	Ramacca Giumarra	Giumarra	4148383	467627	263	24/01/2007 operativa

Progettazione:

Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie
(TA)



Titolo elaborato:

STUDIO DI INVARIANZA IDRAULICA

Codice elaborato: RS06REL163A0

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a ~~240,500~~ 205,490 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



Tabella X Precipitazione media annua valutata per le stazioni di Agira, Aidone, Ramacca e Ramacca Gumarra.

P [mm]	Agira	Aidone	Ramacca	Ramacca Gumarra
2002	-	299.8	357	-
2003	-	965	800.8	-
2004	-	748.6	547.8	-
2005	-	830.6	608.2	-
2006	352.8	887.8	631	-
2007	657.8	719.8	-	479
2008	658.4	786	-	469.8
2009	794.2	615	-	602
2010	606.8	614.2	-	521.8
2011	629.4	736.4	-	475.8
2012	553.8	605	-	522.6
2013	704.2	738.6	-	514.2
2014	579	488.2	-	359
2015	958.6	913.8	-	753.6
2016	602.8	343.8	-	318.4
2017	441	321.6	-	286.2
2018	941.4	827.4	-	737.6
2019	798.4	665.2	-	618.2
2020	550	430.4	-	432.8
2021	754.6	764.2	-	510.4
2022	526	486	-	342.2
media	653.48	656.54	588.96	496.48

Progettazione:

Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie
(TA)



Titolo elaborato:

STUDIO DI INVARIANZA IDRAULICA

Codice elaborato: RS06REL163A0

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a ~~240,500~~ 205,490 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



Tabella XI Temperatura media annua valutata per le stazioni di Agira, Aidone, Ramacca e Ramacca Gumarra.

T [°C]	Agira	Aidone	Ramacca	Ramacca Gumarra
2002	-	17.56	19.31	-
2003	-	17.17	17.66	-
2004	-	16.51	17.17	-
2005	-	15.94	16.87	-
2006	19.81	16.77	17.39	-
2007	17.25	17.15	11.02	18.88
2008	16.80	17.55	-	18.26
2009	16.47	17.37	-	17.96
2010	16.37	18.86	-	18.12
2011	16.46	16.62	-	18.04
2012	17.11	16.97	-	18.54
2013	16.42	16.43	-	17.59
2014	16.85	16.87	-	17.75
2015	16.75	16.60	-	17.58
2016	16.91	17.14	-	17.77
2017	16.76	16.86	-	17.65
2018	16.69	16.79	-	17.61
2019	16.66	16.36	-	17.32
2020	16.96	15.31	-	16.83
2021	17.27	17.27	-	16.82
2022	17.58	17.46	-	17.04
media	17.01	16.93	16.57	17.74

Progettazione:

Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie
(TA)



Titolo elaborato:

STUDIO DI INVARIANZA IDRAULICA

Codice elaborato: RS06REL163A0

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a ~~240,500~~ 205,490 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



Tabella XII Precipitazione media mensile valutata per le stazioni di Agira, Aidone, Ramacca e Ramacca Gumarra.

p [mm]	Agira	Aidone	Ramacca	Ramacca Gumarra
1	62.03	65.94	15.42	43.69
2	49.00	65.59	10.52	38.62
3	57.45	71.50	6.71	40.39
4	32.54	45.83	12.44	23.93
5	19.62	20.99	5.75	13.03
6	10.72	23.06	3.01	10.70
7	13.48	19.58	1.49	5.37
8	31.73	32.31	3.09	18.50
9	53.90	57.69	13.08	42.09
10	78.80	88.96	14.59	64.40
11	68.83	82.31	18.10	49.97
12	50.91	82.78	36.13	27.59

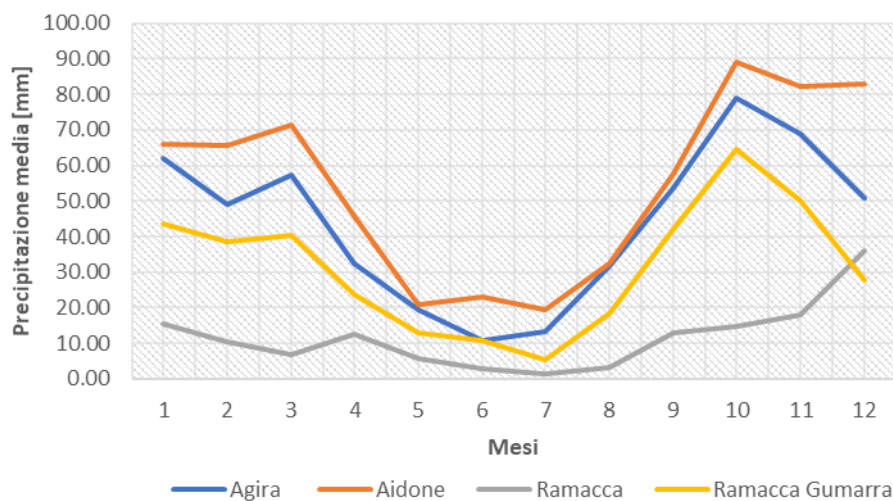


Figura 5 Precipitazione media mensile valutata per le stazioni di Agira, Aidone, Ramacca e Ramacca Gumarra.

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a ~~240,500~~ 205,490 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



Tabella XIII Temperatura media mensile valutata per le stazioni di Agira, Aidone, Ramacca e Ramacca Gumarra.

t [°C]	Agira	Aidone	Ramacca	Ramacca Gumarra
1	8.90	8.67	9.21	9.87
2	9.02	8.84	9.34	10.08
3	10.61	10.76	11.68	11.70
4	13.64	13.99	14.75	14.67
5	18.09	18.36	19.74	18.96
6	24.23	23.43	24.92	24.26
7	26.66	26.49	28.04	27.27
8	26.47	25.96	27.24	27.07
9	22.10	21.89	22.35	23.06
10	17.86	17.96	19.28	18.86
11	13.64	13.57	14.26	14.79
12	10.28	10.13	10.94	11.15

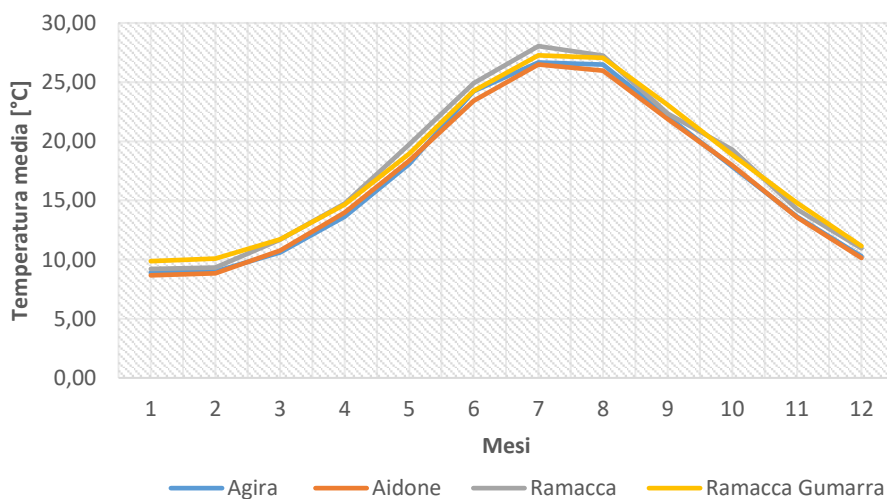


Figura 6 Temperatura media mensile valutata per le stazioni di Agira, Aidone, Ramacca e Ramacca Gumarra.

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a ~~240,500~~ 205,490 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



Tabella XIV Indice di aridità mensile valutato per le stazioni di Agira, Aidone, Ramacca e Ramacca Gumarra.

t [°C]	Agira	Aidone	Ramacca	Ramacca Gumarra
1	39.39	42.38	9.63	26.39
2	30.92	41.78	6.53	23.07
3	33.46	41.33	3.72	22.33
4	16.52	22.92	6.03	11.64
5	8.38	8.88	2.32	5.40
6	3.76	8.28	1.03	3.75
7	4.41	6.44	0.47	1.73
8	10.44	10.78	0.99	5.99
9	20.15	21.70	4.85	15.27
10	33.94	38.18	5.98	26.77
11	34.94	41.91	8.95	24.19
12	30.13	49.34	20.70	15.65

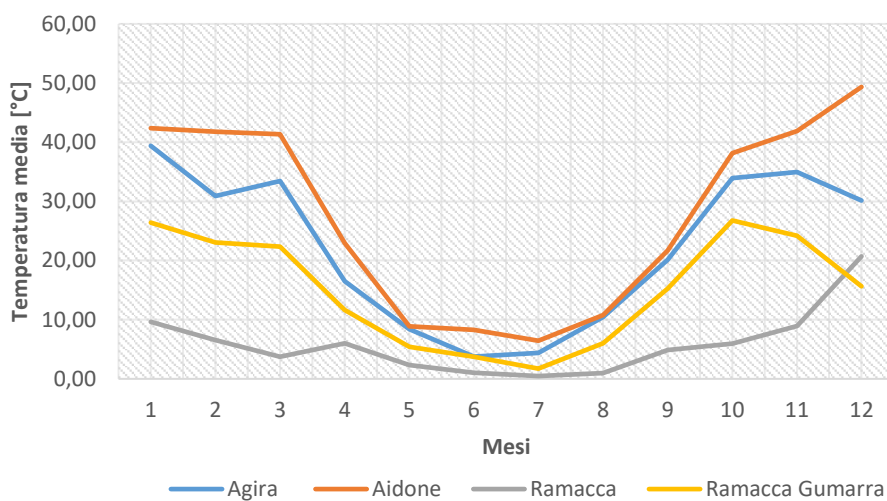


Figura 7 Indice di aridità mensile valutato per le stazioni di Agira, Aidone, Ramacca e Ramacca Gumarra.

Tabella XV Indice di aridità valutato per le stazioni di Agira, Aidone, Ramacca e Ramacca Gumarra.

$t [^{\circ}\text{C}]$	Agira	Aidone	Ramacca	Ramacca Gumarra
1	15.13	16.62	11.40	10.13

Per la valutazione della permeabilità del terreno si è fatto riferimento alla carta litologica redatta dalla Regione Siciliana. Come si evince dalla Figura 8, l’intera area in esame ricade all’interno una tipologia di terreno argilloso. In accordo con la Tabella VIII, il terreno in esame può essere classificato come permeabilità “molto bassa”. Pertanto, il coefficiente C_p è stato posto pari a 0.21.

La pendenza del terreno è stata stimata attraverso il modello digitale del terreno basato sui rilievi ATA 2012/2013. In particolare, tale valore è stato stimato per ogni area dell’impianto. Come si evince dalla Tabella XVI, per quanto concerne l’acclività, l’area in esame appartiene alla seconda classe. Pertanto, il coefficiente C_a è stato posto pari a 0.12.

Sulla base delle informazioni desunte dalla mappa dell’uso del suolo, l’area in esame è classificata come “Seminativi semplici e colture erbacee estensive”. In relazione a ciò, il coefficiente C_v è stato posto pari a 0.17.

Il coefficiente di deflusso risulta pertanto pari a $C = C_p + C_a + C_v = 0.21 + 0.12 + 0.17 = 0.50$.

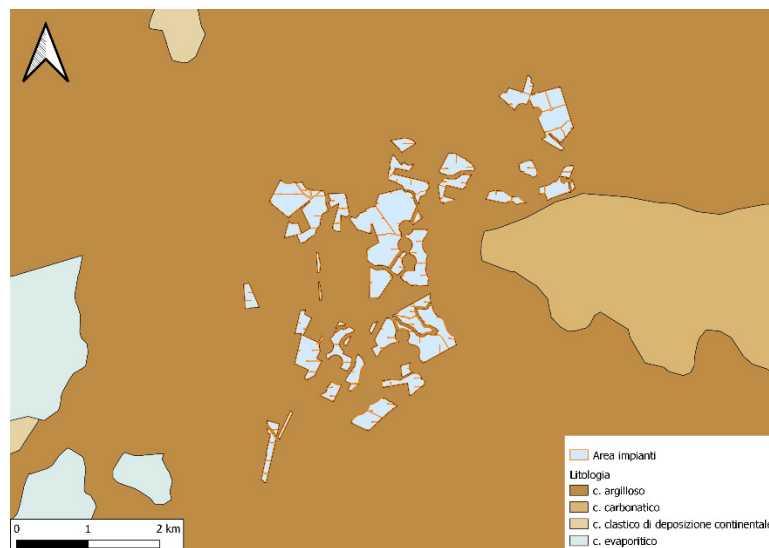


Figura 8 Litologia dell’area in esame.

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a ~~240,500~~ 205,490 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



Tabella XVI Pendenza media relativa alle diverse aree dell'impianto.

Area	Pendenza [%]
Area 01	10.59
Area 02	16.96
Area 03	13.29
Area 4.1	12.66
Area 4.2	11.63
Area 05	12.83

Progettazione:

Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie
(TA)



Titolo elaborato:

STUDIO DI INVARIANZA IDRAULICA

Codice elaborato: RS06REL163A0

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a ~~240,500~~ 205,490 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: INE FICURINIA S.R.L



5 VALUTAZIONE DEL VOLUME DELLE VASCHE DI LAMINAZIONE

Al fine di garantire i principi dell'invarianza idrologica e idraulica, la portata in eccesso determinata dalla presenza dell'impianto fotovoltaico sarà fatta confluire verso delle vasche di laminazione.

I volumi complessivi delle vasche di laminazione a servizio dei diversi sottocampi sono stati determinati utilizzando la metodologia indicata dal D.D.G.n. 102 del Dipartimento Regionale dell'Autorità di Bacino del Distretto Idrografico della Sicilia del 23.06.2021. In particolare, nel caso in esame:


- la stima delle perdite idrologiche è stata effettuata attraverso il metodo di Kennessey (1930);
- il tempo di ritorno delle piogge da adoperare nel calcolo dei volumi (laminazione) è pari a 30 anni;
- lo studio idraulico dei canali di drenaggio è stato sviluppato adottando il moto uniforme;
- il calcolo del volume di invaso per la laminazione delle acque meteoriche potrà essere sviluppato in via semplificata per aree impermeabilizzate a basso coefficiente di deflusso medio ponderale adottando il metodo semplificato delle piogge secondo cui il volume di laminazione è espresso dalla seguente relazione:

$$V_{\max} = S \cdot \varphi \cdot a \cdot \left(\frac{Q_{IMP}}{S \cdot \varphi \cdot a \cdot n} \right)^{\frac{n}{n-1}} - Q_{IMP} \cdot \left(\frac{Q_{IMP}}{S \cdot \varphi \cdot a \cdot n} \right)^{\frac{1}{n-1}}$$

dove: V_{\max} il volume di invaso necessario per non superare la portata limite allo scarico (in m^3), S superficie (in m^2) scolante a monte della vasca/invaso di laminazione, φ coefficiente di deflusso medio ponderale dell'area drenante, a ed n parametri delle curve di possibilità pluviometrica e Q_{IMP} portata limite ammessa allo scarico (in m^3/s) corrispondente, nel caso in esame, alla portata in condizioni ante-opera stimata con la formula di Turazza.

Inoltre, al fine di ridurre il rischio di riduzione dei volumi di laminazione ad opera del trasporto solido si sono previsti volumi "morti" ai fini della laminazione al di sotto della quota minima dei dispositivi di scarico descritti nei paragrafi successivi. Tali volumi, oltre a consentire l'accumulo di sedimenti all'interno delle vasche tra due successive fasi di manutenzione senza intaccare i volumi di laminazione, consentono anche di accumulare acque per l'uso irriguo.

La Figura 9 mostra una sezione tipo della vasca di laminazione.

Progettazione: Arato Srl Via Diaz, 74 74023 - Grottaglie (TA)		Titolo elaborato: STUDIO DI INVARIANZA IDRAULICA
Codice elaborato: RS06REL163A0		Pag. 28 di 81

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaico avente potenza in immissione pari a ~~240,500~~ 205,490 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: INE FICURINIA S.R.L

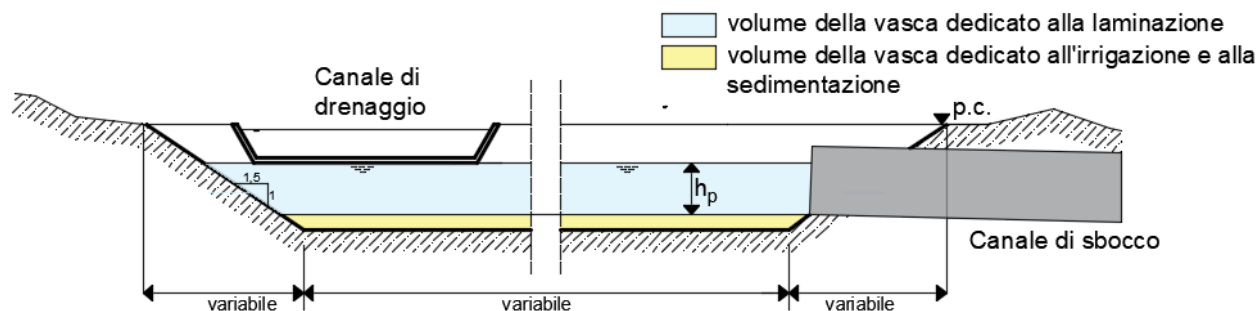


Figura 9 Sezione tipo della vasca di laminazione.

Per ognuno dei sottocampi è stato determinato il volume delle vasche di laminazione con la metodologia sopra riportata.

Dalla

Tabella XVII alla Tabella XXII si riporta per ogni sottocampo il volume delle vasche di laminazione al fine di garantire l'invarianza idraulica e idrologica.


In relazione alla conformazione morfologica dei luoghi, la stima del volume della vasca di laminazione è stata condotta estendendo l'analisi a tutti i sottocampi che ricadono in uno stesso bacino imbrifero.

Dalla Tabella XXIII alla Tabella XXVIII si riporta il volume teorico della vasca di laminazione dopo l'unione dei sottocampi. Nelle medesime tabelle si riporta inoltre il volume effettivamente previsto nei sottocampi. Tale volume, maggiore di quello teorico, consente di considerare la conformazione particolare dei luoghi e di colmare le incertezze connesse all'effettiva ripartizione dei deflussi all'interno di un sottocampo.

Dalla Tabella XXIX alla Tabella XXXIV si riportano i volumi effettivi previsti per le diverse sotto-aree. L'altezza delle vasche riportate in tali tabelle è comprensiva di un franco di 0.30 m.

Nelle suddette tabelle sono riportate anche le caratteristiche della parte delle vasche impiegate per l'accumulo di volumi di acqua da impiegare per l'irrigazione e/o l'accumulo di sedimenti.

Dalla Figura 10 alla Figura 22 si riporta la localizzazione delle vasche di laminazione. In particolare, la Figura 10 riporta un quadro di insieme delle aree mostrate nelle immagini.

<p>Progettazione: Arato Srl Via Diaz, 74 74023 - Grottaglie (TA)</p> 	<p>Titolo elaborato: STUDIO DI INVARIANZA IDRAULICA</p>
<p>Codice elaborato: RS06REL163A0</p>	

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a ~~240,500~~ 205,490 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



Tabella XVII Area 01: stima del volume della vasca di laminazione.

Area 01	Superfici dell'area [m ²]	Numero di pannelli	Area totale occupata dai pannelli [m ²]	Coefficiente di deflusso	Tempo di corrivazione [s]	Portata ante operam [m ³ /s]	Volume della vasca di laminazione [m ³]
1	109391	15624	23012	0.61	220	14	1393
2	7756	1296	2963	0.69	59	2	74
3	6715	1056	2556	0.69	55	2	62
4	6825	984	2440	0.68	55	2	61
5	5595	768	1917	0.67	50	2	48
6	99648	14592	30909	0.66	210	13	1418
7	27782	3840	9296	0.67	111	5	318
8	41604	6072	15687	0.69	136	7	542
9	23790	3648	9238	0.69	103	5	282
10	9625	1512	3776	0.70	65	3	96

Progettazione:
Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie
(TA)



Titolo elaborato:
STUDIO DI INVARIANZA IDRAULICA

Codice elaborato: RS06REL163A0

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a ~~240,500~~ 205,490 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



Tabella XVIII Area 02: stima del volume della vasca di laminazione.

Area 02	Superfici dell'area [m ²]	Numero di pannelli	Area totale occupata dai pannelli [m ²]	Coefficiente di deflusso	Tempo di corrivazione [s]	Portata ante operam [m ³ /s]	Volume della vasca di laminazione [m ³]
1	53479	3168	7669	0.57	154	8	541
2	53461	3960	9586	0.59	154	8	568
3	106830	3192	7727	0.54	218	13	1112
4	46294	5112	12375	0.63	143	8	538
5	19919	1992	4822	0.62	94	4	190
6	9155	1128	2731	0.65	64	2	81
7	8818	1368	3312	0.69	63	2	85
8	60641	7248	17546	0.64	164	9	764
9	6185	480	1162	0.59	52	2	44
10	10928	1488	3602	0.66	70	3	104
11	28122	3528	8541	0.65	112	5	311
12	32376	4056	9819	0.65	120	6	368
13	20159	2928	7088	0.68	95	4	222
14	66499	6576	15919	0.62	172	10	799

Progettazione:
Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie
(TA)



Titolo elaborato:

STUDIO DI INVARIANZA IDRAULICA

Codice elaborato: RS06REL163A0

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaico avente potenza in immissione pari a ~~240,500~~ 205,490 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



Tabella XIX Area 03: stima del volume della vasca di laminazione.

Area 03	Superfici dell'area [m ²]	Numero di pannelli	Area totale occupata dai pannelli [m ²]	Coefficiente di deflusso	Tempo di corrivazione [s]	Portata ante operam [m ³ /s]	Volume della vasca di laminazione [m ³]
1	130310	15504	35383	0.64	241	15	1860
2	148923	18192	42994	0.64	257	17	2229
3	90661	10872	25389	0.64	201	12	1219
4	27915	4656	10690	0.69	111	5	339
5	82783	10680	24925	0.65	192	11	1124
6	73056	13752	28992	0.70	180	10	1087
7	214809	24000	57983	0.63	309	22	3369
8	8123	1368	3312	0.70	60	2	80
9	34146	5112	13189	0.69	123	6	433
10	10804	10008	23182	1.57	69	3	417
11	74126	1440	3602	0.52	182	10	693
12	20684	3408	7553	0.68	96	4	232
13	45261	7824	19405	0.71	142	7	637
14	87735	9792	33872	0.69	197	12	1335
15	32857	3024	11213	0.67	121	6	392

Progettazione:
Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie
(TA)



Titolo elaborato:

STUDIO DI INVARIANZA IDRAULICA

Codice elaborato: RS06REL163A0

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a ~~240,500~~ 205,490 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



Tabella XX Area 4.1: stima del volume della vasca di laminazione.

Area 4.1	Superfici dell'area [m ²]	Numero di pannelli	Area totale occupata dai pannelli [m ²]	Coefficiente di deflusso	Tempo di corrivazione [s]	Portata ante operam [m ³ /s]	Volume della vasca di laminazione [m ³]
1	41985	5160	12491	0.65	137	7	498
2	7329	744	1801	0.62	57	2	58
3	3765	408	988	0.63	41	1	27
4	39800	5232	12666	0.66	133	7	479
5	122392	15576	37707	0.65	233	15	1807
6	1504	144	349	0.62	26	1	9
7	9434	1776	4299	0.73	65	3	101
8	3780	552	1336	0.68	41	1	30
9	32325	4824	11678	0.68	120	6	394
10	33284	4368	10574	0.66	122	6	387
11	4213	672	1627	0.69	43	1	36
12	10958	2088	5055	0.73	70	3	122
13	35365	6192	14990	0.71	125	6	472
14	47577	8520	20625	0.72	145	8	680
15	6095	984	2382	0.70	52	2	56

Progettazione:
Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie
(TA)



Titolo elaborato:

STUDIO DI INVARIANZA IDRAULICA

Codice elaborato: RS06REL163A0


Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaico avente potenza in immissione pari a ~~240,500~~ 205,490 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



Tabella XXI Area 4.2: stima del volume della vasca di laminazione.

Area 4.2	Superfici dell'area [m ²]	Numero di pannelli	Area totale occupata dai pannelli [m ²]	Coefficiente di deflusso	Tempo di corrivazione [s]	Portata ante operam [m ³ /s]	Volume della vasca di laminazione [m ³]
1	6264	816	2150	0.67	53	2	54
2	4559	696	1569	0.67	45	2	37
3	15443	2112	6333	0.71	83	4	173
4	10209	1920	4590	0.72	67	3	110
5	19402	3480	8308	0.71	93	4	232
6	12295	2304	5636	0.73	74	3	139
7	7187	1368	3021	0.71	57	2	70

<p>Progettazione: Arato Srl Via Diaz, 74 74023 - Grottaglie (TA)</p> 	<p>Titolo elaborato: STUDIO DI INVARIANZA IDRAULICA</p>
<p>Codice elaborato: RS06REL163A0</p>	<p>Pag. 34 di 81</p>


Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaico avente potenza in immissione pari a ~~240,500~~ 205,490 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



Tabella XXII Area 05: stima del volume della vasca di laminazione.

Area 05	Superfici dell'area [m ²]	Numero di pannelli	Area totale occupata dai pannelli [m ²]	Coefficiente di deflusso	Tempo di corrivazione [s]	Portata ante operam [m ³ /s]	Volume della vasca di laminazione [m ³]
1	77682	14328	34685	0.72	186	11	1238
2	130123	16536	40031	0.65	240	15	1943
3	102459	11376	27539	0.63	213	13	1391
4	22712	4656	11271	0.75	100	5	302
5	69891	10080	24402	0.67	176	10	974
6	58660	7056	17081	0.65	161	9	736
7	63079	8040	19463	0.65	167	9	820

<p>Progettazione: Arato Srl Via Diaz, 74 74023 - Grottaglie (TA)</p> 	<p>Titolo elaborato: STUDIO DI INVARIANZA IDRAULICA</p>
<p>Codice elaborato: RS06REL163A0</p>	<p>Pag. 35 di 81</p>

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaico avente potenza in immissione pari a ~~240,500~~ 205,490 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



Tabella XXIII Area 01: stima del volume della vasca di laminazione dopo l'unione delle sotto aree.

Area 01	Superfici dell'area [m ²]	Numero di pannelli	Area totale occupata dai pannelli [m ²]	Coefficiente di deflusso	Tempo di corrivazione [s]	Portata ante operam [m ³ /s]	Volume della vasca di laminazione [m ³]	Volume della vasca di laminazione effettivo [m ³]
1	109390.8	9506	23012	0.61	220.50	13.71	1393	1457
5-6-7	133025.7	17400	42122	0.66	243.15	15.71	2017	2494
2-3	14471.52	2280	5519	0.69	80.20	3.38	155	273
4	6825.39	984	2382	0.67	55.08	2.01	61	121
8	41603.52	6072	14699	0.68	135.98	7.02	527	746
9	23790.04	3648	8831	0.69	102.83	4.76	276	458
10	9625.17	1512	3660	0.69	65.41	2.54	95	163

Progettazione:
Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie
(TA)



Titolo elaborato:
STUDIO DI INVARIANZA IDRAULICA

Codice elaborato: RS06REL163A0

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaico avente potenza in immissione pari a ~~240,500~~ 205,490 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



Tabella XXIV Area 02: stima del volume della vasca di laminazione dopo l'unione delle sotto aree.

Area 02	Superfici dell'area [m ²]	Numero di pannelli	Area totale occupata dai pannelli [m ²]	Coefficiente di deflusso	Tempo di corrivazione [s]	Portata ante operam [m ³ /s]	Volume della vasca di laminazione [m ³]	Volume della vasca di laminazione effettivo [m ³]
1-2	106939	7128	17256	0.58	218	13.50	1267	1857
3-4-5	173043	10296	24925	0.57	277	18.85	2196	2210
6-7-8-9	84799	10224	24750	0.65	194	11.50	1143	1357
10-11	39050	5016	12143	0.66	132	6.72	464	570
12	35825	4056	9819	0.64	126	6.33	400	480
13	20159	2928	7088	0.68	95	4.25	222	329
14	66499	6576	15919	0.62	172	9.71	799	1023

Progettazione:
Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie
(TA)



Titolo elaborato:

STUDIO DI INVARIANZA IDRAULICA

Codice elaborato: RS06REL163A0

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a ~~240,500~~ 205,490 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



Tabella XXV Area 03: stima del volume della vasca di laminazione dopo l'unione delle sotto aree.

Area 03	Superfici dell'area [m ²]	Numero di pannelli	Area totale occupata dai pannelli [m ²]	Coefficiente di deflusso	Tempo di corrivazione [s]	Portata ante operam [m ³ /s]	Volume della vasca di laminazione [m ³]	Volume della vasca di laminazione effettivo [m ³]
1	130310	15504	37532	0.64	241	15	1899	2982
2	148923	18192	42994	0.64	257	17	2229	2473
3	90661	10872	26319	0.65	201	12	1235	1477
4	27915	4656	11271	0.70	111	5	348	457
5	82783	10680	25854	0.66	192	11	1139	1919
6	76869	13752	33291	0.72	185	11	1204	1542
7-8-10-11	307862	36816	88079	0.64	370	28	5283	6904
9	34146	5112	12375	0.68	123	6	421	490
12-13	65945	11232	26958	0.70	171	10	975	1273
14	87735	9792	23705	0.64	197	12	1158	1280
15	32857	3024	7321	0.61	121	6	337	363

Progettazione:
Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie
(TA)



Titolo elaborato:

STUDIO DI INVARIANZA IDRAULICA

Codice elaborato: RS06REL163A0

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaico avente potenza in immissione pari a ~~240,500~~ 205,490 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



Tabella XXVI Area 4.1: stima del volume della vasca di laminazione dopo l'unione delle sotto aree.

Area 4.1	Superfici dell'area [m ²]	Numero di pannelli	Area totale occupata dai pannelli [m ²]	Coefficiente di deflusso	Tempo di corrivazione [s]	Portata ante operam [m ³ /s]	Volume della vasca di laminazione [m ³]	Volume della vasca di laminazione effettivo [m ³]
1	41985	5160	12491	0.65	137	7	498	555
2	7329	744	1801	0.62	57	2	58	63
3	3765	408	988	0.63	41	1	27	36
4	39800	5232	12666	0.66	133	7	479	494
5-6-7	133330	17496	52057	0.70	243	16	2211	2613
8	3780	552	1336	0.68	41	1	30	36
9	32325	4824	11678	0.68	120	6	394	455
10	33284	4368	10574	0.66	122	6	387	415
11	4213	672	1627	0.69	43	1	36	46
12-14-15	64630	11592	21322	0.66	169	10	867	1318
13	35365	6192	14990	0.71	125	6	472	495

Progettazione:
Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie
(TA)



Titolo elaborato:
STUDIO DI INVARIANZA IDRAULICA

Codice elaborato: RS06REL163A0

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaico avente potenza in immissione pari a ~~240,500~~ 205,490 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



Tabella XXVII Area 4.2: stima del volume della vasca di laminazione dopo l'unione delle sotto aree.

Area 4.2	Superfici dell'area [m ²]	Numero di pannelli	Area totale occupata dai pannelli [m ²]	Coefficiente di deflusso	Tempo di corrivazione [s]	Portata ante operam [m ³ /s]	Volume della vasca di laminazione [m ³]	Volume della vasca di laminazione effettivo [m ³]
1	6264	816	1975	0.66	53	2	53	62
2	4559	696	1685	0.68	45	2	38	63
3	15443	2112	5113	0.67	83	4	157	166
4-5	29611	5400	12898	0.72	115	6	387	406
6-7	19481	3672	8657	0.72	93	4	237	276

Progettazione:
Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie
(TA)



Titolo elaborato:
STUDIO DI INVARIANZA IDRAULICA

Codice elaborato: RS06REL163A0

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaico avente potenza in immissione pari a ~~240,500~~ 205,490 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto “**FICURINIA**”

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



Tabella XXVIII Area 05: stima del volume della vasca di laminazione dopo l'unione delle sotto aree.

Area 05	Superfici dell'area [m ²]	Numero di pannelli	Area totale occupata dai pannelli [m ²]	Coefficiente di deflusso	Tempo di corrivazione [s]	Portata ante operam [m ³ /s]	Volume della vasca di laminazione [m ³]	Volume della vasca di laminazione effettivo [m ³]
1	77682	14328	22891	0.65	186	11	1033	1279
2-3	232582	27912	37765	0.58	322	23	3207	3264
4	22712	4656	6740	0.65	100	5	239	353
5	69891	10080	21787	0.66	176	10	930	1287
6	58660	7056	18301	0.66	161	9	755	796
7	63079	8040	20335	0.66	167	9	834	1303

Progettazione:
Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie
(TA)



Titolo elaborato:
STUDIO DI INVARIANZA IDRAULICA

Codice elaborato: RS06REL163A0

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a ~~240,500~~ 205,490 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



Tabella XXIX Area 01. Volume effettivo delle vasche.

Area	Nome sottoarea	Nome della vasca	Volume della vasca dedicato alla laminazione					Volume della vasca dedicato all'irrigazione e alla sedimentazione	
			Aree idraulicamente connesse	Volume effettivo [m ³]	Altezza della vasca [m]	Franco [m]	Volume effettivo totale [m ³]	Altezza vasca di irrigazione e sedimentazione [m]	Volume effettivo [m ³]
01	01	A	01	1457	1.8	0.3	1457	1	505
01	02	A	02-03	272.8	1.5	0.3	272.8	1	110
01	04	A	04	121.4	1.3	0.3	121.4	0.5	24
01	06	A	05-06-07	2493.6	1.5	0.3	2493.6	1	1610
01	08	A	08	432.6	1.3	0.3	745.5	1	284
01	08	B	08	312.9	1.3	0.3		1	188
01	09	A	09	196.2	1	0.3	458.3	1	173
01	09	B	09	262.1	1	0.3		1	253
01	10	A	10	163.3	1	0.3	163.3	1	126

Progettazione:
Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie
(TA)



Titolo elaborato:
STUDIO DI INVARIANZA IDRAULICA

Codice elaborato: RS06REL163A0

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaico avente potenza in immissione pari a ~~240,500~~ 205,490 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



Tabella XXX Area 2. Volume effettivo delle vasche.

Nome area	Nome sottoarea	Nome della vasca	Volume della vasca dedicato alla laminazione				Volume della vasca dedicato all'irrigazione e alla sedimentazione		
			Aree idraulicamente connesse	Volume effettivo [m ³]	Altezza della vasca [m]	Franco [m]	Volume effettivo totale [m ³]	Altezza vasca di irrigazione e sedimentazione [m]	Volume effettivo [m ³]
02	02	A	01-02	609.9	1.5	0.3	1857.2	1	335
02	02	B	01-02	555.4	1.5	0.3		1	287
02	02	C	01-02	692.0	1.5	0.30		1	400
02	03	A	03-04-05	510.3	1.5	0.3	2210.3	1	254
02	04	A	03-04-05	110.4	1.5	0.3		0.5	13
02	04	B	03-04-05	267.6	1.5	0.3		1	96
02	05	A	03-04-05	498.0	1.5	0.3		1	255
02	05	B	03-04-05	464.0	1.5	0.3		1	236
02	05	C	03-04-05	360.0	1.5	0.3	1357.2	1	156
02	06	A	06-07-08-09	381.2	1.5	0.3		1	121
02	06	B	06-07-08-09	172.1	1.5	0.3		0.5	29
02	08	A	06-07-08-09	532.6	1.5	0.3		1	235

Progettazione:
Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie
(TA)



Titolo elaborato:
STUDIO DI INVARIANZA IDRAULICA

Codice elaborato: RS06REL163A0

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a ~~240,500~~ 205,490 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



Nome area	Nome sottoarea	Nome della vasca	Volume della vasca dedicato alla laminazione				Volume della vasca dedicato all'irrigazione e alla sedimentazione		
			Aree idraulicamente connesse	Volume effettivo [m ³]	Altezza della vasca [m]	Franco [m]	Volume effettivo totale [m ³]	Altezza vasca di irrigazione e sedimentazione [m]	Volume effettivo [m ³]
02	08	B	06-07-08-09	271.3	1.5	0.3		0.5	53
02	11	A	10-11	363.1	1	0.3	569.8	1	379
02	11	B	10-11	206.7	1	0.3		1	182
02	12	A	12	255.8	1	0.3	480.1	1	242
02	12	B	12	135.3	1	0.3		1	75
02	12	C	12	88.9	1	0.3		1	57
02	13	A	13	329.4	1.5	0.3	329.4	1	106
02	14	A	14	378.0	1.5	0.3	1022.9	1	161
02	14	B	14	644.9	1.5	0.3		1	312

Progettazione:
Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie
(TA)



Titolo elaborato:

STUDIO DI INVARIANZA IDRAULICA

Codice elaborato: RS06REL163A0

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaico avente potenza in immissione pari a ~~240,500~~ 205,490 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



Tabella XXXI Area 3. Volume effettivo delle vasche.

Nome area	Nome sottoarea	Nome della vasca	Aree idraulicamente connesse	Volume effettivo [m ³]	Volume della vasca dedicato alla laminazione			Volume della vasca dedicato all'irrigazione e alla sedimentazione	
					Altezza della vasca [m]	Franco [m]	Volume effettivo totale [m ³]	Altezza vasca di irrigazione e sedimentazione [m]	Volume effettivo [m ³]
03	01	A	01	984.0	1.5	0.3	2981.6	1	609
03	01	B	01	663.3	1.5	0.3		1	356
03	01	C	01	601.7	1.5	0.3		1	311
03	01	D	01	297.3	1.5	0.3		1	108
03	01	E	01	435.3	1.5	0.3		1	183
03	02	A	02	310.5	1.5	0.3	2472.9	1	127
03	02	B	02	157.2	1.5	0.3		0.5	28
03	02	C	02	287.4	1.5	0.3		1	117
03	02	D	02	862.2	1.5	0.3		1	503
03	02	E	02	187.1	1.5	0.3		1	53
03	02	F	02	668.6	1.5	0.3		1	380
03	03	A	03	572.8	1.5	0.3	1477.3	1	308
03	03	B	03	566.0	1.5	0.3		1	305
03	03	C	03	338.6	1.5	0.3		1	130
03	04	A	04	456.6	1.5	0.3	456.6	1	233

Progettazione:
Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie
(TA)



Titolo elaborato:
STUDIO DI INVARIANZA IDRAULICA

Codice elaborato: RS06REL163A0

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a ~~240,500~~ 205,490 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



Nome area	Nome sottoarea	Nome della vasca	Aree idraulicamente connesse	Volume effettivo [m ³]	Volume della vasca dedicato alla laminazione			Volume della vasca dedicato all'irrigazione e alla sedimentazione	
					Altezza della vasca [m]	Franco [m]	Volume effettivo totale [m ³]	Altezza vasca di irrigazione e sedimentazione [m]	Volume effettivo [m ³]
03	05	A	05	287.4	1.8	0.3	1918.9	0.5	35
03	05	B	05	646.7	1.8	0.3		1	206
03	05	C	05	572.9	1.8	0.3		1	171
03	05	D	05	411.9	1.8	0.3		1	115
03	06	A	06	610.0	1.8	0.3	1542.1	1	213
03	06	B	06	932.2	1.8	0.3		1	331
03	07	A	07-08-09-10	959.7	1.8	0.3	6904.5	1	400
03	07	B	07-08-09-10	1923.7	1.8	0.3		1	974
03	07	C	07-08-09-10	1037.1	1.8	0.3		1	454
03	07	D	07-08-09-10	599.0	1.8	0.3		1	221
03	07	E	07-08-09-10	414.5	1.8	0.3		1	125
03	07	F	07-08-09-10	394.7	1.8	0.3		1	115
03	10	A	07-08-09-10	348.4	1.8	0.3		0.5	37
03	10	B	07-08-09-10	152.2	1.5	0.3		0.5	20
03	10	C	07-08-09-10	152.2	1.5	0.3		0.5	20
03	10	D	07-08-09-10	572.5	1.8	0.3		1	176
03	10	E	07-08-09-10	350.5	1.8	0.3	1	81	

Progettazione:
Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie
(TA)



Titolo elaborato:
STUDIO DI INVARIANZA IDRAULICA

Codice elaborato: RS06REL163A0

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a ~~240,500~~ 205,490 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



Nome area	Nome sottoarea	Nome della vasca	Aree idraulicamente connesse	Volume effettivo [m ³]	Volume della vasca dedicato alla laminazione			Volume della vasca dedicato all'irrigazione e alla sedimentazione	
					Altezza della vasca [m]	Franco [m]	Volume effettivo totale [m ³]	Altezza vasca di irrigazione e sedimentazione [m]	Volume effettivo [m ³]
03	09	A	09	489.9	1.8	0.3	489.9	1	102
03	12	A	12-13	394.0	1.3	0.3	1273.4	1	250
03	12	B	12-13	359.9	1.3	0.3		1	228
03	13	A	12-13	519.5	1.3	0.3		1	341
03	14	A	14	543.6	1.8	0.3	1280.3	1	184
03	14	B	14	736.7	1.8	0.3		1	281
03	15	A	15	363.5	1.8	0.3	363.5	0.5	50

Progettazione:
Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie
(TA)



Titolo elaborato:

STUDIO DI INVARIANZA IDRAULICA

Codice elaborato: RS06REL163A0

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a ~~240,500~~ 205,490 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



Tabella XXXII Area 4.1. Volume effettivo delle vasche.

Nome area	Nome sottoarea	Nome della vasca	Aree idraulicamente connesse	Volume della vasca dedicato alla laminazione			Volume della vasca dedicato all'irrigazione e alla sedimentazione		
				Volume effettivo [m ³]	Altezza della vasca [m]	Franco [m]	Volume effettivo totale [m ³]	Altezza vasca di irrigazione e sedimentazione [m]	Volume effettivo [m ³]
4.1	01	A	01	555.3	1.8	0.3	555.3	1	164
4.1	02	A	02	62.6	1.8	0.3	62.6	-	-
4.1	03	A	02	36.3	1.3	0.3	36.3	-	-
4.1	04	A	04	258.8	1.8	0.3	493.8	0.5	27
4.1	04	B	04	235.0	1.8	0.3		0.1	5
4.1	05	A	05-06-07	397.3	1.8	0.3	2613.4	1	112
4.1	05	B	05-06-07	597.6	1.5	0.3		1	318
4.1	05	C	05-06-07	485.2	1.5	0.3		1	244
4.1	05	D	05-06-07	652.6	1.5	0.3		1	356
4.1	05	E	05-06-07	480.8	1.5	0.3		1	243
4.1	08	A	08	17.1	1	0.3	36.1	-	-
4.1	08	B	08	19.0	1	0.3		-	-

Progettazione:
Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie
(TA)



Titolo elaborato:

STUDIO DI INVARIANZA IDRAULICA

Codice elaborato: RS06REL163A0

Pag. 48 di 81

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a ~~240,500~~ 205,490 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



Nome area	Nome sottoarea	Nome della vasca	Aree idraulicamente connesse	Volume della vasca dedicato alla laminazione			Volume della vasca dedicato all'irrigazione e alla sedimentazione		
				Volume effettivo [m ³]	Altezza della vasca [m]	Franco [m]	Volume effettivo totale [m ³]	Altezza vasca di irrigazione e sedimentazione [m]	Volume effettivo [m ³]
4.1	09	A	09	90.9	1.8	0.3	454.5	-	-
4.1	09	B	09	90.9	1.8	0.3		-	-
4.1	09	C	09	90.9	1.8	0.3		-	-
4.1	09	D	09	90.9	1.8	0.3		-	-
4.1	09	E	09	90.9	1.8	0.3		-	-
4.1	10	A	10	207.3	1.8	0.3	414.6	0.5	15
4.1	10	B	10	207.3	1.8	0.3		0.5	15
4.1	11	A	11	46.1	1.3	0.3	46.1	-	-
4.1	13	A	13	495.4	1.8	0.3	495.4	0.5	66
4.1	14	A	12-14-15	451.0	1.5	0.3	1318.0	1	187
4.1	14	B	12-14-15	491.0	1.5	0.3		1	217
4.1	15	A	12-14-15	376.0	1.5	0.3		1	158

Progettazione:
Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie
(TA)



Titolo elaborato:
STUDIO DI INVARIANZA IDRAULICA

Codice elaborato: RS06REL163A0

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaico avente potenza in immissione pari a ~~240,500~~ 205,490 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



Tabella XXXIII Area 4.2. Volume effettivo delle vasche.

Nome area	Nome sottoarea	Nome della vasca	Aree idraulicamente connesse	Volume della vasca dedicato alla laminazione				Volume della vasca dedicato all'irrigazione e alla sedimentazione	
				Volume effettivo [m ³]	Altezza della vasca [m]	Franco [m]	Volume effettivo totale [m ³]	Altezza vasca di irrigazione e sedimentazione [m]	Volume effettivo [m ³]
4.2	01	A	01	62.3	1	0.3	62.3	0.5	20
4.2	02	A	02	62.9	1	0.3	62.9	0.5	20
4.2	03	A	03	92.6	1.8	0.3	165.9	-	-
4.2	03	B	03	73.3	1	0.3		0.5	28
4.2	05	A	04-05	202.9	1.8	0.3	405.9	-	-
4.2	05	B	04-05	202.9	1.8	0.3		-	-
4.2	07	A	06-07	275.5	1.8	0.3	275.5	0.5	25

Progettazione:
Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie
(TA)



Titolo elaborato:
STUDIO DI INVARIANZA IDRAULICA

Codice elaborato: RS06REL163A0

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a ~~240,500~~ 205,490 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



Tabella XXXIV Area 05. Volume effettivo delle vasche.

Nome area	Nome sottoarea	Nome della vasca	Aree idraulicamente connesse	Volume della vasca dedicato alla laminazione			Volume della vasca dedicato all'irrigazione e alla sedimentazione		
				Volume effettivo [m ³]	Altezza della vasca [m]	Franco [m]	Volume effettivo totale [m ³]	Altezza vasca di irrigazione e sedimentazione [m]	Volume effettivo [m ³]
05	01	A	01	326.8	1.8	0.3	1279.0	1	70
05	01	B	01	625.3	1.8	0.3		1	192
05	01	C	01	326.9	1.8	0.3		1	70
05	02	A	02-03	244.5	1.8	0.3	3264.0	-	-
05	02	B	02-03	330.5	1.8	0.3		0.5	30
05	02	C	02-03	1468.0	1.8	0.3		1	696
05	02	D	02-03	1221.0	1.8	0.3		1	566
05	04	A	04	353.0	1.5	0.3	353.0	1	145
05	05	A	05	787.8	1.8	0.3	1287.3	1	324
05	05	B	05	499.5	1.8	0.3		1	151
05	06	A	06	480.8	1.8	0.3	796.4	1	99
05	06	B	06	315.7	1.8	0.3		0.5	40
05	07	A	07	1303.0	1.5	0.3	1303.0	1	810

Progettazione:
Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie
(TA)



Titolo elaborato:
STUDIO DI INVARIANZA IDRAULICA

Codice elaborato: RS06REL163A0

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a ~~240,500~~ 205,490 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**

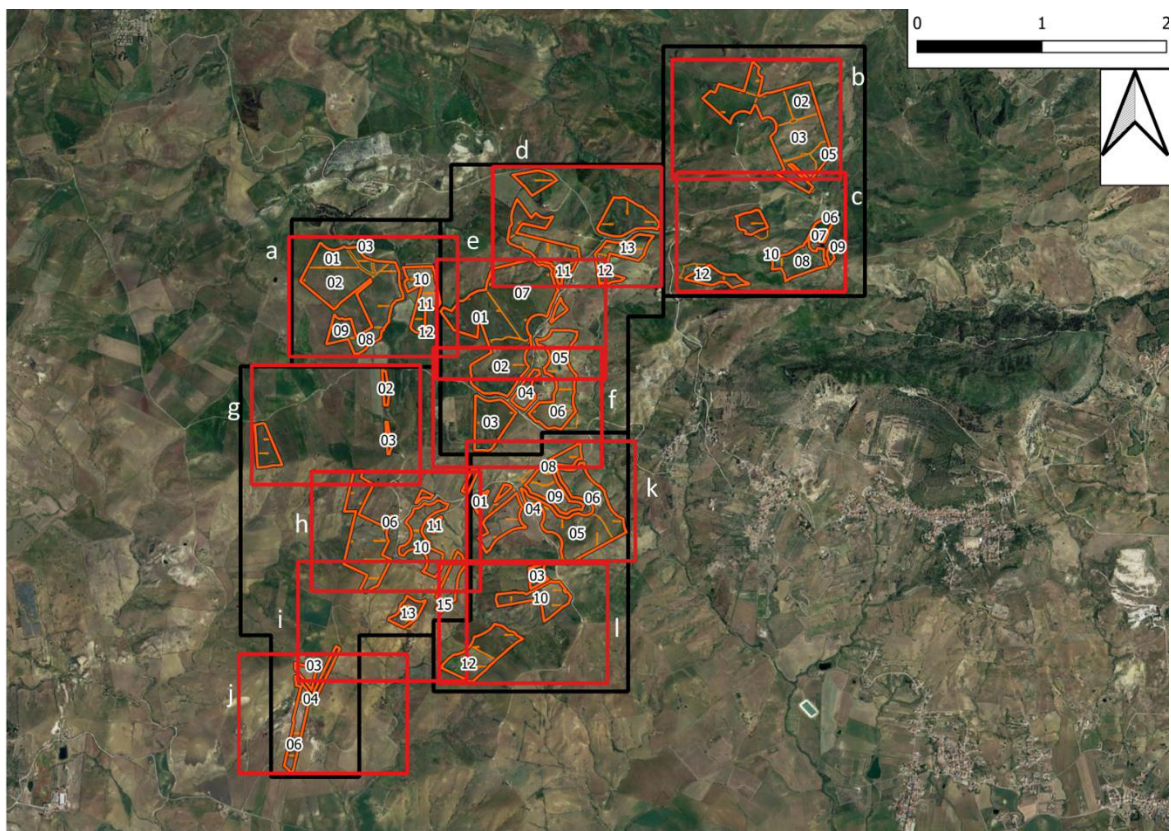




Figura 10 Localizzazione delle aree riportate dalla Figura 11 alla Figura 22.

<p>Progettazione: Arato Srl Via Diaz, 74 74023 - Grottaglie (TA)</p> 	<p>Titolo elaborato: STUDIO DI INVARIANZA IDRAULICA</p>
<p>Codice elaborato: RS06REL163A0</p>	<p>Pag. 52 di 81</p>

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a ~~240,500~~ 205,490 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



<p>Progettazione: Arato Srl Via Diaz, 74 74023 - Grottaglie (TA)</p> 	<p>Titolo elaborato: STUDIO DI INVARIANZA IDRAULICA</p>
<p>Codice elaborato: RS06REL163A0</p>	<p>Pag. 53 di 81</p>

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a ~~240,500~~ 205,490 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: INE FICURINIA S.R.L

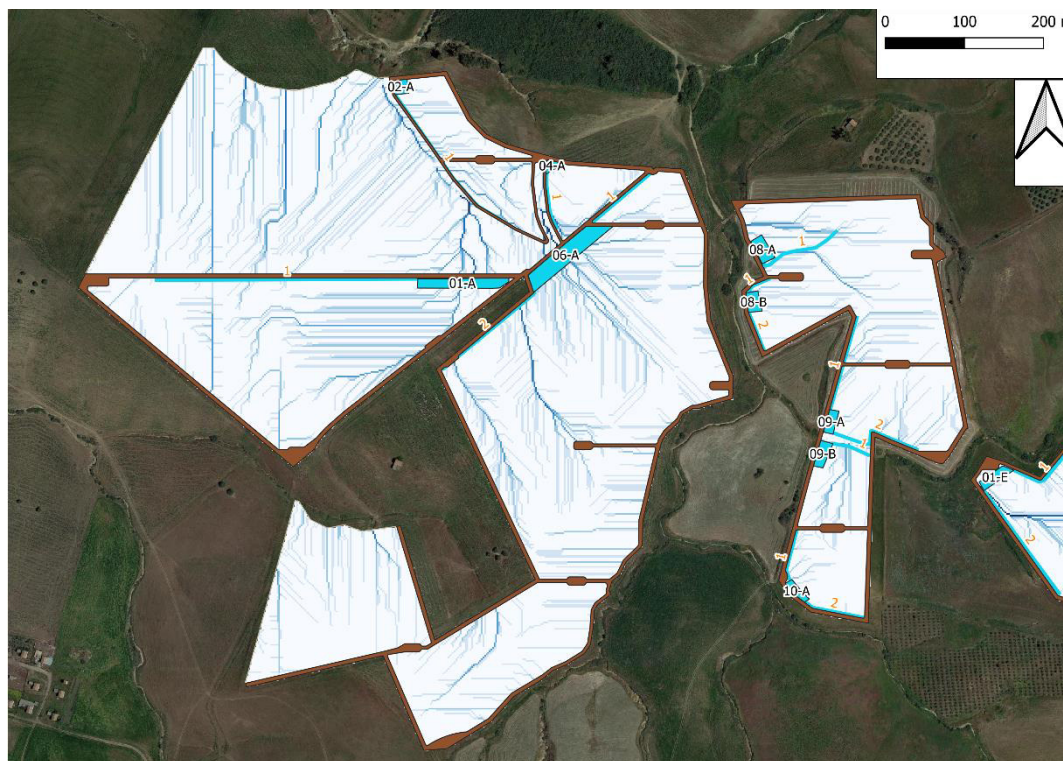


Figura 11 Area 01. Localizzazione delle vasche di laminazione (riquadro a in Figura 10).

Progettazione:
Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie
(TA)



Titolo elaborato:
STUDIO DI INVARIANZA IDRAULICA

Codice elaborato: RS06REL163A0

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a ~~240,500~~ 205,490 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



Progettazione:
Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie
(TA)



Titolo elaborato:

STUDIO DI INVARIANZA IDRAULICA

Codice elaborato: RS06REL163A0

Pag. 55 di 81

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a ~~240,500~~ 205,490 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: INE FICURINIA S.R.L

ILOS

INE Ficurinia Srl

A Company of ILOS New Energy Italy

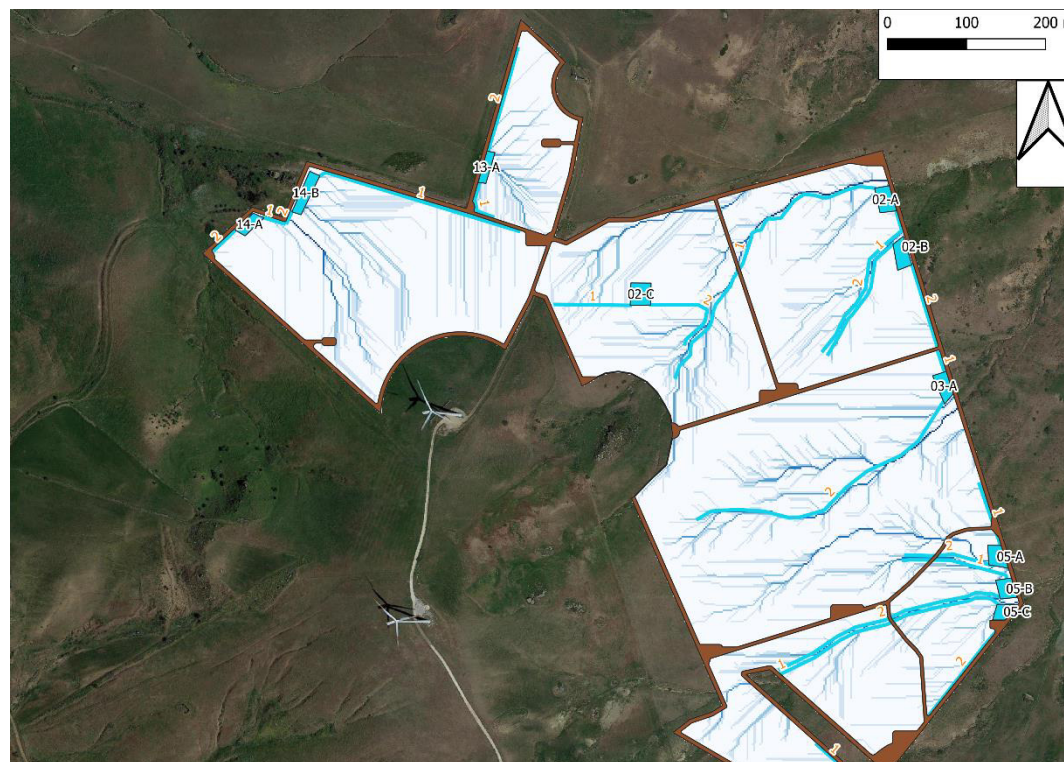


Figura 12 Area 02. Localizzazione delle vasche di laminazione (riquadro b in Figura 10).

Progettazione:
Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie
(TA)



Titolo elaborato:

STUDIO DI INVARIANZA IDRAULICA

Codice elaborato: RS06REL163A0

Pag. 56 di 81

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a ~~240,500~~ 205,490 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: INE FICURINIA S.R.L

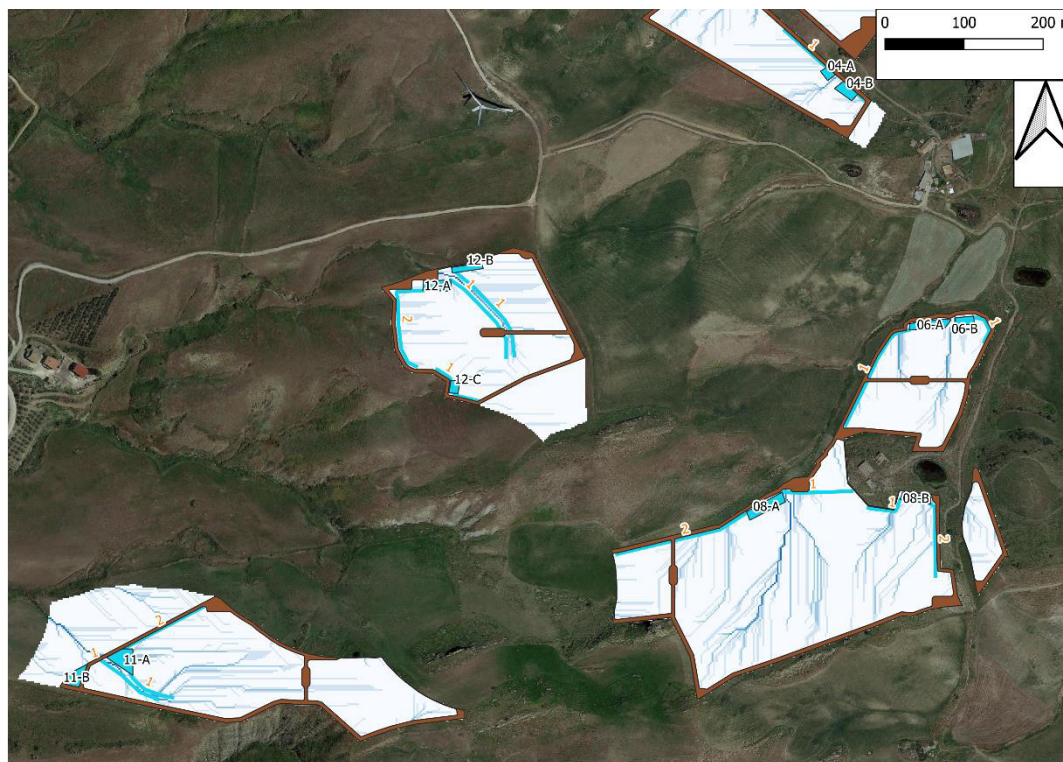


Figura 13 Area 02. Localizzazione delle vasche di laminazione (riquadro c in Figura 10).

Progettazione:
Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie
(TA)



Titolo elaborato:
STUDIO DI INVARIANZA IDRAULICA

Codice elaborato: RS06REL163A0

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a ~~240,500~~ 205,490 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: INE FICURINIA S.R.L

ILOS

INE Ficuria Srl
A Company of ILOS New Energy Italy

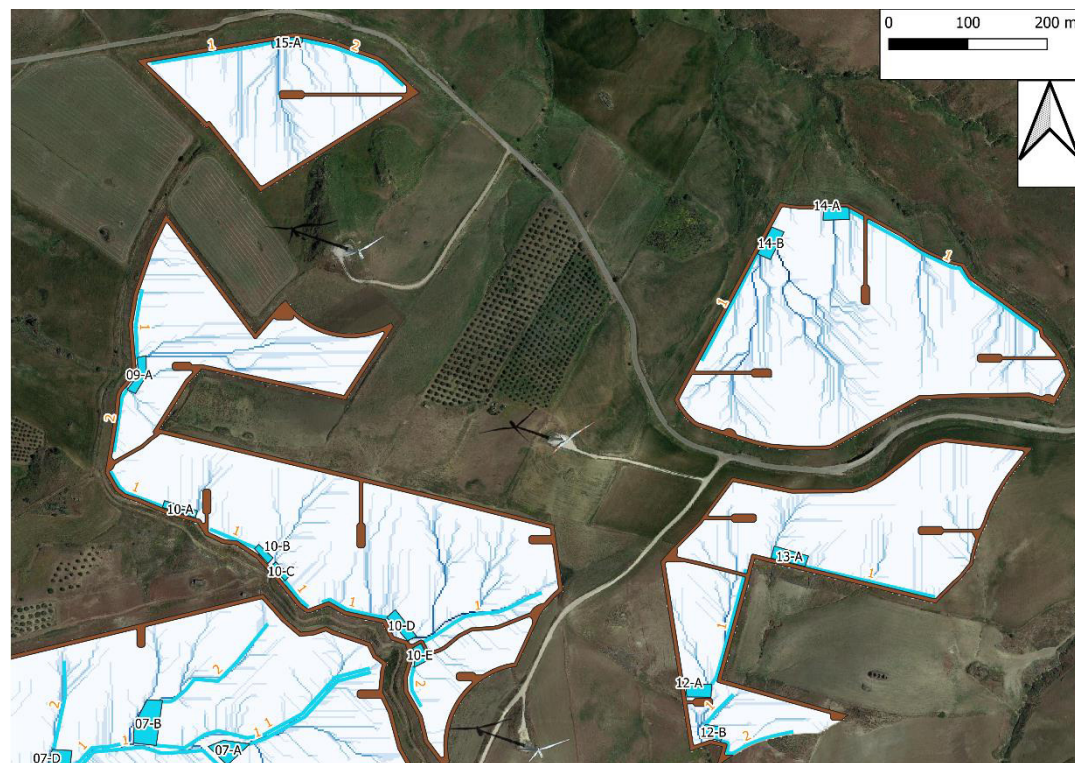


Figura 14 Area 03. Localizzazione delle vasche di laminazione (riquadro d in Figura 10).

Progettazione:
Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie
(TA)



Titolo elaborato:
STUDIO DI INVARIANZA IDRAULICA

Codice elaborato: RS06REL163A0

Pag. 58 di 81

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaico avente potenza in immissione pari a ~~240,500~~ 205,490 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: INE FICURINIA S.R.L

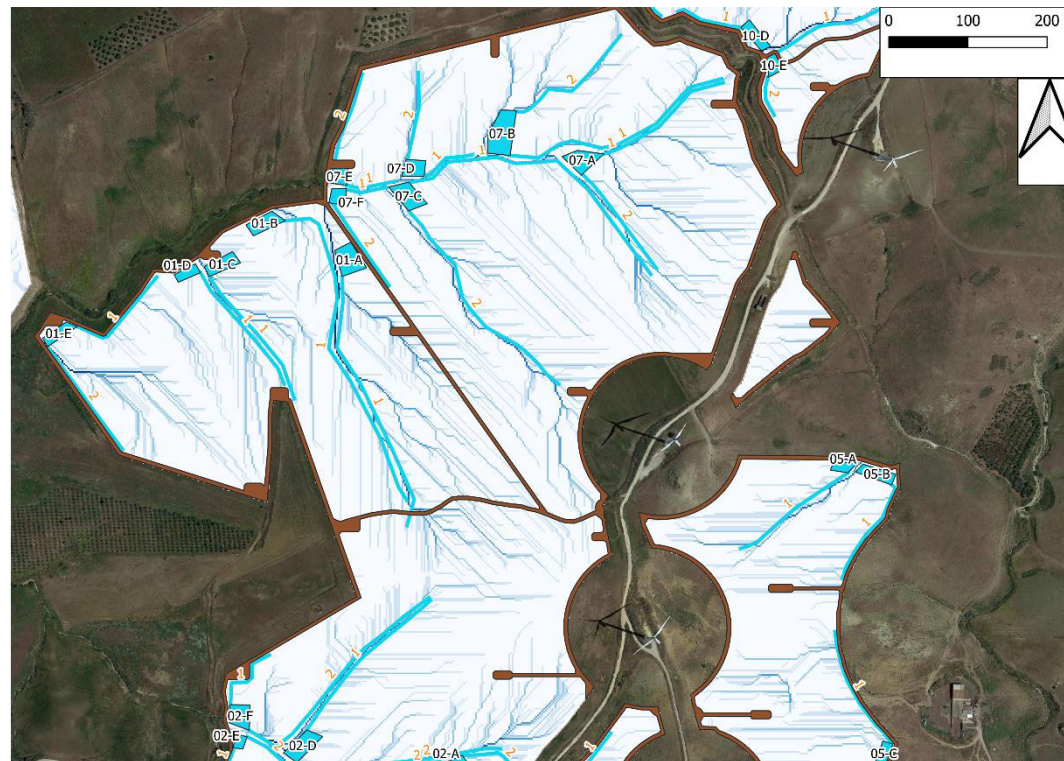


Figura 15 Area 03. Localizzazione delle vasche di laminazione (riquadro e in Figura 10).

Progettazione:
Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie
(TA)



Titolo elaborato:
STUDIO DI INVARIANZA IDRAULICA

Codice elaborato: RS06REL163A0

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaico avente potenza in immissione pari a ~~240,500~~ 205,490 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: INE FICURINIA S.R.L

ILOS

INE Ficuria Srl
A Company of ILOS New Energy Italy

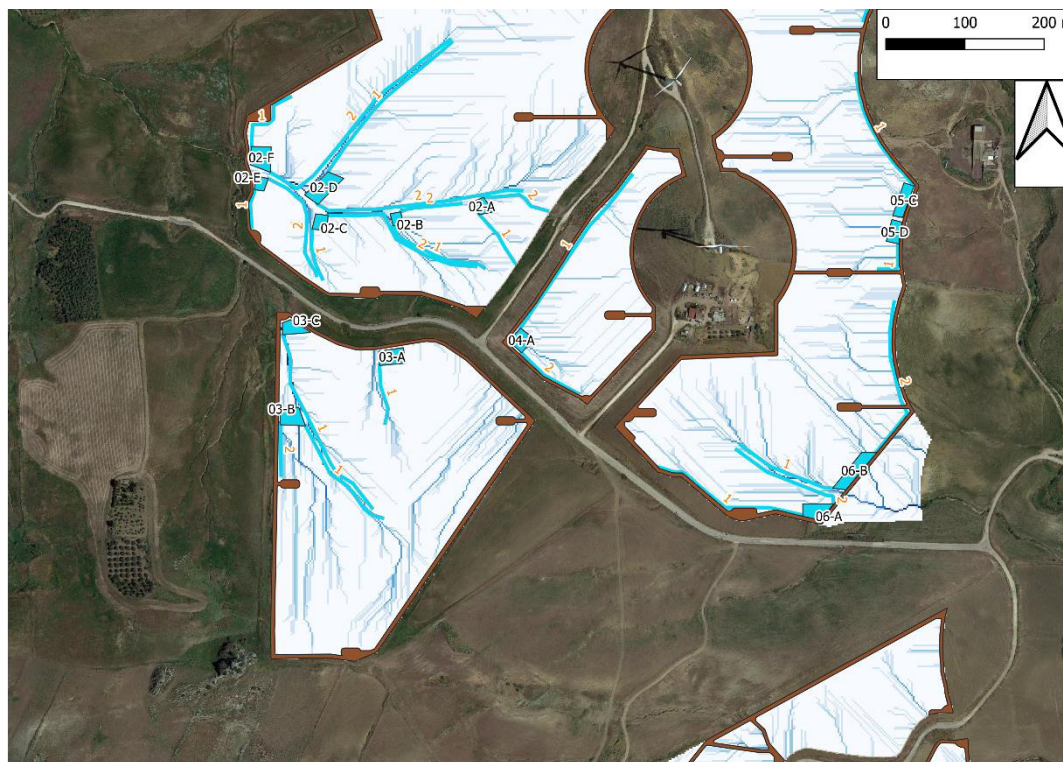


Figura 16 Area 03. Localizzazione delle vasche di laminazione (riquadro f in Figura 10).

Progettazione:
Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie
(TA)



Titolo elaborato:

STUDIO DI INVARIANZA IDRAULICA

Codice elaborato: RS06REL163A0

Pag. 60 di 81

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaico avente potenza in immissione pari a ~~240,500~~ 205,490 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: INE FICURINIA S.R.L



Figura 17 Area 4.1. Localizzazione delle vasche di laminazione (riquadro g in Figura 10).

Progettazione:
Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie
(TA)



Titolo elaborato:
STUDIO DI INVARIANZA IDRAULICA

Codice elaborato: RS06REL163A0

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaico avente potenza in immissione pari a ~~240,500~~ 205,490 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: INE FICURINIA S.R.L

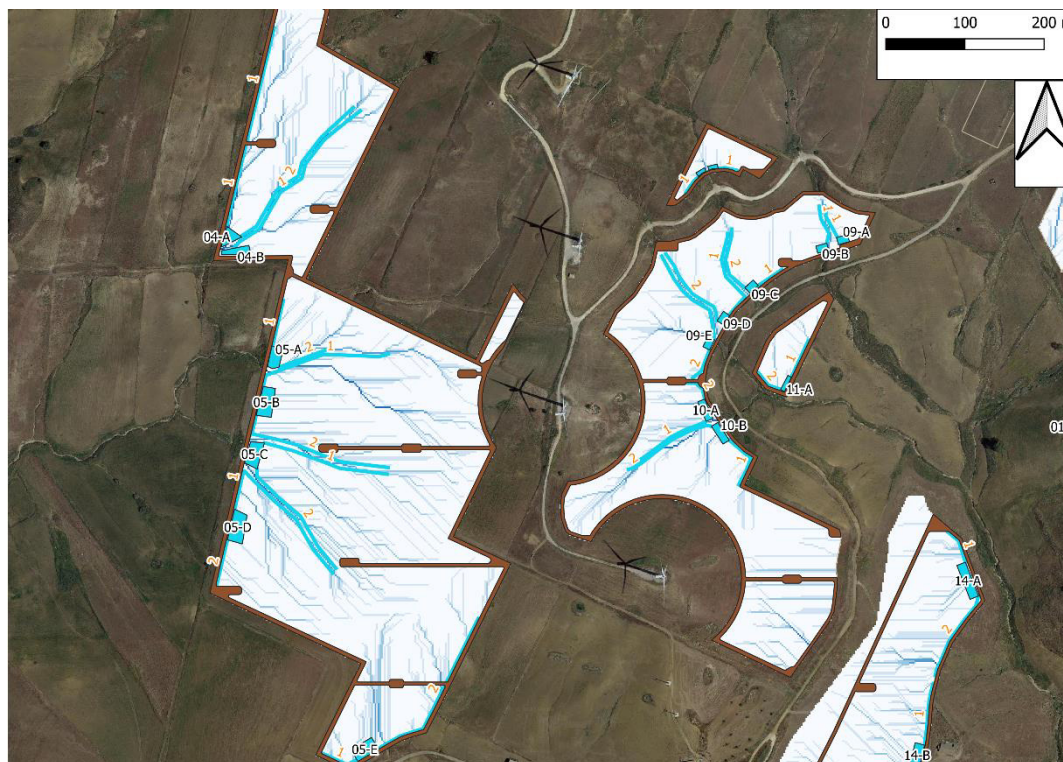


Figura 18 Area 4.1. Localizzazione delle vasche di laminazione (riquadro h in Figura 10).

Progettazione:
Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie
(TA)



Titolo elaborato:
STUDIO DI INVARIANZA IDRAULICA

Codice elaborato: RS06REL163A0

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a ~~240,500~~ 205,490 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: INE FICURINIA S.R.L

ILOS

INE Ficurinia Srl
A Company of ILOS New Energy Italy



Figura 19 Area 4.1. Localizzazione delle vasche di laminazione (riquadro i in Figura 10).

Progettazione:
Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie
(TA)



Titolo elaborato:
STUDIO DI INVARIANZA IDRAULICA

Codice elaborato: RS06REL163A0

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaico avente potenza in immissione pari a ~~240,500~~ 205,490 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: INE FICURINIA S.R.L

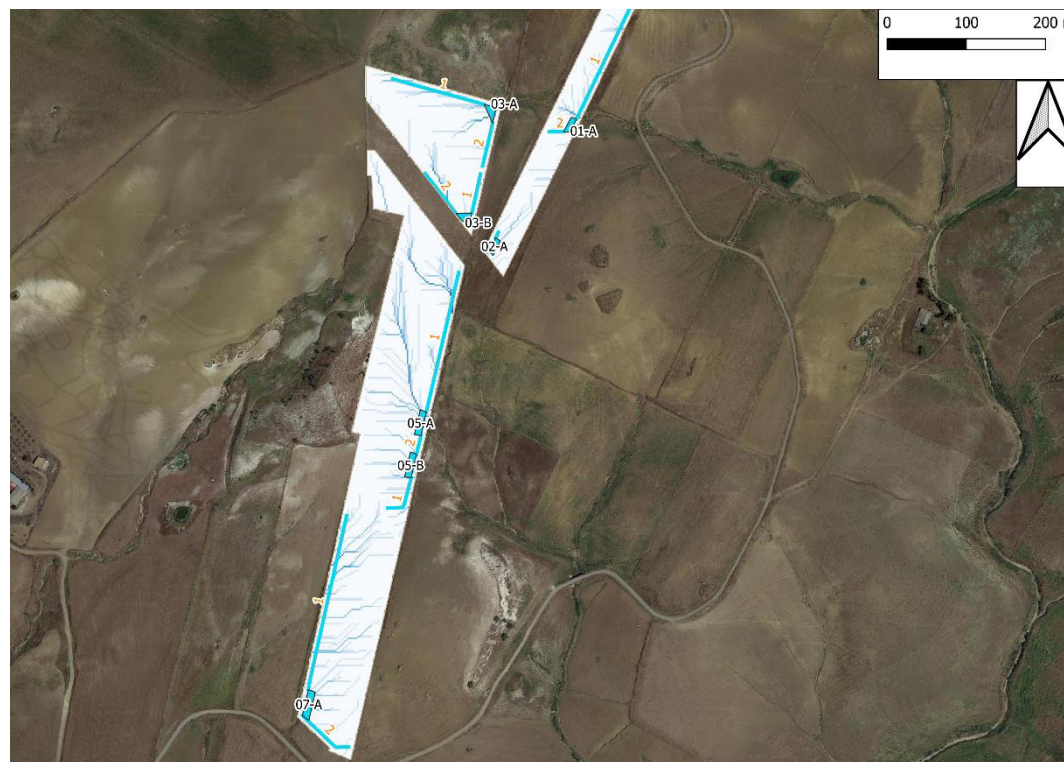


Figura 20 Area 4.2. Localizzazione delle vasche di laminazione (riquadro j in Figura 10).

Progettazione:
Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie
(TA)



Titolo elaborato:

STUDIO DI INVARIANZA IDRAULICA

Codice elaborato: RS06REL163A0

Pag. 64 di 81

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a ~~240,500~~ 205,490 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: INE FICURINIA S.R.L

ILOS

INE Ficurinia Srl
A Company of ILOS New Energy Italy

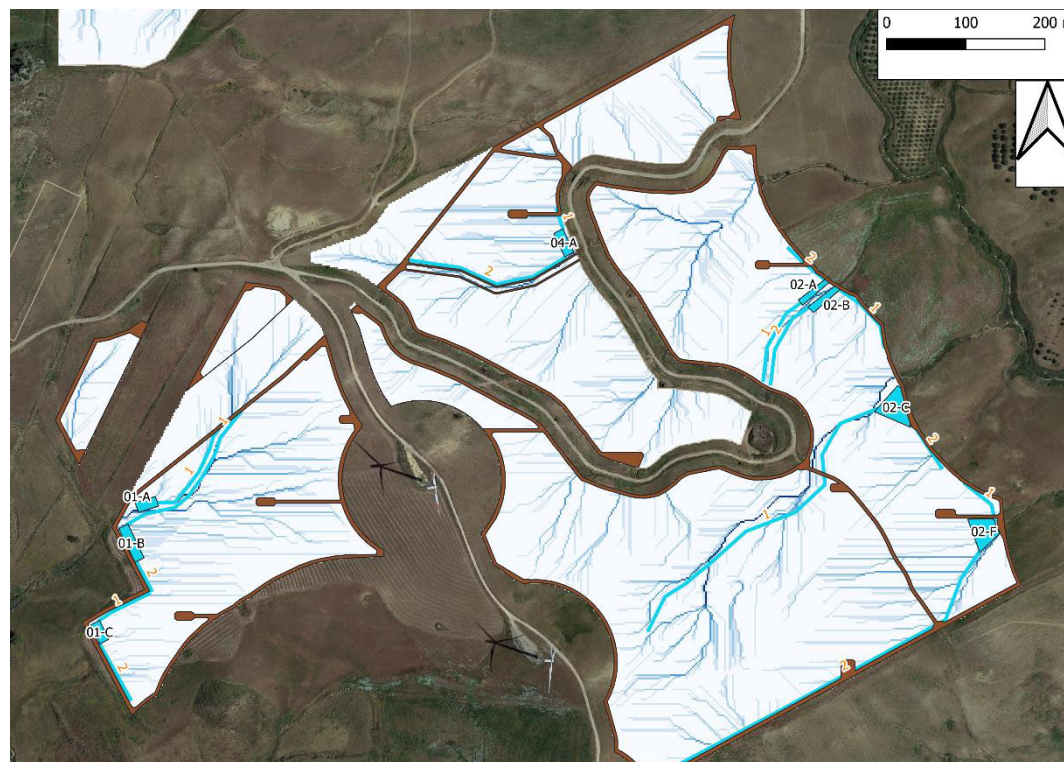


Figura 21 Area 05. Localizzazione delle vasche di laminazione (riquadro k in Figura 10).

Progettazione:
Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie
(TA)



Titolo elaborato:

STUDIO DI INVARIANZA IDRAULICA

Codice elaborato: RS06REL163A0

Pag. 65 di 81

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaico avente potenza in immissione pari a ~~240,500~~ 205,490 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: INE FICURINIA S.R.L

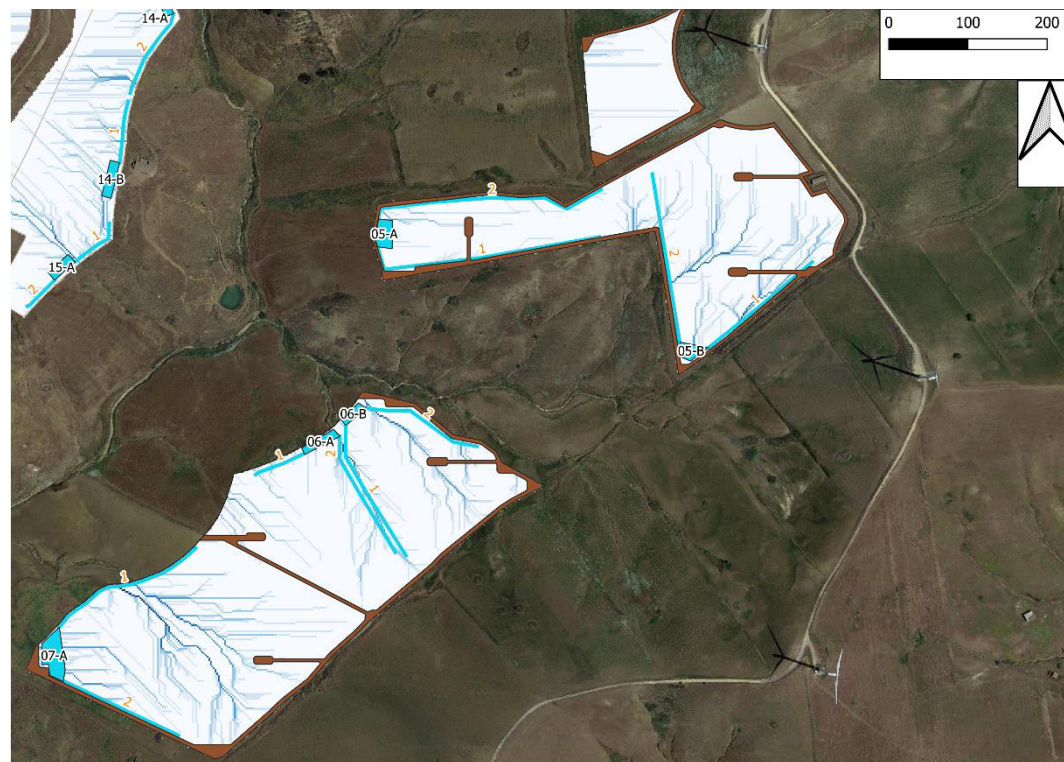


Figura 22 Area 05. Localizzazione delle vasche di laminazione (riquadro l in Figura 10).

Progettazione:
Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie
(TA)



Titolo elaborato:
STUDIO DI INVARIANZA IDRAULICA

Codice elaborato: RS06REL163A0

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a ~~240,500~~ 205,490 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: INE FICURINIA S.R.L



5.1 Verifiche idrauliche del sistema di raccolta

Il presente paragrafo riporta la verifica idraulica del sistema di raccolta delle acque.

Per le stima della portata determinata da un singolo modulo si è fatto riferimento alla seguente relazione:

$$Q_m = \varphi S I = \varphi L H_c \cos(\alpha) I$$

dove: φ è il coefficiente di deflusso; S è la superficie del singolo modulo; I è l'intensità di precipitazione; L è la lunghezza del modulo; H_c è l'altezza del modulo; α è l'inclinazione del modulo (ossia l'arco tangente della pendenza i).

Considerando che gran parte del deflusso viene convogliato naturalmente verso la vasca di laminazione, cautelativamente, l'intensità della precipitazione è stata posta pari a 200 mm/ora.

Per quanto concerne il canale di raccolta si è considerata una a sezione trapezia. In tal caso la portata che è in grado di smaltire può essere stimata attraverso la relazione di Chèzy.:

$$Q_g = k_{s,g} A_g R_g^{2/3} i_g^{0.5} [m^3/s]$$

dove: $k_{s,g}$ è il coefficiente di scabrezza (Strickler-Manning); A_g è l'area della sezione trasversale del corso d'acqua; R_g è il raggio idraulico definito come il rapporto tra l'area e il perimetro bagnato P_g del canale; i_g è la pendenza longitudinale del canale. L'area del canale a sezione trapezia A_g è definita come

$$A_g = G_g h \frac{(B - b)}{2}$$

dove G_g è il grado di riempimento; h è l'altezza del canale; b è la larghezza inferiore della sezione trapezia e B è la larghezza della superficie libera dell'acqua.

Per il dimensionamento della sezione tipo è stata scelta la sezione del canale 2 collegato alla vasca B ricadente nella sotto-area 06 relativa al lotto 01 (vedere Figura 11). Tale sezione risulta quella caratterizzata da una maggiore area scolante sottesa.

Nella Tabella XXXV si riporta i risultati della verifica idraulica della sezione trapezia del canale di convogliamento delle portate verso le vasche di laminazione.

Progettazione:

Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie
(TA)



Titolo elaborato:

STUDIO DI INVARIANZA IDRAULICA

Codice elaborato: RS06REL163A0

Pag. 67 di 81

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a ~~240,500~~ 205,490 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



Tabella XXXV Verifica idraulica della sezione trapezia del canale di convogliamento delle portate verso le vasche di laminazione

Numero di pannelli		11520
Altezza pannello	m	1.13
Altezza pannello proiettata	m	0.98
Lunghezza pannello	m	1.13
Superficie complessiva pannelli	m ²	2.42
Coeff. Deflusso	-	1.00
Intensità precipitazione	mm/h	100.00
Portata	m ³ /s	0.77
Altezza sezione	m	0.30
Pendenza parete (1:1.5)	°	33.69
Base minore	m	1.50
Base maggiore	m	2.40
Tirante idrico ($G_g = 0.85$)	m	0.26
Base maggiore (area liquida)	m	2.27
Pendenza canale	%	1.50%
Area liquida	m ²	0.48
Perimetro bagnato	m	2.42
Raggio idraulico	m	0.20
Coefficiente di scabrezza	m ^{1/3} s ⁻¹	40.00
Portata	m ³ /s	0.80
Differenza portate	m ³ /s	0.03

Dalla Figura 10 alla Figura 22 si riporta la sovrapposizione dei canali di drenaggio e la mappa relative alle linee di flusso principali generate dalla pendenza del terreno. Tale mappa è stata ricavata dall'analisi del modello digitale del terreno con risoluzione di 2 m redatto dalla Regione Siciliana.

Progettazione:
Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie
(TA)



Titolo elaborato:

STUDIO DI INVARIANZA IDRAULICA

Codice elaborato: RS06REL163A0

Pag. 68 di 81

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a ~~240,500~~ 205,490 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: INE FICURINIA S.R.L



5.2 Verifiche idrauliche del sistema di scarico

Il sistema di scarico delle vasche di laminazione deve essere realizzato in modo tale da assicurare una portata in uscita dalle vasche non superiore alla portata ante-operam della porzione di territorio servita da ciascuna vasca.

Nel caso in esame il manufatto di scarico è costituito da un tratto di canale a sezione rettangolare di opportuna larghezza. In particolare, imponendo una pendenza del canale tale da indurre una condizione di alveo a forte pendenza a valle della vasca, si obbliga la corrente a passare per lo stato critico. In tale condizione, la portata scaricata è funzione univocamente della larghezza del manufatto e del tirante all'interno della vasca.

Nel caso in esame si è assunta una pendenza dei canali di scarico maggiore dell'1%. In tali condizione si rileva che nella sezione di monte del canale l'altezza critica (k) è pari a

$$k = \frac{2}{3} E_v$$

dove E_v è il carico di monte. In tali condizioni la portata risulta pari a:

$$Q = kb\sqrt{gk}$$

dove b è la larghezza del canale e g è l'accelerazione di gravità.

Da tali relazioni imponendo il valore della portata, pari a quello ante-operam, e il carico di monte, pari al livello all'interno della vasca di accumulo, è possibile stimare la larghezza del canale emissario.

Progettazione:

Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie
(TA)



Titolo elaborato:

STUDIO DI INVARIANZA IDRAULICA

Codice elaborato: RS06REL163A0

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a ~~240,500~~ 205,490 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: INE FICURINIA S.R.L

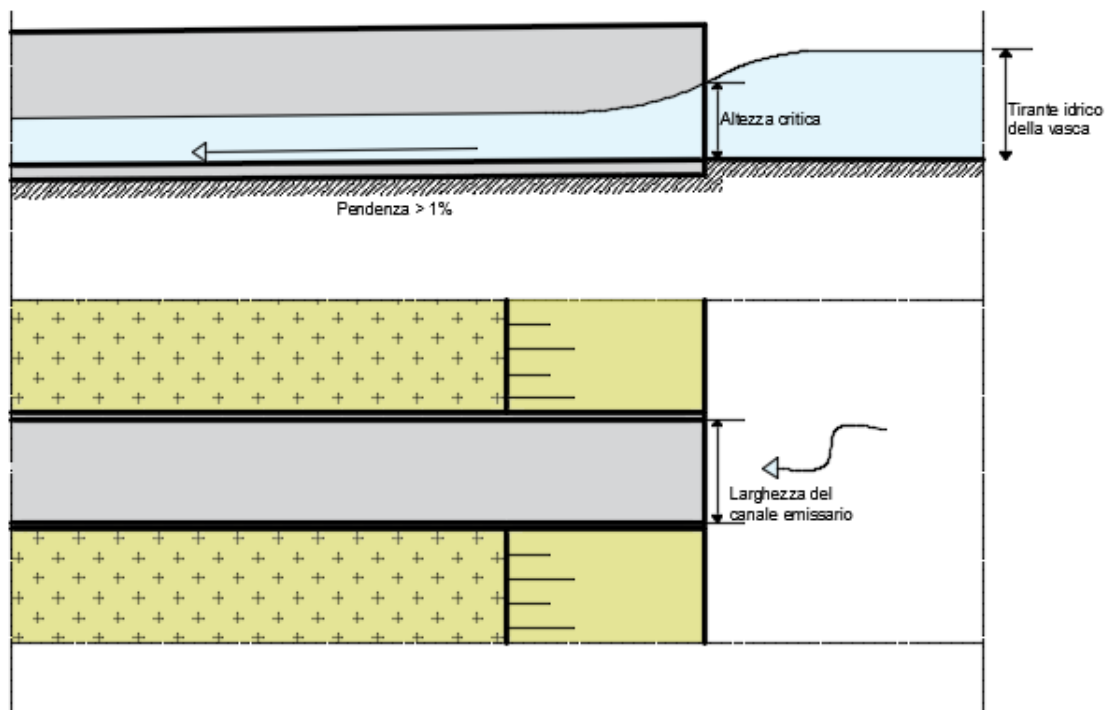



Figura 23 Schema tipo del canale di sbocco delle vasche di laminazione.

Dalla Tabella XXXVI alla Tabella XLI si riporta la larghezza del canale di sbocco stimata per ogni vasca di laminazione.

Per quanto concerne la vasca A posizionata nel lotto 01, nella sotto-area 07, essendo la larghezza del canale pari a 7.0 m, si può prevedere la realizzazione di due canali di sbocco di larghezza pari a 3.50 m.

<p>Progettazione: Arato Srl Via Diaz, 74 74023 - Grottaglie (TA)</p> 	<p>Titolo elaborato: STUDIO DI INVARIANZA IDRAULICA</p>
<p>Codice elaborato: RS06REL163A0</p>	<p>Pag. 70 di 81</p>

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a ~~240,500~~ 205,490 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



Tabella XXXVI Area 01. Stima della larghezza del canale di sbocco.

Area	Nome sottoarea	Nome della vasca	Aree idraulicamente connesse	Volume effettivo [m ³]	Altezza della vasca [m]	Franco [m]	Volume effettivo totale [m ³]	Portata ante-operam [m ³ /s]	Altezza critica all'imbocco [m]	Larghezza canale di sbocco [m]
01	01	A	01	1457	1.80	0.3	1437	15.71	0.80	5.0
01	02	A	02-03	272.8	1.5	0.3	272.8	3.38	0.80	1.5
01	04	A	04	121.4	1.3	0.3	121.4	2.01	0.67	1.2
01	06	A	05-06-07	2493.6	1.5	0.3	2493.6	15.71	0.80	7.0
01	08	A	08	432.6	1.3	0.3	745.5	4.07	0.67	2.4
01	08	B	08	312.9	1.3	0.3		2.95	0.67	1.7
01	09	A	09	196.2	1	0.3	458.3	2.04	0.47	2.0
01	09	B	09	262.1	1	0.3		2.72	0.47	2.7
01	10	A	10	163.3	1	0.3	163.3	2.54	0.47	2.5

Progettazione:
Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie
(TA)



Titolo elaborato:

STUDIO DI INVARIANZA IDRAULICA

Codice elaborato: RS06REL163A0

Pag. 71 di 81

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a ~~240,500~~ 205,490 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



Tabella XXXVII Area 02. Stima della larghezza del canale di sbocco.

Nome area	Nome sottoarea	Nome della vasca	Aree idraulicamente e connesse	Volume effettivo [m ³]	Altezza della vasca [m]	Franco [m]	Volume effettivo totale [m ³]	Portata ante-opera m [m ³ /s]	Altezza critica all'imboccatura [m]	Larghezza a canale di sbocco [m]
02	02	A	01-02	609.9	1.5	0.3	1857.2	4.43	0.80	2.0
02	02	B	01-02	555.4	1.5	0.3		4.04	0.80	1.8
02	02	C	01-02	692.0	1.5	0.30		5.03	1.00	1.6
02	03	A	03-04-05	510.3	1.5	0.3	2210.3	4.35	0.80	1.9
02	04	A	03-04-05	110.4	1.5	0.3		0.94	0.80	0.4
02	04	B	03-04-05	267.6	1.5	0.3		2.28	0.80	1.0
02	05	A	03-04-05	498.0	1.5	0.3		4.25	0.80	1.9
02	05	B	03-04-05	464.0	1.5	0.3		3.96	0.80	1.8
02	05	C	03-04-05	360.0	1.5	0.3	3.07	0.80	1.4	
02	06	A	06-07-08-09	381.2	1.5	0.3	1357.2	3.23	0.80	1.4
02	06	B	06-07-08-09	172.1	1.5	0.3		1.46	0.80	0.7
02	08	A	06-07-08-09	532.6	1.5	0.3		4.51	0.80	2.0
02	08	B	06-07-08-09	271.3	1.5	0.3		2.30	0.80	1.0
02	11	A	10-11	363.1	1	0.3	569.8	4.28	0.47	4.3
02	11	B	10-11	206.7	1	0.3		2.44	0.47	2.4
02	12	A	12	255.8	1	0.3	480.1	3.37	0.47	3.4

Progettazione:
Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie
(TA)



Titolo elaborato:
STUDIO DI INVARIANZA IDRAULICA

Codice elaborato: RS06REL163A0

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaico avente potenza in immissione pari a ~~240,500~~ 205,490 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



Nome area	Nome sottoarea	Nome della vasca	Aree idraulicamente connesse	Volume effettivo [m ³]	Altezza della vasca [m]	Franco [m]	Volume effettivo totale [m ³]	Portata ante-opera m [m ³ /s]	Altezza critica all'imboccatura [m]	Larghezza a canale di sbocco [m]
02	12	B	12	135.3	1	0.3		1.78	0.47	1.8
02	12	C	12	88.9	1	0.3		1.17	0.47	1.2
02	13	A	13	329.4	1.5	0.3	329.4	4.25	0.80	1.9
02	14	A	14	378.0	1.5	0.3	1022.9	3.59	0.80	1.6

Progettazione:
Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie
(TA)



Titolo elaborato:

STUDIO DI INVARIANZA IDRAULICA

Codice elaborato: RS06REL163A0

Pag. 73 di 81

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a ~~240,500~~ 205,490 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



Tabella XXXVIII Area 03. Stima della larghezza del canale di sbocco.

Nome area	Nome sottoarea	Nome della vasca	Aree idraulicamente e connesse	Volume effettivo [m ³]	Altezza della vasca [m]	Franco [m]	Volume effettivo totale [m ³]	Portata ante-opera m [m ³ /s]	Altezza critica all'imboccatura [m]	Larghezza a canale di sbocco [m]
03	01	A	01	984.0	1.5	0.3	2981.6	5.11	0.80	2.3
03	01	B	01	663.3	1.5	0.3		3.44	0.80	1.5
03	01	C	01	601.7	1.5	0.3		3.12	0.80	1.4
03	01	D	01	297.3	1.5	0.3		1.54	0.80	0.7
03	01	E	01	435.3	1.5	0.3		2.26	0.80	1.0
03	02	A	02	310.5	1.5	0.3	2472.9	2.13	0.80	1.0
03	02	B	02	157.2	1.5	0.3		1.08	0.80	0.5
03	02	C	02	287.4	1.5	0.3		1.97	0.80	0.9
03	02	D	02	862.2	1.5	0.3		5.92	0.80	2.6
03	02	E	02	187.1	1.5	0.3		1.28	0.80	0.6
03	02	F	02	668.6	1.5	0.3		4.59	0.80	2.0
03	03	A	03	572.8	1.5	0.3	1477.3	4.67	0.80	2.1
03	03	B	03	566.0	1.5	0.3		4.61	0.80	2.1
03	03	C	03	338.6	1.5	0.3		2.76	0.80	1.2
03	04	A	04	456.6	1.5	0.3	456.6	5.32	0.80	2.4
03	05	A	05	287.4	1.8	0.3	1918.9	1.69	1.00	0.5
03	05	B	05	646.7	1.8	0.3		3.81	1.00	1.2
03	05	C	05	572.9	1.8	0.3		3.38	1.00	1.1

Progettazione:
Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie
(TA)



Titolo elaborato:
STUDIO DI INVARIANZA IDRAULICA

Codice elaborato: RS06REL163A0

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a ~~240,500~~ 205,490 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



Nome area	Nome sottoarea	Nome della vasca	Aree idraulicamente e connesse	Volume effettivo [m ³]	Altezza della vasca [m]	Franco [m]	Volume effettivo totale [m ³]	Portata ante-opera m [m ³ /s]	Altezza critica all'imbocco [m]	Larghezza a canale di sbocco [m]
03	05	D	05	411.9	1.8	0.3	1542.1	2.43	1.00	0.8
03	06	A	06	610.0	1.8	0.3		4.25	1.00	1.4
03	06	B	06	932.2	1.8	0.3		6.49	1.00	2.1
03	07	A	07-08-09-10	959.7	1.8	0.3	6904.5	3.90	1.00	1.2
03	07	B	07-08-09-10	1923.7	1.8	0.3		7.83	1.00	2.5
03	07	C	07-08-09-10	1037.1	1.8	0.3		4.22	1.00	1.3
03	07	D	07-08-09-10	599.0	1.8	0.3		2.44	1.00	0.8
03	07	E	07-08-09-10	414.5	1.8	0.3		1.69	1.00	0.5
03	07	F	07-08-09-10	394.7	1.8	0.3		1.61	1.00	0.5
03	10	A	07-08-09-10	348.4	1.8	0.3		1.42	1.00	0.5
03	10	B	07-08-09-10	152.2	1.5	0.3		0.62	0.80	0.3
03	10	C	07-08-09-10	152.2	1.5	0.3		0.62	0.80	0.3
03	10	D	07-08-09-10	572.5	1.8	0.3		2.33	1.00	0.7
03	10	E	07-08-09-10	350.5	1.8	0.3	1.43	1.00	0.5	
03	09	A	09	489.9	1.8	0.3	489.9	6.12	1.00	2.0
03	12	A	12-13	394.0	1.3	0.3	1273.4	2.99	0.67	1.8
03	12	B	12-13	359.9	1.3	0.3		2.73	0.67	1.6
03	13	A	12-13	519.5	1.3	0.3		3.94	0.67	2.3
03	14	A	14	543.6	1.8	0.3	1280.3	5.00	1.00	1.6

Progettazione:
Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie
(TA)



Titolo elaborato:
STUDIO DI INVARIANZA IDRAULICA

Codice elaborato: RS06REL163A0

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaico avente potenza in immissione pari a ~~240,500~~ 205,490 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



Nome area	Nome sottoarea	Nome della vasca	Aree idraulicamente e connesse	Volume effettivo [m ³]	Altezza della vasca [m]	Franco [m]	Volume effettivo totale [m ³]	Portata ante-opera m [m ³ /s]	Altezza critica all'imboccatura [m]	Larghezza a canale di sbocco [m]
03	14	B	14	736.7	1.8	0.3		6.77	1.00	2.2
03	15	A	15	363.5	1.8	0.3	363.5	5.96	1.00	1.9

Progettazione:
Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie
(TA)



Titolo elaborato:

STUDIO DI INVARIANZA IDRAULICA

Codice elaborato: RS06REL163A0

Pag. 76 di 81

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a ~~240,500~~ 205,490 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



Tabella XXXIX Area 4.1. Stima della larghezza del canale di sbocco.

Nome area	Nome sottoarea	Nome della vasca	Aree idraulicamente e connesse	Volume effettivo [m ³]	Altezza della vasca [m]	Franco [m]	Volume effettivo totale [m ³]	Portata ante-opera m [m ³ /s]	Altezza critica all'imboccatura [m]	Larghezza a canale di sbocco [m]
4.1	01	A	01	555.3	1.8	0.3	555.3	7.06	1.00	2.3
4.1	02	A	02	62.6	1.8	0.3	62.6	2.11	1.00	0.7
4.1	03	A	02	36.3	1.3	0.3	36.3	1.33	0.67	0.8
4.1	04	A	04	258.8	1.8	0.3	493.8	3.57	1.00	1.1
4.1	04	B	04	235.0	1.8	0.3		3.24	1.00	1.0
4.1	05	A	05-06-07	397.3	1.8	0.3	2613.4	2.39	1.00	0.8
4.1	05	B	05-06-07	597.6	1.5	0.3		3.60	0.80	1.6
4.1	05	C	05-06-07	485.2	1.5	0.3		2.92	0.80	1.3
4.1	05	D	05-06-07	652.6	1.5	0.3		3.93	0.80	1.8
4.1	05	E	05-06-07	480.8	1.5	0.3		2.89	0.80	1.3
4.1	08	A	08	17.1	1	0.3	36.1	0.63	0.47	0.6
4.1	08	B	08	19.0	1	0.3		0.70	0.47	0.7
4.1	09	A	09	90.9	1.8	0.3	454.5	1.18	1.00	0.4
4.1	09	B	09	90.9	1.8	0.3		1.18	1.00	0.4
4.1	09	C	09	90.9	1.8	0.3		1.18	1.00	0.4
4.1	09	D	09	90.9	1.8	0.3		1.18	1.00	0.4

Progettazione:
Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie
(TA)



Titolo elaborato:
STUDIO DI INVARIANZA IDRAULICA

Codice elaborato: RS06REL163A0

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a ~~240,500~~ 205,490 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



Nome area	Nome sottoarea	Nome della vasca	Aree idraulicamente e connesse	Volume effettivo [m ³]	Altezza della vasca [m]	Franco [m]	Volume effettivo totale [m ³]	Portata ante-opera m [m ³ /s]	Altezza critica all'imbeccato [m]	Larghezza a canale di sbocco [m]
4.1	09	E	09	90.9	1.8	0.3		1.18	1.00	0.4
4.1	10	A	10	207.3	1.8	0.3	414.6	3.01	1.00	1.0
4.1	10	B	10	207.3	1.8	0.3		3.01	1.00	1.0
4.1	11	A	11	46.1	1.3	0.3	46.1	1.44	0.67	0.8
4.1	13	A	13	495.4	1.8	0.3	495.4	6.27	1.00	2.0
4.1	14	A	12-14-15	451.0	1.5	0.3	1318.0	3.26	0.80	1.5
4.1	14	B	12-14-15	491.0	1.5	0.3		3.55	0.80	1.6
4.1	15	A	12-14-15	376.0	1.5	0.3		2.72	0.80	1.2

Progettazione:
Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie
(TA)



Titolo elaborato:

STUDIO DI INVARIANZA IDRAULICA

Codice elaborato: RS06REL163A0

Pag. 78 di 81

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaico avente potenza in immissione pari a ~~240,500~~ 205,490 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



Tabella XL Area 4.2. Stima della larghezza del canale di sbocco.

Nome area	Nome sottoarea	Nome della vasca	Aree idraulicamente e connesse	Volume effettivo [m ³]	Altezza della vasca [m]	Franco [m]	Volume effettivo totale [m ³]	Portata ante-operam [m ³ /s]	Altezza critica all'imboccatura [m]	Larghezza a canale di sbocco [m]
4.2	01	A	01	62.3	1	0.3	62.3	1.89	0.47	1.9
4.2	02	A	02	62.9	1	0.3	62.9	1.52	0.47	1.5
4.2	03	A	03	92.6	1.8	0.3	165.9	1.97	1.00	0.6
4.2	03	B	03	73.3	1	0.3		1.56	0.47	1.6
4.2	05	A	04-05	202.9	1.8	0.3	405.9	2.77	1.00	0.9
4.2	05	B	04-05	202.9	1.8	0.3		2.77	1.00	0.9
4.2	07	A	06-07	275.5	1.8	0.3	275.5	4.15	1.00	1.3

Progettazione:
Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie
(TA)



Titolo elaborato:

STUDIO DI INVARIANZA IDRAULICA

Codice elaborato: RS06REL163A0

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaico avente potenza in immissione pari a ~~240,500~~ 205,490 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



Tabella XLI Area 05. Stima della larghezza del canale di sbocco.

Nome area	Nome sottoarea	Nome della vasca	Aree idraulicamente e connesse	Volume effettivo [m ³]	Altezza della vasca [m]	Franco [m]	Volume effettivo totale [m ³]	Portata ante-opera m [m ³ /s]	Altezza critica all'imboccatura [m]	Larghezza a canale di sbocco [m]
05	01	A	01	326.8	1.8	0.3	1279.0	2.76	1.00	0.9
05	01	B	01	625.3	1.8	0.3		5.29	1.00	1.7
05	01	C	01	326.9	1.8	0.3		2.76	1.00	0.9
05	02	A	02-03	244.5	1.8	0.3	3264.0	1.73	1.00	0.6
05	02	B	02-03	330.5	1.8	0.3		2.34	1.00	0.7
05	02	C	02-03	1468.0	1.8	0.3		10.40	1.00	3.3
05	02	D	02-03	1221.0	1.8	0.3		8.65	1.00	2.8
05	04	A	04	353.0	1.5	0.3	353.0	4.61	0.80	2.1
05	05	A	05	787.8	1.8	0.3	1287.3	6.15	1.00	2.0
05	05	B	05	499.5	1.8	0.3		3.90	1.00	1.2
05	06	A	06	480.8	1.8	0.3	796.4	5.38	1.00	1.7
05	06	B	06	315.7	1.8	0.3		3.53	1.00	1.1
05	07	A	07	1303.0	1.5	0.3	1303.0	9.36	0.80	4.2

Progettazione:
Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie
(TA)



Titolo elaborato:

STUDIO DI INVARIANZA IDRAULICA

Codice elaborato: RS06REL163A0

Pag. 80 di 81

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a ~~240,500~~ 205,490 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



6 CONCLUSIONI

Su incarico della società di ingegneria ARATO Srl è stato eseguito uno studio finalizzato al dimensionamento di vasche di laminazione relative ad un impianto agrovoltaiico ricadente nei comuni di Ramacca e Castel di Iudica (CT) e denominato "FICURINIA". Il proponente dell'iniziativa è la società INE FICURINIA S.R.L.

Per quanto concerne l'area in esame, al fine di garantire l'invarianza idraulica e idrologica dell'impianto agrovoltaiico, è stato condotto uno studio degli afflussi e i deflussi meteorici che ha consentito di stimare l'incremento delle portate e dei volumi dovuti all'impianto medesimo. Per garantire il rispetto di quanto previsto dal D.D.G. n. 102 del 23-06-2021, il progetto dei sotto-campi prevede la realizzazione di una rete di drenaggio delle acque che interessa l'intera estensione dei campi fotovoltaici. I volumi delle acque così raccolte verranno portate verso le vasche di laminazione, ossia in vasche poste nelle porzioni più basse delle singole sotto-aree e in grado di accumulare temporaneamente i volumi di acqua in eccesso rispetto alla condizione ante-operam. I volumi delle vasche sono stati dimensionati per contenere la maggiore quantità di acqua di scorrimento superficiale indotta dall'installazione dei pannelli fotovoltaici per una pioggia corrispondente a un tempo di ritorno di 30 anni, assicurando una portata a valle non superiore a quella della condizione ante-operam. Nelle suddette vasche è stato anche previsto un volume morto, ossia a quota inferiore a quella del manufatto di scarico, che consenta di accumulare acque per fini irrigui e di ridurre l'interrimento delle stesse vasche tra due fasi di manutenzione successive.

Progettazione:

Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie
(TA)



Titolo elaborato:

STUDIO DI INVARIANZA IDRAULICA

Codice elaborato: RS06REL163A0

Pag. 81 di 81