



REGIONE SICILIANA

Città Metropolitana di Palermo

COMUNI DI POLIZZI GENEROSA, CASTELLANA SICULA E PETRALIA SOTTANA

IMPIANTO EOLICO "SAN GIORGIO"

Progetto per la realizzazione di un impianto eolico denominato "San Giorgio" per una potenza complessiva di immissione in rete pari a 47,60 MW e opere connesse da realizzarsi nei comuni di Polizzi Generosa, Castellana Sicula e Petralia Sottana.

Progetto di cui all'art 17/1/a – allegato 1/bis – D.L. 31/05/2021 n. 77, come modificato dalla legge di conversione 29/07/2021 n.108 "Opere, impianti e infrastrutture necessarie al raggiungimento degli obiettivi fissati dal PNIEC-PNRR".

COMMITTENTE



AM FTV TUDIA srl
Via di Belgioso 4 – 90015 Cefalù (PA)
Tel. 0921 421046 | FAX: 0922 422581
Email: amftvtudia@gmail.com | PEC: amftvtudia@pec.it
P. IVA 06868780823 | Codice destinatario: W7YVJK9

PROGETTAZIONE E GRUPPO DI LAVORO



EMILY MIDDLETON & PARTNERS srl
Via Saverio Scrofani 16 – 90143 Palermo
Email: giuseppinaleone@emilymiddleton.it
PEC: emilymiddleton@pec.it



Arch. Giuseppina Leone	PM e Progetto ambientale	arch.gleone@gmail.com
Ing. Vincenzo Butticè	Progetto geotecnico	ing.vincenzobuttice@libero.it
Arch. Elena Belvedere	Progetto Paesaggistico	belvederelena@gmail.com
Dott. Marcello Militello	Consulenza geologica	marcellomilitello@hotmail.com
Dott. Giuseppe D'Angelo	Progetto pedoagronomico	gdangelo84@gmail.com
Ing. Giovanni Merenda	Studio acustico	ing.giovanni.merenda@gmail.com
Dott. Giovanni Spallino	Consulenza archeologica	giovannispallino@gmail.com



IDENTIFICATIVO FILE ELABORATO

RS06REL0004A0

DESCRIZIONE ELABORATO

RELAZIONE IDRAULICA E VERIFICA INVARIANZA IDRAULICA



REV	DATA	OGGETTO DELLA REVISIONE	ELABORAZIONE	VERIFICA	APPROVAZIONE
00	Giugno 2022	Emissione progetto definitivo	Ing. V. Butticè	Arch. G. Leone	AM FTV Tudia srl

	Oggetto: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione idraulica	
	Rev. 0 – giugno 2022	
<small>EMILY MIDDLETON & PARTNERS srl Via Saverio Scrofani 16 - 90143 Palermo Email: giuseppinaleone@emilymiddleton.it PEC: emilymiddleton@pec.it</small>		

Indice

1. PREMESSA	2
2. RIFERIMENTI NORMATIVI	3
3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO	4
4. INQUADRAMENTO IDROGRAFICO.....	4
Inquadramento idrografico del parco eolico – bacino del Fiume Imera Meridionale	4
Inquadramento idrografico della stazione elettrica – bacino del Fiume Platani	5
5. EFFETTI DELLA COSTRUZIONE DI UN PARCO EOLICO SUI DEFLUSSI E PRINCIPIO DI INVARIANZA IDRAULICA	6
6. VIABILITÀ DI CAMPO – INTERVENTI ATTI A GARANTIRE LE CONDIZIONI DI EQUILIBRIO IDROGEOLOGICO PREESISTENTI ED EVITARE L’EFFETTO DI DILAVAMENTO	8
Opere idrauliche minori per ridurre il rischio di erosione	8
7. VIABILITÀ DI ACCESSO.....	10
8. CAVIDOTTI.....	11
9. RIPRISTINO DELLE AREE INTERESSATE DAI PLINTI	11

Comuni:	Polizzi Generosa Castellana Sicula Petràlia Sottana	Provincia:	Palermo
Denominazione:	San Giorgio	Potenza:	47,6MW



	Oggetto: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione idraulica	
	Rev. 0 – giugno 2022	Pag. 2

1. PREMESSA

La presente **relazione idraulica**, elaborata su incarico della società proponente AM FTV TUDIA s.r.l., con sede in Cefalù, in via Cristina di Belgioioso n.4, è relativo ad un impianto eolico, di potenza complessiva 47,6 MW, da ubicarsi nei Comuni di Polizzi Generosa e Castellana Sicula nella contrada denominata "San Giorgio" e rientra nella casistica di cui all'art 17/1/a - allegato 1/bis - D.L. 31/05/2021 n.77, come modificato dalla legge di conversione 29/07/2021 n.108 "opere, impianti e infrastrutture necessarie al raggiungimento degli obiettivi fissati dal PNIEC-PNRR".

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto costituito da 7 aerogeneratori, identificati dalla denominazione SGR01, SGR02, SGR03, SGR04, SGR05, SGR06, SGR07, ciascuno di potenza pari a 6,8 MW, ricadenti nel territorio di Polizzi Generosa e Castellana Sicula (la macchina 07e la SSU). Il cavidotto, con sviluppo complessivo di 17 km circa, che ricadrà in entrambi i comuni sopradetti (oltre che per un brevissimo tratto nel territorio di Petralia Sottana), giungerà a Castellana Sicula dove si collegherà alla sottostazione di trasformazione utente, in antenna a 150kV, alla esistente Stazione Elettrica (SE) Terna denominata "Portella Pero", in entra-esce sulla linea CP Caltavuturo- CP Santa Caterina. Il cavidotto, per poche centinaia di metri, si snoda anche nel territorio di Petralia Sottana, lungo viabilità esistente. Il sito prescelto per la Sottostazione Utente, in prossimità della esistente Stazione Elettrica Terna, ubicata in territorio di Castellana Sicula, è identificata al catasto dei terreni al foglio 47 particella 56. Lo schema di allacciamento alla RTN, in virtù della STMG proposta da Terna (codice pratica 20200443), prevede anche di potenziare la linea RTN 150 kV "Caracoli -Caltanissetta". Tale potenziamento è stato curato dalla stessa AM FTV TUDIA.

Comuni:	Polizzi Generosa Castellana Sicula Petralia Sottana	Provincia:	Palermo
Denominazione:	San Giorgio	Potenza:	47,6MW

	Oggetto: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione idraulica	
	Rev. 0 – giugno 2022	Pag. 3

2. RIFERIMENTI NORMATIVI



Il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (P.G.R.A) è il sistema di gestione dei rischi di alluvioni redatto dall'Assessorato Territorio Ambiente della Regione Siciliana, ai sensi dell'art. 7 del D.Lgs 49/2010 nell'ambito delle attività di pianificazione di cui agli artt. 65,66,67 e 68 del D.Lgs 152/2006. Il fine ultimo del piano è quello di ridurre gli effetti delle alluvioni sulla salute umana, sul territorio, sui beni etc. (Art. 1 Comma 1 Direttiva 2007/60/CE).

Il P.G.R.A. impone ai Comuni, nella stesura o nell'aggiornamento dei loro piani di governo del territorio, di rispettare il principio dell'invarianza idraulica e possibilmente anche il principio dell'invarianza idrologica (art. 5 Comma 2 delle NTA del P.G.R.A), eventualmente avvalendosi dei principi di "drenaggio urbano sostenibile".

È necessario distinguere, dunque, le due definizioni di invarianza idraulica e idrologica. Con **invarianza idrologica** si intende *"il principio in base al quale sia le portate sia i volumi di deflusso meteorico scaricati dalle aree urbanizzate nei ricettori naturali o artificiali di valle non sono maggiori di quelli preesistenti"*. Il termine **invarianza idraulica** è invece utilizzato per indicare *"il principio in base al quale le portate scaricate dalle aree urbanizzate nei ricettori naturali o artificiali di valle non sono maggiori di quelli preesistenti all'urbanizzazione"*.

La Regione Siciliana, con D.D.G. n. 102 del 23/06/2021, ha emanato le linee guida sulla procedura da seguire per gli studi di invarianza idraulica ed idrologica. All'art. 2 comma 3, tali linee specificano che *tecnicamente l'invarianza idraulica si ottiene, prevalentemente, con la laminazione (accumulo temporaneo) delle portate/volumi di piena.*

Comuni:	Polizzi Generosa Castellana Sicula Petralia Sottana	Provincia:	Palermo
Denominazione:	San Giorgio	Potenza:	47,6MW

	Oggetto: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione idraulica	
	Rev. 0 – giugno 2022	Pag. 4

3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

L'intervento consiste nella realizzazione di un parco eolico dalla potenza nominale di 47,6 MW, costituito da 7 aerogeneratori di potenza 6,8 MW ciascuno. Le opere civili a corredo dell'impianto sono:



- Adeguamento/ampliamento della rete viaria esistente per permettere il passaggio dei mezzi speciali. La viabilità esistente sarà ripristinata terminate le operazioni di trasporto degli aerogeneratori;
- Realizzazione delle piazzole degli aerogeneratori;
- SSU.

4. INQUADRAMENTO IDROGRAFICO

Inquadramento idrografico del parco eolico – bacino del Fiume Imera Meridionale

Il bacino idrografico del Fiume Imera Meridionale o Salso rappresenta il secondo corso d'acqua della Sicilia, sia per l'ampiezza del bacino che per la lunghezza dell'asta principale. Si localizza nella porzione centrale del versante meridionale dell'isola e ha una forma allungata in senso N-S, occupando una superficie complessiva di circa 2000 km². Confina ad Est con i bacini idrografici del Fiume Simeto e del Fiume Gela, ad Ovest con quelli del Fiume Platani, del Fiume Naro e del Fiume Palma, a Nord con quelli del Fiume Imera Settentrionale e del Fiume Pollina. Le quote più elevate dello spartiacque si localizzano a settentrione in corrispondenza della dorsale meridionale delle Madonie che separa il versante tirrenico dal resto dell'isola. In questo settore i rilievi principali da Ovest verso Est sono rappresentati dal Monte Catuso (1042 m), Serra di Puccia (1052 m), Monte

Comuni:	Polizzi Generosa Castellana Sicula Petràlia Sottana	Provincia:	Palermo
Denominazione:	San Giorgio	Potenza:	47,6MW

	Oggetto: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione idraulica	
	Rev. 0 – giugno 2022	Pag. 5

Salvatore (19012 m), Pizzo Catarineci (1660 m), Pizzo di Corvo (1642 m), Monte di Corvo (1242 m), Monte Zimmara (1333 m), Pizzo Gallo (1162 m), Monte Altesina (1192 m). Da un punto di vista amministrativo, il bacino del F. Imera Meridionale comprende i territori di 4 province (Agrigento, Caltanissetta, Enna e Palermo) ed un totale di 33 territori comunali di cui 23 centri abitati ricadenti totalmente o parzialmente all'interno del bacino.



Inquadramento idrografico della stazione elettrica – bacino del Fiume Platani

Il bacino idrografico del Fiume Platani è localizzato nella porzione centro-occidentale del versante meridionale della Sicilia ed occupa una superficie complessiva di 1.777,36 km².

Il fiume nasce dalla confluenza, lungo il confine tra le province di Palermo e Agrigento, del Platani di Lercara e del Platani di Castronovo che nascono, rispettivamente, nei comuni di Lercara Friddi e di Santo Stefano Quisquina. Dalla confluenza alla foce, il fiume si sviluppa per circa 83 km, ma includendo nel computo totale della lunghezza il ramo di Castronovo, la lunghezza totale sale a 103 km.

“Il bacino ha una forma allungata in direzione NE – SW e i bacini con i quali confina sono, procedendo in senso orario: - Bacino del Fiume Magazzolo – Bacino del Fiume Verdura; - a N -- Bacino del Fiume San Leonardo – Bacino del Fiume Torto - Bacino del Fiume Imera Settentrionale; - ad E -- Bacino del Fiume Imera Meridionale; - a SE -- Bacino del Fiume Naro – Bacino del Fiume San Leone – Bacino del Fiume Fosso delle Canne. Tra le vette che individuano la displuviale, quelle che raggiungono le quote piu elevate sono localizzate nel settore nord-occidentale del bacino; in particolare nella zona montuosa dei Sicani, al confine fra le province di Palermo e Agrigento (Serra della Moneta, m 1188 m s.l.m.; Serra Quisquina, m 1169 m s.l.m.; Cozzo Stagnataro, m 1346 s.l.m.)

Comuni:	Polizzi Generosa Castellana Sicula Petralia Sottana	Provincia:	Palermo
Denominazione:	San Giorgio	Potenza:	47,6MW

	Oggetto: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione idraulica	
	Rev. 0 – giugno 2022	Pag. 6



e nel settore nord-orientale, in prossimità di Valledolmo (Pizzo Sampietro, m 1081 s.l.m.; Serra di Puccia, m 1052 s.l.m.; Monte Catuso, m 1042 s.l.m.). Tuttavia, le cime più elevate sono localizzate all'interno del bacino, nella sua porzione Nord-Orientale: si tratta del sistema montuoso di Monte Gemini (quota 1392,4 s.l.m.) e di Monte Cammarata (m 1578 s.l.m.). Da un punto di vista amministrativo, il bacino del F. Platani comprende i territori di 3 province (Agrigento, Caltanissetta e Palermo) ed un totale di 46 territori comunali di cui 27 centri abitati ricadenti totalmente o parzialmente all'interno del bacino. Inoltre, all'interno del bacino ed in particolare nel territorio comunale di Castronovo di Sicilia (PA), ricade l'invaso della Diga Fanaco, derivante dallo sbarramento del Fiume Platani. Per quanto riguarda le aree protette il bacino in esame comprende parzialmente le seguenti riserve naturali: nel territorio provinciale di Agrigento: - la riserva naturale orientata della Foce del Fiume Platani; - la riserva naturale integrale della Grotta di Sant'Angelo Muxaro; - la riserva naturale orientata di Monte Cammarata; nel territorio provinciale di Caltanissetta: - la riserva naturale integrale del Lago Sfondato; - la riserva naturale integrale di Monte Conca; - la riserva naturale orientata del Lago Soprano. Per quanto riguarda le aree archeologiche, che costituiscono "patrimonio culturale" e sono sottoposte ad appositi regimi di protezione, se ne registrano diverse all'interno del bacino del Fiume Platani.

5. EFFETTI DELLA COSTRUZIONE DI UN PARCO EOLICO SUI DEFLUSSI E PRINCIPIO DI INVARIANZA IDRAULICA

La costruzione di un parco eolico è tale da non presentare alterazioni alla permeabilità del suolo. Allo stesso tempo, è bene ribadire, le opere non inducono immissione di scarichi di nessun tipo, né di natura civile, né industriale.

Le aree occupate dai plinti, rispetto all'area del bacino (Alto Imera Meridionale) sono irrilevanti e dunque tali da non alterare il coefficiente di afflusso che permette la determinazione del volume d'acqua aggiuntivo causato dalla costruzione. In totale, infatti,

Comuni:	Polizzi Generosa Castellana Sicula Petralia Sottana	Provincia:	Palermo
Denominazione:	San Giorgio	Potenza:	47,6MW

	Oggetto: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione idraulica	
	Rev. 0 – giugno 2022	Pag. 7

le fondazioni occuperanno un'area di 2423 mq (ricoperta comunque da terreno) su un'area vasta superiore a 300 km².



L'inserimento di un parco eolico potrebbe, per l'area in esame oggetto di studio, provocare in corrispondenza dell'evento di piena, un incremento irrisorio di portata stimabile tra i 90 e 100 l/s per tempi di ritorno variabili tra i 100 e 300 anni, Tali portate sono perfettamente compatibili con i luoghi e non genererebbero incrementi di portata nella sezione di chiusura in quanto verrebbero assorbite prima di raggiungerla.

Si consideri che, secondo quanto riportato al punto A.2. del D.D.G. 102 del 23/06/2021, emanato congiuntamente dalla DRU e dall'Autorità di Bacino della Regione Siciliana, il calcolo dei volumi di laminazione deve essere eseguito considerando un T= 30 anni, nel rispetto dei franchi di sicurezza e T= 50 anni per la verifica delle opere in condizioni limite. L'incremento di portata al picco, per un tempo di ritorno T=30 anni, come previsto da normativa, sarebbe dell'ordine di 0,07 mc/s, ovvero 70 l/s: portata irrisoria che non raggiungerebbe la sezione di chiusura e verrebbe assorbita prima dal terreno.

Per il caso in esame risulta quindi garantita l'invarianza idraulica. Il principio dell'invarianza idraulica è implicitamente rispettato, in quanto la realizzazione delle opere in progetto mantiene inalterata, alla scala del bacino, l'equilibrio tra afflussi e deflussi dei sottobacini sottesi dalle varie opere. In particolare:

- Le caratteristiche di permeabilità dei terreni interessate dalle opere non subiscono modifiche apprezzabili;
- Nessuna opera prevede l'impermeabilizzazione del terreno.

Comuni:	Polizzi Generosa Castellana Sicula Petràlia Sottana	Provincia:	Palermo
Denominazione:	San Giorgio	Potenza:	47,6MW

	Oggetto: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione idraulica	
	Rev. 0 – giugno 2022	Pag. 8

6. VIABILITÀ DI CAMPO – INTERVENTI ATTI A GARANTIRE LE CONDIZIONI DI EQUILIBRIO IDROGEOLOGICO PREESISTENTI ED EVITARE L'EFFETTO DI DILAVAMENTO



Per la viabilità di campo è prevista la realizzazione di alcuni raccordi per permettere l'arrivo dei mezzi alle piazzole degli aerogeneratori. Si tratta di piccoli raccordi tra le trazzere/vicinali esistenti e le piazzole. Si noti che la viabilità di progetto, essendo in gran parte coincidente con linee displuviali (crinali) non sottendono bacini scalanti, o quando ne sottendono uno, esso è molto limitato. Si può dunque affermare che **le infrastrutture viarie di parco non modificano la risposta di ciascun bacino per ciò che riguarda la formazione dei deflussi e non determinano un aumento di portata sui corpi idrici ricettori.**

Opere idrauliche minori per ridurre il rischio di erosione

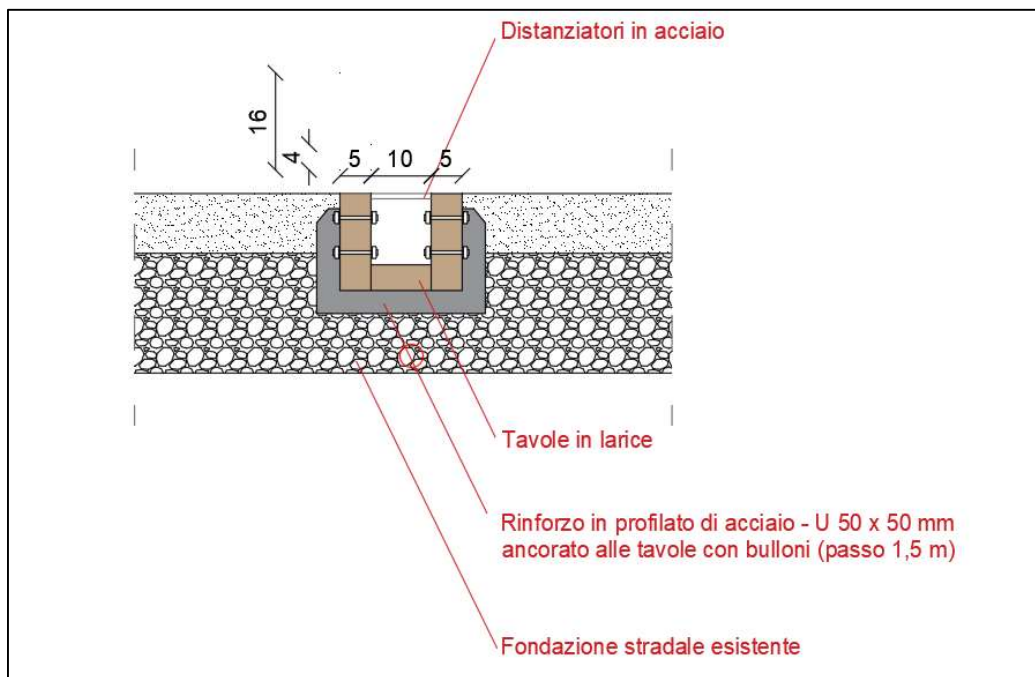
A bordo delle carreggiate sono previsti dei fossi di guardia per regimare le acque superficiali. Tali fossi di guardia, di sezione trapezia avranno larghezza della base minore pari a 30 cm e larghezza della base maggiore 50 cm e altezza 30 cm. I fossi di guardia saranno rivestiti da geostuoia ad alto indice di vuoti in monofilamenti di polipropilene.

Le acque raccolte da questi fossi di guardia e cunette saranno convogliate verso gli impluvi naturali garantendo che l'asse dello scarico formi con il corpo ricettore un angolo acuto inferiore a 30°. In corrispondenza degli innesti si provvederà a rivestire le sponde dei corsi d'acqua con massi e ove necessario, in funzione della velocità della corrente si provvederà ad installare dei manufatti di dissipazione dell'energia. Le opere di dissipazione sono costituite da manufatti in pietrame di dimensione maggiore a 40 cm.



Comuni:	Polizzi Generosa Castellana Sicula Petralia Sottana	Provincia:	Palermo
Denominazione:	San Giorgio	Potenza:	47,6MW

	Oggetto: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione idraulica	
	Rev. 0 – giugno 2022	Pag. 9

Per i tratti di viabilità con pendenza maggiore al 12 % si prevede l'installazione di canalette in legno. Tali opere trasversali a cielo aperto hanno la funzione di limitare il percorso dell'acqua sul piano stradale convogliandola presso i fossi di guardia in progetto. Interrompendo il percorso dell'acqua ne riducono il potere corrosivo limitando la formazione di solchi e l'approfondimento delle tracce delle ruote dei veicoli. Nello specifico, nei tratti a pendenza superiore al 12% sarà installata una canaletta ogni 50 cm con orientamento di 45° rispetto all'asse della strada. Questa inclinazione rispetto all'asse stradale garantisce la non presenza di più ruote sul manufatto contemporaneamente e dunque ne aumenta la durabilità nel tempo. La pendenza laterale delle traverse sarà di almeno il 3% garantendo dunque il corretto deflusso verso i fossi di guardia laterali.



Comuni:	Polizzi Generosa Castellana Sicula Petràlia Sottana	Provincia:	Palermo
Denominazione:	San Giorgio	Potenza:	47,6MW

	Oggetto: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione idraulica	
	Rev. 0 – giugno 2022	Pag. 10

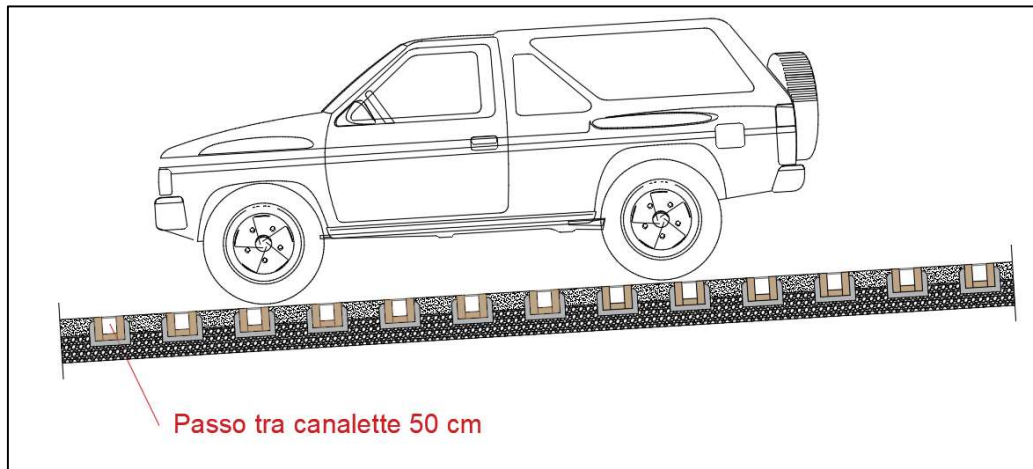


Fig.1 – Particolari opere di riduzione del potere erosivo della corrente



7. VIABILITÀ DI ACCESSO

Per garantire l'arrivo degli aerogeneratori sono previsti degli interventi provvisori sulla viabilità esistente.

Tali opere provvisionali saranno realizzate sopra teli di geotessuto in modo da garantire, a passaggio dei mezzi ultimato, il loro smontaggio e perfetto ripristino dei luoghi.

In tutti i tratti di nuova costruzione, anche se provvisori, sarà garantita la presenza dei fossi di guardia laterali e delle canalette in legno, come descritto nel capitolo precedente. Anche in questo caso i fossi di guardia e le cunette convoglieranno le acque verso i corpi idrici esistenti, innestandosi formando un angolo minore di 30°. In corrispondenza degli innesti le sponde del corpo idrico saranno rivestite con massi e, ove le velocità della corrente lo rendessero opportuno, saranno inseriti dei massi di dimensioni maggiore ai 40 cm per garantire il dissipamento dell'energia.

Comuni:	Polizzi Generosa Castellana Sicula Petràlia Sottana	Provincia:	Palermo
Denominazione:	San Giorgio	Potenza:	47,6MW

	Oggetto: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione idraulica	
	Rev. 0 – giugno 2022	Pag. 11

8. CAVIDOTTI

La soluzione delle interferenze dei cavidotti con i corsi d'acqua esistenti consentirà di eliminare l'interessamento diretto con le sezioni idrauliche, rispettando e lasciando inalterati i franchi idraulici previsti, escludendo qualsiasi interferenza con il livello di massima piena del corso d'acqua ed evitando qualunque sovrapposizione con aree a pericolosità e a rischio idraulico e di alluvione di qualsiasi livello.

Le interferenze dei cavidotti con i corsi d'acqua, ove sono presenti manufatti, verranno risolte tramite canalina metallica da staffare nella parete esterna dei ponticelli. Le altre interferenze saranno risolte con l'utilizzo di Trivellazione Orizzontale Controllata (T.O.C.) e l'esecuzione di movimenti terra con completo ripristino dello stato dei luoghi.

Le interferenze e gli attraversamenti sono stati gestiti conformemente al R.D n° 523/1904, alle N. di A. dei PAI e al D.S.G. 50/2021 del 05/03/2021.

9. RIPRISTINO DELLE AREE INTERESSATE DAI PLINTI

I plinti di fondazione degli aerogeneratori saranno demoliti fino ad una quota di un metro al di sotto del piano di campagna, per il ripristino della conformazione originaria, compresa piantumazione di erba e vegetazione presente ai margini dell'area. In tale modo, la restante porzione del plinto di fondazione rimane interrato ad un metro di profondità (ai sensi delle prescrizioni contenute nelle Linee Guida Nazionali), consentendo tutte le normali operazioni superficiali compatibili con la destinazione d'uso dell'area e sarà garantito il completo ripristino.

Comuni:	Polizzi Generosa Castellana Sicula Petralia Sottana	Provincia:	Palermo
Denominazione:	San Giorgio	Potenza:	47,6MW