

**REGIONE PUGLIA**  
**PROVINCIA DI TARANTO**  
**COMUNE DI TARANTO**



**PROGETTO DEFINITIVO**

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE IN AREA SIN DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO GALLEGGIANTE (OFFSHORE) DELLA POTENZA DI 100 MW CON ANNESSO IMPIANTO DI PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE DA 25 MW, IMPIANTO DI MITILCOLTURA E STRUTTURE RELATIVE AL TURISMO SOSTENIBILE**

ELABORATO:

AM01\_AMB

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**  
**QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE**

PROPONENTE:



**FLOATING MAR PICCOLO**

M FLOATING MAR PICCOLO SRL  
P.zza Fontana 6, Milano  
20122, MI  
P.I. : 13013890960

ELABORATO DA:



**ATECH**  
**INGEGNERIA PER L'AMBIENTE**

Via Caduti di Nassiriya, 55 - 70124 - Bari Tel. 080 3219948

Dott. Ing. Alessandro Antezza  
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Bari n. 10743

*Alessandro Antezza*



Visto:

il DIRETTORE TECNICO  
Dott. Ing. Orazio Tricarico  
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Bari n.4985



0	NOV 2023	C.C.	A.A.	O.T.	Elaborato Descrittivo
EM./REV.	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	DESCRIZIONE

Progetto per la realizzazione in area SIN del comune di Taranto, di un parco fotovoltaico galleggiante (OFFSHORE) della potenza di 100 MW con annesso impianto di produzione di idrogeno verde da 25 MW, impianto di mitilicoltura e strutture relative al turismo sostenibile.

Progetto	<i>Progetto per la realizzazione in area SIN del comune di Taranto, di un parco fotovoltaico galleggiante (OFFSHORE) della potenza di 100 MW con annesso impianto di produzione di idrogeno verde da 25MW, impianto di mitilicoltura e strutture relative al turismo sostenibile.</i>				
Regione	<i>Puglia</i>				
Comune	<i>Taranto (TA)</i>				
Proponente	<i>M FLOATING MAR PICCOLO S.r.l. Sede Legale via Fontana n.6 20122 Milano (MI)</i>				
Redazione SIA	<i>ATECH S.R.L. – Società di Ingegneria e Servizi di Ingegneria Sede Legale Via Caduti di Nassirya, 55 70124 Bari (Italy)</i>				
Documento	<i>Studio di Impatto Ambientale – Quadro Riferimento Ambientale</i>				
Revisione	<i>00</i>				
Emissione	<i>Novembre 2023</i>				
Redatto	<i>C.C. – C.C. – ed altri</i>	Verificato	<i>A.A.</i>	Approvato	<i>O.T.</i>
Redatto: Gruppo di lavoro	<i>Ing. Alessandro Antezza Arch. Berardina Boccuzzi Ing. Alessandrina Ester Calabrese Arch. Claudia Cascella Ing. Rosiana Aquilino Ing. Cataldo Colamartino Des. Gianluca Gelsomini Dott. Anna Castro Dott. Naturalista Maria Grazia Fraccalvieri Ing. Emanuela Palazzotto Ing. Orazio Tricarico</i>				
Verificato:	<i>Ing. Alessandro Antezza (Socio di Atech srl)</i>				
Approvato:	<i>Ing. Orazio Tricarico (Amministratore Unico e Direttore Tecnico di Atech srl)</i>				

*Questo rapporto è stato preparato da Atech Srl secondo le modalità concordate con il Cliente, ed esercitando il proprio giudizio professionale sulla base delle conoscenze disponibili, utilizzando personale di adeguata competenza, prestando la massima cura e l'attenzione possibili in funzione delle risorse umane e finanziarie allocate al progetto.*

*Il quadro di riferimento per la redazione del presente documento è definito al momento e alle condizioni in cui il servizio è fornito e pertanto non potrà essere valutato secondo standard applicabili in momenti successivi. Le stime dei costi, le raccomandazioni e le opinioni presentate in questo rapporto sono fornite sulla base della nostra esperienza e del nostro giudizio professionale e non costituiscono garanzie e/o certificazioni. Atech Srl non fornisce altre garanzie, esplicite o implicite, rispetto ai propri servizi.*

*Questo rapporto è destinato ad uso esclusivo di M FLOATING MAR PICCOLO S.r.l., Atech Srl non si assume responsabilità alcuna nei confronti di terzi a cui venga consegnato, in tutto o in parte, questo rapporto, ad esclusione dei casi in cui la diffusione a terzi sia stata preliminarmente concordata formalmente con Atech Srl.*

*I terzi sopra citati che utilizzino per qualsivoglia scopo i contenuti di questo rapporto lo fanno a loro esclusivo rischio e pericolo.*

*Atech Srl non si assume alcuna responsabilità nei confronti del Cliente e nei confronti di terzi in relazione a qualsiasi elemento non incluso nello scopo del lavoro preventivamente concordato con il Cliente stesso.*



<b>1. PREMESSA</b>	<b>5</b>
<b>2. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE</b>	<b>10</b>
<b>2.1. AMBIENTE FISICO</b>	<b>12</b>
2.1.1. STATO DI FATTO	12
2.1.1.1. CLIMA	12
2.1.1.2. CLIMA METEMARINO	22
SERIE STORICA DATI DI MAREA DELLA STAZIONE RMN DI TARANTO	24
LA STAZIONE ANEMOMETRICA DI TARANTO	29
FREQUENZE DATI STAGIONALI	31
MOTO ONDOSI ALL'INTERNO DEL MAR PICCOLO	34
2.1.2. IMPATTI POTENZIALI	37
2.1.3. MISURE DI MITIGAZIONE	44
<b>2.2. AMBIENTE IDRICO</b>	<b>45</b>
2.2.1. STATO DI FATTO	45
2.2.2. IMPATTI POTENZIALI	52
2.2.3. MISURE DI MITIGAZIONE	58
<b>2.3. AMBIENTE MARINO</b>	<b>59</b>
2.3.1. STATO DI FATTO	59
2.3.2. IMPATTI POTENZIALI	65
2.3.3. MISURE DI MITIGAZIONE	66



<b>2.4. SUOLO E SOTTOSUOLO</b>	<b>67</b>
2.4.1. STATO DI FATTO .....	67
2.4.2. IMPATTI POTENZIALI .....	78
2.4.3. MITIGAZIONI .....	79
<b>2.5. VEGETAZIONE FLORA E FAUNA</b>	<b>80</b>
2.5.1. STATO DI FATTO .....	80
2.5.1.1. ECOSISTEMA DEL MAR PICCOLO DI TARANTO.....	97
2.5.1.2. IMPATTI POTENZIALI .....	103
2.5.1.3. SOVRAPPOSIZIONE TRA PROGETTO E BIOCENOSI MARINE .....	104
2.5.2. MISURE DI MITIGAZIONE .....	110
<b>2.6. PAESAGGIO E PATRIMONIO CULTURALE</b>	<b>112</b>
2.6.1. STATO DI FATTO .....	112
2.6.2. IMPATTI POTENZIALI .....	116
2.6.3. MISURE DI MITIGAZIONE .....	149
<b>2.7. AMBIENTE ANTROPICO</b>	<b>152</b>
2.7.1. STATO DI FATTO .....	152
2.7.2. IMPATTI POTENZIALI .....	153
2.7.3. MISURE DI MITIGAZIONE .....	159
<b>2.8. CONCLUSIONI DEL QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE</b>	<b>160</b>





<b>3. MISURE DI COMPENSAZIONE.....</b>	<b>163</b>
<b>3.1. PASSERELLE GALLEGGIANTI CICLOPEDONALI</b>	<b>166</b>
<b>3.2. PIATTAFORME GALLEGGIANTI AD USO TURISTICO</b>	<b>167</b>
<b>3.3. AREA DI INTERSCAMBIO E VELOSTAZIONE</b>	<b>170</b>
<b>3.4. IMPIANTI DI MITILI</b>	<b>171</b>
<b>3.5. PROPOSTA CICLOPEDONALE COMUNALE</b>	<b>174</b>
<b>4. ANALISI DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI .....</b>	<b>176</b>
<b>5. ANALISI COSTI BENEFICI.....</b>	<b>187</b>
<b>5.1. IMPIANTO FOTOVOLTAICO FLOTTANTE OFFSHORE;</b>	<b>187</b>
<b>SOSTENIBILITÀ ECONOMICO-FINANZIARIA</b>	<b>190</b>
<b>5.2. IMPIANTO DI PRODUZIONE IDROGENO VERDE</b>	<b>200</b>
<b>5.3. IMPIANTO MITILICOLTURA</b>	<b>201</b>
<b>6. STUDIO DEGLI IMPATTI CUMULATIVI .....</b>	<b>203</b>
<b>6.1. IMPATTO VISIVO CUMULATIVO</b>	<b>206</b>
<b>6.2. IMPATTO SU PATRIMONIO CULTURALE E IDENTITARIO</b>	<b>208</b>
<b>6.3. IMPATTO ACUSTICO CUMULATIVO</b>	<b>210</b>
<b>6.4. IMPATTI CUMULATIVI SU SUOLO E SOTTOSUOLO</b>	<b>210</b>
<b>7. CONCLUSIONI .....</b>	<b>214</b>



## 1. PREMESSA

La presente relazione costituisce il **Quadro di Riferimento Ambientale dello Studio di Impatto Ambientale**, redatto ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii. e dell'art. 8 della L.R. n. 11 del 12/06/2001 e ss.mm.ii. Il Progetto, **sottoposto a procedura di VIA di competenza statale nell'ambito di Provvedimento Unico Ambientale (PUA)** ai sensi dell'art. 27 del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii., prevede, **la realizzazione in area SIN del comune di Taranto, di un parco fotovoltaico galleggiante (OFFSHORE) della potenza di 100 MW con annesso impianto di produzione di idrogeno verde da 25MW, impianto di mitilicoltura e strutture relative al turismo sostenibile. L'impianto offshore prevede un'opera di connessione alla RTN da realizzare nel comune di Taranto (TA) a circa 10 km dal flottante.**

La società proponente è **M FLOATING MAR PICCOLO S.R.L.** con sede legale in via Fontana n.6, 20122 Milano (MI).

Il progetto è caratterizzato da una **polivalenza funzionale**, in quanto prevede la realizzazione di **impianti ad energie rinnovabili (fotovoltaico galleggiante e idrogeno verde)**, **servizi dedicati ai fruitori (turisti e residenti)** e **attività di mitilicoltura integrata** con le strutture galleggianti. In questo modo le opere, se pur con funzionalità differenti, fanno parte di un **progetto più ampio in grado di fornire servizi alla collettività ed essere al contempo sostenibili dal punto di vista ambientale.**

In particolare, le opere in progetto sono costituite da:

- ❖ un **impianto fotovoltaico offshore** nel Mar Piccolo da 100 MW per la produzione di energia rinnovabile da immettere in rete e necessaria alla produzione dell'Idrogeno; l'area utilizzabile al netto dei vincoli è circa 90 ettari, mentre l'impianto è costituito da 138.889 moduli fotovoltaici del tipo Huasun Himalaya serie G12 da 720Wp, per una potenza totale 100.000,80 kW, da installarsi su piattaforme galleggianti;
- ❖ un **impianto di produzione di Idrogeno Verde** dalla potenza di 25MW collegato al parco fotovoltaico. La materia prima per la produzione di Idrogeno Verde sarà acqua demineralizzata, acquistata presso produttori industriali locali, senza avere scarichi o



emissioni continue di liquidi, e limitando lo scarico di effluenti gassosi all'ossigeno verde purificato co-prodotto durante l'elettrolisi dell'acqua demineralizzata;

- ❖ **impianti di mitilicoltura integrato con le strutture galleggianti** con l'obiettivo di fornire nuove piattaforme per l'allevamento dei mitili fondamentali per ridurre la quantità di anidride carbonica presente in atmosfera e per offrire supporto all'economia locale; Impianto Long – line (mitilicoltura); sarebbe l'equivalente a mare di un impianto agrivoltaico. Tale impianto sarà realizzato a cura e spese della società M FLOATING MAR PICCOLO S.R.L. e dato gestione a consorzi locali, al fine di conservare ed ampliare gli impianti di allevamento. Inoltre, le piattaforme galleggianti dell'impianto fotovoltaico fungeranno da supporto per le operazioni di gestione dell'impianto dei mitili, prevedendo così, grazie anche all'ausilio di imbarcazioni elettriche, l'azzeramento delle emissioni in atmosfera.
- ❖ **strutture galleggianti fruibili dalla cittadinanza.** Nell'ottica della carta europea del turismo sostenibile, si vuole offrire ai residenti e turisti la possibilità di vivere un luogo della città di Taranto poco esplorato ed utilizzato per attività ludico-ricreative, che versa al momento in stato di degrado ed abbandono. In sostanza il progetto prevede, in aggiunta alle strutture galleggianti dedicate al sostegno dei pannelli, una pista ciclabile galleggiante dalla quale si potranno raggiungere una serie di isole tematiche galleggianti, circondate da passerelle e piattaforme, sulle quali si potranno svolgere differenti attività sportive (bici, corsa, relax, sup), culturali e ricreative. La struttura verrà realizzata a cura e spese della società M FLOATING MAR PICCOLO S.R.L. nell'ambito del presente progetto, e ceduta alla amministrazione locale, andando ad arricchire il patrimonio territoriale e turistico esistente.
- ❖ **Area a terra dedicata alla logistica ed all'interscambio (velostazione)** in cui si potranno parcheggiare le auto, con possibilità di ricarica per i mezzi elettrici, e usufruire di mezzi di micro mobilità (biciclette, scooter e/o caddy elettrici), messi a disposizione per raggiungere l'area ricreativa sul mare. La proposta progettuale è stata redatta in accordo con il programma di mobilità del PUMS di Taranto 2018, infatti sono stati valutati una serie di percorsi che promuoveranno lo sport e il turismo;



- ❖ **cavidotto di collegamento in cavo MT**, di lunghezza complessiva di circa 10 km tra la cabina d'impianto, sita all'interno dell'impianto fotovoltaico, con la stazione d'utenza AT/MT a servizio dell'impianto stesso. Il cavidotto percorrerà i territori comunali di Taranto, per lo più su viabilità pubblica. Il primo tratto sarà realizzato in TOC evitando così gli scavi e movimento di terreno in area vincolata;
- ❖ **stazione MT/AT di utenza** che serve ad elevare la tensione di impianto di 30 kV al livello di 150 kV, per il successivo collegamento alla sezione 150 kV della stazione di trasformazione della RTN di "380/200/150kV Taranto N2", città metropolitana di Taranto (TA). La stazione di utenza sarà ubicata nel Comune di Taranto, immediatamente a Ovest dell'area occupata dalla Stazione di rete Terna a 380/220/150 kV denominata "Taranto N2". Si precisa che la stazione di utenza sarà condivisa con altri impianti di altri produttori dar fonte rinnovabile.
- ❖ **nuovo cavidotto AT a 150 kV** che collega la sezione a 150 kV della SE di rete con la stazione di utenza dell'impianto fotovoltaico galleggiante. Il tracciato dell'elettrodotto in cavo interrato con tecnica TOC avrà lunghezza di circa 300 m nel comune di Taranto, interessando terreni ad uso agricolo raggiungendo così la sezione a 150 kV della stazione di rete "Taranto N2" prima raggiungere lo stallo dedicato.

**Si tratta di un progetto innovativo che si pone i seguenti ed importanti obiettivi:**

- Integrare i benefici derivanti dalla produzione di **energia elettrica** ed **idrogeno** rinnovabile da fonte solare con l'installazione di impianti lineari di mitilicoltura, con l'intento di riordinare gli impianti esistenti e fornire benefici lavorativi agli abitanti del posto. Infatti il proponente ha intrapreso e siglato un protocollo di intesa con i consorzi di settore che si occuperanno della gestione degli impianti offrendo possibilità lavorative (**si allega l'accordo siglato tra la società proponente ed un Consorzio interessato a parte della gestione dell'impianto**).
- Offrire ai cittadini e turisti dei servizi in una zona cittadina periferica poco utilizzata, quindi in stato di abbandono e degrado. Tramite **piattaforme galleggianti**, mezzi di **micro mobilità**



**elettrica e attrezzature sportive** si vuole contribuire alla riqualificazione di tale area SIN, per la quale non sono mai stati attivati progetti alternativi e ricreativi. Il progetto, quindi, si pone l'obiettivo di dare un primo forte impulso e contribuire, seppure in una porzione ridotta, alla riconversione "green" di un polo industriale come quello dell'ex Ilva di Taranto.

Nella immagine seguente è riportato un inquadramento complessivo dell'intervento su ortofoto.



**Figura 1-1: inquadramento progettuale su ortofoto**

Il parco fotovoltaico galleggiante ha un'estensione di circa 90 ettari (ha), ed occupa un'area marginale del Mar Piccolo di Taranto nei pressi degli impianti dell'ex Ilva.



La posizione geografica è ideale per l'istallazione di un parco fotovoltaico flottante in quanto si necessita, per questo tipo di tecnologia, di un'area marina riparata dalle correnti e dai venti.

Infatti, la tecnologia considerata in fase di progettazione consiste in piattaforme galleggianti sulle quale saranno adagiati i pannelli fotovoltaici, fissi monofacciali, con tilt di 10°. L'impianto di produzione è costituito da 18 blocchi di pannelli fotovoltaici aventi una potenza unitaria variabile da 2 a 8 MWp cadauno, per una potenza totale pari a circa 100 MWp.

Nei pressi dell'impianto sono previste delle aree dedicate all'intrattenimento e al turismo che offrono un'attrazione vivibile da tutta la cittadinanza e non solo. Tali aree galleggianti costeggeranno l'intero impianto Fv e saranno collegate con delle passerelle ciclopedonali.



Figura 1-2: Dettaglio su ortofoto dell'area impianto con suddivisione dei Campi



## 2. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

Nella presente relazione vengono individuate e definite le diverse componenti ambientali nella condizione in cui si trovano (*ante operam*) ed in seguito alla realizzazione dell'intervento (*post operam*).

Gli elementi quali-quantitativi posti alla base della identificazione effettuata sono stati acquisiti con un approccio "attivo", derivante sia da specifiche indagini, concretizzatesi con lo svolgimento di diversi sopralluoghi, che da un approfondito studio della bibliografia esistente e della letteratura di settore.

Con riferimento ai fattori ambientali interessati dal progetto, sono stati in particolare approfonditi i seguenti aspetti:

- l'ambito territoriale, inteso come sito di area vasta, ed i sistemi ambientali interessati dal progetto (sia direttamente che indirettamente) entro cui è da presumere che possano manifestarsi effetti significativi sulla qualità degli stessi;
- i livelli di qualità preesistenti all'intervento per ciascuna componente ambientale interessata e gli eventuali fenomeni di degrado delle risorse in atto;
- i sistemi ambientali interessati, ponendo in evidenza le eventuali criticità degli equilibri esistenti;
- le aree, i componenti ed i fattori ambientali e le relazioni tra essi esistenti che in qualche maniera possano manifestare caratteri di criticità;
- gli usi plurimi previsti dalle risorse, la priorità degli usi delle medesime, e gli ulteriori usi potenziali coinvolti dalla realizzazione del progetto;
- i potenziali impatti e/o i benefici prodotti sulle sin
- gole componenti ambientali connessi alla realizzazione dell'intervento;
- gli interventi di mitigazione e/o compensazione, a valle della precedente analisi, ai fini di limitare gli inevitabili impatti a livelli accettabili e sostenibili.



In particolare, conformemente alle previsioni della vigente normativa, sono state dettagliatamente analizzate le seguenti componenti e i relativi fattori ambientali:

- a) *l'ambiente fisico*: attraverso la caratterizzazione meteo climatica, meteomarina e della qualità dell'aria;
- b) *l'ambiente idrico*: ovvero le acque superficiali e sotterranee, considerate come componenti, come ambienti e come risorse;
- c) *gli ecosistemi naturali*: la flora e la fauna: come formazioni vegetali ed associazioni animali, emergenze più significative, specie protette ed equilibri naturali terrestri e marini;
- d) *il suolo e il sottosuolo*: intesi sotto il profilo geologico, geomorfologico e pedologico nel quadro dell'ambiente in esame, ed anche come risorse non rinnovabili;
- e) *il paesaggio e patrimonio culturale*: esaminando gli aspetti morfologici e culturali del paesaggio, l'identità delle comunità umane e i relativi beni culturali;
- f) *la salute pubblica*: considerata in rapporto al rumore, alle vibrazioni ed alle emissioni pulviscolari nell'ambiente sia naturale che umano.

Definite le **singole componenti ambientali**, per ognuna di esse sono stati individuati gli elementi fondamentali per la caratterizzazione, articolati secondo il seguente ordine:

- **stato di fatto**: nel quale viene effettuata una descrizione della situazione della componente prima della realizzazione dell'intervento;
- **impatti potenziali**: in cui vengono individuati i principali punti di attenzione per valutare la significatività degli impatti in ragione della probabilità che possano verificarsi;
- **misure di mitigazione, compensazione e ripristino**: in cui vengono individuate e descritte le misure poste in atto per ridurre gli impatti o, laddove non è possibile intervenire in tal senso, degli interventi di compensazione di impatto.





Per quanto attiene l'analisi degli impatti, la L.R. n° 11/2001 e s.m.i. prevede che uno Studio di Impatto Ambientale contenga *“la descrizione e la valutazione degli impatti ambientali significativi positivi e negativi nelle fasi di attuazione, di gestione, di eventuale dismissione delle opere e degli interventi...”*.

La valutazione degli impatti è stata, quindi, effettuata considerando le distinte fasi, tecnicamente e temporalmente differenti tra loro, che caratterizzano l'intervento: fase di cantiere, fase di esercizio e dismissione.

Infine, sono state individuate le misure di mitigazione e/o compensazione in maniera da:

- ✗ inserire in maniera armonica l'intervento nell'ambiente;
- ✗ minimizzare gli effetti sull'ambiente durante la fase di cantiere;
- ✗ minimizzare gli effetti sull'ambiente durante la fase di esercizio.

## **2.1. Ambiente fisico**

### **2.1.1. Stato di fatto**

La caratterizzazione dell'ambiente fisico è stata effettuata attraverso vari approfondimenti relativamente agli aspetti climatici tipici dell'area vasta di interesse.

La definizione dell'assetto meteorologico in cui si colloca una zona geografica, è necessaria a mettere in evidenza quei fattori che regolano e controllano la dinamica atmosferica. I fattori climatici, essenziali ai fini della comprensione della climatologia dell'area in cui è inserito il progetto e di cui di seguito si riportano le principali caratteristiche, sono rappresentati dalle temperature, dalle precipitazioni, dalla ventosità, dall'altezza d'onda che interagiscono fra loro influenzando le varie componenti ambientali di un ecosistema.

#### **2.1.1.1. Clima**

L'aspetto climatologico è importante, inoltre, al fine della valutazione di eventuali modifiche sulla qualità dell'aria dovute all'inserimento dell'opera in oggetto; l'inquinamento atmosferico è



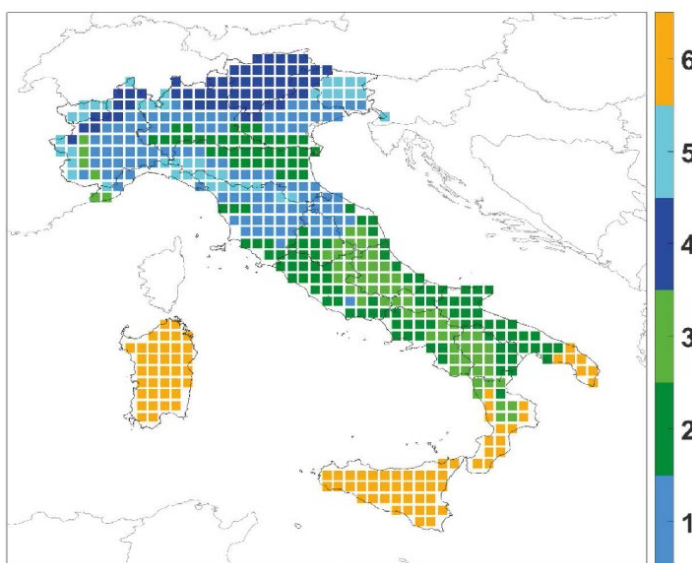
causato, infatti, da gas nocivi e da polveri immesse nell'aria che minacciano la salute dell'uomo e di altri esseri viventi, nonché l'integrità dell'ambiente.

Dalle analisi effettuate dal MATT in sede di redazione del *Piano Nazionale di Adattamento ai cambiamenti climatici* il territorio nazionale è stato suddiviso in sei “**macroregioni climatiche omogenee**” per cui i dati osservati utilizzati riportano condizioni climatiche simili negli ultimi trent'anni (1981-2010) (zonazione climatica) attraverso la metodologia della cluster analysis applicata ad un set di indicatori climatici.

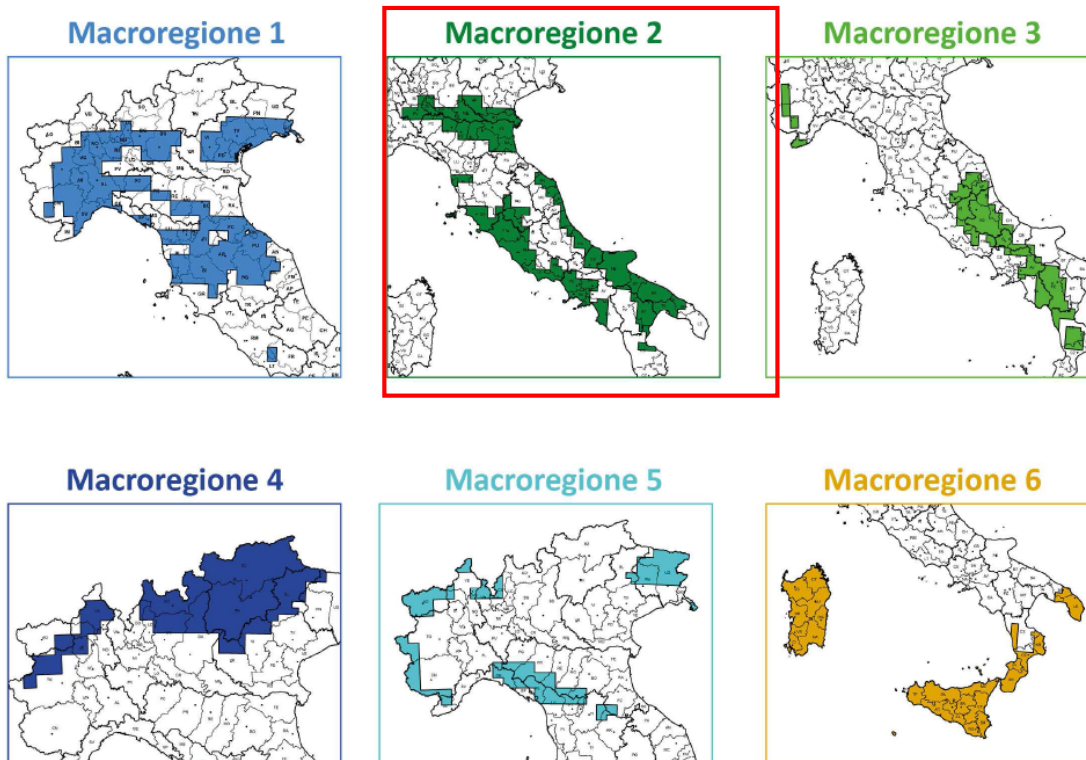
Tralasciando le macroregioni non di interesse, si riporta solo quella di riferimento:

**- Macroregione 2 - Pianura Padana, alto versante adriatico e aree costiere dell'Italia centromeridionale.**

La macroregione è caratterizzata dal maggior numero, rispetto a tutte le altre zone, di giorni, in media, al di sopra della soglia selezionata per classificare i *summer days* (29,2°C) e al contempo da temperature medie elevate; anche il numero massimo di giorni consecutivi senza pioggia risulta essere elevato (CDD) in confronto alle altre zone dell'Italia centro settentrionale; il regime pluviometrico, in termini di valori stagionali (WP ed SP) ed estremi (R20 e R95p) mostra invece caratteristiche intermedie.











Progetto per la realizzazione in area SIN del comune di Taranto, di un parco fotovoltaico galleggiante (OFFSHORE) della potenza di 100 MW con annesso impianto di produzione di idrogeno verde da 25 MW, impianto di mitilicoltura e strutture relative al turismo sostenibile.



**Figura 2-1: Aree climatiche omogenee della Puglia**

Come si evince dalle immagini sopra riportate l'area di intervento rientra nella macroregione 2.

	Temperatura media annuale – Tmean (°C)	Giorni con precipitazioni intense – R20 (giorni/anno)	Frost days – FD (giorni/anno)	Summer days – SU95p (giorni/anno)	Precipitazioni invernali cumulate – WP (mm)	Precipitazioni cumulate estive – SP (mm)	95° percentile precipitazioni – R95p (mm)	Consecutive dry days – CDD (giorni)
								
<b>Macroregione 1</b> Prealpi e Appennino settentrionale	13 (±0.6)	10 (±2)	51 (±13)	34 (±12)	187 (±61)	168 (±47)	28	33 (±6)
<b>Macroregione 2</b> Pianura Padana, alto versante adriatico e aree costiere dell'Italia centro-meridionale	14.6 (±0.7)	4 (±1)	25 (±9)	50 (±13)	148 (±55)	85 (±30)	20	40 (±8)
<b>Macroregione 3</b> Appennino centro-meridionale	12.2 (±0.5)	4 (±1)	35 (±12)	15 (±8)	182 (±55)	76 (±28)	19	38 (±9)
<b>Macroregione 4</b> Area alpine	5.7 (±0.6)	10 (±3)	152 (±9)	1 (±1)	143 (±47)	286 (±56)	25	32 (±8)
<b>Macroregione 5</b> Italia centro-settentrionale	8.3 (±0.6)	21 (±3)	112 (±12)	8 (±5)	321 (±89)	279 (±56)	40	28 (±5)
<b>Macroregione 6</b> Aree insulari ed estremo sud Italia	16 (±0.6)	3 (±1)	2 (±2)	35 (±11)	179 (±61)	21 (±13)	19	70 (±16)

**Tabella 2-1: valori caratteristici delle Macroregioni – Fonte MATT**

Tutte le stazioni pluviometriche ubicate nell'area dell'Arco Ionico Tarantino hanno mostrato significative oscillazioni della media mobile trentennale delle precipitazioni che si sviluppano in modo abbastanza sincrono. Globalmente, i valori registrati variano tra 600 mm e 420 mm. Si osserva, quindi, una generale riduzione del valore massimo delle precipitazioni e un incremento di quello minimo, che determina un'omogeneizzazione dei totali annuali di pioggia, misurati per le varie stazioni.

A Taranto, le estati sono brevi, calde, asciutte e prevalentemente serene e gli inverni sono lunghi, freddi, ventosi e parzialmente nuvolosi. Durante l'anno, la temperatura in genere va da 5 °C a 32 °C ed è raramente inferiore a 1 °C o superiore a 36 °C. La stagione calda dura 2,8 mesi, dal 14 giugno al 9 settembre, con una temperatura giornaliera massima oltre 28 °C. Il mese più caldo dell'anno è luglio, con una temperatura media massima di 32 °C e minima di 21 °C.

La stagione fresca dura 4,2 mesi, da 20 novembre a 26 marzo, con una temperatura massima giornaliera media inferiore a 16 °C. Il mese più freddo dell'anno è gennaio, con una temperatura media massima di 5 °C e minima di 13 °C.



La stagione più piovosa dura 8,1 mesi, dal 9 settembre al 11 maggio, con una probabilità di oltre 16% che un dato giorno sia piovoso. Il mese con il maggiore numero di giorni piovosi è novembre, con in media 7,2 giorni di almeno 1 millimetro di precipitazioni. La stagione più asciutta dura 3,9 mesi, dal 11 maggio al 9 settembre. Il mese con il minor numero di giorni piovosi è luglio, con in media 2,2 giorni di almeno 1 millimetro di precipitazioni.

L'energia solare a onde corte incidente giornaliera media subisce estreme variazioni stagionali durante l'anno. Il periodo più luminoso dell'anno dura 3,2 mesi, dal 12 maggio al 17 agosto, con un'energia a onde corte incidente giornaliera media per metro quadrato di oltre 6,7 kWh. Il mese più luminoso dell'anno è luglio, con una media di 7,7 kWh. Il periodo più buio dell'anno dura 3,6 mesi, dal 29 ottobre al 16 febbraio, con un'energia a onde corte incidente giornaliera media per metro quadrato di meno di 3,1 kWh.

Inoltre con la D.G.R. 2420/2013 la Regione Puglia ha approvato il **Programma di Valutazione (PdV)** contenente la riorganizzazione della *Rete Regionale della Qualità dell'Aria*.

La RRQA così definita rispetta i criteri sulla localizzazione fissati dal D. Lgs. 155/10 e dalla Linea Guida per l'individuazione della rete di monitoraggio della qualità dell'aria redatta dal Gruppo di lavoro costituito nell'ambito del Coordinamento ex art. 20 del D. Lgs. 155/2010.

In merito al progetto qui esaminato è importante sottolineare, relativamente a quanto fino ad ora esposto, che **l'impianto in fase di esercizio, non contribuisce all'aumento delle emissioni inquinanti in atmosfera, data la tipologia di impianto; al contrario, invece, determina proprio una produzione di energia senza l'impiego di fonti tradizionali.**

Per quanto concerne la componente aria, in merito alla qualità dell'aria delle zone circostanti, sono stati considerati i **dati desunti dal Report qualità dell'aria aggiornati al 2022, registrati nelle aree di Taranto e Statte, redatto da Arpa Puglia.**

La norma di riferimento impiegata nello studio è il D. Lgs. n.55/2010. Particolare approfondimento è stato riservato da Arpa Puglia ai dati acquisiti nei siti di monitoraggio ricadenti nel quartiere Tamburi di Taranto (classificati ex D. Lgs. n.155/2010 come industriali), posti a confronto con siti classificati come traffico e fondo.



Nel Comune di Taranto sono presenti stazioni di misurazione della qualità dell'aria da traffico (Via Adige), industriali (Machiavelli, Archimede, Paolo VI Cisi, SS-Massafrà Ponte Wind e Statte-Sorgenti) e di fondo (Talsano e San Vito), ai sensi del D. Lgs. n.155/2010.

Ciò premesso, si evidenzia che nei Comuni di Taranto e Statte la rete comprende n.8 stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria. La classificazione è stata realizzata in conformità ai criteri indicati nell'Allegato III del D. Lgs. n.155/2010. Le stazioni di tipo industriale sono così definite: *“stazioni ubicate in posizione tale che il livello di inquinamento sia influenzato prevalentemente da singole fonti industriali o da zone industriali limitrofe”*.

PROV	COMUNE	STAZIONE	TIPO STAZIONE	E (UTM33)	N (UTM33)	PM10	PM2,5	NO2	O3	C6H6	CO	SO2	
TA	Taranto	Machiavelli	Industriale	688642	4484370	x	x	x		x	x	x	
		Archimede	Industriale	689238	4485033	x	x	x			x	x	
		Via Alto Adige	Traffico	691924	4481337	x	x	x		x	x	x	
		Paolo VI CISI	Industriale	690889	4488018	x	x	x		x	x	x	
		Colonia San Vito	Fondo	688778	4477122	x			x				x
	Talsano - via U. Foscolo	Fondo	693783	4475985	x			x	x			x	
	Statte	SS7 per Massafra - Ponte Wind	Industriale	684114	4488423	x			x				x
		via delle Sorgenti	Industriale	686530	4492525	x			x	x		x	x
	Grottaglie	Grottaglie	Fondo	705279	4490271	x			x	x			
	Martina Franca	Martina Franca	Traffico	697012	4508162	x			x		x		
Massafra	Massafra - via Frappietri	Industriale	679111	4495815	x			x		x		x	

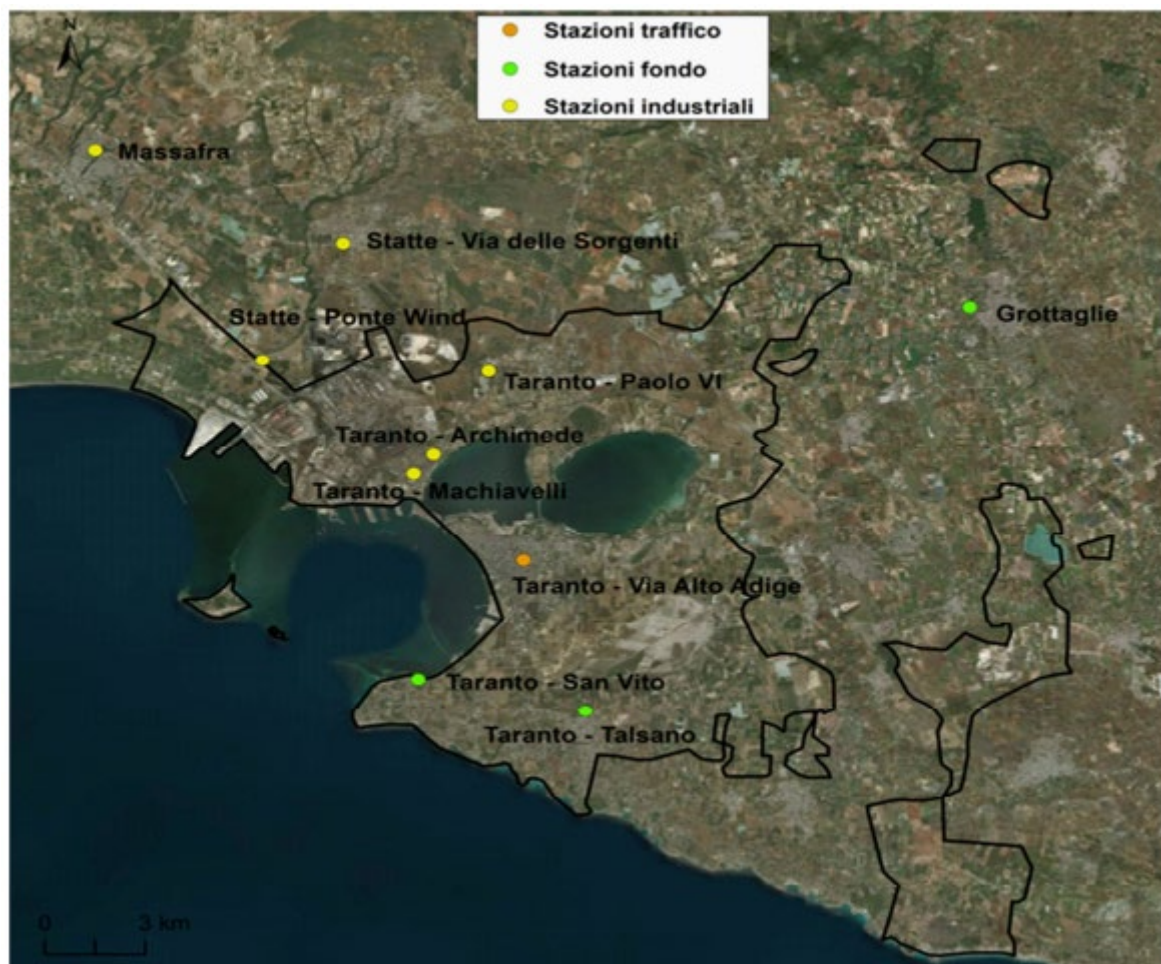
**Tabella 2-2: – Ubicazione centraline e analizzatori presenti – Fonte Report Qualità Aria 2022 Arpa Puglia**

In Figura seguente si riporta una mappa che mostra la collocazione delle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria nella provincia di Taranto.





Progetto per la realizzazione in area SIN del comune di Taranto, di un parco fotovoltaico galleggiante (OFFSHORE) della potenza di 100 MW con annesso impianto di produzione di idrogeno verde da 25 MW, impianto di mitilicoltura e strutture relative al turismo sostenibile.



**Figura 2-2: Localizzazione delle centraline regionali di qualità dell'aria nell'area di Taranto -  
Fonte Report Qualità Aria 2022 Arpa Puglia**

Va aggiunto che la prescrizione n.85 del Decreto di Riesame dell'AIA, rilasciata allo stabilimento della Società ILVA (ora Acciaierie d'Italia) di Taranto da parte del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, ha stabilito che il gestore installasse n.6 stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria, da ubicare in prossimità del perimetro dello stabilimento (oltre a 5 postazioni di monitoraggio ottico-spettrali poste al perimetro dello stabilimento). Le 6 stazioni di monitoraggio sono entrate in funzione nel mese di agosto 2013.

Di queste 6 stazioni, 5 si trovano all'interno dello stabilimento (4 lungo il perimetro e una nell'area Cokeria). La sesta, denominata Tamburi-Via Orsini e classificata come "industriale", è



posta nel quartiere Tamburi di Taranto pertanto all'esterno del perimetro dello stabilimento. In generale, alle stazioni di monitoraggio che ricadono all'interno di aree industriali private (non accessibili alla popolazione) e in immediata prossimità a fonti di emissione proprie dei processi produttivi, non si applica il D. Lgs. n.155/2010 ai fini della valutazione della qualità dell'aria ambiente:

Nel Report sono riportate altresì postazioni di campionamento delle deposizioni atmosferiche, nelle quali rilevare la deposizione totale, così definita dal testo di Legge (D. Lgs. n.152/2007, poi sostituito dal D. Lgs. n.155/2010): *massa totale di sostanze inquinanti che, in una data area e in un dato periodo, è trasferita dall'atmosfera al suolo, alla vegetazione, all'acqua, agli edifici e a qualsiasi altro tipo di superficie (cfr. Art. 2.1.e). Lo scopo è quello di valutare l'esposizione indiretta della popolazione agli inquinanti attraverso la catena alimentare (cfr. All. III.II.1.c). Tali ultime indicazioni permangono nel vigente D. Lgs. n.155/2010.*

A partire da ottobre 2016, in ottemperanza alla prescrizione n.85 del Decreto di Riesame ILVA, la postazione di monitoraggio ARPA Puglia denominata Tamburi c/o Chiesa di San Francesco de Geronimo (postazione di monitoraggio delle deposizioni di metalli e microinquinanti organici) è stata spostata presso la centralina denominata "Tamburi-Via Orsini"; contestualmente, si è aggiunta alle postazioni di monitoraggio attive gestite direttamente da ARPA Puglia, la nuova postazione che era stata denominata "ILVA - AGL2" (destinata anch'essa al monitoraggio delle deposizioni di metalli e microinquinanti organici), collocata all'interno dello stabilimento siderurgico ex ILVA di Taranto. Le postazioni di monitoraggio "Tamburi-Via Orsini" ed "ILVA - AGL2" sono funzionali alle attività stabilite dalla Procedura n° 3 di cui al § 14 del PMC DM n.194/2016 (Prescrizione 85 del decreto DVA-DEC 2012-0000547 del 26/10/2012).

Le posizioni dei punti di monitoraggio delle deposizioni atmosferiche dei metalli e/o dei microinquinanti organici gestite da ARPA Puglia, attualmente attive, sono descritte in tabella seguente e mostrate in Figura seguente.





Progetto per la realizzazione in area SIN del comune di Taranto, di un parco fotovoltaico galleggiante (OFFSHORE) della potenza di 100 MW con annesso impianto di produzione di idrogeno verde da 25 MW, impianto di mitilicoltura e strutture relative al turismo sostenibile.

Latitudine	Longitudine	Postazione	Microinquinanti determinati nelle polveri	
			Metalli	
40.477318°	17.220527°	Autorità Portuale	Metalli	/
40.480558°	17.220294°	Capitaneria di Porto	Metalli	/
40.411175°	17.283628°	Scuola U. Foscolo in Talsano	Metalli	IPA, PCDD/F, PCB
40.497468°	17.229579°	Scuola G. Deledda	Metalli	IPA, PCDD/F, PCB
40.530468°	17.251467°	Masseria Carmine	/	IPA, PCDD/F, PCB
40.494391°	17.225924°	Tamburi–Via Orsini (rete ex ILVA)	Metalli	IPA, PCDD/F, PCB
40.510644°	17.221677°	AGL2 (rete ex ILVA)	Metalli	IPA, PCDD/F, PCB

**Tabella 2-3: – Postazioni attive di monitoraggio delle deposizioni atmosferiche – Fonte Report Qualità Aria 2022 Arpa Puglia**

Nella mappa che segue, si riporta un dettaglio sulla distribuzione delle postazioni di monitoraggio delle deposizioni atmosferiche nella provincia di Taranto. Non sono vigenti normative specifiche o linee guida nazionali (fatte salve le classi di polverosità – di cui nel seguito si riferisce - elaborate dalla Commissione centrale contro l'inquinamento atmosferico istituita dal Ministero dell'Ambiente nel 1983), esistono, tuttavia, valori di riferimento internazionali sviluppati sulla base della valutazione del rischio per la popolazione esposta e dello specifico utilizzo delle aree indagate o sull'analisi statistica dei valori osservati.



**Figura 2-3 Localizzazione delle postazioni di monitoraggio delle deposizioni atmosferiche nella provincia di Taranto - Fonte Report Qualità Aria 2022 Arpa Puglia**



Tralasciando i dettagli sulla modellistica applicata, per i quali si rimanda al Report Arpa, si riportano esclusivamente i risultati.

Al capitolo secondo, esiti del monitoraggio, è riportato:

Anche per l'anno 2022 nessun limite di legge stabilito dal D. Lgs. n.155/2010 è stato superato, per tutti gli inquinanti gassosi rilevati dalle reti fisse di monitoraggio della qualità dell'aria, oltre che per il PM10 e il PM2,5. Va tenuto presente che il rispetto dei limiti di qualità dell'aria previsti dalla normativa italiana (il citato D. Lgs. n.155/2010), in recepimento di analoga normativa europea, sia per quanto riguarda il limite giornaliero del PM10 (pari a 50 µg/m<sup>3</sup>, che può essere superato per non più di 35 volte nel corso di un anno solare) che per quello annuale, i valori obiettivo/limite per il benzo(a)pirene e i metalli nel PM10, è riferito esclusivamente alla valutazione di aspetti di carattere ambientale e che la presente relazione non contiene elementi di valutazione di carattere sanitario, che restano di competenza delle Aziende Sanitarie Locali.

In merito agli eventi emissivi di inquinamento che si sono verificati nel corso dell'anno 2022, in questo report, se ne richiamano i principali, prevalentemente riconducibili ad Acciaierie di Italia, già riportati nelle relazioni mensili della rete AdI (negli allegati focus [https://www.arpa.puglia.it/pagina3085\\_report-di-qualit-dellaria-della-rete-adi-gi-ami-exilva.html](https://www.arpa.puglia.it/pagina3085_report-di-qualit-dellaria-della-rete-adi-gi-ami-exilva.html)) e si rimanda a quanto già reso disponibile al link [https://www.arpa.puglia.it/pagina3077\\_reporteventi-accidentali.html](https://www.arpa.puglia.it/pagina3077_reporteventi-accidentali.html), in particolare sugli eventi verificatisi a Taranto di seguito elencati:

- 7 febbraio: episodio di forte vento con connessa diffusione di polveri industriali
- 2 marzo: incendio gru al IV sporgente del porto di Taranto,
- 22, 23 e 24 marzo: criticità rilevate dalle reti di monitoraggio ubicate nel Comune di Taranto e nello Stabilimento Siderurgico Acciaierie d'Italia S.p.A. di Taranto
- 17 luglio: emissione non convogliata dal capannone del reparto Colata Continua n. 5 dello Stabilimento Siderurgico Acciaierie d'Italia S.p.A. Taranto;



- 30 luglio: evento di breve durata (fase di Attenzione) per emissione in atmosfera dopo la fermata dell'altoforno n. 4 - apertura bleeder, incendio di un nastro trasportatore (A1- 22) occorso presso il IV sporgente del Porto di Taranto.

Nelle conclusioni del Report è riportato un riepilogo dei risultati per ogni inquinante, con i dettagli dei superamenti ove verificatisi.

### **2.1.1.2. Clima meteomarinò**

Nel seguito è riportata la ricostruzione del clima anemometrico del paraggio in esame e, sulla base di determinate condizioni di vento ottenute, è stata stimata l'agitazione ondosa e le correnti di circolazione in corrispondenza dello specchio acqueo di intervento. Le variazioni del livello marino possono essere distinte tra escursioni di marea dovute alle forze attrattive del sistema Terra-Sole (marea astronomica), ed escursioni di marea dovute a sbalzi barici ed altri effetti meteorologici (marea meteorologica). Nei successivi paragrafi sono state analizzate, sinteticamente ed in maniera separata, le suddette componenti per il paraggio di Taranto.

Nello studio (si allega alla documentazione) sono stati analizzati:

- Variazione del livello medio mare;
- Clima anemometrico;
- Frequenze stagionali;
- Moto ondoso correnti di circolazione.

Le **variazioni del livello marino** possono essere distinte tra escursioni di marea dovute alle forze attrattive del sistema Terra-Sole (marea astronomica), ed escursioni di marea dovute a sbalzi barici ed altri effetti meteorologici (marea meteorologica).

L'analisi di dettaglio delle escursioni del livello marino per l'area di Taranto, e specificatamente per il bacino interno del Mar Piccolo, è stata eseguita sulla base dei dati registrati dalla stazione meteo ubicata presso il molo S. Eligio del porto turistico di Taranto; la suddetta stazione di misurazione appartiene alla Rete Mareografica Nazionale (RMN), gestita dall'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA).



Le escursioni del livello medio marino possono essere desunte dalle previsioni di marea per il Porto di Taranto contenute nelle tavole di marea pubblicate a cura dell'Istituto Idrografico della Marina Militare di Genova. Dalle tabelle di marea definite per i vari anni si ricava una escursione massima pari a circa 0.35m; il massimo e il minimo dislivello astronomico prevedibile risultano essere pertanto pari rispettivamente a circa +0.18m e -0.18m rispetto al livello medio mare.

La marea meteorologica può essere valutata come somma di due differenti contributi: 1) sovrizzo barico  $S_b$ , dovuto a variazioni di pressione atmosferica; 2) sovrizzo da vento  $S_v$ , generato dal campo di vento.

Per il sito di Taranto può essere considerata un'escursione barica compresa tra 980 mbar e 1045 mbar. Negli ultimi 12 anni di misure presso la stazione RMN di Taranto, il minimo registrato è di 984 mbar nel 2014, mentre il massimo è di 1041 mbar nel 2020. Rispetto alla pressione atmosferica media di 1013 mbar, ne consegue quindi un'escursione del sovrizzo barico  $S_b$  compresa tra -0.33m e +0.32m slmm.

Anno	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
$P_{atm\ min}$	1033	1035	1033	1036	1033	1037	1034	NR	NR	1030	1041	1035	1037
$P_{atm\ max}$	990	996	987	984	993	984	986	NR	NR	986	999	995	994

**Tabella 2-4: Massimi e minimi barici presso la stazione RMN di Taranto (periodo 2010-2022).**

Con l'espressione *wind set-up* si indica il sovrizzo del livello del mare sottocosta dovuto all'azione del vento; esso è dovuto all'accumulo di acqua sottocosta per azione dei venti foranei permanenti.

La valutazione del *wind set-up* a seguito di fenomeni meteorici gravosi è di fondamentale importanza specie se ad esso si accompagnano moti ondosivi violenti; bisogna tuttavia evidenziare che i valori che esso generalmente assume risultano essere rilevanti solo in presenza di particolari situazioni geografiche e topografiche.



Si deve segnalare la possibilità che si verifichi anche il fenomeno opposto, ossia l'abbassamento del livello per azione di vento spirante da terra verso il mare (*wind set-down*), ma esso è di scarso interesse ai fini degli studi costieri.

Come si è detto, il *wind set-up* dipende oltre che, naturalmente, dalle caratteristiche dell'evento meteorologico, ovvero velocità di traslazione del vento, durata, lunghezza del percorso sopra la massa marina, e forma delle isobare, anche da alcuni parametri geomorfologici come la forma e la dimensione del bacino marino, l'estensione della piattaforma continentale (isobata -200m), nonché dalla configurazione e dalla rugosità del fondo.

Il sovrizzo che si verifica a seguito di una perturbazione, può essere valutato utilizzando modelli di calcolo, oppure effettuando considerazioni statistiche partendo da osservazioni dirette effettuate su un sufficiente periodo di tempo.

Nel paraggio di Taranto la piattaforma continentale (-200m) si trova a circa 11.5km dalla costa; considerando l'azione di un vento costante diretto verso la costa con velocità di 30 m/s, in corrispondenza di un punto in corrispondenza della linea di riva, quindi alla profondità di 0.0m, si ricava un innalzamento del livello del mare pari a circa 0.08m.

### **SERIE STORICA DATI DI MAREA DELLA STAZIONE RMN DI TARANTO**

La stazione mareografica RMN di Taranto è ubicata presso il molo S. Eligio del porto turistico di Taranto (figura 2.3.1), in corrispondenza del punto di coordinate geografiche:

40° 28' 32.17" N LAT                      17° 13' 25.55" E LON

Sul sito dell'ISPRA ([www.mareografico.it](http://www.mareografico.it)) è possibile scaricare i dati di marea registrati rispetto allo zero IGM, ovvero alla quota del livello medio mare misurata dal mareografo di Genova nel 1942; nell'ambito del presente studio sono stati analizzati i dati di marea riferiti al periodo 25 luglio 1998 – 31 dicembre 2021 (figura 2.3.2).





Consulenza: **Atech srl**

Proponente: **M FLOATING MAR PICCOLO S.R.L.**

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Progetto per la realizzazione in area SIN del comune di Taranto, di un parco fotovoltaico galleggiante (OFFSHORE) della potenza di 100 MW con annesso impianto di produzione di idrogeno verde da 25 MW, impianto di mitilicoltura e strutture relative al turismo sostenibile.

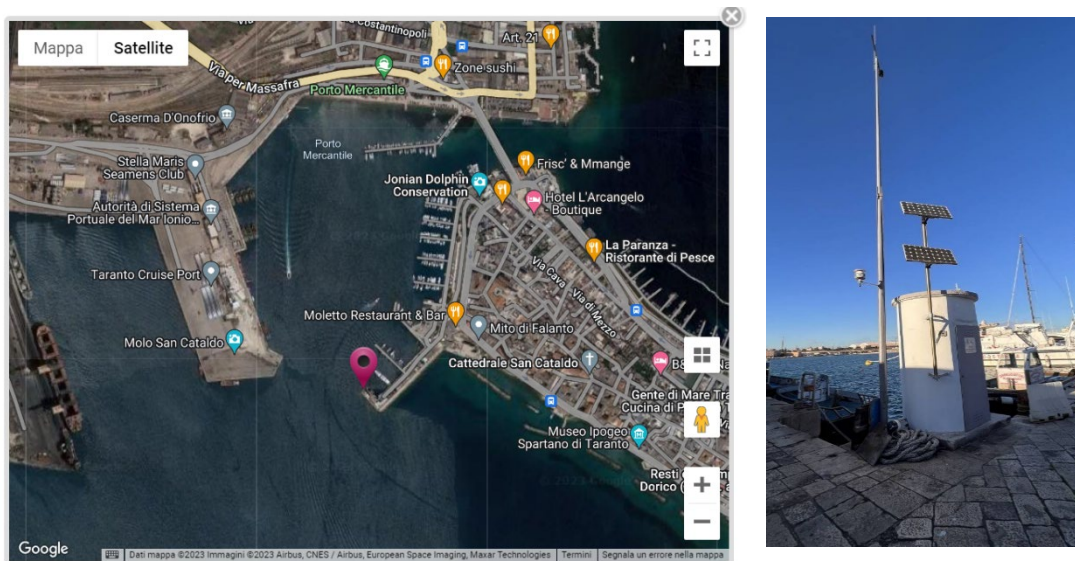


Figura 2-4: Stazione RMN di Taranto c/o molo S. Eligio.

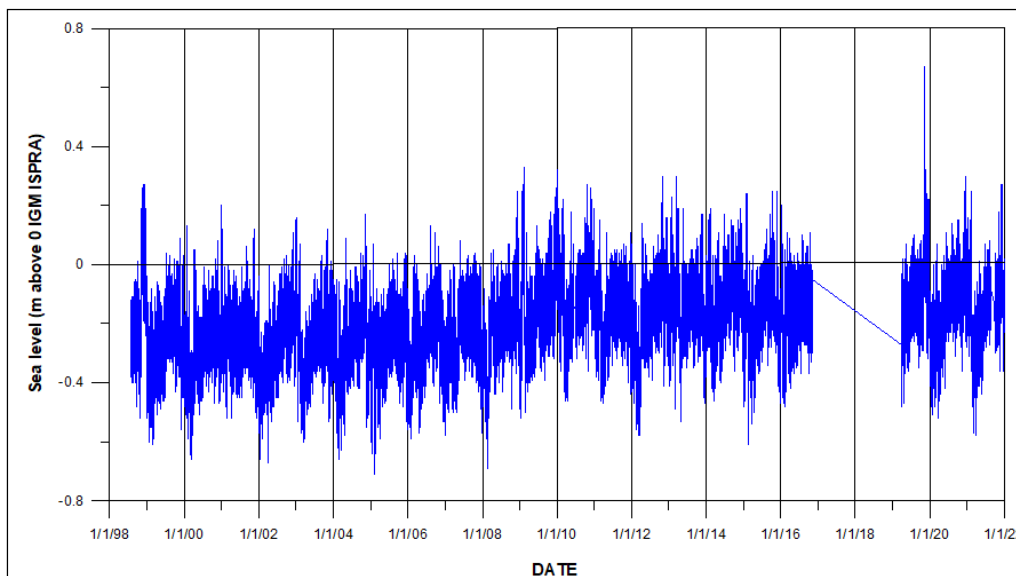
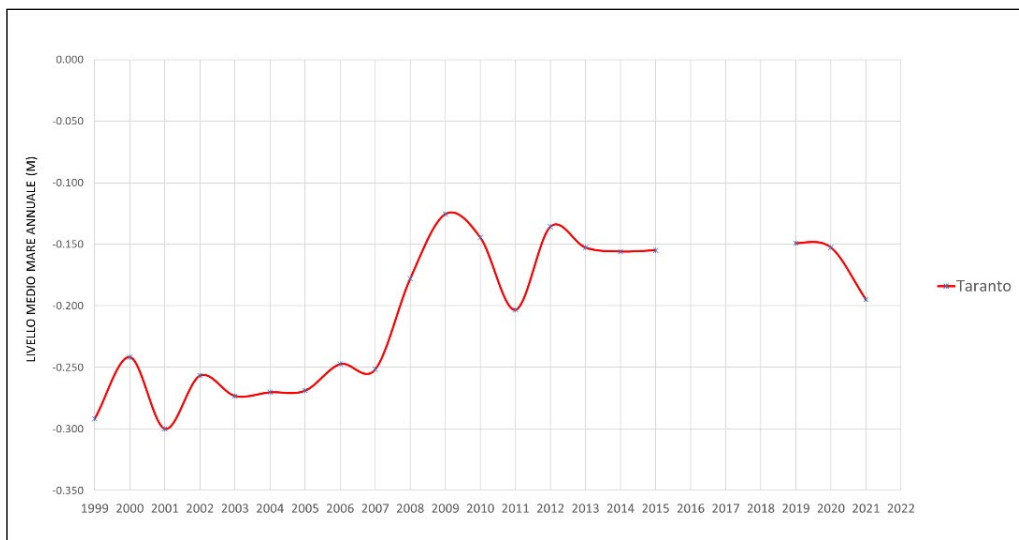


Figura 2-5: Livelli registrati dalla stazione RMN di Taranto (luglio 1998 – dicembre 2021)



Il livello del mare nel Mediterraneo, ed in particolare in Adriatico, mostra ampie fluttuazioni interannuali e pluriennali, principalmente a causa delle condizioni meteorologiche (Raicich, 2003).



**Figura 2-6: Livelli medi annuali - stazione RMN Taranto**

I risultati qui presentati forniscono una stima della distribuzione di probabilità degli eventi estremi del livello osservato, del livello corretto e del residuo meteorologico utilizzando una *Distribuzione Generalizzata di Pareto* (GPD) applicata alle due serie tronche costituite dai 5 valori massimi registrati in ogni anno estrapolati dalle due serie storiche di riferimento (tabella 2.3.2).

Tempo di ritorno (anni)	5	10	50	100
Livello osservato (m)	0.2169	0.2941	0.443	0.496
Livello corretto (m)	0.4876	0.5945	0.7281	0.7574

**Tabella 2-5: Statistica degli eventi estremi.**

In riferimento al livello medio mare per la stazione mareografica di Taranto, nel “Manuale di mareografia e linee guida per i processi di validazione dei dati mareografici”, edito a novembre 2012 a cura dell’ISPRA, è riportato che il Imm di Taranto si attesta a -



**0.2562m** al di sotto del riferimento IGM; in tale studio l'analisi è stata effettuata sui livelli misurati con intervallo temporale di 10 minuti nel periodo compreso fra il primo gennaio 2000 e il 30 novembre 2009.

Occorre evidenziare, tuttavia, che le misurazioni effettuate successivamente al 2009 restituiscono un valore medio del livello mare pari a circa **-0.15m** IGM, ovvero un innalzamento di circa 10cm rispetto al riscontro degli anni precedenti. Tale variazione può essere legata alla errata taratura dello strumento di misurazione conseguente alla sostituzione del sensore del mareografo RMN avvenuta appunto in data 05/12/2009, ovvero essere legata all'innalzamento del livello medio mare determinato dai cambiamenti climatici.

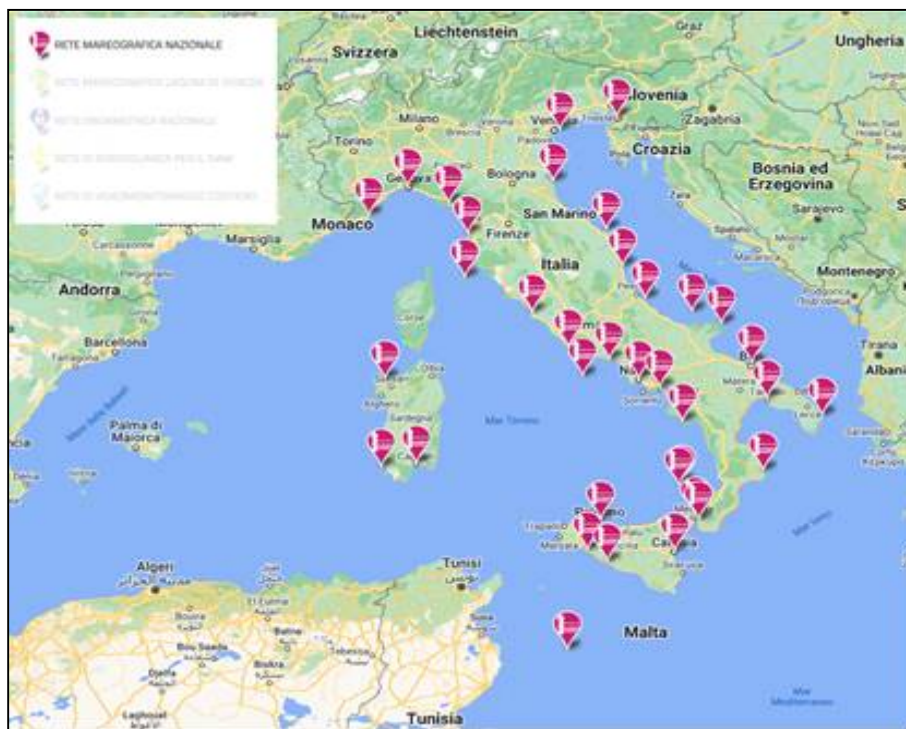
Al fine di definire il moto ondoso all'interno del Mar Piccolo di Taranto, in assenza di specifiche strumentazioni e di dati registrati di altezza d'onda disponibili, nel presente studio è stato ricostruito il **clima anemometrico** del paraggio che è stato quindi utilizzato per la propagazione dei piani d'onda nel suddetto specchio acqueo interno.

Lo studio anemometrico è stato condotto attraverso l'analisi della serie storica della stazione anemometrica ubicata presso il molo S. Eligio del porto turistico di Taranto, in corrispondenza del punto di coordinate UTM – WGS84: 4482906.048 Nord, 688519.329 Est. La suddetta stazione fa parte della Rete Mareografica Nazionale (RMN) i cui dati sono pubblicati sul sito *mareografico.it* gestito da ISPRA (figura 3.1). La suddetta stazione è in funzione dal 1998 ed ha funzionato con regolarità ad eccezione di alcuni periodi. La stazione è attualmente equipaggiata con anemometro ultrasonico e rileva i valori di velocità e direzione del vento con cadenza pari a 10 minuti. Fino al 2011 i dati anemometri erano stati registrati con cadenza oraria.





Progetto per la realizzazione in area SIN del comune di Taranto, di un parco fotovoltaico galleggiante (OFFSHORE) della potenza di 100 MW con annesso impianto di produzione di idrogeno verde da 25 MW, impianto di mitilicoltura e strutture relative al turismo sostenibile.



**Figura 2-7: Ubicazione delle stazioni della Rete Mareografica Nazionale.**

In questo studio sono state analizzate le serie storiche dei dati registrati dalla stazione di Taranto dal 1999 fino al 31 dicembre 2022. La tabella seguente riporta i dati salienti delle due serie storiche esaminate.

stazione	periodo di osservazione	cadenza dati
Taranto RMN	1999-2010	1h
Taranto RMN	2011-2022	10'

**Tabella 2-6: Caratteristiche delle serie anemometriche analizzate.**

Attraverso l'analisi dei dati registrati a Taranto sono state individuate le direzioni di provenienza dei venti regnanti (venti con più alte frequenze di apparizione), dei venti dominanti (venti di elevata intensità), dei venti prevalenti (venti che combinano l'alta frequenza di apparizione con le alte velocità) e le durate dei periodi di calma che si

verificano durante l'anno. Sono stati anche analizzati separatamente i diversi periodi dell'anno, per definire la distribuzione di frequenza dei venti in ogni stagione.

La classificazione dei dati secondo la direzione di provenienza è stata effettuata suddividendo la rosa dei venti in settori di 15°, mentre per l'intensità dei venti si è fatto riferimento alla scala Beaufort. Per ogni settore di 15° prescelto e per ogni classe di intensità, si è provveduto a valutare la frequenza di apparizione. I risultati ottenuti sono stati rappresentati in forma grafica attraverso diagrammi polari, ed in forma tabellare.

Le indagini sono state effettuate inizialmente per l'intero campione di dati disponibile, ottenendo così il clima anemometrico annuale medio, quindi suddividendo il campione in stagioni, ottenendo così il clima anemometrico stagionale.

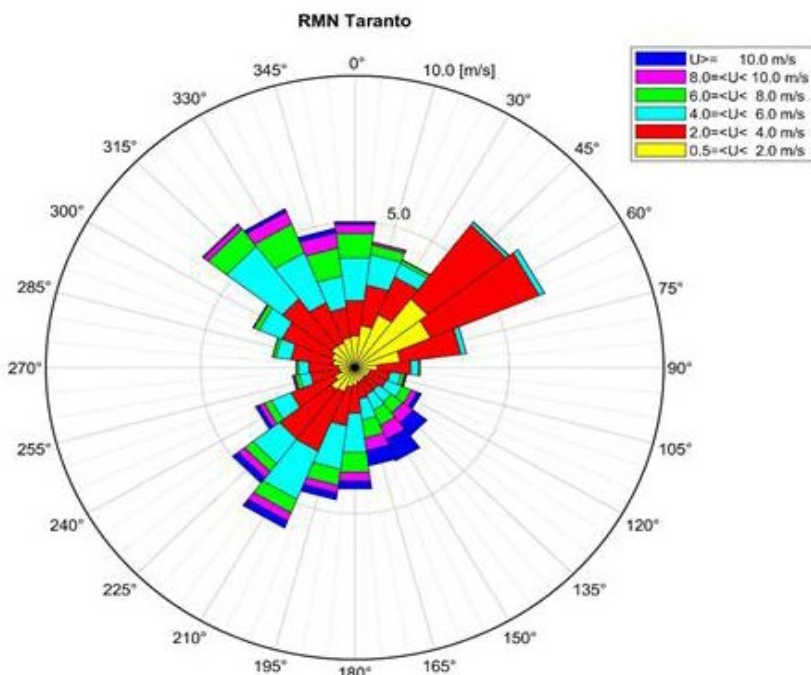
Nel seguito si riportano i risultati ottenuti per la stazione esaminata.

## **LA STAZIONE ANEMOMETRICA DI TARANTO**

La serie storica analizzata comprende le registrazioni acquisite nel periodo 1999 – 2022. Nel periodo compreso tra il 2016 e il 2018 la stazione non ha funzionato.

Dall'elaborazione statistica della serie completa delle registrazioni risulta che mediamente in un anno la classe delle calme è poco frequente; esse, infatti, costituiscono il 3.6% dell'intera popolazione.





**Figura 2-8: Frequenze di apparizione annuali.**

Dalla distribuzione delle frequenze di apparizione dei venti per direzione di provenienza risultano 3 diversi gruppi di direzioni (Maestrale 315-330°, Grecale 45-60° e Libeccio 210-225°) che fanno registrare una percentuale di presenze rispetto all'intera popolazione pari al 5-6%.

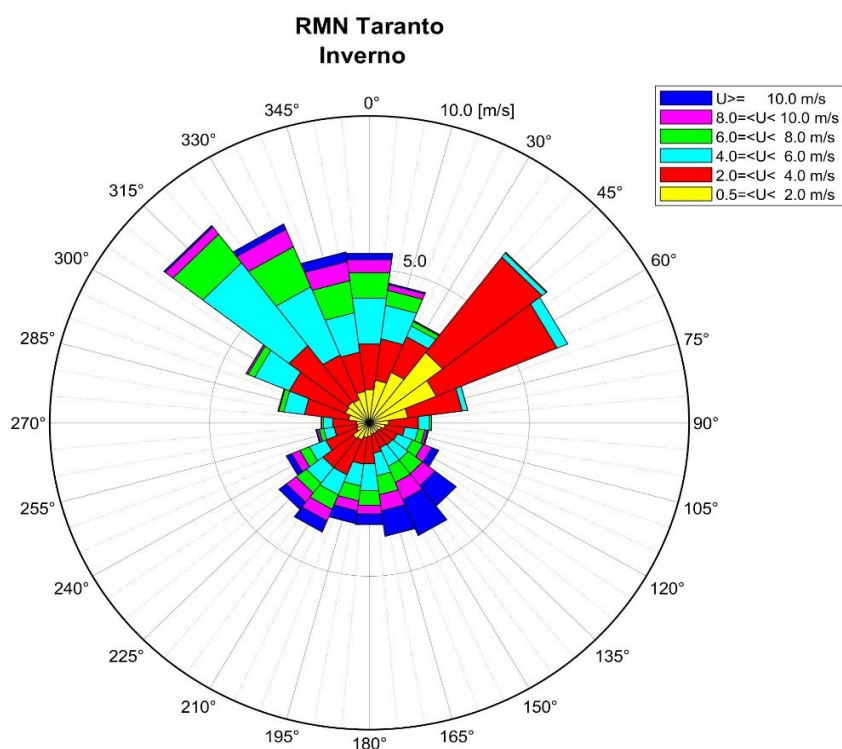
Se si classificano i dati secondo l'intensità si osserva che i venti con velocità minore di 4 m/s (calma, I e II classe Beaufort) rappresentano il 59% della popolazione.

I venti di III e IV classe costituiscono da soli circa il 30% della popolazione, mentre i venti con velocità maggiore di 8 m/s costituiscono il restante 8.3% del totale. Il paragone, infatti, risulta interessato da venti di intensità piuttosto bassa e molto raramente sono stati osservati fenomeni anemologici di un certo rilievo. Se si passa a considerare solo i venti con velocità superiore a 8 m/s si osserva che le frequenze maggiori spettano ai venti da Sirocco e da Sud, mentre i venti spiranti dalle altre direzioni sono caratterizzati da velocità piuttosto basse.



## FREQUENZE DATI STAGIONALI

Dall'analisi dei dati relativi alla stagione invernale, risulta che la frequenza delle calme è sostanzialmente omogenea in tutte le stagioni (4% in inverno). Dalla distribuzione delle frequenze di apparizione dei venti per direzione di provenienza risulta che il maggior numero di osservazioni spetta ai venti provenienti da Maestrale e Grecale che fanno registrare una percentuale di presenze rispetto all'intera popolazione pari al 7-8%.



**Figura 2-9: Frequenze di apparizione invernali.**

L'analisi dei venti estremi è stata effettuata al fine di studiare la generazione e la propagazione del moto ondoso nell'area oggetto dell'intervento. A tal fine, sono stati valutati gli eventi anemologici con definito tempo di ritorno per tutti i settori di provenienza del vento.



Considerata la ridotta lunghezza temporale della serie, per l'individuazione degli eventi impiegati nell'analisi, si è scelto di eseguire una analisi del tipo "Peak Over Threshold" (POT) individuando una serie di eventi indipendenti sopra una determinata soglia.

L'analisi sopra soglia è stata eseguita su 6 diversi sub-settori individuati sulla base delle elaborazioni dei dati di vento (distribuzione delle velocità massime e delle registrazioni). Per ciascun settore sono stati individuati all'interno della serie storica gli eventi massimi verificandone l'indipendenza.

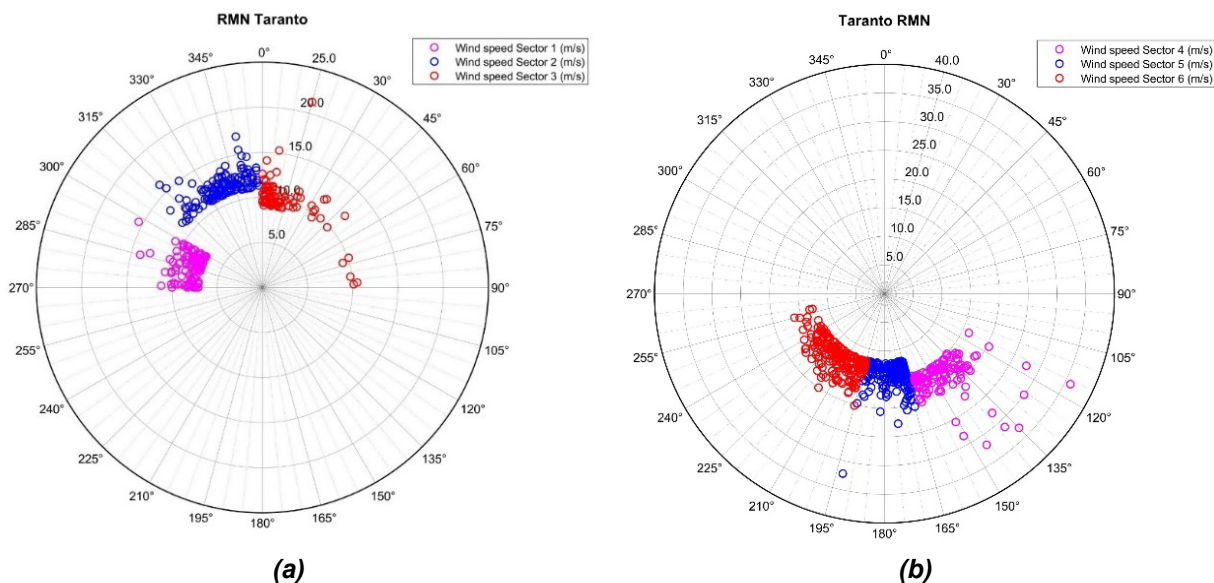
Per il settore di 270°÷300°N (Ponente) è stata fissata una soglia di 7m/s e sono stati individuati 127 eventi; per il settore di 300°÷360°N (Maestrale-Tramontana) è stata fissata una soglia di 11m/s e sono stati individuati 133 eventi; per il settore di 0°÷90°N (Tramontana-Grecale), infine, è stata fissata una soglia di 9m/s e sono stati individuati 95 eventi.

Per il settore di 90°÷165°N (Levante-Scirocco) è stata fissata una soglia di 15 m/s e sono stati individuati 133 eventi; per il settore di 165°÷195°N (Mezzogiorno) è stata fissata una soglia di 12m/s e sono stati individuati 193 eventi, mentre per il settore di 195°÷270°N (Libeccio) è stata fissata una soglia di 12m/s e sono stati individuati 209 eventi.

Di seguito si riporta la distribuzione degli eventi massimi individuati per i sei settori in funzione della direzione di provenienza. Si osserva che gli eventi caratterizzati dai valori più elevati di velocità provengono dai quadranti meridionali, in particolare dal settore di Scirocco. In riferimento ai settori settentrionali i venti più intensi provengono dal settore di Maestrale-Tramontana ed è altresì da evidenziare la presenza di un evento da Grecale particolarmente intenso.



Progetto per la realizzazione in area SIN del comune di Taranto, di un parco fotovoltaico galleggiante (OFFSHORE) della potenza di 100 MW con annesso impianto di produzione di idrogeno verde da 25 MW, impianto di mitilicoltura e strutture relative al turismo sostenibile.



Osservazioni anemologiche selezionate per l'analisi degli eventi estremi: a) quadranti I e IV; b) quadranti II e III.

L'analisi statistica è stata condotta successivamente utilizzando le distribuzioni di Weibull con  $k = 0.75, 1.00, 1.40$  e  $2.00$ . I parametri della distribuzione sono stati determinati verificando l'adattabilità ai dati delle 4 funzioni, attraverso un'analisi di regressione lineare effettuata con il metodo dei minimi quadrati e considerando le distribuzioni che offrono il più alto grado di correlazione.

Nella tabella seguente sono riportati i parametri della legge di distribuzione adottata relativi al settore di provenienza del moto ondoso esaminato; tali parametri sono stati ricavati con il metodo dei momenti..

Nella tabella seguente sono riportate le velocità del vento calcolate per assegnati tempi di ritorno  $T_r$ , relative ai settori angolari esaminati.





Tempo di ritorno (anni)	Settore I U (m/s)	Settore II U (m/s)	Settore III U (m/s)	Settore IV U (m/s)	Settore V U (m/s)	Settore VI U (m/s)
100	15.79	18.02	19.88	42.22	28.17	22.19
50	14.82	17.26	18.26	38.35	26.50	21.41
25	13.85	16.50	16.71	34.64	24.82	20.61
20	13.53	16.25	16.23	33.48	24.28	20.35
10	12.56	15.48	14.78	29.99	22.61	19.50
5	11.59	14.72	13.43	26.70	20.93	18.62

**Tabella 2.7 - Eventi estremi di velocità del vento U relativi ai diversi settori esaminati.**

## MOTO ONDOSO ALL'INTERNO DEL MAR PICCOLO

Nel presente capitolo è riportato lo studio con cui sono state determinate le condizioni ondose in corrispondenza dello specchio acqueo di intervento, a seguito dell'elaborazione di piani d'onda ottenuti attraverso l'applicazione di un idoneo modello matematico.

Per la definizione dei piani d'onda occorre considerare che il Mar Piccolo di Taranto è un bacino acqueo interno che si estende per poco più di 20 km<sup>2</sup>, a nord della città di Taranto. È suddiviso in due seni di forma ellittica; il primo seno comunica con il Mar Grande attraverso due varchi (il canale navigabile ed il canale di Porta Napoli), mentre il secondo seno è poco più grande del primo ed è più interno.

Nel bacino del Mar Piccolo sfociano brevi corsi d'acqua costeggiati da preziosi ambienti umidi; da depressioni imbutiformi dei fondali di entrambi i seni, inoltre, sgorgano sorgenti sottomarine di fredda acqua ipogea, chiamate localmente citri; queste sorgenti, oltre ad assumere un ruolo fondamentale nel regolare la temperatura delle acque dell'intero bacino, influenzano anche la salinità, che è di poco inferiore a quella del mare aperto.

Data la modesta larghezza dei varchi di comunicazione con il Mar Grande, e considerato che lo stesso Mar Grande, pur essendo costituito da un bacino più esteso del Mar Piccolo, risulta a sua volta abbastanza protetto rispetto alle mareggiate esterne, l'agitazione ondosa che si instaura nel Mar Piccolo non risente delle condizioni ondose



esterne ed è quasi esclusivamente connessa al vento spirante che incide direttamente sul suo piccolo specchio acqueo interno.

Nel Mar Piccolo, del resto, l'area di generazione del moto ondoso ha uno sviluppo lineare (fetch) dell'ordine di 2-3km, per cui in definitiva i valori di altezza d'onda che si generano all'interno del Mar Piccolo sono molto ridotti, praticamente trascurabili.

Ad ogni modo, al fine di fornire una stima dei valori di altezza d'onda che si possono avere in corrispondenza dello specchio acqueo di intervento, nel seguito sono stati sviluppati i **piani d'onda generati all'interno del Mar Piccolo** conseguenti a fissate condizioni anemologiche spiranti sullo specchio acqueo interno.

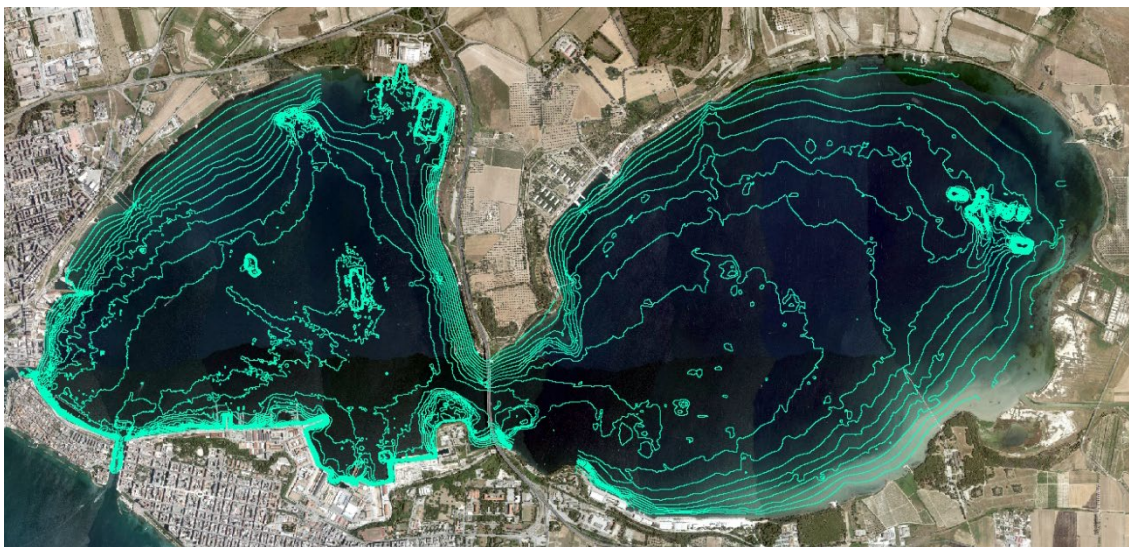
Il *MIKE 21 SW* è utilizzato per la valutazione del clima ondoso off-shore ed in aree costiere, per scopi previsionali e analisi storiche. Una tipica applicazione di SW è il supporto alla progettazione di un'opera costiera o portuale, partendo dalla disponibilità di dati meteomarini off-shore (boe ondometriche o modelli a larga scala) individuando il clima ondoso ordinario sotto costa o le condizioni estreme di progetto.

Il modello *MIKE 21 SW* descrive l'evoluzione delle caratteristiche delle onde (altezza, periodo, direzione e forma spettrale) nella propagazione dal largo verso riva in seguito ai fenomeni di rifrazione e shoaling indotti dalla profondità e dalle correnti, di frangimento, di diffrazione, di interazione tra le onde e di whitecapping.

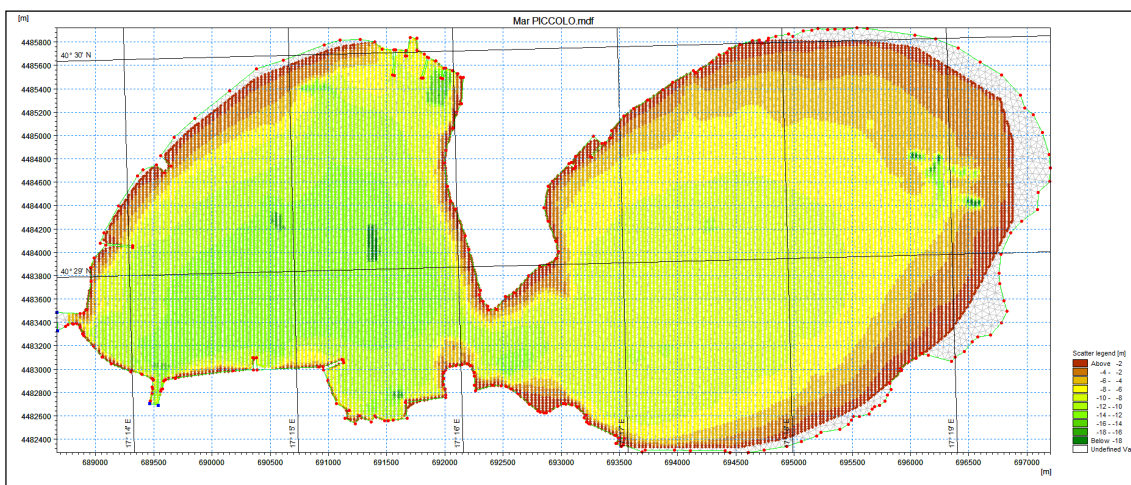




Progetto per la realizzazione in area SIN del comune di Taranto, di un parco fotovoltaico galleggiante (OFFSHORE) della potenza di 100 MW con annesso impianto di produzione di idrogeno verde da 25 MW, impianto di mitilicoltura e strutture relative al turismo sostenibile.



**Figura 2.10 – Curve batimetriche nel Mar Piccolo (fonte <https://www.navionics.com>).**



**Figura 2.11 – Modello digitale dei fondali nel Mar Piccolo.**



direzione		tempo di ritorno 5 anni
		velocità vento
		(m/s)
NNO	330 °N	14.72
NE	45 °N	13.43
SE	135 °N	26.70
Sud	180 °N	20.93

**Tabella 2.8 – Condizioni di vento implementate nel modello MIKE 21 HD.**

In conclusione, nei due seni interni del Mar Piccolo si instaurano strutture vorticose molto variabili in funzione delle condizioni di vento incidenti. La posizione ed il verso dei vortici varia sensibilmente da un caso all'altro senza che siano segnalate particolari condizioni di stazionarietà.

Le velocità di circolazione sono modeste (< 0.1 ÷ 0.2 m/s) ad eccezione dei valori riscontrati in corrispondenza dei varchi di collegamento con il Mar Grande, strettamente connessi con i movimenti di massa legati ai cicli di marea.

### **2.1.2. Impatti potenziali**

#### **Fase di cantiere**

Gli impatti che si avranno su tale componente sono relativi esclusivamente alla fase cantieristica, in termini generici legati alla produzione di polveri da movimentazione del terreno e da gas di scarico, nonché al rumore prodotto dall'uso di macchinari (aspetto analizzato nel seguito).

Le cause delle possibili **modifiche del microclima** sono quelle rivenienti da:



*Progetto per la realizzazione in area SIN del comune di Taranto, di un parco fotovoltaico galleggiante (OFFSHORE) della potenza di 100 MW con annesso impianto di produzione di idrogeno verde da 25 MW, impianto di mitilicoltura e strutture relative al turismo sostenibile.*

- aumento di temperatura provocato dai gas di scarico dei veicoli in transito, atteso il lieve aumento del traffico veicolare che l'intervento in progetto comporta solo in fase di esecuzione dei lavori (impatto indiretto). Tale aumento è sentito maggiormente nei periodi di calma dei venti;
- danneggiamento della vegetazione posizionata a ridosso dei lati della viabilità di accesso alle aree di intervento a causa dei gas di scarico e delle polveri;
- immissione di polveri dovute al trasporto e movimentazione di materiali tramite gli automezzi di cantiere e l'uso dei macchinari.

La produzione di inquinamento atmosferico, in particolare polveri, durante la fase di cantiere potrà essere prodotta quindi a seguito di:

- polverizzazione ed abrasione delle superfici causate da mezzi in movimento;
- trascinarsi delle particelle di polvere dovute all'azione del vento, quando si accumula materiale incoerente;
- azione meccanica su materiali incoerenti e scavi per le opere di fondazione;
- trasporto involontario di traffico del fango attaccato alle ruote degli autocarri che, una volta seccato, può causare disturbi.

L'inquinamento dovuto al **traffico veicolare** sarà quello tipico degli **inquinanti a breve raggio**, poiché la velocità degli autoveicoli all'interno dell'area è limitata e quindi l'emissione rimane anch'essa circoscritta sostanzialmente all'area in esame o in un breve intorno di essa a seconda delle condizioni meteo.

Gli impatti sulla componente aria dovuti al traffico veicolare riguardano le seguenti emissioni: NO<sub>x</sub> (ossidi di azoto), PM, COVNM (composti organici volatili non metanici), CO, SO<sub>2</sub>. Tali sostanze, seppur nocive, saranno emesse in quantità e per un tempo tale da non compromettere in maniera significativa la qualità dell'aria. L'intervento perciò non determinerà direttamente alterazioni permanenti nella componente "atmosfera" nelle aree di pertinenza del cantiere. **Inoltre le strade che verranno percorse dai mezzi in fase di cantiere, seppur ubicate in zona agricola, sono per la quasi totalità asfaltate**, pertanto **l'impatto provocato dal sollevamento polveri potrà considerarsi sicuramente trascurabile**, se non nullo.



Riepilogando, in ragione della trascurabile quantità di mezzi d'opera che si limiteranno per lo più al trasporto del materiale all'interno dell'area, **non si ritiene significativa l'emissione incrementale di gas inquinanti derivante dalla combustione interna dei motori dei mezzi d'opera.**

Relativamente all'emissione delle polveri, si escludono effetti di rilievo sulle aree circostanti, dovuti alla dispersione delle polveri durante la realizzazione degli interventi previsti. Infatti le polveri aerodisperse durante la fase di cantiere, visti gli accorgimenti di buona pratica che saranno adottati, sono paragonabili, come ordine di grandezza, ma di entità inferiore, a quelle normalmente provocate dalle lavorazioni agricole. Oltretutto, se si considera che le attività di cantiere sono temporanee e di ridotta durata, se ne deduce che il limitato e temporaneo degrado della qualità dell'aria locale non è comunque in grado di modificare le condizioni preesistenti. Anche il numero di automezzi coinvolto nella fase di cantiere e di dismissione è esiguo e limitato nel tempo e determina emissioni di entità trascurabile e non rilevanti per la qualità dell'aria.

Nel seguito è stata effettuata una **simulazione sulla diffusione delle polveri nell'area di cantiere** e lungo la viabilità di accesso, utilizzando la legge di *Stokes*.

Il processo di sedimentazione delle micro-particelle solide è legato alle seguenti caratteristiche:

- caratteristiche delle particelle (densità e diametro);
- caratteristiche del fluido nel quale sono immerse (densità e viscosità);
- caratteristiche del vento (direzione e intensità).

I granuli del fino sono dovuti al sollevamento di polveri per il movimento di mezzi su strade sterrate e per gli scavi e riporti di terreno; si ipotizza, per esse, un *range* di valori di densità compreso tra 1,5 e 2,5 g/cm<sup>3</sup>.

La densità dell'aria è fortemente influenzata dalla temperatura e dalla pressione atmosferica; nella procedura di calcolo si è assunto il valore di 1,3 Kg/m<sup>3</sup> corrispondente alla densità dell'aria

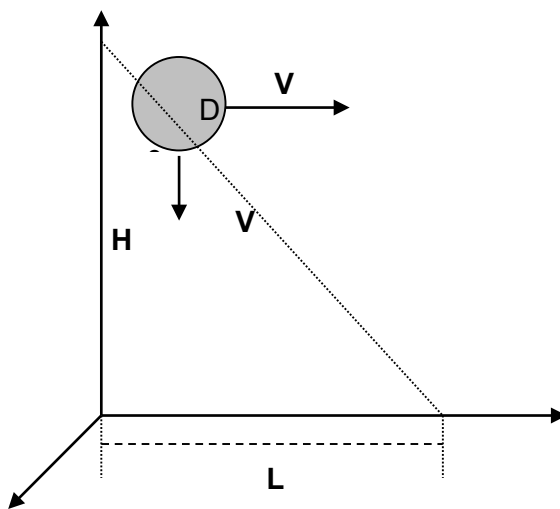


secca alla temperatura di 20°C e alla pressione di 100 KPa. La viscosità dinamica dell'aria è stata assunta pari a  $1,81 \times 10^{-5}$  m<sup>2</sup> Pa x sec.

Riassumendo:

- diametro delle polveri (frazione fina) 0,0075 cm
- densità delle polveri 1,5 - 2,5 g/cm<sup>3</sup>
- densità dell'aria 0,0013 g/cm<sup>3</sup>
- viscosità dell'aria  $1,81 \times 10^{-5}$  Pa x s  $1,81 \times 10^{-4}$  g/cm x s<sup>2</sup>

L'applicazione della *legge di Stokes* consente di determinare la velocità verticale applicata alla particella. Tale componente, sommata vettorialmente alla velocità orizzontale prodotta dal vento, determinerà la traiettoria e quindi la distanza coperta dalla particella prima di toccare il suolo.



**Figura 2-12: Schema di caduta della particella solida**

Velocità di sedimentazione: 0.25 m/s - 0.42 m/s (due ipotesi di densità della particella)

Velocità orizzontale = velocità del vento: 4 m/s





Angolo di caduta: 86.4 – 84°

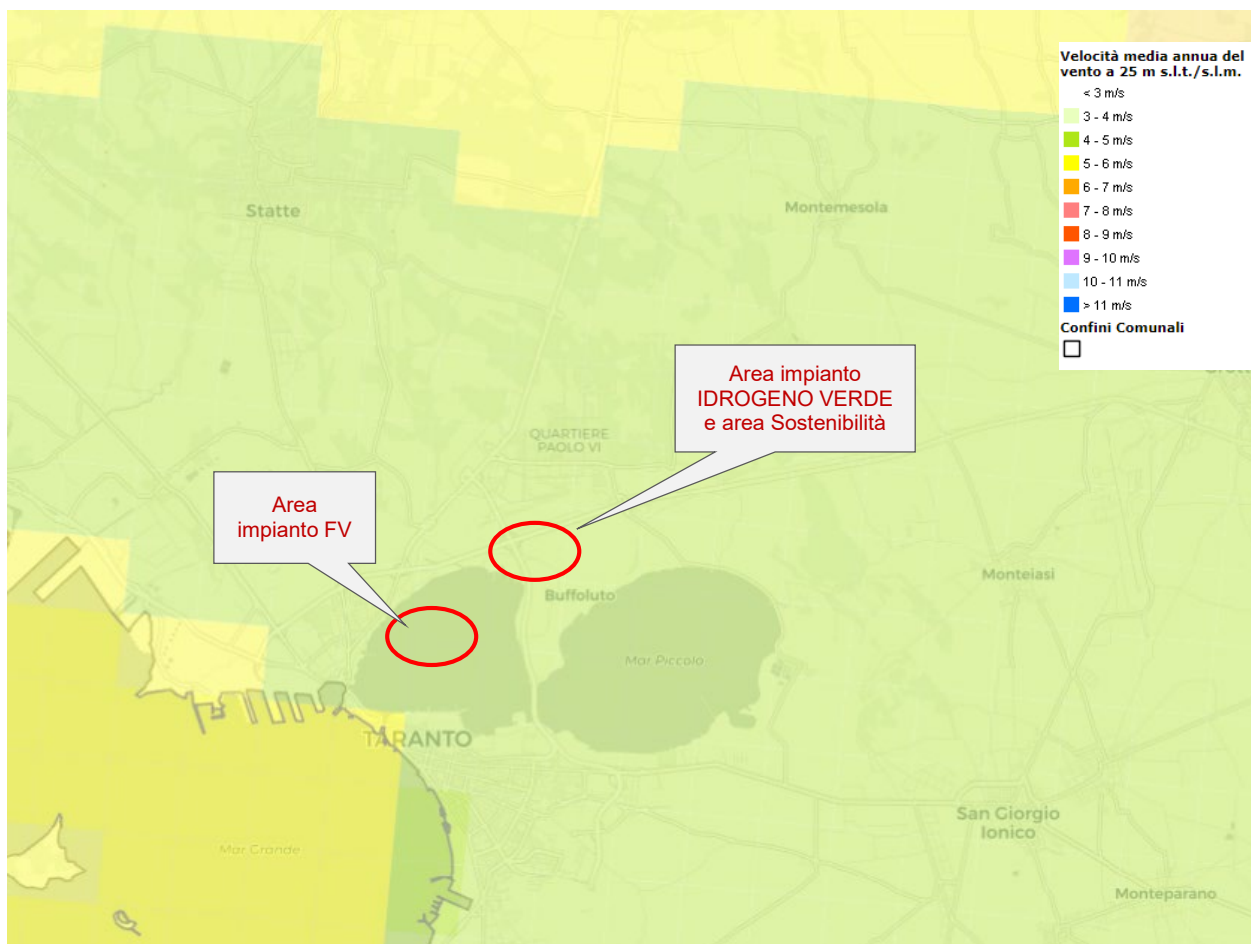


Figura 2-13: Velocità media annua del vento (fonte: <http://atlanteeolico.rse-web.it/>)

La frazione più fina delle polveri prodotte dalle lavorazioni coprirà una distanza data dalla relazione:

$$L = H \times \tan(\alpha).$$

Per ottenere la distanza di caduta delle polveri lungo il percorso che gli automezzi seguono per e dal cantiere, è stata considerata l'ipotesi di possibile perdita di residui dai mezzi in itinere; se l'altezza iniziale delle particelle è di 3 metri dal suolo (altezza di un cassone), il punto di caduta si troverà a circa 47 metri di distanza lungo l'asse della direzione del vento



(densità della particella pari a  $1,5 \text{ g/cm}^3$ ), oppure a circa 28 m (densità della particella pari a  $2,5 \text{ g/cm}^3$ ).

Quindi si può considerare come area influenzata dalle sole polveri, a vantaggio di sicurezza trascurando la direzione prevalente del vento, una **fascia di 47 m lungo il perimetro dell'area del cantiere** (cfr. figura seguente).



**Figura 2-14: Buffer di 47 mt dall'area di cantiere**

Come si può notare, pur considerando cautelativamente il buffer sopra citato, l'area di influenza delle particelle interesserà aree agricole adiacenti ai terreni di installazione dell'impianto.

### **Fase di esercizio**

In questa fase sicuramente l'impianto fotovoltaico, che risulta per propria definizione privo di emissioni aeriformi, non andrà ad interferire con la componente aria. Infatti, come già espresso, l'assenza di processi di combustione, e dei relativi incrementi di temperatura, determina la totale mancanza di emissioni aeriformi, pertanto l'inserimento e il funzionamento di un impianto fotovoltaico non influisce in alcun modo sul comparto atmosferico e sulle variabili microclimatiche dell'ambiente circostante.

**L'impatto sull'aria**, di conseguenza, può considerarsi **nullo/trascurabile**.

La produzione di energia mediante l'utilizzo della sola risorsa naturale rinnovabile quale l'energia solare può considerarsi invece, un **impatto positivo di rilevante entità e di lunga durata**, se visto come assenza di immissione di sostanze inquinanti nell'atmosfera altrimenti prodotte da impianti di produzione di energia elettrica da fonti tradizionali di pari potenza.

Inoltre, l'impianto fotovoltaico consente la riduzione di emissioni in atmosfera delle sostanze che hanno effetto inquinante e di quelle che contribuiscono all'effetto serra. Infatti, Si può affermare che ogni kWh prodotto dal sistema fotovoltaico evita l'emissione di 0,53 kg di anidride carbonica, considerando ovviamente la stessa aliquota di energia prodotta da fonti tradizionali.

**Si può stimare il quantitativo di emissioni evitate, che per l'impianto in progetto sono di circa 53 tonnellate di CO<sub>2</sub> annue**, che riportato alla scala dimensionale dell'impianto in esame, ci fornirebbe un dato davvero importante in termini di riduzione dell'emissione di CO<sub>2</sub>.

Per quanto concerne l'impianto di produzione di idrogeno si prevedono le seguenti emissioni:

- Ossigeno ad elevata purezza, scaricato all'atmosfera tramite tubazione di piccolo diametro dedicata, avente un'elevazione di qualche metro superiore alla quota del container. La massima portata prodotta sarà di circa 600 kg/h, fino a un massimo di 8 tonnellate giorno in estate).



- A seconda della tecnologia di elettrolisi scelta, una quantità limitata di residui liquidi (soluzione acquosa alcalina di idrossido di potassio e acqua di processo) da smaltire periodicamente (annualmente) tramite trasporto in autobotti dedicate.

Alla luce di quanto esposto non si intravedono quindi possibili impatti negativi dovuti alla realizzazione dell'impianto di produzione di idrogeno.

### **Fase di dismissione**

Durante la dismissione dell'impianto le operazioni sono da considerarsi del tutto simili a quelle della realizzazione, per cui per la componente "atmosfera" il disturbo principale sarà provocato parimenti dall'innalzamento di polveri nell'aria. Conseguentemente, anche in questa fase, l'impatto prodotto può considerarsi di **entità lieve** e di **breve durata**.

#### **2.1.3. Misure di mitigazione**

Di grande importanza risulta la fase di mitigazione degli impatti provocati sulla componente aria, anche se temporaneamente, durante i lavori e quindi durante la fase di cantiere.

Per tale motivo, al fine di minimizzare il più possibile gli impatti, si adotteranno i seguenti accorgimenti:

- bagnatura periodica delle superfici di cantiere in relazione al passaggio dei mezzi e delle operazioni di carico/scarico, con aumento della frequenza delle bagnature durante la stagione estiva;
- bagnatura periodica delle aree destinate allo stoccaggio temporaneo dei materiali, o loro copertura al fine di evitare il sollevamento delle polveri;
- bagnatura dei materiali risultanti dalle operazioni di scavo;
- riduzione dei tempi in cui il materiale stoccato rimane esposto al vento.



Per quanto riguarda la dispersione di polveri nei tratti di viabilità urbana ed extraurbana utilizzati dai mezzi pesanti impiegati nel trasporto dei materiali, si segnalano le seguenti azioni:

- adozione di velocità ridotta da parte dei mezzi pesanti;
- copertura dei cassoni dei mezzi con teli in modo da ridurre eventuali dispersioni di polveri durante il trasporto dei materiali.

Inoltre, al fine di contenere il disturbo arrecato durante le fasi di cantiere, verranno minimizzati i tempi di realizzazione mediante la costruzione in contemporanea del maggior numero di sostegni, ottimizzando i viaggi dei mezzi.

Tutti gli accorgimenti suddetti, verranno attuati anche per la fase di dismissione.

## **2.2. Ambiente idrico**

### **2.2.1. Stato di fatto**

L'analisi dell'ambiente idrico accerta la presenza dei principali corsi d'acqua, sia superficiali (corsi d'acqua, invasi, risorgive ecc.) che sotterranei (falde e sbocchi di falde), nonché le aree a pericolosità idraulica più elevata. In Puglia i corsi d'acqua di un certo rilievo, essenzialmente a carattere torrentizio, hanno origine per lo più nella zona nord-occidentale, ai confini con il Molise e la Campania, laddove l'orografia risulta essere più accentuata (Sub-Appennino Dauno); si sviluppano prevalentemente nel Tavoliere, sfociando poi, ove le condizioni geo-climatiche lo consentono, nel mare Adriatico.

Si riporta a seguire un elenco di quelli più significativi:

- il Fortore, nel territorio dauno, alimenta al confine con il Molise il Lago (artificiale) di Occhito, per poi scendere a valle e sfociare nell'Adriatico;
- il Candelaro, il Cervaro e il Carapelle che sfociano nell'Adriatico, e precisamente nel Golfo di Manfredonia, hanno regime torrentizio e il loro letto, specie nella stagione calda, è



sovente asciutto. Nel corso dei secoli, con la realizzazione delle grandi opere di bonifica che hanno interessato il Tavoliere, questi torrenti hanno subito deviazioni e inalveamenti;

- l'Ofanto, a sud, separa la Capitanata dalla terra di Bari. Nell'agro di Cerignola, invasando le acque della omonima marana, si è dato vita al lago artificiale di Capacciotti, che alimenta il comprensorio irriguo della sinistra Ofanto.

L'Arco Ionico-Tarantino costituisce una vasta piana a forma di arco che si affaccia sul versante ionico del territorio pugliese e che si estende quasi interamente in provincia di Taranto, fra la Murgia a nord ed il Salento nord-occidentale a est. L'arco ionico tarantino è caratterizzato dalla particolare conformazione orografica caratterizzata da una successione di gradini e terrazzi con cui l'altopiano murgiano degrada verso il mare disegnando una specie di anfiteatro naturale. Le litologie affioranti sono quelle tipiche del margine interno della Fossa Bradanica, ossia calcareniti, argille, sabbie e conglomerati, in successioni anche ripetute. Le forme più accidentate del territorio in esame sono quelle di origine fluviale, che hanno origine in genere sulle alture dell'altopiano murgiano, ma che proseguono nei terreni di questo ambito, con forme incise non dissimili da quelle di origine.

Dal punto di vista litologico, questo ambito è costituito prevalentemente da depositi marini pliocenici-quadernari poggianti in trasgressione sulla successione calcarea mesozoica di Avampaese, quest'ultima caratterizzata da una morfologia contraddistinta da estesi terrazzamenti di stazionamento marino a testimonianza delle oscillazioni del mare verificatesi a seguito di eventi tettonici e climatici.

In rapporto alla idrografia superficiale, l'area vasta comprende i bacini di una serie di corsi d'acqua, accomunati dalla condizione di avere come recapito finale il mare Jonio, nel tratto compreso tra la foce del Bradano e il litorale tarantino orientale, e di mostrare in molti casi, soprattutto nei tratti medio-montani, condizioni morfologiche della sezione di deflusso molto strette e profonde, che localmente sono chiamate "gravine". Tra i fiumi più importanti di questo ambito sono da annoverare il Lato, il Lenne ed il canale Aiedda. La porzione dei reticoli idrografici presenti posta generalmente a monte dei tratti di "gravina", mostra assetti plano-altimetrici non molto diversi da quelli dei Bacini del versante adriatico delle Murge, mentre le porzioni di rete idrografica poste generalmente a valle degli stessi, assume caratteri abbastanza simili a quelli



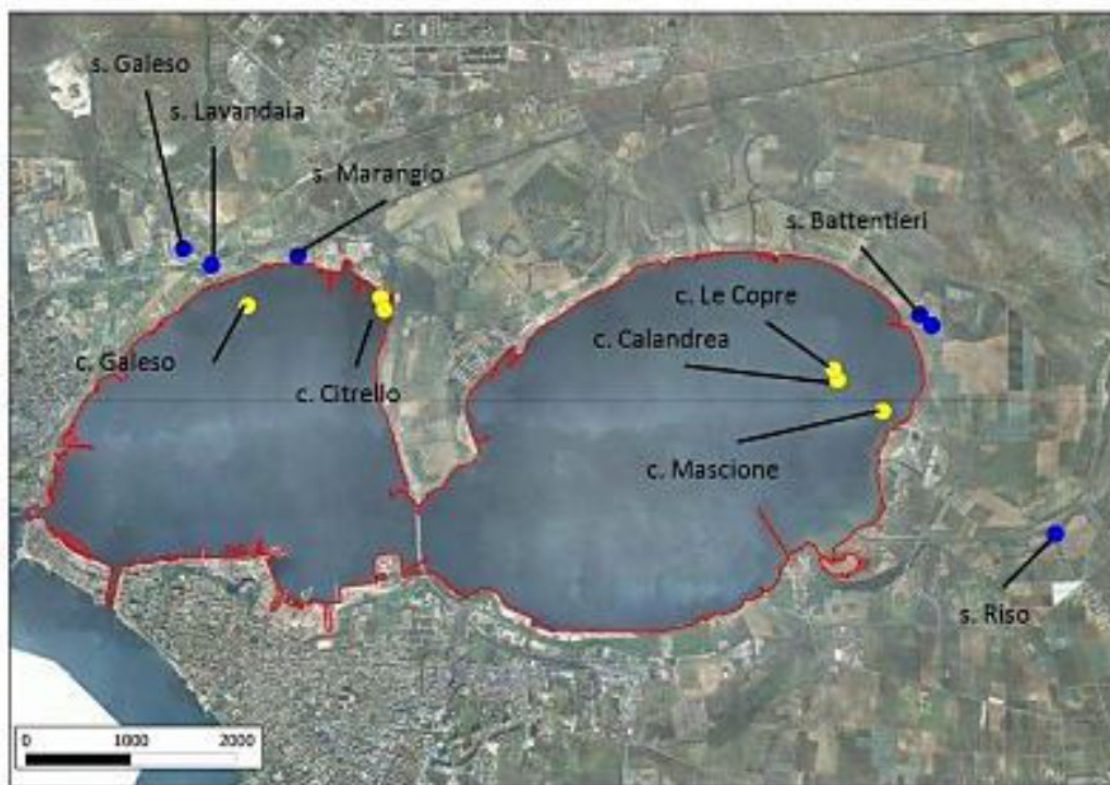
dei tratti terminali dei principali fiumi del Tavoliere della Puglia. Qui infatti, e con particolare riferimento ai reticoli dei fiumi Lato, Lenne, Galaso e del Canale Aiedda, sono stati realizzati ingenti interventi di bonifica e sistemazione idraulica dei tratti terminali, che non hanno tuttavia definitivamente risolto il problema delle frequenti esondazione fluviali degli stessi corsi d'acqua e del frequente interrimento delle foci per accumulo e rimaneggiamento di materiale solido, favorito anche della contemporanea azione di contrasto provocata dal moto ondoso.

Quindi, spostando l'attenzione sull'area di progetto, essa ricade nel Mar Piccolo di Taranto, un mare chiuso costituito da due insenature di forma più o meno ellittica denominate Primo e Secondo Seno localizzate all'estremo settentrionale del golfo di Taranto.

Qui, trovando delle fratture più o meno ampie e regolari, sia per pressione che per differente densità risalgono alla superficie originando i cosiddetti Citri, sorgenti di acqua dolce che hanno per il Mar Piccolo un'importanza fondamentale perché agiscono da regolatori termoalini con notevole vantaggio per le attività di molluschicoltura. Nel caso delle aree individuate dal progetto in parola la sorgente sottomarina che insiste negli specchi acquei è il citro denominato Citro Galese o Citro Galeso localizzato nel 1° Seno del Mar Piccolo di Taranto in area prospiciente la Foce dell'omonimo fiume alle coordinate geografiche: N40.497400° - E 17.251400°.







**Figura 2-14: Localizzazione dei principali Citri**

Il I° Seno del Mar Piccolo vede la presenza di un corso d'acqua superficiale di modesta entità denominato Fiume Galeso. Esso è comunque la più significativa tra le sorgenti in termini quantitativi la cui portata massima, stimata recentemente (Arpa Puglia, 2014) è stata pari a 0.35 m<sup>3</sup>/s. Si tratta di una vasta area sorgiva costituita da numerose polle che scaturiscono in una zona topograficamente depressa, estesa alcune migliaia di metri quadrati, ricoperta in gran parte da vegetazione palustre, contornata da un muretto, situata tra la provinciale Taranto-Martina Franca e la ferrovia Taranto-Brindisi, alla quota di 4,50 m slm. Tali polle danno luogo a un corso d'acqua, lungo circa 900 m, che sfocia nel Mar Piccolo. La sorgente è collegata idraulicamente all'omonimo "citro". (Arpa Puglia, 2014).

La foce del Fiume Galeso ricade in un'area di pregio naturalistico a vincolo Natura 2000 e oggetto di protezione anche con l'istituzione del futuro Parco del Fiume Galeso. In sede di progettazione per l'impianto fotovoltaico off-shore, si sono modulate le installazioni in modo da

lasciare adeguate distanze dalla foce di codesto fiume. Distanze nell'ordine dei 150 mt come da prescrizione (distanza da entrambi i lati della foce o del raggio della zona buffer) dagli sbocchi dei corsi d'acqua L.R.Puglia n. 17/2015. Inoltre, in sede di progettazione è stato lasciato libero un canale navigabile di rispetto proprio in corrispondenza di codesta foce e della larghezza di 50 mt. Esso servirà in futuro come canale navigabile di accesso alla Foce del Fiume Galeso e alle zone limitrofe.



**Figura 2-15: Foce Galeso**

Come si evince dagli elaborati, il **cavidotto di connessione MT, lungo il suo percorso intercetta diversi reticoli idrografici individuati dalla Carta idrogeomorfologica**; si precisa che il cavidotto sarà interrato e posato prevalentemente in banchina sulla viabilità esistente.



Progetto per la realizzazione in area SIN del comune di Taranto, di un parco fotovoltaico galleggiante (OFFSHORE) della potenza di 100 MW con annesso impianto di produzione di idrogeno verde da 25 MW, impianto di mitilicoltura e strutture relative al turismo sostenibile.



**Figura 2-16: Reticolo idrografico, Carta idrogeomorfologica**

Per quanto concerne l'analisi delle interferenze tra le opere in progetto e i reticoli idrografici presenti nell'area, è stato redatto apposito **Studio di compatibilità idrologica e idraulica** al quale si rimanda per i dettagli.

Infine si precisa che le aree interessate dall'installazione dei pannelli fotovoltaici, come si evince dal suddetto studio, saranno esterne alle aree inondabili.

Infine, attraverso l'analisi delle ultime perimetrazioni del PAI (aggiornamento 2022) cartografia ufficiale consultabile in maniera interattiva tramite il WebGIS dell'UoM Regionale Puglia e interregionale Ofanto sul sito <http://webgis.distrettoappenninomeridionale.it/gis/map>, è stato possibile verificare le interferenze tra le opere in progetto e le perimetrazioni di piano.



Progetto per la realizzazione in area SIN del comune di Taranto, di un parco fotovoltaico galleggiante (OFFSHORE) della potenza di 100 MW con annesso impianto di produzione di idrogeno verde da 25 MW, impianto di mitilicoltura e strutture relative al turismo sostenibile.



**Figura 2-17: Cartografia del PAI (aggiornata al 19/06/2019) con layout delle opere in progetto**

Come si evince dalle immagini sopra riportate **le opere in progetto non interferiscono con aree perimetrate dal PAI né per pericolosità idraulica né per pericolosità geomorfologica.**

**Considerando le opere in progetto risultano esterne agli elementi tutelati dal Piano, si ritiene che le opere in progetto siano compatibili con gli indirizzi di tutela previsti dal PAI.**

Ad ogni modo, per ulteriori approfondimenti si rimanda allo Studio di Compatibilità Idrologica e Idraulica allegato alla documentazione di progetto.



## **2.2.2. Impatti potenziali**

### **Fase di Cantiere**

L'area interessata rientra nell'elenco dei siti inquinati, pertanto è stato redatto apposito Piano di caratterizzazione. Non sono previsti movimenti terra per l'impianto flottante.

Sulle terre e rocce provenienti dai movimenti di terra sarà eseguita una caratterizzazione dei cumuli finalizzata alla classificazione di pericolosità del rifiuto (All. H parte IV Dlgs 152 /2006) e alla determinazione della discarica per lo smaltimento integrale (DM 3/8/2005).

Il materiale proveniente dagli scavi ottenuti da TOC saranno temporaneamente sistemato in aree di deposito che verranno individuate nel progetto esecutivo e predisposte a mezzo di manto impermeabile, in condizioni di massima stabilità in modo da evitare scoscendimenti (in presenza di pendii) o intasamento di canali o di fossati e non a ridosso delle essenze arboree. Nello specifico, nel seguito si riporta la descrizione della gestione del cantiere, con particolare riferimento alla gestione dei rifiuti prodotti.

È opportuno specificare che la fase di cantiere sarà suddivisa tra il **cantiere in mare**, finalizzato alla posa delle strutture galleggianti di supporto dei pannelli con relativi sistemi di ancoraggio, ed il **cantiere a terra**, per la predisposizione delle strutture di supporto per il lavoro in mare e per la realizzazione delle opere a terra (impianto ad idrogeno, zona di interscambio e cavidotto interrato e relativa connessione).

Tra le attività di realizzazione del cavidotto interrato sono previsti due attraversamenti in TOC.

**Il primo e l'ultimo tratto del cavidotto saranno realizzati con tecnica TOC** (trivellazione teleguidata orizzontale), anziché con lo scavo in trincea al fine di superare gli ostacoli evidenziati nella relazione AM09, senza interferire con l'elemento naturale. Questo tipo di perforazione consiste essenzialmente nella realizzazione di un cavidotto sotterraneo mediante il radio-controllo del suo andamento plano-altimetrico. Il controllo della perforazione è reso possibile dall'utilizzo di una sonda radio montata in cima alla punta di perforazione, questa sonda dialogando con l'unità operativa esterna permette di controllare il percorso della trivellazione e correggere in tempo reale gli eventuali errori.

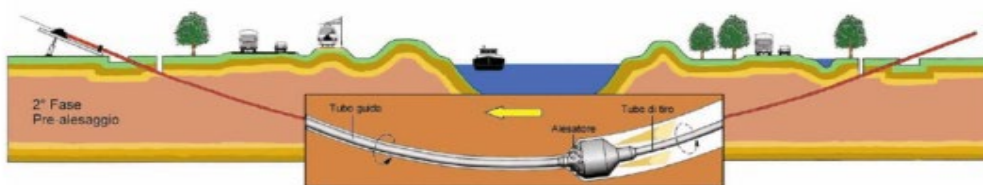




Progetto per la realizzazione in area SIN del comune di Taranto, di un parco fotovoltaico galleggiante (OFFSHORE) della potenza di 100 MW con annesso impianto di produzione di idrogeno verde da 25 MW, impianto di mitilicoltura e strutture relative al turismo sostenibile.



**Figura 4-4: Schema della fase di realizzazione del foro pilota.**



**Figura 2-18: schema della fase di realizzazione della TOC**

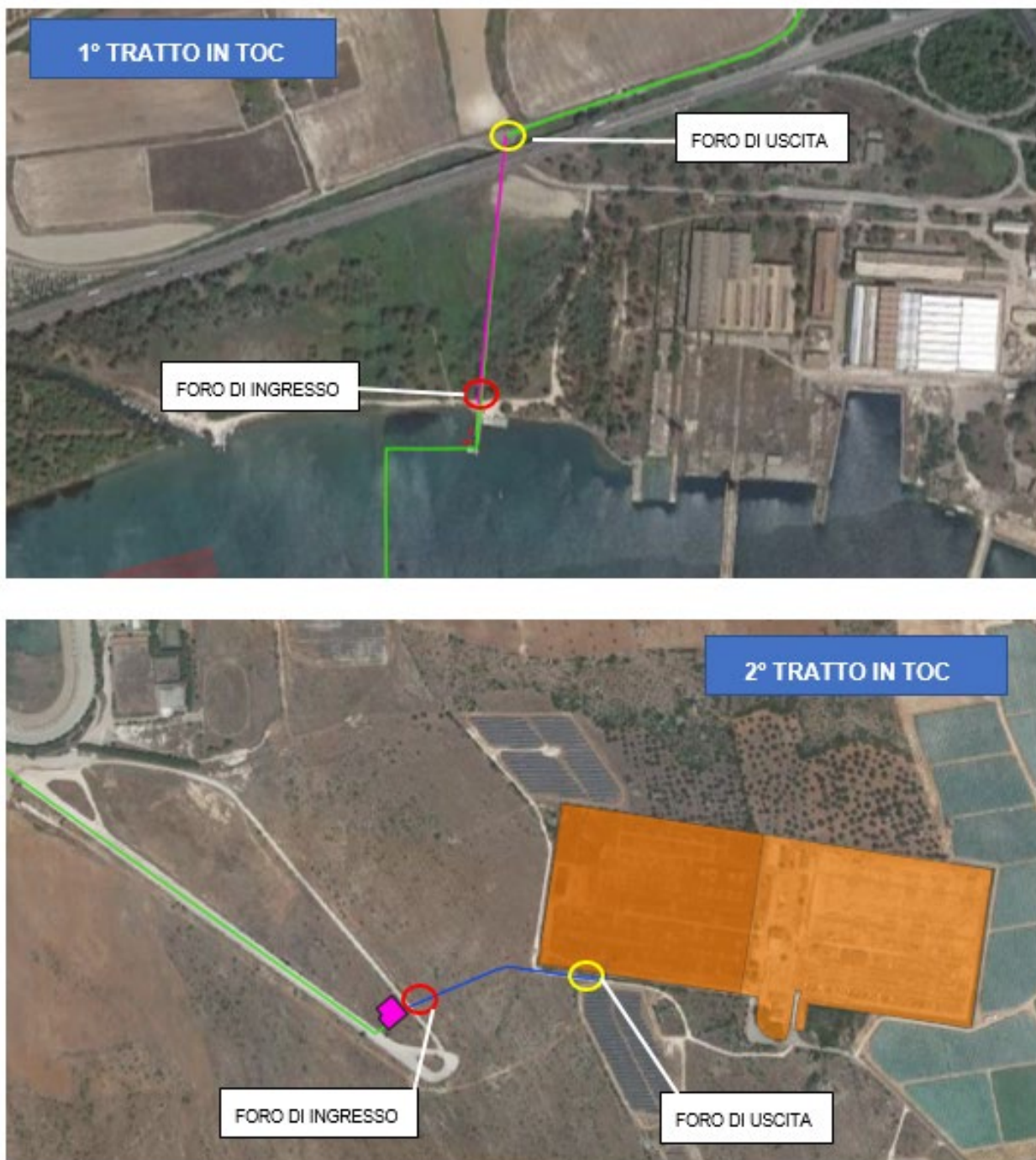


**Figura 2-19: Individuazione tratti in TOC**





Progetto per la realizzazione in area SIN del comune di Taranto, di un parco fotovoltaico galleggiante (OFFSHORE) della potenza di 100 MW con annesso impianto di produzione di idrogeno verde da 25 MW, impianto di mitilicoltura e strutture relative al turismo sostenibile.



**Figura 2-20: Individuazione tratti in TOC**

La fase di cantiere inizierà con l'allestimento dell'area a terra, con la predisposizione dei baraccamenti, delle aree parcheggio mezzi di cantiere e mezzi operai, oltre che le aree di stoccaggio delle attrezzature e dei materiali e la preparazione delle aree di assemblaggio a terra delle strutture galleggianti per la successiva attività di varo.

In particolare, le unità galleggianti saranno preassemblate a terra in maniera da unirsi a formare le file / colonne dell'isola fotovoltaica.

Una volta assemblata, la fila sarà gradualmente spinta in acqua, mediante l'uso di rulli che consentono l'adagiamento delicato in mare ed allo stesso tempo servono per preservare la zona di battigia.

Una volta spinti in acqua, i sottocampi galleggianti saranno collegati in mare mediante il supporto di piccole imbarcazioni e/o chiatte per consentire le lavorazioni in mare.

Gli allacciamenti in acqua sono normalmente di facile esecuzione, senza l'ausilio di sub poiché i galleggianti possono essere fissati tra loro dall'alto mediante l'utilizzo di viti e bulloni in HDPE.

Prima della installazione dei campi galleggianti, saranno stati calati in mare i pesi morti di ancoraggio, già predisposti con catenaria, per mezzo di chiatte dotate di gru oppure mediante l'ausilio di moto pontoni; gli stessi sostegni non saranno caricati dall'area del cantiere di terra ma giungeranno direttamente in mare per mezzo di imbarcazioni per poi essere calate sul fondale nei punti previsti in progetto da mezzi a terra.

Nel caso in cui non dovesse essere possibile l'arrivo via mare, saranno caricati direttamente dai mezzi su gomma sulle chiatte a mare, senza stoccaggio nell'area di cantiere a terra.

In ogni caso, non saranno eseguite attività di scavo e/o trivellazioni di fondali o di aree a terra.

Una volta sistemati i pesi morti sul fondale, già dotati della catenaria in estremità, i lavori saranno completati con il collegamento alla parte galleggiante; al termine delle attività di collegamento, saranno comunque impiegati dei sub per la verifica delle strutture e degli ancoraggi.



Terminata la fase di ancoraggio, verranno completate le attività di collegamento elettrico dei moduli e la posa del cavidotto di collegamento lungo le strutture galleggianti dedicate, con brevi passaggi sul fondale nei canali lasciati liberi alla navigazione; si precisa che la installazione sarà effettuata senza scavo ma con la posa del corrugato sul fondale ed il ricoprimento con materiale inerte, come indicato nell'elaborato dei particolari costruttivi (cfr. elaborato EP.09).

Infine, si sottolinea che la natura degli interventi non è tale da alterare in alcun modo il regime idraulico dei suddetti corsi d'acqua e che, nella fase di cantiere, non si prevedono prelievi o scarichi idrici (il cemento necessario alla realizzazione delle fondazioni per la realizzazione degli interventi, verrà approvvigionato sul luogo di utilizzo già pronto per l'uso). Invece, i principali rischi per le acque sotterranee connessi alle attività di cantiere invece sono legati alla possibilità dell'ingresso nelle falde acquifere di sostanze inquinanti, con conseguenze per gli impieghi ad uso idropotabile delle stesse e per l'equilibrio degli ecosistemi. Dalla sovrapposizione della vincolistica del PTA con il layout delle opere di progetto riportato nell'immagine seguente e nel *Quadro di Riferimento Programmatico*, si evince che le opere in progetto ricadono in **Aree vulnerabili alla contaminazione salina degli acquiferi carsici della Murgia e del Salento**.



Progetto per la realizzazione in area SIN del comune di Taranto, di un parco fotovoltaico galleggiante (OFFSHORE) della potenza di 100 MW con annesso impianto di produzione di idrogeno verde da 25 MW, impianto di mitilicoltura e strutture relative al turismo sostenibile.



**Figura 2-21: Sovrapposizione opere in progetto con perimetrazioni del PTA**

A tal proposito si rammenta che:

- ✓ le attività previste non comportano la realizzazione di nuovi pozzi di prelievo
- ✓ la realizzazione delle opere non comporterà alterazioni delle caratteristiche qualitative dell'acquifero carsico.

**L'intervento, pertanto, nel suo complesso, si ritiene dunque ininfluente sull'attuale equilibrio idrogeologico.**

### **Fase di esercizio**

Le acque meteoriche, nell'area oggetto di intervento, non necessitano di regimazione di particolare importanza.





Tale situazione è giustificata dal fatto che la naturale permeabilità dei terreni superficiali fa sì che l'acqua nei primi spessori venga assorbita da questi e naturalmente eliminata attraverso percolazione ed evapotraspirazione.

Le acque consumate per la manutenzione saranno fornite se necessario dalla ditta appaltatrice a mezzo di autobotti, eliminando la necessità di realizzare pozzi per il prelievo diretto in falda e razionalizzando dunque lo sfruttamento della risorsa idrica.

Nel complesso le attività previste non comportano modifiche significative all'attuale assetto idrologico, pertanto l'impatto può definirsi **lieve e di lunga durata.**

### **Fase di Dismissione**

In fase di dismissione gli impatti sulla componente sono essenzialmente riconducibili a quelli prodotti in fase di realizzazione, pertanto l'impatto può definirsi **lieve e di breve durata.**

#### **2.2.3. Misure di mitigazione**

Come evidenziato le attività di cantiere non rappresentano aspetti critici a carico della componente acqua sia in termini di consumo, sia in termini di alterazione della qualità a causa di scarichi diretti in falda. Al fine di salvaguardare il territorio interessato verrà prescritto alle imprese costruttrici di adottare misure adeguate per lo stoccaggio di sostanze inquinanti (es. gasolio per i mezzi d'opera) al fine di evitare qualsiasi rischio di sversamento nei corpi idrici superficiali e sotterranei.

Pertanto tutti i materiali liquidi o solidi, scarti delle lavorazioni o pulizia di automezzi, verranno stoccati in appositi luoghi resi impermeabili o posti in contenitori per il successivo trasporto presso i centri di recupero/smaltimento.



In fase di cantiere, se ritenuto opportuno, verrà predisposto un sistema di regimazione e captazione delle acque meteoriche per evitare il dilavamento delle aree di lavoro da parte di acque superficiali provenienti da monte.

Quindi verrà evitato lo scarico sul suolo di acque contenenti oli e/o grassi rilasciati dai mezzi.

Infine, verranno garantite adeguate condizioni di sicurezza durante la permanenza dei cantieri, in modo che i lavori si svolgano senza creare, neppure temporaneamente, un ostacolo significativo al regolare deflusso delle acque.

## **2.3. Ambiente Marino**

### **2.3.1. Stato di fatto**

Il Mar Piccolo di Taranto, localizzato all'estremo settentrionale del golfo di Taranto, è un mare chiuso costituito da due insenature di forma più o meno ellittica denominate Primo e Secondo Seno. L'accesso al Mar Piccolo dal Mar Grande avviene attraverso il canale di Porta Napoli e il canale Navigabile. L'unico corso d'acqua importante che sfocia nel Primo Seno del Mar Piccolo è il fiume Galeso.

Nel Mar Piccolo le spiagge sabbiose sono molto ridotte: in effetti, lungo la costa settentrionale del I Seno la riva è di natura prevalentemente rocciosa, mentre una zona più sabbiosa e melmosa, con scarsa vegetazione, si riscontra lungo le coste del Secondo Seno ed in particolare in località "Palude La Vela". Il I Seno ha un asse maggiore di 4 km circa, mentre l'asse maggiore del II Seno misura circa 5 km.

La massa d'acqua del Mar Piccolo è valutabile intorno ai 152 milioni di m<sup>3</sup>, mentre la sua superficie è di circa 20,7 km<sup>2</sup>. Per quanto concerne la batimetria, la massima profondità riscontrata nel I Seno è di 13 metri, mentre nel II Seno è di 10 m.

Il sito di intervento è ubicato interamente nel Comune di Taranto (area pannelli fotovoltaici, cavidotto, Stazione Elettrica, impianto di produzione Idrogeno). L'area destinata ad accogliere i pannelli fotovoltaici si sviluppa nel I Seno del Mar Piccolo di Taranto in zona prospiciente la costa, in corrispondenza dello specchio del mare compreso tra le prese a mare dello stabilimento ex



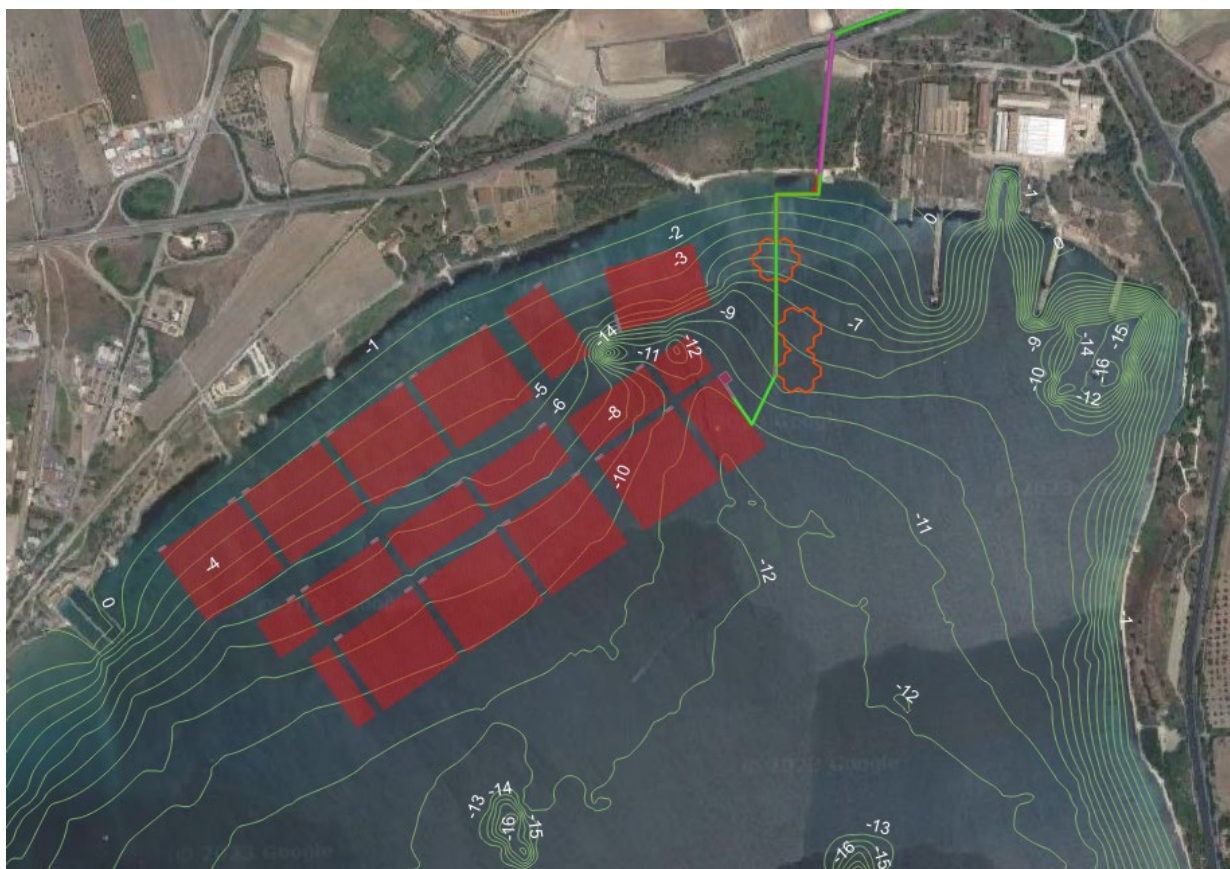


*Progetto per la realizzazione in area SIN del comune di Taranto, di un parco fotovoltaico galleggiante (OFFSHORE) della potenza di 100 MW con annesso impianto di produzione di idrogeno verde da 25 MW, impianto di mitilicoltura e strutture relative al turismo sostenibile.*

ILVA e la foce del fiume Galeso. L'impianto ha accesso diretto dalla S.S.7 e dista in linea d'aria circa 2,2 centro di Taranto (ponte girevole).



**Figura 2-22: Specchio d'acqua nel I Seno del Mar Piccolo interessato dalla presenza dell'impianto fotovoltaico galleggiante.**



**Figura 2-23: Batimetria**

Dal punto di vista idrografico, l'idrografia superficiale ha un modesto sviluppo a causa dell'elevata permeabilità dei terreni affioranti nel circondario (depositi marini terrazzati) e del fenomeno carsico che si sviluppa nelle rocce carbonatiche. Da sottolineare la notevole circolazione idrica sotterranea. Generalmente sono ben distinte due falde idriche: la falda profonda detta "falda carsica" e la falda superficiale. Le risorse idriche sotterranee più cospicue si rinvencono nei calcarei cretacei (permeabili per fessurazione e carsismo) che sono sede della falda idrica di base. Per quanto riguarda la falda di base, detta anche "falda carsica", essa circola attraverso la rete di discontinuità strutturali del calcare, a luoghi ampliate dalla dissoluzione carsica. L'infiltrazione e la circolazione avviene sia in forma concentrata che diffusa ed è in ogni caso influenzata sempre dall'orientazione dei principali sistemi di fratturazione. Essa galleggia sull'acqua marina di invasione continentale più densa dell'acqua di falda. Al contatto acqua dolce - acqua salata si individua una zona detta di transizione o zona di diffusione in cui si verificano

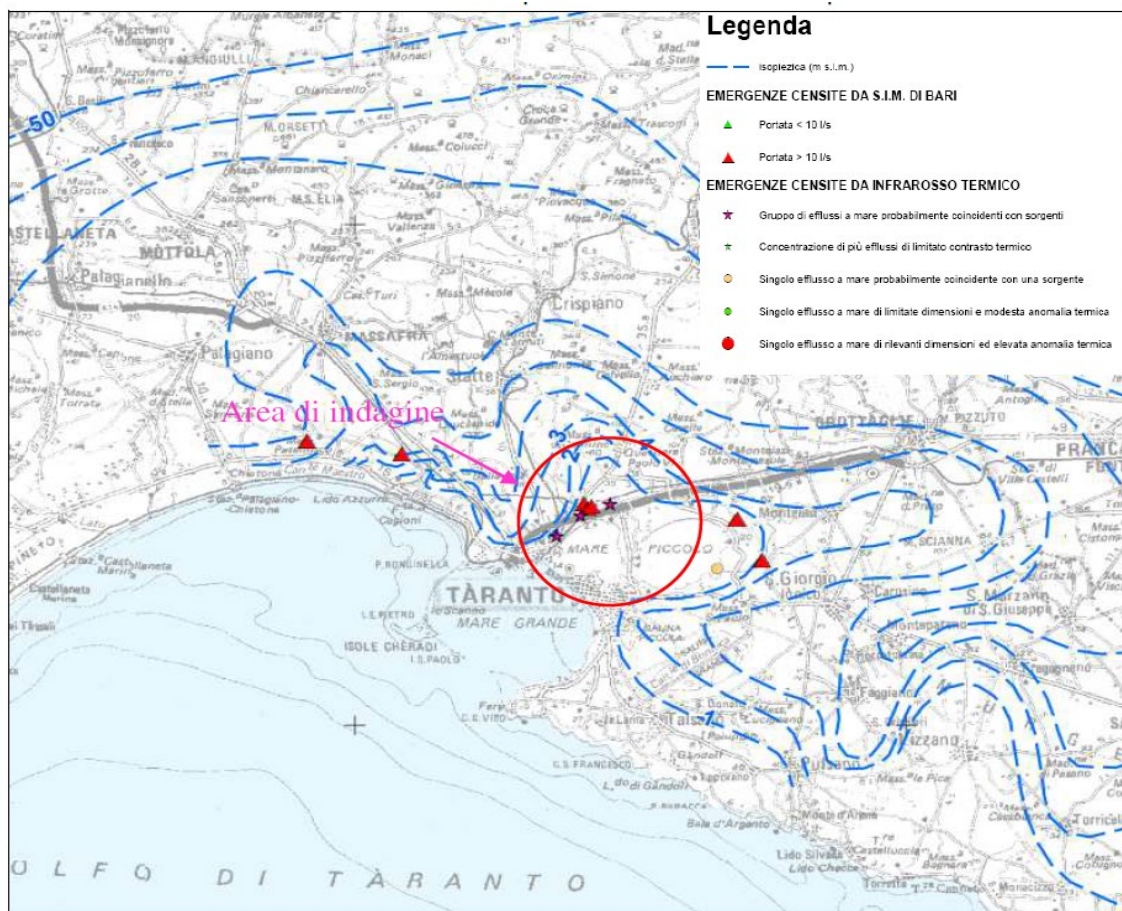
fenomeni di miscelamento salino. La falda carsica ha come livello di riferimento a potenziale zero il livello medio del mare.

Le falde superficiali hanno, invece, sede nei depositi sabbioso-calcarenitici lì dove poggiano sulle Argille subappennine impermeabili, proprio come si verifica nel sito di intervento. Esse ricevono apporti legati direttamente alle precipitazioni meteoriche ricadenti in loco, per cui sono poco produttive ed in genere il loro livello si abbassa o si annulla completamente durante la stagione estiva. In riferimento agli orizzonti litologici superficiali del sito di intervento le informazioni disponibili indicano che nei depositi sabbiosi calcarenitici superficiali, che in loco hanno uno spessore dell'ordine dei 3-4 m, è presente una falda superficiale che si rinviene nei livelli più sabbiosi, sostenuta dal letto argilloso presente subito sotto. Essa si rinviene solo nei periodi invernali ed è quasi del tutto assente nei periodi di siccità. Dalla visione della Tav. 6.2 del P.T.A. (Fig. 1), nell'area oggetto di indagine il livello di falda di base è ubicato mediamente a circa 1-2 m s.l.m., quindi a circa 90 m da p.c. nelle aree più distanti dalla linea di costa. Non vi sono invece evidenze della presenza di una falda superficiale.





Progetto per la realizzazione in area SIN del comune di Taranto, di un parco fotovoltaico galleggiante (OFFSHORE) della potenza di 100 MW con annesso impianto di produzione di idrogeno verde da 25 MW, impianto di mitilicoltura e strutture relative al turismo sostenibile.



**Figura 2-24 - Stralcio della carta della distribuzione media dei carichi piezometrici degli acquiferi carsici della Murgia e del Salento**

Dopo aver eseguito una serie di accertamenti superficiali, basati prevalentemente sul rilevamento geologico e morfologico sulle aree a terra, per una più dettagliata conoscenza del sottosuolo nelle aree più prossime alla linea di costa, si è preso in riferimento un sondaggio geognostico eseguito per altri lavori al di sotto del livello batimetrico nell'area sede dell'impianto fotovoltaico, con il metodo della rotazione a carotaggio continuo, spinto fino alla profondità di 15 metri dal fondale marino.

La realizzazione del sondaggio meccanico ha consentito di accertare in modo diretto, seppure puntuale, le caratteristiche litologiche, le condizioni idrogeologiche e la qualità dei terreni che verranno interessati dalle opere in questione.



Si è ottenuta, così, una seppur puntuale precisa stratigrafia del sottosuolo e, per meglio caratterizzare i litotipi presenti, sono stati prelevati alcuni campioni indisturbati sui quali sono state realizzate analisi fisiche e prove geotecniche di laboratorio.

**In maniera più specifica, il sottosuolo, dall'alto verso il basso, è costituito da:**

- Limo debolmente sabbioso fino a 4,00 m;
- Limo sabbioso-argilloso, fino a f.f.

Dal rilevamento geologico di superficie caratterizzati dalla visione di affioramenti naturali e dai dati provenienti dalle indagini geognostiche eseguite, si è potuto di ricostruire la successione litostratigrafica che caratterizza l'area di progetto. L'area oggetto di studio risulta essere caratterizzata da depositi limosi sabbioso-argillosi su cui poggiano in trasgressione i depositi calcarenitici con brecce calcaree proprie delle Calcareniti di Monte Castiglione. Allontanandoci dalla linea di costa iniziano ad affiorare le calcareniti biancastre, porose, cementate e stratificate proprie delle Calcareniti di Gravina poggianti in trasgressione sui depositi carbonatici caratterizzati da calcari micritici, compatti, di colore bianco.

Dal punto di vista idrogeologico i dati disponibili da dati freaticometrici locali hanno determinato la presenza di una falda profonda che si attesta sui 1-2 m da p.c., pertanto per le opere più distanti dalla linea di costa essa si attesta oltre i 90 m da p.c., mentre non viene riscontrata la presenza di una falda superficiale.

N° Ordine	Rif. interno	Sondaggio	Campione	Classe campione (PCI)	Profondità		$\gamma_n$	$W_n$	$\gamma_s$	L.L.	L.P.	I.P.	I.C.	Sr	Granulometria				Prova Edometrica				Parametri meccanici				
					da metri	a metri									G	S	L	A	Pc	Moduli Edometrici (kPa)			c	$\phi$	c'	$\phi'$	
															(%)	(%)	(%)	(%)	(kPa)	49,0 - 98,1	98,1 - 196,1	196,1 - 392,3	(kPa)	(°)	(kPa)	(°)	
1	583-17	S1	C1	Q5	4,00	4,35	16,3	50,2	2,64	67,6	33,3	34,3	0,51	96	0,0	0,5	25,4	74,1	40	0,57	974	1704	3408	9,0	11,8	6,0	17,9
2	584-17	S1	C2	Q5	10,00	10,40	16,5	53,8	2,65	68,6	34,1	34,5	0,43	100	0,0	0,4	23,7	75,9	45	0,27	1072	1652	3158	•	•	7,0	20,1

$\gamma_n$  = Densità naturale -  $W_n$  = Umidità naturale -  $\gamma_s$  = Peso specifico - LL = Limite Liquido - LP = Limite Plastico - IP = Indice di Plasticità - I.C. = Indice di Consistenza - Sr = Grado di saturazione - G = Ghiaia - S = Sabbia - L = Limo - A = Argilla - Pc = Pressione di Preconsolidazione - O.C.R. = Over Consolidation Ratio - C,  $\phi$  = Coesione e angolo di resistenza al taglio (tensioni totali da TRXCUI) - C',  $\phi'$  = Coesione e angolo di resistenza al taglio (tensioni efficaci da TRXCID o TRXCUI)

**Tabella 2-9: Valori provenienti dalle prove di laboratorio**





Di seguito vengono tabellati i parametri caratteristici utili alla modellazione geotecnica del sottosuolo derivanti sia dall'indagine geognostica eseguita che dalla presa visione di altre indagini eseguite in aree limitrofe:

Litotipo	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi$ [°]	c [kN/m <sup>2</sup> ]	$c_u$ [kN/m <sup>2</sup> ]
Argilla limosa	16,93	19,83	6,83	20
Argilla limosa grigio-azzurra	17,83	24,83	25,37	70

**Tabella 2-10: parametri caratteristici utili alla modellazione geotecnica**

Si ribadisce che tali dati derivano comunque da indagini di tipo puntuale e che di contro, le formazioni litologiche interessate, sono caratterizzate da una variabilità di comportamento fisicomeccanico da punto a punto. Pertanto in sede esecutiva esse dovranno essere integrate con ulteriori indagini per ottenere un quadro geotecnico più completo.

### **2.3.2. Impatti Potenziali**

L'area destinata alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico offshore in oggetto è di circa 90 ettari. Il progetto prevede una serie di componenti costruttivi che vanno ad interagire con l'ambiente marino e allo stesso tempo diverranno parte integrante con esso.

Nella fase progettuale si è tenuto conto dei fattori fondamentali e caratteristici di tale ambiente e si sono analizzate attraverso studi specialistici le componenti più sensibili. Le opere considerate, sono costituite da galleggianti in polietilene e ancoraggi al fondale marino tramite pesi morti.

I componenti a diretto contatto con l'ambiente marino saranno:

- Strutture galleggianti in polietilene;
- Catenarie in acciaio inox;



- Giunti in polietilene;
- Pesi morti in cemento debolmente armato.

Tali elementi potrebbero far emergere durante la fase di installazione alcune interazioni con l'ambiente marino:

- Fenomeno di ombreggiamento;
- Riduzione irraggiamento;
- Interazione dei corpi morti con il fondale marino;
- interazione del cavidotto marino con il fondale;

Si sottolinea che tali strutture innovative, consentiranno di ridurre al minimo i possibili impatti sull'ambiente marino. Infatti la loro struttura è stata progettata per far sì che i fenomeni sopra elencati siano ridotti ai minimi termini e non creino alterazioni di nessuna natura.

### **2.3.3. Misure di mitigazione**

Come evidenziato le attività non rappresentano aspetti critici a carico della componente marina. Non sono presenti durante la fase di installazione o di esercizio del progetto sostanze inquinanti che possano andare ad interferire con l'ambiente garantendo adeguate condizioni di sicurezza.

Le principali problematiche relative alle biocenosi bentoniche sono dovute principalmente all'ombreggiamento che i pannelli creeranno sul fondale sottostante. L'interasse tra le stringhe dei pannelli e gli ampi varchi presenti tra ciascuno dei 18 sottocampi consente comunque un buon irraggiamento dello spazio sottostante i pannelli. La struttura progettata per consentire il contestuale allevamento dei mitili consente di limitare l'effetto dell'ombreggiamento.

Si ritiene trascurabile l'effetto di riduzione della temperatura marina causato dal ridotto irraggiamento solare diretto soprattutto con riferimento alla elevatissima capacità termica del mare



e al limitato ombreggiamento causato dai pannelli. La non continuità dei blocchi galleggianti, ed il fatto che questi vadano assemblati tra loro a costituire elementi di dimensioni maggiore, garantisce la creazione di porzioni di superficie marina, anche nell'area di impianto, direttamente esposta alla radiazione solare. Si ritiene, quindi, che l'installazione dell'impianto non pregiudichi la conservazione delle biocenosi bentoniche con particolare riferimento feltro algale pleustofitico e al fondo a macroalghe.

In conclusione, per un'analisi dettagliata degli aspetti relativi alle suddette interferenze si rimanda alla relazione specialistica AM16

## **2.4. Suolo e sottosuolo**

### **2.4.1. Stato di fatto**

Nel presente paragrafo vengono analizzati gli aspetti relativi alla componente suolo e sottosuolo relativamente all'area di interesse. Viene quindi definita la ricaduta degli eventuali fenomeni dovuti alle sollecitazioni su suolo e sottosuolo indotte dai moduli fotovoltaici e dalle opere connesse.

Si è inoltre cercato di capire se dal punto di vista dell'orografia, la realizzazione dell'impianto può generare delle trasformazioni irreversibili dei caratteri orografici del sito.

Infine è stata considerata l'occupazione di suolo, ovvero la sottrazione di suolo agricolo, che si ritiene essere l'unica vera ragione impattante rispetto a tale componente. Difatti l'insediamento di un impianto fotovoltaico determina necessariamente la sospensione di qualsiasi attività nelle aree di installazione dei moduli fotovoltaici, che comunque, in virtù della mancanza di qualsiasi tipo di emissione, potranno tornare, in breve tempo, allo stato *ante operam*.

### **Caratteristiche Pedologiche**

Per il territorio europeo è stata elaborata una Carta delle Soil Regions (regioni pedologiche) che ha come scala di riferimento 1:5.000.000 (Commissione Europea, 1998). Le regioni pedologiche sono il primo livello della gerarchia dei paesaggi e consentono un inquadramento



pedologico a livello nazionale. Questo documento è stato rielaborato per l'Italia con una nuova versione (ISSDS 2012).

La Carta delle Soil Regions è stata redatta sulla base dei seguenti parametri:

- condizioni climatiche;
- condizioni geologiche;
- pedoclima (regime idrico e termico dei suoli, morfologia, tipi di suolo maggiormente presenti, loro capacità d'uso, limitazioni permanenti e processi di degradazione più importanti).

Per la descrizione dei processi degradativi dei suoli sul territorio nazionale sono state considerate

- le informazioni derivate dalle banche dati delle regioni pedologiche;
- le informazioni sull'uso del suolo prodotte dal progetto CORINE land cover (Cumer, 1994);
- le esperienze regionali raccolte per la relazione sullo stato dell'ambiente edita dal Ministero dell'Ambiente;
- e la banca dati dei suoli nazionali mantenuta presso il Centro Nazionale di Cartografia Pedologica.

Lo strato geografico vettoriale delle regioni pedologiche con tutta la documentazione è disponibile sul sito del CNCP ([www.soilmaps.it](http://www.soilmaps.it)).



Progetto per la realizzazione in area SIN del comune di Taranto, di un parco fotovoltaico galleggiante (OFFSHORE) della potenza di 100 MW con annesso impianto di produzione di idrogeno verde da 25 MW, impianto di mitilicoltura e strutture relative al turismo sostenibile.



Figura 2-25: Stralcio carta dei suoli





Progetto per la realizzazione in area SIN del comune di Taranto, di un parco fotovoltaico galleggiante (OFFSHORE) della potenza di 100 MW con annesso impianto di produzione di idrogeno verde da 25 MW, impianto di mitilicoltura e strutture relative al turismo sostenibile.

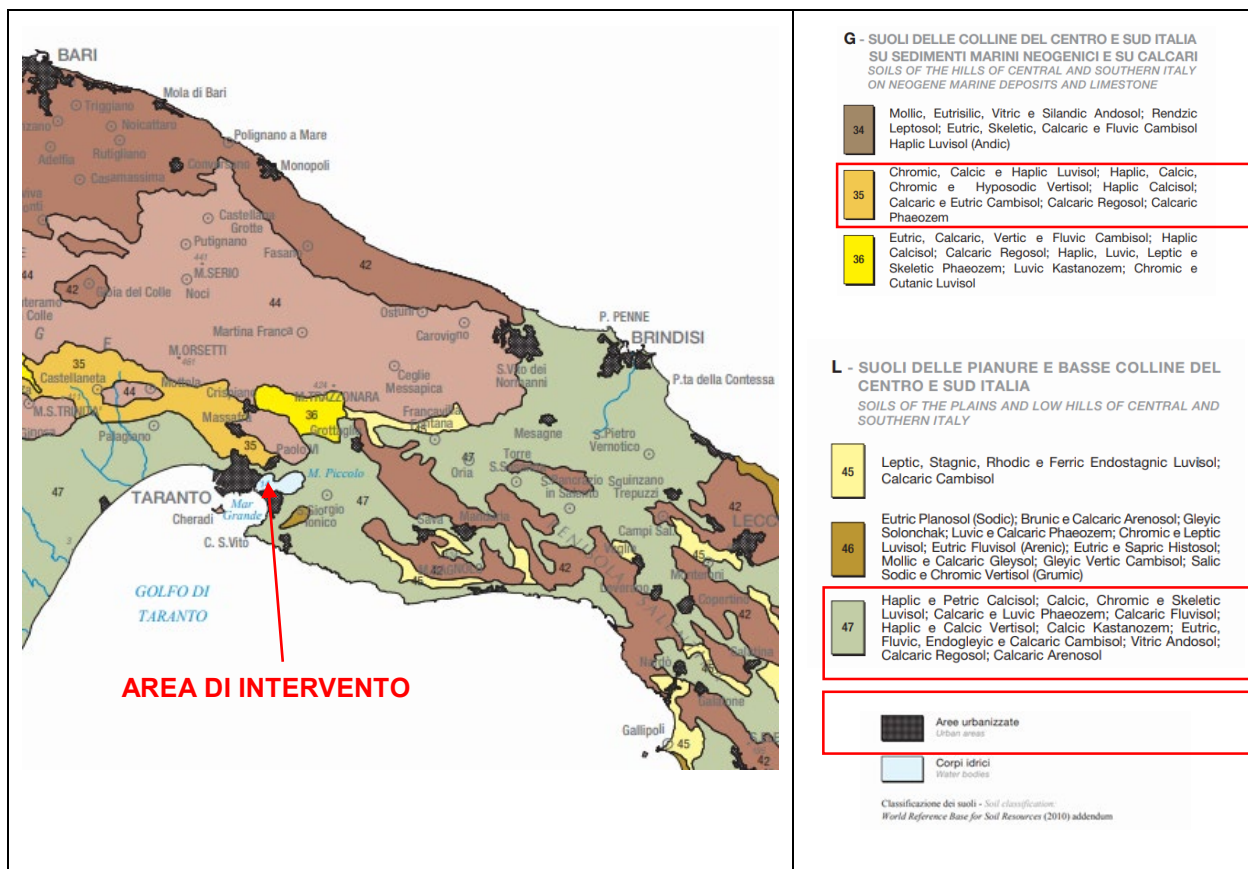
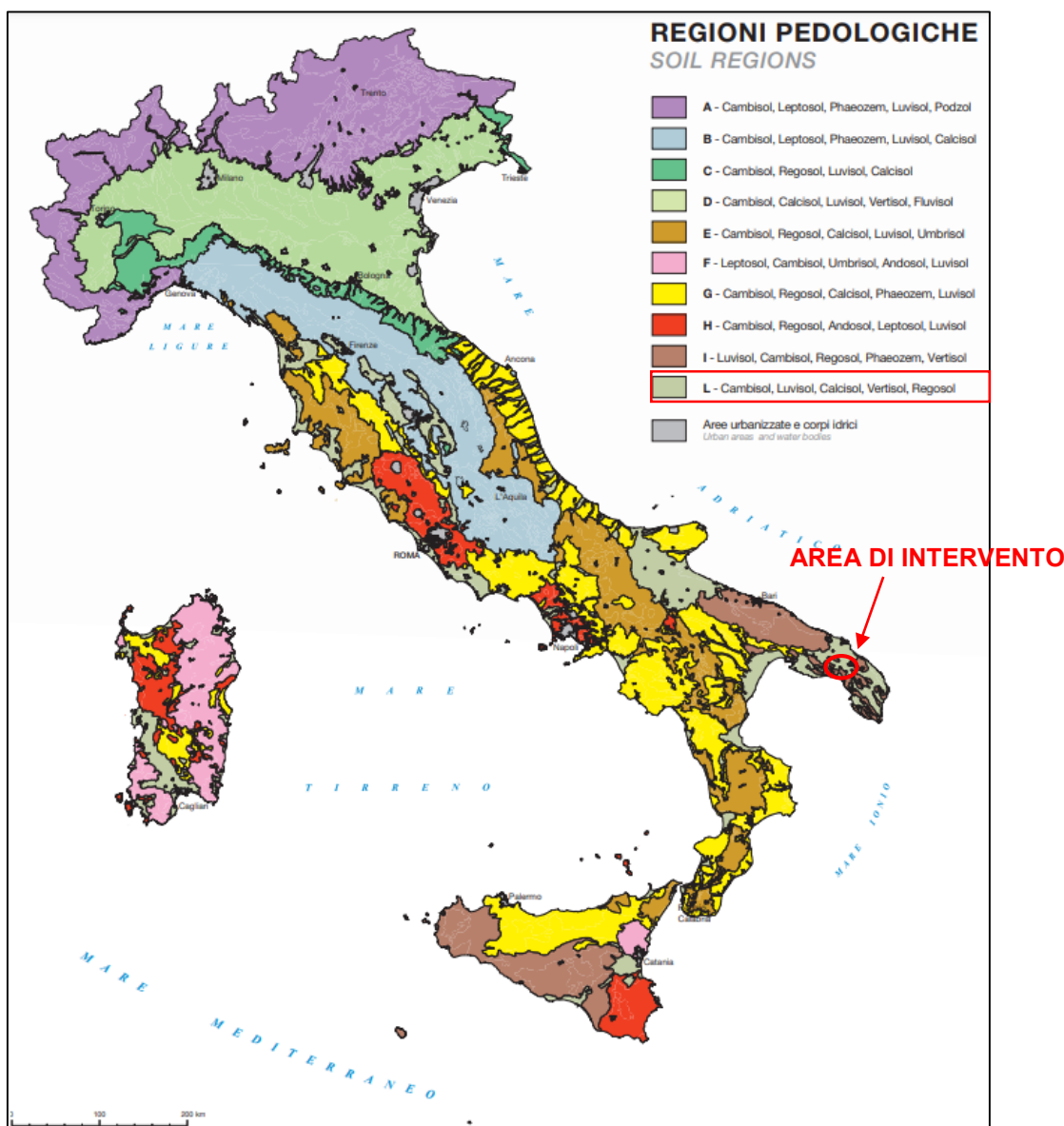


Figura 2-26: Dettaglio della carta dei suoli nell'area di intervento

L'area interessata dall'impianto previsto, come si evince dallo stralcio sotto riportato, ricade nella regione pedologica L (72.2) a cavallo tra l'area urbanizzata e i suoli tipo 47 .



Progetto per la realizzazione in area SIN del comune di Taranto, di un parco fotovoltaico galleggiante (OFFSHORE) della potenza di 100 MW con annesso impianto di produzione di idrogeno verde da 25 MW, impianto di mitilicoltura e strutture relative al turismo sostenibile.



**Figura 2-27: Stralcio carta delle regioni pedologiche**

Questa regione presenta le seguenti caratteristiche:

- *Clima e Pedoclima*: Mediterraneo subtropicale; media annuale della temperatura dell'aria 12-17 °C; media annuale delle precipitazioni: 400 - 800mm; mesi più piovosi: Ottobre e Novembre, mesi più secchi: da Maggio a Settembre; mesi con temperatura media sotto gli 0 °C: nessuno; regime di umidità del suolo: xerico o xerico secco, termico.



- **Geologia e morfologia:** Depositi marini ed alluvionali principalmente ghiaiosi e limosi, con cavità calcaree: Ambiente pianeggiante, altitudine media: m101 s.l.m.m., pendenza media 3%.

- **Principali suoli:** Suoli con proprietà verticali e riorganizzazione dei carbonati (Calcic Vertisols, Vertic, Calcaric and Gleyic Cambisols, Chromic and Calcic Luvisols, Haplic Calcisols), suoli alluvionali (Eutric Fluvisols), suoli salini (Salonchaks). - Land Capability Classes: suoli appartenenti alla classe 1°, 2° e 3° con limitazione per la tessitura ghiaiosa, durezza, aridità e salinità.

- **Principali processi di degradazione dei suoli:** Processi di degrado dei suoli legati al concorso tra uso agricolo e uso non agricolo dell'acqua che sono rafforzati a causa del costante disseccamento climatico del Mediterraneo e della più intensa urbanizzazione. Sono stati rilevati fenomeni di alcalinizzazione del suolo associati alla salinizzazione.

## **Geologia**

Il Tavoliere delle Puglie è costituito da depositi terrigeni sciolti di età plio-pleistocenica e rappresenta la seconda più vasta pianura dell'Italia peninsulare. Paleogeograficamente costituiva una depressione allungata da NO a SE, compresa fra le Murge e gli Appennini, colmata da depositi clastici prevalentemente argillosi al di sopra di una potente serie carbonatica di età mesozoica costituita da calcari, calcari dolomitici e dolomie. L'ampio ed esteso bacino di sedimentazione si è formato nel Pliocene durante le ultime fasi dell'orogenesi appenninica, in seguito alla subsidenza del margine interno dell'Avampaese Apulo. È stato colmato durante tutto il Pliocene, nella porzione depocentrale, da sedimenti prevalentemente argillosi per uno spessore superiore ai 2.000 metri.

La sedimentazione ha avuto termine alla fine del Pleistocene con l'emersione dell'intera area di fossa. Lungo i bordi del bacino si sono depositati, sul lato appenninico, depositi costieri conglomeratico-arenacei mentre sul lato orientale depositi costieri carbonatici. Nel primo caso i terreni sono rappresentati dalle argille grigio azzurre della Formazione delle Argille subappennine,



mentre negli altri due casi si tratta di sabbie e conglomerati sul bordo occidentale e prevalentemente calcareniti su quello orientale.

L'area in cui verrà realizzato l'impianto di progetto è ubicata ad una quota media di circa 39 m s.l.m., sulle *Calcareniti di Gravina*, direttamente poggianti sul substrato calcareo cretacico del *Calcare di Altamura*.

La morfologia del territorio, si presenta piuttosto dolce e si accentua solamente in corrispondenza degli affioramenti del Calcare di Altamura. Si tratta comunque di rilievi di poco sopraelevati sopra un altopiano degradante leggermente verso sud. La morfologia è talora resa più viva dalla presenza di profondi canali, o *gravine*, che in direzione nord-sud incidono i sedimenti calcarei anche per qualche decina di metri.

Dal punto di vista lito-stratigrafico, al di sotto di una più o meno spessa copertura vegetale di terreno alterato, si evidenziano condizioni geologiche piuttosto semplici ed uniformi; nelle sue linee essenziali lo schema stratigrafico dell'area indagata, può essere distinta, in ordine cronologico dalla più antica alla più recente, come segue:

- ✓ *Calcare di Altamura (Cretacico: Turoniano - Senoniano)*: calcari compatti con intercalati calcari dolomitici e dolomie compatti, spessore massimo affiorante di circa 300m;
- ✓ *Calcarenite di Gravina (Pliocene superiore-Pleistocene)*: calcareniti in genere fini, pulverulente, talora molto compatte, ghiaie e brecce calcaree; spessore massimo affiorante di 45 m circa.

Di seguito si riporta uno stralcio del foglio 202 "Taranto" della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000 in cui ricade l'area di intervento.





Progetto per la realizzazione in area SIN del comune di Taranto, di un parco fotovoltaico galleggiante (OFFSHORE) della potenza di 100 MW con annesso impianto di produzione di idrogeno verde da 25 MW, impianto di mitilicoltura e strutture relative al turismo sostenibile.



Figura 2-38: Stralcio dalla Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000, Fig. 202 "Taranto"

## Uso del suolo

La profondità dei suoli è estremamente variabile; infatti in alcune aree, dopo pochi centimetri di terreno utile, si incontra il substrato generalmente calcareo o ciottoloso, in altri casi la profondità è moderata, in altri ancora i suoli sono molto profondi. Il drenaggio è quasi sempre ottimale, raramente moderato. La tessitura cambia notevolmente da grossolana a moderatamente fina sino a divenire fina, con suoli ricchi di colloidali inorganici. Un aspetto fondamentale riguarda la presenza di scheletro, assente o presente in minime quantità in alcune aree, abbondante tanto da rendere difficile la coltivazione in altre. Fra le gravine dell'arco ionico, le colture prevalenti per superficie investita sono rappresentati per lo più da fruttiferi (mandorlo, ciliegio e pesco) dagli agrumi, con

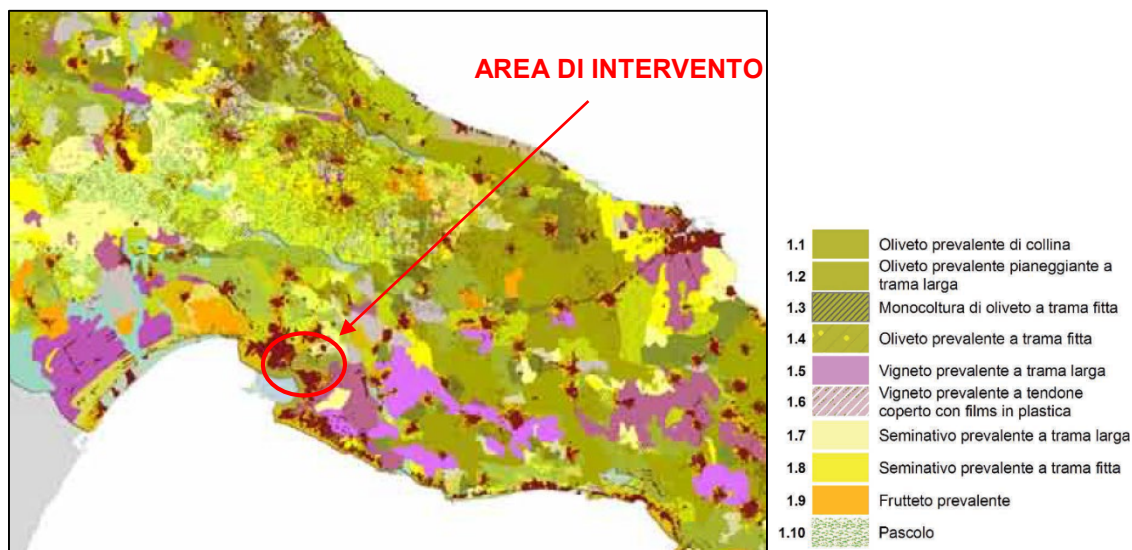




cereali e soprattutto vite per uva da tavolo, (Laterza, Ginosa, Castellaneta). Nella piana Tarantina prevalgono i cereali, l'olivo ed ancora la vite per uva da vino. Il valore della produzione differisce dalle colture prevalenti per l'alta resa della vite in tutto l'arco ionico. La produttività dell'Arco ionico occidentale è di tipo intensiva per gli agrumi e la vite da tavola, mentre resta medio-alta nella piana tarantina e nell'arco ionico orientale per la vite ad uva da vino ed orticole.

Dalla consultazione della *Carta della capacità d'uso dei suoli* (PPTR), l'area di stretto interesse ricade in *Classe IV*: suoli con limitazioni molto forti all'utilizzazione agricola. Consentono solo una limitata possibilità di scelta. Suoli non arabili.

Gli usi agricoli predominanti comprendono i seminativi in asciutto (35.000 ha) ed irriguo (4.000 ha) e le colture permanenti che coprono rispettivamente il 30% ed il 37% della superficie d'ambito. Delle colture permanenti, 21.600 ettari sono vigneti, 17.000 uliveti e 10.000 frutteti. L'urbanizzato, infine, copre il 12% (15.800 ha) della superficie d'ambito.



**Figura 2-294: Stralcio Tav. 3.2.7 Le Morfotipologie rurali - PPTR**

risultati sono stati cartografati nella Carta Geologica allegata al presente studio, in cui si è ritenuto opportuno evidenziare le caratteristiche litologiche delle Formazioni rocciose.

Dal punto di vista geologico tutto il territorio è caratterizzato da un potente basamento carbonatico cretaceo (riferibile al “Calcarea di Altamura”) sul quale poggia in trasgressione una sequenza sedimentaria marina plio - pleistocenica (“Calcarenite di Gravina”, “Argille subappennine”, “Calcarenite di M. Castiglione”) su cui, durante il ritiro del mare presso le attuali coste, si sono accumulati depositi terrazzati, marini e continentali.

In particolare, vengono riconosciute, dal basso verso l'alto, le seguenti unità litostratigrafiche, dalla più antica alla più recente:

- Calcarea di Altamura;
- Calcareniti di Gravina;
- Argille sub-appennine;
- Unità delle “Calcareniti di M. Castiglione”;
- Depositi Marini Terrazzati;
- Depositi attuali e recenti.

Il Calcarea di Altamura costituisce la litologia più antica presente nell'area. Si tratta di calcari micritici, compatti, di colore bianco a luoghi fossiliferi. Si presentano stratificati, con giacitura sub orizzontale o al più, gli strati risultano inclinati di alcuni gradi con una leggera immersione verso sud sudest. La stratificazione viene, spesso, obliterata da un'intensa rete di fratture irregolari riempite di terra rossa. Essa affiora estesamente nei dintorni dell'area in oggetto ed interessa anche direttamente sia l'impianto fotovoltaico che i terreni sede del cavidotto e l'area della stazione elettrica.

Tali litotipi sono interessati da fenomeni di dissoluzione carsica, caratteristici di un elevato grado di permeabilità in grande.



Le Calcareniti di Gravina poggiano in trasgressione sul Calcarea di Altamura. Affiorano estesamente ed in particolare interessa direttamente i terreni sede del FV.

Si tratta di biocalcareniti porose, variamente cementate, biancastre o giallognole, fossilifere; sono massive, a luoghi stratificate in banchi con giacitura sub-orizzontale. Localmente, in corrispondenza della superficie di trasgressione, si rinviene un orizzonte discontinuo di breccia calcarea rossastra ad elementi carbonatici poco elaborati.

Le Argille sub-appennine risultano in continuità stratigrafica con le Calcareniti di Gravina. Si tratta di argille marnoso-siltose con intercalazione sabbiose, di colore grigio-azzurro che sfuma al giallastro, se alterate.

L'ambiente di sedimentazione è di mare profondo. Nel sito di interesse ha uno spessore dell'ordine delle centinaia di metri. Affiora in lembi lungo l'orlo dell'ultimo terrazzo marino, in lembi allineati alla linea di costa, e in aree più depresse quali la Salina Grande.

Nel sito di interesse, dai dati bibliografici forniti da perforazioni eseguite, invece si rinviene al di sotto dei depositi calcarenitici di seguito descritti ad una profondità attorno ai 4 m dal p.c..

Le Unità delle "Calcareniti di M. Castiglione" sono rappresentate da calcareniti e biocalcareniti a grana medio grossa medio grossa giallastre in trasgressione sui sottostanti termini delle unità di avanfossa;

I Depositi Marini Terrazzati (DMT) sono costituiti da calcareniti e sabbie terrazzati. Questi depositi poggiano con contatto trasgressivo su superfici di abrasione incise, a vari livelli, nei termini della serie plio-pleistocenica della Fossa Bradanica (Argille subappennine, Calcareniti di Gravina) e in qualche caso direttamente sui calcari cretacei. Nell'entroterra del Golfo di Taranto, sono stati individuati sei episodi sedimentari relativi ad altrettante superfici terrazzate poste a quote via via più basse. Tali depositi affiorano estesamente man mano che ci si avvicina alla costa: nella zona in esame affiorano le calcareniti depositatesi nel penultimo ciclo sedimentario pre-Tirreniano, hanno un buon grado di diagenesi ed hanno uno spessore residuo affiorante di circa 5,00-6,00 m.



I Depositi recenti ed attuali sono caratterizzati da limi generalmente gialli e neri che rappresentano il deposito di zone paludose quali la Salina Grande.

Dal punto di vista morfologico in generale, l'area in esame è caratterizzata da una morfologia piuttosto dolce costituita da una piana digradante leggermente verso sud che si presenta terrazzata a varie altezze sul livello del mare. Si tratta di ripiani e gradini che corrispondono rispettivamente a superfici di spianamento marino, sia di accumulo che di abrasione, e a paleolinee di costa. E' questo il risultato del sollevamento tettonico e delle oscillazioni glacioeustatiche che hanno interessato questa parte della regione nel periodo post -calabriano.

Il paesaggio naturale, negli anni, è però stato modificato da diversi interventi antropici: l'area infatti risulta al quanto edificata ed interessata in particolare da cave per estrazione del tufo. Il sito di intervento risulta stabile per posizione e non si osservano indizi di dissesto idrogeologico.

#### **2.4.2. Impatti potenziali**

##### **Fase di Cantiere**

Il principale impatto in fase di cantiere è determinato dal rischio legato allo sversamento di sostanze inquinanti stoccate ed utilizzate in fase di cantiere risulterà minimizzato dall'adozione, da parte delle imprese, di adeguati accorgimenti finalizzati allo stoccaggio di tali sostanze in assoluta sicurezza.

##### **Fase di Esercizio**

In fase di esercizio gli unici impatti derivanti dalle opere in progetto si concretizzano nella sottrazione.

Ad ogni modo l'impatto per sottrazione di suolo viene considerato poco significativo in quanto attualmente l'area di installazione non risulta coltivabile o utilizzabile a fini agro-silvo-pastorali.



I pannelli sono montati su profilati metallici che saranno bloccate su piattaforme galleggianti, pertanto la loro installazione non comporta la realizzazione di scavi. Tali supporti, quindi, sorreggono l'insieme dei pannelli assemblati e poi verranno fatti scivolare in acqua.

In realtà una **tale configurazione non sottrae il suolo.**

Infine, **non si prevedono grosse movimentazioni di materiale e/o scavi**, necessari esclusivamente per la realizzazione del passaggio dei cavidotti elettrici o sistema TOC. Infatti come si è detto, l'ancoraggio della struttura di supporto dei pannelli fotovoltaici al fondale sarà effettuata mediante catenarie collegate a pesi morti debolmente armati.

I cavidotti saranno esterni e appoggiati sulle piattaforme galleggianti e talvolta adagiati sul fondale per garantire la navigazione navale

### **Fase di Dismissione**

Gli eventuali interventi di dismissione comporteranno una serie di attività del tutto simili a quelle operate in fase di realizzazione. Anche in questa fase, pertanto, il rischio legato allo sversamento di sostanze inquinanti stoccate ed utilizzate in fase di cantiere risulterà minimizzato dall'adozione, da parte delle imprese, di adeguati accorgimenti finalizzati allo stoccaggio di tali sostanze in assoluta sicurezza.

### **2.4.3. Mitigazioni**

Le opere di mitigazione relative agli impatti provocati sulla componente suolo e sottosuolo marino, coincidono per la maggior parte con le scelte progettuali effettuate.

Già in fase di realizzazione si prevede l'adozione di alcune prassi operative utili alla limitazione delle perturbazioni prodotte dall'intervento:

- l'interramento dei cavidotti e degli elettrodotti lungo le strade esistenti in modo da non occupare suolo agricolo o con altra destinazione;
- il ripristino dello stato dei luoghi dopo la posa in opera della rete elettrica interrata;





## **2.5. Vegetazione flora e fauna**

### **2.5.1. Stato di fatto**

Lo sviluppo della vegetazione è sicuramente condizionata da una moltitudine di fattori che, a diversi livelli, agiscono sui processi vitali delle singole specie, causando una selezione che consente una crescita dominante solo a quelle specie particolarmente adattate o con valenza ecologica estremamente alta.

Per “*vegetazione naturale potenziale*” si intende, secondo il comitato per la Conservazione della Natura e delle Riserve Naturali del Consiglio d’Europa “*la vegetazione che si verrebbe a costituire in un determinato territorio, a partire da condizioni attuali di flora e di fauna, se l’azione esercitata dall’uomo sul manto vegetale venisse a cessare e fino a quando il clima attuale non si modifichi di molto*”.

Gli studi floristici sistematici nelle aree di interesse naturalistico presenti nel territorio comunale di Taranto risultano molto limitati.

Il sito maggiormente indagato è rappresentato dalla Riserva Naturale di Palude La Vela, oggetto degli studi più approfonditi, non risulta siano stati condotti rilievi sistematici delle specie di flora (fonte Piano Territoriale dell’area protetta) ma, in base ad un elenco provvisorio citato nello stesso Piano si contano nell’area 265 taxa appartenenti a 66 Famiglie.

Per quanto riguarda le specie importanti di flora, nella Scheda Natura 2000 del SIC Mar Piccolo si segnala la presenza di *Bassia hirsuta*, *Haloplepis amplexicaulis* (Vahl) Ung. Sternb. e *Limoniastrum monopetalum* (L.) BOISS.

Di particolare rilievo la presenza nell’area di Taranto della specie *Haloplepis amplexicaulis*, terofita scaposa appartenente alla famiglia delle *Amaranthaceae* che predilige aree inondate nel periodo invernale, povere di altra vegetazione, con elevatissima concentrazione di cloruro di sodio e su terreno argilloso. La specie è inclusa nel “Libro rosso delle piante d’Italia” come specie Vulnerabile.

La specie in Italia è rara, presente in Sardegna e Sicilia; in Puglia era segnalata fino al 1887 presso la Salina Grande di Taranto, come unica stazione continentale italiana; considerata



scomparsa in Italia continentale, una stazione è stata rinvenuta nel 2010, sempre presso l'area della Salina Grande.

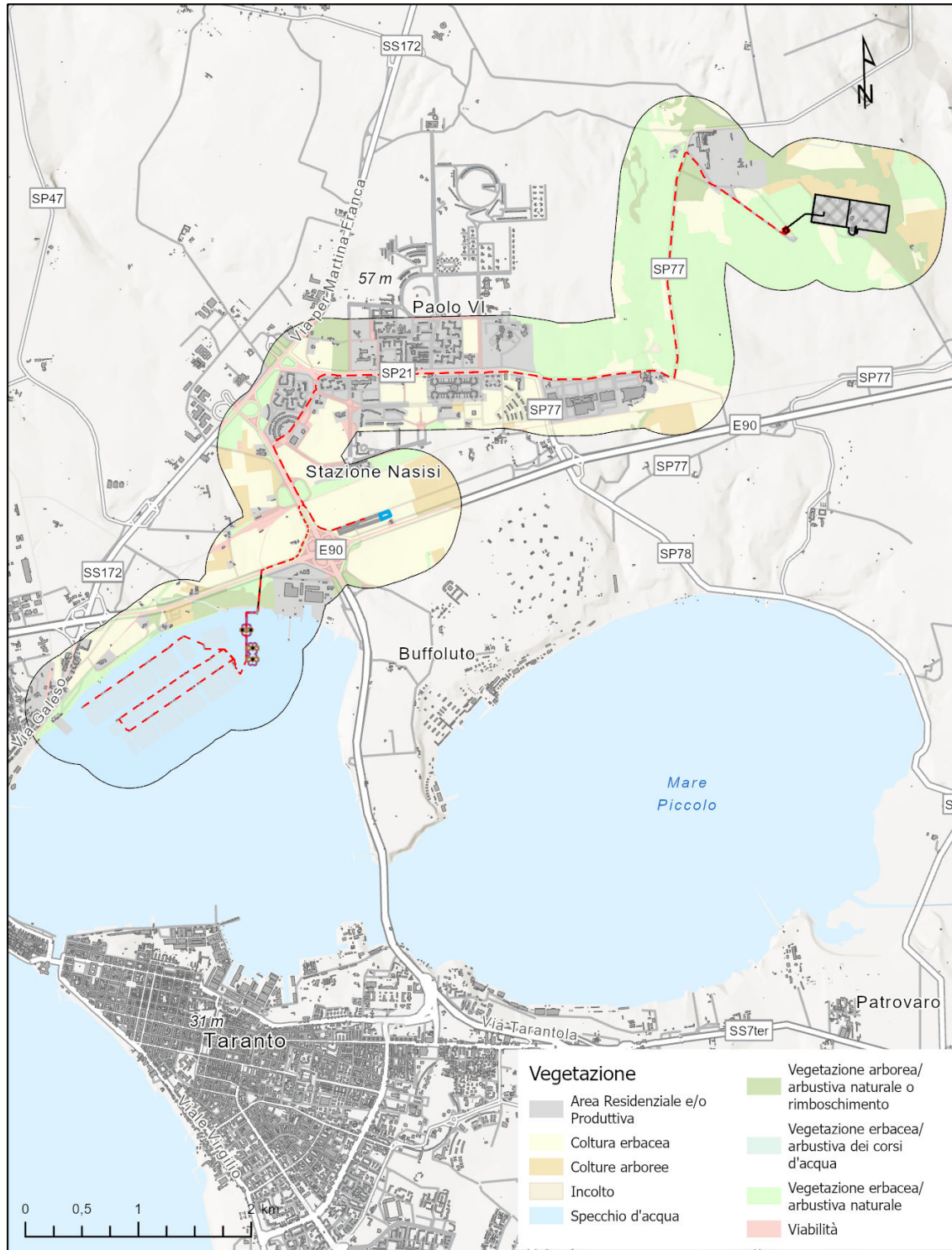
La carta di uso del suolo e fisionomico-strutturale della vegetazione (Figura 13) è stata elaborata partendo dalle classi del CORINE Land Cover (CLC) per poi essere semplificata per migliorarne la lettura, accorpendo quelle classi che non hanno la vegetazione come caratteristica distintiva. Essa mostra un territorio tipico delle aree poste periurbane, con una forte compenetrazione tra tessuto urbano (dovuto all'espansione edilizia successiva agli anni '50 del secolo scorso) e campagna; di quest'ultima sono dominanti le colture agricole caratterizzate da seminativi a cereali ed oleaginose e solo parzialmente da uliveti. Una porzione significativa dell'area indagata è rappresentata da superfici di acque marine o di transizione, stante anche la tipologia galleggiante dell'impianto fotovoltaico in progetto.

Nell'area vasta (buffer 500 metri dal progetto) si riscontra la presenza delle seguenti classi di uso del suolo:

- Colture erbacee;
- Vegetazione arborea/arbustiva naturale o rimboschimento;
- Vegetazione erbacea/arbustiva dei corsi d'acqua;
- Colture arboree;
- Vegetazione erbacea/arbustiva naturale;
- Incolto;
- Viabilità;
- Area Residenziale e/o Produttiva;
- Specchio d'acqua.



Progetto per la realizzazione in area SIN del comune di Taranto, di un parco fotovoltaico galleggiante (OFFSHORE) della potenza di 100 MW con annesso impianto di produzione di idrogeno verde da 25 MW, impianto di mitilicoltura e strutture relative al turismo sostenibile.



**Figura 2-30: Carta di uso del suolo e fisionomico-strutturale della vegetazione.**



Le opere che interessano superfici di suolo sono essenzialmente:

- cavidotto MT;
- impianto di produzione di Idrogeno;
- stazione elettrica utente;
- stazione elettrica Terna.

Il cavidotto MT non determinerà alcuna sottrazione di suolo in quanto si svilupperà per la sua interezza su sede stradale.

L'impianto di produzione di Idrogeno e l'annessa area attrezzata si collocano su di un'area, attualmente a ridosso della SS7 (in parte è occupata da una stazione di servizio per il rifornimento di carburanti), a seminativo non irriguo.



**Figura 2-31 Area in cui è prevista la realizzazione dell'impianto per la produzione di Idrogeno; riprese effettuate dalla SC Strada per Buffoluto.**

La stazione elettrica utente in progetto è prevista su di un'area attualmente interessata dalla presenza di vegetazione erbacea/arbustiva naturale rappresentato si sviluppa superfici calcaree e occupa una porzione considerevole del settore orientale del territorio comunale di Taranto. La vegetazione di quest'area mostra un'elevata complessità vegetazionale sia sotto il profilo fisionomico-strutturale che vegetazionale, rappresentando spesso un mosaico di vegetazioni fra





loro interconnesse sotto il profilo dinamico. Infatti, laddove i fenomeni erosivi ed il disturbo antropico risultano minimi o cessati da molto tempo, si osserva un progressivo passaggio verso formazioni arbustive di macchia con prevalenza di sclerofille. Dove le superfici sono state in precedenza soggette a disturbo prevale una vegetazione erbacea di prateria substeppica.

La stazione elettrica Terna interessa un'area già trasformata a tale scopo e pertanto non sono presenti sottrazioni di suolo.

Dallo studio dell'uso del suolo e della fisionomia e struttura della vegetazione viene normalmente ricavata una carta tematica riferita agli habitat della Direttiva 92/43/CEE (Figura 14). Per l'interpretazione degli habitat si fa riferimento al Manuale di Interpretazione degli Habitat dell'Unione Europea - EUR 28 che è il documento ufficiale di riferimento scientifico.

Si basa sulla versione EUR 15 del 1999, aggiornata una prima volta nel 2002. La Società Botanica Italiana ha realizzato per conto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare il Manuale nazionale di interpretazione degli habitat adattato alla realtà italiana e condiviso dai maggiori esperti a livello regionale e nazionale, allo scopo di favorire l'identificazione di quegli habitat la cui descrizione nel Manuale europeo non risulta sufficientemente adeguata allo specifico contesto nazionale ed è consultabile sul sito <http://www.vnr.unipg.it/habitat>.

Entro un buffer di 500 metri dalle opere in progetto sono riportati l'habitat 6220\* "Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea" presente nel settore orientale, lungo il tracciato del cavidotto verso la Stazione Elettrica Utente e di Terna, l'habitat 3260 "Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del Ranunculion fluitantis e Callitricho-Batrachion" coincidente con il corso del Fiume Galeso nel tratto a monte della SS7 e l'habitat 8310 "Grotte non ancora sfruttate a livello turistico" che riguarda due cavità naturali, localizzate poco a nord dell'insediamento commerciale IPERCOOP presente nel quartiere Paolo VI di Taranto. L'habitat 6220\* si caratterizza per la presenza di praterie xerofile e discontinue di piccola taglia a dominanza di graminacee, su substrati di varia natura, spesso calcarei e ricchi di basi, talora soggetti ad erosione, con aspetti perenni (riferibili alle classi Poetea bulbosae e Lygeo-Stipetea, con l'esclusione delle praterie ad Ampelodesmos mauritanicus che vanno riferite all'Habitat 5330 'Arbusteti termo-mediterranei e pre-steppici', sottotipo che ospitano al loro interno aspetti annuali (Helianthemetea guttati), dei Piani Bioclimatici Termo-, Meso-, Supra- e Submeso-Mediterraneo, con distribuzione prevalente nei settori costieri e subcostieri dell'Italia peninsulare e delle isole,





occasionalmente rinvenibili nei territori interni in corrispondenza di condizioni edafiche e microclimatiche particolari.

L'habitat 3260 è caratterizzato da vegetazione erbacea perenne paucispecifica formata da macrofite acquatiche a sviluppo prevalentemente subacqueo con apparati fiorali generalmente emersi del *Ranunculion fluitantis* e *Callitricho-Batrachion* e muschi acquatici. Nella vegetazione esposta a corrente più veloce (*Ranunculion fluitantis*) gli apparati fogliari rimangono del tutto sommersi mentre in condizioni reofile meno spinte una parte delle foglie è portata a livello della superficie dell'acqua (*Callitricho-Batrachion*).

Questo habitat, di alto valore naturalistico ed elevata vulnerabilità, è spesso associato alle comunità a *Butomus umbellatus*. La disponibilità di luce è un fattore critico e perciò questa vegetazione non si insedia in corsi d'acqua ombreggiati dalla vegetazione esterna e dove la limpidezza dell'acqua è limitata dal trasporto torbido.



Progetto per la realizzazione in area SIN del comune di Taranto, di un parco fotovoltaico galleggiante (OFFSHORE) della potenza di 100 MW con annesso impianto di produzione di idrogeno verde da 25 MW, impianto di mitilicoltura e strutture relative al turismo sostenibile.

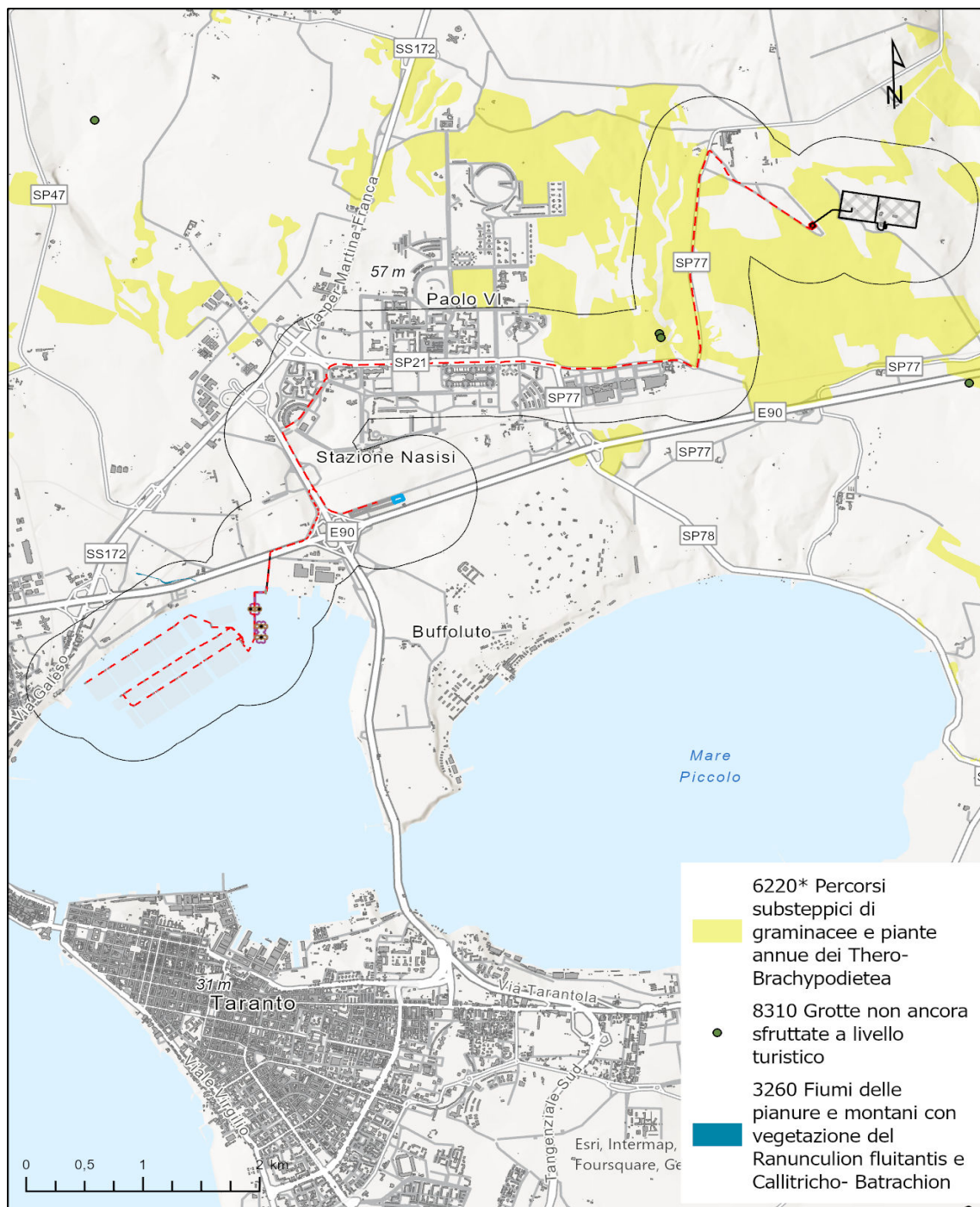


Figura 2-32: Relazione tra distribuzione degli habitat in direttiva 92/43/CEE e area di progetto.



L'area destinata alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico in oggetto è rappresentata da superfici acquatiche marine e pertanto non sono rinvenibili impatti significativi e negativi sulla componente vegetazione e flora.

Le aree terrestri sono risultate caratterizzate da estsi seminativi prevalentemente a cereali e a oleaginose, con scarsa presenza di nuclei di vegetazione spontanea se si esclude quella infestante delle colture, che comunque risulta scarsamente presente e quella erbacea nitrofila al margine delle strade e dei sentieri interpoderali. Pertanto, di seguito si riporta un elenco complessivo della flora riscontrata nelle aree a seminativo prese a campione e un elenco complessivo di quella osservata lungo strade e sentieri poderali ed interpoderali.

#### **Flora infestante dei seminativi:**

*Anthemis arvensis* L. subsp. *arvensis* (Fam. Asteraceae)

*Calendula arvensis* (Vaill.) L. (Fam. Asteraceae)

*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik. subsp. *bursa-pastoris* (Fam. Brassicaceae)

*Chenopodium album* L. subsp. *album* (Fam. Chenopodiaceae)

*Convolvulus arvensis* L. (Fam. Convolvulaceae)

*Diplotaxis eruroides* L. (Fam. Brassicaceae)

*Eliotropium europaeum* L. (Fam. Boraginaceae)

*Euphorbia helioscopia* L. subsp. *helioscopia* (Fam. Euphorbiaceae)

*Fumaria capreolata* L. subsp. *capreolata* (Fam. Papaveraceae)

*Fumaria officinalis* L. subsp. *officinalis* (Fam. Papaveraceae)

*Malva sylvestris* L. (Fam. Malvaceae)

*Ranunculus muricatus* L. (Fam. Ranunculaceae)

*Rumex pulcher* L. subsp. *pulcher* (Fam. Polygonaceae)

*Senecio vulgaris* L. subsp. *vulgaris* (Fam. Polygonaceae)

*Silene alba* L. (Fam. Brassicaceae)

*Sonchus asper* L. (Fam. Asteraceae)

*Sonchus oleraceus* L. (Fam. Asteraceae)



*Stellaria media* (L.) Vill. subsp. *media* (Fam. Caryophyllaceae)

*Veronica arvensis* L. (Fam. Plantaginaceae)

**Flora infestante dei sentieri interpoderali:**

*Ammi majus* L. (Fam. Apiaceae)

*Anisantha madritensis* (L.) Nevski subsp. *madritensis* (Fam. Apiaceae)

*Artemisia vulgaris* L. (Fam. Asteraceae)

*Arum italicum* Mill. subsp. *italicum* (Fam. Araceae)

*Asparagus acutifolius* L. (Asparagaceae)

*Astragalus sesameus* L. (Fam. Fabaceae)

*Borago officinalis* L. (Fam. Boraginaceae)

*Bromus hordeaceus* L. subsp. *hordeaceus* (Fam. Poaceae)

*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik. subsp. *bursa-pastoris* (Fam. Brassicaceae)

*Cichorium intybus* L. (Fam. Asteraceae)

*Cynara cardunculus* L. subsp. *cardunculus* (Fam. Asteraceae)

*Cynodon dactylon* (L.) Pers. (Fam. Poaceae)

*Dasypyrum villosum* (L.) P. Candargy (Fam. Poaceae)

*Ditrichia viscosa* (L.) Greuter subsp. *viscosa* (Asteraceae)

*Erodium malacoides* (L.) L'Hér. subsp. *malacoides* (Fam. Geraniaceae)

*Eryngium campestre* L. (Fam. Apiaceae)

*Foeniculum vulgare* Mill. subsp. *piperitum* (Ucria) Bég. (Fam. Apiaceae)

*Fumaria officinalis* L. subsp. *officinalis* (Fam. Papaveraceae)

*Galium verum* L. (Fam. Rubiaceae)

*Helminthotheca echioides* (L.) Holub (Fam. Asteraceae)

*Lactuca sativa* L. subsp. *serriola* (L.) Galasso, Banfi, Bartolucci & Ardenghi (Fam. Asteraceae)

*Malva sylvestris* L. (Fam. Malvaceae)

*Micromeria graeca* (L.) Benth. ex Rchb. subsp. *graeca* (Fam. Lamiaceae)



*Oloptum miliaceum* (L.) Röser & H.R. Hamasha (Fam. Poaceae)

*Papaver rhoeas* L. subsp. *rhoeas* (Fam. Papaveraceae)

*Picris hieracioides* L. subsp. *hieracioides* (Fam. Asteraceae)

*Reichardia picroides* (L.) Roth (Fam. Asteraceae)

*Rumex crispus* L. (Fam. Polygonaceae)

*Salvia virgata* Jacq. (Fam. Lamiaceae)

*Senecio leucanthemifolius* Poir. subsp. *leucanthemifolius* (Fam. Asteraceae)

*Sinapis alba* L. subsp. *alba* (Fam. Brassicaceae)

*Sonchus oleraceus* L. (Fam. Asteraceae)

*Silybum marianum* (L.) Gaertn. (Asteraceae)

*Verbascum sinuatum* L. (Fam. Scrophulariaceae)

*Xanthium strumarium* L. subsp. *strumarium* (Asteraceae)

Analizzando la fauna rinvenibile sia nell'area di progetto che nell'area vasta si evidenzia che solo una piccolissima parte è presente nell'intero comprensorio territoriale della ZSC IT9130004 "Mar Piccolo" e della ZSC IT9130002 Masseria Torre Bianca.

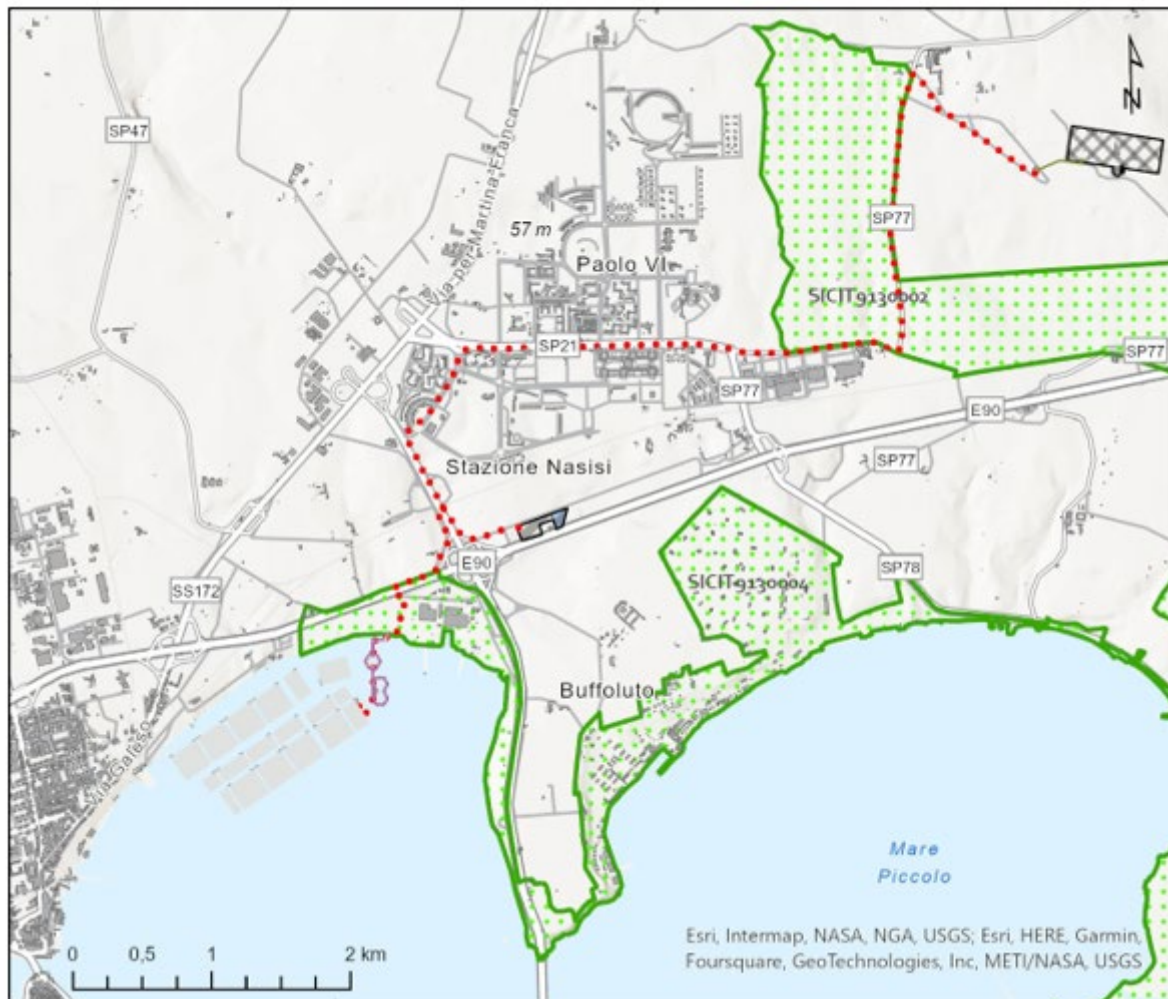
La ZSC IT9130004 Mar Piccolo si caratterizza per la presenza di specie (soprattutto Uccelli) legate agli ambienti umidi sia costieri (ad esempio, Palude La Vela) che dell'interno (ad esempio i prati allagati della Salina Grande) mentre la ZSC IT9130002 Masseria Torre Bianca si caratterizza per la presenza di vaste superfici con vegetazione delle praterie xerofile e discontinue di piccola taglia a dominanza di graminacee su substrato prevalentemente calcareo, quadro nel complesso associato ai percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea relativi all'habitat 6220\* .

Gli Uccelli rappresentano un gruppo faunistico di elevato interesse ai fini del presente studio, poiché, oltre ad essere il gruppo vertebrato rappresentato localmente dal più alto numero di specie, sono uno dei gruppi di maggiore interesse conservazionistico e gestionale e tra gli indicatori ecologici più appropriati per il monitoraggio della biodiversità (Farina & Meschini, 1985; Furnes & Greenwood, 1993; Crosby, 1994).





Progetto per la realizzazione in area SIN del comune di Taranto, di un parco fotovoltaico galleggiante (OFFSHORE) della potenza di 100 MW con annesso impianto di produzione di idrogeno verde da 25 MW, impianto di mitilicoltura e strutture relative al turismo sostenibile.



**Figura 2-33: Rapporti del progetto con i siti Natura 2000 – Dettaglio interferenze con ZSC.**

Le specie appartenenti alla classe degli Uccelli segnalate dalla DGR 2442/2018 per l'area di interesse progettuale sono *Himantopus himantopus*, *Charadrius alexandrinus*, *Melanocorypha calandra*, *Saxicola torquatus*, *Oenanthe hispanica*, *Remiz pendolinus*, *Lanius senator*, *Passer montanus* e *Passer italiae*. Delle 9 specie segnalate 2 *Himantopus himantopus* e *Melanocorypha calandra* sono listate in allegato I della Direttiva 2009/147/CE (ex direttiva 79/409/CEE).

Sulla base di quanto riportato nelle "Misure di conservazione per i siti di importanza comunitaria presenti in Puglia appartenenti alla regione biogeografica Mediterranea", pubblicate in allegato alla DGR 262/2016, la specie *Himantopus himantopus* rientra nel Gruppo Omogeneo



denominato Uccelli (specie di zone umide salmastre, dossi, distese fangose, litorali sabbiosi) e le sue principali caratteristiche ecologiche sono così riassunte “Nidifica in zone umide salmastre (stagni costieri, saline) o d'acqua dolce (bacini di cava, raccolte d'acqua a scopo irriguo), purché con acque basse e aperte. Durante la migrazione frequenta zone umide con acque basse aperte di ogni genere. Si ciba di insetti acquatici, molluschi, crostacei, anellidi”.

Allo stesso gruppo omogeneo appartiene la specie *Charadrius alexandrinus*, le cui principali caratteristiche ecologiche sono così riassunte “Specie che nidifica soprattutto lungo i litorali sabbiosi occupando zone quasi prive di vegetazione, può nidificare anche presso zone umide costiere, saline, stagni salmastri. Durante la migrazione si osserva soprattutto presso zone umide costiere sabbiose, mentre risulta molto raro nelle zone umide interne. Si nutre principalmente di insetti, molluschi, crostacei, vermi”. Come ben noto e ampiamente documentato nella letteratura tecnico/scientifica di riferimento (cfr. Bricchetti e Fracasso, 2004) entrambe le specie sono tipiche degli ambienti costieri; *Himantopus himantopus* nidifica e si alimenta nelle aree umide salmastre quali saline, stagni, valli da pesca, lagune, ecc.) e più raramente aree umide di acqua dolce mentre *Charadrius alexandrinus* sia per la riproduzione che per le attività trofiche è associato strettamente ai litorali sabbiosi o ghiaiosi, dove occupa zone naturali quasi prive di vegetazione a monte della battigia, e in zone umide (strettamente) costiere ricche di spazi aperti sabbiosi o argillosi.

L'impianto in progetto si sviluppa in un contesto ambientale che solo marginalmente rientra tra le esigenze ecologiche di *Himantopus himantopus* e *Charadrius alexandrinus*. L'area interessata dalla presenza dei pannelli fotovoltaici interessa uno specchio d'acqua del Mar Piccolo che dista mediamente dalla costa circa 110-120 metri con profondità superiori ai 5 metri, pertanto occupa un contesto ambientale non idoneo alla nidificazione di entrambe le specie. In merito al disturbo antropico si rileva che l'area è già fortemente interessata da un intenso sfruttamento delle risorse legate alla molluscoltura del *Mytilus galloprovincialis* e pertanto con notevole presenza di operatori sia in mare che lungo la costa. Nel complesso, l'intera area del seno occidentale del Mar Piccolo presenta una scarsa idoneità per queste specie, più legate alle aree umide di transizione quali il complesso di Palude La Vela.

La specie *Melanocorypha calandra*, sulla base di quanto riportato nelle “Misure di conservazione per i siti di importanza comunitaria presenti in Puglia appartenenti alla regione biogeografica Mediterranea”, pubblicate in allegato alla DGR 262/2016, rientra in due Gruppi



Omogenei denominati Uccelli (specie di ambienti steppici) e Uccelli (specie di ambienti agricoli) le sue principali caratteristiche ecologiche sono così riassunte “Nidifica in ambienti aperti caldi a assolati, incolti, con vegetazione scarsa, garighe, pascoli e zone cerealicole intensive e estensive, pseudosteppe, pascoli temporanei nei terreni a riposo culturale. In periodo post-riproduttivo frequenta ambienti con stoppie di cereali e arativi di grande estensione. Si nutre di semi e granaglie”.

Stimata in 6.000-12.000 coppie con trend in decremento (BirdLife International 2004, Brichetti & Fracasso 2007); La popolazione italiane è generalmente in declino, sebbene le popolazioni della Sardegna e della Puglia possono essere considerate ancora consistenti.

Secondo Brichetti e Fracasso (2007) “Frequenta ambienti relativamente caldi e asciutti, tanto naturali quanto coltivati (ma allora in modo estensivo), caratterizzati in tutti i casi dalla presenza di ampie superfici erbose continue e da una copertura arboreo-arbustiva molto rada o del tutto assente...”.

In Puglia in aree altamente vocate alla specie, come l'altopiano delle Murge, sono state registrate densità pari a 4-7 coppie ogni 10 ettari in aree a pascolo naturale, mentre Sorace et al., (2008) riportano, per un'area interna a confine tra Puglia e Basilicata, una densità media di 2,44 cp/km per le aree a seminativo e 8,56 cp/km per le aree a pseudosteppa.

L'impianto in progetto si sviluppa in un contesto ambientale periurbano e ad elevata pressione antropica e con copertura erbacea (seminativi) alquanto frammentata e soprattutto in un ambiente prettamente acquatico ed estraneo alla specie.

La specie *Saxicola torquatus* è un piccolo passeriforme parzialmente sedentario, migratrice e nidificante in tutta la penisola, Sicilia e Sardegna, con una popolazione italiana stimata in 300.000-600.000 coppie (Brichetti e Fracasso 2008). Nidifica in ambienti aperti naturali o coltivati a prati o cereali e a tal proposito Brichetti e Fracasso (2008) dettagliano come nidifici “sia in ambienti naturali, aperti, incolti e aridi, con cespugli e alberi sparsi, sia coltivati a prati e cereali, dove occupa aree marginali, scarpate erbose di fossi e bordi di strade; localmente frequenta zone rurali intensamente coltivate, parchi urbani e suburbani di recente impianto...”.

Non è una specie di interesse comunitario e pertanto non rientra tra quelle soggette a misure di conservazione specifiche di cui alla DGR 262/2016.



L'impianto fotovoltaico in progetto si sviluppa in un contesto ambientale periurbano e ad elevata pressione antropica e con copertura erbacea (seminativi) alquanto frammentata e soprattutto in un ambiente prettamente acquatico ed estraneo alla specie. In tali contesti ambientali, tendenzialmente, a scarsa idoneità per *Saxicola torquatus* si ritiene che il progetto non comporti effetti significativi e negativi su codesta specie.

La specie *Oenanthe hispanica* è un piccolo passeriforme migratrice nidificante estiva sulla penisola e Sicilia, più diffusa in Puglia, Basilicata e Calabria, con una popolazione italiana stimata in 1.000-2.000 coppie ed è considerata stabile (BirdLife International 2004, Brichetti & Fracasso 2008). Nidifica in ambienti aperti accidentati e xerici e a tal proposito Brichetti e Fracasso (2008) scrivono che "Durante la nidificazione si insedia in ambienti aperti di tipo mediterraneo o steppico, caratterizzati da temperatura e aridità elevate in estate, componente arboreo arbustiva, molto scarsa, copertura erbacea bassa e discontinua e substrato spesso molto accidentato, come garighe, macchie o boscaglie molto rade, pendii sassosi, gole e tavolati rocciosi, letti di ampi torrenti asciutti...".

Non è una specie di interesse comunitario e pertanto non rientra tra quelle soggette a misure di conservazione specifiche di cui alla DGR 262/2016.

L'impianto fotovoltaico in progetto si sviluppa in un contesto ambientale assolutamente estraneo alle esigenze ecologiche di *Oenanthe hispanica* e pertanto si ritiene che il progetto non comporti incidenza significative negative dirette o indirette sulla specie e si valuta nullo l'impatto sia sull'habitat trofico sia in relazione al disturbo antropico.

La specie *Remiz pendolinus* è un piccolo passeriforme nidificante in buona parte del territorio nazionale e in Sicilia, con una popolazione italiana stimata in 20.000-30.000 coppie (BirdLife International 2004). Nidifica in zone umide con presenza di vegetazione ripariale arborea e a tal proposito Brichetti e Fracasso (2011) affermano che "l'habitat ottimale è costituito da un mosaico di alta vegetazione erbacea, arbustiva ed arborea, quest'ultima non troppo fitta, costituita esclusivamente di latifoglie, preferibilmente a rami molto flessibili (specialmente *Salix*, *Populus*, *Alnus*, *Betula*, *Tamarix*) almeno con qualche soggetto ben sviluppato in altezza, quasi sempre in prossimità di corpi idrici, anche di origine artificiale, sia lotici che lentici, con questi ultimi anche salmastri..."; "...al di fuori della stagione riproduttiva frequenta molto spesso le formazioni elofitiche palustri (fragmiteti, tifeti ecc.)".



Non è una specie di interesse comunitario e pertanto non rientra tra quelle soggette a misure di conservazione specifiche di cui alla DGR 262/2016.

L'impianto fotovoltaico in progetto si sviluppa in un contesto ambientale parzialmente idoneo alle esigenze ecologiche di *Remiz pendolinus* data la presenza di sporadiche formazioni a *Phragmites* sp.

La specie *Lanius senator* è un passeriforme distribuita lungo tutta la Penisola italiana, Sicilia e Sardegna, ma con una presenza più discontinua procedendo verso Nord (Boitani et al. 2002), con una popolazione italiana stimata in 10.000-20.000 coppie (Brichetti e Fracasso 2008). Specie ecotonale, tipica di ambienti mediterranei aperti, cespugliati o con alberi sparsi; Brichetti e Fracasso (2008) inquadrano le sue caratteristiche ecologiche come di seguito "legata tipicamente ad ambienti a fisionomia steppica, su terreni assolati ed asciutti, con copertura arboreo-arbustiva piuttosto rada, strato erbaceo basso, discontinuo o parzialmente assente e presenza di posatoi elevati sia naturali che artificiali (ad es. cavi aerei)...".

Non è una specie di interesse comunitario e pertanto non rientra tra quelle soggette a misure di conservazione specifiche di cui alla DGR 262/2016.

L'impianto fotovoltaico in progetto si sviluppa in un contesto ambientale periurbano e ad elevata pressione antropica in contesti ambientali, tendenzialmente, a scarsa idoneità per *Lanius senator*.

Le specie *Passer italiae* e *Passer montanus* rappresentano i ben noti passeri ben conosciuti anche nei contesti urbani e agricoli. *Passer italiae* e *montanus* sono entrambe diffuse in tutta Italia con una popolazione stimata in 5-10 milioni di coppie per la prima e 500.000 - 1 milione per la seconda. Entrambe sono specie chiaramente sinantropiche e commensali dell'uomo sebbene mostrino ampie capacità di adattarsi a contesti naturali.

Non sono specie di interesse comunitario e pertanto non rientrano tra quelle soggette a misure di conservazione specifiche di cui alla DGR 262/2016.

L'impianto fotovoltaico in progetto si sviluppa in un contesto ambientale periurbano e ad elevata pressione antropica e con copertura erbacea (seminativi) alquanto frammentata dalla presenza di colture arboree. In tali contesti ambientali hanno buoni livelli di idoneità per *Passer*





italiae e *Passer montanus* e stante l'elevato livello di adattamento ai contesti sinantropici si ritiene che il progetto non comporti incidenza significative negative dirette o indirette su codesta specie.

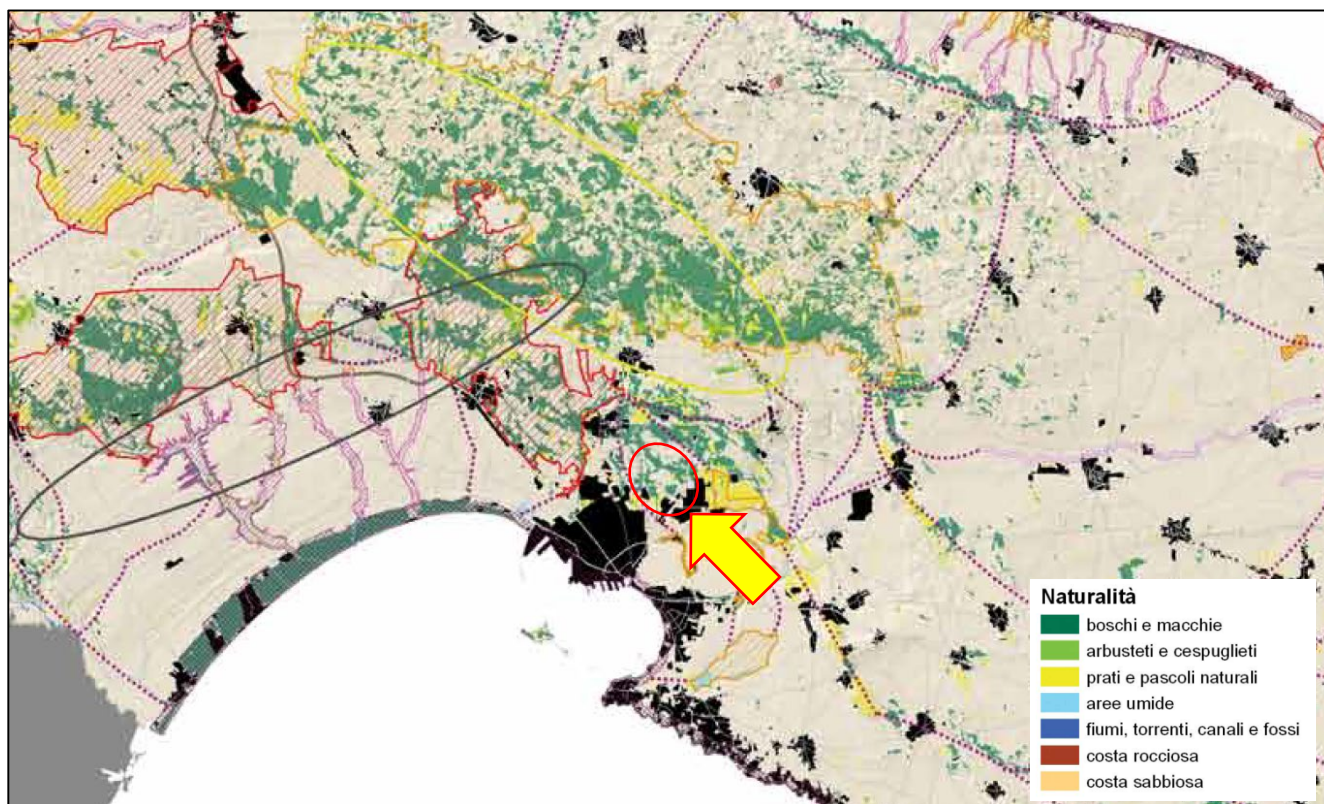
Le specie appartenenti alla classe degli Anfibi segnalate dalla DGR 2442/2018 per l'area di interesse progettuale sono *Pelophylax lessonae/esculenta* e *Bufo (lineatus) balearicus*. Il *Pelophylax lessonae/esculenta* è una specie di rana ad ampia distribuzione regionale ma che resta comunque strettamente legata alla presenza dell'acqua. Il *Bufo (lineatus) balearicus* è l'unica specie potenzialmente presente nell'area di progetto essendo tra gli anfibi la specie meno legata alla presenza di acqua.

Le specie appartenenti alla classe dei Rettili segnalate dalla DGR 2442/2018 per l'area di interesse progettuale sono *Caretta caretta*, *Lacerta (viridis) bilineata*, *Podarcis siculus* e *Hierophis viridiflavus*. Ad eccezione di *Caretta caretta*, specie marina che utilizza le aree costiere sabbiose per la nidificazione, tutte le altre specie sono potenzialmente presenti nell'area di progetto essendo i rettili molto comuni e diffusi nell'intera regione Puglia.

Non sono presenti estesi elementi di naturalità tanto nella matrice che in contiguità. L'agroecosistema si presenta con scarsa diversificazione e complessità. Il livello inferiore e superiore della piattaforma di abrasione marina dell'arco ionico tarantino orientale, benché separati da aree a pascolo e macchia, si presentano coltivati in intensivo a vigneto e seminativi. La Valenza ecologica è pertanto bassa o nulla.

La matrice agricola ha infatti decisamente pochi e limitati elementi residui di naturalità con una scarsa presenza boschi, siepi, muretti e filari e scarsa contiguità a ecotoni e biotopi. La pressione antropica invece sugli agroecosistemi dell'arco è notevole tanto da presentarsi scarsamente complessi e diversificati. L'area di stretto interesse, infatti, rientra in zona a Valenza ecologica bassa o nulla che corrisponde alle aree agricole intensive con colture legnose agrarie per lo più irrigue (vigneti, frutteti e frutti minori, uliveti) e seminativi quali orticole, erbacee di pieno campo e colture protette. Inoltre, come si evince dall'immagine seguente, l'area di intervento non presenta rilevanti caratteri di naturalità.



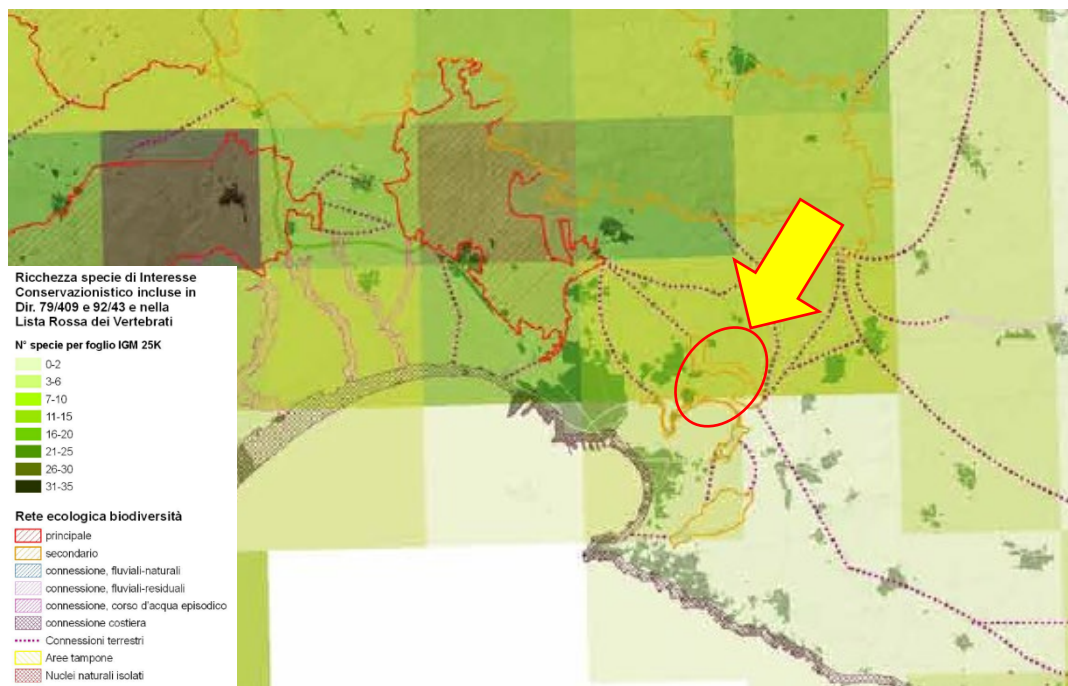


**Figura 2-345: Carta della naturalità, PPTR**

Nell'area in oggetto, la spinta modellante del paesaggio è stata data principalmente dall'attività agricola che ha originato scenari prevalentemente agricoli, a seminativi, ad oliveti e a vigneti. La pressione antropica ha portato ad una vistosa modificazione del paesaggio causando quindi una **drastica rarefazione della copertura vegetale naturale**. Le aree naturali si ritrovano principalmente ed esclusivamente dove, per condizioni morfologiche e pedologiche, l'attività agricola risultava essere più difficoltosa. In relazione a quanto detto, nell'area di studio sono presenti **pochi ambienti particolari nei quali si possa instaurare una fauna di pregio**. Infatti, la scomparsa quasi totale dei boschi a favore dei coltivi e l'uso di fitofarmaci in campo agricolo determinano una condizione tale per cui sono relativamente poche le specie capaci di trarne vantaggio.

Come illustra l'immagine sotto riportata la ricchezza di specie di interesse conservazionistico si concentra in prossimità delle aree boscate, ovvero laddove le reti ecologiche e le connessioni si intensificano.





**Figura 2-35: Stralicio Tav. 3.2.2.2 Ricchezza di specie di interesse conservazionistico - PPTR**

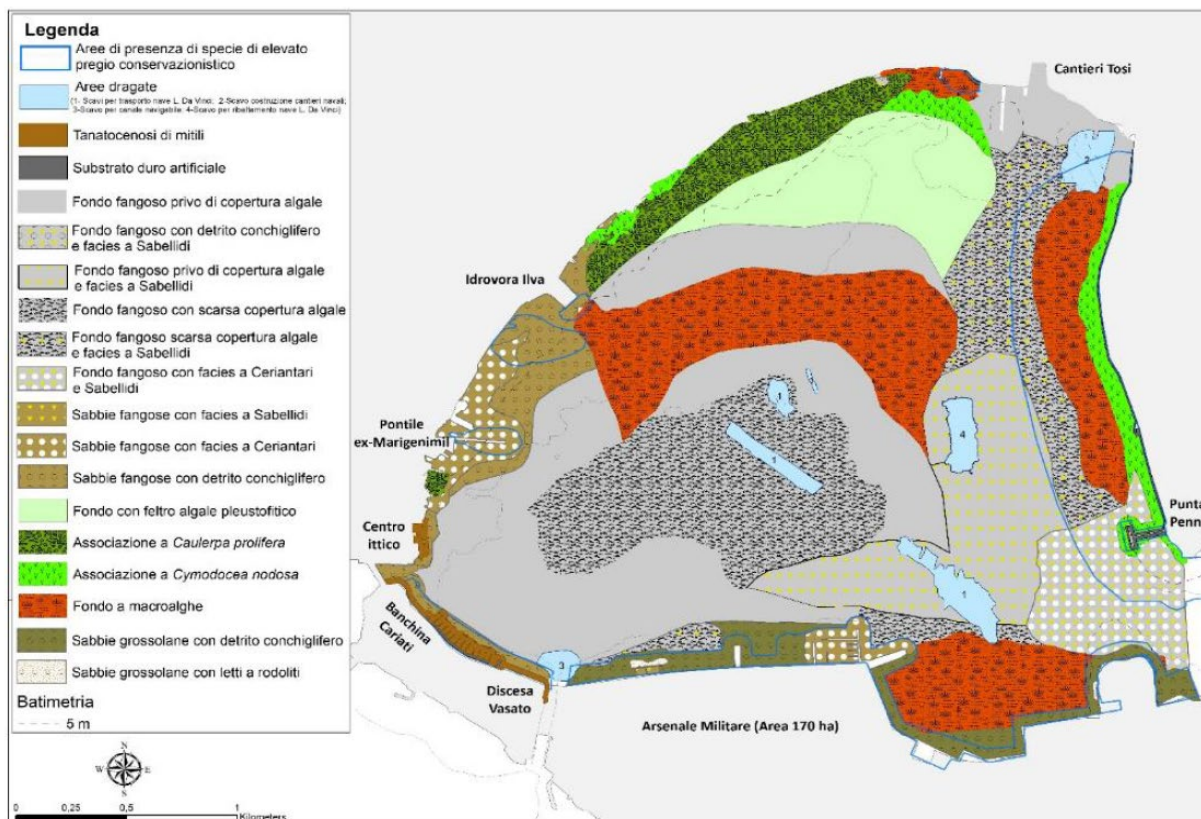
L'area interessata dalle opere, attualmente destinata a seminato, non presenta caratteristiche di pregio floro-faunistico. Riepilogando, quindi, nell'area oggetto di studio **la biodiversità animale è bassa**, essendo presenti poche specie ad elevata densità; si tratta di **specie opportuniste e generaliste, adattate a continui stress** come sono ad esempio i periodici sfalci, le arature, le concimazioni e l'utilizzo di pesticidi ed insetticidi. In definitiva la fauna legata al sistema agricolo e prativo è costituita da specie altamente adattabili a sopravvivere ad ecosistemi altamente instabili a causa della celerità con cui si evolvono i cicli vitali della vegetazione che li caratterizza, e poco sensibili rispetto al disturbo prodotti dalle attività umane.

### **2.5.1.1. ECOSISTEMA DEL MAR PICCOLO DI TARANTO**

Le informazioni aggiornate in merito alle comunità bentoniche del Mar Piccolo sono da riferirsi alla cartografia prodotta, per il I Seno, nel corso delle attività svolte nell'ambito dell'Accordo di Collaborazione, ex art. 15 della Legge 241/90, stipulato in data 29 gennaio 2015 tra il Commissario Straordinario per gli interventi urgenti di bonifica, ambientalizzazione e riqualificazione di Taranto,



Dott.ssa Vera Corbelli, l'Università degli Studi di Bari Aldo Moro e il Consiglio Nazionale delle Ricerche - Dipartimento Scienze del Sistema Terra e Tecnologie per l'Ambiente, denominato "Attività di interesse comune propedeutiche alla realizzazione degli interventi per la bonifica, ambientalizzazione e riqualificazione del Mar Piccolo di Taranto" (Figura 2.1.A).



**Figure 2-36: Carta delle biocenosi bentoniche**

La cartografia è stata prodotta a seguito dell'analisi dei video-rilievi condotti in immersione con autorespiratori ad aria (ARA) da almeno 2 subacquei specializzati (biologi marini) entro i 50 m dalla costa ovvero entro i 5 m di profondità circa, e mediante telecamera filoguidata Luna senza l'ausilio di operatore subacqueo oltre i 5 m di profondità.

La descrizione della litologia del fondale e delle biocenosi ivi presenti di seguito riportata, parte dal Canale artificiale navigabile, in prossimità della città vecchia e procederà in senso orario,

descrivendo dapprima le comunità entro i 50 m dalla costa e procedendo con quelle presenti oltre questo limite.

Il fondale prospiciente la Discesa Vasto fino al centro ittico, ivi compreso il fondale sotto il Ponte di S. Egidio (Ponte di Pietra) è caratterizzato da sabbie fangose e detrito conchigliifero, sovrastate, nel tratto sotto costa, da uno spesso strato di gusci di mitili (tanatocenosi) derivanti dallo scarto dell'attività di mitilicoltura. Caratteristica peculiare di questo tratto è la presenza di numerosi esemplari del mollusco bivalve *Pinna nobilis*, per lo più tra Discesa Vasto e banchina Cariatì, e di alcuni esemplari del porifero *Geodia cydonium* al di sotto dei moli o sui substrati duri presenti. Procedendo, sebbene la litologia non cambi, è presente una facies a Ceriantari *Pachycerianthus solitarius* e *Cerianthus membranaceus*, interrotta, per un breve tratto, da una prateria di *Caulerpa prolifera*, che progredisce lentamente a fondale detritico in prossimità dell'idrovora dell'Ilva. Anche in questo tratto vi sono delle aree particolarmente importanti dal punto di vista ecologico. Infatti, la presenza di pontili e le caratteristiche intrinseche dei fondali rendono l'habitat idoneo alla sopravvivenza delle specie di interesse conservazionistico presenti nel bacino, quali il bivalve *Pinna nobilis*, i poriferi *Geodia cydonium* e *Tethya citrina* e le due specie di signatidi *Hippocampus hippocampus* e *H. guttulatus*.

Sebbene i fondali dall'idrovora fino agli ex Cantieri Tosi si presentino abbastanza misti, vi è una predominante associazione a *Caulerpa prolifera* che solo in prossimità dei Cantieri Tosi lascia posto alle macroalghe *Cladophora prolifera*, *Gracilaria dura* e *Dyctyota dichotoma* e alla fanerogama marina *Cymodocea nodosa*. Degna di nota è la presenza, alla foce del fiume Galeso, di un fondale fangoso privo di copertura algale caratterizzato dalla presenza di detrito conchigliare e Sabellidi (e.g. *Branchiomma luctuosum*, *Sabella spallanzani*).

La fascia costiera orientale, dagli ex Cantieri Tosi fino a punta Penna, rappresenta un'altra delle zone ad elevata biodiversità presenti nel bacino. Essa ospita gran parte delle popolazioni di signatidi *H. hippocampus*, *H. guttulatus* del Mar Piccolo e numerosi esemplari del bivalve *P. nobilis* e dei poriferi *G. cydonium*, *T. citrina*. Questa cospicua presenza di specie di interesse conservazionistico lungo tutto il tratto costiero è da imputare alla presenza di substrati duri idonei allo sviluppo di una ricca e diversificata comunità fouling, caratterizzata per lo più da organismi filtratori (poriferi, ascidiacei solitari o coloniali, anellidi policheti, molluschi bivalvi oltre ad una





cospicua presenza di antozoi, echinodermi e crostacei) e dalla presenza di differenti tipologie di substrato (Figura 2.1.B). Difatti i fondali sono caratterizzati da sabbie con associazioni a *C. nodosa* nel tratto costiero, dalle macroalghe nella fascia più profonda e, nella porzione finale in prossimità del pontile a T, da fondi mobili incoerenti con facies a Ceriantari e Sabellidi che caratterizzano anche il substrato presente nel canale tra il I ed il II Seno del Mar Piccolo.

Infine, analizzando i substrati presenti oltre la batimetrica dei 5 m si riscontra un sedimento per lo più incoerente a granulometria fine. In particolare, i fondali si presentano privi di copertura algale nella porzione più occidentale ed in posizione intermedia tra il feltro algale pleustofitico, caratterizzato essenzialmente dall'alga verde *Chaetomorpha linum*, e dai letti a macroalghe della porzione settentrionale. Sono invece caratterizzati da una ricca facies a Sabellidi i fondali lungo la porzione orientale del bacino, i quali, a volte, risultano ricoperti da scarsa vegetazione algale. Su questa tipologia di substrato risulta particolarmente abbondante il briozoo *Zoobotryon verticillatum* che forma dei veri e propri tappeti.

La zona centrale del bacino è caratterizzata da fondali fangosi con scarsa copertura algale in cui è possibile riscontrare numerosi esemplari di *Paracentrotus lividus* associati ai substrati duri presenti caratterizzati da detriti e scarti della mitilicoltura.

Rilevante è la presenza nel bacino di specie di elevato valore estetico e di specie alloctone come i molluschi opistobranchi *Melibe viridis* e *Bursatella leachi*, il mollusco bivalve *Arcuatula senhousia*, gli ascidiacei *Polyandrocarpa zorrizensis*, *Distaplia bermudensis*, *Microcosmus squamiger*, il porifero *Paraleucilla magna* e gli anellidi policheti *Branchiomma luctuosum* e *Branchiomma bairdii*.



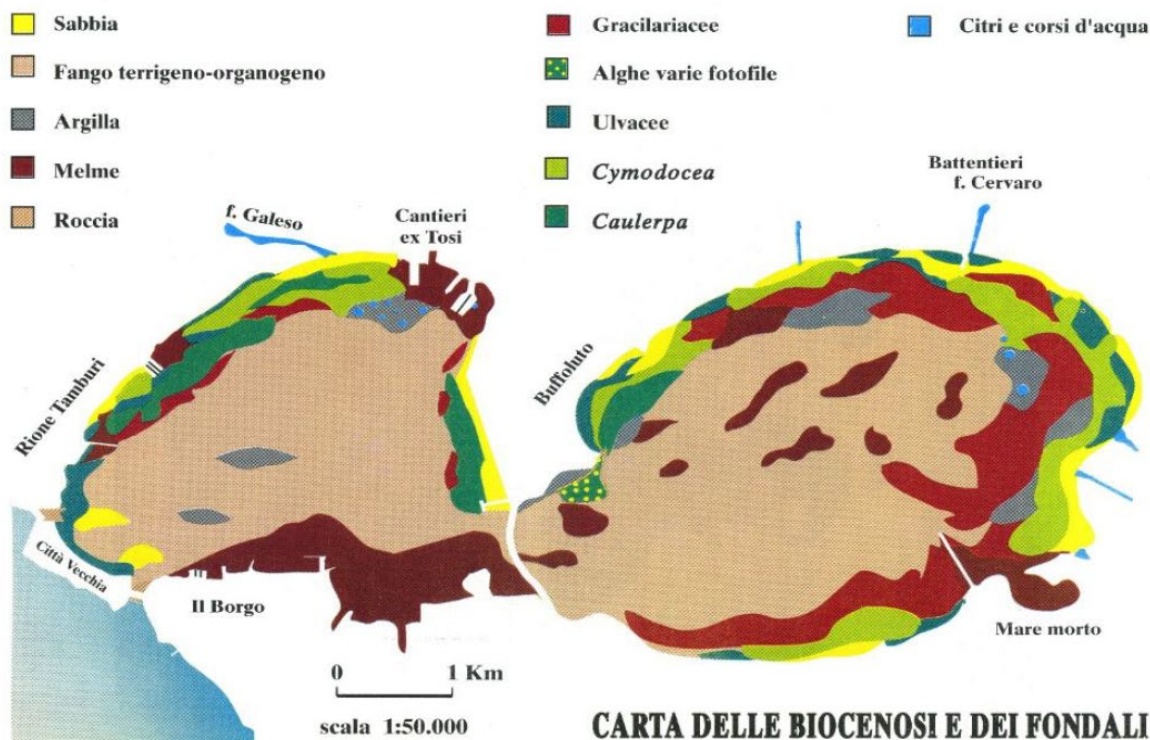


Figura 2.2.D - Carta biocenotica del Mar Piccolo di Taranto realizzata da Pastore (1993).

**Figure 2-37: Carta biocenotica**

Rispetto alla più recente cartografia prodotta nel 2013 le biocenosi del I Seno non risultano particolarmente modificate. L'unico aspetto da evidenziare è la riduzione dei letti a macroalghe e del feltro pleustofitico algale nella porzione nord-orientale del bacino in favore di fondali incoerenti scarsamente ricoperti da letti algali colonizzati dai Sabellidi (e.g. Sabella spallanzani, Branchiomma luctuosum) e Ceriantari (Pachycerianthus solitarius e Cerianthus membranaceus)

A completare il quadro delle informazioni relative all'ecosistema del Mar Piccolo e alla sua evoluzione, è utile evidenziare come la più recente mappatura della distribuzione spaziale delle specie di interesse conservazionistico nel bacino, quali i poriferi Geodia cydonium e Tethya citrina, il mollusco bivalve Pinna nobilis e le due specie di signatidi Hippocampus hippocampus e H. guttulatus, sia frutto delle mutevoli condizioni ambientali e delle pressioni antropiche che si sono susseguite nel corso del tempo. Emblematico è il caso di P. nobilis. Fin dagli anni '30 ampiamente distribuita nel bacino sui fondali ricoperti dai letti a Cladophora prolifera, Caulerpa prolifera e



*Cymodocea nodosa* (Cerruti, 1938a), praticamente estinta negli anni '80 (Parenzan, 1984) ed in ripresa dalla chiusura di uno scarico fognario in prossimità del bacino e dal divieto di pesca (Rubino et al., 2015) fino al 2017, quando il protozoo patogeno *Haplosporidium pinnae* stermina drasticamente la popolazione cospicua distribuita lungo la fascia costiera del bacino.

In merito alla presenza delle due specie di cavallucci marini *Hippocampus* spp., sebbene solo recenti studi abbiano identificato gli habitat elettivi per la sopravvivenza delle specie e le abbondanze presenti nel bacino, è plausibile che l'incremento della popolazione sia avvenuto dal 1970 ad oggi, ovvero dalla colonizzazione del bacino da parte degli impianti di mitilicoltura. La presenza di strutture come i pali, aumentando i substrati duri presenti ed impedendo agli attrezzi da pesca la loro cattura accidentale, ha fatto sì che le popolazioni di entrambe le specie siano, ora, tra le più cospicue confrontate con quelle di altri bacini semichiusi simili, per caratteristiche, al Mar Piccolo. In particolare, la principale area di residenza di entrambe le popolazioni di signatidi corrisponde al tratto di mare dagli ex Cantieri Tosi a punta Penna, per la presenza di diverse tipologie di habitat (letti a *Cymodocea nodosa*, a *Cladophora* cfr. *prolifera*, substrati duri artificiali, fondali sabbiosi e/o detritici, pali della mitilicoltura). Ulteriori zone di presenza, sono rappresentate da una piccola porzione di mare prima dei Tosi, per *H. guttulatus*, da una breve striscia di mare nei pressi del promontorio presente nell'Area 170 ha, vicino all'imboccatura del Il Seno, per *H. hippocampus* e dai fondali circostante il pontile ex-Marigenimil per entrambe le specie.

Infine, per le due specie di poriferi *G. cydonium* e *T. citrina*, caratteristiche di ambienti sciafili a basso idrodinamismo, le informazioni fin ora disponibili non permettono di trarre delle conclusioni a lungo termine, soprattutto per *T. citrina*, ancora poco studiata. La popolazione di *G. cydonium*, invece, nell'ultimo decennio, risulta stabile e persistente. Distribuita quasi esclusivamente in prossimità dei moli, pontili e più in generale, sui substrati duri presenti nel bacino, raggiunge la sua massima densità nell'Area 170 ha, soprattutto nelle aree prossime al Canale navigabile e al canale che collega i due Seni. Quest'area, infatti, proprio per la presenza di substrati duri, anche di origine antropica permette l'instaurarsi di un popolamento così denso da essere paragonabile a quello una volta presente nella Strea di Porto Cesareo (5 ind/10m<sup>2</sup>; Mercurio et al., 2006), località che ha rappresentato fino al 2000, una delle aree a maggiori densità per questa specie.



Guardando alla biodiversità animale e vegetale del bacino, nel corso degli ultimi 50 anni, sono state censite nel Mar piccolo di Taranto più di 900 specie tra invertebrati e vertebrati (pesci), macroalghe e fanerogame, che rappresentano circa il 9% della biodiversità totale del Mediterraneo (percentuale calcolata andando a confrontare tra loro il numero delle specie di Poriferi, Cnidari, Molluschi, Anellidi, Crostacei, Briozoi, Echinodermi, Artropodi, Tunicati ascidiacei e Vertebrati (Pesci), Macroalghe e Fanerogame censiti nel Mar Piccolo con quelli presenti in Mediterraneo secondo i dati derivanti da Coll et al., 2010 per le specie animale e da Bianchi e Morri, 2000 per le specie vegetali). E sebbene alcune specie siano ormai scomparse, altre hanno trovato le condizioni ideali per la loro sopravvivenza e riproduzione così come accade per le specie aliene presenti nel bacino (*Branchiomma luctuosum*, *B. bairdi*; *Paraleucilla magna*; *Bursatella leachii*; *Melibe viridis* etc.) o come *C. nodosa* che ha ricolonizzato apprezzabili superfici (pur non costituendo praterie molto fitte).

#### **2.5.1.2. IMPATTI POTENZIALI**

L'area destinata alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico in oggetto è rappresentata da opere marine e pertanto non sono rinvenibili impatti significativi e negativi sulla componente vegetazione e flora.

Alla luce di quanto appena descritto, l'intervento dunque avrà impatto sostanzialmente nullo nel breve, medio e lungo periodo per la flora e la vegetazione spontanea di pregio.

Inoltre:

- I siti interessati dalle opere risultano serviti e raggiungibili dalle attuali infrastrutture viarie, nonché da viabilità interpodereale quindi non vi sarà modifica delle caratteristiche del suolo.
- La dispersione di polveri e gas emesse dagli automezzi provocheranno un impatto temporaneo, limitato esclusivamente alla fase di cantiere.
- L'intervento non determina introduzione di specie estranee alla flora locale.

Si può concludere che l'impatto sulla componente della vegetazione è lieve e di breve durata.



Anche relativamente alla fauna presente in sito, si ritiene che non ci siano elementi di preoccupazione derivanti dalla installazione di una centrale fotovoltaica galleggiante. Infatti, diversamente da quello che si può prevedere in presenza di un parco eolico, nel quale vi è occupazione di spazi aerei ed emissioni sonore, nel caso in esame l'unica modifica agli habitat potrebbe sorgere dall'inserimento di elementi percettivi estranei al paesaggio.

Tutte le specie animali, comprese quelle considerate più sensibili, in tempi più o meno brevi, si adattano alle nuove situazioni al massimo deviando, nei loro spostamenti, quel tanto che basta per evitare l'ostacolo. Il disequilibrio causato alle popolazioni di fauna nella prima fase progettuale, sarà temporaneo e molto limitato nel tempo, considerato anche la ridotta presenza di fauna terrestre e marina, come si è detto.

Infine i pannelli non sono specchi e non riflettono la luce e non essendo collocati ad altezze particolarmente elevate risulteranno innocui per l'avifauna.

Inoltre l'installazione avverrà in una zona attualmente occupata da altre strutture galleggianti.

Lo smantellamento del sito, risulterà impattante in ugual misura rispetto alla fase di preparazione sulla componente fauna, giacché consisterà nel recupero dei pannelli e delle componenti strutturali. In breve tempo sarà recuperato l'assetto originario, mantenendo intatti i parziali miglioramenti ambientali realizzati.

Si conclude che tutti gli impatti sulla componente Ecosistemi naturali sono lievi e di breve durata.

### **2.5.1.3. SOVRAPPOSIZIONE TRA PROGETTO E BIOCENOSI MARINE**

Il cambiamento climatico e le sue conseguenze sugli ecosistemi stanno richiedendo, a livello globale ed europeo, un'inversione di rotta dal punto di vista della politica energetica e dello sfruttamento delle risorse naturali che mira a conservare, ripristinare e sfruttare in modo sostenibile il capitale naturale ([https://environment.ec.europa.eu/topics/nature-and-biodiversity/nature-restoration-law\\_en](https://environment.ec.europa.eu/topics/nature-and-biodiversity/nature-restoration-law_en)).





In Europa, la risposta a questa sfida epocale è la strategia denominata Green Deal che è “mirata a trasformare l'UE in una società giusta e prospera, dotata di un'economia moderna, efficiente sotto il profilo delle risorse e competitiva che nel 2050 non genererà emissioni nette di gas a effetto serra e in cui la crescita economica sarà dissociata dall'uso delle risorse” (COM/2019/640). L'adozione di questa strategia richiede ai paesi membri dell'UE di procedere entro il 2030 ad una rapida fase di riduzione delle emissioni nette di gas ad effetto serra per almeno il 55% dell'attuale. In particolare, ciascun Paese deve definire le modalità con cui intende affrontare la necessità di efficientamento energetico e l'estensione del paniere verso le energie rinnovabili con lo scopo di accelerare il processo di decarbonizzazione attraverso lo sviluppo e l'applicazione di un Piano Nazionale Integrato decennale per l'Energia e il Clima (PNIEC 2021-2030) (Regolamento (UE) 2018/1999). La Green Deal europea considera le fonti rinnovabili, specialmente solare ed eolico, le fonti energetiche a cui si farà ricorso per raggiungere gli obiettivi di decarbonizzazione a breve e medio termine.

L'UE è il secondo mercato, dopo la Cina, in termini di aumento di capacità produttiva di energia rinnovabile e ci si aspetta che nel quinquennio 2022-2027 questa capacità sarà più che raddoppiata (IEA, 2023). In questo contesto il fotovoltaico è la tecnologia trainante in ambito europeo tanto che da solo rappresenta oltre il 60% dell'intera capacità di energia rinnovabile. Sebbene i prezzi dei moduli siano aumentati, il fotovoltaico su scala industriale è l'opzione meno costosa per la produzione di elettricità nella maggior parte dei paesi del mondo. A sostenere l'espansione di questa tecnologia è la possibilità di utilizzare il fotovoltaico offshore quale fonte di energia rinnovabile riducendo drasticamente l'occupazione dei terreni destinabili ad altri usi soprattutto in quelle regioni in cui le risorse del territorio sono preziose (Vlaswinkel et al., 2023). Inoltre, circa il 50% della popolazione mondiale risiede entro i 100 km dalla costa incrementando la richiesta di forniture elettriche in quelle aree (Wang et al., 2019).

Attualmente gli impianti fotovoltaici flottanti (Floating Photovoltaic, FPV) sono localizzati prevalentemente in acque interne con movimenti ondosi limitati come stagni, laghi naturali di piccole e medie dimensioni e dighe idroelettriche (Sahu et al., 2016, Wang e Lund, 2022). Tuttavia, vi è un crescente interesse da parte delle industrie nell'espandere l'installazione di FPV agli oceani, dove l'FPV ha meno influenza sull'ambiente marino e non consuma acqua o risorse terrestri (Wang e Lund, 2022). Il posizionamento di un sistema FPV su corpi idrici presenta numerosi



vantaggi, tra cui la facilità di combinazione con altre tipologie di industrie, una maggiore capacità produttiva e la riduzione dell'accumulo di polveri (Vo et al., 2021). Questa tipologia di impianto elimina anche la necessità di attività di preparazione del sito (ad esempio, preparazione del fondale per la posa di fondazioni) e può essere più semplice da installare in siti con basse disponibilità di ancoraggi e ormeggio. Inoltre, il fotovoltaico offshore ha una resa energetica per modulo più elevata rispetto al fotovoltaico terrestre grazie alla maggiore efficienza dei moduli raffreddati ad acqua e dal vento, alle proprietà riflettenti dell'acqua nonché all'ombreggiamento meno parziale sui pannelli galleggianti in mare aperto (Liu et al., 2018).

Uno dei primi effetti derivanti dall'installazione di un impianto FPV è sulla riduzione del calore che penetra nella colonna d'acqua. Ciò ha un effetto sulla stratificazione termica che potrebbe comportare un abbassamento della temperatura dell'acqua superficiale, con conseguente più facile rimescolamento degli strati d'acqua. L'entità di questo effetto di "raffreddamento" dipende dalle condizioni locali, come la profondità dell'acqua, le correnti e le onde, che determinano se il sito è generalmente ben miscelato o (stagionalmente) stratificato, il che controlla anche quale sia l'impatto aggiuntivo dell'attrito e la schermatura dal vento delle piattaforme sulla miscelazione. Questo effetto sicuramente potrebbe essere positivo considerate le elevate temperature che stagionalmente si riscontrano nel Mar Piccolo e provocano danni economici ai mitilicoltori oltre che morie diffuse di differenti specie nell'intero bacino.

Altro parametro influenzato dalla presenza di questa piattaforma che produce penombra sulla superficie marina è la produzione primaria che tende a calare per la ridotta quantità di luce che penetra lungo la colonna d'acqua. Certamente il calo ecologicamente significativo di questo parametro è considerato uno dei principali problemi per il FPV di acqua dolce, ma nelle acque marine, a causa del costante movimento dell'acqua e del grande volume d'acqua rispetto alle dimensioni dei parchi solari, questo declino potrebbe essere irrilevante. Ad oggi l'unico studio noto sul campo che ha valutato l'effetto di un grande parco FPV sulla produzione primaria installato in un bacino semichiuso vicino di Tokyo caratterizzato da velocità di corrente dell'ordine di cm/s, ha mostrato solo una lievissima diminuzione dell'impatto sulla produzione primaria produzione primaria (Antia, 1976). Ulteriore effetto è dato dall'influenza sulle correnti e la torbidità. A causa dell'attrito indotto dalle piattaforme (e dagli organismi biofouling presenti sulla parte inferiore delle piattaforme), è probabile che le correnti si indeboliscano intorno e sotto le piattaforme. Questo

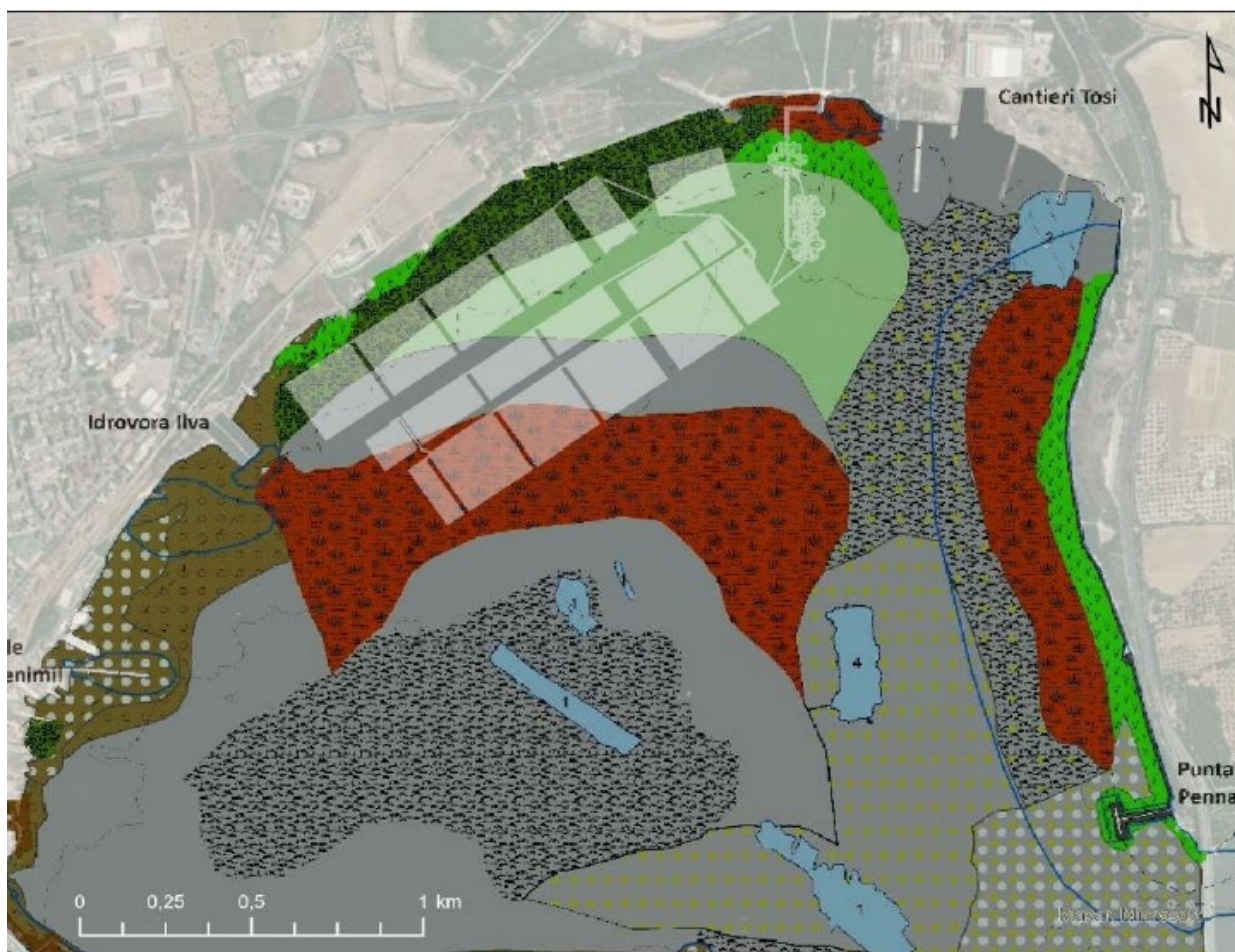


provoca una minore miscelazione e, quindi, meno sedimenti sospesi nello strato più superficiale della colonna acqua, il che implica minore torbidità. Conseguenza all'alterazione della stratificazione incide sugli scambi gassosi tra acqua e aria relativi alla variazione della concentrazione di ossigeno disciolto e anidride carbonica nonché sull'alterazione dello scambio di nutrienti. Oltre alla variazione dei parametri chimico-fisici va valutata tutta una serie di modificazioni relative alla presenza, distribuzione e abbondanza di organismi animali e vegetali che sono legati direttamente ed indirettamente alle modificazioni riportate in precedenza. Esempi di variazioni possibili sono la variazione nella migrazione verticale, selezione degli habitat e delle strategie di predazione e di alimentazione di differenti specie con diverso livello trofico; variazione nella presenza delle specie di avifauna che possono usare gli impianti come piattaforma di aggregazione per la posa nonché nella composizione degli habitat e delle comunità bentoniche associate; e ancora arricchimento organico negli allevamenti ittici sotto o intorno all'impianto. In particolare, quando sono stati comparati i dati relativi all'arricchimento organico tra impianti ittici e di mitilicoltura (compreso uno nel Mediterraneo) in condizioni di velocità delle correnti e profondità comparabili è risultato che l'impatto dell'impianto FPV è minimo o nullo sui parametri relativi all'arricchimento organico (Danovaro et al., 2004.; Crawford et al., 2003).

A conclusione di quanto noto finora sugli effetti dei FPV sugli ecosistemi e le specie non è possibile dare una valutazione conclusiva degli impatti derivanti dall'installazione di questo impianto nel I Seno del Mar Piccolo di Taranto. Dall'analisi della Figura 3.1.A emerge che l'impianto in progetto (pannelli fotovoltaici flottanti) intercetta biocenosi con associazione a *Caulerpa prolifera* presente, entro la batimetrica dei 5 metri, lungo tutta la fascia costiera a nord est del I Seno ricompresa tra l'idrovora (ex)ILVA e i Cantieri Tosi.



Progetto per la realizzazione in area SIN del comune di Taranto, di un parco fotovoltaico galleggiante (OFFSHORE) della potenza di 100 MW con annesso impianto di produzione di idrogeno verde da 25 MW, impianto di mitilicoltura e strutture relative al turismo sostenibile.

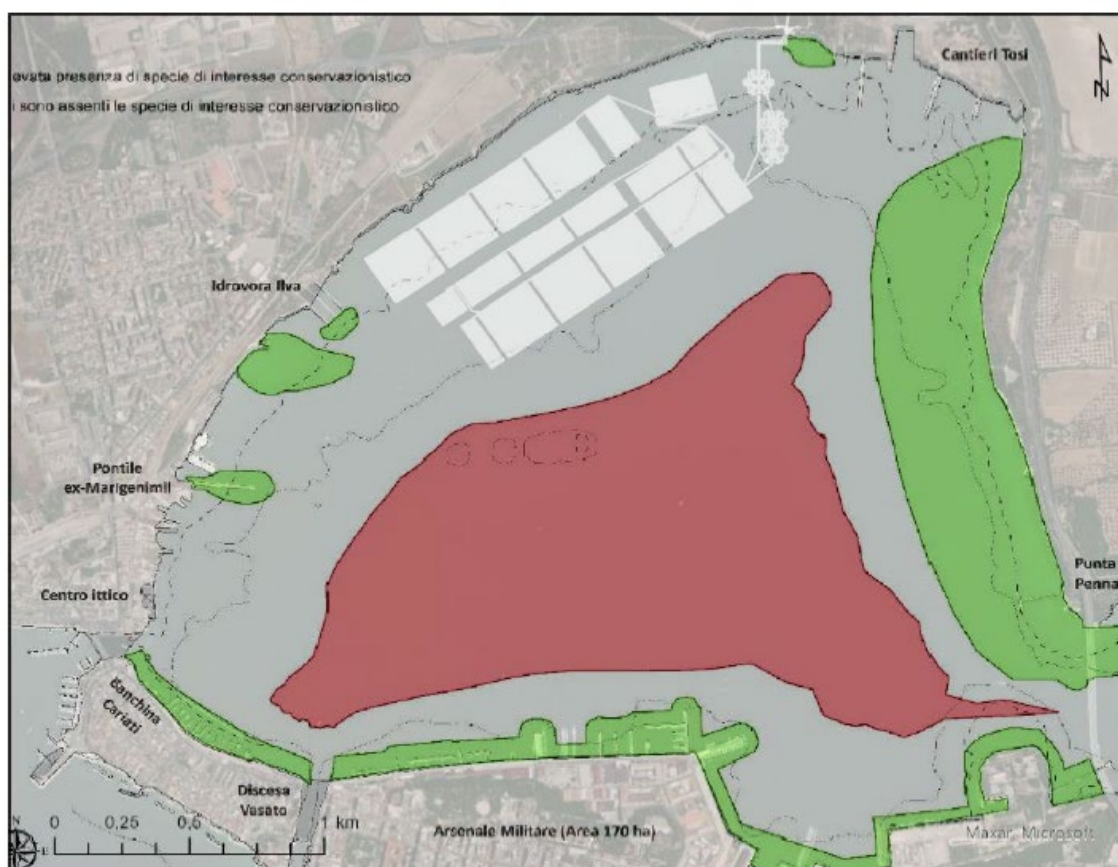


**Figure 2-38:** Sovrapposizione tra layout di impianto e biocenosi marine così come rilevate nell'ambito dell'Accordo di Collaborazione tra il Commissario Straordinario per gli interventi urgenti di bonifica, ambientalizzazione e riqualificazione di Taranto, UNIBA e CNR.





Tra le batimetriche dei 5 e 10 metri l'impianto si sovrappone ad un fondo con feltro algale pleustofitico (soprattutto nel settore a nord più prossimo ai Cantieri Tosi) e più a largo, nelle aree a maggiore profondità (prossime ai 10 metri) si riscontra una sovrapposizione con un fondo fangoso privo di copertura algale. Infine, il settore posto più a sud dell'impianto si sovrappone in parte con un fondo a macroalghe contraddistinti per lo più dalle alghe verdi *Cladophora* proliferata, *Caulerpa* proliferata e *Chaetomorpha linum*. Contestualmente, il confronto tra l'area di progetto (Figura 3.1.B) e la mappatura della distribuzione spaziale delle specie di interesse conservazionistico nel bacino, quali i poriferi *Geodia cydonium* e *Tethya citrina*, il mollusco bivalve *Pinna nobilis* e le due specie di signatidi *Hippocampus hippocampus* e *H. guttulatus*, evidenzia come il sito interessato dall'impianto fotovoltaico galleggiante non intercetta aree ad elevata presenza di specie di interesse conservazionistico.



**Figure 2-38:** - Sovrapposizione tra layout di impianto e biocenosi marine e la carta sinottica delle aree in cui vi è elevata la presenza di specie di interesse conservazionistico, in verde, e delle aree in cui queste specie sono assenti, in rosso.



### **2.5.2. Misure di mitigazione**

Come interventi di mitigazione, da realizzarsi allo scopo di favorire l'inserimento ambientale delle opere negli ecosistemi naturali, verranno messi in atto i seguenti accorgimenti:

- verrà ripristinata il più possibile la vegetazione eliminata durante la fase di cantiere per esigenze lavorative;
- verranno restituite le aree, quali piste, stoccaggio materiali etc., impiegate nella fase di cantiere e non più utili nella fase di esercizio;
- verrà impiegato ogni accorgimento utile a contenere la dispersione di polveri in fase di cantiere, come descritto nella componente atmosfera;
- verrà limitata al minimo l'attività di cantiere nel periodo riproduttivo delle specie animali;
- verranno utilizzate imbarcazioni di dimensioni ridotte per la fase di assemblaggio dell'opera;
- Alla fine dei lavori le superfici occupate temporaneamente dai cantieri dovranno essere ripulite da qualsiasi rifiuto, dalla presenza di inerti e da altri materiali estranei.

Concludendo le tipologie costruttive saranno tali da garantire la veicolazione della piccola fauna nonché la piena funzionalità ambientale del territorio circostante.

Le principali problematiche relative alle biocenosi bentoniche sono dovute principalmente all'ombreggiamento che i pannelli creeranno sul fondale sottostante. L'interasse tra le stringhe dei pannelli e gli ampi varchi presenti tra ciascuno dei 18 sottocampi consente comunque un buon irraggiamento dello spazio sottostante i pannelli. La struttura progettata per consentire il contestuale allevamento dei mitili consente di limitare l'effetto dell'ombreggiamento.

Si ritiene trascurabile l'effetto di riduzione della temperatura marina causato dal ridotto irraggiamento solare diretto soprattutto con riferimento alla elevatissima capacità termica del mare



e al limitato ombreggiamento causato dai pannelli. La non continuità dei blocchi di array, ed il fatto che questi vadano assemblati tra loro a costituire elementi di dimensioni maggiore, garantisce la creazione di porzioni di superficie marina, anche nell'area di impianto, direttamente esposta alla radiazione solare. Si ritiene, quindi, che l'installazione dell'impianto non pregiudichi la conservazione delle biocenosi bentoniche con particolare riferimento feltro algale pleustofitico e al fondo a macroalghe.

Le principali problematiche relative alle biocenosi bentoniche sono dovute principalmente all'ombreggiamento che i pannelli creeranno sul fondale sottostante. L'interasse tra le stringhe dei pannelli e gli ampi varchi presenti tra ciascuno dei 18 sottocampi consente comunque un buon irraggiamento dello spazio sottostante i pannelli. La struttura progettata per consentire il contestuale allevamento dei mitili consente di limitare l'effetto dell'ombreggiamento.

Si ritiene trascurabile l'effetto di riduzione della temperatura marina causato dal ridotto irraggiamento solare diretto soprattutto con riferimento alla elevatissima capacità termica del mare e al limitato ombreggiamento causato dai pannelli. La non continuità dei blocchi di array, ed il fatto che questi vadano assemblati tra loro a costituire elementi di dimensioni maggiore, garantisce la creazione di porzioni di superficie marina, anche nell'area di impianto, direttamente esposta alla radiazione solare. Si ritiene, quindi, che l'installazione dell'impianto non pregiudichi la conservazione delle biocenosi bentoniche con particolare riferimento feltro algale pleustofitico e al fondo a macroalghe.



## **2.6. Paesaggio e patrimonio culturale**

### **2.6.1. Stato di fatto**

Il **paesaggio**, inteso nel senso più ampio del termine quale insieme di bellezze naturali e di elementi del patrimonio storico ed artistico, risultato di continue evoluzioni ad opera di azioni naturali ed antropiche, scenario di vicende storiche, è un **“bene” di particolare importanza nazionale**. Il paesaggio, in quanto risultato di continue evoluzioni, **non si presenta come un elemento “statico” ma come materia “in continua evoluzione”**.

I diversi “tipi” di paesaggio sono definibili come:

- **paesaggio naturale**: spazio inviolato dall'azione dell'uomo e con flora e fauna naturali sviluppate spontaneamente;
- **paesaggio semi-naturale**: spazio con flora e fauna naturali che, per azione antropica, differiscono dalle specie iniziali;
- **luogo culturale**: spazio caratterizzato dall'attività dell'uomo (le differenze con la situazione naturale sono il risultato di azioni volute);
- **valore naturale**: valore delle caratteristiche naturali di uno spazio che permangono dopo le attività trasformatrici dell'uomo (specie animali e vegetali, biotipi, geotipi);
- **valore culturale**: valore caratteristiche di uno spazio dovute all'insediamento umano (edificazione ed infrastrutture, strutture storiche, reperti archeologici);
- **valore estetico**: valore da correlarsi alla sua accezione sociale (psicologico/culturale).

L'analisi di **impatto ambientale** non può esimersi da considerare anche l'incidenza che l'opera può determinare nello scenario panoramico, con particolare riferimento alle possibili variazioni permanenti nel contesto esistente.

La figura territoriale è in gran parte inclusa nel Morfotipo Territoriale 8.1 (L'anfiteatro e la piana tarantina). L'ambito è caratterizzato dalla particolare conformazione orografica dell'arco ionico tarantino, ossia quella successione di gradini e terrazzi con cui l'altopiano murgiano degrada verso il mare disegnando una specie di anfiteatro naturale.



Le peculiarità del paesaggio dell'arco ionico-tarantino, dal punto di vista idrogeomorfologico, sono strettamente legate ai caratteri orografici ed idrografici dei rilievi, ed in misura minore, alla diffusione dei processi carsici. Le specifiche tipologie idrogeomorfologiche che caratterizzano l'ambito sono essenzialmente quelle originate dai processi di modellamento fluviale e di versante, e in subordine a quelle carsiche. Tra le prime spiccano per diffusione e percezione le valli fluvio-carsiche (localmente denominate "gravine"), che dissecano in modo evidente altopiano calcareo, con incisioni molto strette e profonde, anche alcune centinaia di metri, a guisa di piccoli canyon.

Tra gli elementi di criticità del paesaggio caratteristico dell'ambito tarantino (arco ionico tarantino) sono da considerare le diverse tipologie di occupazione antropica delle forme legate all'idrografia a superficiale, di quelle di versante e di quelle carsiche. Tali occupazioni (abitazioni, infrastrutture stradali, impianti, aree a servizi, aree a destinazione turistica, ecc), contribuiscono a frammentare la naturale continuità morfologica delle forme, e ad incrementare le condizioni sia di rischio idraulico, ove le stesse forme rivestono un ruolo primario nella regolazione dell'idrografia a superficiale (gravine, corsi d'acqua, doline), sia di impatto morfologico nel complesso sistema del paesaggio.

L'insediamento ha sempre privilegiato le aree su calcarenite, con presenza di una falda freatica abbondante e profonda. Le gravine e le lame a ovest della provincia hanno conosciuto un insediamento rupestre di lunghissimo periodo (con numerose forme di transizione tra casa-grotta ipogea e casa in muratura subdiale), dal Paleolitico sino all'età moderna (quando le grotte diventano strutture legate allo sfruttamento economico spesso legate alle masserie – stalle, cantine, trappeti, magazzini, ricoveri temporanei – perdendo i connotati di strutture abitative), con fasi di frequentazione più intensa durante la fase della civiltà appenninica (vedi la varia tipologia di dolmen e specchie) e in età tardoantica e altomedievale, che interessa quasi tutti gli insediamenti, compresa Taranto. All'insediamento vero e proprio si accompagnano forme di organizzazione territoriale – tese a irreggimentare le acque defluenti nelle stesse lame e gravine, terrazzamenti, orti e giardini, infrastrutture viarie – e culturale (vedi i numerosi esempi luoghi di culto pagano e cristiano, questi ultimi dedicati a san Michele Arcangelo).

Il paesaggio agrario inizia a strutturarsi in epoca neolitica in particolar modo nell'area dove poi sorgerà Taranto, nelle aree intorno al Mar Piccolo, nel territorio immediatamente a Nord Ovest



della città e in tutto il litorale sud - orientale della provincia jonica, in luoghi caratterizzati da fertilità dei suoli e facilità di accesso a fonti idriche, mentre le aree interne furono coinvolte da queste trasformazioni solo in un secondo momento, e comunque secondo una trama insediativa più rada, interessando di preferenza i gradoni calcarenitici pianeggianti segnati da solchi di erosione (lame o gravine), in specie nei territori di Grottaglie, San Marzano e le alture argillose intorno alla piana di Leverano. Al loro interno la pastorizia ed in genere l'allevamento ebbero, probabilmente, un peso molto maggiore rispetto ai siti litoranei, dove si sviluppò la cerealicoltura.

Con la crisi del II e III millennio a. C. il territorio è interessato da forme di sfruttamento del suolo regressivo, con il ritorno alla caccia-raccolta e alla pastorizia da parte di popolazioni appenniniche che tuttavia conoscevano la metallurgia del rame e adottavano complessi rituali funerari.

Nel corso dell'Età del Ferro (X-VII secolo a.C.), comparvero nuove relazioni interregionali (con la preminenza, forse, di una matrice balcanica) che, interagendo con le istanze locali, diedero vita alla cultura iapigia. L'organizzazione economica della nuova società confermava l'importanza delle comunità agropastorali; la struttura insediativa era centrata su grossi abitati concentrati (vedi le cinte murarie di Manduria e di Masseria Vicentino), di tipo protourbano, situati in punti strategici di controllo delle principali vie di comunicazione. La ripresa di fitti contatti commerciali con il mondo Egeo, sino alla fondazione della colonia spartana di Taranto, determinarono una nuova rivoluzione all'interno della struttura insediativa costituita. Il risultato fu la crescita di quei centri che, per la loro posizione, poterono svolgere il ruolo, ben più complesso, di emporio commerciale.

L'introduzione delle pratiche viticole nel Tarantino si deve, probabilmente, ai coloni spartani che fondarono la città greca. Della viticoltura di epoca coloniale sappiamo molto poco, ma è molto probabile che essa rivestisse un ruolo molto importante all'interno delle tante aziende medio-piccole che costellavano la *chora tarantina* nei secoli V-II a.C.

Il saccheggio della Taranto filoannibalica da parte dei Romani e la deduzione della colonia latina di Neptunia provocò una destrutturazione degli insediamenti produttivi e dei villaggi sparsi nella *chora tarantina*, a favore della creazione di vastissimi latifundia organizzati attorno a *villae rusticae*, mentre la deduzione della colonia di Brindisi con la successiva realizzazione del tratto Taranto-Brindisi dell'Appia, e poi, molto più tardi, la costruzione della via Traiana escluse il Tarantino dalle grandi direttrici commerciali con l'Oriente. Le attività agricole furono orientate





all'industria armentizia, tanto da rendere Taranto un centro primario di produzione laniera. La distribuzione di *vici* e *villae* era in stretto rapporto con la struttura della rete viaria. Essa rimaneva rappresentata nel Tarantino principalmente dalla via Appia, pure avviata in età tardoantica ad una lenta decadenza.

Nel corso del Tardoantico la cerealicoltura divenne la coltura principale del Tarantino, a seguito della perdita per l'impero delle tradizionali aree fornitrici di grano, l'Africa del Nord e l'Egitto, ma con la permanenza di forme di pastorizia transumante.

La struttura del paesaggio medievale, organizzato dai casali, nel Tarantino sviluppa un rapporto peculiare tra colture e distanza dal centro cittadino dominante: così le Paludi, ampio comprensorio situato a Nord-Ovest della città, da essa relativamente distante ma con buona disponibilità idrica, vennero coltivate a vite e a giardini (nelle cosiddette "chiusure"), ma le aree interposte fra queste e la città, con terreni molto più superficiali e leggeri, vennero per lo più destinate alla olivicoltura. Nei secoli XI e XII l'incremento della olivicoltura innescò il decollo economico dei distretti che vi si specializzarono. Lo sviluppo economico medievale fu sostenuto e come innervato dalla realizzazione di un complesso sistema stradale, organizzato secondo un modulo stellare multiplo. Questo prevedeva che da ogni centro abitato si irradiasse una miriade di strade che raggiungeva, dopo percorsi tortuosi, ogni angolo del territorio.

La crisi del XIV secolo determina una nuova destrutturazione del paesaggio e della rete dei casali, in gran numero abbandonati, alcuni definitivamente, altri temporaneamente per periodi più o meno lunghi. La conseguenza più sensibile fu lo spopolamento di tutta la fascia pedemurgiana compresa fra i Monti di Martina e la riva Nord del Mar Piccolo. Anche il sistema delle chiese rurali si avviò verso un irreversibile declino e con esse la loro forte capacità di catalizzare e radicare la popolazione rurale, sempre più attratta verso i centri abitati sopravvissuti. Da questo lungo e non univoco processo, può dirsi essere nata la moderna rete insediativa.

A partire dalla metà del Settecento l'espansione della viticoltura divenne invece un fatto progressivo ed irreversibile. Iniziò così il ridimensionamento del ruolo della masseria all'interno del sistema economico e territoriale del Tarantino, accelerato nel corso dell'Ottocento dalla comparsa di nuovi momenti critici nel mercato cerealicolo, con la concorrenza dei grani provenienti da Ucraina e Stati Uniti. Nacque anche una nuova forma insediativa, che prese le



mosse dalla trasformazione delle strutture produttive deputate alla vite (i palmenti, con gli ambienti deputati ad ospitare il custode del vigneto) in casini di campagna. Oltre alle élite borghesi e nobiliari il fenomeno interessò, in forme naturalmente molto diverse, anche la popolazione contadina, la quale, divenuta viticultrice, si trovava a risiedere in campagna per periodi prolungati. Nacquero così veri villaggi rurali, come Talsano e, in misura minore, San Donato e Lama.

Con la monumentalizzazione della masseria il giardino divenne anche da un punto di vista culturale un corpo distinto rispetto al resto dell'azienda, assumendo una facies che doveva esprimere la naturale gentilezza signorile. All'interno delle nuove strutture il giardino si distingueva particolarmente, rappresentando anch'esso un ulteriore elemento di distinzione, sia con le sue stranezze botaniche importate dai quattro cantoni del mondo, sia per ospitare angoli destinati alla conversazione, al ristoro, eleganti pergolati sorretti su colonne riccamente istoriate.

Il Novecento è segnato, dopo il fallito tentativo, costituito dalla Riforma Fondiaria degli anni Cinquanta, di confermare l'agricoltura tradizionale (centrata sul podere contadino) come elemento trainante dello sviluppo territoriale, dalla crescente dipendenza dell'agricoltura dai destini dell'industria, e dal massiccio impiego di capitali e di tecnologia, che nel giro di pochi decenni hanno condotto a mutamenti senza precedenti, soprattutto grazie alla diffusione dell'irrigazione. Tutto ciò ha comunque imposto una grossa ipoteca sui destini dell'agricoltura mediterranea, alle prese con i grossi problemi di reperimento dei capitali necessari per intraprendere e mantenere il necessario aggiornamento delle tecnologie, dei crescenti costi di produzione e di un mercato ormai diffusamente mondializzato e globalizzato.

### **2.6.2. Impatti potenziali**

Particolare importanza è stata data a questo tipo di impatti, soprattutto in considerazione di effetti cumulativi. Di fatto l'area in oggetto risulta insediata fra vari terreni agricoli e in area SIN, morfologicamente pianeggiante, e a distanza sufficiente da elementi di valore paesaggistico culturale tutelati ai sensi della Parte Seconda del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio, come si è illustrato nel Quadro di riferimento Programmatico.



La presenza visiva delle opere in progetto avrebbe come conseguenza un cambiamento dei caratteri percettivi. Infatti la visibilità, con le sue conseguenze sui caratteri di storicità e antichità, naturalità, fruibilità dei luoghi risulta essere uno tra gli effetti più rilevanti. Va sottolineato che i siti tutelati risultano ad una distanza tale che, di fatto, la visibilità delle opere in progetto sarà alquanto impercettibile.

### **Fase di cantiere**

Le attività di costruzione produrranno un **lieve impatto sulla componente paesaggio**, in quanto rappresentano una fase transitoria prima della vera e propria modifica paesaggistica che invece avverrà nella fase successiva, di esercizio.

Sicuramente l'alterazione della visuale paesaggistica in questa fase risulterà essere **temporanea**, con una fase di passaggio graduale ad una panoramica in cui predominante sarà la presenza dell'impianto. Le attività di costruzione quindi, produrranno un **impatto lieve sulla componente paesaggio**, in quanto rappresentano una fase transitoria prima della vera e propria modifica paesaggistica che invece avverrà nella fase successiva, di esercizio.

### **Fase di esercizio**

In fase di esercizio la presenza dell'impianto potrebbe risultare intrusivo nel paesaggio, relativamente alla componente visuale.

Il concetto di *impatto visivo* si presta a diverse interpretazioni quando diventa oggetto di una valutazione ambientale, in quanto tende ad essere influenzato dalla soggettività del valutatore e dalla personale percezione dell'inserimento di un elemento antropico in un contesto naturale ed agricolo esistente.

La valutazione, quindi, non andrebbe limitata solo al concetto della visibilità di una nuova opera, in quanto sembrerebbe alquanto scontata la risposta, ma estesa ad una più ampia stima



del grado di “trasformazione” e “sopportazione” del paesaggio derivante dalla introduzione dell’impianto, completo di tutte le misure di mitigazione ed inserimento ambientale previste. Quindi la valutazione va calata in un concetto di paesaggio dinamico, in trasformazione ed in evoluzione per effetto di una continua antropizzazione verso una connotazione di paesaggio agro-industriale.

Tale concetto è ribadito nell’ambito di Sentenze della Corte Costituzionale n.94/1985 e n.355/2002 unitamente al TAR Sicilia con sentenza n.1671/2005 che si sono pronunciati in merito alla tutela del paesaggio *che non può venire realisticamente concepita in termini statici, di assoluta immutabilità dello stato dei luoghi registrato in un dato momento, bensì deve attuarsi dinamicamente, tenendo conto delle esigenze poste dallo sviluppo socio economico, per quanto la soddisfazione di queste ultime incida sul territorio e sull’ambiente.*

In estrema sintesi, **i concetti di visibilità e di impatto visivo non sono tra loro sovrapponibili: ciò che è visibile non è necessariamente foriero di impatto visivo ovvero di impossibilità dell’occhio umano di “sopportarne” l’inserimento in un contesto paesaggistico nel quale, peraltro, le esigenze di salvaguardia ambientale debbono trovare il punto di giusto equilibrio con l’attività antropica insuscettibile di essere preclusa in quanto generatrice di trasformazione.**

L’intrusione visiva dell’opera esercita il suo impatto non solo da un punto di vista meramente “estetico” ma su un complesso di valori oggi associati al paesaggio, che sono il risultato dell’interrelazione fra fattori naturali e fattori antropici nel tempo. Tali valori si esprimono nell’integrazione di qualità legate alla morfologia del territorio, alle caratteristiche potenziali della vegetazione naturale e alla struttura assunta dal mosaico paesaggistico nel tempo.

Un concetto in grado di esprimere tali valori è sintetizzabile nel “*significato storico-ambientale*” pertanto, come strumento conoscitivo fondamentale nell’analisi paesistica, è stata effettuata una indagine “storico-ambientale”.

Tenendo conto delle caratteristiche paesaggistiche del sito, è stata definita l’area di progetto.

Le forme tipiche degli ambienti in cui si inserisce il progetto, rimarranno sostanzialmente le stesse.



La metodologia applicata nella valutazione degli impatti determinati dalla presenza delle opere sulla componente paesaggio, consente di affermare che **l'impatto visivo prodotto dall'impianto fotovoltaico oggetto della presente relazione è da considerarsi basso o nullo dai punti bersaglio coincidenti con le segnalazioni architettoniche a carattere culturale-insediativo presenti nell'area di intervento.**

Inoltre, bisogna segnalare la **presenza di importanti poli industriali limitrofi che già hanno alterato da tempo del paesaggio agrario in maniera irreversibile.**

Per la valutazione degli impatti determinati dalla presenza delle opere sulla componente paesaggio, si riporta di seguito la procedura impiegata per la valutazione.

In letteratura vengono proposte varie metodologie per valutare e quantificare **l'impatto paesaggistico (IP)** attraverso il calcolo di due indici, relativi rispettivamente al valore intrinseco del paesaggio ed alla alterazione della visuale paesaggistica per effetto dell'inserimento delle opere, dal cui prodotto è possibile quantificare numericamente l'entità dell'impatto, da confrontare con una scala di valori quali-quantitativi.

In particolare, **l'impatto paesaggistico (IP) è stato calcolato attraverso la determinazione di due indici:**

**un indice VP, rappresentativo del valore del paesaggio,**

**un indice VI, rappresentativo della visibilità dell'impianto.**

L'impatto paesaggistico IP, in base al quale si possono prendere decisioni in merito ad interventi di mitigazione o a modifiche impiantistiche che migliorino la percezione visiva, viene determinato dal prodotto dei due indici di cui sopra:

$$\mathbf{IP = VP \times VI}$$

A seconda del risultato che viene attribuito a IP si deduce il valore dell'impatto, secondo una scala in cui al punteggio numerico viene associato un impatto di tipo qualitativo, come indicato nella tabella seguente:





Progetto per la realizzazione in area SIN del comune di Taranto, di un parco fotovoltaico galleggiante (OFFSHORE) della potenza di 100 MW con annesso impianto di produzione di idrogeno verde da 25 MW, impianto di mitilicoltura e strutture relative al turismo sostenibile.

TIPO DI IMPATTO	VALORE NUMERICO
Nulla	0
Basso	1-2
Medio Basso	3-5
Medio	6-8
Medio Alto	9-10
Alto	>10

L'indice relativo al **valore del paesaggio VP** connesso ad un certo ambito territoriale, scaturisce dalla quantificazione di elementi, quali la naturalità del paesaggio (N), la qualità attuale dell'ambiente percettibile (Q) e la presenza di zone soggette a vincolo (V).

Una volta quantificati tali aspetti, l'indice VP risulta dalla somma di tali elementi:

$$VP = N+Q+V$$

In particolare, la naturalità di un paesaggio esprime la misura di quanto una data zona permanga nel suo stato naturale, senza cioè interferenze da parte delle attività umane; è possibile quindi, creare una classificazione del territorio, come indicato nello schema seguente.



Progetto per la realizzazione in area SIN del comune di Taranto, di un parco fotovoltaico galleggiante (OFFSHORE) della potenza di 100 MW con annesso impianto di produzione di idrogeno verde da 25 MW, impianto di mitilicoltura e strutture relative al turismo sostenibile.

AREE	INDICE DI NATURALITA' (N)
Territori industriali o commerciali	
Aree industriali o commerciali	1
Aree estrattive, discariche	1
Tessuto urbano e/o turistico	2
Aree sportive e ricettive	2
Territori agricoli	
Seminativi e incolti	3
Culture protette, serre di vario tipo	2
Vigneti, oliveti, frutteti	4
Boschi e ambienti semi-naturali	
Aree a cisteti	5
Aree a pascolo naturale	5
Boschi di conifere e misti	8
Rocce nude, falesie, rupi	8
Macchia mediterranea alta, media e bassa	8
Boschi di latifoglie	10

Per l'indice di Naturalità si è individuata l'area Boschi e ambienti semi-naturali con valore attribuito N=8

La qualità attuale dell'ambiente percettibile (Q) esprime il valore da attribuire agli elementi territoriali che hanno subito una variazione del loro stato originario a causa dell'intervento dell'uomo, il quale ne ha modificato l'aspetto in funzione dei propri usi.

Come evidenziato nella seguente tabella, il valore dell'indice Q è compreso fra 1 e 6, e cresce con la minore presenza dell'uomo e delle sue attività.



Si è attribuito un valore Q=4

AREE	INDICE DI PERCETTIBILITA' (Q)
Aree servizi industriali, cave, ecc.	1
Tessuto urbano	2
Aree agricole	3
Aree seminaturali (garighe, rimboschimenti)	4
Aree con vegetazione boschiva e arbustiva	5
Aree boscate	6

La presenza di zone soggette a vincolo (V) definisce le zone che, essendo riconosciute meritevoli di una determinata tutela da parte dell'uomo, sono state sottoposte a una legislazione specifica.

Nella seguente tabella si riporta l'elenco dei vincoli ai quali viene attribuito un diverso valore numerico.

Si attribuisce un valore V=0,5

AREE	INDICE VINCOLISTICO (V)
Zone con vincoli storico – archeologici	1
Zone con vincoli idrogeologici	0,5
Zone con vincoli forestali	0,5
Zone con tutela delle caratteristiche naturali (PTP)	0,5
Zone "H" comunali	0,5
Aree di rispetto (circa 800 m) attorno ai tessuti urbani	0,5
Zone non vincolate	0



L'interpretazione della visibilità (VI) è legata alla tipologia dell'opera ed allo stato del paesaggio in cui la stessa viene introdotta.

Per definire la visibilità dell'impianto si possono analizzare i seguenti indici:

- la percettibilità dell'impianto (P);
- l'indice di bersaglio (B);
- la fruizione del paesaggio (F);

sulla base dei quali l'indice VI risulta pari a:

$$VI = P \times (B+F)$$

Per quanto riguarda la “**percettibilità**” dell'impianto **P**, si considera l'ambito territoriale essenzialmente diviso in tre categorie principali:

- crinali;
- i versanti e le colline;
- le pianure;

a cui vengono associati i rispettivi valori di panoramicità, riferiti all'aspetto della visibilità dell'impianto, secondo quanto mostrato nella seguente tabella.

AREE	INDICE di PANORAMICITA' (P)
Zone con panoramicità bassa (zone pianeggianti)	1
Zone con panoramicità media (zone collinari e di versante)	1,2
Zone con panoramicità alta (vette e crinali montani e altopiani)	1,4

Con il termine "**bersaglio**" **B** si indicano quelle zone che, per caratteristiche legate alla presenza di possibili osservatori, percepiscono le maggiori mutazioni del campo visivo a causa



della presenza di un'opera. Sostanzialmente, quindi, i bersagli sono zone in cui vi sono (o vi possono essere) degli osservatori, sia stabili (città, paesi e centri abitati in generale), sia in movimento (strade e ferrovie).

Dalle zone bersaglio si effettua l'analisi visiva, che si imposta su fasce di osservazione, ove la visibilità si ritiene variata per la presenza degli elementi in progetto. Nel caso dei centri abitati, tali zone sono definite da una linea di confine del centro abitato, tracciata sul lato rivolto verso l'ubicazione dell'opera; per le strade, invece, si considera il tratto di strada per il quale la visibilità dell'impianto è considerata la massima possibile.

Infine, l'**indice di fruibilità F** stima la quantità di persone che possono raggiungere, più o meno facilmente, le zone più sensibili alla presenza dell'impianto e, quindi, trovare in tale zona la visuale panoramica alterata dalla presenza dell'opera. I principali fruitori sono le popolazioni locali ed i viaggiatori che percorrono le strade.

L'indice di fruizione viene, quindi, valutato sulla base della densità degli abitanti residenti nei singoli centri abitati e del volume di traffico per strade.

Anche l'assetto delle vie di comunicazione e di accesso all'impianto influenza la determinazione dell'indice di fruizione. Esso varia generalmente su una scala da 0 ad 1 e aumenta con la densità di popolazione (valori tipici sono compresi fra 0,30 e 0,50) e con il volume di traffico (valori tipici 0,20 – 0,30).

A tal fine, occorre considerare alcuni punti di vista significativi, ossia dei riferimenti geografici che, in relazione alla loro fruizione da parte dell'uomo (intesa come possibile presenza dell'uomo), sono generalmente da considerare sensibili alla presenza dell'impianto. In base alla posizione dei punti di osservazione ed all'orografia della zona in esame, si può definire un indice di affollamento del campo visivo.

Più in particolare, l'indice di affollamento  $I_{AF}$  è definito come la percentuale di occupazione territoriale che si apprezza dal punto di osservazione considerato, assumendo una altezza media di osservazione (1,7 m per i centri abitati ed i punti di osservazione fissi, 1,5 m per le strade).

L'indice di bersaglio (B) viene espresso dalla seguente formula:





$$B = H \cdot I_{AF}$$

dove H è l'altezza percepita.

Nel caso delle strade, la distanza alla quale valutare l'altezza percepita deve necessariamente tenere conto anche della posizione di osservazione (ossia quella di guida o del passeggero), che, nel caso in cui l'opera in progetto sia in una posizione elevata rispetto al tracciato, può, in taluni casi, risultare fuori dalla prospettiva "obbligata" dell'osservatore.

All'aumentare della distanza dell'osservatore diminuisce l'angolo di percezione (per esempio pari a 26,6° per una distanza doppia rispetto all'altezza dell'opera indagata) e conseguentemente l'oggetto viene percepito con una minore altezza.

Tale altezza H risulta funzione dell'angolo  $\alpha$  secondo la relazione:

$$H = D \times \text{tg}(\alpha)$$

**Ad un raddoppio della distanza di osservazione corrisponde un dimezzamento della altezza percepita H.** Sulla base di queste osservazioni, si evidenzia come l'elemento osservato per distanze elevate tende a sfumare e a confondersi con lo sfondo.



Progetto per la realizzazione in area SIN del comune di Taranto, di un parco fotovoltaico galleggiante (OFFSHORE) della potenza di 100 MW con annesso impianto di produzione di idrogeno verde da 25 MW, impianto di mitilicoltura e strutture relative al turismo sostenibile.

Distanza (D/H <sub>T</sub> )	Angolo α	Altezza percepita (H/H <sub>T</sub> )	Giudizio sulla altezza percepita
1	45°	1	<i>Alta</i> , si percepisce tutta l'altezza
2	26,6°	0,500	<i>Alta</i> , si percepisce dalla metà a un quarto dell'altezza della struttura
4	14,0°	0,25	
6	9,5°	0,167	<i>Medio alta</i> , si percepisce da un quarto a un ottavo dell'altezza della struttura
8	7,1°	0,125	
10	5,7°	0,100	<i>Media</i> , si percepisce da un ottavo a un ventesimo dell'altezza della struttura
20	2,9°	0,05	
25	2,3°	0,04	<i>Medio bassa</i> , si percepisce da 1/20 fino ad 1/40 della struttura
30	1,9°	0,0333	
40	1,43°	0,025	
50	1,1°	0,02	<i>Bassa</i> , si percepisce da 1/40 fino ad 1/80 della struttura
80	0,7°	0,0125	
100	0,6°	0,010	<i>Molto bassa</i> , si percepisce da 1/80 fino ad una altezza praticamente nulla
200	0,3°	0,005	

### **Applicazione della metodologia al caso in esame**

Per l'applicazione della metodologia su descritta che condurrà alla stima dell'impatto paesaggistico/visivo all'opera in esame, la prima considerazione riguarda la scelta dei punti di osservazione.

La normativa di settore considera le componenti visivo percettive utili ad una valutazione dell'impatto visivo (anche cumulativo): *i fondali paesaggistici, le matrici del paesaggio, i punti panoramici, i fulcri visivi naturali ed antropici, le strade panoramiche, le strade di interesse paesaggistico.*

*La rete infrastrutturale rappresenta la dimensione spazio temporale in cui si costruisce l'immagine di un territorio mentre i fondali paesaggistici rappresentano elementi persistenti nella*



*percezione del territorio. Possono considerarsi dei fondali paesaggistici ad esempio il costone del Gargano, il costone di Ostuni, la corona del Sub Appennino Dauno, l'arco Jonico tarantino.*

*Per fulcri visivi naturali ed antropici si intendono dei punti che nella percezione di un paesaggio assumono particolare rilevanza come i filari, gruppi di alberi o alberature storiche, il campanile di una chiesa, un castello, una torre, ecc, I fulcri visivi costituiscono nell'analisi della struttura visiva percettiva di un paesaggio, sia punti di osservazione che luoghi la cui percezione va tutelata.*

Per calcolare il Valore del Paesaggio VP, si sono attribuiti i seguenti valori ai su citati Indici:

- Indice di Naturalità (N) è stato calcolato attraverso la media dell'indice N

$$N= 8$$

- Indice di Qualità attuale dell'ambiente percettibile (Q) è stato calcolato attraverso la media dell'indice Q

$$Q= 4$$

- Indice Vincolistico (V)

$$V= 0,5$$

Si deduce, quindi, che il valore da attribuire al paesaggio è:

$$\underline{VP= 6}$$

Per quanto riguarda, invece, l'analisi della visibilità, sono stati esaminati i punti di vista sensibili, allo scopo di determinare la reale percezione dell'impianto.

Al fine di analizzare l'impatto visivo del patrimonio culturale presente nell'area vasta sono stati individuati i seguenti punti di interesse (fulcri visivi) all'interno di un'aria circostante l'impianto fotovoltaico ed idrogeno avente raggio pari a 4 km:



*Progetto per la realizzazione in area SIN del comune di Taranto, di un parco fotovoltaico galleggiante (OFFSHORE) della potenza di 100 MW con annesso impianto di produzione di idrogeno verde da 25 MW, impianto di mitilicoltura e strutture relative al turismo sostenibile.*

- P1: UCP – stratificazione insediativa - sito storico culturale: Masseria Casello
- P2: UCP – stratificazione insediativa - sito storico culturale: Masseria Terre Rosse
- P3: UCP – stratificazione insediativa - sito storico culturale: Jazzo Taccone
- P4: UCP – stratificazione insediativa - sito storico culturale: Masseria Taccone
- P5: UCP – stratificazione insediativa - sito storico culturale: Chiesa Galeso
- P6: UCP – stratificazione insediativa - sito storico culturale: Masseria Malvasia
- P7: UCP – stratificazione insediativa - sito storico culturale: Masseria La Penna
- P8: UCP – stratificazione insediativa - sito storico culturale: Masseria Mutata
- P9: UCP – stratificazione insediativa - sito storico culturale: Masseria Todaro
- P10: UCP – stratificazione insediativa - sito storico culturale: Masseria Natrella.





**Figura 2-39: Fulcri visivi all'interno dell'area di indagine (3km dal l'impianto) - Individuazione di BP e UCP nell'area di intervento con le relative aree di rispetto**

Applicando la metodologia sopra descritta quindi si ha:

B	PUNTI DI VISTA (Impianto fotovoltaico)	Distanza (m)	Quota (m s.l.m.)
1	Masseria Casello	5670	102
2	Masseria Terre Rosse	4200	47
3	Jazzo Taccone	2100	31
4	Masseria Taccone	1600	25
5	Chiesa Galeso	950	17
6	Masseria Malvasia	1200	13
7	Masseria La Penna	1570	14
8	Masseria Mutata	230	16
9	Masseria Todaro	780	13
10	Masseria Natrella	1450	19





Consulenza: **Atech srl**

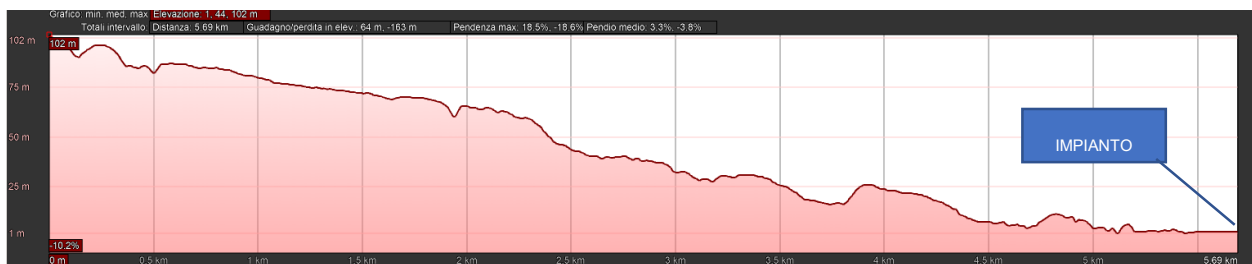
Proponente: **M FLOATING MAR PICCOLO S.R.L.**

## **STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Progetto per la realizzazione in area SIN del comune di Taranto, di un parco fotovoltaico galleggiante (OFFSHORE) della potenza di 100 MW con annesso impianto di produzione di idrogeno verde da 25 MW, impianto di mitilicoltura e strutture relative al turismo sostenibile.

Si inseriscono i punti di vista riferiti alle segnalazioni architettoniche individuate nell'ortofoto.

### Punto di vista 1 (Masseria Casello)



Consulenza: **Atech srl**

Proponente: **M FLOATING MAR PICCOLO S.R.L.**

## **STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Progetto per la realizzazione in area SIN del comune di Taranto, di un parco fotovoltaico galleggiante (OFFSHORE) della potenza di 100 MW con annesso impianto di produzione di idrogeno verde da 25 MW, impianto di mitilicoltura e strutture relative al turismo sostenibile.

### Punto di vista 2 (Masseria Terre Rosse)



Elaborato: **Studio di Impatto Ambientale – Quadro di Riferimento Ambientale**

Rev. 0 – Novembre 2023

Pagina 131 di 215



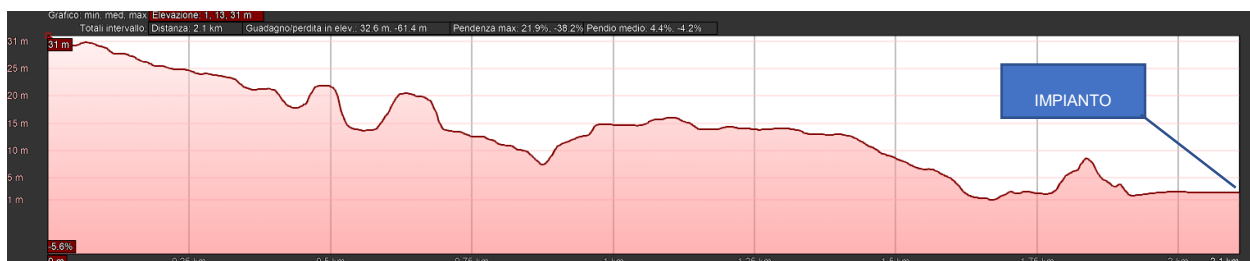
Consulenza: **Atech srl**

Proponente: **M FLOATING MAR PICCOLO S.R.L.**

## **STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Progetto per la realizzazione in area SIN del comune di Taranto, di un parco fotovoltaico galleggiante (OFFSHORE) della potenza di 100 MW con annesso impianto di produzione di idrogeno verde da 25 MW, impianto di mitilicoltura e strutture relative al turismo sostenibile.

### Punto di vista 3 (Jazzo Taccone)



Elaborato: **Studio di Impatto Ambientale – Quadro di Riferimento Ambientale**

Rev. 0 – Novembre 2023

Pagina 132 di 215

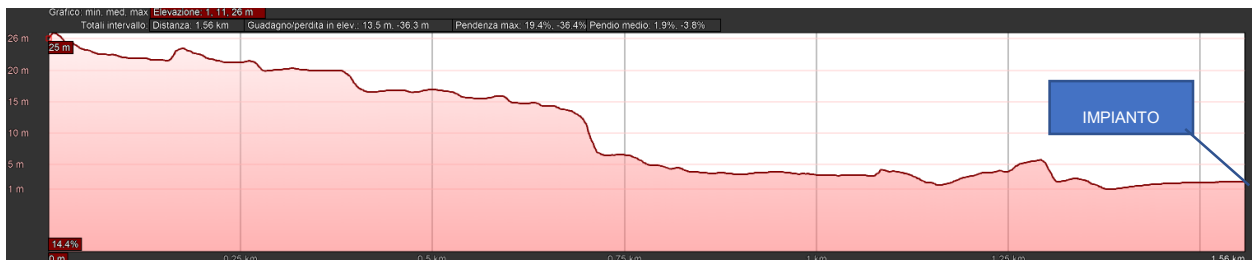
Consulenza: **Atech srl**

Proponente: **M FLOATING MAR PICCOLO S.R.L.**

## **STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Progetto per la realizzazione in area SIN del comune di Taranto, di un parco fotovoltaico galleggiante (OFFSHORE) della potenza di 100 MW con annesso impianto di produzione di idrogeno verde da 25 MW, impianto di mitilicoltura e strutture relative al turismo sostenibile.

### Punto di vista 4 (Masseria Taccone)



Elaborato: **Studio di Impatto Ambientale – Quadro di Riferimento Ambientale**

Rev. 0 – Novembre 2023

Pagina 133 di 215



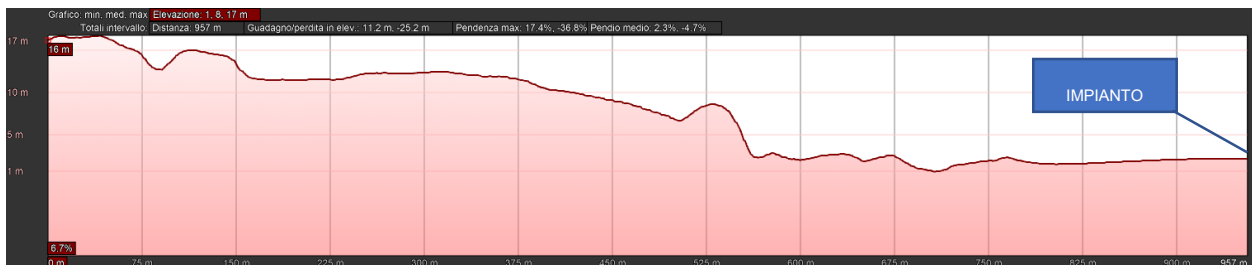
Consulenza: **Atech srl**

Proponente: **M FLOATING MAR PICCOLO S.R.L.**

## **STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Progetto per la realizzazione in area SIN del comune di Taranto, di un parco fotovoltaico galleggiante (OFFSHORE) della potenza di 100 MW con annesso impianto di produzione di idrogeno verde da 25 MW, impianto di mitilicoltura e strutture relative al turismo sostenibile.

### Punto di vista 5 (Chiesa Galeso)



Elaborato: **Studio di Impatto Ambientale – Quadro di Riferimento Ambientale**

Rev. 0 – Novembre 2023

Pagina 134 di 215



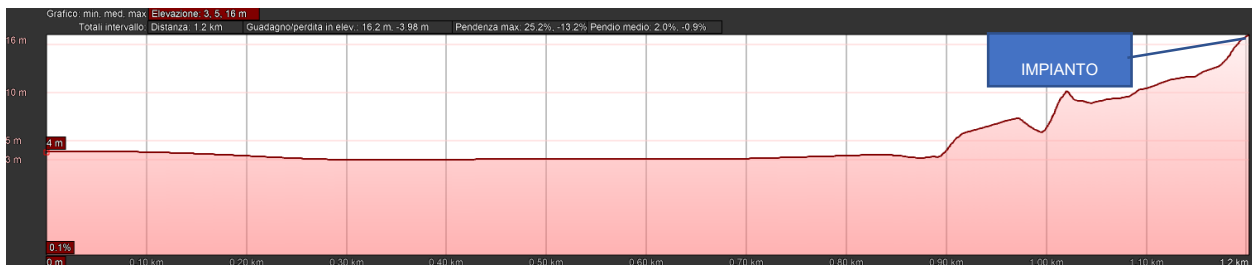
Consulenza: **Atech srl**

Proponente: **M FLOATING MAR PICCOLO S.R.L.**

## **STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Progetto per la realizzazione in area SIN del comune di Taranto, di un parco fotovoltaico galleggiante (OFFSHORE) della potenza di 100 MW con annesso impianto di produzione di idrogeno verde da 25 MW, impianto di mitilicoltura e strutture relative al turismo sostenibile.

### Punto di vista 6 (Masseria Malvasia)



Elaborato: **Studio di Impatto Ambientale – Quadro di Riferimento Ambientale**

Rev. 0 – Novembre 2023

Pagina 135 di 215

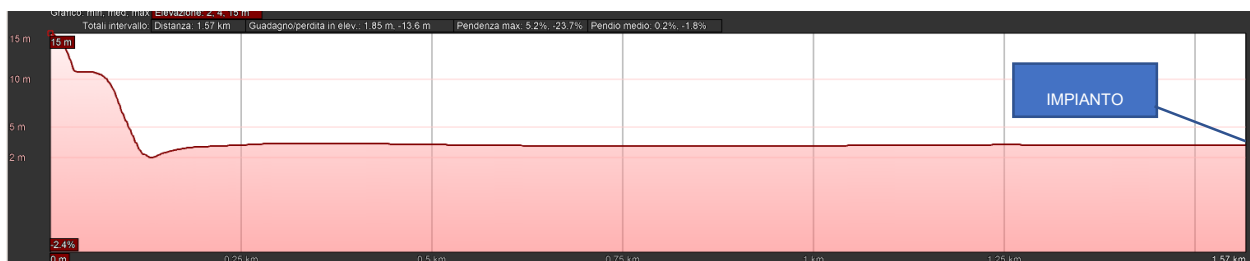
Consulenza: **Atech srl**

Proponente: **M FLOATING MAR PICCOLO S.R.L.**

## **STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Progetto per la realizzazione in area SIN del comune di Taranto, di un parco fotovoltaico galleggiante (OFFSHORE) della potenza di 100 MW con annesso impianto di produzione di idrogeno verde da 25 MW, impianto di mitilicoltura e strutture relative al turismo sostenibile.

### Punto di vista 7 (Masseria La Penna)





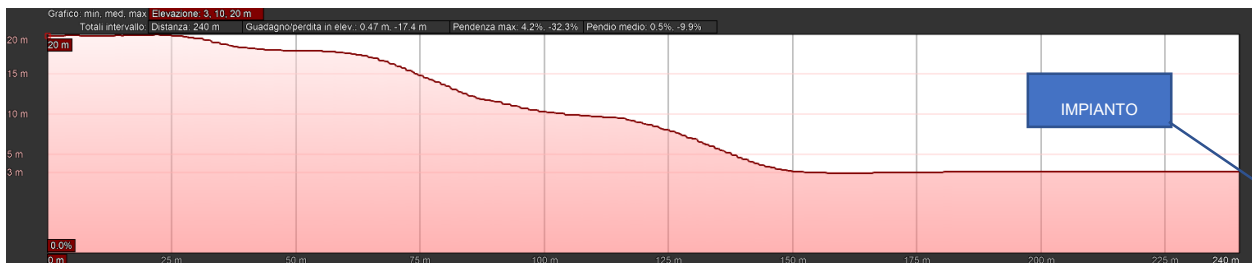
Consulenza: **Atech srl**

Proponente: **M FLOATING MAR PICCOLO S.R.L.**

## **STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Progetto per la realizzazione in area SIN del comune di Taranto, di un parco fotovoltaico galleggiante (OFFSHORE) della potenza di 100 MW con annesso impianto di produzione di idrogeno verde da 25 MW, impianto di mitilicoltura e strutture relative al turismo sostenibile.

### Punto di vista 8 (Masseria Mutata)



Elaborato: **Studio di Impatto Ambientale – Quadro di Riferimento Ambientale**

Rev. 0 – Novembre 2023

Pagina 137 di 215

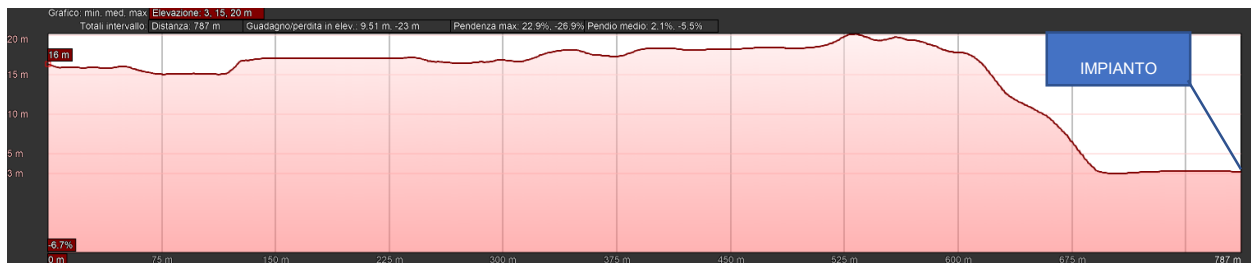
Consulenza: **Atech srl**

Proponente: **M FLOATING MAR PICCOLO S.R.L.**

## **STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Progetto per la realizzazione in area SIN del comune di Taranto, di un parco fotovoltaico galleggiante (OFFSHORE) della potenza di 100 MW con annesso impianto di produzione di idrogeno verde da 25 MW, impianto di mitilicoltura e strutture relative al turismo sostenibile.

### Punto di vista 9 (Masseria Todaro)



Elaborato: **Studio di Impatto Ambientale – Quadro di Riferimento Ambientale**

Rev. 0 – Novembre 2023

Pagina 138 di 215



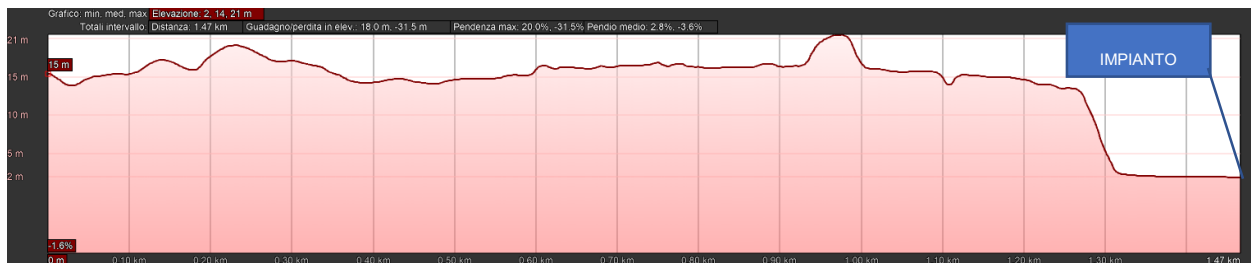
Consulenza: **Atech srl**

Proponente: **M FLOATING MAR PICCOLO S.R.L.**

## **STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Progetto per la realizzazione in area SIN del comune di Taranto, di un parco fotovoltaico galleggiante (OFFSHORE) della potenza di 100 MW con annesso impianto di produzione di idrogeno verde da 25 MW, impianto di mitilicoltura e strutture relative al turismo sostenibile.

### Punto di vista 10 (Masseria Natrella)



Elaborato: **Studio di Impatto Ambientale – Quadro di Riferimento Ambientale**

Rev. 0 – Novembre 2023

Pagina 139 di 215



Considerando l'andamento collinare dei terreni, le altezze percepite e l'indice di fruibilità scelta per i punti di vista, si ottengono i seguenti valori:

	<b>PUNTI BERSAGLIO</b>	<b>INDICE P</b>	<b>INDICE F</b>
1	<i>Masseria Casello</i>	1	0,20
2	<i>Masseria Terre Rosse</i>	1	0,20
3	<i>Jazzo Taccone</i>	1	0,20
4	<i>Masseria Taccone</i>	1	0,20
5	<i>Chiesa Galeso</i>	1	0,20
6	<i>Masseria Malvasia</i>	1	0,20
7	<i>Masseria La Penna</i>	1	0,20
8	<i>Masseria Mutata</i>	1	0,20
9	<i>Masseria Todaro</i>	1	0,20
10	<i>Masseria Natrella</i>	1	0,20

	<b>PUNTI BERSAGLIO</b>	<b>Distanza (m)</b>	<b>HT (m)</b>	<b>tg <math>\alpha</math></b>	<b>Altezza percepita H (m)</b>	<b>Indice affollamento (IAF)</b>	<b>Indice di bersaglio B</b>
1	<i>Masseria Casello</i>	5670	1	0,0002	0,0002	5,53	0,0010
2	<i>Masseria Terre Rosse</i>	4200	1	0,0002	0,0002	5,53	0,0013
3	<i>Jazzo Taccone</i>	2100	1	0,0005	0,0005	5,53	0,0026
4	<i>Masseria Taccone</i>	1600	1	0,0006	0,0006	5,53	0,0035
5	<i>Chiesa Galeso</i>	950	1	0,0011	0,0011	5,53	0,0058
6	<i>Masseria Malvasia</i>	1200	1	0,0008	0,0008	5,53	0,0046
7	<i>Masseria La Penna</i>	1570	1	0,0006	0,0006	5,53	0,0035
8	<i>Masseria Mutata</i>	230	1	0,0043	0,0043	5,53	0,0240
9	<i>Masseria Todaro</i>	780	1	0,0013	0,0013	5,53	0,0071
10	<i>Masseria Natrella</i>	1450	1	0,0007	0,0007	5,53	0,0038



	<b>PUNTI BERSAGLIO</b>	<b>Valore del paesaggio VP</b>	<b>Visibilità dell'impianto VI</b>	<b>Impatto sul paesaggio IP</b>	<b>Impatto paesaggistico</b>
1	<i>Masseria Casello</i>	12,5	0,20	2,500	BASSO
2	<i>Masseria Terre Rosse</i>	12,5	0,20	2,500	BASSO
3	<i>Jazzo Taccone</i>	12,5	0,20	2,501	BASSO
4	<i>Masseria Taccone</i>	12,5	0,20	2.501	BASSO
5	<i>Chiesa Galeso</i>	12,5	0,20	2.502	BASSO
6	<i>Masseria Malvasia</i>	12,5	0,20	2.502	BASSO
7	<i>Masseria La Penna</i>	12,5	0,20	2,502	BASSO
8	<i>Masseria Mutata</i>	12,5	0,20	2,508	BASSO
9	<i>Masseria Todaro</i>	12,5	0,20	2,502	BASSO
10	<i>Masseria Natrella</i>	12,5	0,20	2,501	BASSO

Come si evince dalla tabella sopra riportata **l'impatto visivo prodotto dall'impianto fotovoltaico oggetto della presente relazione è da considerarsi basso dai punti bersaglio coincidenti con le segnalazioni architettoniche a carattere culturale-insediativo e lungo le principali direttrici stradali.**

Tuttavia tale metodologia non prende in considerazione la morfologia del territorio, pertanto quale ulteriore strumento di indagine di seguito si sono riportati i profili altimetrici tracciati dai punti di vista sensibili scelti fino al perimetro dell'impianto.



Ora analizziamo l'interferenza che l'impianto potrebbe avere con l'ambiente circostante.

Si precisa, ad ogni modo, che si sta eseguendo una valutazione di un impatto visivo del quale non si vuole nascondere la presenza, ma valutarne il risultato da un punto di vista quali-quantitativo.

Quale ulteriore approfondimento si riportano di seguito le foto ante opera, post opera (foto inserimenti) e i profili altimetrici dai punti di vista scelti fino al perimetro dell'impianto.

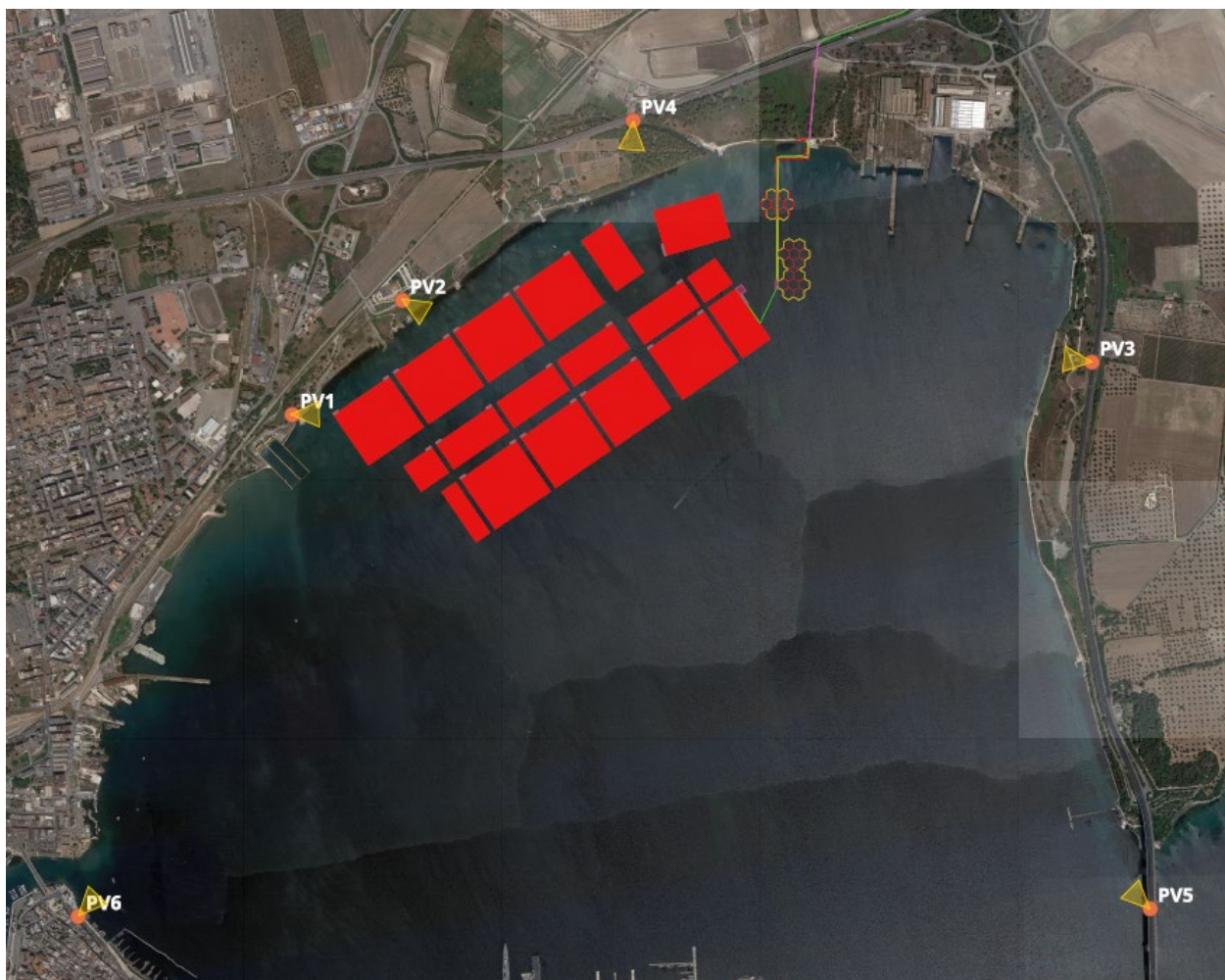


Figura 2-406: Punti di vista per fotoinserimenti



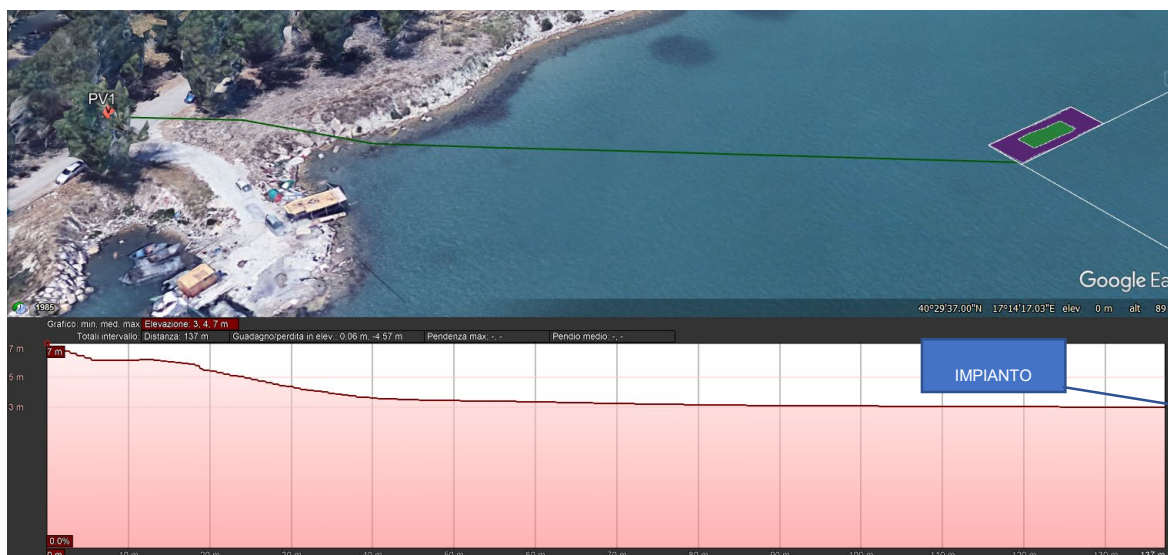
Progetto per la realizzazione in area SIN del comune di Taranto, di un parco fotovoltaico galleggiante (OFFSHORE) della potenza di 100 MW con annesso impianto di produzione di idrogeno verde da 25 MW, impianto di mitilicoltura e strutture relative al turismo sostenibile.

Punto di vista 1

PUNTO 01 - Ante operam



PUNTO 01 - Post operam



Consulenza: **Atech srl**

Proponente: **M FLOATING MAR PICCOLO S.R.L.**

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

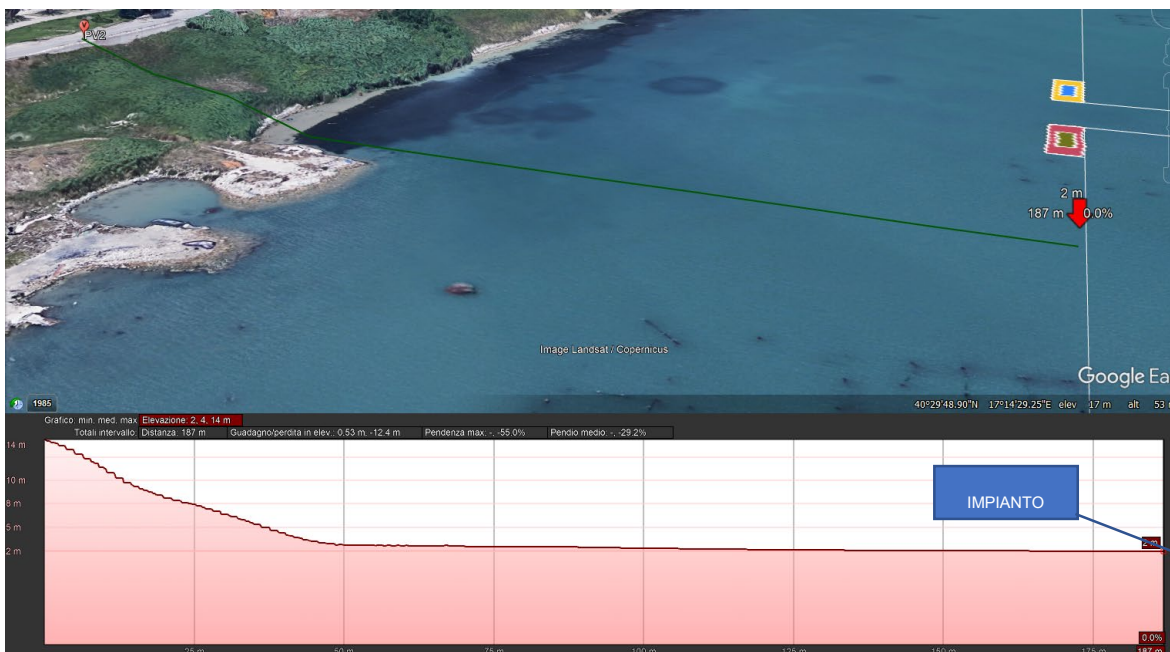
Progetto per la realizzazione in area SIN del comune di Taranto, di un parco fotovoltaico galleggiante (OFFSHORE) della potenza di 100 MW con annesso impianto di produzione di idrogeno verde da 25 MW, impianto di mitilicoltura e strutture relative al turismo sostenibile.

### Punto di vista 2

PUNTO 02 - Ante operam



PUNTO 02 - Post operam





Consulenza: **Atech srl**

Proponente: **M FLOATING MAR PICCOLO S.R.L.**

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

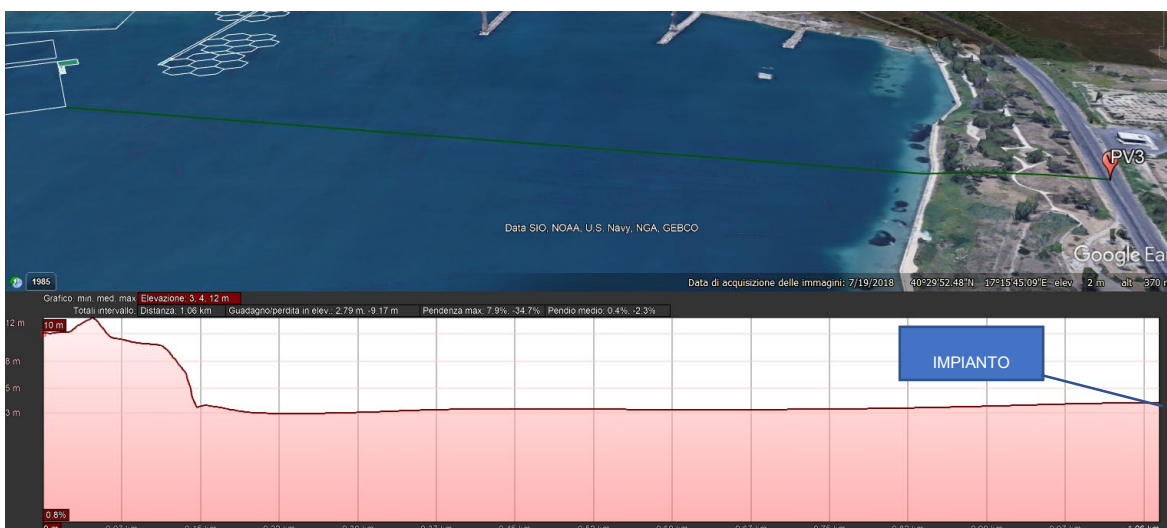
Progetto per la realizzazione in area SIN del comune di Taranto, di un parco fotovoltaico galleggiante (OFFSHORE) della potenza di 100 MW con annesso impianto di produzione di idrogeno verde da 25 MW, impianto di mitilicoltura e strutture relative al turismo sostenibile.

### Punto di vista 3

**PUNTO 03 - Ante operam**



**PUNTO 03 - Post operam**



Elaborato: **Studio di Impatto Ambientale – Quadro di Riferimento Ambientale**

Rev. 0 – Novembre 2023

Pagina 145 di 215



Consulenza: Atech srl

Proponente: M FLOATING MAR PICCOLO S.R.L.

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Progetto per la realizzazione in area SIN del comune di Taranto, di un parco fotovoltaico galleggiante (OFFSHORE) della potenza di 100 MW con annesso impianto di produzione di idrogeno verde da 25 MW, impianto di mitilicoltura e strutture relative al turismo sostenibile.

### Punto di vista 4

PUNTO 04 - Ante operam



PUNTO 04 - Post operam



Elaborato: Studio di Impatto Ambientale – Quadro di Riferimento Ambientale

Rev. 0 – Novembre 2023

Pagina 146 di 215

Consulenza: **Atech srl**

Proponente: **M FLOATING MAR PICCOLO S.R.L.**

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Progetto per la realizzazione in area SIN del comune di Taranto, di un parco fotovoltaico galleggiante (OFFSHORE) della potenza di 100 MW con annesso impianto di produzione di idrogeno verde da 25 MW, impianto di mitilicoltura e strutture relative al turismo sostenibile.

### Punto di vista 5

PUNTO 05 - Ante operam



PUNTO 05 - Post operam



Elaborato: **Studio di Impatto Ambientale – Quadro di Riferimento Ambientale**

Rev. 0 – Novembre 2023

Pagina 147 di 215



Consulenza: Atech srl

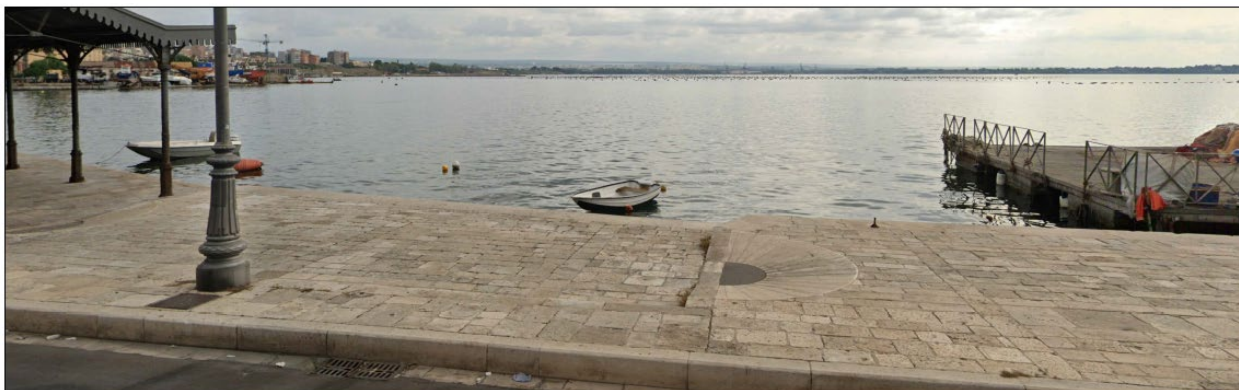
Proponente: M FLOATING MAR PICCOLO S.R.L.

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

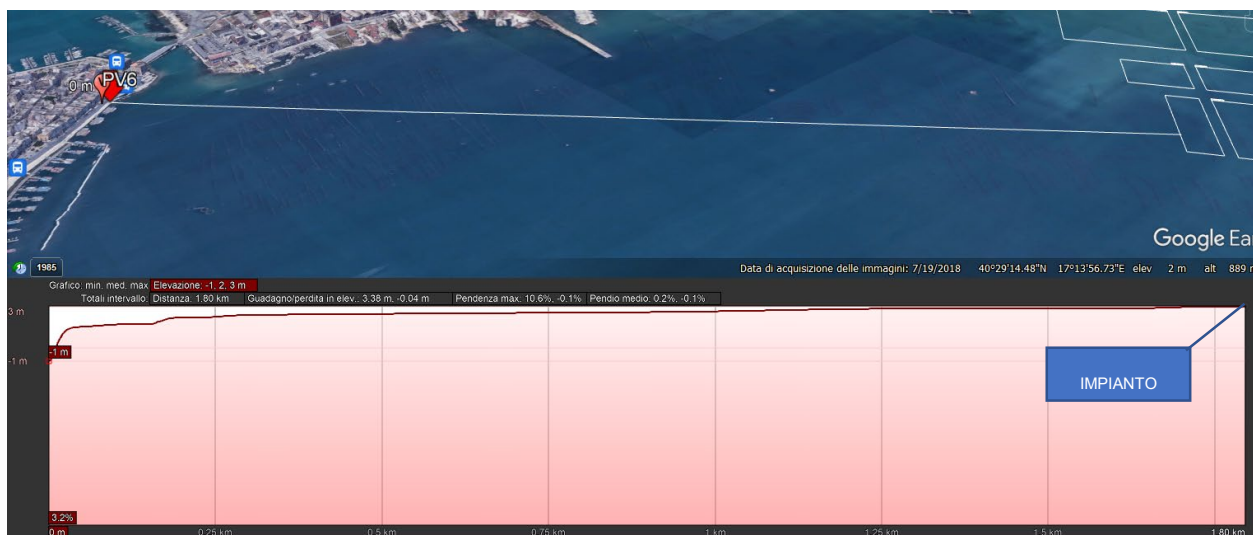
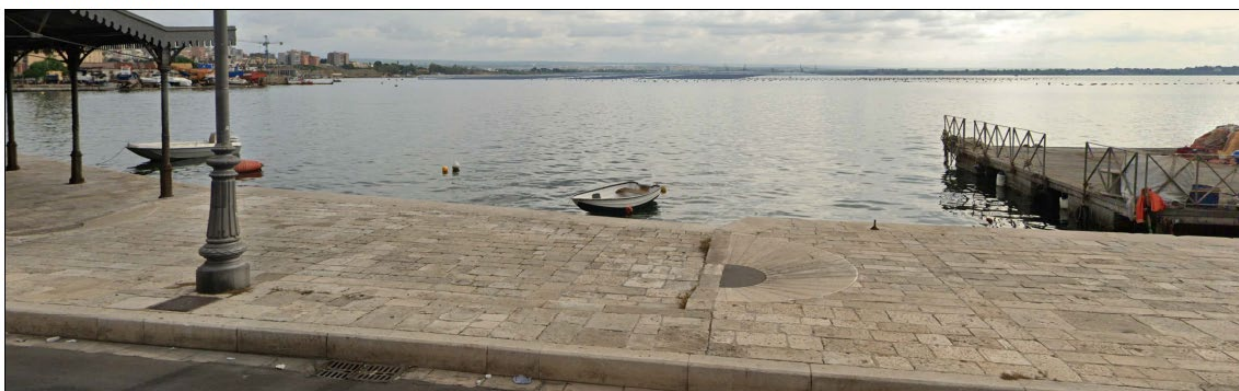
Progetto per la realizzazione in area SIN del comune di Taranto, di un parco fotovoltaico galleggiante (OFFSHORE) della potenza di 100 MW con annesso impianto di produzione di idrogeno verde da 25 MW, impianto di mitilicoltura e strutture relative al turismo sostenibile.

### Punto di vista 6

PUNTO 06 - Ante operam



PUNTO 06 - Post operam



Elaborato: Studio di Impatto Ambientale – Quadro di Riferimento Ambientale

Rev. 0 – Novembre 2023

Pagina 148 di 215

Come si evince dalle sezioni territoriali sopra riportate dei punti di vista presi in considerazione l'impianto in progetto non risulta sempre visibile dalla strada principale SS7. L'impianto risulta sempre visibile dalle stradine secondarie di collegamento al mare.

Passando al calcolo dell'**indice di impatto sul paesaggio teorico** si hanno i seguenti risultati da cui può affermarsi che **l'impatto visivo prodotto dall'impianto fotovoltaico oggetto della presente relazione è da considerarsi basso o nullo dai punti bersaglio coincidenti con le segnalazioni architettoniche a carattere culturale- insediativo presenti nell'area di intervento.**

Inoltre, bisogna segnalare la **presenza di numerose cave e importanti poli industriali limitrofi che già hanno alterato da tempo del paesaggio agrario in maniera irreversibile.**

### **Fase di dismissione**

In merito alla fase di dismissione le attività sono riconducibili a quelle svolte durante la fase di cantiere, dunque non rilevanti dal punto di vista paesaggistico; si aggiunge che una volta completata la dismissione i luoghi saranno restituiti agli usi originari, con un impatto positivo sulla componente.

#### **2.6.3. Misure di mitigazione**

Le **misure di mitigazione** sono definibili come *"misure intese a ridurre al minimo o addirittura a sopprimere l'impatto negativo di un piano o progetto durante o dopo la sua realizzazione"*<sup>1</sup>. Queste dovrebbero essere scelte sulla base della gerarchia di opzioni preferenziali presentata nella tabella sottostante<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> "La gestione dei siti della rete Natura 2000: Guida all'interpretazione dell'articolo 6 della Direttiva "Habitat" 92/43/CEE", <http://europa.eu.int/comm/environment/nature/home.htm>

<sup>2</sup> "Valutazione di piani e progetti aventi un'incidenza significativa sui siti della rete Natura 2000. Guida metodologica alle disposizioni dell'articolo 6, paragrafi 3 e 4 della direttiva "Habitat" 92/43/CEE", Divisione valutazione d'impatto Scuola di pianificazione Università Oxford Brookes Gipsy Lane





Progetto per la realizzazione in area SIN del comune di Taranto, di un parco fotovoltaico galleggiante (OFFSHORE) della potenza di 100 MW con annesso impianto di produzione di idrogeno verde da 25 MW, impianto di mitilicoltura e strutture relative al turismo sostenibile.

Principi di mitigazione	Preferenza
Evitare impatti alla fonte	Massima ↑ Minima
Ridurre impatti alla fonte	
Minimizzare impatti sul sito	
Minimizzare impatti presso chi li subisce	

Nel caso del progetto in esame, oltre agli interventi di mitigazione durante la fase di cantiere già descritti, mirati ad una azione di riduzione/minimizzazione dei rumori, polveri ed altri elementi di disturbo, sono state previste specifiche misure di mitigazione sia in fase di cantiere che di esercizio, auspicando una maggiore considerazione da parte degli enti competenti nell'ambito della valutazione degli impatti generati dal progetto, considerandone la opportuna riduzione.

### Fase di cantiere

Al fine di minimizzare il più possibile gli impatti, nella fase di cantiere si opererà in maniera tale da:

- adottare un opportuno sistema di gestione nel cantiere di lavoro prestando attenzione a ridurre l'inquinamento di tipo pulviscolare, evitare il rilascio di sostanze liquide e/o oli e grassi sul suolo e in mare;
- minimizzare i tempi di stazionamento "a motore acceso" dei mezzi, durante le attività di carico e scarico dei materiali (inerti, ecc), attraverso una efficiente gestione logistica dei conferimenti, sia in entrata che in uscita;
- bagnare le piste per mezzo degli idranti alimentati da cisterne su mezzi per limitare il propagarsi delle polveri nell'aria nella fase di cantiere;

---

Headington Oxford OX3 0BP Regno Unito, Novembre 2001, traduzione a cura dell'Ufficio Stampa e della Direzione regionale dell'ambiente, Servizio VIA, Regione autonoma Friuli Venezia Giulia.



- utilizzare macchinari omologati e rispondenti alle normative vigenti;
- ricoprire con teli eventuali cumuli di terra depositati ed utilizzare autocarri dotati di cassoni chiusi o comunque muniti di teloni di protezione onde evitare la dispersione di pulviscolo nell'atmosfera;
- ripristinare tempestivamente il manto vegetale a lavori ultimati, mantenendone costante la manutenzione;
- ridurre al minimo l'utilizzo di piste di cantiere, ripristinandole all'uso ante operam al termine dei lavori;
- non modificare l'assetto superficiale del terreno per il deflusso idrico.

### **Fase di esercizio**

Una volta determinato l'indice di impatto sul paesaggio, si possono considerare gli **interventi di miglioramento della situazione visiva** dei punti bersaglio più importanti.

Le soluzioni considerate sono, come è prassi in interventi di tali caratteristiche, di due tipi: una di *schermatura* e una di *mitigazione*.

La *schermatura* è un intervento di modifica o di realizzazione di un oggetto, artificiale o naturale, che consente di nascondere per intero la causa dello squilibrio visivo. Le caratteristiche fondamentali dello schermo, sono l'opacità e la capacità di nascondere per intero la causa dello squilibrio. In tal senso, un filare di alberi formato da una specie arborea con chiome molto rade, non costituisce di fatto uno schermo. Allo stesso modo, l'integrazione di una macchia arborea con alberatura la cui quota media in età adulta non è sufficiente a coprire l'oggetto che disturba, non può essere considerata a priori un intervento di schermatura.

Per *mitigazione* si intendono gli interventi che portano ad un miglioramento delle condizioni visive, senza però escludere completamente dalla vista la causa del disturbo. Si tratta in sostanza di attenuare l'impatto e di rendere meno riconoscibili i tratti di ciò che provoca lo squilibrio. Un



intervento tipico di mitigazione è quello di adeguamento cromatico che tenta di avvicinare i colori dell'oggetto disturbante con quelli presenti nel contesto, cercando in questo modo di limitare il più possibile l'impatto.

In pratica la mitigazione agisce direttamente sulla causa dello squilibrio, mentre la schermatura agisce sul contesto circostante; entrambi però possono rientrare validamente in un medesimo discorso progettuale.

Nel caso in esame sono state applicate le seguenti mitigazioni:

- riduzione in fase di progettazione dell'area di ingombro delle opere allo stretto necessario;
- ubicazione dell'impianto lontano da emergenze architettoniche o naturalistiche;
- vicinanza della SSE alla SE Terna esistente al fine di ridurre al minimo il nuovo cavidotto di connessione AT.

Le fasce arborea consistenti nei filari di colture esistenti lungo il perimetro della recinzione dell'impianto idrogeno, come illustrato negli elaborati di progetto, costituiranno una *schermatura* al fine di ridurre la visibilità dell'impianto dalla SS7.

## **2.7. Ambiente antropico**

### **2.7.1. Stato di fatto**

L'analisi del sistema antropico è utile per dare una più ampia definizione di ambiente, inteso sia in termini di beni materiali (beni culturali, ambienti urbani, usi del suolo, ecc...), che come attività e condizioni di vita dell'uomo (salute, sicurezza, struttura della società, cultura, abitudini di vita).

Obiettivo dell'analisi di tale componente è l'individuazione e la caratterizzazione degli **assetti demografici, territoriali, economici e sociali** e delle relative **tendenze evolutive**, nonché la determinazione delle condizioni di benessere e di salute della popolazione, anche in relazione agli impatti potenzialmente esercitati dal progetto in esame.



Come è stato ampiamente descritto, l'intervento è ubicato in agro del comune di Taranto (TA).

L'intento dell'intero progetto è quello di riqualificare l'intera area del I Seno del Mar Piccolo con rientrante in area SIN con l'intento di fornire un supporto sociale, culturale, ambientale e ricreativo. Tutte le opere di compensazione infatti, sono state studiate in un'ottica di multidisciplinarietà che si fonda completamente con lo stato attuale del sito.

### **2.7.2. Impatti potenziali**

#### **Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti**

L'intensità del campo elettrico in un punto dello spazio circostante un singolo conduttore è correlata alla tensione ed inversamente proporzionale al quadrato della distanza del punto dal conduttore.

L'intensità del campo induzione magnetica è invece proporzionale alla corrente che circola nel conduttore ed inversamente proporzionale alla distanza.

Nel caso di terne elettriche, il campo elettrico e di induzione magnetica sono ricavati dalla somma vettoriale dei campi di ogni singolo conduttore. Nel caso di macchine elettriche i campi generati variano in funzione della tipologia di macchina (alternatore, trasformatore ecc.) ed anche del singolo modello di macchina. In generale si può affermare che il campo generato dalle macchine elettriche decade nello spazio più velocemente che con il quadrato della distanza.

Le radiazioni elettromagnetiche sono suddivise in due principali gruppi:

- Radiazioni ionizzanti (IR), che comprendono raggi X, raggi gamma ed una parte dei raggi ultravioletti;
- Radiazioni non ionizzanti (NIR), che hanno un'energia associata non sufficientemente elevata da indurre nella materia il fenomeno della ionizzazione, ovvero non possono dare luogo alla creazione di atomi o molecole elettricamente cariche (ioni).

Il paragrafo seguente tratterà solamente le **radiazioni non ionizzanti** in quanto sono le uniche emesse da un elettrodotto.





La protezione dalle radiazioni è garantita in Italia dalla “Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici” n. 36 del 22 Febbraio 2001, che definisce:

- esposizione: la condizione di una persona soggetta a campi elettrici, magnetici, elettromagnetici o a correnti di contatto di origine artificiale;
- limite di esposizione: il valore di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, considerato come valore di immissione, definito ai fini della tutela della salute da effetti acuti, che non deve essere superato in alcuna condizione di esposizione della popolazione e dei lavoratori [...omissis...];
- valore di attenzione: il valore di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, considerato come valore di immissione, che non deve essere superato negli ambienti abitativi, scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze prolungate [...omissis...];
- obiettivi di qualità: i valori di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, definiti dallo stato [...omissis...] ai fini della progressiva minimizzazione dell’esposizione ai campi medesimi.

Il Decreto attuativo della Legge quadro è rappresentato dal DPCM 8 luglio 2003 “*Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti*”.

Esso fissa i seguenti valori limite:

- 100  $\mu$ T per l’induzione magnetica e 5 kV/m per il campo elettrico come limite di esposizione, da intendersi applicato ai fini della tutela da effetti acuti;
- 10  $\mu$ T come valore di attenzione, da intendersi applicato ai fini della protezione da effetti a lungo termine nelle aree gioco per l’infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere;



- 3  $\mu$ T come obiettivo di qualità, da intendersi applicato ai fini della protezione da effetti a lungo termine nel “caso di progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree gioco per l'infanzia, di ambienti abitativi, di ambienti scolastici e di luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore e nella progettazione dei nuovi insediamenti e delle nuove aree di cui sopra in prossimità di linee ed installazioni elettriche già presenti nel territorio”.

Come indicato dalla Legge Quadro del 22 febbraio 2001 il limite di esposizione non deve essere superato in alcuna condizione di esposizione, mentre il valore di attenzione e l'obiettivo di qualità si intendono riferiti alla mediana giornaliera dei valori in condizioni di normale esercizio.

Il DPCM 8 luglio 2003, all'art. 6, in attuazione della Legge 36/01 (art. 4 c. 1 lettera h), introduce la metodologia di calcolo delle fasce di rispetto, definita nell'allegato al Decreto 29 maggio 2008 “Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti”. Detta fascia comprende tutti i punti nei quali, in normali condizioni di esercizio, il valore di induzione magnetica può essere maggiore o uguale all'obiettivo di qualità. La corrente transitante nell'elettrodotto va calcolata come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore, nelle normali condizioni di esercizio.

La metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti prevede una procedura semplificata di valutazione con l'introduzione della Distanza di Prima Approssimazione (DPA) volta ad individuare la distanza in pianta sul livello del suolo, dalla proiezione del centro linea, che garantisce che ogni punto la cui proiezione al suolo disti da essa più di DPA si trovi all'esterno della fascia di rispetto (definita come lo spazio caratterizzato da un'induzione magnetica maggiore o uguale all'obiettivo di qualità). Il valore della DPA va arrotondato al metro superiore.

### **Campi elettromagnetici**

Il panorama normativo italiano in fatto di protezione contro l'esposizione dei campi elettromagnetici si riferisce alla legge 22/2/01 n°36 che è la legge quadro sulla protezione dalle



esposizione ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici completata a regime con l'emanazione del D.P.C.M. 8.7.2003.

Nel DPCM 8 Luglio 2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti", vengono fissati i limiti di esposizione e i valori di attenzione, per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) connessi al funzionamento e all'esercizio degli elettrodotti.

Il campo magnetico è calcolato in funzione della corrente circolante nei cavidotti in esame e della disposizione geometrica dei conduttori.

Per quanto riguarda il valore del campo elettrico, trattandosi di linee interrate e sotto marine, esso è da ritenersi insignificante grazie anche all'effetto schermante del rivestimento del cavo e del terreno. Il campo magnetico è calcolato in funzione della corrente circolante nei cavidotti in esame e della disposizione geometrica dei conduttori.

Le uniche radiazioni associabili a questo tipo di impianti sono le radiazioni non ionizzanti costituite dai campi elettrici e magnetici a bassa frequenza (50 Hz), prodotti rispettivamente dalla tensione di esercizio degli elettrodotti e dalla corrente che li percorre. I valori di riferimento, per l'esposizione ai campi elettrici e magnetici, sono stabiliti dalla Legge n. 36 del 22/02/2001 e dal successivo DPCM 8 Luglio 2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete di 50 Hz degli elettrodotti".

Ai fini del calcolo della fascia di rispetto si omettono verifiche del campo elettrico, in quanto nella pratica questo determinerebbe una fascia (basata sul limite di esposizione, nonché valore di attenzione pari a 5 kV/m) che è sempre inferiore a quella fornita dal calcolo dell'induzione magnetica..

Mentre per quel che riguarda il campo di induzione magnetica il calcolo nelle varie porzioni di impianto ha dimostrato come non ci siano fattori di rischio per la salute umana a causa delle azioni



di progetto, poiché è esclusa la presenza di recettori sensibili entro le fasce per le quali i valori di induzione magnetica attesa non sono inferiori agli obiettivi di qualità fissati per legge; mentre il campo elettrico generato è nullo a causa dello schermo dei cavi o assolutamente trascurabile negli altri casi per distanze superiori a qualche cm dalle parti in tensione.

Per ciò che riguarda la stazione di trasformazione i valori di campo magnetico al di fuori della recinzione sono sicuramente inferiori ai valori limite di legge. Comunque considerando che nella cabina di trasformazione non è prevista la presenza di persone e che l'intera area sarà racchiusa all'interno di una recinzione non metallica che impedisce l'ingresso di personale non autorizzato, si può escludere pericolo per la salute umana.

L'impatto elettromagnetico può pertanto essere considerato non significativo.

### **Rumore e vibrazioni**

La finalità del presente paragrafo è quella di caratterizzare lo stato attuale della componente rumore relativamente al territorio interessato dal progetto. Date le caratteristiche dell'area non si è ritenuta necessaria una caratterizzazione dello stato attuale della componente mediante misure fonometriche, in quanto il clima acustico attuale non verrà alterato rispetto al suo stato attuale, se non in maniera temporanea e reversibile durante la fase di cantiere.

La normativa in materia di inquinamento acustico è costituita dalla Legge del 26 Ottobre 1995 n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico", corredata dai relativi decreti attuativi e dalla L.R. Puglia del 12 febbraio 2002 n. 3 "Norme di indirizzo per il contenimento e la riduzione dell'inquinamento acustico (B.U.R.P. n.25 del 20 febbraio 2002)".

Durante la fase di realizzazione del progetto i potenziali impatti sulla componente rumore si riferiscono essenzialmente alle emissioni sonore generate dalle macchine operatrici utilizzate per la sistemazione delle aree e installazione piattaforme (livellamento e compattazione del terreno), per la realizzazione della stazione elettrica e dai mezzi di trasporto coinvolti.



Dal punto di vista legislativo, il D.Lgs. n.262 del 04/09/2002, recante “Attuazione della Direttiva 2000/14/CE (la Direttiva 2000/14/CE è stata modificata dal provvedimento europeo 2005/88/CE, rettificato a giugno 2006. Per adeguare il D.Lgs. 262/2002 a tali modifiche è stato emanato il DM 24 luglio 2006, reso efficace con comunicazione del 9 ottobre 2006, che ha modificato la Tabella dell’Allegato I - Parte B del D.Lgs. 262/2002) concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto”, impone limiti di emissione, espressi in termini di potenza sonora per le macchine operatrici, riportati in Allegato I - Parte B. Le macchine interessate sono quasi tutte quelle da cantiere.

Durante la fase di esercizio nella stazione elettrica saranno presenti esclusivamente apparecchiature elettriche che costituiscono fonte di rumore esclusivamente in fase di manovra.

Il livello di emissione di rumore sarà in ogni caso in accordo ai limiti fissati dal D.P.C.M. 1 marzo 1991, dal D.P.C.M. 14 novembre 1997 e secondo le indicazioni della legge quadro sull'inquinamento acustico (Legge n. 477 del 26/10/1995).

### **Traffico indotto**

Il traffico indotto dalla presenza delle opere in progetto è praticamente inesistente, legato solo agli interventi di realizzazione e interventi di manutenzione straordinaria.

Esso è riconducibile all'approvvigionamento di materiali e di apparecchiature per la realizzazione e all'eventuale smaltimento di residui di cantiere (terreni provenienti dagli scavi, scarti di lavorazione, etc). Trattasi sostanzialmente di materiale per le opere civili di scavo e di realizzazione delle fondazioni e delle componentistiche.

In fase di costruzione dell'opera, la maggior parte dei macchinari e delle attrezzature, una volta trasportati i materiali necessari alla realizzazione dell'intervento, stazioneranno all'interno dell'area di cantiere. Ad ogni modo, se confrontato con il normale flusso di traffico sulla SS7 e sulle provinciali di innesto, può essere considerato trascurabile. I mezzi infatti giungeranno al cantiere dopo aver percorso prevalentemente la SS7 e la SS7 ter, strade di tipo extraurbano a doppia corsia, una per senso di marcia, di larghezza pari a circa 15 m, avvezze ad un'intensità di traffico di media entità.





Si ritiene quindi che l'incidenza sul volume di traffico sia trascurabile e limitata temporalmente alle sole fasi di costruzione. Alla luce di quanto esposto, quindi, l'impatto sull'ambiente antropico può considerarsi **lieve e di breve durata**.

### **2.7.3. Misure di mitigazione**

Al fine di minimizzare l'impatto acustico durante la fase di realizzazione verranno adottati molteplici accorgimenti tra i quali i più significativi sono:

- utilizzare solo macchine provviste di silenziatori a norma di legge per contenere il rumore;
- minimizzare i tempi di stazionamento "a motore acceso", durante le attività di carico e scarico dei materiali, attraverso una efficiente gestione logistica dei conferimenti, sia in entrata che in uscita;
- le attività più rumorose saranno gestite in modo da essere concentrate per un periodo limitato di tempo;
- utilizzo di gruppi elettrogeni e compressori di recente fabbricazione ed insonorizzati;
- eliminazione degli attriti tramite operazioni di lubrificazione;
- sostituzione dei pezzi usurati e che lasciano giochi;
- controllo e serraggio delle giunzioni;
- localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori critici o dalle aree più densamente abitate.



## 2.8. Conclusioni del quadro di riferimento ambientale

Come si è visto nel corso della trattazione, si ritiene poco significativa l'alterazione delle componenti ambientali, specie in virtù delle **misure di mitigazione poste in atto in fase di progettazione**, qui riassunte in maniera esemplificativa e non esaustiva:

Mitigazioni relative alla **localizzazione** dell'intervento:

- ✚ **Corretta scelta dell'ubicazione del nuovo impianto:** Le opere in progetto ricadono nel contesto dell'area SIN di Taranto, ove insediamenti industriali presenti influenzano pesantemente il quadro socio-economico, ambientale e paesaggistico; pertanto il progetto proposto si pone quale *"intervento di pubblica utilità, indifferibile e urgente, necessario alla realizzazione dei progetti strategici per la transizione energetica del Paese"* in coerenza con gli obiettivi del PNRR. **Le opere in progetto, essendo localizzate in area SIN, rientrerebbero di fatto nel novero delle aree idonee ai sensi del punto 8 dell'art. 20 del D.Lgs. n. 199/2021.**
- ✚ **L'impianto idrogeno ricade in area agricola del comune di Taranto.**
- ✚ **Accessi alle aree:** L'accesso alle aree di progetto avviene attraverso la viabilità esistente, in particolare dall' SS7 e SS7terl.

Mitigazioni relative alla scelta dello **schema progettuale e tecnologico**:

- ✚ **Dimensione dell'area di sedime dell'impianto:** Contenimento, per quanto possibile, dell'area dell'impianto allo stretto necessario.
- ✚ **Nessuna perdita** di terreno destinato all'agricoltura per l'area dedicata al FV.
- ✚ **Riduzione del materiale scavato:** Il materiale scavato derivante dalle attività di scavo risulta essere soltanto riferito al cavidotto e all'area di impianto dell'idrogeno verde. Tale mitigazione permetterà, indirettamente, di diminuire sensibilmente il numero dei trasporti in ingresso ed uscita dai cantieri con un evidente beneficio ambientale in termini di emissioni di gas di scarico dei mezzi e polveri in atmosfera, di perturbazione del clima acustico e di incidenza sul normale traffico veicolare in corrispondenza delle arterie



viabilistiche principali nelle aree limitrofe ai cantieri. Infatti tutto l'impianto FV galleggiante per la messa in opera non necessita di movimentazione di terra o dragaggio.

- ✚ **Ripristino vegetazione nelle aree di cantiere e lungo le nuove piste di accesso:** A fine attività, lungo le piste di cantiere provvisorie, nelle aree utilizzate per le operazioni di stendimento e tesatura dei conduttori, si procederà alla pulitura ed al completo ripristino delle superfici e restituzione agli usi originari. Sono quindi previsti interventi di ripristino dello stato ante-operam, da un punto di vista pedologico e di copertura del suolo.

#### Mitigazioni **in fase di cantiere ed esercizio:**

- ✚ **Riduzione del rumore e delle emissioni:** In caso d'attivazione di cantieri, le macchine e gli impianti in uso dovranno essere conformi alle direttive CE recepite dalla normativa nazionale; per tutte le attrezzature, comprese quelle non considerate nella normativa nazionale vigente, dovranno comunque essere utilizzati tutti gli accorgimenti tecnicamente disponibili per rendere meno rumoroso il loro uso (ad esempio: carenature, oculati posizionamenti nel cantiere, macchine gommate piuttosto che cingolate, ecc.); Impiegare apparecchi di lavoro e mezzi di cantiere a basse emissioni, di recente omologazione. Si prevedono piccole imbarcazioni per il posizionamento dei galleggianti e ancoraggi.
- ✚ **Ottimizzazione trasporti:** Verrà ottimizzato il numero di trasporti previsti per i mezzi pesanti e imbarcazioni fornite di gru.
- ✚ **Abbattimento polveri dai depositi temporanei di materiali di scavo e di costruzione:** Riduzione dei tempi in cui il materiale stoccato rimane esposto al vento; Copertura dei depositi e dei mezzi di trasporto con stuoie o teli; Bagnatura del materiale sciolto stoccato.
- ✚ **Abbattimento polveri dovuto alla circolazione di mezzi all'interno del cantiere:** Bagnatura del terreno, intensificata nelle stagioni più calde; Bassa velocità di circolazione dei mezzi; Copertura dei mezzi di trasporto.
- ✚ **Abbattimento polveri dovuto alla circolazione di mezzi su strade non pavimentate:** Bagnatura del terreno; Bassa velocità di intervento dei mezzi; Copertura dei mezzi di trasporto.



*Progetto per la realizzazione in area SIN del comune di Taranto, di un parco fotovoltaico galleggiante (OFFSHORE) della potenza di 100 MW con annesso impianto di produzione di idrogeno verde da 25 MW, impianto di mitilicoltura e strutture relative al turismo sostenibile.*

- ✚ Misure atte a ridurre gli impatti connessi all'apertura dei microcantieri: nei microcantieri (siti di cantiere adibiti al montaggio delle strutture) l'area di ripulitura dalla vegetazione o dalle colture in atto sarà limitata a quella effettivamente necessaria alle esigenze costruttive. La durata delle attività sarà ridotta al minimo necessario, i movimenti delle macchine pesanti limitati a quelli effettivamente necessari per evitare eccessive costipazioni del terreno, mentre l'utilizzo seppur limitato di calcestruzzi preconfezionati eliminerà il pericolo di contaminazione del suolo. Le attività di scavo delle fondazioni saranno tali da contenere al minimo i movimenti di terra.
- ✚ Trasporto delle strutture effettuato per parti: Con tale accorgimento si eviterà così l'impiego di mezzi pesanti che avrebbero richiesto piste di accesso più ampie; per quanto riguarda l'apertura di nuove piste di cantiere, tale attività sarà limitata e riguarderà al massimo brevi raccordi non pavimentati, in modo da consentire, al termine dei lavori, il rapido ripristino della copertura vegetale. I pezzi di sostegno avranno dimensione compatibile con piccoli mezzi di trasporto, in modo da ridurre la larghezza delle stesse piste necessarie.



### 3. MISURE DI COMPENSAZIONE

Il progetto in questione, come più volte evidenziato, è caratterizzato da una polivalenza funzionale, in quanto prevede la realizzazione di impianti ad energie rinnovabili (fotovoltaico galleggiante e idrogeno verde) e servizi dedicati ai fruitori (turisti e residenti) e attività di mitilicoltura integrata con le strutture galleggianti.

In questo modo le opere, se pur con funzionalità differenti, fanno parte di un progetto più ampio in grado di fornire servizi alla collettività ed essere al contempo sostenibili dal punto di vista ambientale.

Protagonista principale dell'intero progetto è sicuramente l'ambiente. Infatti con tale intervento si vuole offrire una vera proposta di riqualificazione di un'area marginale e degradata del I Seno Mar Piccolo di Taranto rientrante in zona SIN.

L'area considerata è del tutto priva di servizi, punti di incontro, parchi, siti dedicati alla bellezza urbana ed ambientale e di servizi che promuovono il lavoro o il turismo. Il progetto quindi è frutto di un'attenta rielaborazione dei bisogni dei cittadini e dell'ambiente che vede nascere delle forme di compensazione del tutto innovative per un impianto flottante unico nel suo genere.

L'intento di tali opere inoltre è quello di rendere i cittadini i veri protagonisti del cambiamento green che ormai è rimarcato a livello nazionale e mondiale. Infatti con tali forme di compensazione non ci si vuole distaccare dall'opera flottante ma la si vuole rendere vivibile a 360°. In tal modo i cittadini saranno partecipi del percorso di decarbonizzazione che il nostro paese ha intrapreso.





- Impianto fotovoltaico offshore e relative opere di connessione;
- Impianto per la produzione di idrogeno verde;



**OPERE  
DI PROGETTO**

- Piattaforme galleggianti ad uso turistico e ricreativo;
- Area di interscambio (velostazione) per la mobilità sostenibile;
- Impianto Long – line (mitilicoltura).



**OPERE  
COMPENSATIVE**

**Nel dettaglio sono previste le seguenti opere di compensazione:**

- 1) Passerelle galleggianti ciclopedonali dalla lunghezza di 550m sulla quale si potrà passeggiare o correre, svolgendo attività motoria a piedi o in bicicletta;
- 2) Quattro piattaforme galleggianti da offrire in concessione al comune su cui sarà possibile svolgere attività sportive, culturali, sociali e ricreative. Tali piattaforme saranno fornite di colonnine elettriche, panchine, alberi eolici, pannelli fotovoltaici, sup per attività marine, aree attrezzate con sabbia e sedie a sdraio;
- 3) Area di interscambio e velostazione. I cittadini e turisti avranno la possibilità di parcheggiare le proprie auto e usufruire dei dispositivi messi a disposizione per percorrere in modo alternativo il percorso ciclopedonale. Sono previsti mezzi per disabili proprio per far vivere il parco galleggiante abbattendo qualsiasi forma di barriera. Tale forma progettuale si inserisce nel piano di mobilità urbana del comune di Taranto; inoltre tale area sarà fornita anche di colonnine per ricarica elettrica dei mezzi privati.
- 4) Impianti di mitili per offrire la possibilità di un supporto e incremento degli impianti attualmente presenti ma non ben organizzati. Si garantisce la possibilità da parte dei consorzi locali di incrementare la produzione e quindi il fabbisogno di manodopera per le attività di settore.



Inoltre parallelamente a queste opere progettuali, si propone, avendo effettuato una fase dettagliata di progettazione, la fattibilità di estendere l'area ciclopedonale.

- 5) verso due versanti che costeggiano il mar piccolo. in tal modo, tutto il primo seno del mar piccolo e quindi il parco regionale del mar piccolo vedrebbe concretamente una rinascita di aree del tutto degradate e isolate dalla città

Si riportano dei punti strategici individuati durante i sopralluoghi e risultati attualmente isolati:

- Parco delle rimembranze
- Belvedere
- Collegamento col centro cittadino.



### **3.1. Passerelle galleggianti ciclopedonali**

Le opere, come illustra l'immagine precedente, interesseranno le perimetrazioni afferenti il *Parco Naturale Regionale Mar Piccolo*, a tal proposito si precisa che le superfici necessarie alla realizzazione delle opere sono ridotte allo stretto necessario e che tali opere non sono delocalizzabili. Un parco fotovoltaico Offshore garantisce una resa del tutto superiore rispetto a un impianto tradizionale, senza pensare agli ettari di terreno che bisognerebbe sottrarre all'agricoltura se si volesse realizzare un impianto FV tradizionale.

Tramite una lunga passerella i cittadini potranno svolgere attività sportive/ricreative in aree con attrezzature sportiva, culturale e dedicate alla mobilità sostenibile. L'impianto fotovoltaico offshore sarà integrato con queste tipologie di attrazioni rendendo l'impianto una forma di attrazione turistica.

Lungo le passerelle galleggianti dalla lunghezza di 550m sulla quale si potrà passeggiare o correre, svolgendo attività motoria a piedi o in bicicletta; tale opera come verrà dettagliatamente analizzata in seguito, permetterà di percorrere l'intera area ad est dell'impianto flottante ed osservare l'innovativo parco fotovoltaico.



Progetto per la realizzazione in area SIN del comune di Taranto, di un parco fotovoltaico galleggiante (OFFSHORE) della potenza di 100 MW con annesso impianto di produzione di idrogeno verde da 25 MW, impianto di mitilicoltura e strutture relative al turismo sostenibile.

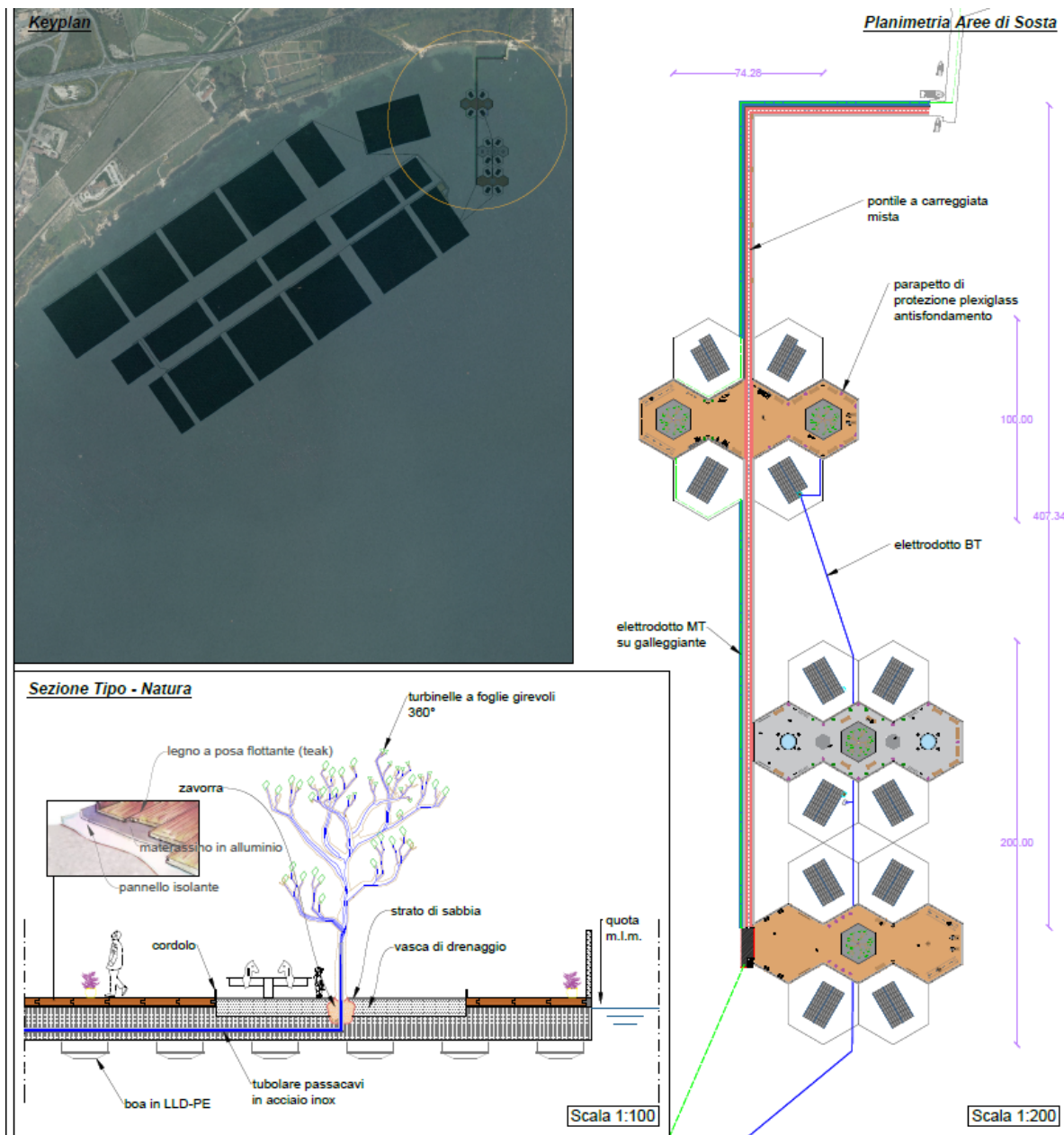


Figura 3-1: Dettaglio passerelle ciclopedonali

### 3.2. Piattaforme galleggianti ad uso turistico

Nei pressi dell'impianto sono previste delle aree dedicate all'intrattenimento, allo sport, alla cultura e al turismo che offrono un'attrazione vivibile da tutta la cittadinanza e i turisti. Tali aree



galleggianti costeggeranno una parte dell'impianto Fv e saranno collegate con delle passerelle ciclopedonali.

L'intento di questa proposta progettuale è quello di creare con la cittadinanza, un contatto diretto con l'impianto flottante, simbolo di rivoluzione green e di innovazione tecnologica a livello internazionale. Infatti sulle piattaforme verranno installati alberi eolici, colonnine di ricarica, totem illustrativi e panchine che permetteranno di vivere a pieno tutta l'area del Mar Piccolo.

Tramite la lunga passerella i cittadini potranno raggiungere le aree dedicate e svolgere attività sportive/ricreative. Infatti le piattaforme galleggianti saranno dotate di attrezzatura sportiva, culturale e di mezzi elettrici. L'impianto fotovoltaico offshore sarà integrato con queste tipologie di attrazioni rendendo l'impianto una forma di attrazione turistica.



**Figura 3-2: Fotoinserimento piattaforme galleggianti ad uso turistico**



Progetto per la realizzazione in area SIN del comune di Taranto, di un parco fotovoltaico galleggiante (OFFSHORE) della potenza di 100 MW con annesso impianto di produzione di idrogeno verde da 25 MW, impianto di mitilicoltura e strutture relative al turismo sostenibile.

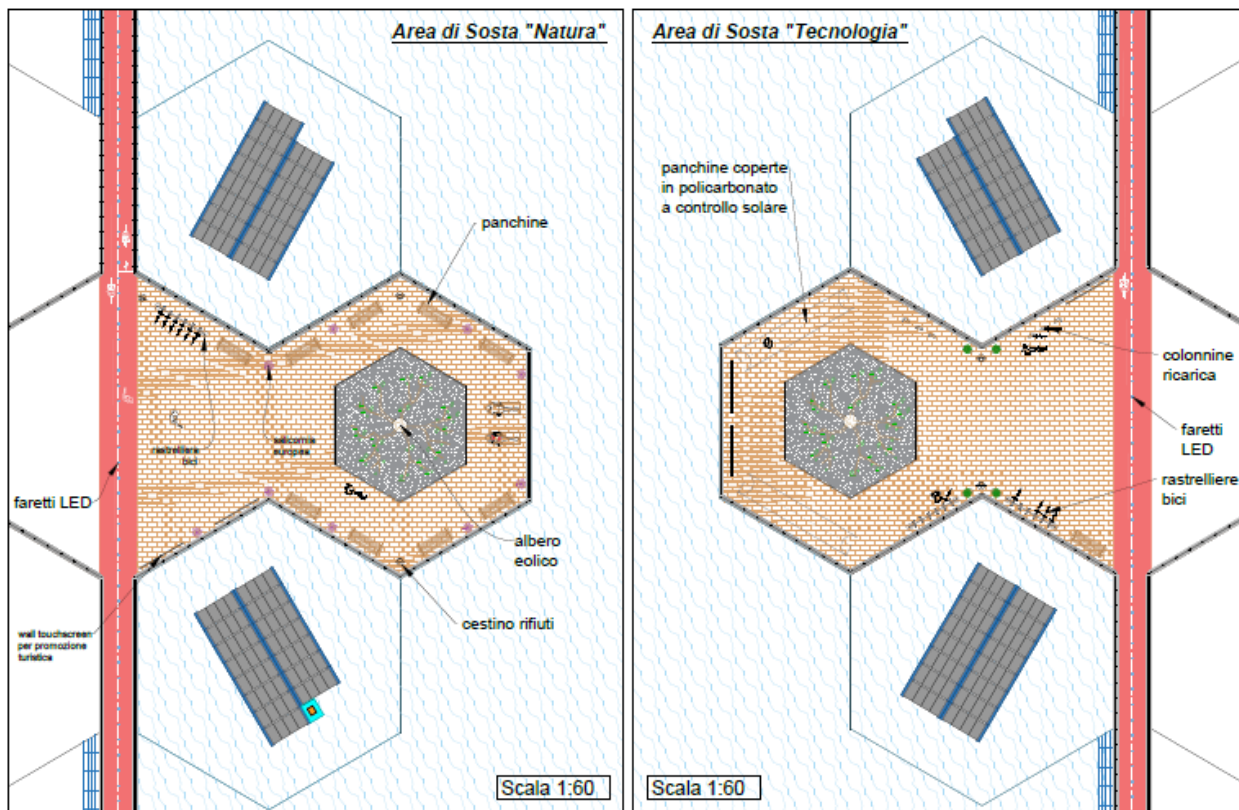
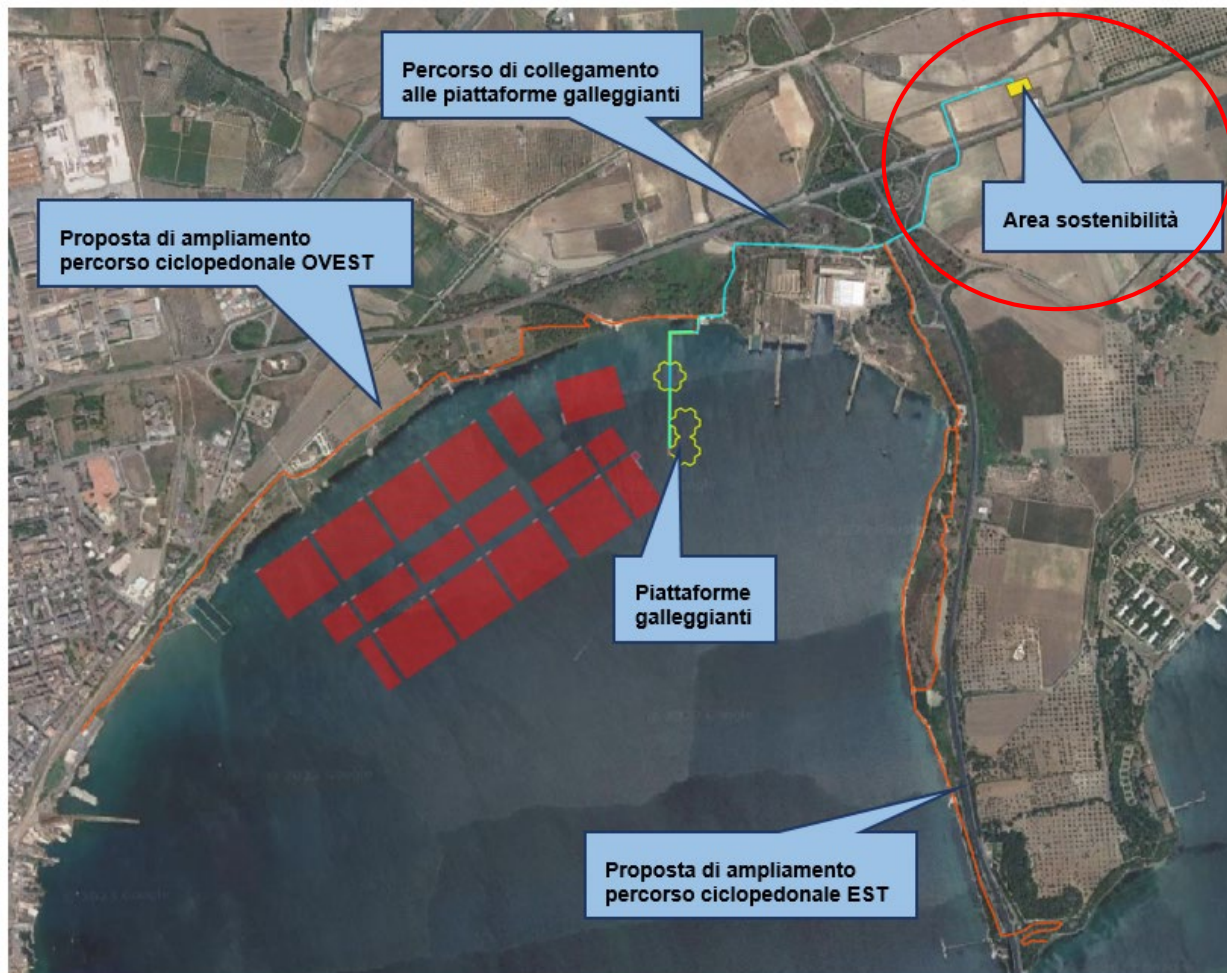


Figura 3-3: Dettaglio piattaforme galleggianti ad uso turistico

### 3.3. Area di interscambio e velostazione



**Figura 3-4: Interscambio e velostazione**

Il lavoro del progetto in oggetto, rispecchia a pieno il lavoro svolto dalle amministrazioni locali e associazioni di settore per riqualificare tutta l'area circostante all'impianto. Infatti l'opera si colloca pienamente con le iniziative avviate dal comune di Taranto come quello per candidare il Parco regionale Mar Piccolo alla "Carta Europea del Turismo Sostenibile".

La **carta CETS** (carta europea del turismo sostenibile) è promossa da Europarc ed è contemporaneamente uno strumento metodologico e una certificazione che permette di qualificare e migliorare la gestione delle aree protette, per lo sviluppo del turismo sostenibile. Il

suo elemento centrale è la collaborazione tra tutte le parti interessate a sviluppare una strategia comune e un piano di azione per lo sviluppo turistico, sulla base di un'analisi approfondita dello scenario territoriale.

Analizzando la planimetria del parco e quella del progetto, si può notare come l'opera delle piattaforme turistiche si va a collocare in un punto strategico del parco regionale Mar Piccolo e funge da supporto per la candidatura della CETS.

Infatti il progetto in oggetto vuole rafforzare le viabilità (impraticabili allo stato attuale) e a fornire dei servizi del tutto mancanti nel Parco Regionale del Mar Piccolo.

L'area denominata Sostenibilità (GIALLO), sarà dedicata all'interscambio. I cittadini e turisti potranno parcheggiare le auto private ed affittare le bici elettriche o avviarsi a piedi per poter scoprire i luoghi e le attrazioni presenti lungo i sentieri.

Tramite la viabilità (AZZURRA) interna, potranno raggiungere le piattaforme galleggianti in totale sicurezza e praticare varie attività ricreative e sportive.

### **3.4. Impianti di mitili**

Le superfici di mare che saranno destinate ad ospitare gli impianti a Long-line (immagine seguente) per la captazione e il pre-ingrasso del seme di mitili si troveranno in corrispondenza dei canali navigabili. Quest'ultimi sono specchi acquei che in ambito progettuale sono stati lasciati appositamente liberi da ingombri; sono di forma allungata dividendo, così, l'intera superficie dell'impianto fotovoltaico offshore in settori. I canali saranno destinati alla navigazione, all'ispezione e alla manutenzione degli impianti off-shore. Fungeranno, inoltre, da grandi collettori delle correnti marine presenti in zona facilitandone il passaggio e il rimescolamento delle acque superficiali e profonde.







**Figura 3-5: Dettaglio impianti dei mitili**

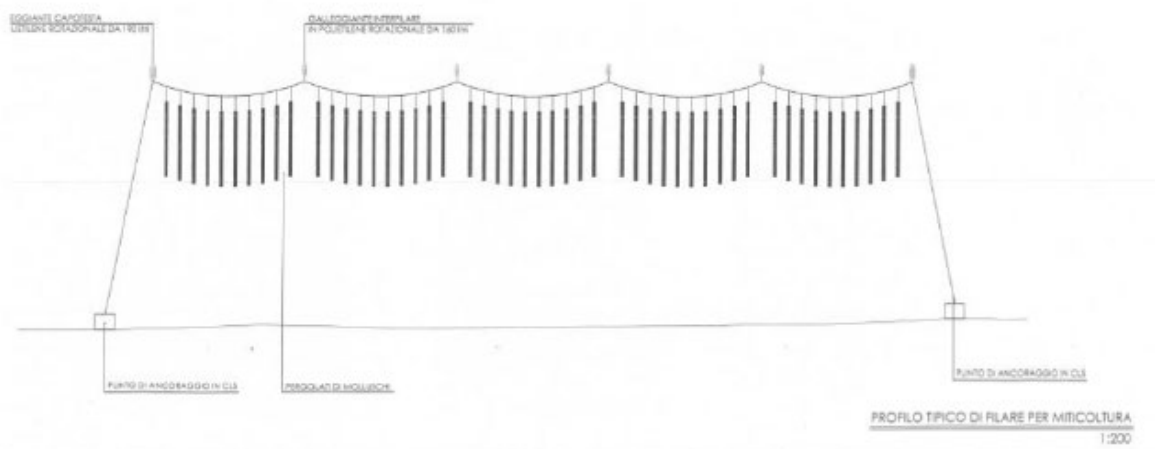
**Possiamo riassumerli in tre tipi:**

1) I canali navigabili disposti secondo la direzione Nord Ovest – Sud Est con larghezza di 50 mt; ne potremo contare tre e saranno disposti in corrispondenza delle Prese a mare Ex ILVA, del Citro Galese e della Foce del Fiume Galeso. Avranno funzione di passaggi navigabili utili alla circolazione delle imbarcazioni e al trasporto del seme di mitilo.

2) I canali navigabili disposti secondo la direzione Sud Ovest – Nord Est con larghezza di 50 mt; ne sono stati progettati 2. Uno di essi in corrispondenza del Citro Galese in modo da lasciare un'area buffer attorno ad esso e rendere il citro stesso raggiungibile con la maggior parte dei natanti e battelli; l'altro canale orizzontale, invece, taglia quasi tutta l'area dell'impianto fotovoltaico galleggiante, sarà largo sempre 50 e fungerà da facility per tutte le operazioni di carico/scarico dei mitili e la sorveglianza di tutta la zona demaniale in concessione.



3) Per ultimo, l'impianto off-shore presenta ulteriori canali navigabili, disposti in maniera orizzontale, larghi in questo caso 20 mt e necessari al montaggio, la navigazione, la manutenzione dell'impianto fotovoltaico. Percorrono da Ovest verso Est tutta la futura area in concessione e ne potremo contare 3. Solo uno di questi canali, quello disposto più al largo, su batimetriche di 8 – 10 mt, sarà interessato dall'allevamento mitili.



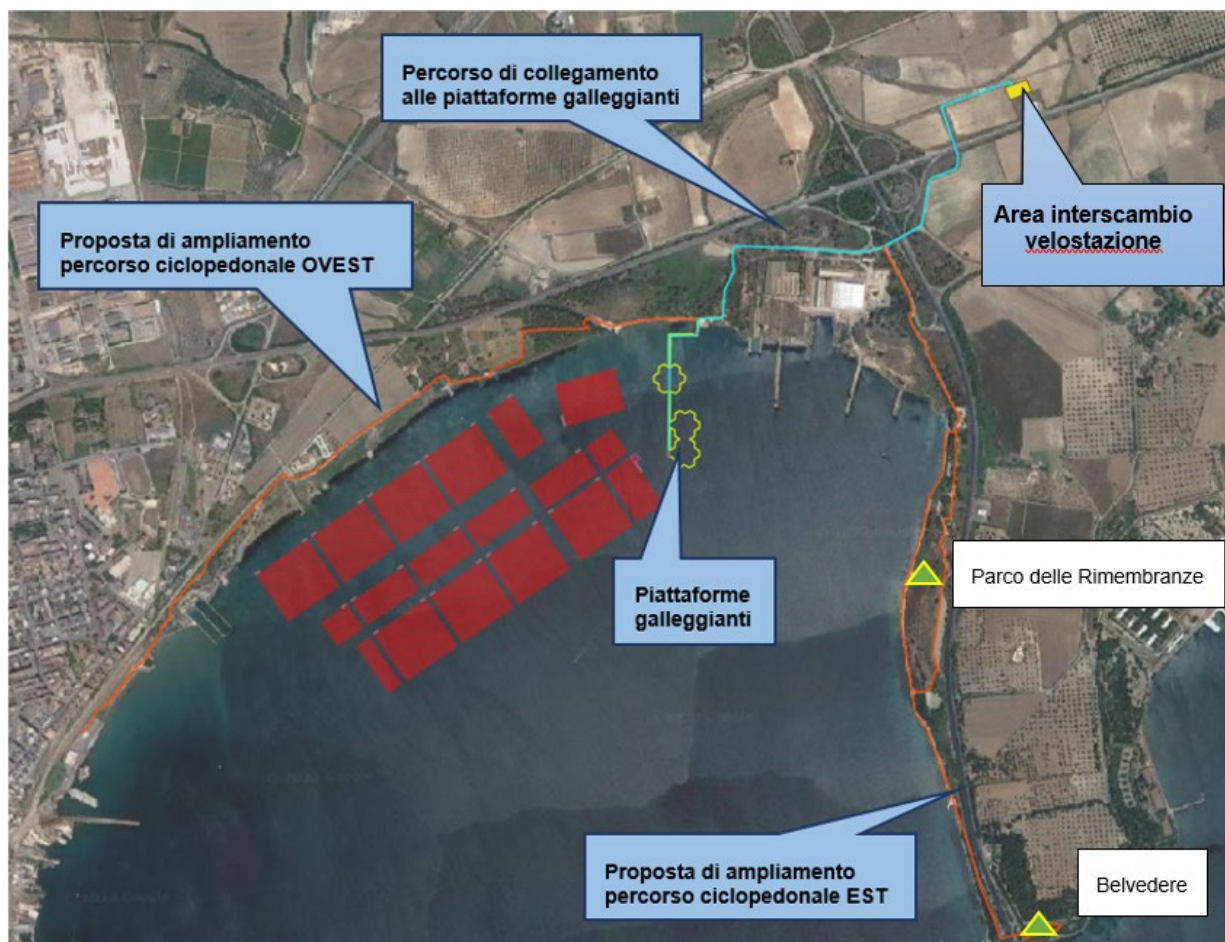
**Figura 3-6: Dettaglio Longline**

L'impianto in oggetto sarà composto da filari galleggianti del tipo Long-Line in numero variabile a seconda del periodo dell'anno e del ciclo produttivo. Con una lunghezza cadauno di circa 100 m (unità produttiva) e una distanza tra loro di 6-10 m se posizionate a più file parallele.

La profondità in zona, compresa tra i 3 m e gli 11 m, risulta ottimale per le fasi di allevamento dei molluschi eduli lamellibranchi. L'impianto che sarà realizzato all'interno dei canali navigabili, compresi nell'impianto fotovoltaico off-shore, sarà del tipo a filari galleggianti o "Longline". La struttura, pertanto, sarà costituita da una serie di moduli paralleli fra loro; ogni modulo sarà costituito da una fune.



### 3.5. Proposta ciclopedonale comunale



**Figura 3-7: Proposta ciclopedonale comunale**

Valorizzare e rilanciare una zona di territorio Tarantino non soltanto attraverso la produzione di energia ma riqualificandola e rendendola fruibile dalla comunità, questo l'obiettivo dell'intero progetto. Per tale motivo si vuole collaborare in sinergia con le istituzioni locali offrendo delle opere che vadano a rafforzare un turismo sostenibile. Infatti le piattaforme galleggianti sono state ideate per offrire dei servizi del tutto mancanti nella zona del Mar Piccolo di Taranto.

In tale fase si propone la possibilità di estendere l'area ciclopedonale come mostrato in figura, in accordo con lo sviluppo di una strategia comune e un piano di azione per lo sviluppo turistico e una riqualificazione dell'intera area del I Seno del Mar Piccolo.

Quindi, si sono individuate due proposte di ampliamento del percorso ciclopedonale (ARANCIONE) sul quale l'amministrazione comunale in accordo con l'iniziativa di presentazione della domanda della CTES:

- **Percorso ciclopedonale ad EST** che a sua volta permetterà di raggiungere due punti attrattivi: "Parco delle Rimembranze" e "Belvedere Mar Piccolo";
- **Percorso ciclopedonale a OVEST** per il collegamento verso la città (in accordo col PUMS di Taranto).



## 4. ANALISI DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI

L'analisi delle alternative, in generale, ha lo scopo di individuare le possibili soluzioni diverse da quella di progetto e di confrontarne i potenziali impatti con quelli determinati dall'intervento proposto.

Le alternative di progetto possono essere distinte per:

- alternative strategiche;
- alternative di localizzazione;
- alternative di processo o strutturali;
- alternative di compensazione o di mitigazione degli effetti negativi;

dove:

- × per **alternative strategiche** si intendono quelle prodotte da misure atte a prevenire la domanda, la "motivazione del fare", o da misure diverse per realizzare lo stesso obiettivo;
- × le **alternative di localizzazione** possono essere definite in base alla conoscenza dell'ambiente, alla individuazione di potenzialità d'uso dei suoli, ai limiti rappresentati da aree critiche e sensibili;
- × le **alternative di processo o strutturali** passano attraverso l'esame di differenti tecnologie, processi, materie prime da utilizzare nel progetto;
- × le **alternative di compensazione o di mitigazione** degli effetti negativi sono determinate dalla ricerca di contropartite, transazioni economiche, accordi vari per limitare gli impatti negativi.

Oltre a queste possibilità di diversa valutazione progettuale, esiste anche l'**alternativa "zero"** coincidente con la non realizzazione dell'opera.

Nel caso in esame tutte le possibili alternative sono state ampiamente valutate e vagliate nella fase decisionale antecedente alla progettazione oppure nel corso della stessa; tale processo ha condotto alla soluzione che ha fornito il massimo rendimento con il minore impatto ambientale.



In particolare, le **alternative di localizzazione** sono state affrontate nella fase iniziale di progettazione.

Nell'esame delle varie ipotesi di tracciato, che hanno comportato anche opportuni sopralluoghi in sito per verificarne la fattibilità e, si è tenuto conto delle aree soggette a vincolo ambientale e paesaggistico (aree soggette a tutela ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.) ed alla perimetrazione delle aree protette e delle aree urbanizzate.

Oltre ai fattori di vincolo descritti, nell'analisi delle alternative si è anche tenuto conto di alcune caratteristiche del territorio attraversato, che possono rappresentare fattori di condizionamento, quali l'assetto geo-morfologico dell'area interessata, nonché zone di interesse ambientale e storico culturale.

Le **alternative strutturali** sono state valutate durante la redazione del progetto, la cui individuazione della soluzione finale è scaturita da un processo iterativo finalizzato ad ottenere il massimo della integrazione dell'impianto con il patrimonio morfologico e paesaggistico esistente.

**Nello specifico si sono valutate tre alternative progettuali in riferimento alla localizzazione:**

- Alternativa zero
- Alternativa uno
- Alternativa due

**Inoltre sono state valutate due alternative strutturali in riferimento alla tipologia di ancoraggio:**

- Ancoraggio con pali infissi;
- Ancoraggio con catenaria e pesi morti.



**L'alternativa zero** consiste fundamentalmente nel rinunciare alla realizzazione del Progetto, come si è detto. Tale alternativa, che lascerebbe inalterate le condizioni attuali del sito, deve essere valutata in relazione alle criticità attuali.

La mancata realizzazione di un nuovo impianto fotovoltaico comporterebbe un mancato beneficio valutabile in termini di:

- ✓ Mancanza di produzione dell'energia verde istantaneamente messa in rete;
- ✓ Svantaggi ambientali, aumento delle emissioni inquinanti con altre fonti di energia, nel senso di generare la stessa energia da fonti tradizionali, con conseguente ripercussione sulla salute per la collettività;
- ✓ Generazione non distribuita sul territorio: aumento delle dispersioni energetiche derivanti dal trasporto delle materie prime e dal trasporto della stessa energia elettrica;
- ✓ Dipendenza energetica dall'estero: il solare riduce le importazioni delle materie prime a fini energetici; dovendo approvvigionare in luogo dell'energia rinnovabile non ritirata una equivalente quantità di energia da fonte convenzionale;
- ✓ Privazione di strutture dedicate alla valorizzazione del territorio e delle attività locali;
- ✓ Mancanza di impianti innovativi per la produzione dei mitili che offrendo opportunità lavorative agli abitanti del posto;
- ✓ Inquinamento marino causato dalle imbarcazioni a motore per allevamento dei mitili;
- ✓ Privazione della possibilità di riqualificare l'intera area del Mar Piccolo tramite percorsi ciclopedonali.

In conclusione con l'alternativa zero l'area è lasciata senza una riqualificazione energetica, territoriale, ambientale e sociale. Ricordiamo che l'area progettuale ricade in zona SIN come si evince dall'ortofoto.





Consulenza: Atech srl

Proponente: M FLOATING MAR PICCOLO S.R.L.

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Progetto per la realizzazione in area SIN del comune di Taranto, di un parco fotovoltaico galleggiante (OFFSHORE) della potenza di 100 MW con annesso impianto di produzione di idrogeno verde da 25 MW, impianto di mitilicoltura e strutture relative al turismo sostenibile.

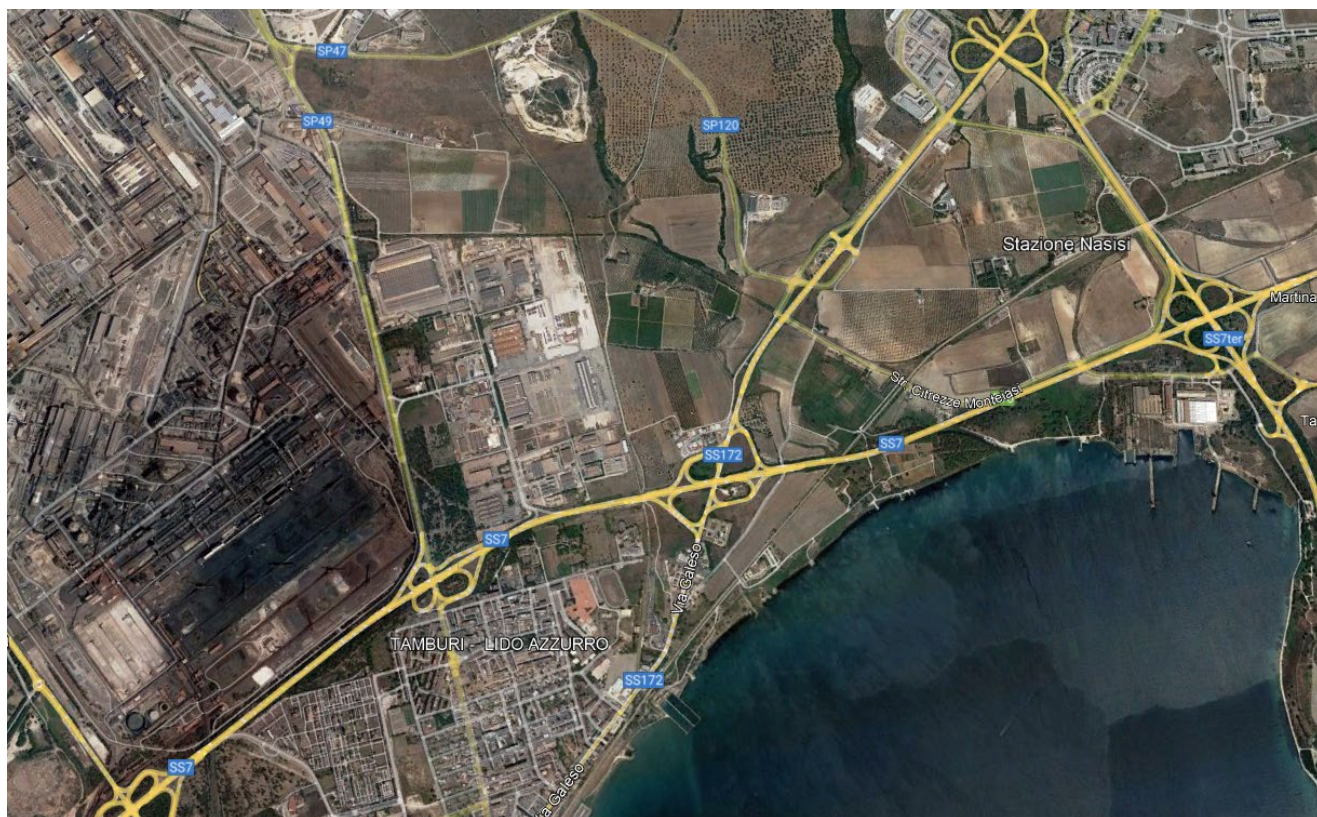


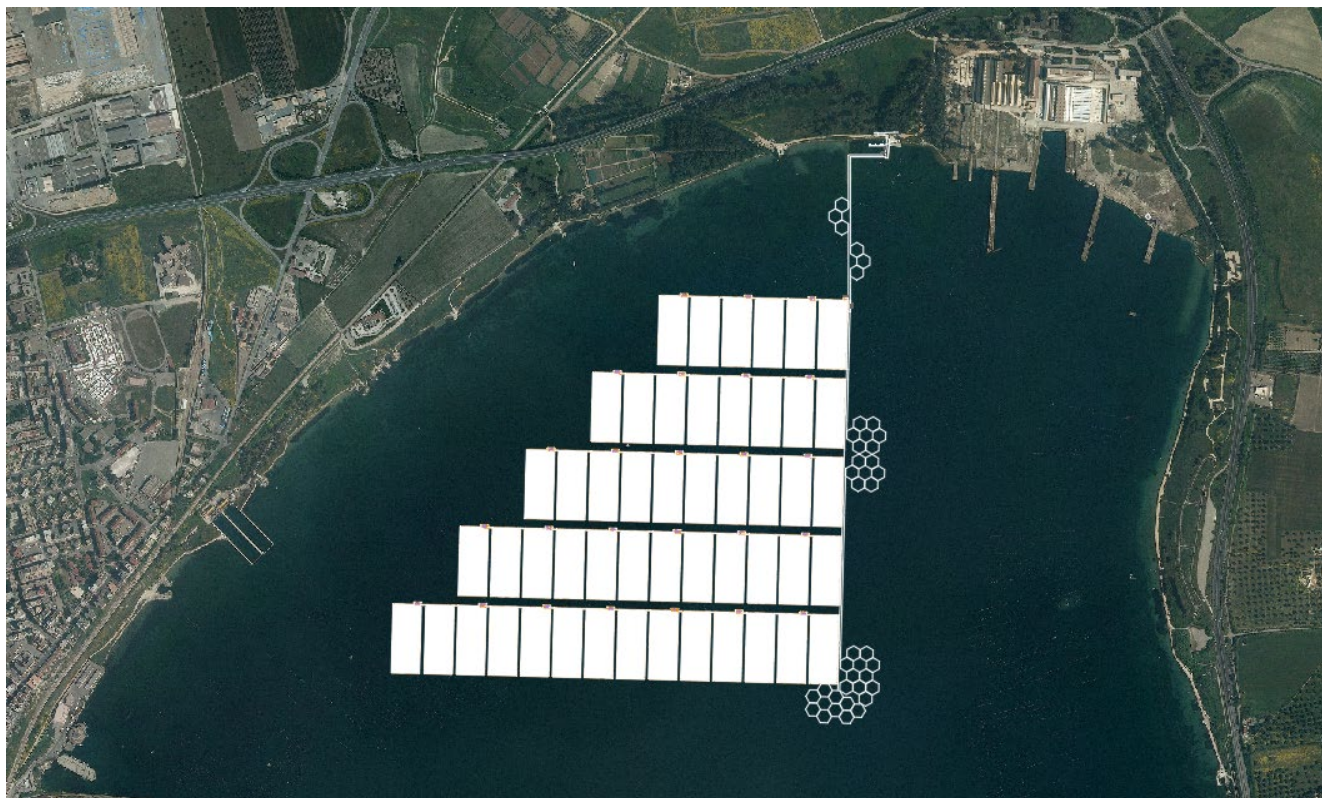
Figura 4-1: Alternativa zero



**L'alternativa uno** consiste nel posizionare le piattaforme galleggianti partendo dalla costa verso l'area sud del Mar Piccolo.

Tale alternativa, poi scartata, prevede il posizionamento dei galleggianti su aree con dei vincoli imposti dalla circolazione marina che rendono incompatibile l'opera con l'area individuata; inoltre, come si è potuto evincere in sede di sopralluogo in mare, tale configurazione determinava una elevata concentrazione di strutture in prossimità dei i citri (sorgenti sottomarine di acqua dolce) esistenti, localizzati direttamente con rilievo in mare, pertanto si è preferito individuare soluzioni alternative, come di seguito descritto.

Si riportano i dettagli vincolistici e il layout dell'alternativa 1.



**Figura 4-2: Alternativa 1**



**L'alternativa due (soluzione di progetto)** consiste nel posizionare le piattaforme galleggianti nell'area di progetto presentato.

Tale alternativa, è la più congrua per poter realizzare l'opera in questione, in quanto:

- ☺ evita le problematiche su descritte
- ☺ consente una opportuna navigabilità tra le strutture esistenti, nel rispetto delle norme di circolazione marina,
- ☺ non costituisce interferenza con i fari e gli altri sistemi di segnalazione portuale e di navigazione,
- ☺ consente ampie aree di rispetto nei confronti dei citri esistenti nello specchio acqueo del Mar Piccolo;
- ☺ la disposizione delle file lungo il verso di circolazione, consente un ottimo ricambio idrico evitando fenomeni di eutrofizzazione, senza costituire alcun impedimento all'attuale sistema naturale di circolazione;
- ☺ è compatibile con gli impianti di mitilicoltura esistenti ed autorizzati, e consente l'ampliamento e l'integrazione con un sistema impiantistico del tutto innovativo; infatti, le passerelle galleggianti, daranno supporto agli operatori;
- ☺ la disposizione dei galleggianti consente l'inserimento delle strutture da utilizzarsi ai fini turistici.

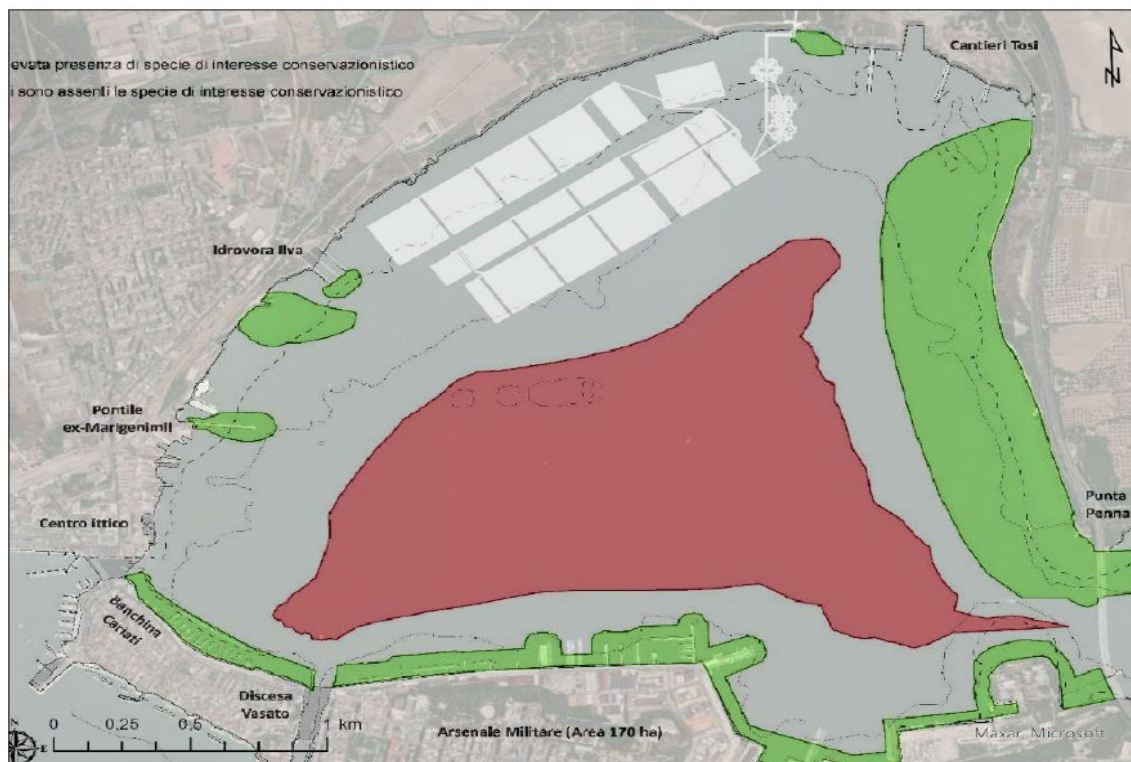
Si riportano i punti fondamentali che sono racchiusi nell'alternativa 2 di progetto:

- ✓ Elevata produzione dell'energia verde istantaneamente messa in rete senza andare a sottrarre suolo all'agricoltura;
- ✓ piattaforme dedicate al turismo sostenibile come misura di compensazione;
- ✓ riqualificazione dell'area SIN;



Progetto per la realizzazione in area SIN del comune di Taranto, di un parco fotovoltaico galleggiante (OFFSHORE) della potenza di 100 MW con annesso impianto di produzione di idrogeno verde da 25 MW, impianto di mitilicoltura e strutture relative al turismo sostenibile.

Si riportano gli elaborati degli specialisti con dettaglio dell'alternativa due.



**Figura 4-3:** - Sovrapposizione tra layout di impianto e biocenosi marine e la carta sinottica delle aree in cui vi è elevata la presenza di specie di interesse conservazionistico, in verde, e delle aree in cui queste specie sono assenti, in rosso.

Inoltre sono state valutate le alternative strutturali in riferimento alla tipologia di ancoraggio.

Le tecniche attuali generalmente utilizzate fanno ricorso essenzialmente a tre tipologie di sistemi di ormeggio sui fondali:

- Ancoraggio tramite palificazione a);
- catenaria ancorata con corpo morto b);
- tiro teso inclinato o verticale (Taut Mooring) con fissaggio puntuale sul fondale marino c).

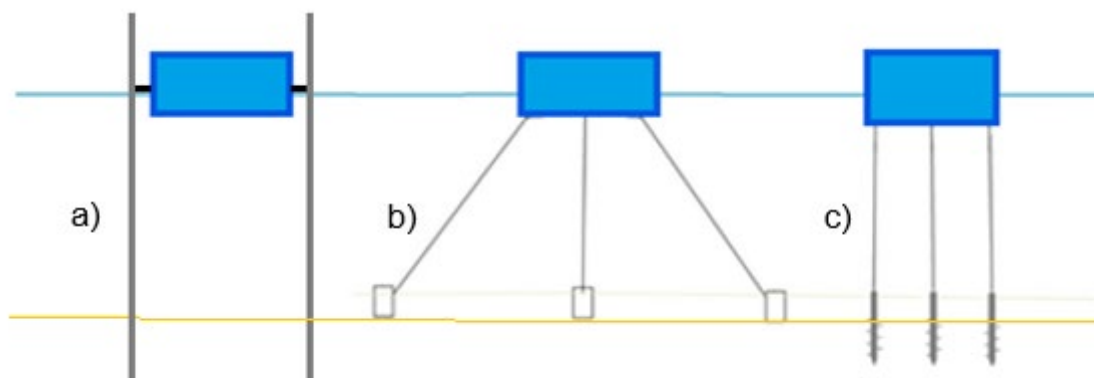


Figura 4-4: Alternative di ancoraggio

**a) L'ancoraggio tramite palificazione** consiste, nell'installazione di pali battuti in testa disposti perimetralmente ai singoli campi fotovoltaici. Le strutture galleggianti tramite guide prismatiche saranno collegati ai pali infissi nel fondale.

Questa soluzione permette di ridurre al minimo la movimentazione dei sedimenti sia in fase di installazione sia durante la vita operativa dell'impianto, riducendo il rischio di interferenza con le matrici ambientali potenzialmente contaminate.

I pali saranno dimensionati per evitare l'effetto di trascinamento dell'onda e delle correnti marine ma non daranno alcun contributo di spinta verticale.

**b) Ancoraggio a gravità** con peso morto. L'ancora a gravità è la soluzione più semplice. Consiste in un oggetto pesante posto sul fondale marino per resistere a carichi verticali e/o orizzontali. La capacità di tenuta deriva principalmente dal peso dell'ancora e in parte



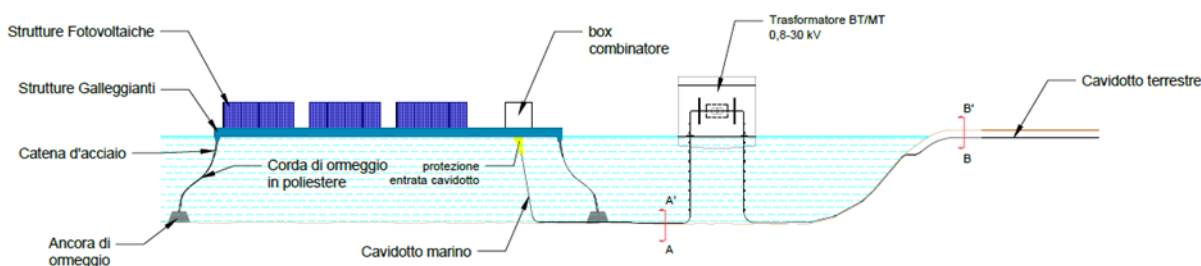
Progetto per la realizzazione in area SIN del comune di Taranto, di un parco fotovoltaico galleggiante (OFFSHORE) della potenza di 100 MW con annesso impianto di produzione di idrogeno verde da 25 MW, impianto di mitilicoltura e strutture relative al turismo sostenibile.

dall'attrito tra l'ancora e il suolo. Di solito sono fabbricate in cemento e/o in leghe metalliche. Sono comunemente usate perché sono poco costose da produrre ed efficaci per qualsiasi tipo di fondale marino e condizione di carico.

La loro geometria può essere più o meno complessa e geometrie più complesse vengono prodotte con lo scopo di aumentare il coefficiente di attrito tra ancoraggio e terreno o per permettere l'infissione della stessa nel terreno. L'ancora a semplice gravità può essere realizzata in calcestruzzo o in lega metallica. Questa seconda opzione viene generalmente preferita per il ridotto volume impiegato. La ghisa, ad esempio, avendo una densità maggiore del calcestruzzo permette una riduzione di ca. 4 volte del volume. La densità della ghisa è pari a ca. 7,15 ton/m<sup>3</sup> e, quando è immersa nel mare che ha una densità di 1,03 ton/m<sup>3</sup>, fornisce un peso di 6,12 ton/m<sup>3</sup> che equivale ad un volume di 1,64 m<sup>3</sup> per 10 tonnellate di peso.

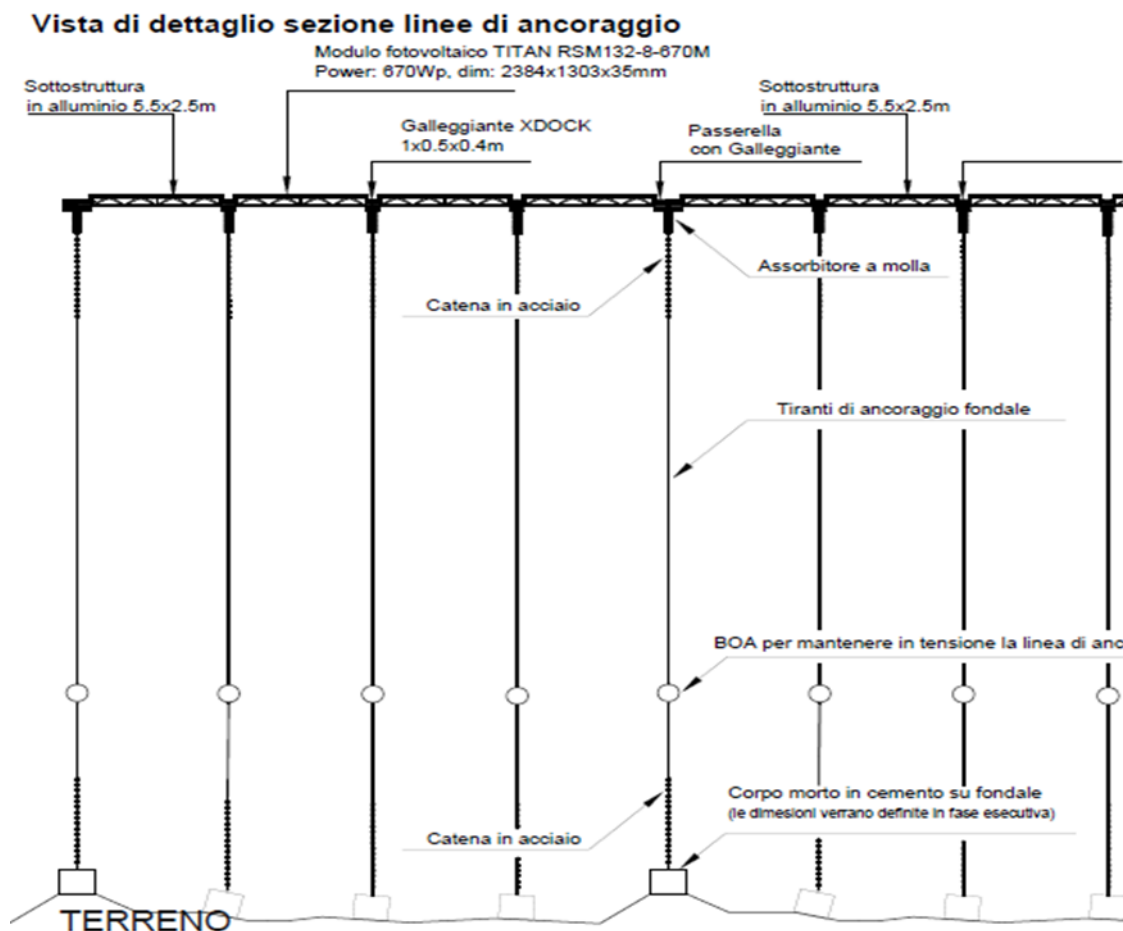
- c) Fissaggio puntuale con pali a vite.** I pali a vite si differenziano dai pali tradizionali in quanto sono costituiti da eliche fissate al fusto aventi spaziatura specifica e con una base appuntita per consentire una migliore penetrazione nel terreno. Esistono varie dimensioni di pali a vite specifiche per determinate condizioni di terreno.

Si riporta una configurazione della tipologia di ancoraggio scelto in fase di progettazione che consiste in linee di coraggio collegate ai pesi morti in cemento debolmente armato. Tale scelta è supportata da uno studio geomorfologico e geotecnico del fondale.



**Figura 4-5: Rappresentazione impianto Fv e linee di ancoraggio**







































**Figura 4-6: Vista di dettaglio sezione linee di ancoraggio**

Tale tecnica di ancoraggio consente di stabilizzare l'opera e di tutelare l'ambiente in cui si installano gli impianti offshore. Infatti con la tecnica dei pesi morti non sono previsti interventi di alterazione del fondale marino. Gli ancoraggi vengono semplicemente adagiati al fondale marino e tramite delle catene in acciaio inox stabilizzano l'opera galleggiante presente in superficie.

Il confronto valutato dagli specialistici coinvolti nella presente valutazione, ha permesso di modificare, spostare ed analizzare le differenti soluzioni riassunte con la seguente metodologia rapida visiva:

Simbolo	Descrizione
	Soluzione più vantaggiosa
	Soluzione peggiorativa
	Soluzione indifferente e paragonabile
	Effetti non valutabili

Analisi alternative				
Componenti	Soluzione progetto 0	Soluzione progetto 1	Soluzione progetto 2	Motivazioni
Impatti cumulativi con impianti esistenti e/o autorizzati	-	-	-	
Ambientali e vincolistici				
Faunistici, avifaunistici, floristici ed ecosistemici				
Geologici ed idrogeologici				
Idraulici				
Topografici, dimensionali e visivi				
Archeologici				
Costi				
Produzione di energia				
Riqualficazione area				
<b>RISULTATO</b>				<b>La soluzione progetto è risultata più vantaggiosa</b>



**Alla fine della valutazione è quindi emerso che la soluzione più vantaggiosa per il progetto del Flottante del Mar Piccolo di Taranto, è risultata la "alternativa due" con l'ausilio di ancoraggi a gravità, indicati nella "soluzione b" .**

## 5. ANALISI COSTI BENEFICI

La realizzazione degli interventi in progetto consentirà di ottenere effetti positivi in termini di un'efficace ed efficiente integrazione delle fonti rinnovabili consentendo l'immissione in rete dell'energia prodotta e massimizzando la capacità di trasporto. La realizzazione del nuovo impianto consentirà una maggiore capacità produttiva dell'energia elettrica da fonte rinnovabile, garantendo una maggiore copertura del fabbisogno di energia da una produzione meno inquinante e conseguentemente una riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>. Inoltre, tutto il progetto mira ad una riqualificazione dell'intera area SIN in accordo con il lavoro di pianificazione del comune di Taranto.

Nel presente capitolo, pertanto, si analizzano i costi e i benefici di ogni singolo impianto.

Infatti, nel dettaglio si illustrano i tre principali impianti:

- impianto fotovoltaico flottante offshore;
- impianto di produzione d'idrogeno verde;
- impianto mitilicoltura.

### 5.1. Impianto fotovoltaico flottante offshore;

Da quanto osservato nelle immagini precedenti, si può affermare che le tecnologie rinnovabili emettano meno CO<sub>2</sub> delle fonti fossili, e che quindi nell'intero ciclo di vita rappresenta un'indicazione indiretta che le rinnovabili hanno un bilancio energetico più favorevole rispetto a gas, carbone e petrolio.



Se le rinnovabili emettono meno CO<sub>2</sub>, si suppone che richiedano anche meno energia per funzionare nel ciclo di vita, cosa che le pone in una posizione più vantaggiosa rispetto alle fossili anche in termini del rapporto fra energia consumata ed energia prodotta.

Un recente studio, pubblicato di recente sulla rivista scientifica “Sustainability” e intitolato “Energy Return on Investment of Major Energy Carriers: Review and Harmonization”, si focalizza sull’energia netta, cioè l’energia che rimane dopo aver contabilizzato il “costo” energetico dell’estrazione e della lavorazione, l’energia “utile” che ci rimane per sostenere la società moderna.

La metrica usata è il rendimento energetico dell’investimento o “energy return on investment” (EROI), diffusasi negli ultimi anni per valutare la redditività dei processi di estrazione dell’energia.

Un EROI maggiore di 1 indica che una fonte fornisce alla società più energia di quella utilizzata nel processo di estrazione. Dallo studio risulta che tutte le fonti hanno un EROI maggiore di 1 (e ci mancherebbe altro, perché dovrebbe essere chiaro che nessuno investirebbe in una tecnologia energetica che produce meno di quanto ci è voluto a realizzarla).

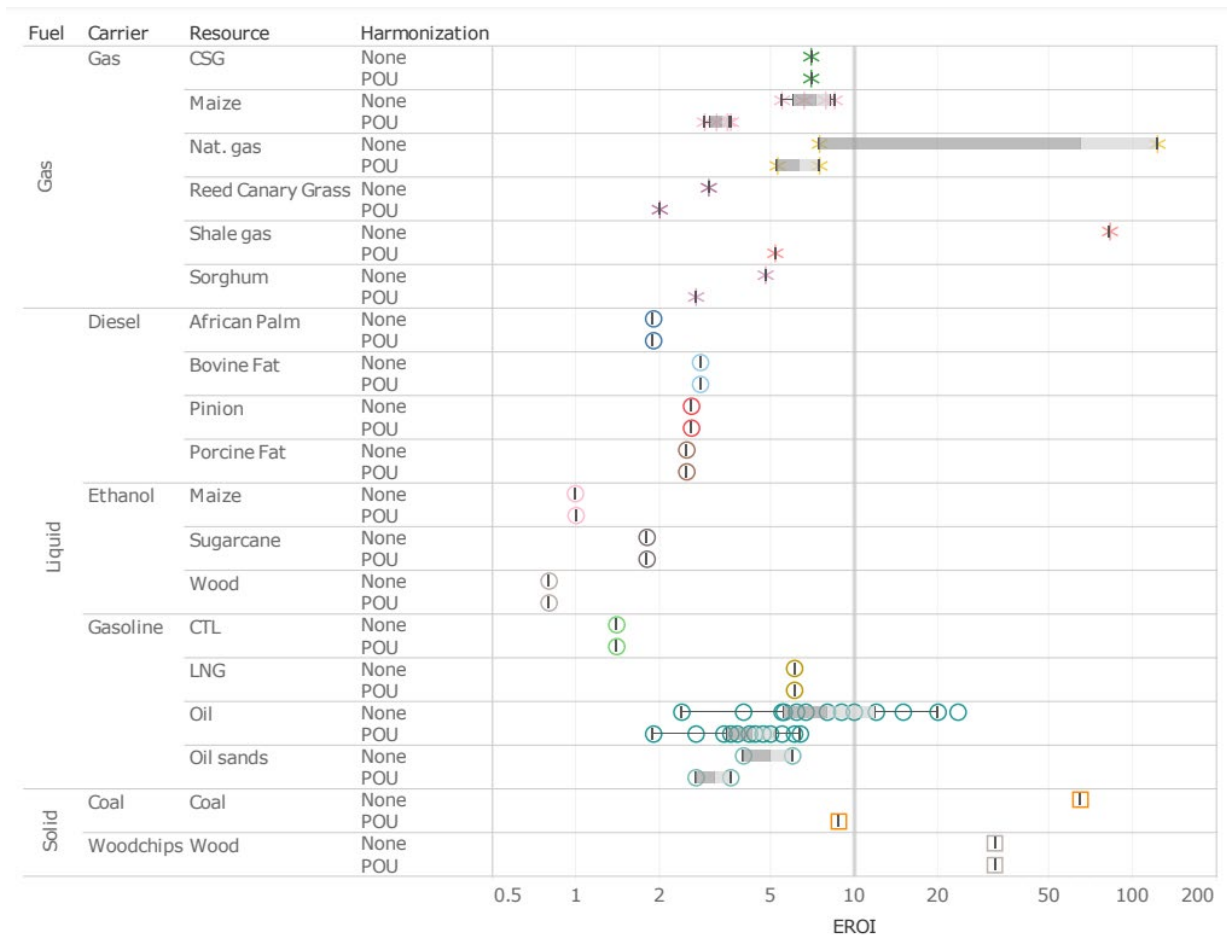
Un valore di EROI pari a 1 fornisce lo 0% di energia netta, mentre un EROI di 2 fornisce già il 50% di energia netta, e così via, in maniera non lineare. Una tecnologia che estrae energia con un valore di EROI pari a 10 fornirà il 90% della sua energia come energia netta alla società. Lo studio ha quindi preso un valore 10 come soglia di riferimento, indicando che ogni ulteriore aumento dell’EROI produrrà solo miglioramenti relativamente marginali nella quantità di energia netta.

L’articolo evidenzia che la maggior parte dei combustibili termici, compresi i biocarburanti, il petrolio e il gas naturale, hanno EROI ben inferiori a 10 dopo aver considerato l’intera catena di produzione fino al punto di utilizzo, come mostra l’immagine seguente.





Progetto per la realizzazione in area SIN del comune di Taranto, di un parco fotovoltaico galleggiante (OFFSHORE) della potenza di 100 MW con annesso impianto di produzione di idrogeno verde da 25 MW, impianto di mitilicoltura e strutture relative al turismo sostenibile.

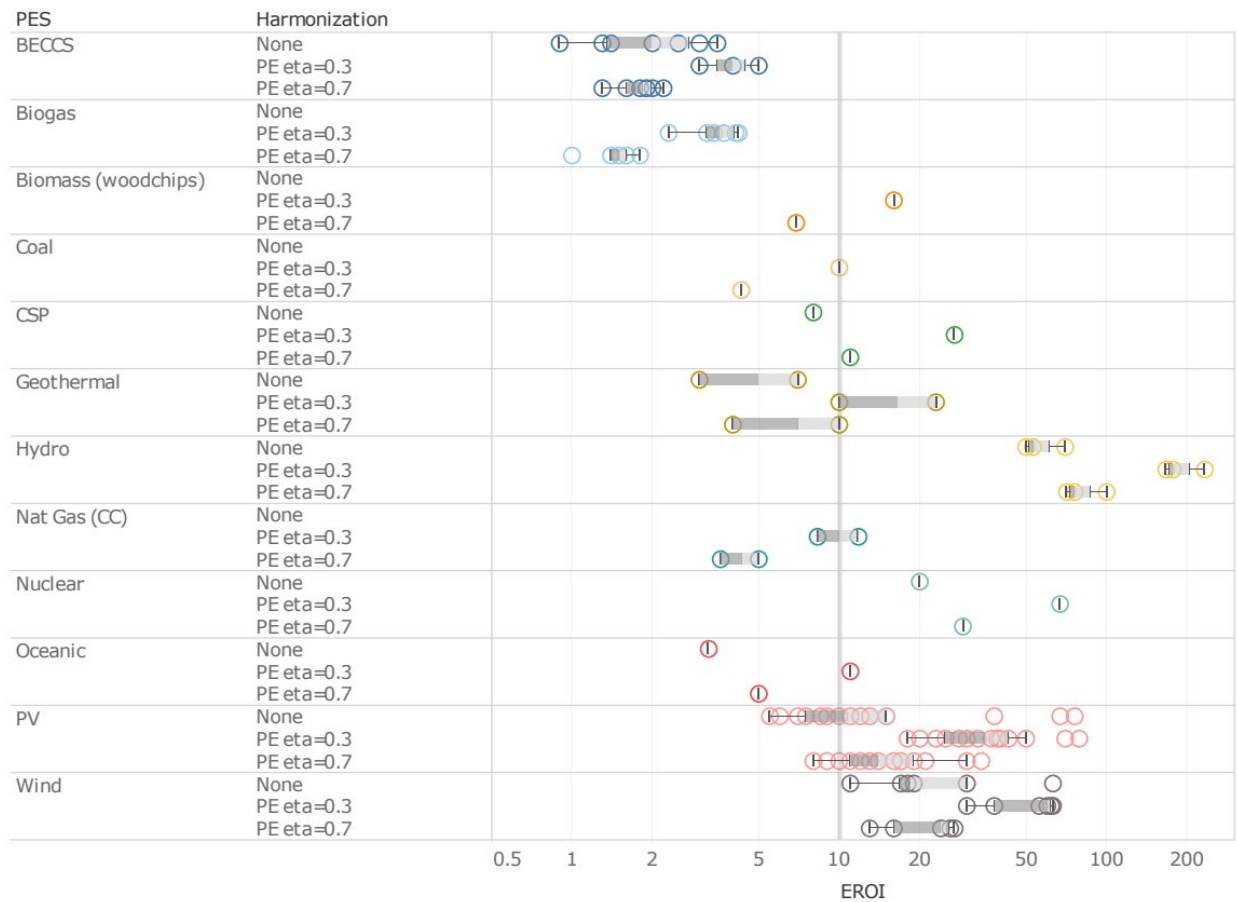


**Figura 5-1: EROI dei Combustibili termici**

Mentre, gli **EROI della produzione di energia elettrica da fonte eolica, idroelettrica e fotovoltaica sono tutti pari o superiori a 10**, espressi in termini di "energia primaria equivalente", come si può vedere nell'illustrazione, dove "BEECS" sta per bioenergie con cattura e stoccaggio della CO2.



Progetto per la realizzazione in area SIN del comune di Taranto, di un parco fotovoltaico galleggiante (OFFSHORE) della potenza di 100 MW con annesso impianto di produzione di idrogeno verde da 25 MW, impianto di mitilicoltura e strutture relative al turismo sostenibile.



**Figura 5-2: EROI delle Rinnovabili**

Quanto esposto, ha evidenziato **gli indubbi vantaggi ambientali e le rilevanti ricadute socio-economiche derivanti dal ciclo di vita del parco eolico**, rispetto ad un impianto equivalente che non utilizzi fonti rinnovabili per la produzione di energia.

### Sostenibilità economico-finanziaria

Il rendimento di un impianto fotovoltaico si ottiene dai ricavi dovuti alla vendita dell'energia elettrica per mezzo di sistemi incentivanti (se esistenti) altrimenti per mezzo della vendita nel mercato libero, mentre i costi, oltre quelli di impianto, sono legati alla manutenzione, al personale,

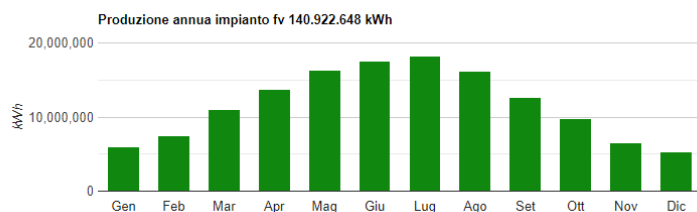


agli oneri della concessione demaniale e dell'acquisto dei terreni, oltre che al pagamento degli eventuali interessi sui finanziamenti e prestiti bancari.

L'impianto in esame ha una potenza nominale complessiva di 100 MW (con una producibilità annua netta dell'impianto stimata in **140,92 GWh/anno**).

Generatore 1	P=	100080kWp	N° Moduli=	139000	Azimuth=	0°	Tilt=	10°	<a href="#">elimina</a>
Potenza Totale=		100080kWp	N° Moduli=	139000					

[Calcola produzione impianto](#)



**Il costo dell'impianto comprese le opere di compensazione (piattaforme turistiche, area ciclopedonale e impianto di mitilicoltura) può essere stimato in circa € 155.180.959**, comprensivo di tutti gli oneri, spese generali, IVA, ecc (per maggiori dettagli si rimanda al computo metrico estimativo e quadro economico).

Il ricavo monetario è stato ottenuto considerando una stima della tariffa omnicomprensiva, considerando un prezzo ricavato dalla vendita dell'energia in rete, stimato in 125 €/MWh, quale valore medio non conoscendo i costi della remunerazione della vendita dell'energia che potranno verificarsi in corrispondenza dell'entrata in esercizio dell'impianto.

A vantaggio di sicurezza, dal 21° anno in poi è stata considerata una riduzione ad una tariffa pari a 65 €/MWh.

Accanto ai costi d'impianto sono state considerate anche delle spese di gestione e manutenzione, assicurazione, locazione dei suoli, IMU, concessione demaniale, costi amministrativi e del personale.



Dai ricavi annui sono state sottratte le aliquote da destinare alle tasse (stimate in una media del 30%), oltre che ovviamente i costi di impianto.

Oltre ai benefici economici che indubbiamente determinano una iniziativa del genere, si dovrebbero identificare ed aggiungere anche i “benefici ambientali” che, tuttavia, risultano difficilmente monetizzabili o comunque traducibili in una unità di misura confrontabile con le spese economiche da sostenere.

In questa sede, pertanto, si possono ipotizzare e prevedere una serie di benefici ambientali, traducibili teoricamente (ma non praticamente) in ricavi monetari, quindi non utilizzabili nell’analisi economica.

Tuttavia, la realizzazione di qualsiasi intervento, anche se complessivamente positivo dal punto di vista degli effetti ambientali, potrebbe comunque determinare delle interferenze negative su alcune componenti ambientali, traducibili, al contrario, in perdite monetarie (cioè in ulteriori spese da sostenere), anche queste però di difficile determinazione.

Ipotizzando di assegnare un ricavo monetario a tali elementi, vista l’importanza e il peso delle singole voci positive conseguenti ad alla realizzazione di un parco eolico, si può concludere che la realizzazione dell’intervento comporterebbe la prevalenza di benefici ambientali positivi che si tradurrebbero sicuramente in un eccesso di ricavi rispetto alle spese sostenute.



Progetto per la realizzazione in area SIN del comune di Taranto, di un parco fotovoltaico galleggiante (OFFSHORE) della potenza di 100 MW con annesso impianto di produzione di idrogeno verde da 25 MW, impianto di mitilicoltura e strutture relative al turismo sostenibile.

QUADRO ECONOMICO GENERALE			
Valore complessivo dell'opera privata			
DESCRIZIONE	IMPORTI IN €	IVA%	TOTALE € (IVA compresa)
<b>A) COSTO DEI LAVORI</b>			
A.1)1 Interventi previsti - opere impianto FV	€ 91 991 442,89	10%	€ 101 190 587,18
A.1)2 Interventi previsti - opere impianto idrogeno	€ 30 000 000,00	10%	€ 33 000 000,00
A.1)3 Interventi previsti - dismissione impianto	€ 12 618 250,99	10%	€ 13 880 076,09
A.2) Oneri di sicurezza	€ 3 533 110,28	10%	€ 3 886 421,30
A.3) Opere di mitigazione	€ 50 000,00	10%	€ 55 000,00
A.4) Spese previste da Studio di Impatto Ambientale, Studio Preliminare Ambientale e Progetto di Monitoraggio Ambientale	€ 75 000,00	10%	€ 82 500,00
A.5) Opere connesse	€ 790 000,00	10%	€ 869 000,00
<b>TOTALE A</b>	<b>€ 139 057 804,16</b>	<b>10%</b>	<b>€ 152 963 584,57</b>
<b>B) SPESE GENERALI</b>			
B.1) Spese tecniche relative alla progettazione, ivi inclusa la redazione dello studio di impatto ambientale o dello studio preliminare ambientale e del progetto di monitoraggio ambientale, alle necessarie attività preliminari, al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, alle conferenze di servizi, alla direzione lavori e al coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, all'assistenza giornaliera e contabilità	€ 695 289,02	22%	€ 848 252,61
B.2) Spese consulenza e supporto tecnico	€ 208 586,71	22%	€ 254 475,78
B.3) Collaudo tecnico e amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici	€ 69 528,90	22%	€ 84 825,26
B.4) Rilievi accertamenti e indagini (incluse le spese per le attività di monitoraggio ambientale)	€ 278 115,61	22%	€ 339 301,04
B.5) Oneri di legge su spese tecniche B.1), B.2), B.4) e collaudi B.3)	€ 6 883,36	22%	€ 8 397,70
B.6) Imprevisti	€ 272 231,98	22%	€ 332 123,01
B.7) Spese varie (acquisto terreni)	€ 286 885,25	22%	€ 350 000,00
<b>TOTALE B</b>	<b>€ 1 817 520,83</b>	<b>22%</b>	<b>€ 2 217 375,40</b>
<b>C) Eventuali altre imposte e contributi dovuti per legge</b>			
	-	-	-
<b>Valore complessivo dell'opera TOTALE (A+B+C)</b>	<b>140 875 324,98 €</b>		<b>155 180 959,97 €</b>

Nel seguito si riportano i risultati della stima della analisi di sostenibilità finanziaria.

Noto il costo totale dell'investimento, è stato ipotizzato un apporto di capitale pari al 20% dell'intero investimento, mentre la restante parte da reperire per mezzo di copertura del finanziamento, come indicato nella tabella seguente.

DATI	
VOCI DI COSTO	IMPORTI
COSTO IMPIANTO DA CME	€ 155 180 959,00
Equity (20%)	€ 31 036 191,80
Debito bancario (80%)	€ 124 144 767,20

Nel seguito è riportato il relativo Piano di ammortamento del debito.





Progetto per la realizzazione in area SIN del comune di Taranto, di un parco fotovoltaico galleggiante (OFFSHORE) della potenza di 100 MW con annesso impianto di produzione di idrogeno verde da 25 MW, impianto di mitilicoltura e strutture relative al turismo sostenibile.

<b>Dati input</b>				
Importo da finanziare	€ 124 144 767,20			
Tasso nominale annuo	3%			
	<b>Canone</b>	<b>Quota capitale</b>	<b>Quota interessi</b>	<b>Debito residuo</b>
0				€ 124 144 767,20
1	€ 12 471 842,00	€ 8 747 498,98	€ 3 724 343,02	€ 115 397 268,22
2	€ 12 471 842,00	€ 9 009 923,95	€ 3 461 918,05	€ 106 387 344,26
3	€ 12 471 842,00	€ 9 280 221,67	€ 3 191 620,33	€ 97 107 122,59
4	€ 12 471 842,00	€ 9 558 628,32	€ 2 913 213,68	€ 87 548 494,27
5	€ 12 471 842,00	€ 9 845 387,17	€ 2 626 454,83	€ 77 703 107,10
6	€ 12 471 842,00	€ 10 140 748,79	€ 2 331 093,21	€ 67 562 358,31
7	€ 12 471 842,00	€ 10 444 971,25	€ 2 026 870,75	€ 57 117 387,06
8	€ 12 471 842,00	€ 10 758 320,39	€ 1 713 521,61	€ 46 359 066,67
9	€ 12 471 842,00	€ 11 081 070,00	€ 1 390 772,00	€ 35 277 996,67
10	€ 12 471 842,00	€ 11 413 502,10	€ 1 058 339,90	€ 23 864 494,57
11	€ 12 471 842,00	€ 11 755 907,16	€ 715 934,84	€ 12 108 587,41
12	€ 12 471 842,00	€ 12 108 584,38	€ 363 257,62	€ 3,03

Per quanto riguarda i costi di gestione, sono stati determinati sulla base di una percentuale del costo di investimento, per quanto riguarda la manutenzione ordinaria (1% in termini di canone annuo), manutenzione straordinaria (1,5% come aliquote una tantum al 10° e 15° anno) e assicurazione (2% in termini di canone annuo).

Infine, per le spese varie (vigilanza, manutenzione verde, mitigazioni e ristori ambientali, consulenze, ecc.), è stato stimato un importo a corpo di € 1.000.000/anno.

Nella tabella seguente è riportato il riepilogo dei costi di gestione.

<b>VOCE DI COSTO</b>	<b>COSTO ANNUO</b>
Manutenzione ordinaria	€ 1 551 809,59
Manutenzione straordinaria 1 (10 anno)	€ 775 904,80
Manutenzione straordinaria 2 (15 anno)	€ 2 327 714,39
Assicurazione	€ 3 103 619,18
IMU + diritto di superficie + concessione	€ 2 000 000,00
Spese varie (vigilanza, manutenzione verde, mitigazioni e ristori ambientali, consulenze, ecc)	€ 1 000 000,00



Progetto per la realizzazione in area SIN del comune di Taranto, di un parco fotovoltaico galleggiante (OFFSHORE) della potenza di 100 MW con annesso impianto di produzione di idrogeno verde da 25 MW, impianto di mitilicoltura e strutture relative al turismo sostenibile.

Noti gli importi di costi e ricavi è stato ricavato il piano economico finanziario, con orizzonte temporale di 30 anni, come di seguito riportato.

Dalla analisi dei risultati ottenuti si evince la convenienza economica dell'investimento. Di seguito si riporta il Piano Economico Finanziario, con orizzonte temporale pari a 30 anni.

CONTO ECONOMICO	1	2	3	4	5
<b>RICAVI</b>					
Ricavo da vendita energia	€ 18 750 000,00	€ 19 031 250,00	€ 19 316 718,75	€ 19 606 469,53	€ 19 900 566,57
Inflazione 1,5					
<b>FATTURATO</b>	<b>€ 18 750 000,00</b>	<b>€ 19 031 250,00</b>	<b>€ 19 316 718,75</b>	<b>€ 19 606 469,53</b>	<b>€ 19 900 566,57</b>
<b>COSTI DI GESTIONE</b>					
Manutenzione ordinaria	€ 1 551 809,59	€ 1 575 086,73	€ 1 598 713,03	€ 1 622 693,73	€ 1 647 034,14
Manutenzione straordinaria 1 (10 anno)	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -
Manutenzione straordinaria 2 (15 anno)	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -
Assicurazione	€ 3 103 619,18	€ 3 150 173,47	€ 3 197 426,07	€ 3 245 387,46	€ 3 294 068,27
IMU + diritto di superficie + concessione	€ 2 000 000,00	€ 2 030 000,00	€ 2 060 450,00	€ 2 091 356,75	€ 2 122 727,10
Spese varie (vigilanza, manutenzione verde, mitigazione)	€ 1 000 000,00	€ 1 015 000,00	€ 1 030 225,00	€ 1 045 678,38	€ 1 061 363,55
Equity (una tantum 1 anno)	€ 31 036 191,80	€ -	€ -	€ -	€ -
<b>TOTALE COSTI DI GESTIONE</b>	<b>€ 38 691 620,57</b>	<b>€ 7 770 260,20</b>	<b>€ 7 886 814,10</b>	<b>€ 8 005 116,32</b>	<b>€ 8 125 193,06</b>
Canone mutuo (quota capitale)	€ 8 747 498,98	€ 9 009 923,95	€ 9 280 221,67	€ 9 558 628,32	€ 9 845 387,17
<b>COSTI OPERATIVI TOTALI</b>	<b>€ 47 439 119,55</b>	<b>€ 16 780 184,16</b>	<b>€ 17 167 035,78</b>	<b>€ 17 563 744,64</b>	<b>€ 17 970 580,23</b>
<b>MARGINE OPERATIVO LORDO</b>	<b>-€ 28 689 119,55</b>	<b>€ 2 251 065,84</b>	<b>€ 2 149 682,97</b>	<b>€ 2 042 724,89</b>	<b>€ 1 929 986,34</b>
Oneri finanziari interessi (mutuo 12 anni)	€ 3 724 343,02	€ 3 461 918,05	€ 3 191 620,33	€ 2 913 213,68	€ 2 626 454,83
<b>UTILE ANTE IMPOSTE</b>	<b>-€ 32 413 462,57</b>	<b>-€ 1 210 852,20</b>	<b>-€ 1 041 937,35</b>	<b>-€ 870 488,78</b>	<b>-€ 696 468,49</b>
Imposte e tasse (30%)	-€ 9 724 038,77	-€ 363 255,66	-€ 312 581,21	-€ 261 146,64	-€ 208 940,55
<b>TOTALE IMPOSTE</b>	<b>-€ 9 724 038,77</b>	<b>-€ 363 255,66</b>	<b>-€ 312 581,21</b>	<b>-€ 261 146,64</b>	<b>-€ 208 940,55</b>
<b>UTILE NETTO</b>	<b>-€ 22 689 423,80</b>	<b>-€ 847 596,54</b>	<b>-€ 729 356,15</b>	<b>-€ 609 342,15</b>	<b>-€ 487 527,94</b>



Progetto per la realizzazione in area SIN del comune di Taranto, di un parco fotovoltaico galleggiante (OFFSHORE) della potenza di 100 MW con annesso impianto di produzione di idrogeno verde da 25 MW, impianto di mitilicoltura e strutture relative al turismo sostenibile.

CONTO ECONOMICO	6	7	8	9	10
<b>RICAVI</b>					
Ricavo da vendita energia	€ 20 199 075,07	€ 20 502 061,20	€ 20 809 592,12	€ 21 121 736,00	€ 21 438 562,04
Inflazione 1,5					
<b>FATTURATO</b>	<b>€ 20 199 075,07</b>	<b>€ 20 502 061,20</b>	<b>€ 20 809 592,12</b>	<b>€ 21 121 736,00</b>	<b>€ 21 438 562,04</b>
<b>COSTI DI GESTIONE</b>					
Manutenzione ordinaria	€ 1 671 739,65	€ 1 696 815,74	€ 1 722 267,98	€ 1 748 102,00	€ 1 774 323,53
Manutenzione straordinaria 1 (10 anno)	€ -	€ -	€ -	€ -	€ 775 904,80
Manutenzione straordinaria 2 (15 anno)	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -
Assicurazione	€ 3 343 479,30	€ 3 393 631,49	€ 3 444 535,96	€ 3 496 204,00	€ 3 548 647,06
IMU + diritto di superficie + concessione	€ 2 154 568,01	€ 2 186 886,53	€ 2 219 689,83	€ 2 252 985,17	€ 2 286 779,95
Spese varie (vigilanza, manutenzione verde, mitig.)	€ 1 077 284,00	€ 1 093 443,26	€ 1 109 844,91	€ 1 126 492,59	€ 1 143 389,98
Equity (una tantum 1 anno)	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -
<b>TOTALE COSTI DI GESTIONE</b>	<b>€ 8 247 070,96</b>	<b>€ 8 370 777,02</b>	<b>€ 8 496 338,68</b>	<b>€ 8 623 783,76</b>	<b>€ 9 529 045,31</b>
Canone mutuo (quota capitale)	€ 10 140 748,79	€ 10 444 971,25	€ 10 758 320,39	€ 11 081 070,00	€ 11 413 502,10
<b>COSTI OPERATIVI TOTALI</b>	<b>€ 18 387 819,74</b>	<b>€ 18 815 748,27</b>	<b>€ 19 254 659,06</b>	<b>€ 19 704 853,76</b>	<b>€ 20 942 547,41</b>
<b>MARGINE OPERATIVO LORDO</b>	<b>€ 1 811 255,33</b>	<b>€ 1 686 312,93</b>	<b>€ 1 554 933,05</b>	<b>€ 1 416 882,24</b>	<b>€ 496 014,63</b>
Oneri finanziari interessi (mutuo 12 anni)	€ 2 331 093,21	€ 2 026 870,75	€ 1 713 521,61	€ 1 390 772,00	€ 1 058 339,90
<b>UTILE ANTE IMPOSTE</b>	<b>-€ 519 837,88</b>	<b>-€ 340 557,82</b>	<b>-€ 158 588,56</b>	<b>€ 26 110,24</b>	<b>-€ 562 325,27</b>
Imposte e tasse (30%)	-€ 155 951,37	-€ 102 167,35	-€ 47 576,57	€ 7 833,07	-€ 168 697,58
<b>TOTALE IMPOSTE</b>	<b>-€ 155 951,37</b>	<b>-€ 102 167,35</b>	<b>-€ 47 576,57</b>	<b>€ 7 833,07</b>	<b>-€ 168 697,58</b>
<b>UTILE NETTO</b>	<b>-€ 363 886,52</b>	<b>-€ 238 390,48</b>	<b>-€ 111 011,99</b>	<b>€ 18 277,17</b>	<b>-€ 393 627,69</b>



Progetto per la realizzazione in area SIN del comune di Taranto, di un parco fotovoltaico galleggiante (OFFSHORE) della potenza di 100 MW con annesso impianto di produzione di idrogeno verde da 25 MW, impianto di mitilicoltura e strutture relative al turismo sostenibile.

CONTO ECONOMICO	11	12	13	14	15
<b>RICAVI</b>					
Ricavo da vendita energia	€ 21 760 140,47	€ 22 086 542,58	€ 22 417 840,71	€ 22 754 108,33	€ 23 095 419,95
Inflazione 1,5					
<b>FATTURATO</b>	<b>€ 21 760 140,47</b>	<b>€ 22 086 542,58</b>	<b>€ 22 417 840,71</b>	<b>€ 22 754 108,33</b>	<b>€ 23 095 419,95</b>
<b>COSTI DI GESTIONE</b>					
Manutenzione ordinaria	€ 1 800 938,38	€ 1 827 952,46	€ 1 855 371,74	€ 1 883 202,32	€ 1 911 450,36
Manutenzione straordinaria 1 (10 anno)	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -
Manutenzione straordinaria 2 (15 anno)	€ -	€ -	€ -	€ -	€ 2 327 714,39
Assicurazione	€ 3 601 876,76	€ 3 655 904,92	€ 3 710 743,49	€ 3 766 404,64	€ 3 822 900,71
IMU + diritto di superficie + concessione	€ 2 321 081,65	€ 2 355 897,87	€ 2 391 236,34	€ 2 427 104,89	€ 2 463 511,46
Spese varie (vigilanza, manutenzione verde, mitigazione)	€ 1 160 540,83	€ 1 177 948,94	€ 1 195 618,17	€ 1 213 552,44	€ 1 231 755,73
Equity (una tantum 1 anno)	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -
<b>TOTALE COSTI DI GESTIONE</b>	<b>€ 8 884 437,62</b>	<b>€ 9 017 704,18</b>	<b>€ 9 152 969,75</b>	<b>€ 9 290 264,29</b>	<b>€ 11 757 332,64</b>
Canone mutuo (quota capitale)	€ 11 755 907,16	€ 12 108 584,38	€ -	€ -	€ -
<b>COSTI OPERATIVI TOTALI</b>	<b>€ 20 640 344,78</b>	<b>€ 21 126 288,56</b>	<b>€ 9 152 969,75</b>	<b>€ 9 290 264,29</b>	<b>€ 11 757 332,64</b>
<b>MARGINE OPERATIVO LORDO</b>	<b>€ 1 119 795,69</b>	<b>€ 960 254,01</b>	<b>€ 13 264 870,97</b>	<b>€ 13 463 844,03</b>	<b>€ 11 338 087,31</b>
Oneri finanziari interessi (mutuo 12 anni)	€ 715 934,84	€ 363 257,62	€ -	€ -	€ -
<b>UTILE ANTE IMPOSTE</b>	<b>€ 403 860,85</b>	<b>€ 596 996,39</b>	<b>€ 13 264 870,97</b>	<b>€ 13 463 844,03</b>	<b>€ 11 338 087,31</b>
Imposte e tasse (30%)	€ 121 158,25	€ 179 098,92	€ 3 979 461,29	€ 4 039 153,21	€ 3 401 426,19
<b>TOTALE IMPOSTE</b>	<b>€ 121 158,25</b>	<b>€ 179 098,92</b>	<b>€ 3 979 461,29</b>	<b>€ 4 039 153,21</b>	<b>€ 3 401 426,19</b>
<b>UTILE NETTO</b>	<b>€ 282 702,59</b>	<b>€ 417 897,47</b>	<b>€ 9 285 409,68</b>	<b>€ 9 424 690,82</b>	<b>€ 7 936 661,12</b>



Progetto per la realizzazione in area SIN del comune di Taranto, di un parco fotovoltaico galleggiante (OFFSHORE) della potenza di 100 MW con annesso impianto di produzione di idrogeno verde da 25 MW, impianto di mitilicoltura e strutture relative al turismo sostenibile.

CONTO ECONOMICO	16	17	18	19	20
<b>RICAVI</b>					
Ricavo da vendita energia	€ 23 441 851,25	€ 23 793 479,02	€ 24 150 381,20	€ 24 512 636,92	€ 24 880 326,48
Inflazione 1,5					
<b>FATTURATO</b>	<b>€ 23 441 851,25</b>	<b>€ 23 793 479,02</b>	<b>€ 24 150 381,20</b>	<b>€ 24 512 636,92</b>	<b>€ 24 880 326,48</b>
<b>COSTI DI GESTIONE</b>					
Manutenzione ordinaria	€ 1 940 122,11	€ 1 969 223,94	€ 1 998 762,30	€ 2 028 743,74	€ 2 059 174,89
Manutenzione straordinaria 1 (10 anno)	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -
Manutenzione straordinaria 2 (15 anno)	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -
Assicurazione	€ 3 880 244,22	€ 3 938 447,88	€ 3 997 524,60	€ 4 057 487,47	€ 4 118 349,78
IMU + diritto di superficie + concessione	€ 2 500 464,13	€ 2 537 971,10	€ 2 576 040,66	€ 2 614 681,27	€ 2 653 901,49
Spese varie (vigilanza, manutenzione verde, mitigazione)	€ 1 250 232,07	€ 1 268 985,55	€ 1 288 020,33	€ 1 307 340,64	€ 1 326 950,75
Equity (una tantum 1 anno)	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -
<b>TOTALE COSTI DI GESTIONE</b>	<b>€ 9 571 062,53</b>	<b>€ 9 714 628,47</b>	<b>€ 9 860 347,90</b>	<b>€ 10 008 253,12</b>	<b>€ 10 158 376,91</b>
Canone mutuo (quota capitale)	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -
<b>COSTI OPERATIVI TOTALI</b>	<b>€ 9 571 062,53</b>	<b>€ 9 714 628,47</b>	<b>€ 9 860 347,90</b>	<b>€ 10 008 253,12</b>	<b>€ 10 158 376,91</b>
<b>MARGINE OPERATIVO LORDO</b>	<b>€ 13 870 788,72</b>	<b>€ 14 078 850,55</b>	<b>€ 14 290 033,31</b>	<b>€ 14 504 383,81</b>	<b>€ 14 721 949,56</b>
Oneri finanziari interessi (mutuo 12 anni)	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -
<b>UTILE ANTE IMPOSTE</b>	<b>€ 13 870 788,72</b>	<b>€ 14 078 850,55</b>	<b>€ 14 290 033,31</b>	<b>€ 14 504 383,81</b>	<b>€ 14 721 949,56</b>
Imposte e tasse (30%)	€ 4 161 236,62	€ 4 223 655,16	€ 4 287 009,99	€ 4 351 315,14	€ 4 416 584,87
<b>TOTALE IMPOSTE</b>	<b>€ 4 161 236,62</b>	<b>€ 4 223 655,16</b>	<b>€ 4 287 009,99</b>	<b>€ 4 351 315,14</b>	<b>€ 4 416 584,87</b>
<b>UTILE NETTO</b>	<b>€ 9 709 552,10</b>	<b>€ 9 855 195,38</b>	<b>€ 10 003 023,31</b>	<b>€ 10 153 068,66</b>	<b>€ 10 305 364,69</b>





Progetto per la realizzazione in area SIN del comune di Taranto, di un parco fotovoltaico galleggiante (OFFSHORE) della potenza di 100 MW con annesso impianto di produzione di idrogeno verde da 25 MW, impianto di mitilicoltura e strutture relative al turismo sostenibile.

CONTO ECONOMICO	21	22	23	24	25
<b>RICAVI</b>					
Ricavo da vendita energia	€ 9 750 000,00	€ 9 896 250,00	€ 10 044 693,75	€ 10 195 364,16	€ 10 348 294,62
Inflazione 1,5					
<b>FATTURATO</b>	<b>€ 25 253 531,37</b>	<b>€ 25 632 334,34</b>	<b>€ 26 016 819,36</b>	<b>€ 26 407 071,65</b>	<b>€ 26 803 177,72</b>
<b>COSTI DI GESTIONE</b>					
Manutenzione ordinaria	€ 2 090 062,52	€ 2 121 413,45	€ 2 153 234,66	€ 2 185 533,17	€ 2 218 316,17
Manutenzione straordinaria 1 (10 anno)	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -
Manutenzione straordinaria 2 (15 anno)	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -
Assicurazione	€ 4 180 125,03	€ 4 242 826,91	€ 4 306 469,31	€ 4 371 066,35	€ 4 436 632,34
IMU + diritto di superficie + concessione	€ 2 693 710,01	€ 2 734 115,66	€ 2 775 127,40	€ 2 816 754,31	€ 2 859 005,62
Spese varie (vigilanza, manutenzione verde, mitigazione)	€ 1 346 855,01	€ 1 367 057,83	€ 1 387 563,70	€ 1 408 377,15	€ 1 429 502,81
Equity (una tantum 1 anno)	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -
<b>TOTALE COSTI DI GESTIONE</b>	<b>€ 10 310 752,57</b>	<b>€ 10 465 413,85</b>	<b>€ 10 622 395,06</b>	<b>€ 10 781 730,99</b>	<b>€ 10 943 456,95</b>
Canone mutuo (quota capitale)	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -
<b>COSTI OPERATIVI TOTALI</b>	<b>€ 10 310 752,57</b>	<b>€ 10 465 413,85</b>	<b>€ 10 622 395,06</b>	<b>€ 10 781 730,99</b>	<b>€ 10 943 456,95</b>
<b>MARGINE OPERATIVO LORDO</b>	<b>€ 14 942 778,81</b>	<b>€ 15 166 920,49</b>	<b>€ 15 394 424,30</b>	<b>€ 15 625 340,66</b>	<b>€ 15 859 720,77</b>
Oneri finanziari interessi (mutuo 12 anni)	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -
<b>UTILE ANTE IMPOSTE</b>	<b>€ 14 942 778,81</b>	<b>€ 15 166 920,49</b>	<b>€ 15 394 424,30</b>	<b>€ 15 625 340,66</b>	<b>€ 15 859 720,77</b>
Imposte e tasse (30%)	€ 4 482 833,64	€ 4 550 076,15	€ 4 618 327,29	€ 4 687 602,20	€ 4 757 916,23
<b>TOTALE IMPOSTE</b>	<b>€ 4 482 833,64</b>	<b>€ 4 550 076,15</b>	<b>€ 4 618 327,29</b>	<b>€ 4 687 602,20</b>	<b>€ 4 757 916,23</b>
<b>UTILE NETTO</b>	<b>€ 10 459 945,16</b>	<b>€ 10 616 844,34</b>	<b>€ 10 776 097,01</b>	<b>€ 10 937 738,46</b>	<b>€ 11 101 804,54</b>



Progetto per la realizzazione in area SIN del comune di Taranto, di un parco fotovoltaico galleggiante (OFFSHORE) della potenza di 100 MW con annesso impianto di produzione di idrogeno verde da 25 MW, impianto di mitilicoltura e strutture relative al turismo sostenibile.

CONTO ECONOMICO	26	27	28	29	30
<b>RICAVI</b>					
Ricavo da vendita energia	€ 10 503 519,04	€ 10 661 071,82	€ 10 820 987,90	€ 10 983 302,72	€ 11 148 052,26
Inflazione 1,5					
<b>FATTURATO</b>	<b>€ 27 205 225,39</b>	<b>€ 27 613 303,77</b>	<b>€ 28 027 503,33</b>	<b>€ 28 447 915,88</b>	<b>€ 28 874 634,61</b>
<b>COSTI DI GESTIONE</b>					
Manutenzione ordinaria	€ 2 251 590,92	€ 2 285 364,78	€ 2 319 645,25	€ 2 354 439,93	€ 2 389 756,53
Manutenzione straordinaria 1 (10 anno)	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -
Manutenzione straordinaria 2 (15 anno)	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -
Assicurazione	€ 4 503 181,83	€ 4 570 729,56	€ 4 639 290,50	€ 4 708 879,86	€ 4 779 513,06
IMU + diritto di superficie + concessione	€ 2 901 890,71	€ 2 945 419,07	€ 2 989 600,35	€ 3 034 444,36	€ 3 079 961,03
Spese varie (vigilanza, manutenzione verde, mitigazione)	€ 1 450 945,35	€ 1 472 709,53	€ 1 494 800,18	€ 1 517 222,18	€ 1 539 980,51
Equity (una tantum 1 anno)	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -
<b>TOTALE COSTI DI GESTIONE</b>	<b>€ 11 107 608,81</b>	<b>€ 11 274 222,94</b>	<b>€ 11 443 336,28</b>	<b>€ 11 614 986,33</b>	<b>€ 11 789 211,12</b>
Canone mutuo (quota capitale)	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -
<b>COSTI OPERATIVI TOTALI</b>	<b>€ 11 107 608,81</b>	<b>€ 11 274 222,94</b>	<b>€ 11 443 336,28</b>	<b>€ 11 614 986,33</b>	<b>€ 11 789 211,12</b>
<b>MARGINE OPERATIVO LORDO</b>	<b>€ 16 097 616,58</b>	<b>€ 16 339 080,83</b>	<b>€ 16 584 167,04</b>	<b>€ 16 832 929,55</b>	<b>€ 17 085 423,49</b>
Oneri finanziari interessi (mutuo 12 anni)	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -
<b>UTILE ANTE IMPOSTE</b>	<b>€ 16 097 616,58</b>	<b>€ 16 339 080,83</b>	<b>€ 16 584 167,04</b>	<b>€ 16 832 929,55</b>	<b>€ 17 085 423,49</b>
Imposte e tasse (30%)	€ 4 829 284,97	€ 4 901 724,25	€ 4 975 250,11	€ 5 049 878,86	€ 5 125 627,05
<b>TOTALE IMPOSTE</b>	<b>€ 4 829 284,97</b>	<b>€ 4 901 724,25</b>	<b>€ 4 975 250,11</b>	<b>€ 5 049 878,86</b>	<b>€ 5 125 627,05</b>
<b>UTILE NETTO</b>	<b>€ 11 268 331,61</b>	<b>€ 11 437 356,58</b>	<b>€ 11 608 916,93</b>	<b>€ 11 783 050,68</b>	<b>€ 11 959 796,44</b>

## 5.2. Impianto di produzione idrogeno verde

Per quanto concerne l'impianto ad idrogeno verde, per l'impianto in questione di 25MW, assumendo un'efficienza del 75%, il valore stimato di produzione annua di idrogeno è di circa **1.542.678 kg**, corrispondente ad un funzionamento di 3.939 ore alla portata di 5.000 Nm<sup>3</sup>/h con un consumo di circa 56 kWh di energia elettrica per produrre 1kg di idrogeno. Inoltre, considerando che tale processo di elettrolisi è alimentato da fonte rinnovabile intero processo è interamente sostenibile non producendo emissioni di CO<sub>2</sub>.

**Il costo dell'idrogeno si misura in kg e al 2023 il prezzo medio è di circa 13 euro/kg, con un ricavo al quale vanno sottratti i costi di gestione.**



### 5.3. Impianto mitilicoltura

Spostando l'attenzione sugli impianti di mitilicoltura come riportato nelle relazioni specialistiche, le zone individuate per la realizzazione degli impianti di produzione sono ideali per la qualità del mitilo o cozza della specie *Mytilus galloprovincialis*.

Nell'ottica di una politica di sviluppo delle attività antropiche a basso Footprint di Carbonio (nel caso della molluschicoltura il Footprint è negativo in quanto i molluschi fissano la CO<sub>2</sub> nei gusci sottraendola all'atmosfera) ma anche dell'ottimizzazione degli specchi acquei disponibili nel mare di Taranto ed in particolare nel 1° Seno del Mar Piccolo, il progetto in parola vuole affiancare all'impianto per la produzione di energia elettrica con tecnologia fotovoltaica Off-shore, un impianto per l'allevamento di mitilo o cozza con sistema **Long – line**.

**Ogni retina di novellame prodotta sarà lunga circa 3 mt (come da tradizione tarantina) e peserà tra i 7 e i 10 kg. Il prezzo di medio di vendita sarà di circa 0,75 €/kg fuori Iva al 10% e trasporto escluso. La vendita del seme o novellame risulta piuttosto remunerativa poiché alla data odierna il prodotto finito che ha raggiunto almeno i 5 cm di taglia commerciale vien venduto al massimo a 1,10 -1,20 €/kg fuori Iva e trasporto franco porto Taranto.**

Come da stime fatte da ISTAT un normale impianto a Long – line per mitilicoltura in sospensione ha una produzione media annua di novellame che si attesta sui 14-20 kg di mitili su metro lineare di Basti pensare che ogni modulo di Long-line è di 100 mt lineari: è biventia e quindi possiamo sfruttare il doppio dei metri di corde (si attestano su 200 mt in questo caso). Ogni modulo potrà essere ripetuto occupando tutti gli spezi disponibili all'interno dei canali navigabili. **Da un esame del progetto in questione si evidenziano specchi acquei disponibili alla mitilicoltura per circa 12000 mt lineari**; valori ottenuti limitandosi ad installare una sola fila di Long-line biventia per ogni canale navigabile dedicato alla mitilicoltura (**si potrebbero duplicare** questi metri semplicemente aggiungendo un'ulteriore fila di Long-line per ogni canale/spazio navigabile ed ottenere produzioni lorde vendibili per importi che si attestano intorno ai 340.000 euro/anno).

Sarà bene evidenziare che non potremo ottenere reste i cui mitili raggiungeranno la cosiddetta taglia commerciale o edulità di circa 5 cm (La dimensione minima dei mitili posti in commercio è di 5 cm di lunghezza D.P.R. 02/10/98, n.1639) perché le acque del 1° Seno del Mar Piccolo hanno



Consulenza: *Atech srl*

Proponente: *M FLOATING MAR PICCOLO S.R.L.*

## **STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

*Progetto per la realizzazione in area SIN del comune di Taranto, di un parco fotovoltaico galleggiante (OFFSHORE) della potenza di 100 MW con annesso impianto di produzione di idrogeno verde da 25 MW, impianto di mitilicoltura e strutture relative al turismo sostenibile.*

una classificazione sanitaria adatta a produrre solo seme e novellame di mitilo sino a 2,5 cm di taglia per poi essere vendute a terzi e/o ingrassate in altri specchi acquei. Il decreto Regionale ne obbliga lo spostamento per mettere al riparo i mitili stessi da fenomeni di potenziale accumulo di inquinanti.

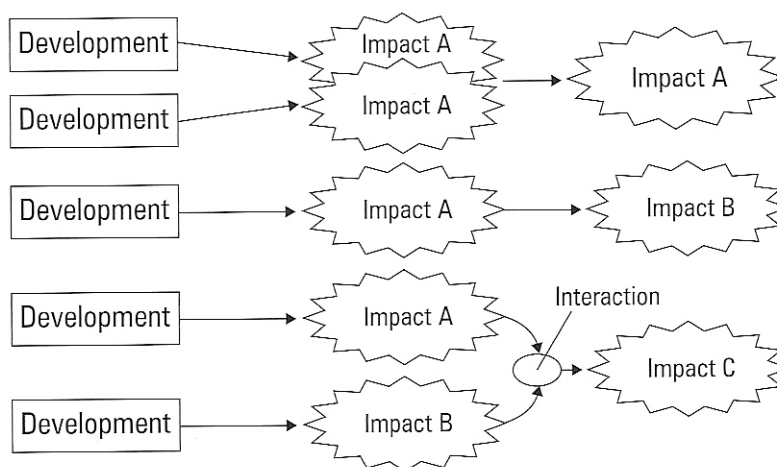


## 6. STUDIO DEGLI IMPATTI CUMULATIVI

Nel presente paragrafo, note le caratteristiche progettuali, ambientali e programmatiche, evidenziate le possibili relazioni tra le azioni di progetto ed i potenziali fattori ambientali, vengono analizzati i possibili impatti ambientali, tenendo presente anche gli eventuali effetti cumulativi.

Il principio di valutare gli impatti cumulativi nasce in relazione ai processi pianificatori circa le scelte strategiche con ricaduta territoriale più che alla singola iniziativa progettuale.

Dalla letteratura a disposizione, risulta più efficace non complicare gli strumenti valutatori con complessi approcci circa i processi impattanti del progetto, bensì spostare l'attenzione sui recettori finali particolarmente critici o sensibili, valutando gli impatti relativi al progetto oggetto di valutazione e la possibilità che sugli stessi recettori insistano altri impatti relativi ad altri progetti o impianti esistenti.



**Figura 6-1: Schema concettuale degli impatti cumulativi di più progetti**

**L'impatto cumulativo** può avere due nature, una relativa alla persistenza nel tempo di una stessa azione su uno stesso recettore da più fonti, la seconda relativa all'accumulo di pressioni diverse su uno stesso recettore da fonti diverse (fig. precedente).





Con **Deliberazione della Giunta Regionale 23 ottobre 2012, n. 2122** sono stati emanati gli *Indirizzi per l'integrazione procedimentale e per la valutazione degli impatti cumulativi di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili nella Valutazione di Impatto Ambientale.*

**Per la valutazione degli impatti cumulativi, la DGR 2122 suggerisce di considerare la presenza di impianti fotovoltaici nonché la presenza di eolici e fotovoltaici al suolo, in esercizio, per i quali è stata già rilasciata l'autorizzazione unica, ovvero si è conclusa una delle procedure abilitative semplificate previste dalla norma vigente, per i quali procedimenti detti siano ancora in corso, in stretta relazione territoriale ed ambientale con il singolo impianto oggetto di valutazione.**

Allo scopo di monitorare gli impianti da considerare in una valutazione cumulativa, sono state effettuate indagini in sito. Inoltre per registrare la eventuale presenza di impianti esistenti e/o in costruzione, sono state ricercate sul BURP eventuale determina di Autorizzazione Unica rilasciate per nuovi impianti e sono state ricercate le istanze presentate di cui si è data evidenza attraverso le forme di pubblicità e infine sono state verificate le banche dati regionali e provinciali, anche in seguito all'Anagrafe degli impianti FER, costituita proprio in seguito alla DGR 2122/2012.

**Infatti, come si può notare dalla preliminare consultazione della banca dati sugli impianti FER predisposta dalla Regione Puglia, nell'area vasta non risultano presenti impianti similari.**

La seguente immagine riporta gli impianti fotovoltaici presenti nell'area vasta.





**Figura 6-2: impianti fotovoltaici presenti nella zona di impianto**

Dall'immagine sopra riportata risulta realizzato un solo impianto a terra a ovest dell'area di progetto, mentre risultano realizzati due piccoli impianti fotovoltaici su tetto che non contribuiscono al calcolo dell'occupazione cumulativa di suolo o mare.

Dalla cartografia degli impianti FER predisposta dalla Regione Puglia non risultano censiti impianti fotovoltaici realizzati e cantierizzati nell'area vasta.

Il Dominio dell'impatto cumulativo, costituito dal novero degli impianti che determinano impatti cumulativi unitamente a quello di progetto, è stato quindi individuato secondo quanto prescritto dalla D.D. 162/2014 Regione Puglia, che stabilisce tra l'altro, in base alle tipologie di impatto da indagare, le dimensioni delle aree in cui individuare tale Dominio.

## 6.1. **Impatto visivo cumulativo**

La valutazione degli impatti cumulativi sulle visuali paesaggistiche presuppone l'individuazione di una **zona di visibilità teorica** definita come **l'area in cui il nuovo impianto può essere teoricamente visto e dunque l'area all'interno della quale le analisi andranno ulteriormente specificate.**

Per gli impianti fotovoltaici viene assunta preliminarmente un'area definita da un raggio di **3 Km dall'impianto proposto.**

L'individuazione di tale area, si renderà utile non solo nelle valutazioni degli effetti potenzialmente cumulativi dal punto di vista delle alterazioni visuali, ma anche per gli impatti cumulati sulle altre componenti ambientali.

L'area individuata mediante inviluppo delle circonferenze di raggio pari a 3000 mt dall'area di impianto, risulta determinata nella figura seguente e meglio dettagliata nelle tavole a corredo della presente relazione.

Come si evince dall'immagine, la zona di visibilità teorica non comprende alcun centro abitato, mentre sono presenti alcuni tratti di strade provinciali e statali, oltre alla viabilità locale di accesso ai lotti agricoli.







**Figura 6-3: Impianti realizzati, Buffer Km dall'impianto FV**

All'interno della zona di visibilità teorica determinata, sono esigui gli impianti fotovoltaici già realizzati, mentre non si riscontrano impianti autorizzati ma non realizzati.

Come anticipato, gli impianti fotovoltaici esistenti sono di piccole dimensioni e installati sulle coperture di edifici, mentre l'impianto al suolo più prossimo è ubicato ad una distanza di circa 650 m. Non sono presenti parchi eolici nell'area di indagine.

## **6.2. *Impatto su patrimonio culturale e identitario***

L'analisi sul patrimonio culturale e identitario, e del sistema antropico in generale, è utile per dare una più ampia definizione di ambiente, inteso sia in termini di beni materiali (beni culturali, ambienti urbani, usi del suolo, ecc...), che come attività e condizioni di vita dell'uomo (salute, sicurezza, struttura della società, cultura, abitudini di vita).

Secondo quanto stabilito anche dalle Linee Guida per le Energie Rinnovabili redatte in allegato al Piano Paesaggistico Territoriale, la valutazione paesaggistica dell'impianto dovrà considerare le interazioni dello stesso con l'insieme degli impianti fotovoltaici sotto il profilo della vivibilità, della fruibilità e della sostenibilità che la trasformazione dei progetti proposti produce sul territorio in termini di prestazioni, dunque anche danno alla qualificazione e valorizzazione dello stesso.

L'insieme delle condizioni insediative del territorio nel quale l'intervento esercita i suoi effetti diretti ed indiretti va considerato sia nello stato attuale, sia soprattutto nelle sue tendenze evolutive, spontanee o prefigurate dagli strumenti di pianificazione e di programmazione urbanistica vigenti.

A tal proposito, si evidenzia che **l'installazione di tale impianto all'interno di un'area compromessa dal punto di vista naturalistico dalla prossimità all'importante polo industriale di Taranto, vada a riqualificare l'intera area. Infatti le misure di compensazione in progetto rivalutano l'area del Mar Piccolo fornendo supporto sociale, culturale, sportivo e ambientale.**

**Inoltre la visuale sull'area di progetto, come dimostrato dalle simulazioni sopra riportate, sarà in parte schermato dalle colture esistenti che si frappongono tra la viabilità e il parco.**





Secondo quanto stabilito dalla DGR 2122/2012 l'impatto provocato sulla componente in esame dagli impianti fotovoltaici può essere essenzialmente di due tipologie:

- **diretto**, dovuto alla sottrazione di habitat e di habitat trofico e riproduttivo per specie animali. Esiste inoltre, una potenziale mortalità diretta della fauna, che si occulta/vive nello strato superficiale del suolo, dovuta agli scavi nella fase di cantiere. Infine esiste la possibilità di impatto diretto sulla biodiversità vegetale, dovuto alla estirpazione ed eliminazione di specie vegetali, sia spontanee che coltivate;
- In merito a tale tipologia di impatto si ritiene che **non vi sia alcuna cumulabilità con i pochi impianti esistenti ormai da tempo**; valgono inoltre le considerazioni effettuate nel quadro di riferimento ambientale circa tale componente specie dal momento che non vi sarà una grande quantità di scavi nella fase di cantiere, i sostegni dei pannelli saranno infissi, e le cabine prefabbricate; inoltre nell'area prescelta non esistono specie vegetali di pregio da eliminare.
- **Indiretto**, dovuti all'aumentato disturbo antropico con conseguente allontanamento e/o scomparsa degli individui nella fase di cantiere che per gli impianti di maggiore potenza può interessare grandi superfici per lungo tempo;
- Anche relativamente a tale aspetto non si prevedono effetti cumulativi dato il contesto già parzialmente antropizzato, e valgono le considerazioni già effettuate in merito alle scelte progettuali le quali permetteranno un allontanamento temporaneo delle specie animali più comuni, comunque già avvezze alla presenza di impianti simili. Si ritiene che la presenza dei pannelli potrà costituire una alternativa di minore disturbo rispetto alla presenza periodica di braccianti e macchinari agricoli.

**Si ribadisce che:** la tipologia e le caratteristiche di ancoraggio al fondale sono gli elementi più sensibili in termini di "potenziali impatti" sulla vegetazione del fondale e sulla biocenosi marina.

Pertanto, giocano un ruolo fondamentale nella scelta della soluzione tecnica preferibile al fine della minimizzazione degli impatti complessivi dell'impianto fotovoltaico.



### 6.3. *Impatto acustico cumulativo*

Così come narrato dalla DGR 2122/2012 alla quale si fa riferimento per le analisi degli impatti cumulativi potenziali, **non esiste possibilità di cumulazione delle emissioni sonore**, dal momento che un campo fotovoltaico, nel suo normale funzionamento di regime, non ha organi meccanici in movimento né altre fonti di emissione sonora, per cui non si ha alcun impatto acustico, come si è visto in precedenza, fatta eccezione per la fase di cantierizzazione.

Per quanto detto, ed in ragione del fatto che all'interno del raggio di 3000 m gli impianti sono tutti già realizzati, non si prevede alcuna concomitanza di eventuali fasi cantieristiche.

### 6.4. *Impatti cumulativi su suolo e sottosuolo*

Come si è visto nel quadro di riferimento ambientale, il progetto flottante non interferisce col consumo e all'impermeabilizzazione di suolo. L'attenzione è riversata alla sola sottrazione e impianto ad idrogeno verde.

#### **Impatto cumulativo tra impianti fotovoltaici**

Per stimare l'impatto cumulativo dovuto agli impianti fotovoltaici presenti, è necessario determinare **l'Area di Valutazione Ambientale** nell'intorno dell'impianto, ovverosia la superficie all'interno della quale è possibile effettuare una verifica speditiva consistente nel calcolo **dell'Indice di Pressione Cumulativa**.

L'AVA si calcola tenendo conto di:

- $S_i$  = Superficie dell'impianto preso in valutazione in  $m^2$ ;
- Si ricava il raggio del cerchio avente area pari alla superficie dell'impianto in valutazione  
 $R = (S_i/\pi)^{1/2}$ ;
- Per la valutazione dell'Area di Valutazione Ambientale (AVA) si ritiene di considerare la superficie di un cerchio (calcolata a partire dal baricentro dell'impianto fotovoltaico in oggetto), il cui raggio è pari a 6 volte R, ossia:  
 $R_{AVA} = 6 R$



Da cui

$$\mathbf{AVA = \pi R_{AVA}^2 - AREE NON IDONEE}$$

Applicando la metodologia al caso in esame, si avrà:

$$\mathbf{S_i = 900000 \text{ m}^2}$$

$$\mathbf{R = 535 \text{ m}}$$

$$\mathbf{R_{AVA} = 6 R = 3212 \text{ m}}$$

Si avrà quindi una circonferenza che partendo dal baricentro del poligono, calcolato analiticamente come centroide del poligono irregolare rappresentato dal perimetro dell'intero impianto, si estenderà fino a coprire il raggio sopra indicato.

L'area determinata sarà la seguente, all'interno della quale sono state isolate le aree non idonee al fine del calcolo dell'area risultante da sottrarre alla superficie così determinata.



Progetto per la realizzazione in area SIN del comune di Taranto, di un parco fotovoltaico galleggiante (OFFSHORE) della potenza di 100 MW con annesso impianto di produzione di idrogeno verde da 25 MW, impianto di mitilicoltura e strutture relative al turismo sostenibile.



$$AVA = 3240 \text{ ha} - 1200 \text{ ha} = 2040 \text{ ha}$$

Una volta determinata l'AVA si può determinare l'indice di pressione cumulativa come espressione di

$$IPC = 100 \times S_{IT} / AVA$$



Dove  $S_{IT}$  rappresenta la somma delle superfici degli impianti fotovoltaici come da DGR n. 2122 del 23 ottobre 2012, reperibili dal SIT Puglia, e anch'essi isolati all'interno dell'AVA, pari a circa 1,7 ha.

Si avrà:

**IPC pari a 0,08**

È noto come il limite ritenuto rappresentativo circa gli effetti cumulativi relativamente alla sottrazione di suolo sia pari a 3. L'IPC determinato risulta notevolmente più basso.

Inoltre, si ricorda infine che l'impianto in progetto, per tecnologie di sostegno scelte e caratteristiche delle opere annesse progettate, non sottrae il suolo.

Per quanto detto, è possibile affermare che l'impatto cumulativo sul suolo è nullo.





## 7. CONCLUSIONI

Nella presente relazione, accanto ad una descrizione qualitativa della tipologia dell'opera, delle ragioni della sua necessità, dei vincoli riguardanti la sua ubicazione, sono stati individuati analiticamente, la natura e la tipologia degli impatti che l'opera genera sull'ambiente circostante inteso nella sua più ampia accezione.

Sono state valutate le potenziali interferenze, sia positive che negative, che la soluzione progettuale determina sul complesso delle componenti ambientali addivenendo ad una soluzione complessivamente positiva.

Infatti, a fronte degli impatti che si verificano, in fase di cantiere, per la pressione dell'opera su alcune delle componenti ambientali (comunque di entità lieve e di breve durata), l'intervento produce indubbi vantaggi sull'ambiente.

L'impatto previsto dall'intervento su tutte le componenti ambientali, infatti, è stato ridotto a valori accettabili in considerazione di una serie di motivazioni, riassunte di seguito:

- l'impatto sull'atmosfera è trascurabile, limitato alle fasi di cantierizzazione e dismissione;
- l'impatto sull'ambiente idrico è trascurabile in quanto non si producono effluenti liquidi e le tipologie costruttive sono tali da tutelare tale componente;
- la diffusione di rumore e vibrazione è pressoché nulla;
- sicuramente si registrerà un allontanamento della fauna dal sito, allontanamento temporaneo che man mano verrà recuperato al termine delle attività di cantiere;
- la produzione di rifiuti è legata alle normali attività di cantiere mentre in fase di esercizio è nulla; in fase di dismissione tutti i componenti saranno smontati e smaltiti conformemente alla normativa;
- non ci sono impatti negativi al patrimonio storico, archeologico ed architettonico; le scelte progettuali/localizzative previste rendono gli impatti presenti sulla fauna, flora, unità



ecosistemiche e paesaggio, di entità pienamente compatibile con l'insieme delle componenti ambientali;

- l'intervento è conforme agli strumenti di pianificazione e programmazione vigenti ed i principali effetti sono compatibili con le esigenze di tutela igienico-sanitaria e di salvaguardia dell'ambiente.

**Pertanto, sulla base dei risultati riscontrati, riassunti nelle matrici allegate, a seguito delle valutazioni condotte, si può concludere che l'intervento, nella sua globalità, genera un impatto compatibile con l'insieme delle componenti ambientali.**

L'installazione di un nuovo parco fotovoltaico nella regione Puglia concorre a raggiungere gli obiettivi di politica energetica internazionale, nazionale e regionale. Il progetto è, dunque, in linea con le tendenze che la regione auspica per il 2030 e si ritrova a contribuire al cambio di rotta che l'amministrazione della Regione Puglia richiede per raggiungere gli obiettivi energetici. Inoltre essendo localizzato in area Sin, l'impianto andrebbe a compensare ...

La scelta di presentare il progetto dell'impianto fotovoltaico off-shore in area SIN all'interno del Mar Piccolo deriva dal fatto che la realizzazione dell'impianto in progetto non comporta consumo di suolo destinato ad uso agricolo e/o industriale.

