



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE SARDEGNA

PROGETTO DI UN PARCO EOLICO FLOTTANTE OFFSHORE DENOMINATO "MISTRAL" NEL MAR DI SARDEGNA E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Artt. 22-23, D.Lgs. n. 152/2006

PROPONENTE



Parco Eolico Flottante Mistral S.r.l.

Via Achille Campanile, 73
00144 - Roma

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE
E INDAGINI AMBIENTALI



WSP ITALIA S.r.l.

Via Banfo, 93
10155 - Torino



Università di Scienze
Gastronomiche di Pollenzo
University of Gastronomic Sciences of Pollenzo



Università
degli Studi di
Messina



**CNR
IAS**
ISTITUTO PER LO STUDIO
DEGLI IMPATTI ANTROPICI
E SOSTENIBILITÀ
IN AMBIENTE MARINO



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PALERMO



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI CAGLIARI

ELENCO REVISIONI

00	30-03-2024	Prima Emissione	UNISG/WSP	UNISG/WSP	ACCIONA
REV	DATA	STATO DOCUMENTO	ELABORAZIONE	VERIFICA	APPROVAZIONE

OGGETTO




STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) - VOLUME 4

SCALA	CODICE ELABORATO			RELAZIONE
-	OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-05			R.05.00
FORMATO	N. FOGLI	REV	FASE	
A4		00	PFTE	

	 Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small>		CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-05
			PAGE 2 di/of 105

Indice

11.0	DESCRIZIONE DEL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE (PMA)	7
12.0	VULNERABILITA' DEL PROGETTO AI RISCHI DI INCIDENTI E/O CALAMITA'	7
12.1	Valutazione dei pericoli	9
12.2	Valutazione del rischio	12
12.3	Risultati	13
12.3.1	Componenti onshore	18
12.3.2	Componenti offshore	19
12.4	Conclusioni	22
13.0	VULNERABILITA' DEL PROGETTO AL CAMBIAMENTO CLIMATICO	23
13.1.1	Evoluzione futura del clima	23
13.1.1.1	Area onshore	25
13.1.1.1.1	Temperature	25
13.1.1.1.2	Precipitazioni	29
13.1.1.1.3	Venti	31
13.1.1.2	Area offshore	35
13.1.1.2.1	Temperature	35
13.1.1.2.2	Precipitazioni	38
13.1.1.2.3	Venti	40
13.1.1.2.4	Livello del mare	42
13.1.1.2.5	Acidificazione	42
13.1.2	Metodologia per l'analisi della vulnerabilità al cambiamento climatico	45
14.0	ANALISI CRITICA DELLE DIFFICOLTA' RICONTRATE NELLA STESURA DELLO SIA	53
15.0	CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	54
16.0	BIBLIOGRAFIA	56
16.1	Volume 1	56
16.2	Volume 2A	57
16.3	Volume 2B	79

			CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-05
			PAGE 3 di/of 105

16.4	Volume 3.....	81
16.5	Volume 4.....	99
17.0	SITOGRAFIA.....	102
17.1	Volume 1.....	102
17.2	Volume 2A.....	102
17.3	Volume 2B.....	103
17.4	Volume 4.....	104

FIGURE

Figura 1: Coordinate di estrazione dei dati climatici previsionali onshore e offshore.	25
Figura 2: Rappresentazione della variazione media della temperatura rispetto ai valori di baseline (anno 2014) per gli scenari SSP 1-2.6, 2-4.5 e 5-8.5.	26
Figura 3: Curve di distribuzione delle temperature rispetto ai valori di baseline per gli scenari SSP 1- 2.6,2-4.5 e 5-8.5 dal 2020 al 2100. Dall'alto: ventennio 2020-2040, 2040-2060, 2060-2080 e 2080-2100.....	27
Figura 4: Rappresentazione del ciclo stagionale delle temperature rispetto ai valori di baseline per gli scenari SSP 1- 2.6,2-4.5 e 5-8.5 dal 2020 al 2100. Dall'alto: ventennio 2020-2040, 2040-2060, 2060-2080 e 2080-2100.	28
Figura 5: Rappresentazione della variazione della precipitazione totale annua rispetto ai valori di baseline (anno 2014) per gli scenari SSP 1-2.6, 2-4.5 e 5-8.5.	29
Figura 6: Rappresentazione del ciclo stagionale delle precipitazioni rispetto ai valori di baseline per gli scenari SSP 1- 2.6,2-4.5 e 5-8.5 dal 2020 al 2100. Dall'alto: ventennio 2020-2040, 2040-2060, 2060-2080 e 2080-2100.	30
Figura 7: Rappresentazione della variazione della velocità media del vento rispetto ai valori di baseline (anno 2014) per gli scenari SSP 1-2.6, 2-4.5 e 5-8.5.	31
Figura 8: Curve di distribuzione della velocità del vento rispetto ai valori di baseline per gli scenari SSP 1- 2.6,2-4.5 e 5-8.5 dal 2020 al 2100. Dall'alto: ventennio 2020-2040, 2040-2060, 2060-2080 e 2080-2100.....	32
Figura 9: Rappresentazione del ciclo stagionale della velocità del vento onshore rispetto ai valori di baseline per gli scenari SSP 1- 2.6,2-4.5 e 5-8.5 dal 2020 al 2100. Dall'alto: ventennio 2020-2040, 2040-2060, 2060-2080 e 2080-2100.....	34
Figura 10: Rappresentazione della variazione media della temperatura rispetto ai valori di baseline (anno 2002) per gli scenari RCP 2.6, 4.5 e 8.5.....	35
Figura 11: Rappresentazione della distribuzione e ciclo stagionale delle temperature rispetto ai valori di baseline per gli scenari RCP 2.6, 4.5 e 8.5 dal 2010 al 2100.	37
Figura 12: Rappresentazione della variazione media nella precipitazione totale annua rispetto ai valori di baseline per gli scenari RCP 2.6, 4.5 e 8.5.	38




	 Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small>		CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-05
			PAGE 4 di/of 105

Figura 13: Rappresentazione del ciclo stagionale delle precipitazioni annuali rispetto ai valori di baseline per gli scenari RCP 2.6, 4.5 e 8.5 dal 2010 al 2100. Dall'alto: trentennio 2010-2040, 2040-2070, 2070-2100.....39

Figura 14: Rappresentazione della variazione media della velocità del vento a 10 m rispetto ai valori di baseline per gli scenari RCP 2.6, 4.5 e 8.5.....40

Figura 15: Rappresentazione della distribuzione e ciclo stagionale della velocità del vento rispetto ai valori di baseline per gli scenari RCP 2.6, 4.5 e 8.5 dal 2010 al 2100.41

Figura 16: Innalzamento del livello del mare previsto al 2050 secondo lo scenario SSP 5-8.5.....42

Figura 17: Cambiamento atteso, in unità di pH negli strati da 0 a 100 e da 200 a 600 m rispetto al presente (2005-2020) in accordo con gli scenari RCP 4.5 e 8.5. In figura, la dicitura "MID FUTURE" è riferita al periodo 2040-2059, "FAR FUTURE" al periodo 2080-2099.44

TABELLE

Tabella 1: Parole guida identificate per ogni categoria di pericolo.10

Tabella 2: Matrice di Rischio.12




Tabella 3: Descrizione dei Livelli di Rischio.....13

Tabella 4: Componenti Onshore del Progetto - Sintesi dell'Analisi di Rischio degli Eventi Pericolosi Legati alle Fasi di Costruzione ed Esercizio.14

Tabella 5: Componenti Offshore del Progetto - Sintesi dell'Analisi di Rischio degli Eventi Pericolosi Legati alle Fasi di Costruzione ed Esercizio.16

Tabella 6: Stime degli incidenti relativi a parchi eolici offshore dal 2016 al 2022.22

Tabella 7: Elenco dei pericoli climatici e potenziali interferenze teoriche con le componenti di progetto.47



	 Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small>		CODE
			OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-05
			PAGE
			5 di/of 105

ACRONIMI E ABBREVIAZIONI

AFS	<i>Anti-fouling Systems</i>
ALARP	<i>As Low As Reasonably Practicable</i>
AO	<i>Ante-operam</i>
CA	Corrente Alternata
CC	Corrente Continua
CE	Comunità Europea
CO	Corso d'opera
D.Lgs.	Decreto Legislativo
DM	Decreto Ministeriale
DNSH	<i>Do No Significant Harm</i>
Doc.	Dcumento
E	Est
e.g.	<i>Exempli gratia</i>
ESD	<i>Emergency Shutdown</i>
ENAC	Ente Nazionale per l'Aviazione Civile
ERME	<i>Emergency Response and Medical Evacuation</i>
etc.	Eccetera
GTSM	<i>Global Tide and Surge Model</i>
HDD	<i>Horizontal Directional Drilling</i>
HSE	<i>Health, Safety & Environment</i>
IAC	<i>Intera Array Cables</i>
IALA	Associazione Internazionale delle Autorità per i Fari
IMO	<i>International Maritime Organization</i>
INNS	Specie Invasive Non Native
IPCC	<i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i>
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
ISPRA	Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
LTIF	<i>Lost time injury frequency</i>

	 Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small>		CODE
			OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-05
			PAGE
			6 di/of 105

LP	Limitatamente pertinente
MARPOL	<i>The International Convention for the Prevention of Pollution from Ships</i>
N	Nord
n.	Numero
NP	Non pertinente
PMA	Progetto di monitoraggio ambientale
PO	<i>Post-operam</i>
PPE	Personal Protective Equipment
RAS	Regione Autonoma della Sardegna
REACH	<i>Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals</i>
Rif.	Riferimento
RGS	Ragioneria Generale dello Stato
RPC	<i>Representative Concentration Pathways</i>
SIA	Studio d'Impatto Ambientale
SOLAS	<i>International Convention for the Safety of Life at Sea</i>
SRES	<i>Special Report Emission Scenarios</i>
ss.mm.ii	Successive modifiche e integrazioni
SSP	Percorsi Socioeconomici Condivisi
TRIR	<i>Total recordable injury rate</i>
TOC	Trivellazione Orizzontale Controllata
VIA	Valutazione d'impatto ambientale
VLR	<i>Variable lighting regime</i>

	 Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small>		CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-05
			PAGE 7 di/of 105

11.0 DESCRIZIONE DEL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE (PMA)

Il Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) del Progetto Mistral è stato redatto secondo le indicazioni operative presenti nelle “Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D. Lgs.152/2006 e s.m.i., D. Lgs.163/2006 e s.m.i.)” e conformemente a quanto indicato nel Lgs.152/2006 e s.m.i e nella Direttiva 2014/52/UE.

Il PMA include l’insieme di azioni che consentono di verificare, attraverso la rilevazione di determinati parametri biologici, chimici e fisici, gli impatti ambientali significativi generati dall’opera nelle fasi di realizzazione e di esercizio. Fornirà pertanto la misura dell’evoluzione dello stato dell’ambiente nelle varie fasi di attuazione del Progetto e consentirà di individuare i segnali necessari per attivare preventivamente e tempestivamente eventuali azioni correttive qualora le “risposte” ambientali non siano rispondenti alle previsioni effettuate.

Il PMA prevede un totale di oltre 50 attività (o azioni) di monitoraggio sulle componenti/fattori ambientali; le azioni di monitoraggio sono state già indentificate nell’ambito del capitolo 6.4 del Volume 3 a valle delle valutazioni di impatto effettuate per ciascuna delle componenti ambientali e sociali potenzialmente influenzate dal Progetto. Nell’ambito del PMA le azioni di monitoraggio individuate nel Volume 3 sono state sviluppate, dettagliate, e articolate nelle diverse fasi: *ante-operam* (AO) che costituisce il periodo che precede l’avvio delle attività di cantiere; in *corso d’opera* (CO), che corrisponde al periodo caratterizzato dalle attività di cantiere per la realizzazione dell’opera; *post-operam* (PO), che coincide con la fase di esercizio.

Il PMA, che costituisce un elaborato a sé stante, è disponibile nel documento OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-07 - Piano di Monitoraggio Ambientale al quale si rimanda.

12.0 VULNERABILITA’ DEL PROGETTO AI RISCHI DI INCIDENTI E/O CALAMITA’

Di seguito sono analizzati i potenziali rischi riconducibili ad eventi accidentali durante le fasi di costruzione ed esercizio del parco eolico offshore "Mistral".

Il concetto di rischio si basa sulla probabilità di raggiungimento del livello potenziale di danno nelle condizioni di impiego o di esposizione ad un determinato fattore. La valutazione dei rischi è stata quindi calcolata sulla base di una matrice che combina la probabilità di accadimento e l’importanza delle conseguenze.

In particolare, sono valutati i rischi associati direttamente al Progetto e all’interazione del Progetto con le aree adiacenti, e le relative conseguenze in tema di salute, sicurezza, ambiente e asset del Progetto.

Il presente capitolo, che fornisce un inquadramento dei rischi associati al Progetto, si basa principalmente sui seguenti documenti:

- Relazione geologica marina e terrestre (rif. doc. OW.ITA-SAR-GEN-OWC-ENV-RPT-04), che caratterizza il fondale marino in prossimità del parco eolico ed il sottosuolo interessato dal passaggio del cavo terrestre e identifica le principali problematiche geomorfologiche dell’area di progetto;



	 Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small>		CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-05
			PAGE 8 di/of 105

- Relazione Specialistica Di Valutazione Dei Rischi Della Navigazione (rif. doc. OW.ITA-SAR-GEN-OWC-ENV-RPT-09), che identifica i rischi relativi alla navigazione in prossimità del parco eolico;
- Relazione Oceanografica e Meteomarina (rif. doc. OW.ITA-SAR-GEN-OWC-ENV-RPT-10), che caratterizza le condizioni oceanografiche e meteomarine dell'Area di Sito;
- Prime Indicazioni Sulla Sicurezza (Area On Shore) (rif. doc. OW.ITA-SAR-GEN-OWC-ENV-RPT-23), che valuta i rischi per la salute e la sicurezza dei lavoratori relativi ai lavori in ambiente onshore;
- Piano Preliminare di Manutenzione dell'opera e delle sue Parti (rif. doc. OW.ITA-SAR-GEN-OWC-ENV-RPT-24), in cui vengono riportati rischi relativi alla sicurezza dei lavoratori durante le attività lavorative;
- *G+ Global Offshore Wind Health & Safety Organisation - 2020 incident data report*, che riporta le statistiche dei rischi per la salute e la sicurezza dei lavoratori conseguenti ai lavori effettuati in impianti eolici offshore;
- Lo Stato dell'Ambiente, come descritto nei Volumi 2A e 2B del presente SIA.

Ai fini della presente analisi di valutazione del rischio si definiscono di seguito:

- **Pericolo (*Hazard*):** proprietà o qualità intrinseca di un fattore specifico che può potenzialmente provocare danni. Il fattore di rischio può essere una sorgente, una situazione o un'azione;
- **Probabilità:** l'aspettativa, la possibilità o l'occasione che qualcosa accada (riferito anche alla Frequenza);
- **Rischio:** la combinazione della probabilità che un dato evento possa accadere in un certo periodo o in circostanze specifiche e le conseguenze che ne possono derivare;
- **Rischio Residuo:** livello di rischio che rimane dopo l'applicazione di adeguate misure di prevenzione e protezione, come identificato durante la valutazione di rischio.

L'analisi è stata sviluppata seguendo le seguenti fasi principali:

- **Valutazione dei pericoli:**
 - Identificazione dei pericoli legati al Progetto in esame;
 - Valutazione dell'applicabilità dei pericoli alle opere previste (ovvero gli eventi che potrebbero creare un impatto più o meno grave);
 - Stima delle possibili conseguenze degli eventi rispetto agli obiettivi del Progetto;
- **Valutazione del rischio:**
 - Stima qualitativa del rischio: valutazione di ogni rischio in termini di probabilità di accadimento di un evento e della sua gravità;
 - Calcolo del rischio residuo in relazione a misure mitigative di tipo impiantistico/tecnologico e/o organizzativo, al fine di ridurre l'incidenza del rischio;
 - Definizione del programma di miglioramento.

 Università degli Studi di Messina	 UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO		 CNR IAS ISTITUTO PER LO STUDIO DEGLI IMPATTI ANTROPICI E SOSTENIBILITÀ IN AMBIENTE MARINO	 STAZIONE ZOOLOGICA ANTON DOHRN SZN
---	---	---	---	---

	 Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small>		CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-05
			PAGE 9 di/of 105

12.1 Valutazione dei pericoli

Nell'ambito del Progetto Mistral, sono stati individuati gli eventi accidentali che potrebbero negativamente influenzare le fasi di costruzione e/o esercizio. Essi sono raggruppabili in 6 categorie di pericolo:

- **Pericoli antropici:** si riferisce ad eventi negativi legati a iniziative e attività dell'uomo, sia volontari che involontari. Gli eventi offshore più frequentemente riportati includono:
 - furto, azioni volte al danneggiamento degli impianti e ad atti terroristici;
 - danneggiamento del caviodotto marino ad opera di ancoraggi o pesca a strascico (seppur non autorizzati nell'area);
 - collisioni tra le unità nautiche (in navigazione in prossimità del parco eolico) e le infrastrutture offshore;
 - piccole collisioni o "urti" accidentali durante le normali operazioni di accosto e manovra in prossimità delle infrastrutture nel corso delle attività di manutenzione e gestione ordinaria e straordinaria. Tali collisioni possono essere influenzate dalle condizioni meteorologiche o dipendere dalla deriva incontrollata di una unità navale verso l'impianto.


Gli eventi onshore più frequentemente riportati includono:

- furto, azioni volte al danneggiamento degli impianti e ad atti terroristici;
- pericoli legati alla prossimità delle opere ad aree urbane, quali incidenti stradali, incendi dolosi in prossimità degli impianti, intrusioni e manifestazioni contro le opere nella fase di costruzione.

Le principali conseguenze dei pericoli antropici riguardano danni economici causati dalla perdita degli *assets* o il danneggiamento di questi ultimi.

- **Pericoli tecnologici:** si riferisce al malfunzionamento degli *assets* che possono derivare da:
 - guasti meccanici o da guasti alla rete di dati e telecomunicazioni, e che potrebbero portare ad un'interruzione del funzionamento dell'impianto;
 - interruzioni dei processi a causa di *black out*, variazioni di pressione, temperature e altri parametri in aree sensibili degli impianti (che potrebbero comportare, nei casi più gravi, incendi ed esplosioni).
- **Pericoli naturali:** gli eventi che sono raggruppati nei pericoli naturali fanno riferimento a manifestazioni ambientali di particolare rilevanza e intensità, quali:
 - maremoti e fulmini per l'impianto offshore;
 - terremoti, allagamenti e incendi per gli impianti onshore.
- **Pericoli legati alla presenza di sostanze e miscele pericolose:** sia in fase di costruzione che di esercizio, potrebbe verificarsi una fuoriuscita di sostanze e miscele pericolose, in particolare:



	 Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small>		CODE
			OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-05
			PAGE
			10 di/of 105

- perdita di carburante dai mezzi presenti nei dai cantieri onshore con conseguenti potenziali danni per gli impianti, per il personale e per l'ambiente circostante;
 - sversamento di sostanze chimiche con conseguenti potenziali impatti sulla qualità del suolo e sottosuolo e di acque superficiali e sotterranee;
 - perdita di inquinanti dalle unità navali utilizzate in fase di esercizio e/o costruzione con rilascio di contaminanti in ambiente marini;
 - utilizzo di sostanze chimiche durante le fasi di costruzione che potrebbero causare disturbi alla pelle, al sistema respiratorio e agli occhi del personale.
- **Pericoli sanitari:** gli eventi sanitari riguardano epidemie e pandemie che comporterebbero l'indisponibilità del personale con conseguenze in termini di disservizi e di salute e sicurezza dei lavoratori.
 - **Pericoli per la salute e sicurezza dei lavoratori:** include tutti gli eventi che potrebbero verificarsi sia sugli impianti onshore che offshore, sia in fase di costruzione che di esercizio, connessi ad attività lavorative e con conseguenze più o meno gravi sulla salute e sicurezza dei lavoratori. Le conseguenze di tali eventi comprendono tutti gli eventuali danni riguardanti il personale impiegato, quali infortuni o incidenti. Per esempio, il set di dati G+ (*Global Offshore Wind Health & Safety Organisation - 2020 incident data report*) ha mostrato un aumento dei rischi potenziali elevati durante il lavoro in quota, durante l'arrampicata e l'accesso su fune dalle unità navali agli impianti offshore e durante il lavoro con i sistemi elettrici.

Nella seguente tabella sono riportati nel dettaglio gli eventi identificati per ogni categoria di pericolo:

Tabella 1: Parole guida identificate per ogni categoria di pericolo.

Categoria di pericolo	Evento
Pericoli Antropici	Sabotaggio
	Atti vandalici o danni accidentali
	Furti
	Attacco terroristico
	Scioperi/manifestazioni
	Incidenti trasporto marittimo
	Incidenti trasporto stradale
	Incendi attività adiacenti
Pericoli tecnologici	Mancanza rete dati
	Mancanza comunicazioni
	Mancanza di energia
	Guasti meccanici
	Guasti /rotture random
	Alta e/o bassa temperatura e pressione
Pericoli naturali	Ondate di calore
	Alluvione

	 Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small>		CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-05
			PAGE 11 di/of 105

Categoria di pericolo	Evento
	Vento forte
	Allagamenti
	Fulmini
	Terremoto
	Maremoto
	Incendi aree verdi/aree boscate
	Siccità
	Geomorfologia Terrestre e dei fondali
Pericoli legati alla presenza di sostanze e miscele pericolose	Sostanze infiammabili
	Sostanze tossiche
	Sostanze cancerogene
	Sostanze corrosive
	Sostanze pericolose per l'ambiente
Pericoli sanitari	Epidemia
	Pandemia
Pericoli per la salute e sicurezza durante i lavori previsti	Incidenti (e.g., durante operazioni di saldatura, carico/ scarico del materiale/ assemblaggio aerogeneratori offshore, etc.)
	Lesioni (e.g., alla cute, al sistema respiratorio, alla colonna vertebrale, etc.)
	Fatalità

Il campo di applicazione dell'analisi dei pericoli è estremamente ampio e tocca diversi argomenti (sicurezza e salute dei lavoratori, sicurezza dei processi, ambiente marino, ambiente terrestre, logistica, trasporti, economia, ecc.) per le diverse fasi del progetto (costruzione ed esercizio). Nell'ambito del presente paragrafo, saranno considerati come potenziali eventi negativi solamente quelli derivanti da scenari realistici e quelli generalmente ricorrenti in impianti eolici offshore in base alle statistiche della G+ *Global Offshore Wind Health and Safety Organisation (2022 incident data report)*.

Una volta identificati gli eventi pericolosi, se ne determina l'effetto (gravità) che può variare in base a diversi parametri, quali:

- mancanza o presenza di esposizione diretta;
- “doppia contingenza”, cioè provocata dalla contemporaneità di due eventi iniziatori indipendenti;
- effetto dovuto al verificarsi di un pericolo può essere considerato incluso in un pericolo più grave.

In base ai suddetti parametri, le conseguenze di un evento pericoloso possono essere o avere effetti di entità lievi, minori, locali, maggiori o estesi. Una volta individuati tutti i pericoli potenziali, e l'entità degli effetti, ne vengono qualitativamente valutati i rischi associati e definite le relative misure di mitigazione in base alla strategia di gestione del rischio.

 Università degli Studi di Messina	 UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO		 CNR IAS ISTITUTO PER LO STUDIO DEGLI IMPATTI ANTROPICI E SOSTENIBILITÀ IN AMBIENTE MARINO	 STAZIONE ZOOLOGICA ANTON DOHRN SZN
---	---	---	---	---

12.2 Valutazione del rischio

Per ciascun scenario ritenuto credibile, sono state valutate le potenziali conseguenze, sia dirette che indirette, associate al pericolo ed annotata la presenza e l'adeguatezza delle misure di salvaguardia (*safeguard*). Tali misure possono prevenire l'insorgenza di un pericolo o mitigare le sue conseguenze. L'identificazione delle *safeguards* (protezioni o barriere) esistenti per ogni scenario è molto importante poiché aiuta a definire meglio la valutazione del rischio.

Nell'analisi del rischio, viene assegnato ad ogni evento un certo impatto (livello di gravità) ed una probabilità che l'evento si verifichi. La combinazione tra la gravità dell'effetto e la probabilità che l'evento si verifichi fornisce un'indicazione dell'importanza comparativa di scenario di rischio (*risk ranking*) assegnando un valore numerico al rischio di ogni evento pericoloso.

L'approccio di valutazione del rischio seguito nella presente analisi è quello ALARP "As Low As Reasonably Practicable". L'approccio ALARP tiene conto del "punto in cui lo sforzo di introdurre ulteriori misure di riduzione diventa irragionevolmente sproporzionato rispetto alla ulteriore riduzione del rischio che si riuscirebbe a raggiungere" applicando i concetti di "accettabilità" del rischio, "tollerabilità" o "non tollerabilità" dello stesso. La soglia di rischio rappresenta l'accettazione preordinata di un determinato rischio oltre la quale c'è una maggiore possibilità che l'evento abbia un impatto significativo sul Progetto. Nel seguito viene riportata la matrice di rischio utilizzata nella presente analisi.

Tabella 2: Matrice di Rischio.

Conseguenze					Frequenza attesa					
Gravità	Salute e sicurezza persone	Ambiente	Assets	Reputazione	0	A	B	C	D	E
					Non credibile/ trascurabile	Raro	Improbabile	Credibile	Probabile	Frequente
1	Effetti lievi sulla salute	Effetti lievi	Danni lievi	Lieve impatto	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO
2	Effetti minori sulla salute	Effetti minori	Danni minori	Minore impatto	BASSO	BASSO	BASSO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
3	Effetti maggiori sulla salute	Effetti locali	Danni locali	Impatto locale	BASSO	BASSO	MEDIO	MEDIO-ALTO	ALTO	ALTO
4	Lesioni irreversibili / N.1 decesso	Effetti maggiori	Danni maggiori	Impatto nazionale	BASSO	MEDIO	MEDIO-ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
5	Decessi multipli	Effetti estesi	Danni estesi	Impatto internazionale	MEDIO	MEDIO-ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO

	 Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small>		CODE
			OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-05
			PAGE
			13 di/of 105

La matrice di rischio suggerita è divisa in quattro regioni che identificano il limite della tollerabilità del rischio, come esplicitato nella seguente Tabella 3.

Tabella 3: Descrizione dei Livelli di Rischio.

Criterio ALARP	LIVELLO DI RISCHIO	
	Rischio accettabile	BASSO
Rischio tollerabile	MEDIO	Misure di riduzione del rischio: valutare azioni di riduzione del rischio.
	MEDIO ALTO	Misure di riduzione del rischio: è fortemente raccomandata la valutazione di azioni di riduzione del rischio.
Rischio non accettabile	ALTO	Misure di controllo per riportare il rischio nelle regioni ALARP precedenti: necessarie azioni per la riduzione del rischio.

12.3 Risultati

Di seguito sono riportate le tabelle di valutazione dei rischi per il parco eolico offshore Mistral (componenti onshore e offshore). Sono presentati gli eventi pericolosi a cui è associato un rischio che va da “basso” a “medio-alto”, vengono descritte le misure preventive e/o di mitigazione e viene riportato il rischio residuo derivante dall'applicazione di tali misure. Come mostrato nelle tabelle, l'analisi del rischio preliminare, condotta nell'ambito del presente SIA, ha riportato l'assenza di rischi alti per tutte le componenti del Progetto. Le misure identificate verranno ulteriormente dettagliate prima dell'inizio delle fasi di costruzione e esercizio nell'ambito di un apposito documento di gestione del rischio.

In relazione agli **impianti onshore** (Tabella 4) sono stati preliminarmente individuati 22 eventi pericolosi, associati a 25 rischi (in quanto 3 eventi a seconda della gravità hanno valutazione doppia). Tre rischi sono di livello medio-alto (relativi ai pericoli di sicurezza del personale ed antropici), 13 di livello medio (relativi a pericoli antropici, naturali, tecnologici e sicurezza dei lavoratori) e 9 di livello basso (relativi a sversamento di sostanze pericolose in ambiente, pericoli tecnologici ed antropici).

In relazione agli **impianti offshore** (Tabella 5) sono stati identificati 16 eventi pericolosi con potenziali impatti su aerogeneratori e cavi sottomarini. I 16 eventi sono associati a 18 rischi (in quanto 2 eventi a seconda della gravità hanno valutazione doppia). Un rischio (relativo alla sicurezza del personale in costruzione) è stato valutato “medio-alto”, 11 rischi (relativi a pericoli antropici, naturali, tecnologici e salute del personale) sono stati valutati di livello “medio”, e, infine, a 6 di livello “basso” (pericoli antropici, naturali e relativo a sversamento di sostanze pericolose in ambiente).

A valle delle misure di prevenzione e/o mitigazione proposte i livelli di rischio risultano notevolmente ridotti: medi per 4 eventi pericolosi e bassi per i restanti 39.

Tabella 4: Componenti Onshore del Progetto - Sintesi dell'Analisi di Rischio degli Eventi Pericolosi Legati alle Fasi di Costruzione ed Esercizio.

Target	Fase del progetto Onshore	Categoria di pericolo	Evento pericoloso	Descrizione evento pericoloso	Conseguenze attese	Rischio Attuale			Misure di prevenzione e/o mitigazione	Rischio Residuo			
						Freq.	Sev.	Rischio		Freq.	Sev.	Rischio	
Aerogeneratore / Elettrodotto marino (cantiere onshore)	Costruzione	Antropici	Furti/ Sabotaggio	Sottrazione di materiali e/o componentistica in area cantiere	Perdita economica/Ritardo ultimazione fase cantiere	C	2	MEDIO	Utilizzo di misure di sicurezza adeguate (ad es. presenza di una guardia notturna nell'area di deposito cantiere/ presenza di un sistema di videosorveglianza/ informare la popolazione locale)	B	2	BASSO	
			Atti vandalici/ Manifestazioni della popolazione locale	Distruzione componentistica	Perdita economica/Ritardo ultimazione fase cantiere	A	3	BASSO		A	2	BASSO	
		Sostanze e miscele pericolose	Sversamento sostanze o miscele pericolose nell'ambiente	Episodi incidentali di sversamento di sostanze inquinanti dai mezzi in opera e contaminazione del suolo/ sottosuolo/ acque superficiali e sotterranee/ ambiente marino	Contaminazione delle matrici ambientali/Danno all'immagine e reputazione del Progetto/Ritardo ultimazione fase cantiere	A	3	BASSO	Utilizzo di aree impermeabilizzate per la sosta prolungata e rifornimento degli automezzi di cantiere/ Manutenzione periodica dei mezzi impiegati/ Rimozione e smaltimento della porzione di terreno interessato allo sversamento	A	2	BASSO	
			Rilascio di sostanze infiammabili/ Esposizione ad agenti chimici tossici (solventi, vapori e polveri)	Rilascio di gasolio/ Inalazione e/o esposizione ad agenti chimici tossici	Rischio di scenario incidentale dovuto a innesco della sostanza infiammabile sversata/ Inalazione sostanze pericolose/ Irritazione cutanea	A	3	BASSO		A	2	BASSO	
		Sicurezza	Operazioni di saldatura	Infortunio agli occhi a causa delle radiazioni ottiche artificiali	Danno alla salute del personale/ Ritardi ultimazione opera	C	3	MEDIO ALTO	Indossare adeguati <i>Personal Protective Equipment</i> (PPE)/ Assumere operai specializzati/ Attuazione di protocolli corretti per la sicurezza negli impianti	B	3	MEDIO	
			Movimentazione manuale dei carichi	Infortunio relativo alla colonna vertebrale, alle articolazioni o alla muscolatura, urti durante lo spostamento di un peso.	Danno alla salute del personale/ Ritardi ultimazione opera	B	3	MEDIO		A	3	BASSO	
	Sanitaria	Epidemia/ Pandemia	Indisponibilità personale	Ritardi ultimazione opera/Disservizi/Incremento rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori	C	2	MEDIO	Individuazione in anticipo dei potenziali sostituti di personale/ Contratti di manutenzione straordinaria che garantiscano un pronto intervento	C	1	BASSO		
	Esercizio	Antropici	Incendi attività adiacenti	Presenza di opere e impianti di trasporto del gas che in caso di rilascio potrebbero arrecare danni sull'elettrodotto terrestre	Coinvolgimento dell'elettrodotto da scenari di incendio innescati da fuoriuscite di gas, danni strutturali, danni agli asset	C	2	MEDIO	Verificare la presenza di condotte di gas naturale (o particolari elementi di rischio) nelle aree d'intervento e posizionare il cavidotto interrato a distanze minime in base a quanto previsto dal DM 17/04/2008 n. 117.	B	2	BASSO	
	Sottostazione elettrica di trasformazione e Sottostazione elettrica di connessione	Costruzione	Antropici	Furti/ Sabotaggio/	Sottrazione di materiali e/o componentistica della sottostazione elettrica	Perdita economica/Ritardo ultimazione fase cantiere	C	2	MEDIO	Presenza di una guardia notturna nell'area di deposito cantiere e/o sottostazione elettrica/Presenza di un sistema di videosorveglianza/ Informare la popolazione locale in merito all'importanza dell'opera	B	2	BASSO
				Atti vandalici	Distruzione componentistica	Perdita economica/Ritardo ultimazione fase cantiere	A	3	BASSO		A	2	BASSO
Esercizio			Incidenti trasporto stradale/ Attacco terroristico/	Attacco terroristico contro aree sensibili della sottostazione/ Incidenti trasporto stradale tra automezzi ed aree sensibili della sottostazione o personale	Perdita economica/Ritardo ultimazione fase cantiere o funzionamento impianto/Lesioni più o meno gravi/ Fatalità	B	4	MEDIO ALTO	Creazione di una zona di sicurezza intorno all'impianto con videosorveglianza/ accesso esclusivo al concessionario dell'area /Consentire l'accesso al sito unicamente a personale autorizzato/ Pianificare la viabilità all'interno dello stabilimento	A	4	MEDIO	
Costruzione		Sostanze e miscele pericolose	Sversamento sostanze o miscele pericolose nell'ambiente	Episodi incidentali di sversamento di sostanze inquinanti dai mezzi in opera e contaminazione del suolo/ sottosuolo/ acque superficiali e sotterranee	Contaminazione delle matrici ambientali	A	3	BASSO	Serbatoi destinati allo stoccaggio di gasolio ausiliari agli impianti saranno localizzati in un'area esterna dotata di idonei sistemi di sicurezza antincendio/ Attuazione di protocolli corretti per la sicurezza negli impianti/ Corrette misure di PPE/ Rimozione e smaltimento della porzione di terreno interessato allo sversamento	A	2	BASSO	
			Rilascio di sostanze infiammabili/ Esposizione ad agenti chimici tossici quali solventi, vapori e polveri	Rilascio di gasolio/ Inalazione e/o esposizione ad agenti chimici tossici (come la lubrificazione e l'ingrassaggio periodico della componentistica dell'impianto)	Rischio di scenario incidentale dovuto a innesco della sostanza infiammabile sversata/ Inalazione sostanze pericolose/ Irritazione cutanea	A	3	BASSO		A	2	BASSO	
Costruzione		Tecnologici	Guasti meccanici	Guasto ad elementi della sottostazione elettrica	Incorretto funzionamento dell'impianto/ Possibili disservizi legati alla rete telefonica	A	3	BASSO	Verifica periodica dello stato dei mezzi d'opera/Monitoraggio visivo e strumentale/ Manutenzione periodica per garantire la perfetta efficienza degli assets/ Presenza di rete in fibra ottica, sistemi di controllo e gestione degli impianti, di UPS e generatori diesel per supportare la rete, sistema ESD (<i>emergency Shutdown</i>)/ Elevata ventilazione delle aree soggette a surriscaldamento	A	2	BASSO	
Esercizio			Guasti meccanici/ Mancanza rete dati/ Elevata temperatura in aree sensibili della sottostazione/ Problemi operativi random	Mancanza di trasmissione dei dati alla centrale di controllo/ Rischio incendio/ Mancato corretto funzionamento della rete elettrica (telefoni e dati)	A	3	BASSO	A		2	BASSO		
Esercizio			Cyber security	Mancanza e/o assenza di trasmissione dei dati alla centrale di controllo	Incorretto funzionamento dell'impianto/ Possibili disservizi legati alla rete telefonica	B	3	MEDIO		Utilizzo del CECOER che rappresenta uno dei più grandi centri di controllo delle energie rinnovabili al mondo. Il CECOER copre le principali funzioni relative al funzionamento e alla manutenzione degli impianti eolici offshore tra cui: Supervisione e controllo in tempo reale del funzionamento degli impianti di produzione di energia elettrica.	A	3	BASSO

Target	Fase del progetto Onshore	Categoria di pericolo	Evento pericoloso	Descrizione evento pericoloso	Conseguenze attese	Rischio Attuale			Misure di prevenzione e/o mitigazione	Rischio Residuo		
						Freq.	Sev.	Rischio		Freq.	Sev.	Rischio
									Gestione degli incidenti: rileva immediatamente gli incidenti che si verificano in qualsiasi impianto, consentendo una correzione più rapida, sia da remoto che in coordinamento con i servizi locali. Registrazione dati, analisi, ecc.: il centro registra e analizza i dati operativi per ottimizzare l'efficienza degli impianti, inoltre gestisce sottostazioni e linee elettriche ad alta tensione per garantire l'evacuazione dell'energia prodotta nelle reti. Monitoraggio e controllo delle misure di potenza			
	Esercizio	Naturali	Fulmini/ Incendi/ Allagamenti/ Terremoti	Parte di impianto colpita da fulmine/ Incendio in area limitrofa alla sottostazione elettrica di trasformazione /allagamento/terremoto	Perdita Integrità attrezzature elettriche/ Rottura degli assets/ Perdita economica/Mancato corretto funzionamento dell'impianto	B	3	MEDIO	Installazione di un sistema di protezione dai fulmini /Posizionamento delle apparecchiature sensibili al di sopra del livello massimo dell'acqua stimato/ L'impianto dovrà essere costruito in conformità alle norme tecniche antisismiche vigenti	B	2	BASSO
	Costruzione	Naturali	Condizioni incerte del terreno lungo il percorso del cavo terrestre	Possibilità che rocce, affioramenti poco profondi e particelle grossolane ostacolino l'installazione del cavo (danni, spazio di interrimento insufficiente del cavo)	Disturbo dell'installazione del cavo/ Profondità di sepoltura insufficiente del cavo/ Rottura cavo terrestre/ Perdita economica	C	2	MEDIO	Ottenere dati aggiuntivi per determinare i dettagli della stratigrafia ed i parametri geotecnici lungo il percorso del cavo	B	2	BASSO
			Presenza di materiale grossolano (in particolare massi)			B	2	BASSO		A	2	BASSO
	Costruzione	Naturali	Frane a seguito di eventi metereologici e/o sismici	Accesso al cavo reso difficile dalla colata di fango	Rottura cavo terrestre/ Mancato corretto funzionamento dell'impianto/ Perdita economica	C	2	MEDIO	Come previsto dall'analisi normativa (di cui al Volume 1 del presente SIA) saranno condotti uno Studio di Compatibilità Geologica e Geotecnica e uno Studio di Compatibilità idraulica	B	2	BASSO
	Esercizio											
	Esercizio		Incendi	Il calore estremo potrebbe distruggere lo strato isolante del cavo, surriscaldarlo e provocarne la rottura	Rottura cavo terrestre/ Mancato corretto funzionamento dell'impianto/ Perdita economica	C	2	MEDIO	Interramento del cavo a una profondità sicura per evitare danni termici. Potrebbero essere necessari test di conduttività del materiale di sepoltura per garantire che non si verifichino guasti termici	B	2	BASSO
	Costruzione	Sanitaria	Epidemia/ Pandemia	Indisponibilità personale	Ritardi ultimazione opera/Disservizi/Incremento rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori	C	2	MEDIO	Individuazione in anticipo dei potenziali sostituti di personale/ Contratti di manutenzione straordinaria che garantiscano un pronto intervento	C	1	BASSO
	Esercizio				Incorretto funzionamento dell'impianto/ Disservizi/ Incremento rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori	C	2	MEDIO		C	1	BASSO
	Costruzione	Sicurezza	Rischi per i lavoratori	Infortunio/incidente (e.g., caduta dovuta a lavori in altezza, dai lavori utilizzando funi, lavori di manovrazione carichi, etc.)	Lesioni/morte/malattie professionali	C	3	MEDIO ALTO	Attuazione di protocolli corretti per la sicurezza negli impianti/ Corrette misure di PPE / Mantenere flusso comunicativo in merito a infortuni sfiorati e implementazione dei protocolli Health, Safety & Environment (HSE)	B	3	MEDIO
	Esercizio					C	2	MEDIO		B	2	BASSO

Tabella 5: Componenti Offshore del Progetto - Sintesi dell'Analisi di Rischio degli Eventi Pericolosi Legati alle Fasi di Costruzione ed Esercizio.

Target	Fase del progetto Onshore	Categoria di Pericolo	Evento pericoloso	Descrizione Evento pericoloso	Conseguenze attese	Rischio Attuale			Misure di prevenzione e/o mitigazione	Rischio Residuo		
						Freq.	Sev.	Rischio		Freq.	Sev.	Rischio
Aerogeneratore / Elettrodotto marino	Costruzione	Antropici	Incidenti trasporto marittimo	Guasto agli aerogeneratori e ad elementi dell'elettrodo marino	Rottura degli assets/ Mancato corretto funzionamento dell'impianto/ Perdita economica/ Lesioni più o meno gravi/ Fatalità	B	3	MEDIO	Dotare ogni aerogeneratore di sistema di illuminazione come da disposizioni dell'Ente Nazionale per l'Aviazione Civile (ENAC)	A	3	BASSO
	Esercizio		Impatto di ancoraggi e reti a strascico sull'elettrodo marino, collisione unità navali con aerogeneratori			A	3	BASSO	Creazione di una zona di sicurezza intorno all'impianto con interdizione al traffico marittimo/Consentire l'accesso all'impianto offshore unicamente a unità autorizzate/ Segnalare la posizione precisa degli aerogeneratori tramite sistema AIS (<i>Automatic Identification System</i>)/ interrimento in trincea degli elettrodotto nelle aree costiere e nelle zone più critiche	0	3	BASSO
	Costruzione	Sostanze e miscele pericolose	Sversamento sostanze o miscele pericolose nell'ambiente	Episodi incidentali di sversamento di sostanze inquinanti dai mezzi in opera e contaminazione dell'ambiente marino	Danno all'immagine e reputazione del Progetto/Ritardo ultimazione fase cantiere	A	3	BASSO	Impiego di unità navali conformi agli standards IMO/ Manutenzione periodica dei mezzi impiegati/ Bonifica della porzione di sedimento oggetto di contaminazione	A	2	BASSO
	Esercizio		Guasti meccanici/ Rotture random/ Distacco delle pale in funzione			Guasto ad elementi dell'elettrodo marino	Rottura assets/ Mancato corretto funzionamento dell'impianto/ Perdita economica	C		2	MEDIO	Monitoraggio visivo e strumentale/ Manutenzione ordinaria/ Presenza di un magazzino di ricambi per le componenti critiche dell'impianto/ Contratti di manutenzione straordinaria che garantiscano un pronto intervento/ distanza di sicurezza dagli aerogeneratori in funzione anche del rischio di distacco della pala
	Esercizio	Ambientale	Posa degli ancoraggi	Accelerazione dei processi di instabilità del fondale marina	Innescamento di processi di instabilità geomorfologica locale	D	2	MEDIO	Investigazioni specialistiche sulla geotecnica e <i>siting</i> degli ancoraggi	D	1	BASSO
	Esercizio	Naturali	Eventi meteomarinari estremi	Presenza di vento, onde e correnti estremi che possono portare all'instabilità degli aerogeneratori	Rottura assets/ Mancato corretto funzionamento dell'impianto/ Perdita economica	D	2	MEDIO	La progettazione del parco eolico è stata effettuata tenendo conto dei modelli meteorologici e delle condizioni oceanografiche locali, e sovradimensionando le parti critiche degli aerogeneratori in modo da far fronte a tali condizioni	D	1	BASSO
			Fulmini/Maremoti	Aerogeneratori colpiti da fulmine/ Moto ondoso anomalo del mare	Mancata integrità attrezzature elettriche/ Rottura degli assets/ Perdita economica	A	3	BASSO	Installazione di un sistema di protezione dai fulmini/ Manutenzione minima annuale per contenere i danneggiamenti dovuti all'impatto dei fulmini	A	2	BASSO
	Costruzione	Naturali	Presenza di rocce sul fondale	Il substrato roccioso sul fondale marino può presentare un rischio di abrasione e/o indurre campate libere che determinano un'eccessiva fatica del cavo attraverso il passaggio di correnti che fanno vibrare il cavo (vibrazioni indotte da vortici)	Mancata integrità cavidotto/ Rottura degli assets/ Perdita economica	B	3	MEDIO	Il <i>routing</i> dei cavi è stato condotto sulla base dei dati geofisici (<i>batimetria, Side Scan Sonar e Sub Bottom Profiler</i>) in modo da limitare il rischio di rottura, campate libere e altre problematiche	B	2	BASSO
	Esercizio					Topografia irregolare del fondale marino	L'estensione occidentale dell'area del parco eolico presenta una topografia irregolare del fondale marino, con pendii ripidi e canyon	Difficile sviluppo di fondazioni di successo in quest'area/ Perdita economica		D	2	MEDIO
	Costruzione	Naturali	Presenza di gas superficiale	Potenziale rilascio di gas pressurizzato. Il gas potrebbe essere nocivo/ causare problemi di galleggiamento e/o può essere esplosivo. Inoltre, il gas può determinare problematiche di interrimento dei cavi	Compromissione della capacità del terreno su cui poggiano i cavi/ Rottura degli assets/ Perdita economica	C	2	MEDIO	All'interno del corridoio dei cavi è stata rilevata una sola limitata area con <i>pockmark</i> che può essere associata a gas poco profondo. Ulteriori indagini (geotecniche) atte a verificare o meno la presenza del gas saranno condotte in fase di pre-costruzione. Aree critiche, se presenti saranno evitate con microrouting dedicati	C	1	BASSO
	Esercizio					Eventi franosi	Presenza di numerosi eventi franosi all'interno e nelle vicinanze dell'Area del parco	Compromissione della capacità/condizioni installate dell'infrastruttura/ Perdita economica		B	2	BASSO
	Costruzione	Naturali	Liquefazione del fondale marino	Lo scuotimento sismico (più raro che in altre zone d'Italia, ma non assente in Sardegna) può comportare alla liquefazione del sedimento, compromettendone le caratteristiche	Compromissione della capacità del terreno su cui poggiano i cavi/ Perdita economica	A	3	BASSO	Svolgere indagini geotecniche per caratterizzare adeguatamente il comportamento ciclico dei terreni/ Progettare una soluzione per rendere il cavidotto resistente alla liquefazione dei fondali marini	A	2	BASSO
	Esercizio					Attività vulcanica	Possibile presenza di materiale vulcanico esistente/ Interrimento nel materiale igneo	Danneggiamento degli assets/ Perdita economica		C	2	MEDIO



CODE
OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-05

PAGE
17 di/of 105

Target	Fase del progetto Onshore	Categoria di Pericolo	Evento pericoloso	Descrizione Evento pericoloso	Conseguenze attese	Rischio Attuale			Misure di prevenzione e/o mitigazione	Rischio Residuo		
						Freq.	Sev.	Rischio		Freq.	Sev.	Rischio
	Costruzione		Presenza di faglie	Il cavidotto potrebbe essere tagliato se attraversa una zona di rottura attiva. L'effetto di taglio sarebbe accentuato se il cavo fosse interrato e quindi non libero di deformarsi con il terreno.	Rottura del cavidotto/ Perdita economica	A	3	BASSO	Svolgere indagini geotecniche per caratterizzare adeguatamente il comportamento ciclico dei fondali marini/ progettare un'appropriata soluzione che renda i cavi resistenti alla liquefazione dei fondali marini	A	2	BASSO
	Esercizio											
	Costruzione	Sanitaria	Epidemia/ Pandemia	Indisponibilità personale	Disservizi/Incremento rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori	C	2	MEDIO	Individuazione in anticipo dei potenziali sostituti di personale/ Contratti di manutenzione straordinaria che garantiscano un pronto intervento	B	2	BASSO
	Esercizio											
	Costruzione	Sicurezza	Rischi per i lavoratori	Infortunio/incidente	Lesioni/morte/malattie professionali	C	3	MEDIO ALTO	Attuazione di protocolli corretti per la sicurezza negli impianti/ Corrette misure di PPE/ Mantenere flusso comunicativo in merito a infortuni sfiorati e implementazione dei protocolli HSE	B	3	MEDIO
	Esercizio											
						C	2	MEDIO		B	2	BASSO



	 <p>Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small></p>		<p>CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-05</p> <hr/> <p>PAGE 18 di/of 105</p>
---	--	--	--

12.3.1 Componenti onshore

Gli eventi pericolosi ricadono in gran parte nella categoria dei pericoli naturali, riconducibili alla vulnerabilità a calamità ambientali quali incendi, allagamenti, terremoti ed alle caratteristiche geomorfologiche dell'Area di Progetto onshore, seguono i pericoli antropici, quali furti, sabotaggi, manifestazioni ed interferenza con il traffico indotto locale, pericoli per la sicurezza dei lavoratori, quali incidenti e lesioni (in particolare durante la fase di costruzione degli aerogeneratori), pericoli tecnologici, quali ad esempio la mancanza rete dati, elevata temperatura in aree sensibili della stazione e relativi alla cyber security; a seguire pericoli ambientali (i.e., sversamento accidentale di sostanze nell'ambiente) e pericoli relativi a sostanze e miscele pericolose (e.g., rilascio di sostanze infiammabili, esposizione ad agenti chimici tossici).

Pericoli naturali. Nel caso dell'impianto onshore, i rischi associati ad eventi naturali più importanti sono prevalentemente legati alla fase di esercizio e riconducibili ad incendi, allagamenti e danni provocati da fulmini. In particolare, riguardo al rischio incendi, in base al bollettino regionale di previsione incendi 2023 il Progetto risulta localizzato in un'area definita a rischio "medio" ovvero *"le condizioni sono tali che, ad innesco avvenuto, l'evento, se tempestivamente affrontato, può essere contrastato con il dispiegamento di forze ordinarie di terra eventualmente integrato dall'impiego di mezzi aerei "leggeri" della Regione"*. Il rischio degli incendi risulta esacerbato durante la stagione estiva dalle elevate temperature che in molti comuni della Sardegna hanno superato i +47°C. Nel caso di allagamento dovuto a piogge intense ed alla presenza di fulmini, sono state evidenziate due principali misure di mitigazione, quali il posizionamento delle apparecchiature sensibili al di sopra del livello massimo dell'acqua stimato e l'installazione di un sistema di protezione dai fulmini (rischio residuo "basso").




Altri pericoli naturali rilevanti sono legati alle caratteristiche geomorfologiche dell'Area di Sito onshore. In particolare, la "Relazione geologica marina e terrestre" (rif. doc. OW.ITA-SAR-GEN-OWC-ENV-RPT-04) ha evidenziato un potenziale rischio "medio" a causa delle condizioni incerte del terreno lungo il percorso del cavo terrestre, con conseguente frane a seguito di eventi meteorologici e/o sismici e la presenza potenziale di materiale grossolano (in particolare massi) che potrebbe pregiudicare l'integrità del cavo terrestre.

Pericoli antropici. Sia nella fase di costruzione che di esercizio delle opere onshore, i pericoli antropici (rischi "medi") più frequenti sono legati soprattutto a furti, azioni volte al danneggiamento degli impianti e, in modo minore (rischio "basso"), a manifestazioni contro le opere nella fase di costruzione. La conseguenza dei pericoli antropici è spesso legata a ritardi nell'ultimazione del progetto, perdita economica e/o perdita di assets. Saranno pertanto previste misure di sicurezza adeguate (quali ad esempio sistemi di video sorveglianza e/o la presenza di sorveglianza notturna), che permettano di ridurre il rischio residuo a "basso".

Eventi antropici meno frequenti ma con impatti gravi (rischio "medio-alto") sono riconducibili all'eventualità di attacchi terroristici, di incidenti stradali ed incendi dolosi dovuti alla prossimità del cantiere onshore ad aree urbane. Pertanto, è stato previsto uno studio e pianificazione del percorso dei mezzi, al fine di evitare passaggi in zone urbane quando possibile, e di consentire l'accesso al cantiere ed agli impianti unicamente al personale autorizzato (rischio residuo "medio"), come evidenziato anche nel "Prime Indicazioni Sulla Sicurezza (Area on Shore)" (rif. doc. OW.ITA-SAR-GEN-OWC-ENV-RPT-23).

Pericoli per la salute e sicurezza. Tutti gli eventi legati alla salute e sicurezza dei lavoratori o a pericoli sanitari sono stati classificati come "medio-alti" (in costruzione) o "medi" (in esercizio), in quanto si tratta di eventi con scarsa probabilità di accadimento ma conseguenze gravi per la salute dei lavoratori (quali lesioni o fatalità), o

 <p>Università degli Studi di Messina</p>	 <p>UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO</p>		 <p>CNR IAS ISTITUTO PER LO STUDIO DEGLI IMPATTI ANTROPICI E SOSTENIBILITÀ IN AMBIENTE MARINO</p>	 <p>STAZIONE ZOOLOGICA ANTON DOHRN SZN</p>
--	--	---	---	---

	 Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small>		CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-05
			PAGE 19 di/of 105

di eventi probabili ma con conseguenze minori (quali disservizi, area interdetta al lavoro, etc.). Tali rischi possono essere affrontati individuando in anticipo dei potenziali sostituti di personale, seguendo protocolli corretti per la sicurezza negli impianti, adeguati dispositivi di protezione individuale, etc. Adottando tali misure di prevenzione e mitigazione è possibile assegnare un rischio residuo “medio” (in costruzione) o “basso” (in esercizio).

Pericoli tecnologici. Sono state evidenziate conseguenze economiche significative nel caso di eventuali guasti alle apparecchiature (rischio “basso” e “medio”). Un rischio significativo legato alla gestione del parco eolico è riconducibile alla vulnerabilità del Progetto ad attacchi informatici.

Tuttavia, è stato assegnato a questa categoria di pericolo un valore di rischio residuo “basso” tramite l’adozione di una serie di misure di mitigazione, quali la presenza un magazzino di ricambi per le componenti critiche dell’impianto (come riportato nel “Piano Preliminare di Manutenzione Dell’opera e Delle Sue Parti” OW.ITA-SAR-GEN-OWC-ENV-RPT-24), di contratti di manutenzione straordinaria che garantiscano un pronto intervento e dell’utilizzo del sistema CECOER (<https://solutions.acciona-energia.com/why-acciona/cecoer/>). Il CECOER è uno dei più grandi centri di controllo delle energie rinnovabili al mondo le cui funzioni includono:

- Supervisione e controllo in tempo reale del funzionamento degli impianti di produzione di energia elettrica;
- Gestione degli incidenti: rileva immediatamente gli incidenti che si verificano in qualsiasi impianto, consentendo una correzione più rapida, sia da remoto che in coordinamento con i servizi locali;
- Registrazione dati, analisi, ecc.: il centro registra e analizza i dati operativi per ottimizzare l’efficienza degli impianti, gestisce sottostazioni e linee elettriche ad alta tensione per garantire l’evacuazione dell’energia prodotta nelle reti (i.e., monitoraggio e controllo delle misure di potenza).

Il CECOER registra più di 500.000 incidenti all’anno legati al funzionamento degli impianti. Di questi, ne risolve il 60% da remoto, evitando più di 250.000 interventi locali, e trova soluzioni al resto collaborando con i servizi di manutenzione sul campo.

Infine, ai **pericoli legati al rilascio sostanze o miscele pericolose**, è stato associato un livello “basso” di rischio residuo, sia perché è stata stimata una frequenza “improbabile” di accadimento per la maggior parte degli eventi pericolosi sia perché considerata la tipologia di progetto la presenza di sostanze pericolose sarà comunque limitata e inoltre risultano efficaci le misure di prevenzione e/o mitigazione proposte e riportate nella tabella dell’analisi del rischio.

12.3.2 Componenti offshore

Gli eventi pericolosi identificati ricadono in gran parte nella categoria dei pericoli naturali, riconducibili alla vulnerabilità a calamità ambientali quali maremoti e fulmini ed alle caratteristiche dei fondali marini nell’Area di Sito, seguono poi i pericoli antropici, quali collisioni con l’impianto offshore ed interferenza con il cavidotto marino, pericoli per la sicurezza dei lavoratori, quali incidenti e lesioni (in particolare durante la fase di costruzione degli aerogeneratori), pericoli tecnologici, quali ad esempio il distacco fisico delle pale o parti di pale durante il funzionamento degli aerogeneratori.

Pericoli naturali. Rischi associati ad eventi naturali nel caso degli impianti offshore sono generalmente classificati come “medi” o “bassi”. Nel caso di eventi meteomarinari estremi, il Progetto è stato sovradimensionato

 Università degli Studi di Messina	 UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO		 CNR IAS ISTITUTO PER LO STUDIO DEGLI IMPATTI ANTROPICI E SOSTENIBILITÀ IN AMBIENTE MARINO	 STAZIONE ZOOLOGICA ANTON D. OHRN SZN
---	---	---	---	---

	 Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small>		CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-05 PAGE 20 di/of 105
---	---	--	---

sulla base dei dati di intensità del vento, moto ondoso e maree nell'area interessata dal Progetto e riportati in dettaglio nella "Relazione Oceanografica e Meteorologica" (OW.ITA-SAR-GEN-OWC-ENV-RPT-010).

Eventi naturali relativamente frequenti sono rappresentati dai fulmini che potrebbero colpire e danneggiare le attrezzature elettriche. Come misura di mitigazione per tale evento naturale è prevista l'installazione di un sistema di protezione dai fulmini sulle strutture offshore.

Infine, rischi naturali sono anche legati alle caratteristiche geologiche e geomorfologiche del fondale presente nell'Area di Sito del Progetto che potrebbero interferire con l'integrità del cavidotto conseguentemente ad eventi di liquefazione del fondale marino, eventi franosi e/o rilascio di gas pressurizzato presente dai pockmarks superficiali. Tuttavia, il rischio residuo dei pericoli naturali rimane "basso" tenuto conto della scarsa probabilità di accadimento e delle misure di prevenzione adoperate.



Pericoli antropici. Rischi "medi" per gli impianti offshore sono spesso attribuibili ad alcuni eventi legati ai pericoli antropici, in particolare a furti, sia in fase di costruzione che di esercizio, con conseguenze economiche legate a disservizi o danni alle attrezzature. Come per gli impianti onshore, questi fattori di rischio possono essere mitigati tramite l'utilizzo di sistemi di video sorveglianza.

Rischi "medio-alti" in fase di costruzione sono invece legati alle operazioni effettuate con l'utilizzo di navi. Secondo le statistiche presentate nel rapporto G+ *Global Offshore Wind Health and Safety Organisation (2022 incident data report)*, le operazioni con le navi hanno rappresentato, a livello globale (mondo) la seconda area di incidenti complessivi più alta nel 2022 con 84 incidenti segnalati, dei quali 18 rappresentano incidenti ad alto potenziale.

Infine, rischi "bassi" legati ad operazioni con le navi in fase di esercizio sono legati, in generale, ad incidenti (collisioni) di unità nautiche con gli aerogeneratori offshore e all'interazione tra il cavidotto marino e le reti a strascico/ancore/navi e container in affondamento. La "Relazione di valutazione del rischio legato alla navigazione" (rif. doc. OW.ITA-SAR-GEN-OWC-ENV-RPT-009) riporta le statistiche relative a possibili collisioni tra il nuovo impianto eolico offshore e unità nautiche di diverse dimensioni. In particolare, tale relazione si basa su dati del tracciamento marittimo (Dati AIS, *Automatic Identification System*) rilevati dal 1° luglio 2022 al 31 giugno 2023 (incluso) che mostrano il numero e le tipologie di unità nautiche presenti nelle vicinanze del Progetto in questi 12 mesi, nonché le rotte percorse. Il modello utilizzato per interpretare il rischio dell'area di navigazione è stato predisposto con l'impiego del software IWRAP (*IALA Waterway Risk Assessment Program*) Mk2¹. La relazione ha evidenziato una probabilità di collisione ridotta con un numero totale di collisioni previste all'anno pari a 1,81e-05 (cioè 1,81 x 10⁻⁵) collisioni all'anno, il che equivale a una previsione di una collisione ogni 55.140 anni. Questo dipende sia dall'assenza di caratteristiche ambientali particolarmente pericolose nelle vicinanze delle strutture dell'eolico offshore, sia dalla tipologia delle imbarcazioni e dal numero di rotte presenti. Difatti, secondo la relazione:

- sono presenti condizioni meteoceaniche caratterizzate da tempo generalmente discreto, mare moderato e correnti minime;

¹ L'IWRAP è uno strumento di calcolo della frequenza di collisione/incaglio raccomandato dall'Associazione internazionale degli aiuti alla navigazione e delle autorità dei fari (IALA).

	 <p>Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small></p>		<p>CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-05</p> <hr/> <p>PAGE 21 di/of 105</p>
---	--	--	--

- i venti e le correnti prevalenti dovrebbero normalmente spingere qualsiasi imbarcazione alla deriva nelle acque costiere antistanti l'Area di Sito, verso sud e verso est, in generale lontano dall'eolico offshore;
- nonostante sia presente un significativo fattore stagionale di traffico di imbarcazioni da diporto e alcune attività di pesca geograficamente localizzate, le principali rotte di navigazione sono solo moderatamente trafficate;
- gran parte delle unità nautiche che operano nell'area sono di piccole dimensioni.

Secondo la relazione sopra citata, una zona di sicurezza di alcune centinaia di metri intorno a ciascun aerogeneratore fornirebbe un margine sufficiente a mitigare i rischi associati all'interferenza diretta con imbarcazioni di piccole dimensioni, oltre a fornire un margine adeguato a compensare gli errori di navigazione nel caso delle imbarcazioni di stazza ridotta. Tuttavia, nel caso di imbarcazioni di grandi dimensioni, e meno manovrabili, si raccomanda il mantenimento di un perimetro minimo di 500 metri di zona di sicurezza intorno a ciascun aerogeneratore.

Inoltre, per quanto concerne la rottura del cavidotto dovuto alla pesca a strascico (comunque non autorizzata nell'area del cavidotto) e/o ancoraggio, è previsto l'interramento in trincea dei cavi nelle acque costiere e in altre zone critiche possibile oggetto di pesca a strascico illegale.

Nonostante sia stato attribuito un fattore di rischio basso a tali eventi pericolosi ed identificata una zona di sicurezza attorno l'impianto offshore, è auspicabile l'adozione di un limite di velocità delle navi che transitato nei corridoi lungo i quali potrebbe distribuirsi il traffico marittimo.

Pericoli per la sicurezza dei lavoratori. Rischi associati alla sicurezza offshore dei lavoratori in fase di costruzione ed esercizio di un impianto eolico sono stati valutati come "medio alti". In base alle statistiche riportate dal rapporto *G+ Global Offshore Wind Health & Safety Organisation (2022 incident data report)*, si sono verificati 225 incidenti ad alto potenziale su piattaforme eoliche offshore nel mondo nel 2022. Di questi incidenti, 19 hanno richiesto una risposta alle emergenze ed evacuazione medica (ovvero *ERME, Emergency Response and Medical Evacuation*). Il rapporto ha evidenziato le aree in cui è più probabile che si verifichino incidenti ad alto potenziale: a mare durante il lavoro in quota, nel corso di operazioni di sollevamento, durante trasferimento su/da nave (scivolamento) durante lavori manuali; a terra durante le operazioni di assemblaggio delle turbine nei cantieri. Le conseguenze di tali eventi includono danni fisici al personale e perdita di giorni lavorativi. Tali rischi possono essere affrontati individuando in anticipo dei potenziali sostituti di personale, corrette protezioni PPE, ecc. (rischio residuo "medio").

Tabella 6: Stime degli incidenti relativi a parchi eolici offshore dal 2016 al 2022.

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
*Hours Worked	21,726,000	26,815,000	25,359,000	22,374,000	25,318,000	32,342,000	44,640,000
Fatalities	0	0	0	0	0	0	0
Lost work day injuries	43	49	39	62	43	50	46
Restricted work day injuries	35	30	34	23	30	22	36
Medical treatment injuries	42	78	45	38	22	34	44
Total	120	157	118	123	95	106	126
Total recordable injury rate (TRIR)	5.52	5.85	4.65	5.50	3.75	3.28	2.82
Lost time injury frequency (LTIF)	1.98	1.83	1.54	2.77	1.70	1.55	1.03

TRIR: numero di infortuni registrabili (decessi + infortuni per giornata lavorativa persa + infortuni per giornata lavorativa limitata + infortuni dovuti a cure mediche) ogni 1.000.000 di ore lavorate.

LTIF: numero di infortuni registrabili (decessi + infortuni sul lavoro persi) per 1.000.000 di ore lavorate.

*Ore lavorate arrotondate alle 10.000 più vicine.

Infine, ulteriori rischi “medi” sono stati individuati per la salute e sicurezza dei lavoratori e per fattori sanitari legati a epidemie o pandemie.

Pericoli tecnologici. Sono state evidenziate conseguenze economiche significative nel caso di eventuali guasti alle apparecchiature (rischio “medio-alto”). Uno degli eventi più significativi è legato al distacco delle pale dei rotori degli aerogeneratori durante il funzionamento dell’impianto. Un altro rischio significativo legato alla gestione del parco eolico è legato alla vulnerabilità del Progetto ad attacchi di cyber.

Tuttavia, è stato assegnato a questa categoria di pericolo un valore di rischio residuo “medio” tramite l’adozione di una serie di misure di mitigazione, quali la presenza un magazzino di ricambi per le componenti critiche dell’impianto (come riportato nel “Piano Preliminare di Manutenzione Dell’opera e delle sue parti” OW.ITA-SAR-GEN-OWC-ENV-RPT-024), di contratti di manutenzione straordinaria che garantiscano un pronto intervento e dell’utilizzo del sistema CECOER (<https://solutions.acciona-energia.com/why-acciona/cecoer/>). Il CECOER è uno dei più grandi centri di controllo delle energie rinnovabili al mondo le cui funzioni includono Supervisione e controllo in tempo reale, Gestione degli incidenti, Registrazione dati, analisi, come già descritto nel precedente capitolo (12.3.1) relativo alle componenti onshore, al quale si rimanda per dettagli sul CECOER.

12.4 Conclusioni

Sono stati individuati 38 eventi potenzialmente pericolosi relativi alle 6 categorie di pericolo considerate nell’ambito del Progetto. Le classi di rischio variano tra valori medio-alti e medi fino a bassi. In particolare, i valori di rischio medio-alti sono stati determinati per le operazioni di sicurezza dei lavoratori in fase di costruzione (che includono lavori in altezza, utilizzo di funi, saldature, etc.) e pericoli antropici, quali incidenti stradali e atti terroristici. Valori medi sono relativi soprattutto a pericoli naturali, in particolare a quelli legati alle caratteristiche geomorfologiche dell’Area di Sito. Infine, valori di rischio bassi sono stati assegnati a pericoli legati al rilascio di

	 Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small>		CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-05
			PAGE 23 di/of 105

sostanze pericolose in ambiente e a determinati rischi antropici (e.g., atti vandalici) e naturali (e.g., presenza di materiale grossolano lungo il tracciato del cavo terrestre).

I valori di rischio residuo risultano bassi per la quasi totalità dei pericoli trattati a valle dell'applicazione delle misure di prevenzione e mitigazione indicate nella matrice dei rischi. L'unica eccezione è legata ai valori di rischio residuo medi (che restano 4) per i pericoli relativi alla sicurezza dei lavoratori durante determinate attività lavorative ed ai pericoli antropici relativi ad atti terroristici ed incidenti stradali. Questo a fronte del fatto che, nonostante si possa diminuire la probabilità di accadimento di un evento rischioso attuando specifiche misure preventive, gli effetti relativi a questi eventi restano elevati.

13.0 VULNERABILITA' DEL PROGETTO AL CAMBIAMENTO CLIMATICO

13.1.1 Evoluzione futura del clima

L'analisi del clima passato per le variabili terrestri e marine è stata fornita ai capitoli 5.2 (Clima e Cambiamenti climatici) e 5.7 (Oceanografia: onde, correnti e maree) del Volume 2A del Presente SIA. Di seguito viene fornito un inquadramento del clima futuro del clima.

Per l'**area onshore**, sono stati indagati gli andamenti futuri delle variabili temperatura, precipitazione e vento. Le informazioni sono state derivate dal progetto CMIP 6 (*Coupled Model Intercomparison Project Phase 6*), filtrando per l'area geografica corrispondente all'Europa e quindi nell'area geografica di interesse del Progetto, per l'intervallo temporale compreso tra il 2014 (valore storico) ed il 2100.

I dati, resi accessibili attraverso una griglia di dimensioni 100x100 km, tengono conto degli *Shared Socioeconomic Pathways* (SSP, o Percorsi Socioeconomici Condivisi), che descrivono diversi scenari potenziali per l'andamento delle emissioni di gas climalteranti ([SSP, gli scenari dell'IPCC - IPCC - Focal Point Italia \(cmcc.it\)](#)). Ai fini dell'analisi sono stati considerati i seguenti scenari:

- SSP1 – 2.6: scenario ottimistico nel quale le emissioni globali di CO₂ vengono ridotte drasticamente raggiungendo lo zero netto dopo il 2050. Nel suddetto scenario le temperature globali si stabilizzano, con un aumento medio di circa 1,8°C entro il termine del secolo;
- SSP 2 – 4.5: scenario intermedio nel quale le emissioni di CO₂ si mantengono approssimativamente ai livelli attuali fino alla metà del secolo, per poi iniziare a diminuire gradualmente senza tuttavia raggiungere lo zero netto entro il 2100. In questo scenario, le temperature globali aumentano di 2,7°C entro la fine del secolo;
- SSP5 – 8.5: scenario pessimistico nel quale è ipotizzato un aumento delle emissioni di CO₂, con un raddoppio dei livelli attuali entro il 2050. Questo trend culmina in un aumento della temperatura media globale di ben 4,4°C entro il 2100.

Per quanto concerne l'**area offshore**, sono state impiegate le informazioni provenienti dal progetto EURO-CORDEX, considerando l'intervallo temporale che va dal 2002 (dato storico) fino al 2100. Le variabili considerate sono la temperatura, la precipitazione e il vento.

I dati acquisiti sono riferiti agli scenari RCP (*Representative Concentration Pathways* o Percorsi Rappresentativi di Concentrazione) sviluppati dall'*Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC), e tengono conto dell'evoluzione delle concentrazioni di gas serra nell'atmosfera.



	 <p>Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small></p>		<p>CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-05</p> <hr/> <p>PAGE 24 di/of 105</p>
---	--	--	--

Il numero associato a ciascun RCP indica il Forzante Radiativo (W/m^2), ovvero la capacità di un fattore di aumentare l'energia trattenuta dal sistema Terra come risultato delle emissioni di gas serra (IPCC, 2014). Ai fini dell'analisi sono stati considerati gli scenari seguenti:

- RCP – 2.6: assume l'attuazione di misure volte a una drastica riduzione delle emissioni di CO_2 in atmosfera, fino a raggiungere lo zero netto entro il 2100. Prevede inoltre che le emissioni di metano (CH_4) si riducano a circa la metà di quelle del 2020 e che le emissioni di anidride solforosa (SO_2) diminuiscano sino a raggiungere il 10% di quelle del periodo 1980-1990. Rispetto al 1850, nel 2100 il forzante radiativo ammonterà a $2.6 W/m^2$.
- RCP – 4.5: presume l'attuazione di specifiche iniziative per il controllo delle emissioni di gas serra ed il raggiungimento, entro il 2070, di livelli di emissione al di sotto degli attuali. Lo scenario prevede inoltre che entro il 2100 le emissioni raggiungeranno approssimativamente il doppio di quelle preindustriali. Rispetto al 1850, nel 2100 il forzante radiativo ammonterà a $4.5 W/m^2$;
- RCP – 8.5: assume la crescita delle emissioni ai ritmi attuali. Tale scenario prevede, entro il 2100, concentrazioni atmosferiche di CO_2 triplicate o quadruplicate (840-1120 ppm) rispetto ai livelli preindustriali (280 ppm). Rispetto al 1850, nel 2100 il forzante radiativo ammonterà a $8.5 W/m^2$.

Sono state inoltre analizzate le proiezioni riguardanti l'aumento del livello del mare. In questo caso, i dati sono stati estrapolati dal dataset CMIP6, che fornisce una serie temporale del livello del mare dal 1950 al 2050. Le serie temporali per lo scenario SSP 5-8.5 (unico disponibile) sono state generate utilizzando il modello Deltares Global Tide and Surge Model (GTSM) versione 3.0, sviluppato da un consorzio guidato da Deltares. Il modello simula, con una risoluzione temporale di 10 minuti, i livelli dell'acqua integrando sia i dati di ri-analisi delle osservazioni di ERA5 che le proiezioni climatiche ad alta risoluzione di CMIP6.

Infine, per l'acidificazione attesa dei mari, sono stati impiegati dati provenienti dalla letteratura scientifica esistente, di cui l'elenco è riportato al capitolo 16.0.

Per l'area onshore, i dati sono estratti per il punto di coordinate $40,6^{\circ}N$; $8,6^{\circ}E$. Per l'area offshore, i dati sono stati estratti per il punto di coordinate $40^{\circ}N$; $8^{\circ}E$ (Figura 1).



Figura 1: Coordinate di estrazione dei dati climatici previsionali onshore e offshore.

13.1.1.1 Area onshore

13.1.1.1.1 Temperature

Di seguito vengono riportate le previsioni relative alle medie annuali di temperatura secondo gli scenari SSP 1-2.6, 2-4.5 e 5-8.5 fino all'anno 2100. I valori previsti al 2100 sono confrontati con i valori di riferimento (valori di baseline) corrispondenti all'anno 2014.

Come osservabile in Figura 2 tutti gli scenari considerati prevedono un aumento della temperatura media annuale, più accentuato nel caso dello scenario SSP 5-8.5.

Lo scenario più conservativo (SSP1-2.6) prevede un aumento medio di circa 1,9 °C nel 2100 (temperatura media di 17,79 °C) rispetto al 2014 (temperatura media di 15,89 °C). Tale differenza aumenta per lo scenario SSP 4.5, con uno scarto di oltre 2 °C rispetto al valore di baseline del 2014 ed un valore di temperatura media prevista pari a 17,96 °C. Il modello SSP 4-8.5 prevede infine un aumento della temperatura media annuale di circa 4,6 °C nel 2100 (temperatura media di 20,54 °C) rispetto al valore di baseline.

Temperatura serie temporale

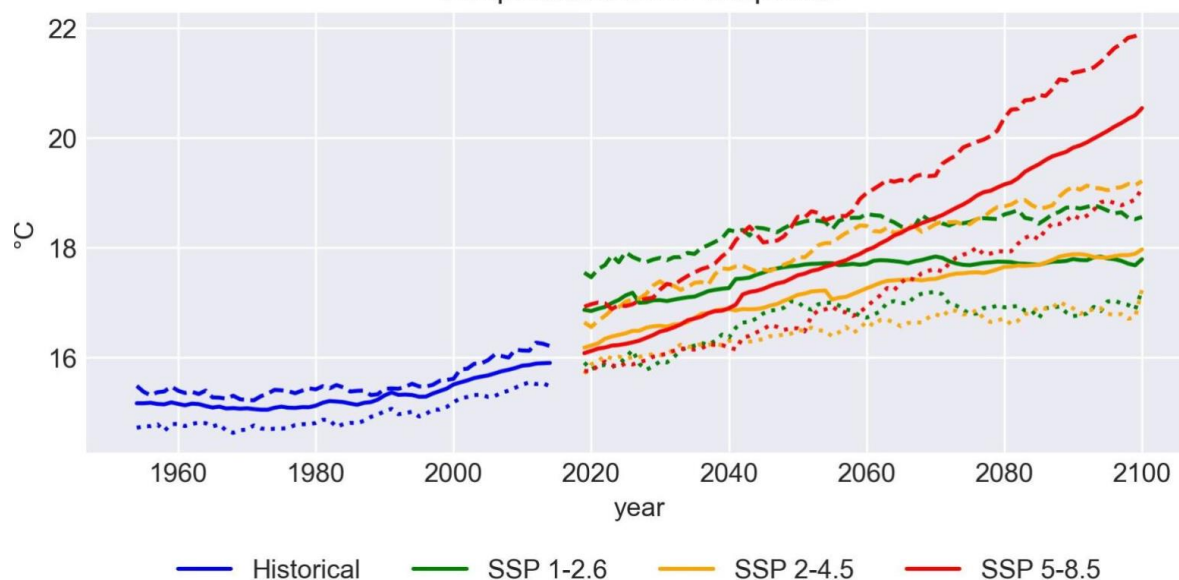


Figura 2: Rappresentazione della variazione media della temperatura rispetto ai valori di baseline (anno 2014) per gli scenari SSP 1-2.6, 2-4.5 e 5-8.5.

Oltre all'andamento delle temperature medie annuali, sono state valutate le distribuzioni e le tendenze stagionali della temperatura per i ventenni 2020-2040, 2040-2060, 2060-2080 e 2080-2100.

Dall'analisi della distribuzione di temperatura (Figura 3) emerge un chiaro incremento dei valori della variabile, delineato dallo spostamento verso destra delle distribuzioni a campana. Tale aumento risulta costante attraverso tutti i ventenni considerati e in tutti gli scenari analizzati. A partire dal 2060, il previsto innalzamento della temperatura diviene particolarmente evidente, specie nel contesto dello scenario SSP 5-8.5. Tale tendenza è sottolineata dal pronunciato spostamento della curva rispetto agli scenari di base e a quelli più conservativi (SSP1-2.6 e SSP 2-4.5).

Al contempo, è previsto un aumento delle temperature stagionali (Figura 4), sia massime che minime. Come nel caso delle distribuzioni di temperatura, lo scostamento tra le temperature di baseline e quelle previste è atteso maggiore a partire dal 2060 e per lo scenario SSP 5-8.5.

Nel periodo 2080-2100, lo scenario SSP 1-2.6 indica infatti un incremento della temperatura media minima, registrata nel mese di febbraio, di 2,09 °C. Per il medesimo periodo, lo scenario SSP 2-4.5 anticipa un aumento della temperatura minima pari a 1,85 °C; Infine, secondo lo scenario SSP 5-8.5 è atteso un innalzamento della temperatura minima, sempre nel mese di febbraio, di oltre 3,5°C.

Analogamente, è previsto un incremento delle temperature stagionali medie massime, registrate in agosto, con uno scarto positivo, rispetto ai valori di baseline, di + 3°C secondo lo scenario SSP 1-2.6, di 3,5 °C secondo lo scenario 2-4.5, e di oltre 6 °C secondo lo scenario SSP 5-8.5.

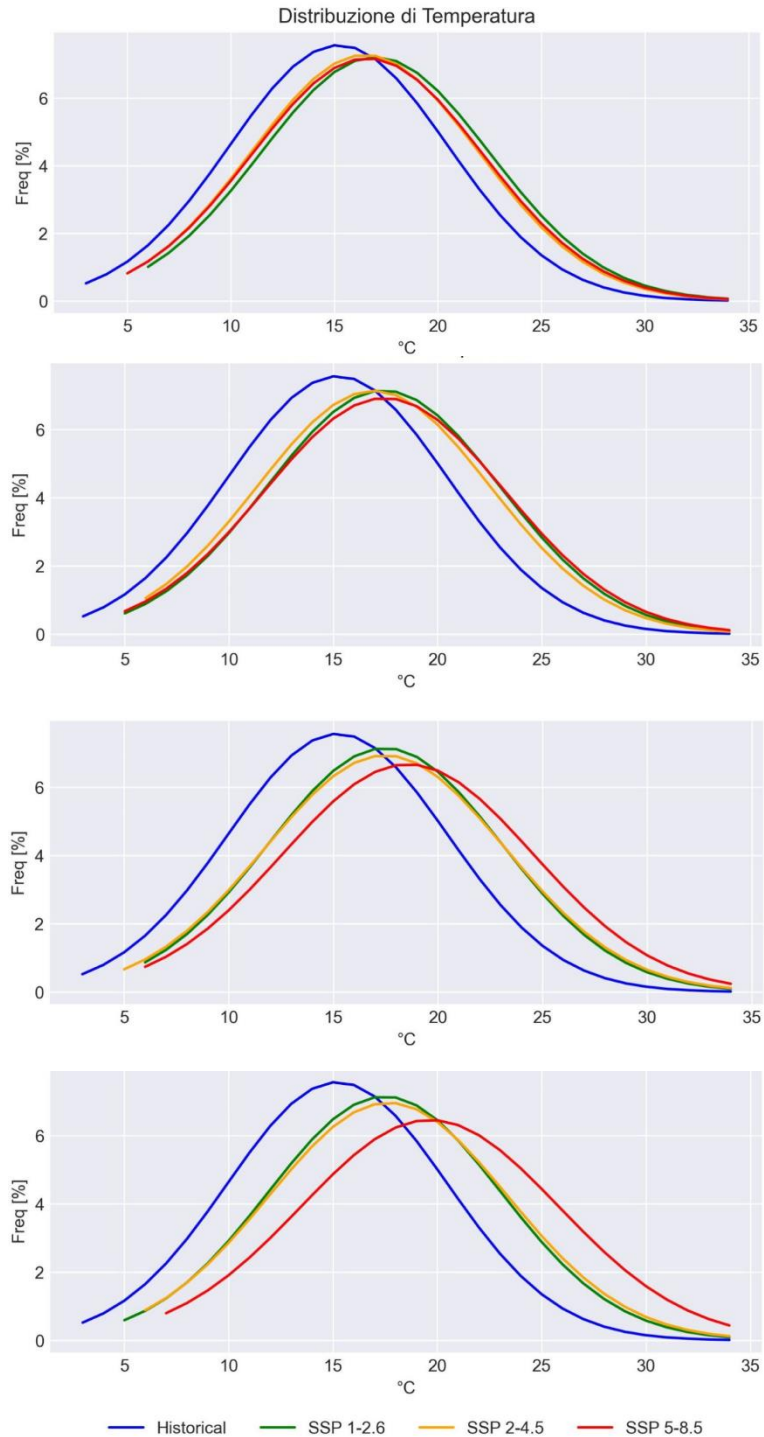


Figura 3: Curve di distribuzione delle temperature rispetto ai valori di baseline per gli scenari SSP 1-2.6,2-4.5 e 5-8.5 dal 2020 al 2100. Dall'alto: ventennio 2020-2040, 2040-2060, 2060-2080 e 2080-2100.

Temperatura ciclo stagionale

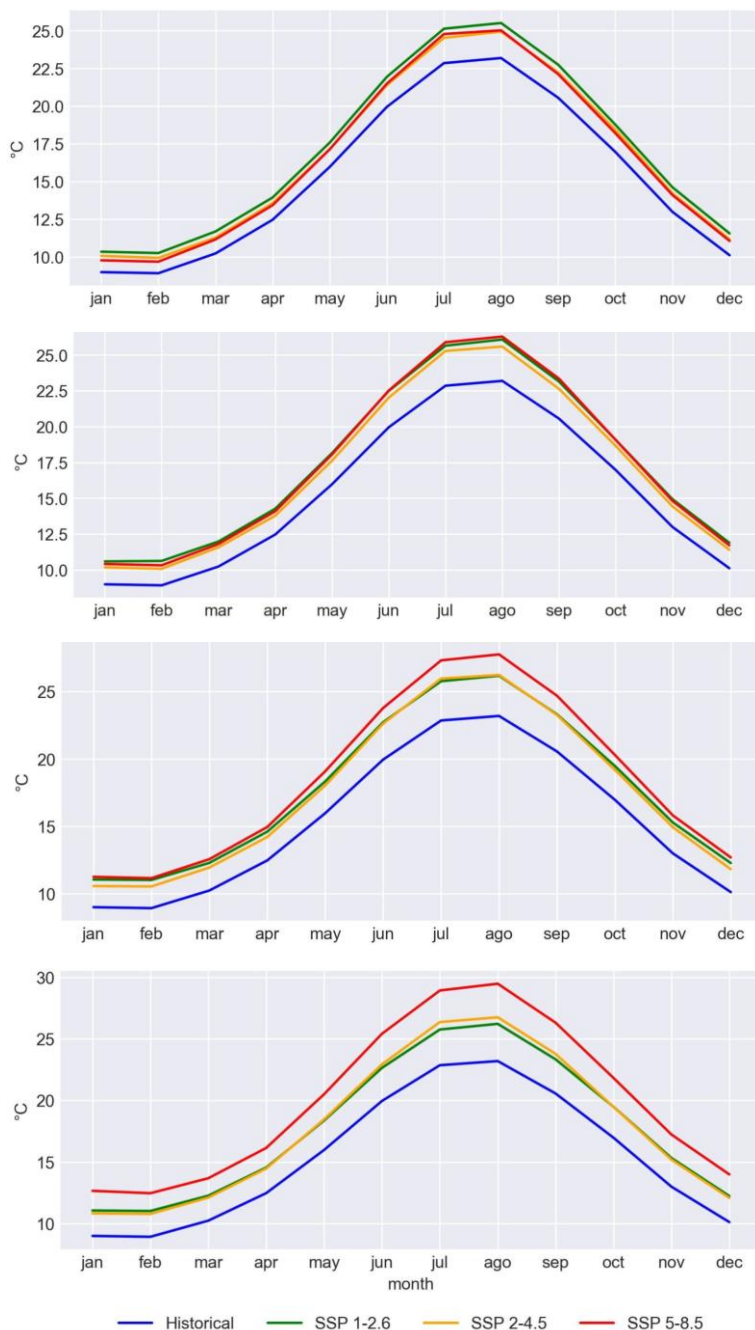


Figura 4: Rappresentazione del ciclo stagionale delle temperature rispetto ai valori di baseline per gli scenari SSP 1- 2.6,2-4.5 e 5-8.5 dal 2020 al 2100. Dall'alto: ventennio 2020-2040, 2040-2060, 2060-2080 e 2080-2100.

13.1.1.1.2 Precipitazioni

Per quanto riguarda le precipitazioni, tutti gli scenari anticipano una diminuzione della precipitazione media annuale, passando da 623,35 mm/anno nel 2014, a 577,65 mm/anno nel 2100 secondo lo scenario SSP 1-2.6 (-45 mm/anno rispetto al 2014), a 551,54 mm/anno secondo lo scenario SSP 2-4.5 (-72 mm rispetto al 2014) e a 446 mm/anno secondo lo scenario SSP 5-8.5 (con una riduzione di circa 177 mm/anno rispetto ai valori di baseline).

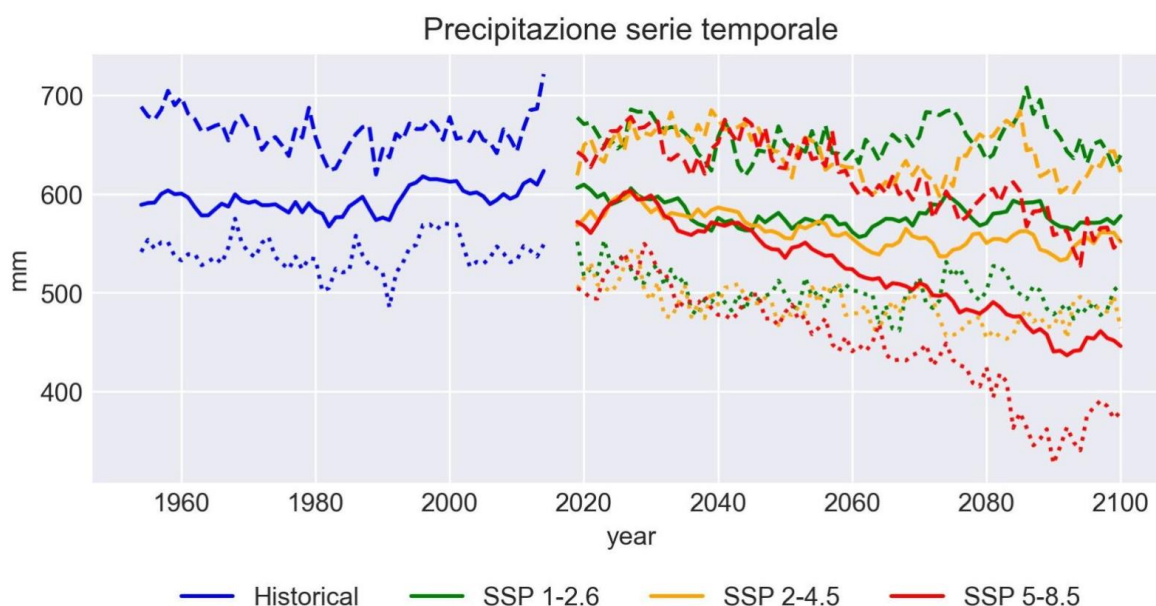


Figura 5: Rappresentazione della variazione della precipitazione totale annua rispetto ai valori di baseline (anno 2014) per gli scenari SSP 1-2.6, 2-4.5 e 5-8.5.

A differenza della variabile temperatura, la distribuzione delle precipitazioni non è stata dedotta, basandosi la modellazione della variabile su una funzione gamma. Tale approccio è notoriamente sensibile alla risoluzione spazio-temporale dei dati utilizzati. Nel contesto di questo studio, i dati impiegati per le proiezioni presentano una risoluzione temporale giornaliera e una risoluzione spaziale di circa 30 km x 30 km, entrambe giudicate insufficientemente accurate per garantire una rappresentazione precisa della distribuzione delle precipitazioni. Di conseguenza, si è scelto di non rappresentare le distribuzioni temporali di precipitazione.

In merito al ciclo stagionale delle precipitazioni, tutti gli scenari risultano pressoché comparabili nei ventenni sino al 2060. A partire dal 2060, si osserva tuttavia una crescente divergenza dagli andamenti storici, evidente specialmente nello scenario SSP 5-8.5, con una riduzione attesa rispetto ai valori storici sia delle precipitazioni minime che di quelle massime.

In merito alle precipitazioni minime – attese nel mese di luglio – lo scenario SSP 1-2.6 di fatto non prevede variazioni significative, indicando una riduzione di soli 0,02 mm rispetto al valore storico, passando da 1,3 mm (valore di baseline) a un valore medio di 1,28 mm tra il 2080 e il 2100. Lo stesso si può affermare per lo scenario SSP 2-4.5, che prevede una riduzione di circa 0,3 mm, con un valore medio di 1,01 mm, mentre lo scenario SSP 5-8.5 indica una riduzione di oltre 0,7 mm, arrivando a un valore medio di precipitazione pari a 0,59 mm. Nel medesimo intervallo temporale, si anticipa altresì una diminuzione delle precipitazioni medie massime – nel

mese di novembre – rispetto ai valori di riferimento, passando da 93,35 mm, valore storico, a 89,95 mm secondo lo scenario SSP 1-2.6, 91,8 mm secondo lo scenario SSP 2-4.5 e infine 77,6 mm secondo lo scenario SSP 5-8.5.

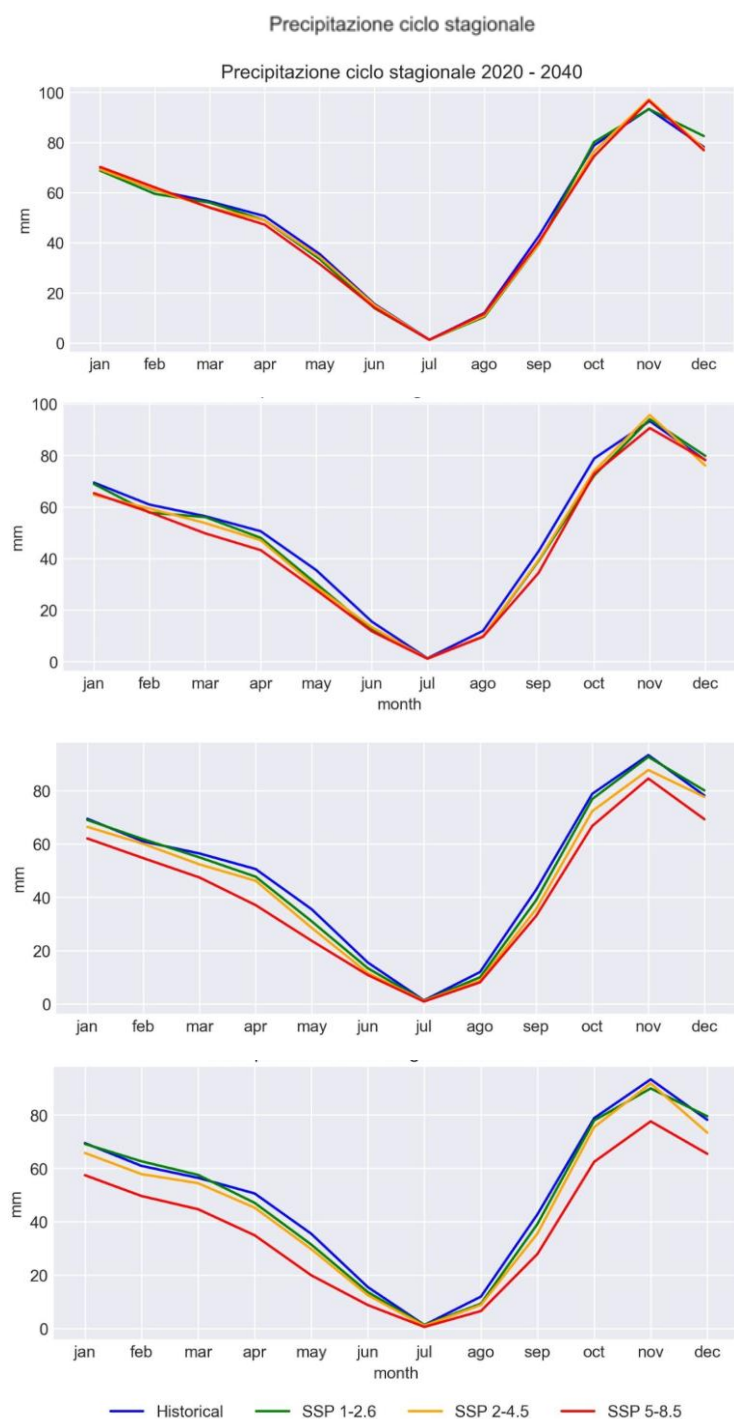


Figura 6: Rappresentazione del ciclo stagionale delle precipitazioni rispetto ai valori di baseline per gli scenari SSP 1- 2.6,2-4.5 e 5-8.5 dal 2020 al 2100. Dall'alto: ventennio 2020-2040, 2040-2060, 2060-2080 e 2080-2100.

13.1.1.1.3 Venti

Relativamente alla velocità annuale media del vento, tutti gli scenari previsionali onshore ne anticipano una diminuzione, passando da 5,69 m/s nel 2014, a 5,55 nel 2100 secondo lo scenario SSP 1-2.6 (-0,14 m/s rispetto al 2014), a 5,45 m/s secondo lo scenario 2-4.5 (-0,24 m/s rispetto al 2014) e infine a 5,3 m/s secondo lo scenario 5-8.5 (con uno scarto di -0,39 m/s rispetto ai valori di baseline).

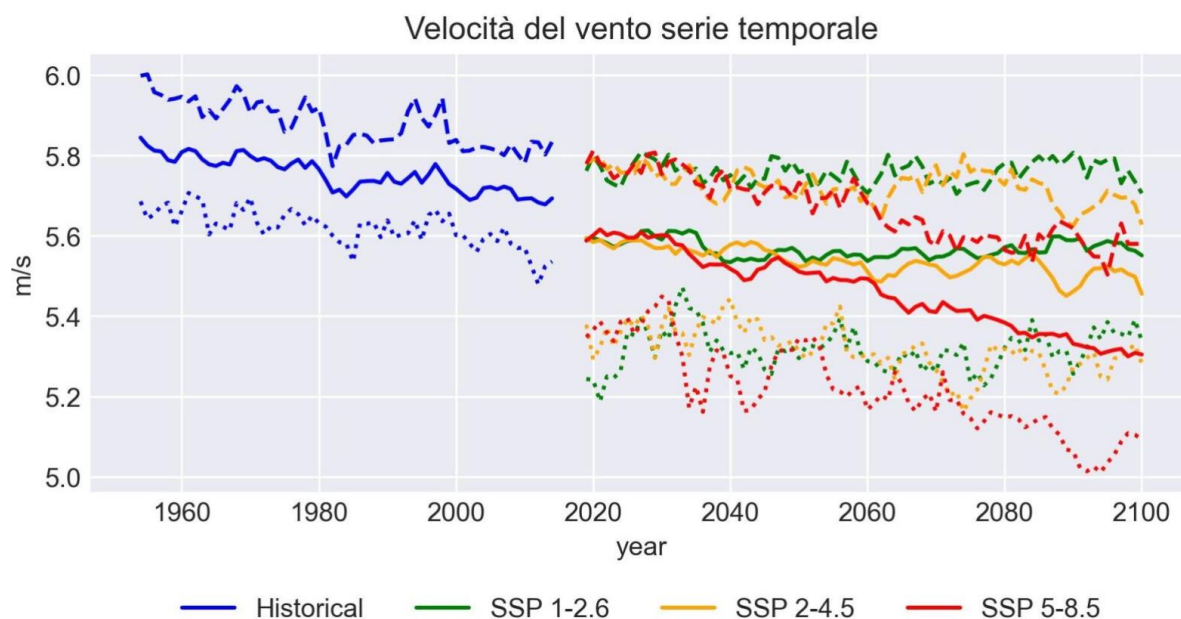


Figura 7: Rappresentazione della variazione della velocità media del vento rispetto ai valori di baseline (anno 2014) per gli scenari SSP 1-2.6, 2-4.5 e 5-8.5.

Tale andamento è confermato dalle distribuzioni di velocità del vento (Figura 8), dalle quali emerge una riduzione modesta dei valori della variabile, come indicato dallo spostamento verso sinistra delle distribuzioni. Questa tendenza risulta particolarmente marcata per l'ultimo ventennio considerato (2080-2100).

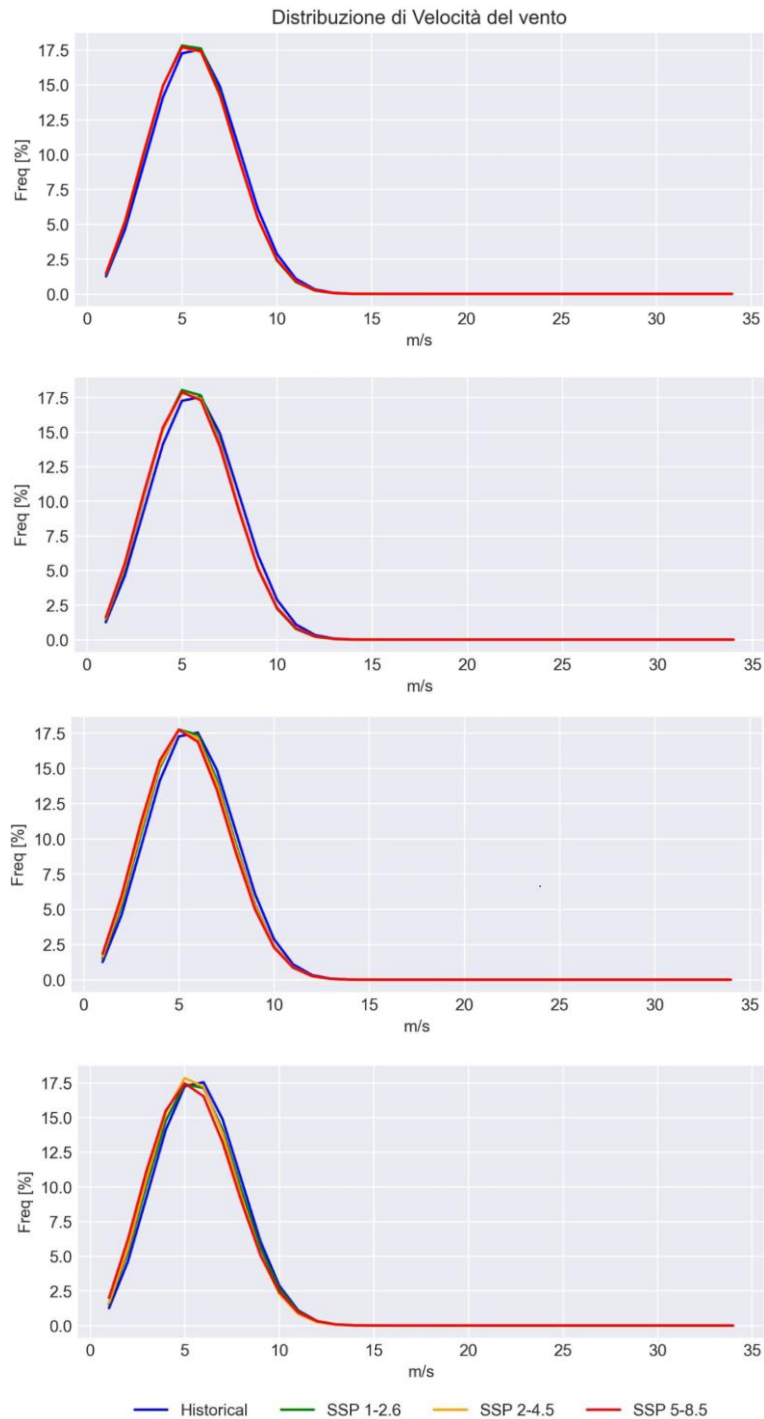


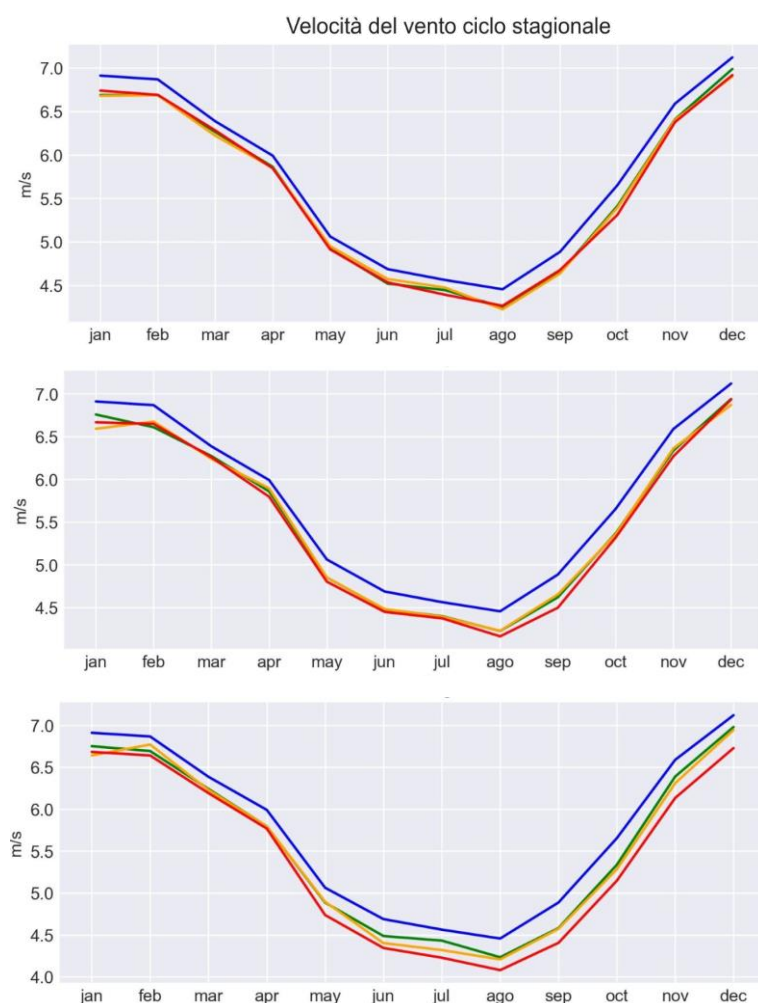
Figura 8: Curve di distribuzione della velocità del vento rispetto ai valori di baseline per gli scenari SSP 1-2.6, 2-4.5 e 5-8.5 dal 2020 al 2100. Dall'alto: ventennio 2020-2040, 2040-2060, 2060-2080 e 2080-2100.

Anche per quanto riguarda il ciclo stagionale della velocità dei venti, tutti gli scenari previsionali mostrano una comparabilità sostanziale nei ventenni fino al 2060. Inoltre, tutti convergono nell'indicare una diminuzione della velocità media mensile del vento.

Come per le precedenti variabili, il maggior scostamento rispetto ai valori di baseline è atteso per il ventennio 2080-2100 e per lo scenario SSP 5-8.5.

Per il ventennio 2080-2100 è prevista ad esempio una riduzione delle velocità medie minime, nel mese di agosto, da 4,45 m/s del valore storico a 4,24 m/s secondo lo scenario SSP 1-2.6, 4,11 m/s secondo lo scenario SSP 2-4.5 e infine a 3,97 m/s secondo lo scenario SSP 5-8.5.

Per il medesimo periodo è inoltre prevista una diminuzione delle velocità media massima del vento - nel mese di dicembre - rispetto ai valori di baseline, passando da 7,12 m/s (valore storico) a 6,91 m/s secondo lo scenario SSP 1-2.6, 6,92 m/s secondo lo scenario SSP 2-4.5 e infine a 6,69 m/s secondo lo scenario SSP 5-8.5



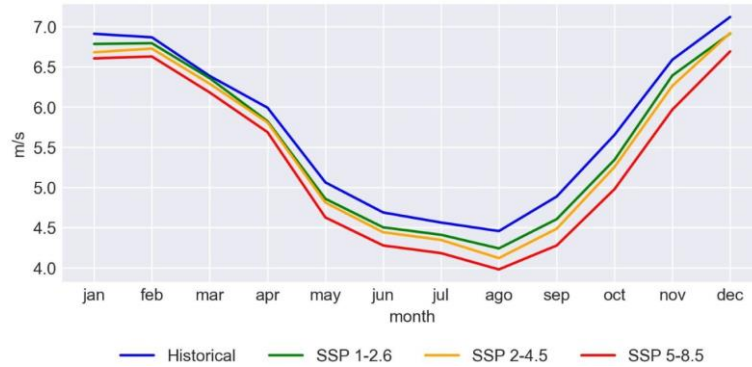


Figura 9: Rappresentazione del ciclo stagionale della velocità del vento onshore rispetto ai valori di baseline per gli scenari SSP 1- 2.6,2-4.5 e 5-8.5 dal 2020 al 2100. Dall'alto: ventennio 2020-2040, 2040-2060, 2060-2080 e 2080-2100.

13.1.1.2 Area offshore

13.1.1.2.1 Temperature

Di seguito vengono riportate le variazioni relative alle medie annuali della temperatura secondo gli scenari previsionali RCP 2.6, 4.5 e 8.5, fino all'anno 2100. I valori previsti al 2100 sono confrontati con i valori di riferimento (valori di baseline) corrispondenti all'anno 2002.

Come mostrato in Figura 10, tutti gli scenari considerati prevedono un aumento della temperatura media annuale, più accentuato nel caso dello scenario RCP 8.5.

Lo scenario più conservativo (RCP 2.6) prospetta un aumento medio della temperatura di circa 0,7°C nel 2100 (temperatura media di 18°C) rispetto al 2002 (temperatura media di 17,3°C). Tale differenza aumenta per lo scenario RCP 4.5, con uno scarto di oltre 1°C rispetto al valore di baseline (18,4°C al 2100). Infine, il modello RCP 8.5 prevede un aumento della temperatura media annuale di circa 3,1 °C nel 2100 (temperatura media di 20,4 °C) rispetto al valore di baseline.

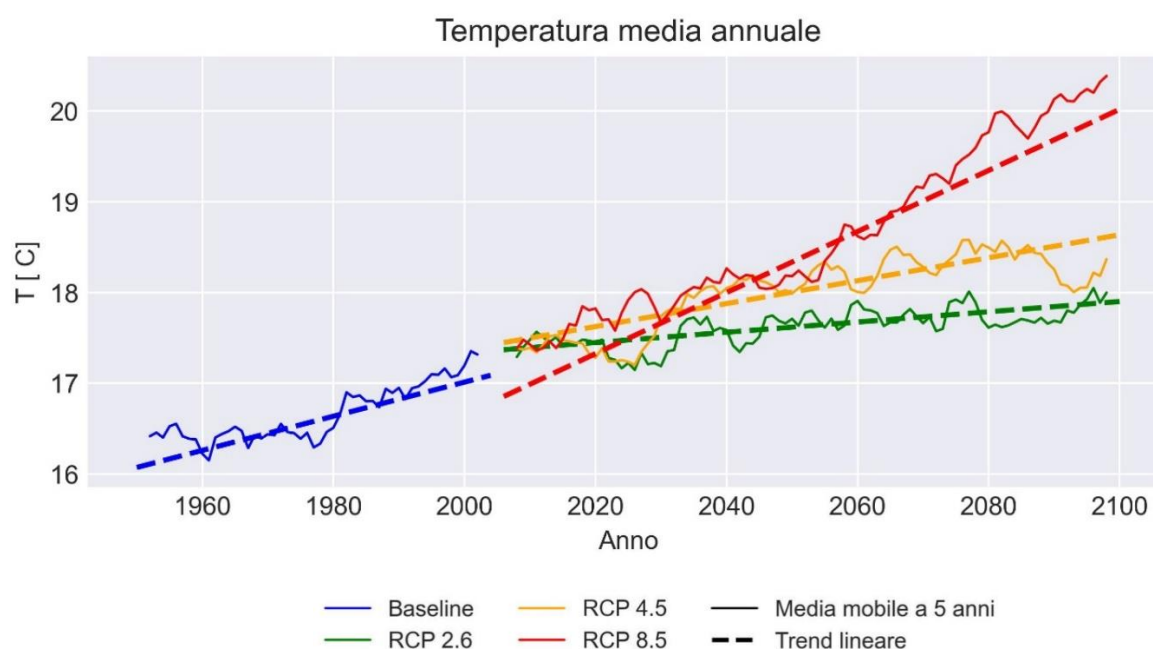


Figura 10: Rappresentazione della variazione media della temperatura rispetto ai valori di baseline (anno 2002) per gli scenari RCP 2.6, 4.5 e 8.5.

In merito alle distribuzioni di temperatura previste per i trentenni 2010-2040, 2040-2070 e 2070-2100, tutte le proiezioni indicano un incremento termico, come testimoniato dallo spostamento verso destra delle distribuzioni a campana durante tutti i trentenni. A partire dal 2070 emerge un accentuato incremento previsto della temperatura, specie nel contesto dello scenario RCP 8.5. Tale tendenza è delineata dal pronunciato spostamento della curva rispetto agli scenari di base e a quelli più conservativi (RCP 2.6 e RCP 4.5).

Parallelamente, è previsto un aumento delle temperature stagionali, sia massime che minime. Lo scostamento tra le temperature di baseline e quelle previste, come nel caso delle distribuzioni di temperatura, è atteso maggiore per il trentennio 2070-2100 e per lo scenario RCP 8.5.

	 <p>Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small></p>		<p>CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-05</p> <hr/> <p>PAGE 36 di/of 105</p>
---	--	--	--

Nel periodo 2070-2100, lo scenario RCP 2.6 indica un incremento della temperatura media minima di 0,91 °C nel mese di marzo, con la variazione massima osservata a settembre, registrando un aumento di 1,57 °C rispetto ai dati storici.

Per quanto riguarda lo scenario RCP 4.5, si prospetta un aumento della temperatura media in tutte le stagioni, con apici nel mese di agosto (+2,1 °C rispetto alla temperatura di base) e minimi in gennaio, prevedendo incrementi di 1,26 °C rispetto ai valori storici.

L'incremento termico previsto è più evidente per lo scenario RCP 8.5, con aumenti fino a 3,95°C nel mese di agosto rispetto alla temperatura di base.

 <p>Università degli Studi di Messina</p>	 <p>UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO</p>		 <p>CNR IAS ISTITUTO PER LO STUDIO DEGLI IMPATTI ANTROPICI E SOSTENIBILITÀ IN AMBIENTE MARINO</p>	 <p>STAZIONE ZOOLOGICA ANTON DOHRN SZN</p>
--	--	---	---	---

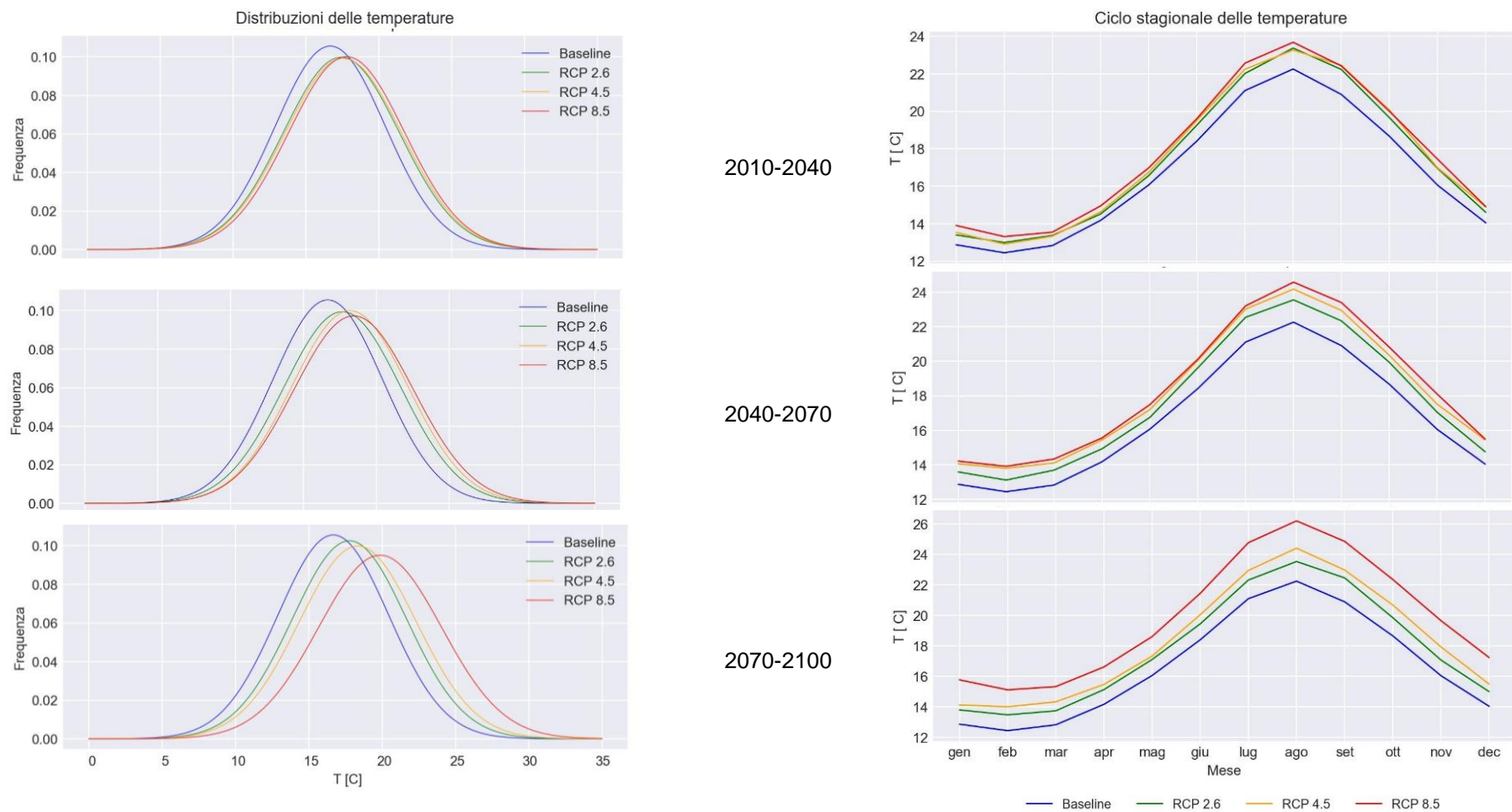


Figura 11: Rappresentazione della distribuzione e ciclo stagionale delle temperature rispetto ai valori di baseline per gli scenari RCP 2.6, 4.5 e 8.5 dal 2010 al 2100.

13.1.1.2.2 Precipitazioni

Per quanto riguarda le precipitazioni, si osserva un andamento contrastante gli scenari più conservativi (RCP 2.6 e RCP 4.5) e lo scenario RCP 8.5. Mentre i primi prospettano un lieve aumento delle precipitazioni annuali (benché non statisticamente significativi) rispetto al valore storico (2002, pari a 518,3 mm/anno), lo scenario RCP 8.5 mostra una marcata diminuzione della precipitazione annua cumulata media, passando da un valore di baseline di 518,3 mm/anno a 394,2 mm/anno.

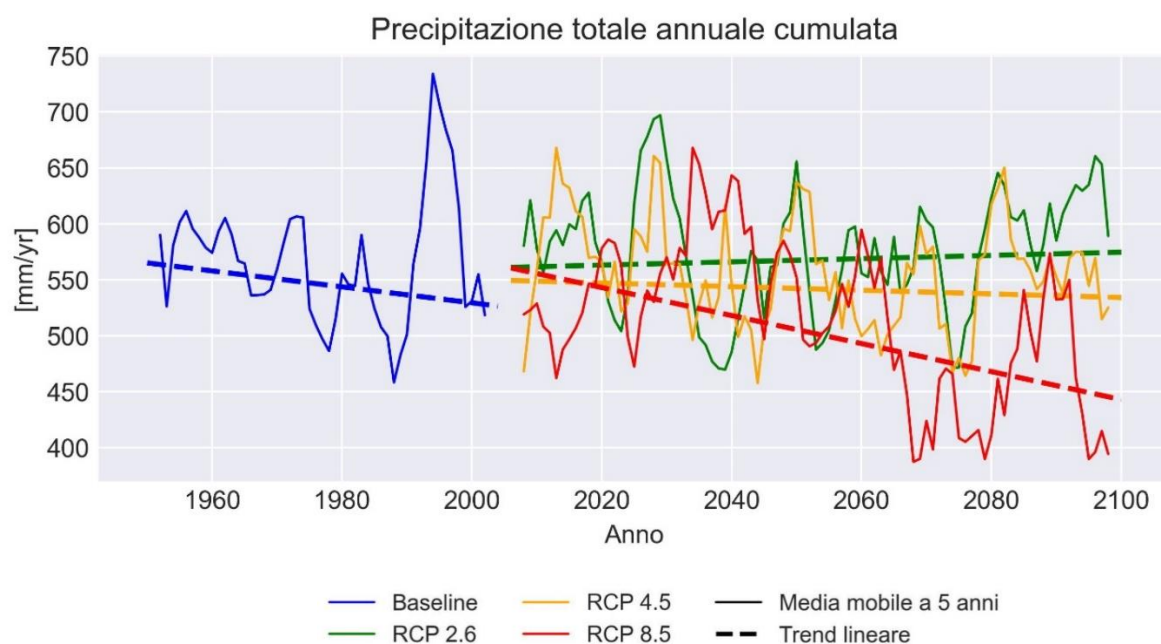


Figura 12: Rappresentazione della variazione media nella precipitazione totale annua rispetto ai valori di baseline per gli scenari RCP 2.6, 4.5 e 8.5.

Come per l'ambiente onshore, anche per quello offshore si è optato per non rappresentare le distribuzioni temporali di precipitazione, data la ridotta risoluzione spazio-temporale dei dati utilizzati.

Riguardo al regime stagionale delle precipitazioni, emerge un andamento generale che vede picchi di precipitazioni nei mesi autunnali e invernali e minimi nei mesi estivi (giugno-agosto).

Per il periodo 2010-2040, nel contesto dello scenario RCP 2.6, si prospetta una riduzione delle precipitazioni di -14 mm/mese (a settembre) e un aumento di +21 mm/mese (a dicembre). Nel caso dello scenario RCP 8.5, si manifestano variazioni da -21 mm/mese (a ottobre) a +17 mm/mese (a marzo). Per lo scenario RCP 4.5, le variazioni sono meno estreme, oscillando tra -6 mm/mese ad agosto e +10 mm/mese a settembre rispetto al valore di baseline.

Per il periodo 2040-2070, la prevista variazione di precipitazione mostra un'escursione da -12 mm/mese (a maggio) rispetto ai dati storici, fino a un aumento di +15 mm/mese (a settembre) nello scenario RCP 2.6. In modo simile, nello scenario RCP 4.5, si prevede una diminuzione delle precipitazioni di -13 mm/mese ad agosto, seguita da un aumento di +13 mm/mese (a febbraio) e una variazione da -12 mm/mese (ad aprile) a +10 mm/mese (a novembre) nello scenario RCP 8.5.

Per il periodo 2070-2100, le previste variazioni di precipitazione variano da una riduzione di -10 mm/mese (a febbraio) rispetto ai dati storici, fino a un aumento di +9 mm/mese (a marzo) nello scenario RCP 2.6. Analogamente, nello scenario RCP 4.5, si evidenziano fluttuazioni rispetto ai dati storici, con una diminuzione di -13 mm/mese a gennaio e un aumento da +9 mm/mese a giugno. Infine, lo scenario RCP 8.5 mostra una significativa diminuzione nei valori di precipitazione rispetto alla condizione di base, con minimi di -25 mm/mese (a novembre) e massimi positivi di +0,6 mm/mese (a marzo).

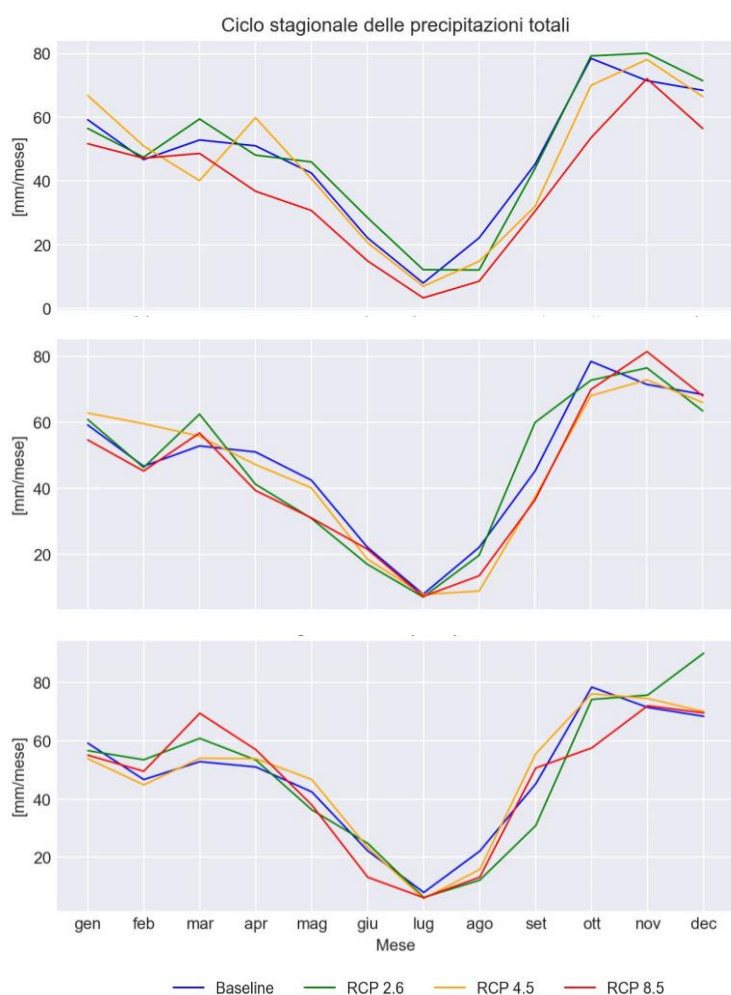


Figura 13: Rappresentazione del ciclo stagionale delle precipitazioni annuali rispetto ai valori di baseline per gli scenari RCP 2.6, 4.5 e 8.5 dal 2010 al 2100. Dall'alto: trentennio 2010-2040, 2040-2070, 2070-2100.

13.1.1.2.3 Venti

In merito alla velocità media annuale del vento, tutti gli scenari previsionali ne anticipano una diminuzione. La tendenza risulta ad ogni modo non significativa per scenari RCP 2.6 e RCP 4.5, mentre è significativa per lo scenario RCP 8.5, passando da un valore di circa 6,7 m/s nel 2002 a 6,3 nel 2100.

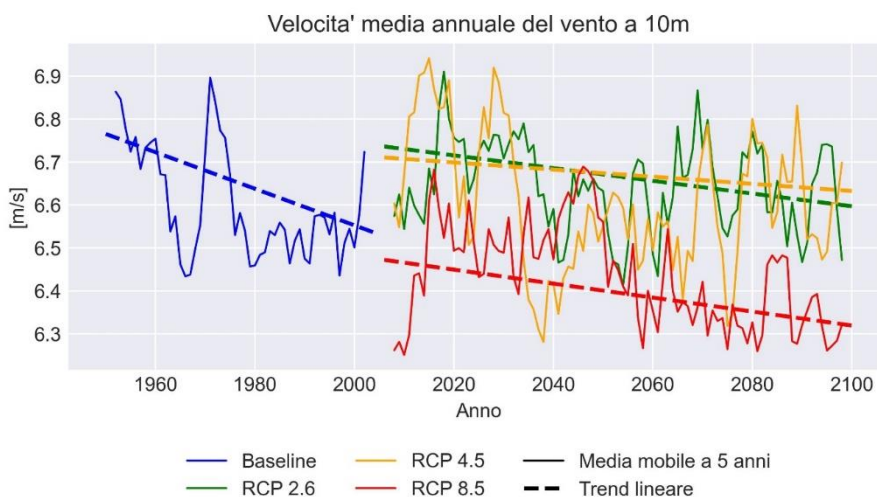


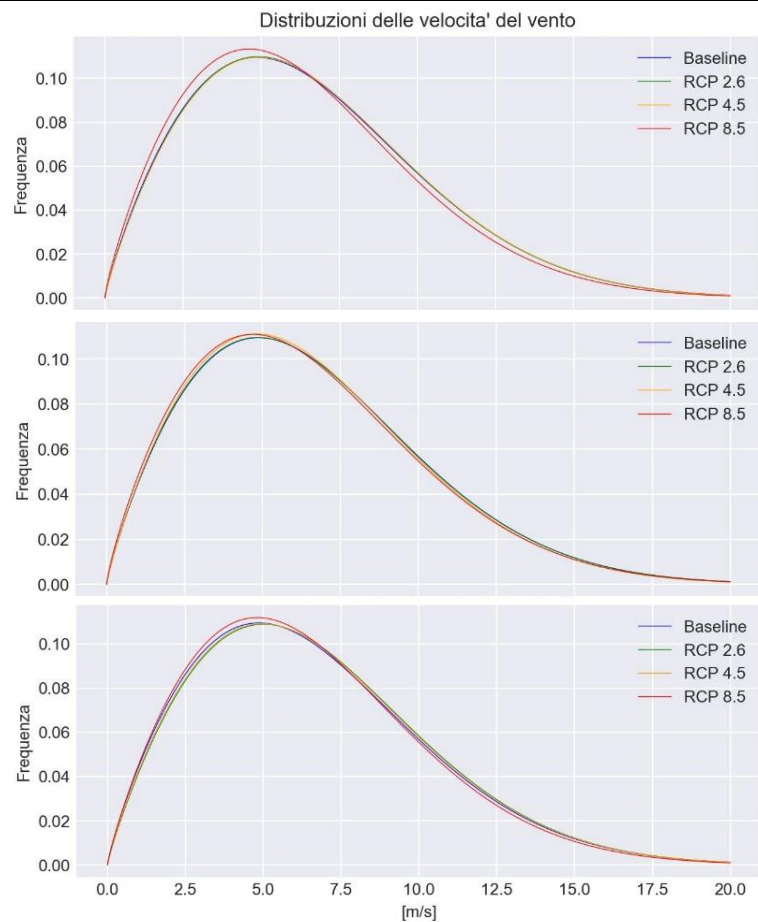
Figura 14: Rappresentazione della variazione media della velocità del vento a 10 m rispetto ai valori di baseline per gli scenari RCP 2.6, 4.5 e 8.5.

In merito alla distribuzione delle velocità del vento, non emergono variazioni significative in confronto ai valori di base, indipendentemente dal periodo di trentennio o dallo scenario considerato.

Nel periodo 2010-2040, tutti gli scenari indicano una diminuzione della velocità del vento rispetto alle condizioni di baseline nei mesi di gennaio, settembre e novembre. Al contrario, un aumento delle velocità del vento tra marzo e agosto è previsto per gli scenari RCP 2.6 e RCP 4.5, e nei mesi di febbraio, aprile e maggio per lo scenario RCP 8.5. Quest'ultimo evidenzia una riduzione delle velocità del vento in tutti gli altri mesi, con massimi nel mese di gennaio (-0,5 m/s).

Per il trentennio 2040-2070, i tre scenari in considerazione anticipano un generale decremento della velocità del vento, specialmente nei mesi invernali e primaverili.

Infine, nel trentennio 2070-2100, lo scenario RCP 8.5 prevede una diminuzione della velocità del vento per quasi tutti i mesi (eccettuati i mesi di febbraio, aprile e maggio), con massimi di -0,53 m/s a novembre e minimi di -0,08 m/s a marzo rispetto ai valori di baseline.



2010-2040

2040-2070

2070-2100

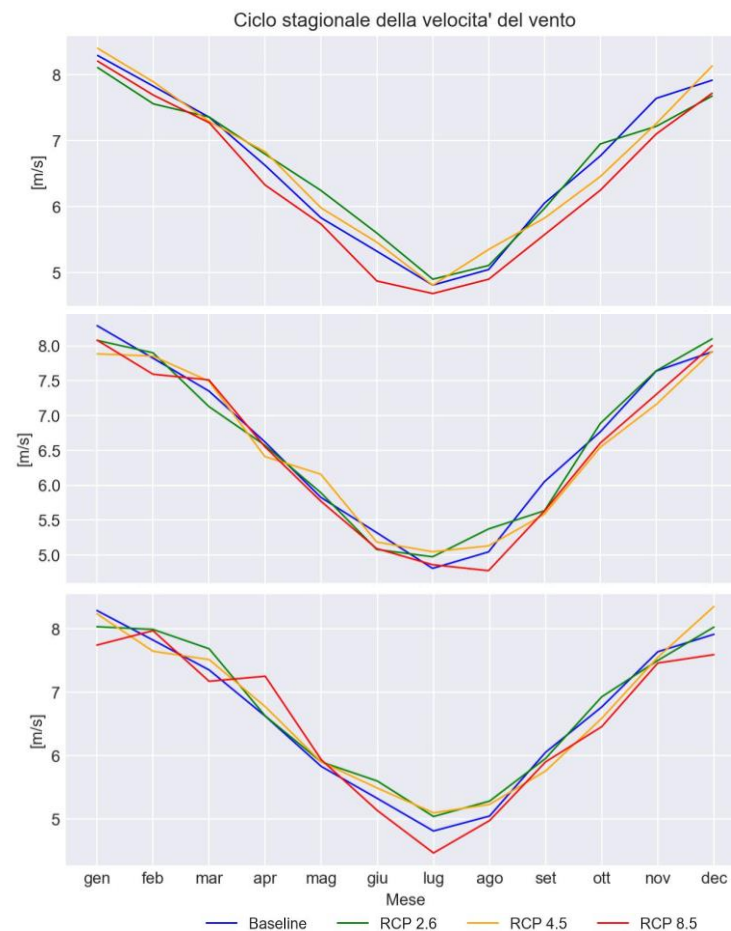


Figura 15: Rappresentazione della distribuzione e ciclo stagionale della velocità del vento rispetto ai valori di baseline per gli scenari RCP 2.6, 4.5 e 8.5 dal 2010 al 2100.

13.1.1.2.4 Livello del mare

L'innalzamento del livello del mare è una delle conseguenze più note del cambiamento climatico. Tale fenomeno è dovuto a processi su scala planetaria come il riscaldamento globale, lo scioglimento dei ghiacciai, l'espansione termica degli oceani ed i movimenti isostatici verticali della crosta terrestre (Antonioli et al., 2020). Tra il 1990 e il 2020, il livello medio del mare su scala globale è aumentato di circa 21 cm, con un tasso medio di 1,7 mm/anno. Tra il 1993 e il 2018 il tasso di aumento del livello del mare è accelerato sino a 3,3 mm/anno, e sino a 3,7 mm/anno tra gli anni 2006 e 2018, con un incremento di oltre 2 volte rispetto ai valori relativi al XX secolo (Nerem et al., 2018). Con riferimento al bacino del Mediterraneo, l'innalzamento del livello del mare è avvenuto a tassi circa pari a 1,8 mm/anno (Antonioli et al., 2020).

Secondo le previsioni CMIP6 per lo scenario SSP 5-8.5, rispetto al valore di baseline (anno 2020) è previsto un aumento del livello del mare di circa 17 cm, passando da un valore di 0,036 m a uno di 0,21 m nel 2050.

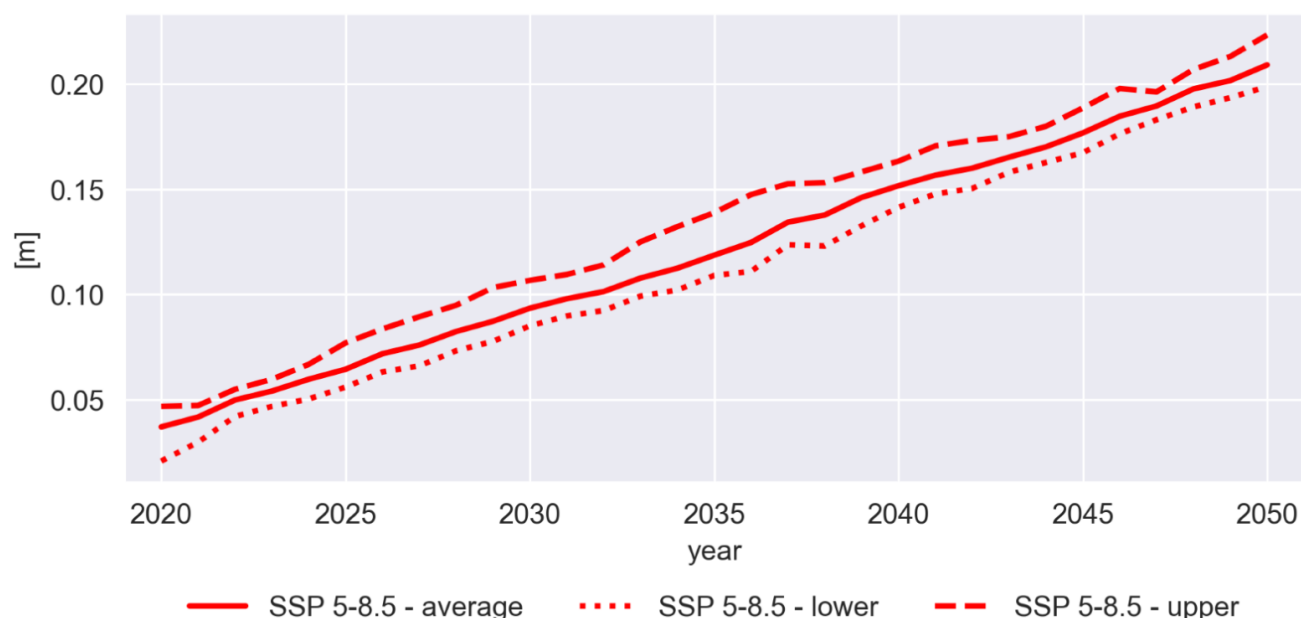


Figura 16: Innalzamento del livello del mare previsto al 2050 secondo lo scenario SSP 5-8.5.

13.1.1.2.5 Acidificazione

Le attività umane sono responsabili dell'aumento di CO₂ in atmosfera dall'inizio dell'epoca industriale. Circa il 30% dell'anidride carbonica prodotta dalle attività antropiche è assorbita dagli oceani (Sabine et al., 2015), provocando la diminuzione del pH delle masse d'acqua.

Basandosi sulle equazioni termodinamiche dell'equilibrio chimico del sistema CO₂/carbonato in acqua di mare, Goyet et al. (2016) hanno calcolato la variazione del pH in funzione delle emissioni antropogeniche teoriche di CO₂ basate sugli scenari SRES (Special Report Emission Scenarios – IPCC, 2007), ottenendo una diminuzione del pH compresa tra -0,242 e - 0,457 nel bacino orientale (compreso il Mar di Sardegna) rispetto al pH delle acque marine in epoca pre-industriale.

	 <p>Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small></p>		<p>CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-05</p> <hr/> <p>PAGE 43 di/of 105</p>
---	--	--	--

In accordo con i risultati del progetto di ricerca MedSea ([MEDiterranean Sea Acidification in a changing climate | MEDSEA | Project | News & Multimedia | FP7 | CORDIS | European Commission \(europa.eu\)](#)) per il Mar Mediterraneo è attesa una ulteriore diminuzione del pH di circa 0,1 unità al 2050, tenendo conto dello scenario emissivo RCP 8.5.

Un più recente studio condotto da Reale et al. (2022) anticipa una diminuzione del pH sino a circa 0,1 unità tenendo conto dello scenario RCP 4.5 e sino a 0,25 unità di pH secondo lo scenario RCP 8.5 entro la fine del secolo.

In accordo con lo studio, i maggiori decrementi di pH sono attesi in entrambi gli scenari per gli strati superiori del Mediterraneo Nord-Occidentale, Mar Tirreno, Mar Adriatico e Mar Egeo e negli strati da 200 a 600 m del Mar Tirreno, Mar Ionio e Mar Egeo per il periodo 2080-2099.

 <p>Università degli Studi di Messina</p>	 <p>UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO</p>		 <p>CNR IAS ISTITUTO PER LO STUDIO DEGLI IMPATTI ANTROPICI E SOSTENIBILITÀ IN AMBIENTE MARINO</p>	 <p>STAZIONE ZOOLOGICA ANTON DOHRN SZN</p>
--	--	---	---	---

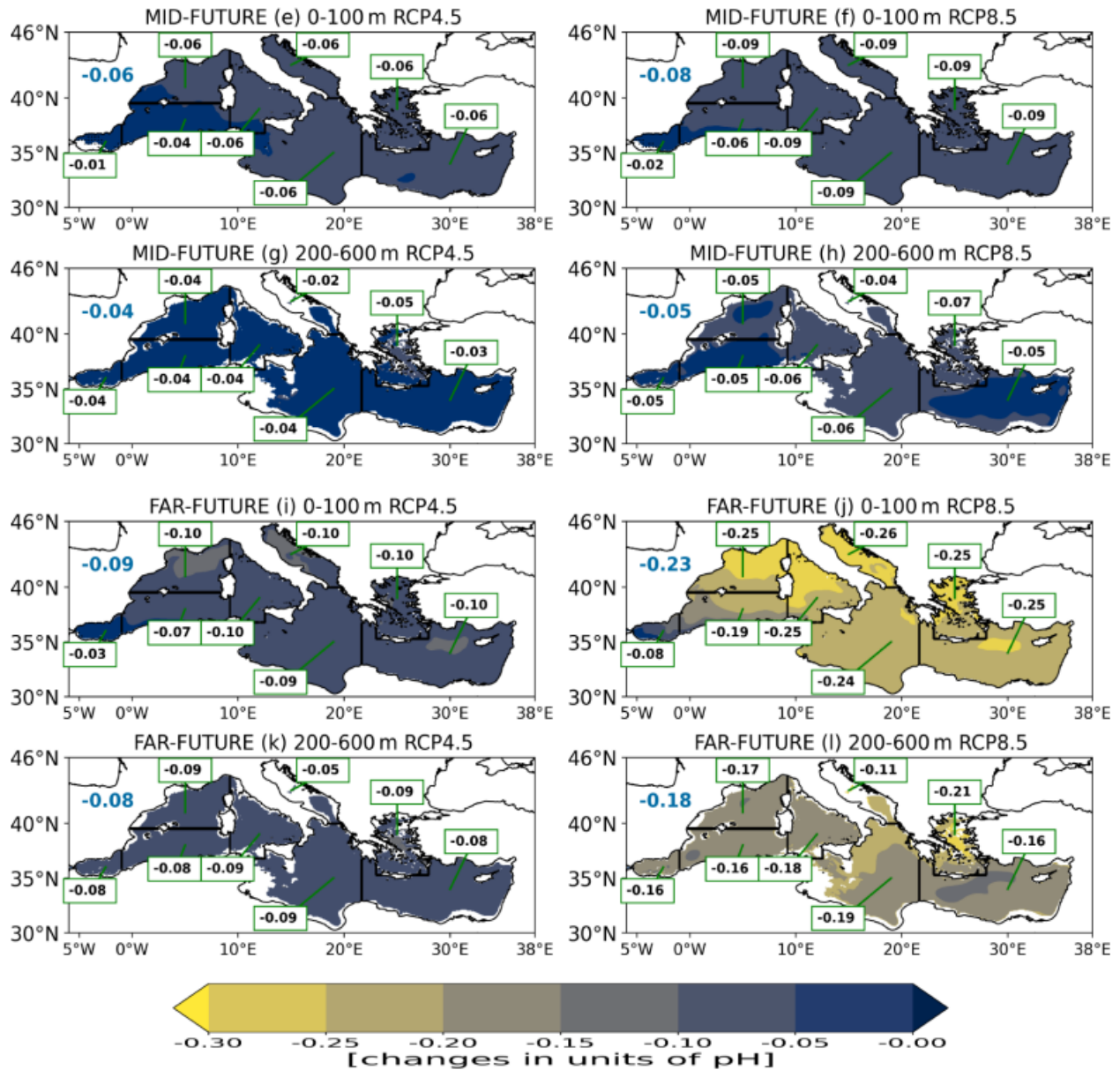


Figura 17: Cambiamento atteso, in unità di pH negli strati da 0 a 100 e da 200 a 600 m rispetto al presente (2005-2020) in accordo con gli scenari RCP 4.5 e 8.5. In figura, la dicitura “MID FUTURE” è riferita al periodo 2040-2059, “FAR FUTURE” al periodo 2080-2099.

	 Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small>		CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-05
			PAGE 45 di/of 105

13.1.2 Metodologia per l'analisi della vulnerabilità al cambiamento climatico

Per la caratterizzazione della vulnerabilità ai cambiamenti climatici e per l'identificazione delle interazioni tra l'opera e i cambiamenti climatici, si fa di seguito riferimento alla "Guida operativa per il rispetto del Principio di "non arrecare danno significativo all'ambiente (cd. DNSH)" (edizione allegata alla circolare RGS n. 33 del 13 ottobre 2022), che prescrive che gli impianti eolici siano sottoposti a un'analisi dei rischi climatici fisici a cui sono esposti.

Nel contesto del Progetto Mistral, l'analisi della vulnerabilità del progetto al cambiamento climatico è stata condotta in conformità alle linee guida fornite nel Framework dell'Unione Europea, come specificato nell'Appendice A del Regolamento Delegato (UE) 2021/2139 che integra il Regolamento (UE) 2020/852 del Parlamento europeo e del Consiglio, stabilendo i criteri di valutazione tecnica.

Nella Sezione II dell'Appendice A del Regolamento Delegato sono elencati i pericoli climatici fisici per i quali è necessaria un'analisi della vulnerabilità del Progetto. Si riporta di seguito l'elenco dei suddetti pericoli:

■ Temperature

- Cambiamenti della temperatura (aria, acque dolci, acque marine);
- Stress termico;
- Variabilità della temperatura;
- Ondate di calore;
- Incendi da incolto;
- Ondate di freddo/gelo;
- Scongelamento del permafrost.

■ Venti

- Cambiamento nel regime dei venti;
- Cicloni, uragani, tifoni;
- Tempeste;
- Trombe d'aria.

■ Acque

- Cambiamento del regime e del tipo di precipitazioni (pioggia, grandine, neve/ghiaccio);
- Variabilità idrologica o delle precipitazioni;
- Forti precipitazioni;
- Acidificazione degli oceani;
- Intrusione salina;

 Università degli Studi di Messina	 UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO		 CNR IAS ISTITUTO PER LO STUDIO DEGLI IMPATTI ANTROPICI E SOSTENIBILITÀ IN AMBIENTE MARINO	 STAZIONE ZOOLOGICA ANTON DOHRN SZN
---	---	---	---	---

	 <p>Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small></p>		<p>CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-05</p> <hr/> <p>PAGE 46 di/of 105</p>
---	--	--	--

- Innalzamento del livello del mare;
- Stress idrico;
- Siccità;
- Inondazioni costiere;
- Collasso di laghi glaciali;

■ **Massa Solida**

- Erosione costiera;
- Degradazione del suolo;
- Erosione del suolo;
- Soliflusso;
- Frane;
- Subsidenza;
- Valanghe;

Per ciascuno dei pericoli sopra identificati è stata condotta l'analisi della vulnerabilità del Progetto tenendo conto dell'evoluzione futura delle variabili climatiche di cui al capitolo 13.1.1, dell'ubicazione del Progetto (così come definito dai criteri DNSH) e della possibile influenza di ogni pericolo individuato su ciascuna componente del progetto (Tabella 7). Tenendo conto della tipologia di progetto, nonché delle caratteristiche meteorologiche e orografiche dell'area geografica in esame, alcuni pericoli climatici sono stati considerati Non Pertinenti (NP, Tabella 7) e pertanto non discussi.

In dettaglio, sono stati considerati Non Pertinenti quei pericoli che, per le caratteristiche proprie dell'area di studio e/o del Progetto, avrebbero probabilità estremamente ridotta o nulla di verificarsi, come i pericoli di scongelamento del permafrost ed il collasso di laghi glaciali, assenti nella Regione Sardegna, il pericolo di valanghe (Tecilla, 2007; ISPRA, 2016²) e di subsidenza (ISPRA, 2018³). Tra i pericoli climatici inclusi ve ne sono anche alcuni che, considerate le caratteristiche del Progetto Mistral, sono solo molto limitatamente pertinenti, indicati in tabella con le lettere LP (Limitatamente Pertinenti); tali pericoli sono stati inclusi per completezza e sono poi discussi nel testo limitandone l'importanza come necessario.

² https://www.isprambiente.gov.it/files/luogo/rapporto_indicatore_valanghe_ispra_luglio_2016.pdf

³ [COMUNI INTERESSATI DA SUBSIDENZA | Annuario dei Dati Ambientali \(isprambiente.it\)](https://www.isprambiente.gov.it/files/luogo/rapporto_indicatore_valanghe_ispra_luglio_2016.pdf)



 <p>Università degli Studi di Messina</p>	 <p>UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO</p>		 <p>CNR IAS ISTITUTO PER LO STUDIO DEGLI IMPATTI ANTROPICI E SOSTENIBILITÀ IN AMBIENTE MARINO</p>	 <p>STAZIONE ZOOLOGICA ANTON DOHRN SZN</p>
--	--	---	---	---

Tabella 7: Elenco dei pericoli climatici e potenziali interferenze teoriche con le componenti di progetto.

Pericoli climatici	Componenti di Progetto	Componenti di Progetto					
		Aerogeneratori	Sistemi di ormeggio e ancoraggio	Cavidotti marini	Buca giunti terra-mare	Stazioni elettriche	Cavidotti terrestri
Temperature							
■ Cambiamenti della temperatura (aria, acque dolci, acque marine)		X			X	X	X
■ Stress termico		X			X	X	X
■ Variabilità della temperatura		X			X	X	X
■ Ondate di calore		X			X	X	X
■ Incendi da incolto						X	
■ Ondate di freddo/gelo		NP			LP	LP	LP
■ Scongelo del permafrost		NP	NP	NP	NP	NP	NP
Venti							
■ Cambiamento nel regime dei venti		X ¹					
■ Cicloni, uragani, tifoni		X	X			X	
■ Tempeste		X	X			X	
■ Trombe d'aria		X	X			X	
Acque							
■ Cambiamento del regime e del tipo di precipitazioni (pioggia, grandine, neve/ghiaccio)		X			X	X	X
■ Variabilità idrologica o delle precipitazioni		X			X	X	X
■ Forti precipitazioni					X	X	X
■ Acidificazione degli oceani		X	X	X			
■ Intrusione salina		NP	NP	NP	NP	NP	NP
■ Innalzamento del livello del mare		X	X	X	LP		LP
■ Inondazioni costiere					X		X

Pericoli climatici	Componenti di Progetto						
	Aerogeneratori	Sistemi di ormeggio e ancoraggio	Cavidotti marini	Buca giunti terra-mare	Stazioni elettriche	Cavidotti terrestri	
■ Stress idrico	NP	NP	NP	NP	NP	NP	
■ Siccità	NP	NP	NP	X	X	X	
■ Collasso di laghi glaciali	NP	NP	NP	NP	NP	NP	
Massa solida							
■ Erosione costiera			LP	X			
■ Degradazione del suolo				X		X	
■ Erosione del suolo				X		X	
■ Soliflusso					NP	NP	
■ Frane			LP	X	LP	X	
■ Subsidenza					NP	NP	
■ Valanghe	NP	NP	NP	NP	NP	NP	

¹ Eventuali modifiche nel regime dei venti, specialmente se accompagnate da una diminuzione della velocità del vento, potrebbero influire sul progetto causando una riduzione nella producibilità dell'impianto. Questo potenziale rischio è brevemente affrontato in una sezione apposita al termine del capitolo.

Aerogeneratori

Gli aerogeneratori sono potenzialmente vulnerabili a pericoli climatici connessi ad alterazioni delle temperature, del vento e del regime idrico (Pryor & Barthelmie, 2010). È plausibile ipotizzare che le temperature elevate possano influenzare i componenti elettronici delle turbine, compromettendo la loro capacità di dissipare il calore e accelerando il processo di deterioramento, soprattutto in condizioni di temperature estreme (> 35°C) e prolungate ondate di calore.

L'aumento delle temperature globali comporterà presumibilmente anche un incremento nella frequenza e nell'intensità di eventi estremi, come uragani e cicloni (Haarsma et al., 2013). Questi fenomeni potrebbero compromettere l'integrità strutturale delle turbine eoliche o causare guasti meccanici (Hallowel et al., 2018), rendendo gli aerogeneratori potenzialmente vulnerabili ai pericoli legati al regime dei venti.

Gli aerogeneratori potrebbero inoltre essere vulnerabili a cambiamenti nel regime piovoso, particolarmente nel caso di fenomeni di pioggia intensa. Tali eventi potrebbero difatti provocare danni agli aerogeneratori attraverso una maggior erosione delle pale delle turbine eoliche (Amirzadeh et al., 2017a, Amirzadeh et al., 2017b) e delle torri (Erkal et al., 2012). Nel tempo, l'erosione potrebbe compromettere l'efficienza aerodinamica delle pale, limitando la produzione di energia (Sareen, 2014).

	 <p>Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small></p>		<p>CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-05</p> <hr/> <p>PAGE 49 di/of 105</p>
---	--	--	--

L'innalzamento del livello del mare potrebbe modificare il regime di correnti e onde, comportando un aumento dello stress meccanico sulle torri delle turbine eoliche e sulle strutture di ancoraggio, compromettendone durata e affidabilità nel tempo (Macdonald & Oconnor, 1996; Liu, 1997; Grady et al., 2013).

Infine, l'acidificazione degli oceani potrebbe compromettere la resistenza e la durabilità dei materiali impiegati nella costruzione delle turbine, incrementando il rischio di corrosione delle strutture metalliche (Adepipe et al., 2016).

Di seguito si riportano le possibili misure di riduzione della vulnerabilità ai pericoli sopracitati:

- Ottimizzazione dei sistemi di raffreddamento delle turbine eoliche per garantire un'adeguata dissipazione del calore durante le condizioni di temperatura elevate, tra cui l'utilizzo di sistemi di ventilazione, il miglioramento dell'isolamento termico e l'utilizzo di materiali a bassa conducibilità termica;
- Utilizzo di materiali resistenti al calore per la costruzione delle turbine eoliche, particolarmente per le componenti esposte a temperature elevate, come i generatori elettrici;
- Utilizzo di sistemi di aggiustamento direzionale del rotore durante tempeste o uragani;
- Utilizzo di materiali resistenti alla corrosione, come acciaio inossidabile o materiali compositi avanzati e applicazione di rivestimenti protettivi sulle superfici esposte all'ambiente acquoso.

Sistemi di ormeggio e ancoraggio

Gli effetti del cambiamento climatico, in particolare i fenomeni estremi, l'innalzamento del livello del mare e l'acidificazione delle acque, potrebbero influenzare i sistemi di ormeggio e ancoraggio.



Eventi meteorologici estremi come tempeste ed uragani potrebbero dar luogo a onde di altezza significativa e correnti marine intense (Wu et al., 2003; Young, 2006). In tali circostanze, la tensione esercitata sui sistemi di ormeggio e ancoraggio potrebbe compromettere l'integrità strutturale degli ormeggi e la loro capacità di mantenere stabile l'impianto.

Analogamente, l'innalzamento del livello del mare e l'alterazione del regime di correnti e onde e potrebbe generare un aumento dello stress meccanico sulle linee di ormeggio, diminuendone la stabilità e durabilità nel tempo (Macdonald & Oconnor, 1996; Liu, 1997; Grady et al., 2013).

Infine, l'acidificazione delle acque marine potrebbe compromettere la resistenza e la durabilità dei materiali impiegati nei sistemi di ormeggio e ancoraggio, incrementandone il rischio di corrosione.

Le possibili misure di riduzione della vulnerabilità dei sistemi di ormeggio e ancoraggio ai pericoli sopracitati sono elencati di seguito:

- Utilizzo di materiali resistenti alla corrosione e all'erosione;
- Rafforzamento delle fondamenta e delle strutture di supporto.

	 Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small>		CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-05
			PAGE 50 di/of 105

Cavidotti marini

Nel caso del progetto in esame, il cavidotto marino si conetterà alla linea terrestre in tecnica TOC (Trivellazione Orizzontale Controllata) o tecnologie similari. Tale tecnologia consentirà di evitare o limitare l'interferenza problematiche connesse ai seguenti pericoli climatici (indicati come LP in tabella):

- Erosione costiera che mediante il progressivo ritiro della linea di costa, potrebbe causare l'esposizione dei cavidotti marini precedentemente sepolti, rendendoli vulnerabili a danni meccanici causati da oggetti in movimento come rocce e detriti. (Clare et al., 2022).
- Pericolo di frane in prossimità della costa, avendo queste ultime il potenziale di impattare le infrastrutture sotterranee attraverso la deformazione o la rottura delle stesse (Bai et al., 2023). Pur essendo il settore di costa dell'area di approdo classificato a pericolosità molto elevata (Hg4), caratterizzato da una diffusa instabilità con prevalenti fenomeni franosi per crolli/ribaltamenti tale rischio è scongiurato dal passaggio in TOC (o sistema similare) dei cavi.

I cavidotti marini potrebbero essere suscettibili a fenomeni di acidificazione delle acque marine e di erosione costiera. L'acidificazione delle acque potrebbe accelerare il processo di corrosione dei materiali utilizzati per la realizzazione dei cavidotti marini, causando danni strutturali e riducendone l'integrità. Inoltre, tale fenomeno potrebbe rendere i cavidotti maggiormente vulnerabili a danni fisici causati da forze esterne come onde, correnti e mareggiate, aumentando il rischio di rottura o perdita di funzionalità del cavidotto.

Analogamente, la potenziale alterazione del regime di onde e correnti causato dall'innalzamento del livello del mare potrebbe provocare danni fisici alle strutture dei cavidotti, esponendoli a una maggiore forza e frequenza degli agenti esterni (Clare et al., 2022).

Di seguito si riportano le possibili misure di riduzione della vulnerabilità ai pericoli sopracitati:

- Utilizzo di materiali resistenti alla corrosione e all'erosione;
- Impiego di sistemi di rinforzo o di rivestimenti anticorrosivi;
- Adozione di tracciati che evitino le zone più soggette all'erosione;

Buca giunti terra-mare

Entro la buca giunti terra-mare, realizzata a una profondità approssimativa di 2 metri, avverrà la connessione tra i cavidotti marini e terrestri.

Considerando la profondità di installazione, è plausibile supporre che eventuali aumenti delle temperature atmosferiche avranno un impatto molto limitato sulla struttura. Infatti, sebbene le elevate temperature atmosferiche possano causare un aumento delle temperature del suolo (Qian et al., 2011), si presume che tali incrementi non siano significativi al punto da influenzare le prestazioni dei collegamenti.

Le forti precipitazioni, al contrario, potrebbero causare danni all'isolamento elettrico, corrosione dei componenti elettrici e danni alle connessioni a causa di infiltrazioni d'acqua. Allo stesso modo, le ondate di gelo potrebbero provocare la rottura delle connessioni e danneggiare i materiali, mettendo a rischio la funzionalità dei collegamenti.

 Università degli Studi di Messina	 UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO		 CNR IAS ISTITUTO PER LO STUDIO DEGLI IMPATTI ANTROPICI E SOSTENIBILITÀ IN AMBIENTE MARINO	 STAZIONE ZOOLOGICA ANTON DOHRN SZN
---	---	---	---	--

	 Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small>		CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-05
			PAGE 51 di/of 105

Non si ritiene al contrario probabile che la struttura subisca danni diretti da inondazioni costiere dovute all'innalzamento previsto del livello del mare. Considerando infatti l'elevazione del pozzetto di giunzione rispetto al livello del mare (oltre 50 metri s.l.m), il previsto aumento del livello del mare entro il 2050 (circa 17 cm) e la durata stimata di vita dell'impianto (30 anni), si ritiene altamente improbabile che la struttura risulti suscettibile a tale fenomeno.

L'aumento del livello del mare potrebbe ad ogni modo accelerare i processi di erosione nelle zone costiere, causando perdita di suolo ed aumentando lo stress idraulico (Leatherman et al., 2000; FitzGerald et al., 2008; Cazenave et al., 2014). Tuttavia, data la distanza significativa tra il pozzetto di giunzione e la linea di costa (circa 265 metri) e la prevista durata di vita dell'impianto, è altamente improbabile che questo fenomeno si verifichi con un'intensità tale da causare danni diretti alla struttura.

In relazione all'aumento delle temperature globali, si registra anche un aumento dei fenomeni di siccità (Mukherjee et al., 2013). La siccità potrebbe influire indirettamente sulle opere interrato riducendo il tenore di umidità del suolo e provocando la contrazione del terreno. Tali fenomeni potrebbero produrre movimenti e deformazioni del suolo circostante, mettendo a rischio l'integrità strutturale dei cavidotti (Abi-Samra et al., 2010).

Infine, altri elementi legati al cambiamento climatico, come precipitazioni estreme e modifiche nella distribuzione di specie vegetali e copertura del suolo, potrebbero contribuire all'erosione e al deterioramento del suolo (Zuazo et al., 2009; Quinton et al., 2010; Li et al., 2016; Borrelli et al., 2020) con conseguenti movimenti nel terreno circostante, portando a cedimenti e danni strutturali, perdita di supporto e riduzione dell'isolamento termico dei cavidotti.

Di seguito si riportano le possibili misure di riduzione della vulnerabilità ai pericoli sopracitati:

- Utilizzo di materiali per la costruzione della buca e dei componenti interni tali da resistere alle basse temperature e al gelo;
- Impiego di sistemi di riscaldamento o isolamento termico per prevenire la formazione di ghiaccio e mantenere la temperatura all'interno della buca sopra il punto di congelamento;
- Impiego di sistemi di tenuta e guarnizioni per prevenire l'ingresso di acqua e di sistemi di drenaggio per rimuovere l'eventuale accumulo di acqua.

Stazioni elettriche

Il previsto aumento delle temperature aeree e della frequenza di fenomeni di caldo estremo potrebbero compromettere la funzionalità delle stazioni elettriche riducendo la capacità di dissipazione del calore delle apparecchiature. Tale situazione potrebbe portare a un sovraccarico termico delle apparecchiature elettriche, compromettendo la loro efficienza e affidabilità (Burillo et al., 2019).

L'aumento delle temperature aeree, unitamente alla diminuzione delle precipitazioni medie attese in area onshore secondo tutti gli scenari previsionali potrebbe inoltre condurre a una maggior probabilità di sviluppo di incendi (Jones et al., 2020), con rischi per tutte le strutture fuori terra, incluse le sottostazioni elettriche.

Considerando il fenomeno della estremizzazione degli eventi, come le ondate di calore, anche le ondate di gelo potrebbero pregiudicare il funzionamento delle stazioni elettriche. Le basse temperature estreme e l'accumulo

	 Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small>		CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-05
			PAGE 52 di/of 105

di ghiaccio potrebbero influire sulla capacità di dissipazione del calore dei trasformatori presenti nelle stazioni elettriche, causandone malfunzionamenti e guasti (Campbell et al., 2012; Ma et al., 2022).

L'alterazione del regime piovoso e gli estremi di pioggia potrebbero anch'essi generare danni alle apparecchiature elettriche attraverso infiltrazioni d'acqua e/o allagamenti, in grado di danneggiare i componenti elettrici sensibili e causare cortocircuiti, guasti o malfunzionamenti (Ward, 2013; Sieber, 2013; Mukherjee et al., 20128; Fekete & Sandholz, 2021). L'acqua in eccesso potrebbe inoltre causare corrosione e usura accelerata dei componenti meccanici, riducendo l'efficienza e la durata delle apparecchiature (Sahid, 2012).

Le stazioni elettriche potrebbero inoltre risultare vulnerabili ad eventi estremi di vento, tra cui uragani, cicloni e tempeste d'aria, in grado di danneggiare le infrastrutture sia direttamente che indirettamente (attraverso, ad esempio, caduta di alberi o la collisione di materiali).

Infine, relativamente al rischio di frana, le stazioni elettriche si localizzano in un'area caratterizzata da rischio e pericolo geomorfologico nullo (R0, Hg0, si veda il Volume 1 dello SIA). Le frane hanno il potenziale di causare danni alle apparecchiature elettriche presenti nelle stazioni, come trasformatori, interruttori, quadri elettrici e generatori, compromettendo il funzionamento delle stazioni elettriche. Tale rischio teorico è stato considerato poco significativo per il progetto Mistral grazie al siting delle stazioni elettriche.


- Implementazione di sistemi di raffreddamento efficienti;
- Utilizzo di materiali termoresistenti per le componenti esposte al calore;
- Isolamento termico delle apparecchiature e utilizzo di materiali resistenti alle basse temperature;
- Costruzione di sistemi di drenaggio efficienti, l'installazione di barriere di protezione contro allagamenti e fulmini;
- Progettazione di infrastrutture resistenti al vento e adozione di dispositivi di protezione contro le scariche elettrostatiche e i fulmini.

Cavidotti terrestri

Le considerazioni precedentemente menzionate per la buca giunti terra-mare si applicano anche ai cavidotti terrestri. Per ulteriori dettagli e approfondimenti, si consiglia di fare riferimento alla sezione sopracitata.

Producibilità

Sulla base dei dati disponibili, la tendenza nei prossimi decenni indica una possibile riduzione della velocità dei venti nel bacino Mediterraneo, come anticipato dalle previsioni elaborate mediante CORDEX (si veda il capitolo 13.1.1.2.3). Ciò potrebbe causare una riduzione, seppur lieve, della produttività dell'impianto eolico.

	 <p>Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small></p>		<p>CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-05</p> <hr/> <p>PAGE 53 di/of 105</p>
---	--	--	--

14.0 ANALISI CRITICA DELLE DIFFICOLTA' RISCONTRATE NELLA STESURA DELLO SIA

La redazione dello Studio di Impatto Ambientale ha riscontrato le seguenti principali problematiche, che risultano comuni a tutti gli studi relativi ad impianti eolici offshore in Mar Mediterraneo.

Assenza di impianti analoghi nell'area mediterranea. La tecnologia eolica offshore galleggiante è stata utilizzata solamente a scopo dimostrativo nell'area mediterranea; pertanto, non esistono casi studio ai quali fare riferimento. Le valutazioni e considerazioni contenute nel presente SIA sono quindi state condotte, applicando un rigoroso approccio di precauzione, sulla base delle attuali conoscenze sull'ecologia e gli ecosistemi del Mar Mediterraneo e, con le dovute cautele (considerate le rilevanti differenze tra i due mari), facendo riferimento ai pochi casi studio disponibili nei Mare del Nord.

Le numerose attività di monitoraggio previste nell'ambito del presente SIA in fase di pre-costruzione, costruzione e gestione dell'impianto, consentiranno di migliorare le conoscenze scientifiche in merito al comportamento delle specie marine rispetto alla presenza di impianti eolici flottanti in Mediterraneo e a ciò che concerne le interazioni delle infrastrutture offshore con le componenti abiotiche dell'ecosistema.

Rapida evoluzione della tecnologia e dell'indotto legato alla fornitura. La tecnologia eolica offshore galleggiante è relativamente nuova e sta andando incontro ad una serie di evoluzioni molto rapide. Questo fa sì che le informazioni ed i dati di progetto siano ancora in parte disponibili solo su impianti pilota e/o prototipi e conseguentemente la capacità di prevedere i loro effetti sull'ambiente sia ancora limitata.

In riscontro a questa criticità il Proponente, quando necessario, ha impiegato l'approccio di *Design Envelope* o "involucro di progetto", finalizzato a permettere la valutazione in sede di VIA di un progetto infrastrutturale complesso definendo il Progetto con un "caso conservativo" ovvero con uno "Scenario Massimo Progettuale" che ha consentito una valutazione precauzionale degli impatti associati. Le prossime attività di approfondimento ingegneristico, nonché verosimilmente le innovazioni tecnologiche, potranno ridurre ulteriormente gli impatti rispetto a quanto stimato nella presente valutazione.

Carenza di dati disponibili circa le condizioni ambientali di base. L'area di studio offshore, considerata la sua rilevante distanza dalla costa e importante batimetrica, è risultata solo relativamente studiata da parte della comunità scientifica; pertanto, la disponibilità di dati sito specifici in letteratura è stata piuttosto ridotta. Per ovviare a questo e completare quindi lo stato di base dell'ambiente (Volumi 2A e 2B del presente SIA) come necessario per la valutazione degli impatti, è stata condotta un'ampia e completa caratterizzazione dell'ambiente marino offshore con il coinvolgimento di rinomati istituti di ricerca nazionali. Ciò ha permesso di acquisire nuove importanti conoscenze sull'ambiente marino profondo della Sardegna nordoccidentale.

	 Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small>		CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-05
			PAGE 54 di/of 105

15.0 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Il Progetto Mistral si inserisce perfettamente nel **Quadro Programmatico e Strategico** dei settori energia e sostenibilità a livello europeo, nazionale e regionale, concorrendo al raggiungimento degli obiettivi prefissati.


L'analisi della **Vincolistica** condotta ha evidenziato che il Progetto non incontra vincoli ostativi sul territorio, risultando "coerente" o "non in contrasto" con la maggior parte dei vincoli, e "parzialmente coerente" con alcune norme regionali, provinciali o comunali risolvibili con comunicazioni a enti e autorità di riferimento e la predisposizione di documenti specialistici già prodotti nell'ambito del presente SIA (quali ad esempio Relazione Paesaggistica e Screening di Valutazione di Incidenza Ambientale).

Lo studio di **Analisi dello Stato dell'Ambiente** ha incluso una rilevante raccolta di dati bibliografici (oltre 500 pubblicazioni e studi) e l'esecuzione di una imponente raccolta di dati primari nell'Area di Sito, che ha riguardato, tra gli altri: i sedimenti marini; le acque marine; il bentos e gli habitat bentonici; il *marine litter*; la pesca; la fauna ittica; l'avifauna (sia in terra che in mare); i cetacei; le tartarughe marine: il rumore subacqueo; la morfologia del fondo marino (tramite *Multibeam Echo Sounder* e *Side Scan Sonar*); il sottofondo marino (tramite *sub bottom profiler*); l'archeologia marina e terrestre; il rumore a terra; il paesaggio; fauna, flora e habitat terrestri. Le componenti soggette a possibili variabilità stagionali sono state indagate in diverse stagioni. Sulla base dei dati raccolti ed esaminati non sono emerse particolari criticità o sensibilità ambientali in grado di determinare problemi rilevanti di compatibilità con la costruzione e l'esercizio del Progetto.

Il Progetto, come quasi tutte le attività umane, potrà generare impatti negativi sull'ambiente; tuttavia, sulla base della **Valutazione di Impatto** effettuata, la maggior parte risulta essere di valore trascurabile o basso. Nell'ambito dello SIA sono stati identificati e sistematicamente analizzati 20 fattori di impatto con potenziali interferenze negative in fase di cantiere e 17 fattori di impatto con potenziali interferenze negative in fase di esercizio.

Un attento studio di *siting* e *routing* per il posizionamento degli elementi progettuali (stazioni, cavidotti e aerogeneratori) ha consentito di limitare al minimo l'interferenza con aree sensibili del territorio terrestre e marino. L'impatto visivo è di fatto del tutto trascurabile essendo gli aerogeneratori praticamente non visibili grazie alla rilevante distanza da costa (oltre 19 miglia nautiche pari a 35 km). L'avifauna migratrice risulta quasi assente nell'area di progetto offshore, rendendo contenuto il rischio di collisione degli uccelli migratori con le pale. Pesca e navigazione non rappresentano criticità rilevanti nell'area: l'area del parco eolico interagirà con alcune aree marine dove viene praticata soprattutto la pesca a strascico, ma con un numero limitato di imbarcazioni, (a tale riguardo apposite misure di compensazione potranno essere discusse e definite con le parti interessate); la navigazione, seppur presente nell'area, risulta estremamente modesta, tant'è che anche l'analisi del rischio di collisione tra unità nautiche e aerogeneratori ha evidenziato il bassissimo livello di rischio, del tutto trascurabile. L'impatto acustico subacqueo, studiato mediante apposita modellazione sia per la fase di costruzione che per quella di esercizio, risulta non pericoloso per la fauna marina e in grado di determinare un possibile disturbo comportamentale di alcune specie solo nelle immediate vicinanze dei singoli aerogeneratori. Il bentos risulta importante nell'area sia in ambito costiero, dove è presente un posidonieto, sia in ambito più profondo, dove è stato rilevato coralligeno e zone di fondi mobili con specie di interesse conservazionistico. Un attento *routing* e *siting* e l'attraversamento della maggior parte del posidonieto con una perforazione orizzontale controllata (TOC) ha permesso di mitigare gli impatti sugli habitat bentonici sensibili; altre misure di mitigazione per le singole attività di progetto, sia in fase di costruzione che di esercizio permetteranno di ridurre ulteriormente gli impatti potenziali.

 Università degli Studi di Messina	 UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO		 CNR IAS ISTITUTO PER LO STUDIO DEGLI IMPATTI ANTROPICI E SOSTENIBILITÀ IN AMBIENTE MARINO	
---	---	---	---	---

	 <p>Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small></p>		<p>CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-05</p> <hr/> <p>PAGE 55 di/of 105</p>
---	--	--	--

A livello terrestre alcune interazioni si verificheranno con il patrimonio agroalimentare e la vegetazione a causa della necessità di spostamento di alcuni ulivi per il passaggio dei cavidotti interati e la realizzazione delle stazioni. Gli ulivi espianati saranno ripiantati in aree idonee. Tutte le altre possibili interazioni in ambito terrestre sono state analizzate in dettaglio e non sono emerse particolari criticità. L'impatto visivo delle stazioni sarà mitigato mediante la piantumazione di specie autoctone e in fase di costruzione speciale attenzione sarà prestata al patrimonio archeologico in tutte le aree oggetto di scavi (è stato predisposto un apposito documento di Verifica Preventiva del Rischio Archeologico).

Nell'insieme sono state definite 129 **misure di mitigazione** che consentiranno di escludere o ridurre gli impatti identificati. A tali misure si aggiungono oltre 50 **attività di monitoraggio** atte sia a verificare l'efficacia delle misure di mitigazione sia ad acquisire nuove conoscenze su alcune tematiche relativamente nuove. Tra queste, ad esempio, la valutazione dell'effetto *spillover* sulla fauna ittica che potrà verificarsi grazie alla presenza del parco eolico con possibili ricadute positive sulla fauna marina e sulla pesca. Tra le misure di monitoraggio si evidenzia una attività proposta che al contempo potrebbe offrire la possibilità di monitorare l'ambiente marino pelagico e bentonico (con ricadute di interesse a livello scientifico), favorire la sensibilizzazione e il rispetto per l'ambiente marino e promuovere il turismo locale con la creazione di elementi di attrazione e valorizzazione del territorio. Tale misura, da definire in accordo con enti e autorità locale, consiste nell'installazione di videocamere in mare sia nella colonna d'acqua che sul fondo, in zone di particolare pregio (già identificate grazie alle indagini condotte), in grado di trasmettere a terra in diretta (grazie alla disponibilità dei collegamenti creati dal Progetto), in apposita struttura appositamente realizzata o in struttura esistente, video dell'ambiente marino.

L'esame dei **Rischi di Incidenti e/o Calamità** ha permesso di identificare 38 eventi potenzialmente pericolosi e definire per ciascuno appropriate misure di mitigazione. Sono inoltre anche stati esaminati i possibili effetti (futuri) del **Cambiamento Climatico** sul Progetto, e sono state identificate misure "preliminari" riduzione delle vulnerabilità per contenerli.

Lo studio ha anche permesso di identificare e quantificare 3 **fattori di impatto positivi** del Progetto, con effetti sia sulle componenti sociali, quali ad esempio "Economia ed occupazione", "Pesca e acquacoltura" ed "Energia", che su quelle ambientali quali "Ittiofauna e altre risorse alieutiche" oltre che sulla riduzione di gas climalteranti. Si tratta di impatti positivi importanti con ricadute sulla richiesta di beni e servizi, la manodopera, la riduzione dell'inquinamento e la riduzione delle emissioni di gas serra, nonché l'arricchimento e la protezione delle biodiversità marina bentonica e pelagica e le risorse alieutiche.

 <p>Università degli Studi di Messina</p>	 <p>UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO</p>		 <p>CNR IAS ISTITUTO PER LO STUDIO DEGLI IMPATTI ANTROPICI E SOSTENIBILITÀ IN AMBIENTE MARINO</p>	 <p>STAZIONE ZOOLOGICA ANTON DOHRN SZN</p>
--	--	---	---	---

	 <p>Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small></p>		<p>CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-05</p> <hr/> <p>PAGE 56 di/of 105</p>
---	--	--	--

16.0 BIBLIOGRAFIA

16.1 Volume 1

Bachynski, E. E. (2018). Fixed and floating offshore wind turbine support structures. *Offshore wind energy technology*, 103-142.

Cooperman, A., Eberle, A., Hettinger, D., Marquis, M., Smith, B., Tusing, R. F., & Walzberg, J. (2023). *Renewable Energy Materials Properties Database: Summary* (No. NREL/TP-5000-82830). National Renewable Energy Laboratory (NREL), Golden, CO (United States).

Department for Energy Security & Net Zero (2023). National Policy Statement for Renewable Energy Infrastructure (EN-3). Presented to the Houses of Parliament pursuant to section 9(8) of the Planning Act 2008. November 2023. 118 pp.

DNV (2022). Energy Transition Outlook 2022 – A global and regional forecast to 2050. Det Norske Veritas.

DNV (2022), Floating offshore wind: the next five years. Det Norske Veritas. 14 pp.

IRENA (2016). Floating foundations: a game changer for offshore wind power. A supplement to innovation outlook: offshore wind.

ISPRA (2022). Indicatori di efficienza e decarbonizzazione del sistema energetico nazionale e del settore elettrico. Rapporto ISPRA, 363/2022. Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, Roma.

May, R., Nygård, T., Falkdalen, U., Åström, J., Hamre, Ø., Stokke, B. G. (2020). Paint it black: Efficacy of increased wind turbine rotor blade visibility to reduce avian fatalities. *Ecology and Evolution*, 10: 8927–8935.

Maxwell, S. M., Kershaw, F., Locke, C. C., Conners, M. G., Dawson, C., Aylesworth, S., ... & Johnson, A. F. (2022). Potential impacts of floating wind turbine technology for marine species and habitats. *Journal of Environmental Management*, 307, 114577.

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti e Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici (2019). Linee Guida per la classificazione e gestione del rischio, la valutazione della sicurezza ed il monitoraggio dei ponti esistenti, 90 pp.

Mipaaf - Direzione Generale Pesca Marittima e Acquacoltura (2017). Piano di Gestione Nazionale relativo alle flotte di pesca per la cattura delle risorse demersali nell'ambito della GSA 11 (Sardegna).

Paganelli, D., La Valle, P., Ercole, S., Lisi, I., Teofili, C., & Nicoletti, L. (2014). Linee guida per gli studi ambientali connessi alla realizzazione di opere di difesa costiera. *ISPRA, Manuali e Linee Guida*, 105(2014), 73.

Regione Autonoma della Sardegna – Assessorato della Difesa dell'ambiente (2019). Strategia Regionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici. 57 pp.

Stewart, G., & Lackner, M. (2013). Offshore wind turbine load reduction employing optimal passive tuned mass damping systems. *IEEE transactions on control systems technology*, 21(4), 1090-1104.

Stewart, G., & Muskulus, M. (2016). A review and comparison of floating offshore wind turbine model experiments. *Energy Procedia*, 94, 227-231.

 <p>Università degli Studi di Messina</p>	 <p>UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO</p>		 <p>CNR IAS ISTITUTO PER LO STUDIO DEGLI IMPATTI ANTROPICI E SOSTENIBILITÀ IN AMBIENTE MARINO</p>	 <p>STAZIONE ZOOLOGICA ANTON DOHRN SZN</p>
--	--	---	---	---

	 Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small>		CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-05
			PAGE 57 di/of 105

Stokke, B. G., Nygård, T., Falkdalen, U., Pedersen, H. C., May, R. (2020). Effect of tower base painting on willow ptarmigan collision rates with wind turbines. *Ecology and Evolution*, 10(12), 5670-5679.

Taboada, J. V. (2015). Comparative analysis review on floating offshore wind foundations (FOWF). In *Proceedings of the 54th Naval Engineering and Maritime Industry Congress, Ferrol, Spain* (pp. 14-16).

Willoughby, D. (2005). *Horizontal directional drilling: utility and pipeline applications*. McGraw-Hill Education.

Word Forum Offshore Wind (2023). Global offshore wind report 2022. February 2023.

16.2 Volume 2A

AA. VV. (2008) Status of the deep-sea red shrimps in the central and eastern Mediterranean Sea. Final report. Project Ref FISH/2004/03.32.

AA. VV (2017). MEDITS-Handbook. Version n. 9.

ACCOBAMS. Panigada, S., Boisseau, O., Canadas, A., Lambert, C., Laran, S., McLanaghan, R., & Moscrop, A. (2021). Estimates of abundance and distribution of cetaceans, marine megafauna and marine litter in the Mediterranean Sea from 2018-2019 surveys. Monaco: ACCOBAMS-ACCOBAMS Survey Initiative Project, Monaco, 177.

Addis P. Campisi S., Cuccu D., Follesa M.C., Murenu M., Sabatini A., Secci E., Cau A. (1998). Mari di Sardegna, sintesi delle ricerche sulla pesca a strascico negli anni 1985 - 1997. *Biol. Mar. Medit.* 5(3): 85-95.

Addis, P., Secci, M., Locci, I., Cau, A., & Sabatini, A. (2012). Analysis of Atlantic bluefin tuna catches from the last Tonnara in the Mediterranean Sea: 1993–2010. *Fisheries Research*, 127, 133-141.

Agenzia per la Protezione Ambientale (2002). Gli indicatori trofici per le acque marine costiere.

Aguilar A. (1989). A record of two humpback whales, *Megaptera novaeangliae*, in the western Mediterranean sea. *Mar Mamm Sci* 5:306-309

Allen, J. T., Painter, S. C., & Rixen, M. (2008). Eddy transport of western Mediterranean intermediate water to the Alboran Sea. *Journal of Geophysical Research: Oceans*, 113(C4).

Alvito, A., Bellodi, A., Cau, A., Moccia, D., Mulas, A., Palmas, F., Pesci, P., Follesa, M.C., (2018). Amount and distribution of benthic marine litter along Sardinian fishing grounds (CW Mediterranean Sea). *Waste Manag.* 75, 131–140. doi:10.1016/j.wasman.2018.02.026.

Andrady, A. L. (2011). Microplastics in the marine environment. *Mar. Pollut. Bull.* 62, 1596–1605. doi: 10.1016/j.marpolbul.2011.05.030.

Andrady, A. L. (2017). The plastic in microplastics: a review. *Mar. Pollut. Bull.* 119, 12–22. doi: 10.1016/j.marpolbul.2017.01.082.

Andreucci, S., Clemmensen, L. B., Murray, A. S., & Pascucci, V. (2010). Middle to late Pleistocene coastal deposits of Alghero, northwest Sardinia (Italy): Chronology and evolution. *Quaternary International*, 222(1-2), 3-16.

Andreucci, S., Pascucci, V., & Clemmensen, L. B. (2006). Upper Pleistocene coastal deposits of West Sardinia: a record of sea-level and climate change. *GeoActa*, 5(2006), 79-96.

 Università degli Studi di Messina	 UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO		 CNR IAS ISTITUTO PER LO STUDIO DEGLI IMPATTI ANTROPICI E SOSTENIBILITÀ IN AMBIENTE MARINO	 STAZIONE ZOOLOGICA ANTON DOHRN SZN
---	---	---	---	--

	 <p>Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small></p>		<p>CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-05</p> <hr/> <p>PAGE 58 di/of 105</p>
---	--	--	--

Angiolillo, M., di Lorenzo, B., Farcomeni, A., Bo, M., Bavestrello, G., Santangelo, G., Cau, Angelo, Mastascusa, V., Cau, Alessandro, Sacco, F., Canese, S. (2015). Distribution and assessment of marine debris in the deep Tyrrhenian Sea (NW Mediterranean Sea, Italy). *Mar. Pollut. Bull.* 92, 149–159. doi:10.1016/j.marpolbul.2014.12.044.

APAT (2002). Gli indicatori trofici per le acque marino costiere. Agenzia per la Protezione dell’Ambiente e per i Servizi Tecnici. Rapporti 26/2002. ISBN 88-448-0070-5. 88 pp.

APAT – ICRAM (2007). Manuale per la movimentazione di sedimenti marini, 72 pp.

APAT—IRSA/CNR (2003.) Metodi analitici per le acque, Manuali e linee guida, 29/2003 ISBN: 88-448-0083-7, 7010C, 7020B,7040C.

APAT-IRSA/CNR (2007). Metodi biologici per le acque. Manuele linee guida, 46/2007.

Arcangeli, A., Campana, I., & Bologna, M. A. (2017). Influence of seasonality on cetaceandiversity, abundance, distribution and habitat use in the western Mediterranean Sea: implications for conservation. *AquaticConservation: Marine and FreshwaterEcosystems*, 27(5), 995-1010.

ARPA (2012). Indicatori Ambientali per le Acque marino- costiere e di transizione. Indice di stato trofico (TRIX).

ARPAS (2017). Modulo 1 - Parametri chimico-fisici colonna d'acqua, habitat pelagici, rifiuti galleggianti Strategia Marina.

ASTM D6913/D6913M. Standard test methods for particle-size distribution (gradation) of soils using sieve analysis; 2017.

Avancini, M., Cicero, A. M., Di Girolamo, I., Innamorati, M., Magaletti, E., & Zunini, T. S. (2006). Guida al riconoscimento del plancton dei mari italiani-Volume I Fitoplancton-Programma di monitoraggio per il controllo dell’ambiente marino costiero Ministero dell’Ambiente della Tutela del Territorio e del Mare–DPN ICRAM-Istituto Centrale per la Ricerca Scientifica e Tecnologica Applicata al Mare. Ministero dell’Ambiente della Tutela del Territorio e del Mare–DPN ICRAM-Istituto Centrale per la Ricerca Scientifica e Tecnologica Applicata al Mare.

Azzellino, A., Gaspari, S., Airoidi, S., & Nani, B. (2008). Habitat use and preferences of cetaceans along the continental slope and the adjacent pelagic waters in the western Ligurian Sea. *Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers*, 55(3), 296–323. <https://doi.org/10.1016/j.dsr.2007.11.006>.



Baccetti, N., Capizzi, D., Corbi, F., Massa, B., Nissardi, S., Spano, G., & Sposimo, P. (2009). Breeding shearwaters on Italian islands: population size, island selection and co-existence with their main alien predator, the black rat. *Riv. Ital. Orn*, 78, 83-100.

Baccetti, N., & Fracasso, G. (2021). CISO-COI Check-list of Italian birds-2020. *Avocetta*, 45(1).

Baini, M., Fossi, M.C., Galli, M., Caliani, I., Campani, T., Finoia, M.G., Panti, C. (2018). Abundance and characterization of microplastics in the coastal waters of Tuscany (Italy): The application of the MSFD monitoring protocol in the Mediterranean Sea. *Marine Pollution Bulletin* 133, 543–552. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2018.06.016>.



Baumard, P., Budzinski, H., & Garrigues, P. (1998). Polycyclic aromatic hydrocarbons in sediments and mussels of the western Mediterranean Sea. *Environmental Toxicology and Chemistry: An International Journal*, 17(5), 765-776.

 <p>Università degli Studi di Messina</p>	 <p>UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO</p>		 <p>CNR IAS ISTITUTO PER LO STUDIO DEGLI IMPATTI ANTROPICI E SOSTENIBILITÀ IN AMBIENTE MARINO</p>	 <p>STAZIONE ZOOLOGICA ANTON DOHRN SZN</p>
--	--	---	---	---

	 <p>Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small></p>		<p>CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-05</p> <hr/> <p>PAGE 59 di/of 105</p>
---	--	--	--

- Bazzoni, A. M., Pulina, S. I. L. V. I. A., Padedda, B. M., Satta, C. T., Lugliè, A., Sechi, N., & Facca, C. (2013). Water quality evaluation in Mediterranean lagoons using the Multimetric Phytoplankton Index (MPI): Study cases from Sardinia. *Transitional Waters Bulletin*, 7(1), 64-76.
- Bazzoni, A. M., Mudadu, A. G., Lorenzoni, G., Arras, I., Lugliè, A., Vivaldi, B., ... & Virgilio, S. (2016). Occurrence of harmful algal species and shellfish toxicity in Sardinia (Italy). *Italian journal of food safety*, 5(4).
- Bearzi, G., Reeves, R. R., Notarbartolo-di-Scaiara, G., Politi, E., Canadas, A. N. A., Frantzis, A., & Mussi, B. (2003). Ecology, status and conservation of short-beaked common dolphins *Delphinus delphis* in the Mediterranean Sea. *Mammal Review*, 33(3-4), 224-252.
- Bearzi, G., Agazzi, S., Bonizzoni, S., Costa, M., & Azzellino, A. (2008). Dolphins in a bottle: Abundance, residency patterns and conservation of bottlenose dolphins *Tursiops truncatus* in the semi-closed eutrophic Amvrakikos Gulf, Greece. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 18(2), 130–146. <https://doi.org/10.1002/aqc.843>.
- Bearzi, G., Reeves, RR., Remonato, E., Pierantonio, N., & Airoidi, S. (2011). Risso's dolphin *Grampus griseus* in the Mediterranean Sea. *Mammalian Biology*, 76(4), 385–400. <https://doi.org/10.1016/j.mambio.2010.06.003>
- Belluscio et al., (2013.) Marea Project Mediseh (Mediterranean Sensitive Habitats) Specific Contract No 2 (SI2.600741).
- Bentivegna, F., Valentino, F., Falco, P., Zambianchi, E., & Hochscheid, S. (2007). The relationship between loggerhead turtle (*Caretta caretta*) movement patterns and Mediterranean currents. *Marine Biology*, 151, 1605-1614.
- Bentivegna, F., Ciampa, M., & Hochscheid, S. (2011). The Presence of the Green Turtle, *Chelonia mydas*, in Italian Coastal Waters During the Last Two Decades. *Marine Turtle Newsletter*, 131, 41.
- Benzohra, M., & Millot, C. (1995). Characteristics and circulation of the surface and intermediate water masses off Algeria. *Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers*, 42(10), 1803-1830.
- Bérubé, M., Aguilar, A., Dendanto, D., Larsen, F., Notarbartolo Di Sciarra, G., Sears, R., Sigurjónsson, J., Urban-R, J., & Palsbøll, P. J. (1998). Population genetic structure of North Atlantic, Mediterranean Sea and Sea of Cortez fin whales, *Balaenoptera physalus* (Linnaeus 1758): Analysis of mitochondrial and nuclear loci. *Molecular Ecology*, 7(5), 585–599. <https://doi.org/10.1046/j.1365-294x.1998.00359.x>.
- Beston, J. A., Diffendorfer, J. E., Loss, S. R., & Johnson, D. H. (2016). Prioritizing avian species for their risk of population-level consequences from wind energy development. *PLoS one*, 11(3), e0150813.
- Bethoux, J.-P. (1980). Mean water fluxes across sections in the Mediterranean Sea, evaluated on the basis of water and salt budgets and of observed salinities. *Oceanol. Acta*, 3: 79-88.
- BirdLife International (2004). State of the world's birds 2004: indicators for our changing world. Cambridge, UK: BirdLife International. Ferguson-Lees, J., & Christie, D. A. (2001). *Raptors of the world*. Houghton Mifflin Harcourt.
- BirdLife International (2017). European birds of conservation concern: populations, trends and national responsibilities Cambridge, UK: BirdLife International. ISBN 978-1-912086-00-9.
- Bittau, L., Leone, M., Gannier, A., Gannier, A., & Manconi, R. (2018). Two live sightings of Sowerby's beaked whale (*Mesoplodon bidens*) from the western Mediterranean (Tyrrhenian Sea). *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 98(5), 1003–1009. <https://doi.org/10.1017/S0025315416001892>

 <p>Università degli Studi di Messina</p>	 <p>UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO</p>		 <p>CNR IAS ISTITUTO PER LO STUDIO DEGLI IMPATTI ANTROPICI E SOSTENIBILITÀ IN AMBIENTE MARINO</p>	 <p>STAZIONE ZOOLOGICA ANTON DOHRN SZN</p>
--	--	---	---	---

	 Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small>		CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-05
			PAGE 60 di/of 105


- Bochert, R., & Zettler, M. L. (2006). Effect of electromagnetic fields on marine organisms. In *Offshore wind energy: research on environmental impacts* (pp. 223-234). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- BOEM (2020). *Electromagnetic Fields (EMF) & Marine Life*. Bureau of Ocean Energy Management – Environmental Studies, January 2020.
- Borghini, M. B. H. S., Bryden, H., Schroeder, K., Sparnocchia, S., & Vetrano, A. (2014). The Mediterranean is becoming saltier. *Ocean Science*, 10(4), 693-700.
- Bortolotto, A., Papini, L., Insacco, G., & Tumino, G. (2003). First record of a dwarf sperm whale, *Kogia sima* (Owen, 1866) stranded alive along the coasts of Italy. 31st Symposium of the European Association for Aquatic Mammals Tenerife, Spain 14 - 17 march 2003.
- Bottari, T., Mancuso, M., Ped`a, C., De Domenico, F., Laface, F., Schirinzi, G.F., Battaglia, P., Consoli, P., Span`o, N., Greco, S., Romeo, T. (2022). Microplastics in bogue, Boops boops: a snapshot of the past from the southern Tyrrhenian Sea. *J. Hazard. Mater.*, 424, 127669.
- Bosse, A., Testor, P., Mortier, L., Prieur, L., Taillandier, V., d'Ortenzio, F., & Coppola, L. (2015). Spreading of Levantine Intermediate Waters by submesoscale coherent vortices in the northwestern Mediterranean Sea as observed with gliders. *Journal of Geophysical Research: Oceans*, 120(3), 1599-1622.
- Bouyoucos, G. J. (1927). The hydrometer as a new method for the mechanical analysis of soils. *Soil science*, 23(5), 343-354.
- Brasseur, P., Beckers, J. M., Brankart, J. M., & Schoenauen, R. (1996). Seasonal temperature and salinity fields in the Mediterranean Sea: Climatological analyses of a historical data set. *Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers*, 43(2), 159-192.
- Brichetti P. & Fracasso G. (2003-2015). *Ornitologia Italiana*. Alberto Perdisa Editore, Bologna.
- Brunner, A., Celada, C., Rossi, P. & Gustin, M. 2002. Sviluppo di un sistema nazionale delle ZPS sulla base della rete IBA (Important Bird Areas). On-line report, 730 pp. www.lipu.it/pdf/relazione_iba.zip.
- Buosi, C., Cherchi, A., Ibba, A., Marras, B., Marrucci, A., & Schintu, M. (2013). Preliminary data on benthic foraminiferal assemblages and sedimentological characterisation from some polluted and unpolluted coastal areas of Sardinia (Italy). *Bollettino della Società Paleontologica Italiana*, 52(1), 35-44.
- Buscaino, G., Ceraulo, M., Pieretti, N., Corrias, V., Farina, A., Filiciotto, F., ... & Mazzola, S. (2016). Temporal patterns in the soundscape of the shallow waters of a Mediterranean marine protected area. *Scientific reports*, 6(1), 34230.
- Caldwell, J., Muff, L.F., Pham, C.K., Petri-Fink, A., Rothen-Rutishauser, B., Lehner, R. (2020). Spatial and temporal analysis of meso- and microplastic pollution in the Ligurian and Tyrrhenian Seas. *Mar Pollut Bull.* 159:111515. doi: 10.1016/j.marpolbul.2020.111515.
- Cambiè, G. (2011). Incidental capture of *Caretta caretta* in trammel nets off the western coast of Sardinia (Italy): statistical models of capture abundance and immediate survival. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 21(1), 28-36.
- Camedda, A., Marra, S., Matiddi, M., Massaro, G., Coppa, S., Perilli, A., ... & de Lucia, G. A. (2014). Interaction between loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) and marine litter in Sardinia (Western Mediterranean Sea). *Marine environmental research*, 100, 25-32.

	 Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small>		CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-05
			PAGE 61 di/of 105


- Campos, P. C., Möller Jr, O. O., Piola, A. R., & Palma, E. D. (2013). Seasonal variability and coastal upwelling near Cape Santa Marta (Brazil). *Journal of Geophysical Research: Oceans*, 118(3), 1420-1433.
- Cañadas, A., De Soto, N. A., Aissi, M., Arcangeli, A., Azzolin, M., B-Nagy, A., ... & Roger, T. (2018). The challenge of habitat modelling for threatened low density species using heterogeneous data: the case of Cuvier's beaked whales in the Mediterranean. *Ecological Indicators*, 85, 128-136.
- Canals, M., Pham, C.K., Bergmann, M., Gutow, L., Hanke, G., van Sebille, E., Angiolillo, M., Buhl-Mortensen, L., Cau, A., Ioakeimidis, C., Kammann, U., Lundsten, L., Papatheodorou, G., Purser, A., Sanchez-Vidal, A., Schulz, M., Vinci, M., Chiba, S., Galgani, F., Langenkämper, D., Möller, T., Nattkemper, T.W., Ruiz, M., Suikkanen, S., Woodall, L., Fakiris, E., Molina Jack, M.E., Giorgetti, A. (2021). The quest for seafloor macrolitter: a critical review of background knowledge, current methods and future prospects. *Environ. Res. Lett.* doi:10.1088/1748-9326/abc6d4.
- Caracappa, S., Persichetti, M. F., Gentile, A., Caracappa, G., Curro, V., Freggi, D., & Arculeo, M. (2017). New records of leatherback sea turtle, *Dermodochelys coriacea* (Vandelli, 1761) (Testudines: Dermochelyidae) in the Strait of Sicily. *Cah. Biol. Mar.*, 58, 353-357.
- Carbonara, P., Follesa, M.C. (2019). Handbook on fish age determination: a Mediterranean experience. Studies and Reviews. No. 98. Rome, FAO. 2019. 180 pp.
- Carbonara, P., Zupa, W., Follesa, M. C., Cau, A., Capezzuto, F., Chimienti, G., ... & Maiorano, P. (2020). Exploring a deep-sea vulnerable marine ecosystem: *Isidella elongata* (Esper, 1788) species assemblages in the Western and Central Mediterranean. *Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers*, 166, 103406.
- Carlucci, R., Baş, A. A., Liebig, P., Renò, V., Santacesaria, F. C., Bellomo, S., Fanizza, C., Maglietta, R., & Cipriano, G. (2020a). Residency patterns and site fidelity of *Grampus griseus* (Cuvier, 1812) in the Gulf of Taranto (Northern Ionian Sea, Central-Eastern Mediterranean Sea). *Mammal Research*, 65(3), 445–455. <https://doi.org/10.1007/s13364-020-00485-z>.
- Carmignani, L., Barca, S., Oggiano, G., Pertusati, P.C., Sal-vadori, I., Conti, P., Eltrudis, A., Funedda, A. and Pasci, S. (2001) Note illustrative della Carta Geologica della Sardegna a scala 1:200.000. Memorie descrittive Carta Geologica Italiana, Roma. Cerotti, C. Evoluzione del Mercurio nei sedimenti del Bacino Adriatico. (2019).
- Caruso, F., Sclacca, V., Parisi, I., Viola, S., de Vincenzi, G., Bocconcelli, A., Mooney, T. A., Sayigh, L., Li, S., Filicetto, F., Moulins, A., Tepsich, P., & Rosso, M. (2019). Acoustic recordings of rough-toothed dolphin (*Stenobredanensis*) offshore Eastern Sicily (Mediterranean Sea). *The Journal of the Acoustical Society of America*, 146(3), EL286–EL292. <https://doi.org/10.1121/1.5126118>.
- Casagrande, A. (1948). Classification and identification of soils. *Transactions of the American Society of Civil Engineers*, 113(1), 901-930.
- Casale, P., Nicolosi, P., Freggi, D., Turchetto, M., & Argano, R. (2003). Leatherback turtles (*Dermodochelys coriacea*) in Italy and in the Mediterranean basin. *Herpetological Journal*, 13(3), 135-140.
- Casale, P., Affronte, M., Insacco, G., Freggi, D., Vallini, C., Pino d'Astore, P., ... & Argano, R. (2010). Sea turtle strandings reveal high anthropogenic mortality in Italian waters. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 20(6), 611-620.
- Castrillon, J., Gomez-Campos, E., Aguilar, A., Berdié, L., & Borrell, A. (2010). PCB and DDT levels do not appear to have enhanced the mortality of striped dolphins (*Stenella coeruleoalba*) in the 2007 Mediterranean epizootic. *Chemosphere*, 81(4), 459–463. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2010.08.008>.

	 <p>Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small></p>		<p>CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-05</p> <hr/> <p>PAGE 62 di/of 105</p>
---	--	--	--



- Cau A., Deiana A.M., Mura M. (1982). Nuovi dati sull'accrescimento e sulla maturità sessuale di *Aristaeomorpha foliacea* (Risso, 1827) (Decapoda, Penaeidae). *Naturalist. Sicil.*, S IV, VI (2): 429-434
- Cau A. Sabatini A., Murenu M., Follesa M.C., Cuccu D. (1994) - Considerazioni sullo stato di sfruttamento delle risorse demersali (Mari di Sardegna). *Biol. Ma. MEdit.* 1(2):67-75.
- Cau, A., Follesa, M. C., Moccia, D., Alvito, A., Bo, M., Angiolillo, M., ... & Cannas, R. (2015). Deepwater corals biodiversity along roche du large ecosystems with different habitat complexity along the south Sardinia continental margin (CW Mediterranean Sea). *Marine biology*, 162, 1865-1878.
- Cau, A., Follesa, M. C., Moccia, D., Bellodi, A., Mulas, A., Bo, M., ... & Cannas, R. (2017). *Leiopathes glaberrima* millennial forest from SW Sardinia as nursery ground for the small spotted catshark *Scyliorhinus canicula*. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 27(3), 731-735.
- Cau, A., Alvito, A., Moccia, D., Canese, S., Pusceddu, A., Cannas, R., Angiolillo, M., Follesa, M.C. (2017a). Submarine canyons along the upper Sardinian slope (Central Western Mediterranean) as repositories for derelict fishing gears. *Mar. Pollut. Bull.* 123, 357–364. doi:10.1016/j.marpolbul.2017.09.010.
- Cau, A., Moccia, D., Follesa, M.C., Alvito, A., Canese, S., Angiolillo, M., Cuccu, D., Bo, M., Cannas, R., (2017b). Coral forests diversity in the outer shelf of the south Sardinian continental margin. *Deep Sea Res. Part I Oceanogr. Res. Pap.* 122, 60–70. doi:10.1016/j.dsr.2017.01.016.
- Cau, A., Bellodi, A., Moccia, D., Mulas, A., Pesci, P., Cannas, R., ... & Follesa, M. C. (2018). Dumping to the abyss: single-use marine litter invading bathyal plains of the Sardinian margin (Tyrrhenian Sea). *Marine pollution bulletin*, 135, 845-851.
- Cau, A., Franceschini, S., Moccia, D., Gorule, P.A., Agus, B., Bellodi, A., Cannas, R., Carugati, L., Cuccu, D., Dessì, C., Marongiu, M.F., Melis, R., Mulas, A., Porceddu, R., Porcu, C., Russo, T., Follesa, M.C. (2022). Scattered accumulation hotspots of macro-litter on the seafloor: Insights for mitigation actions. *Environ. Pollut.* 292, 118338. doi:10.1016/j.envpol.2021.118338.
- Cherchi, A., & Montadert, L. (1982). Oligo-Miocene rift of Sardinia and the early history of the western Mediterranean basin. *Nature*, 298(5876), 736-739.
- Cherchi A. & Tremolieres P. (1984) - Nou velles donn ees sur l'euolution structurale au Mesozoï'que et au Cenozoï'que de la Sardaigne et leurs implications geodynamiques dans le cadre mediterraneen. *C.R.Ac. Sc. Paris*, 298, ser. 2, 20.
- Clusa M., Carreras C., Pascual M., Gaughran S.J., Piovano S., Giacoma C., Fernández G., Levy Y., Tomás J., Raga J.A., Maffucci F., Hochscheid S., Aguilar A., Cardona L. (2014) Fine scale distribution of juvenile Atlantic and Mediterranean loggerhead turtles (*Caretta caretta*) in the Mediterranean Sea. *Mar Biol* DOI 10.1007/s00227-013-2353-y.
- CNR - IRSA (1983). 3.1, 3.2 Q 64 Vol. 1.
- CNR - IRSA (1985). Q 64 Vol. 3 - Metodi analitici per i fanghi.
- Consoli, P., Romeo, T., Ferraro, M., Sarà, G., & Andaloro, F. (2013). Factors affecting fish assemblages associated with gas platforms in the Mediterranean Sea. *Journal of Sea Research*, 77, 45-52.
- Consoli, P., Andaloro, F., Altobelli, C., Battaglia, P., Campagnuolo, S., Canese, S., Castriota, L., Cillari, T., Falautano, M., Pedà, C., Perzia, P., Sinopoli, M., Vivona, P., Scotti, G., Esposito, V., Galgani, F., Romeo, T. (2018). Marine litter in an EBSA (Ecologically or Biologically Significant Area) of the central Mediterranean Sea: Abundance, composition, impact on benthic species and basis for monitoring entanglement. *Environ. Pollut.* 236, 405–415. doi:10.1016/j.envpol.2018.01.097.

	 Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small>		CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-05
			PAGE 63 di/of 105

- Consoli P., Romeo T., Angiolillo M., Canese S., Esposito V., Salvati E., Scotti G., Andaloro F., Tunesi L. (2019). Marine litter from fishery activities in the Western Mediterranean Sea: The impact of entanglement on marine animal forests. *Environmental Pollution*, 49: 472-481. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2019.03.072>. (paper n.2019-3).
- Consoli, P., Scotti, G., Romeo, T., Fossi, M. C., Esposito, V., D'Alessandro, M., Battaglia, P., Galgani, F., Figurella, F., Pragnell-Raasch, H., & Andaloro, F. (2020). Characterization of seafloor litter on Mediterranean shallow coastal waters: Evidence from Dive Against Debris®, a citizen science monitoring approach. *Marine Pollution Bulletin*, 150. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2019.110763>.
- Consoli, P., Esposito, V., Battaglia, P., Perzia, P., Scotti, G., D'Alessandro, M., Canese, S., Andaloro, F., & Romeo, T. (2021). Marine litter pollution associated with hydrothermal sites in the Aeolian archipelago (western Mediterranean Sea). *Science of the Total Environment*, 773. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.144968>.
- Convention on Biological Diversity (2004). Decision Adopted by the Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity at its Eleventh Meeting. Montreal: Convention on Biological Diversity.
- Corrias, V., de Lucia, G. A., & Filiciotto, F. (2023). Marine soundscape and its temporal acoustic characterisation in the Gulf of Oristano, Sardinia (Western Mediterranean Sea). *Mediterranean Marine Science*, 24(3), 526-538.
- Cossignani T., Cossignani V., Di Nisio A., Passamonti M. (1992). Atlante delle conchiglie del Medio Adriatico. L'informatore Piceno, Ancona 1992, 120 pp.
- Cramp, S., Simmons, K. E. L., & Perrins, C. M. 1977–1994. Handbook of the Birds of Europe, the Middle East, and North Africa. The Birds of the Western Palearctic, Vol I–IX.
- Crispi, G., Crise, A., & Mauri, E. (1999). A seasonal three-dimensional study of the nitrogen cycle in the Mediterranean Sea: Part II. Verification of the energy constrained trophic model. *Journal of Marine Systems*, 20(1-4), 357-379.
- Cupp, E. E. (1943). Marine plankton diatoms of the west coast of North America.
- Cuttelod, A., Garcia, N., & Abdul Malak, D. (2009). The Mediterranean: A biodiversity hotspot under threat. In *Wildlife in a Changing World: An Analysis of the 2008 IUCN Red List of Threatened Species.* Gland Switzerland IUCN. 89-101 (pag. 89).
- Dalebout, M., Robertson, K., & Frantzis, A. (2005). Worldwide structure of mtDNA diversity among Cuvier's beaked whales (*Ziphiuscavirostris*): Implications for threatened populations. *Molecular Ecology*, 19.
- D'Asaro, E. A., & McNeil, C. (2013). Calibration and stability of oxygen sensors on autonomous floats. *Journal of Atmospheric and Oceanic Technology*, 30(8), 1896-1906.
- De Falco, G., Conforti, A., Brambilla, W., Budillon, F., Ceccherelli, G., De Luca, M., ... & Simeone, S. (2022). Coralligenous banks along the western and northern continental shelf of Sardinia Island (Mediterranean Sea). *Journal of Maps*, 18(2), 200-209.
- Delannoy, C. (2010). BirdLife International (2008). Important Bird Areas in the Caribbean: Key Sites for Conservation. *Caribbean Journal of Science*, 46(2–3), 356-356.

	 <p>Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small></p>		<p>CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-05</p> <hr/> <p>PAGE 64 di/of 105</p>
---	--	--	--

- De Luca, G., Furesi, A., Leardi, R., Micera, G., Panzanelli, A., Piu, P. C., & Sanna, G. (2004). Polycyclic aromatic hydrocarbons assessment in the sediments of the Porto Torres Harbor (Northern Sardinia, Italy). *Marine chemistry*, 86(1-2), 15-32.
- De Luca, M., Pascucci, V., Puccini, A., Pireddu, L., Santonastaso, A., Stelletti, M., ... & Zanello, A. (2022). Sea floor of the marine protected area of the Asinara Island (sardinia, Italy). *Journal of Maps*, 18(2), 288-299.
- De Lucia, G. A., Massaro, G., Magnone, F., Fracassi, D., Frau, F., Gaio, A., ... & Secci, E. (2011). La rete regionale della sardegna per la conservazione della fauna marina (tartarughe e mammiferi marini) / the marine species conservation network of sardinia (marine turtles and mammals). *Biologia Marina Mediterranea*, 18(1), 154.
- De Lucia, G.A., Caliani, I., Marra, S., Camedda, A., Coppa, S., Alcaro, L., Campani, T., Giannetti, M., Coppola, D., Cicero, A.M., Panti, C., Bains, M., Guerranti, C., Marsili, L., Massaro, G., Fossi, M.C., Matiddi, M. (2014). Amount and distribution of neustonic micro-plastic off the western Sardinian coast (Central-Western Mediterranean Sea). *Mar. Environ. Res.* 100, 10–6. doi:10.1016/j.marenvres.2014.03.017.
- De Lucia, G. A., Camedda, A., Massaro, G., Coppa, S., Marra, S., Maccarrone V., Filiciotto, F., Buscaino, G., Frau, F., Cinti, M.F., Atzori, F., Congiatu, P., Pireddu, L., Angius, L. (2015). Accidental records of *Caretta caretta* nests in the two main Italian islands (Sardinia and Sicily) in the last years: can we still talk about occasional nesting areas?
- De Lucia, G.A., Vianello, A., Camedda, A., Vani, D., Tomassetti, P., Coppa, S., Palazzo, L., Amici, M., Romanelli, G., Zampetti, G., Cicero, A.M., Carpentieri, S., Di Vito, S., Matiddi, M. (2018). Sea Water Contamination in the Vicinity of the Italian Minor Islands Caused by Microplastic Pollution. *Water*. 10(8):1108. <https://doi.org/10.3390/w10081108>.
- Desholm, M. (2009). Avian sensitivity to mortality: Prioritising migratory bird species for assessment at proposed wind farms. *Journal of environmental management*, 90(8), 2672-2679.
- De Vivo, B., Boni, M., Marcello, A., Di Bonito, M., & Russo, A. (1997). Baseline geochemical mapping of Sardinia (Italy). *Journal of Geochemical Exploration*, 60(1), 77-90.
- Dodge, J. D., & Hart-Jones, B. (1982). Marine dinoflagellates of the British Isles.
- Domine, D., Devillers, J., Garrigues, P., Budzinski, H., Chastrette, M., & Karcher, W. (1994). Chemometrical evaluation of the PAH contamination in the sediments of the Gulf of Lion (France). *Science of the total environment*, 155(1), 9-24.
- Donda, F., Gordini, E., Rebesco, M., Pascucci, V., Fontolan, G., Lazzari, P., & Mosetti, R. (2008). Shallow water sea-floor morphologies around Asinara Island (NW Sardinia, Italy). *Continental Shelf Research*, 28(18), 2550-2564.
- Doval, M. D., Pérez, F. F., & Berdalet, E. (1999). Dissolved and particulate organic carbon and nitrogen in the Northwestern Mediterranean. *Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers*, 46(3), 511-527.
- Drago, A., Sorgente, R., & Olita, A. (2010). Sea temperature, salinity and total velocity climatological fields for the south–central Mediterranean Sea.
- Drouot, V., Bérubé, M., Gannier, A., Goold, J.C., Reid, R.J., & Palsbøll, P.J. (2004). A note on genetic isolation of Mediterranean sperm whales (*Physeter macrocephalus*) suggested by mitochondrial DNA. *Journal of Cetacean Research and Management*, 6, 1,29-32.

	 Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small>		CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-05
			PAGE 65 di/of 105

- Encalada, S. E., Lahanas, P. N., Bjorndal, K. A., Bolten, A. B., Miyamoto, M. M., & Bowen, B. W. (1996). Phylogeography and population structure of the Atlantic and Mediterranean green turtle *Chelonia mydas*: a mitochondrial DNA control region sequence assessment. *Molecular Ecology*, 5(4), 473-483.
- EPA, U. (1996). Method 3050B: Acid Digestion of Sediments, Sludges, and Soils, Revision 2, Washington DC.
- EPA, U. (2007). SW-846 Test Method 3550C: Ultrasonic Extraction. Washington.
- EPA, U. (2018). SW-846 Test Method 8260D: Volatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS).
- EPA, U. (2018). SW-846 Test Method Method 8270E (SW-846: Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC-MS)).
- EPA, U. (2002). Validated Test Method 5035A: Closed-System Purge-and-Trap and Extraction For Volatile Organics In Soil And Waste Samples.
- Estrada, M., Marrasé, C., Latasa, M., Berdalet, E., Delgado, M., & Riera, T. (1993). Variability of deep chlorophyll maximum characteristics in the Northwestern Mediterranean. *Marine Ecology Progress Series*, 289-300.
- Fabbrizzi, E., Scardi, M., Ballesteros, E., Benedetti-Cecchi, L., Cebrian, E., Ceccherelli, G., ... & Fraschetti, S. (2020). Modeling macroalgal forest distribution at Mediterranean scale: present status, drivers of changes and insights for conservation and management. *Frontiers in Marine Science*, 7, 20.
- Falciai L., Minervini R. (1992). Guida dei crostacei decapodi d'Europa. Ed. Muzzio F., 282 pp.
- Falkowski, P. G., Katz, M. E., Knoll, A. H., Quigg, A., Raven, J. A., Schofield, O., & Taylor, F. J. R. (2004). The evolution of modern eukaryotic phytoplankton. *Science*, 305(5682), 354-360.
- Ferguson-Lees, J., & Christie, D. A. (2001). *Raptors of the world*. Houghton Mifflin Harcourt.
- Ferranti, L., Antonioli, F., Mauz, B., Amorosi, A., Dai Pra, G., Mastronuzzi, G., ... & Verrubbi, V. (2006). Markers of the last interglacial sea-level high stand along the coast of Italy: tectonic implications. *Quaternary international*, 145, 30-54.
- Follesa M.C., Cuccu D., Murenu M., Sabatini A., Cau A. (1998) – Aspetti riproduttivi negli Aristeidi *Aristaeomorpha foliacea* (Risso, 1827) e *Aristeus antennatus* (Risso, 1816) della classe di età 0+ e 1+. *Biol. Mar. Mediterr.*, 5 (2): 232- 238.
- Follesa, M.C., Carbonara, P., eds. (2019a). Atlas of the maturity stages of Mediterranean fishery resources. Studies and Reviews n. 99. Rome, FAO. 268 pp.
- Follesa, M.C. et al., (2019b) - Spatial variability of Chondrichthyes in the northern Mediterranean in Mediterranean demersal resources and ecosystems: 25 years of MEDITS trawl surveys M.T. Spedicato, G. Tserpes, B. Mérigot and E. Massutí (eds)- *Scientia Marina* 83s1.
- Forchino, A., Borja, A., Brambilla, F., Rodríguez, J. G., Muxika, I., Terova, G., & Saroglia, M. (2011). Evaluating the influence of off-shore cage aquaculture on the benthic ecosystem in Alghero Bay (Sardinia, Italy) using AMBI and M-AMBI. *Ecological Indicators*, 11(5), 1112-1122.

	 <p>Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small></p>		<p>CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-05</p> <hr/> <p>PAGE 66 di/of 105</p>
---	--	--	--

Fortuna, C., & Holcer, D. (2011). The first cetacean aerial survey in the Adriatic Sea: Summer 2010. In 7th Meeting of the ACCOBAMS Scientific committee, 16.

Fossi, M.C., Panti, C., Guerranti, C., Coppola, D., Giannetti, M., Marsili, L., Minutoli, R. (2012). Are baleen whales exposed to the threat of microplastics? A case study of the Mediterranean fin whale (*Balaenoptera physalus*). *Mar Pollut Bull.* 64(11):2374-9. doi: 10.1016/j.marpolbul.2012.08.013.

Fossi, M.C., Marsili, L., Baini, M., Giannetti, M., Coppola, D., Guerranti, C., Caliani, I., Minutoli, R., Lauriano, G., Finoia, M.G., Rubegni, F., Panigada, S., Bérubé, M., Urbán Ramírez, J., Panti, C. (2016). Fin whales and microplastics: The Mediterranean Sea and the Sea of Cortez scenarios. *Environ Pollut.* 209:68-78. doi: 10.1016/j.envpol.2015.11.022.

Fossi, M. C., Romeo, T., Bains, M., Panti, C., Marsili, L., Campani, T., ... & Lapucci, C. (2017). Plastic debris occurrence, convergence areas and fin whales feeding ground in the Mediterranean marine protected area Pelagos sanctuary: a modeling approach. *Frontiers in marine science*, 4, 254370.

Frantzis, A., & Nikolaou, O. (2004). Humpback whale (*Megaptera novaeangliae*) occurrence in the Mediterranean Sea. *Journal of Cetacean Research and Management*, 6(1), 25-28.

Frantzis, A., Airoldi, S., Notarbartolo di Sciara, G., Johnson, C., & Mazzariol, S. (2011). Inter-basin movements of Mediterranean sperm whales provide insight into their population structure and conservation. *Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers*, 58(4), 454-459. <https://doi.org/10.1016/j.dsr.2011.02.005>.

Frau, S., Ronchetti, F., Perretti, F., Addis, A., Ceccherelli, G., & La Manna, G. (2021). The influence of fish farm activity on the social structure of the common bottlenosedolphin in Sardinia (Italy). *PeerJ*, 9, e10960.

Frias, J.P.G.L., Nash, R. (2019). Microplastics: Finding a consensus on the definition. *Mar. Pollut. Bull.* 138, 145-147. doi:10.1016/j.marpolbul.2018.11.022.

Fuda, J. L., Millot, C., Taupier-Letage, I., Send, U., & Bocognano, J. M. (2000). XBT monitoring of a meridian section across the western Mediterranean Sea. *Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers*, 47(11), 2191-2218.

Furness, R. W., Wade, H. M., Robbins, A. M., & Masden, E. A. (2012). Assessing the sensitivity of seabird populations to adverse effects from tidal stream turbines and wave energy devices. *ICES Journal of Marine Science*, 69(8), 1466-1479.

Galli, M., Tepsich, P., Bains, M., Panti, C., Rosso, M., Vafeiadou, A., Pantelidou, M., Moulins, A., Fossi, M.C. (2022). Microplastic abundance and biodiversity richness overlap: Identification of sensitive areas in the Western Ionian Sea. *Marine Pollution Bulletin* 177, 113550.

Gannier, A. (1998). A contribution to the knowledge of the cetological fauna in the waters of Western Sardinia. *Hystrix, the Italian Journal of Mammalogy*, 10(2).

Garofalo, G., Quattrocchi, F., Bono, G., Di Lorenzo, M., Di Maio, F., Falsone, F., Gancitano, V., Geraci, M.L., Lauria, V., Massi, D., Scannella, D., Titone, A., Fiorentino, F. (2020). What is in our seas? Assessing anthropogenic litter on the seafloor of the central Mediterranean Sea. *Environ. Pollut.* 266, 115213. doi:10.1016/j.envpol.2020.115213.

Genov, T., Kotnjek, P., & Lipej, L. (2009). New record of the humpback whale (*Megaptera novaeangliae*) in the Adriatic Sea. *Annales, Series Historia Naturalis*, 19, 25-30.

Ghiglieri, G., Barbieri, G., Vernier, A., Carletti, A., Demurtas, N., Pinna, R., & Pittalis, D. (2009). Potential risks of nitrate pollution in aquifers from agricultural practices in the Nurra region, northwestern Sardinia, Italy. *Journal of hydrology*, 379(3-4), 339-350.

 <p>Università degli Studi di Messina</p>	 <p>UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO</p>		 <p>CNR IAS ISTITUTO PER LO STUDIO DEGLI IMPATTI ANTROPICI E SOSTENIBILITÀ IN AMBIENTE MARINO</p>	 <p>STAZIONE ZOOLOGICA ANTON DOHRN SZN</p>
--	--	---	---	---



	 <p>Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small></p>		<p>CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-05</p> <hr/> <p>PAGE 67 di/of 105</p>
---	--	--	--

- Gill, A. B., & Taylor, H. (2001). The Potential Effects of Electromagnetic Fields Generated by Cabling Between Offshore Wind Turbines Upon Elasmobranch Fishes: Research Project for Countryside Council for Wales (Vol. 33, No. 10). Bangor (UK: Countryside Council for Wales).
- Gill, A. B., Gloyne-Philips, I., Kimber, J., & Sigray, P. (2014). Marine renewable energy, electromagnetic (EM) fields and EM-sensitive animals. *Marine renewable energy technology and environmental interactions*, 61-79.
- Giusti, M., Fortuna, C., Canese, S., Salvati, E., Cardinali, A., & Greco, S. (2006). GIS e analisi GLM per lo studio preliminare dell'habitat delle balenottere comuni nella zona di alimentazione invernale di Lampedusa. *ASSOCIAZIONE ITALIANA DI OCEANOLOGIA E LIMNOLOGIA*, 243.
- Gómez F. (2007). Gymnodinioid Dinoflagellates (Gymnodiniales, Dinophyceae) in the Open Pacific Ocean, *Environmental Science*, 22, 273-286.
- Gove, J. M., Merrifield, M. A., & Brainard, R. E. (2006). Temporal variability of current-driven upwelling at Jarvis Island. *Journal of Geophysical Research: Oceans*, 111(C12).
- Grussu, M., & Sardo, G. O. (2017). Gli uccelli nidificanti in Sardegna. Status, distribuzione e popolazione aggiornati al 2016. *Aves Ichnusae*, 11, 3-49.
- Gustin M., Nardelli R., Brichetti P., Battistoni A., Rondinini C. & Teofili C. (2021). Lista Rossa IUCN degli uccelli nidificanti in Italia 2021. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma.
- Gutu M. (2002) Contributions to the knowledge of the genus *Apseudes* Leach, 1814 (Crustacea: Tanaidacea, Apseudomorpha) from the Mediterranean Basin and North African Atlantic. *Travaux du Muséum National d'Histoire Naturelle «Grigore Antipa»*, Vol. XLIV: 19-39.
- Guyot, I. (1993). Breeding distribution and number of Shag (*Phalacrocorax aristotelis desmarestii*) in the Mediterranean. In *Estatus y Conservación de Aves Marinas* Edited by: Aguilar, J. S., Monabailiu, X. and Paterson, A. M. 37 – 46. *Actas del II Simposio MEDMARAVIS, SEO, Madrid*.
- Guzzella, L., Roscioli, C., Viganò, L., Saha, M., Sarkar, S. K., & Bhattacharya, A. (2005). Evaluation of the concentration of HCH, DDT, HCB, PCB and PAH in the sediments along the lower stretch of Hugli estuary, West Bengal, northeast India. *Environment International*, 31(4), 523-534.
- Haidar, S., Déverchère, J., Graindorge, D., Arab, M., Medaouri, M., & Klingelhoefer, F. (2022). Back-arc dynamics controlled by slab rollback and tearing: a reappraisal of seafloor spreading and kinematic evolution of the Eastern Algero-Balearic basin (western Mediterranean) in the Middle-Late Miocene. *Tectonics*, 41(2), e2021TC006877.
- Hanke, G., Galgani, F., Werner, S., Oosterbaan, L., Nilsson, P., Fleet, D., Kinsey, S., Thompson, R., Palatinus, A., Van Franeker, J., Vlachogianni, T., Scoullou, M., Veiga, J., Matiddi, M., Alcaro, L., Maes, T., Korpinen, S., Budziak, A., Leslie, H., Gago, J., Liebezeit, G. (2013). *Guidance on Monitoring of Marine Litter in European Seas: a guidance document within the Common Implementation Strategy for the Marine Strategy Framework Directive. (Report)*. Publications Office of the European Union.
- Holcer, D., Miočić-Stošić, J., & VučurBlazinić, T. (2021). Rare records of the false killer whales (*Pseudorca crassidens*) in the Adriatic Sea. *Natura Croatica: Periodicum Musei Historiae Naturalis Croatici*, 30(1), 263-268. <https://doi.org/10.20302/NC.2021.30.18>.


 <p>Università degli Studi di Messina</p>	 <p>UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO</p>		 <p>CNR IAS ISTITUTO PER LO STUDIO DEGLI IMPATTI ANTROPICI E SOSTENIBILITÀ IN AMBIENTE MARINO</p>	 <p>STAZIONE ZOOLOGICA ANTON DOHRN SZN</p>
--	--	---	---	---

	 Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small>		CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-05
			PAGE 68 di/of 105

- Hooff, R. C., & Peterson, W. T. (2006). Copepod biodiversity as an indicator of changes in ocean and climate conditions of the northern California current ecosystem. *Limnology and Oceanography*, 51(6), 2607-2620.
- Hussain, I. (2016). Banking industry concentration and net interest margins (NIMs) in Pakistan. *Journal of Business Economics and Management*, 15(2), 384-402.
- Hutchison, Z. L., Gill, A. B., Sigray, P., He, H., & King, J. W. (2020). Anthropogenic electromagnetic fields (EMF) influence the behaviour of bottom-dwelling marine species. *Scientific reports*, 10(1), 4219.
- ICRAM (2006). Guida al riconoscimento del plancton dei mari italiani. Volume I Fitoplancton. Programma per il monitoraggio dell'ambiente marino costiero. Ministero dell'Ambiente della Tutela del Territorio del Mare – DPN e Istituto centrale per la ricerca scientifica e tecnologica applicata al mare – ICRAM. A cura di Massimo Avancini, Anna Maria Cicero, Irene di Girolamo, Mario Innamorati, Erika Magaletti Tecla Sertorio Zunini.
- ICRAM, Apat (2007). Manuale per la movimentazione dei sedimenti marini. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, 2007.
- Ignatiades, L., Gotsis-Skretas, O., Pagou, K., & Krasakopoulou, E. (2009). Diversification of phytoplankton community structure and related parameters along a large-scale longitudinal east–west transect of the Mediterranean Sea. *Journal of Plankton Research*, 31(4), 411-428.
- ISPRA SNPA (2018). Analisi di sostanze prioritarie in matrici marine parte I. Verifica delle metodologie ufficiali esistenti e loro applicabilità alle matrici marine.
- ISPRA (2010). La Costa del Cilento: analisi multicriteri per un modello di gestione
- ISPRA (2012). Strategia per l'Ambiente Marino – Mammiferi Marini. 10 maggio 2012. 58 pp.
- ISPRA (2012). Elemento di Qualità Biologica Angiosperme. Scheda metodologica ISPRA per il calcolo dello stato ecologico secondo. La metodologia PREI. Monitoraggio relativo alle praterie di Posidonia oceanica. Procedure di campionamento per la raccolta dati. Pp 14.
- ISPRA (2018). Nuova scheda metodologica EQB Angiosperme Posidonia. Descrittore 1 Biodiversità (Dlgs 190/10) Elemento di Qualità Biologica Angiosperme (Dlgs 152/06).
- IUCN (2012). Marine Mammals and Sea Turtles of the Mediterranean and Black Seas. Gland, Switzerland and Malaga, Spain: IUCN. 32 pages.
- IUCN, A. (2016). A global standard for the identification of key biodiversity areas, version 1.0.
- Jabado, R.W., García-Rodríguez, E., Kyne, P.M., Charles, R., Armstrong, A.H., Bortoluzzi, J., Mouton, T.L., Gonzalez-Pestana, A., Battle-Morera, A., Rohner, C., Notarbartolo di Sciara, G. (2023). Mediterranean and Black Seas: A regional compendium of Important Shark and Ray Areas. Dubai: IUCN SSC Shark Specialist Group, 118 pp.
- Juza, M., Renault, L., Ruiz, S., & Tintoré, J. (2013). Origin and pathways of Winter Intermediate Water in the Northwestern Mediterranean Sea using observations and numerical simulation. *Journal of Geophysical Research: Oceans*, 118(12), 6621-6633.

	 <p>Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small></p>		<p>CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-05</p> <hr/> <p>PAGE 69 di/of 105</p>
---	--	--	--

- Juza, M., Mourre, B., Lellouche, J. M., Tonani, M., & Tintoré, J. (2015). From basin to sub-basin scale assessment and intercomparison of numerical simulations in the Western Mediterranean Sea. *Journal of marine systems*, 149, 36-49.
- Kalaroni, S., Tsiaras, K., Petihakis, G., Economou-Amilli, A., & Triantafyllou, G. (2020). Modelling the Mediterranean pelagic ecosystem using the POSEIDON ecological model. Part I: Nutrients and chlorophyll-a dynamics. *Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography*, 171, 104647.
- Karaa S., Jribi I., Bouain A., Girondot M., Bradai M.N. (2013). On the occurrence of Leatherbackturtles *Dermodochelys coriacea* (Vandelli, 1761), in Tunisian waters (Central Mediterranean Sea) (Testudines: dermodochelyidae). *Herpetozoa* 26: 65 – 75.
- Kasperek, M., Godley, B. J., & Broderick, A. C. (2001). Nesting of the green turtle, *Chelonia mydas*, in the Mediterranean: a review of status and conservation needs. *Zoology in the Middle East*, 24(1), 45-74.
- Keller, V., Herrando, S., Voříšek, P., Franch, M., Kipson, M., Milanese, P., ... & Foppen, R. P. B. (2020). European breeding bird atlas 2: distribution. *Abundance and Change*, 967.
- Knoll, M., Borrione, I., Fiekas, H. V., Funk, A., Hemming, M. P., Kaiser, J., ... & Russo, A. (2017). Hydrography and circulation west of Sardinia in June 2014. *Ocean Science*, 13(6), 889-904.
- Krahmann, G., & Schott, F. (1998). Longterm increases in Western Mediterranean salinities and temperatures: anthropogenic and climatic sources. *Geophysical Research Letters*, 25(22), 4209-4212.
- Krumbein, W. C. (1934). Size frequency distributions of sediments. *Journal of sedimentary Research*, 4(2), 65-77.
- Küsel, E. T., Munoz, T., Siderius, M., Mellinger, D. K., & Heimlich, S. (2017). Marine mammal tracks from two-hydrophone acoustic recordings made with a glider. *Ocean Science*, 13(2), 273-288.
- Lafabrie, C., Pergent, G., & Pergent-Martini, C. (2009). Utilization of the seagrass *Posidonia oceanica* to evaluate the spatial dispersion of metal contamination. *Science of the total environment*, 407(7), 2440-2446.
- La Manna G., RakoGospic N., Manghi M., Picciulin M., Sarà G. (2017). Assessing geographical variation on whistle acoustic structure of three Mediterranean populations of common bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*). Behaviour DOI:10.1163/1568539X-00003435.
- La Manna G., Ronchetti F., Sarà G., Ruiu A. and Ceccherelli G. (2020). Common Bottlenose Dolphin Protection and Sustainable Boating: Species Distribution Modeling for Effective Coastal Planning. *Front. Mar. Sci.* 7:542648. doi: 10.3389/fmars.2020.542648.
- La Manna, G., Rako-Gospic, N., Pace, D. S., Bonizzoni, S., Di Iorio, L., Polimeno, L., ... & Ceccherelli, G. (2022). Determinants of variability in signature whistles of the Mediterranean common bottlenosedolphin. *Scientific Reports*, 12(1), 6980.
- Lambeck, K., Antonioli, F., Purcell, A., & Silenzi, S. (2004). Sea-level change along the Italian coast for the past 10,000 yr. *Quaternary Science Reviews*, 23(14-15), 1567-1598.
- Lapucci, C., Antonini, A., Böhm, E., Organelli, E., Massi, L., Ortolani, A., ... & Maselli, F. (2023). Use of Sentinel-3 OLCI Images and Machine Learning to Assess the Ecological Quality of Italian Coastal Waters. *Sensors*, 23(22), 9258.

	 Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small>		CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-05
			PAGE 70 di/of 105

Lardelli, R., Bogliani, G., Brichetti, P., Caprio, E., Celada, C., Conca, G., ... & Brambilla, M. (2022). *Atlante degli uccelli nidificanti in Italia* (pp. 1-703). Edizioni Belvedere.

La Violette, P. E. (1994). Overview of the major forcings and water masses of the western Mediterranean Sea. *Seasonal and interannual variability of the Western Mediterranean Sea*, 46, 1-11.

Lazzari, P., Solidoro, C., Salon, S., & Bolzon, G. (2016). Spatial variability of phosphate and nitrate in the Mediterranean Sea: A modeling approach. *Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers*, 108, 39-52.

Leatherman, S. P. (1997). Beach rating: a methodological approach. *Journal of coastal research*, 253-258.

Levy, M., Memery, L., & Madec, G. (1998). The onset of a bloom after deep winter convection in the northwestern Mediterranean Sea: mesoscale process study with a primitive equation model. *Journal of Marine Systems*, 16(1-2), 7-21.

Lipiatou, E., & Saliot, A. (1991). Hydrocarbon contamination of the Rhone delta and western Mediterranean. *Marine Pollution Bulletin*, 22(6), 297-304.

Loizeau, J. L., & Stanley, D. J. (1993). Petrological-statistical approach to interpret Recent and subrecent lagoon subfacies, Idku, Nile delta of Egypt. *Marine Geology*, 111(1-2), 55-81.

Loizeau, J. L., & Stanley, D. J. (1994). Bottom sediment patterns evolving in polluted Mariut lake, Nile delta, Egypt. *Journal of coastal research*, 416-439.

López, B. D., Addis, A., & Fabiano, F. (2013). Ecology of common bottlenosedolphinsalong the North-western Sardiniancoastalwaters (Italy). *Thalassas: An international journal of marine sciences*, 29(2), 35-44.

Lugliè, A., Satta, C. T., Pulina, S., Bazzoni, A. M., Padedda, B. M., & Sechi, N. (2011). LE PROBLEMATICHE DEGLI HARMFUL ALGAL BLOOMS (HABs) IN SARDEGNA/HARMFUL ALGAL BLOOMS IN SARDINIA. *Biologia marina mediterranea*, 18(1), 2.

Maglio, A., Pavan, G., Castellote, M., & Frey, S. (2015). Overview of the noise hotspots in the ACCOBAMS area. Final Report to the ACCOBAMS Secretariat.


Maio, N., Pollaro, F., Gasparro, A., Petraccioli, A., Mezzasalma, M., Guariglia, M., ... & Guarino, F. M. (2017). New record of dwarf sperm whale *Kogia sima* (Owen, 1866) from the Mediterranean Sea (Cetacea Kogiidae). *Biodiversity Journal*, 8(4), 947-950.

Malacara D. (2002). *Color Vision and Colorimetry: Theory and Applications*, SPIE Press Book, Bellingham 2002.

Mancusi, C., Baino, R., Fortuna, C., De Sola, L. G., Morey, G., Bradai, M. N., ... & Serena, F. (2020). MEDLEM database, a data collection on large Elasmobranchs in the Mediterranean and Black seas. *Mediterranean Marine Science*, 21(2), 276-288.

Mannocci, L., Roberts, J. J., Halpin, P. N., Authier, M., Boisseau, O., Bradai, M. N., ... & Vella, J. (2018). Assessing cetacean surveys throughout the Mediterranean Sea: A gap analysis in environmental space. *Scientific Reports*, 8(1), 3126.

Marongiu M.F., Porcu C., Bellodi A., ... (2017). Temporal dynamics of demersal chondrichthyan species in the central western Mediterranean Sea: The case study in Sardinia Island. *Fish. Res.* 193: 81-94.

	 <p>Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small></p>		<p>CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-05</p> <hr/> <p>PAGE 71 di/of 105</p>
---	--	--	--

- Myers, N., Mittermeier, RA., Mittermeier, C. G., da Fonseca, GAB., & Kent, J. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403(6772), 853–858. <https://doi.org/10.1038/35002501>
- Merchant, N. D., Fristrup, K. M., Johnson, M. P., Tyack, P. L., Witt, M. J., Blondel, P., & Parks, S. E. (2015). Measuring acoustic habitats. *Methods in Ecology and Evolution*, 6(3), 257-265.
- Millot, C. (1999). Circulation in the western Mediterranean Sea. *Journal of Marine Systems*, 20(1-4), 423-442.
- Millot, C., Taupier-Letage, I. (2005a). Additional evidence of LIW entrainment across the Algerian subbasin by mesoscale eddies and not by a permanent westward flow. *Prog. Oceanogr.* 66 (August), 231–250.
- Millot, C., & Taupier-Letage, I. (2005b). Circulation in the Mediterranean Sea. *The Mediterranean Sea*, 29-66.
- MIPAAF (2018). Piano di Gestione Nazionale relativo alle flotte di pesca per la cattura delle risorse demersali nell'ambito della GSA 11 (Mar di Sardegna). 126 pp.
- Moccia, D., Cau, A., Alvito, A., Canese, S., Cannas, R., Bo, M., ... & Follesa, M. C. (2019). New sites expanding the “Sardinian cold-water coral province” extension: A new potential cold-water coral network?. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 29(1), 153-160.
- Moccia, D., Cau, A., Carugati, L., & Follesa, C. (2021, October). Assessing the Environmental Status of five Sardinian black corals forests via Mesophotic Assemblages Conservation Status Index (MACS). In *2021 International Workshop on Metrology for the Sea; Learning to Measure Sea Health Parameters (MetroSea)* (pp. 204-208). IEEE.
- Moccia, D., Carugati, L., Follesa, M.C., Cannas, R., Carbonara, P., Pusceddu, A., Cau, A. (2022). Environmental Status and Geomorphological Characterisation of Seven Black Coral Forests on the Sardinian Continental Shelf (NW Mediterranean Sea). *Biology (Basel)*. 11, 732. doi:10.3390/biology11050732.
- Morgan, R. (1999). Some factors affecting coastal landscape aesthetic quality assessment. *Landscape Research*, 24(2), 167-184.
- MSFD (2018). Report MSFD 2018 ai sensi degli art. 8 (valutazione ambiente marino), art. 9 (definizione Buono Stato Ambientale – GES) e art. 10 (definizione traguardi ambientali – TARGET) ex art. 17 della Direttiva Quadro sulla Strategia Marina – 2008/56/CE.
- Munsell, A. H., & Nickerson, D. (1915). *Munsell color system*. Wadsworth, Howland & Company, Incorporated.
- Mura M., Orru' F., Cau A. (1997) - Osservazioni sull'accrescimento di individui in fase pre-riproduttiva di *Aristeus antennatus* e *Aristaeomorpha foliacea*. *Biol. Mar. Mediterr* 4(1): 254-261.
- Murua, H., L. Motos, And P. Lio (1998). Reproductive modality and batch fecundity of the European hake, *Merluccius merluccius*, in the Bay of Bis- cay. *California Cooperative Oceanic Fisheries Investigations Report* 39:196– 204.
- Nardelli R., Andreotti A., Bianchi E., Brambilla M., Brecciaroli B., Celada C., Dupré E., Gustin M., Longoni V., Pirrello S., Spina F., Volponi S. & Serra L. (2015). Rapporto sull'applicazione della Direttiva 147/2009/CE in Italia: dimensione, distribuzione e trend delle popolazioni di uccelli (2008-2012). ISPRA, Serie Rapporti, 219/2015.
- Ndah, A. B., Meunier, C. L., Kirstein, I. V., Göbel, J., Rönn, L., & Boersma, M. (2022). A systematic study of zooplankton-based indices of marine ecological change and water quality: Application to the European marine strategy framework Directive (MSFD). *Ecological Indicators*, 135, 108587.

 <p>Università degli Studi di Messina</p>	 <p>UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO</p>		 <p>CNR IAS ISTITUTO PER LO STUDIO DEGLI IMPATTI ANTROPICI E SOSTENIBILITÀ IN AMBIENTE MARINO</p>	 <p>STAZIONE ZOOLOGICA ANTON DOHRN SZN</p>
--	--	---	---	---

	 <p>Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small></p>		<p>CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-05</p> <hr/> <p>PAGE 72 di/of 105</p>
---	--	--	--


- Notarbartolo Di Sciara, G. N., Venturino, M. C., Zanardelli, M., Bearzi, G., Borsani, F. J., & Cavalloni, B. (1993). Cetaceans in the central Mediterranean Sea: Distribution and sighting frequencies. *Bolletino Di Zoologia*, 60(1), 131–138. <https://doi.org/10.1080/11250009309355800>.
- Notarbartolo di Sciara G & Demma M. (1997). Guida dei Mammiferi Marini del Mediterraneo, 2nd edition. Franco Muzzio Editore: Padova.
- Notarbartolo Di Sciara, G., Zanardelli, M., Jahoda, M., Panigada, S., & Airoidi, S. (2003). The fin whale *Balaenoptera physalus* (L. 1758) in the Mediterranean Sea: Fin whales in the Mediterranean. *Mammal Review*, 33(2), 105–150. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2907.2003.00005.x>.
- Notarbartolo Di Sciara & Birkun (2010). Conserving whales, dolphins and porpoises in the Mediterranean and Black seas: An ACCOBAMS status report 2010. ACCOBAMS Status report.
- Olita, A., Ribotti, A., Sorgente, R., Fazioli, L., Perilli, A. (2011). SLA—chlorophyll-a variability and covariability in the Algero–Provençal Basin (1997–2007) through combined use of EOF and wavelet analysis of satellite data. *Ocean Dyn.* 61 (January), 89–102.
- Olita, A., Ribotti, A., Fazioli, L., Perilli, A., & Sorgente, R. (2013). Surface circulation and upwelling in the Sardinia Sea: A numerical study. *Continental Shelf Research*, 71, 95-108.
- Olita, A., Iermano, I., Fazioli, L., Ribotti, A., Tedesco, C., Pessini, F., & Sorgente, R. (2015). Impact of currents on surface fluxes computation and their feedback on coastal dynamics. *Feedback*, 12, 1-30.
- Pacciaroni, M., & Crispi, G. (2007). Chlorophyll signatures and nutrient cycles in the Mediterranean Sea: a model sensitivity study to nitrogen and phosphorus atmospheric inputs. *Biogeosciences Discussions*, 4(2), 909-959.
- Pace, D., Airoidi, S., Alessi, J., Arcangeli, A., & Mussi, B. (2015). Cetaceans Value and Conservation in the Mediterranean Sea. *Journal of Biodiversity & Endangered Species*.
- Palatinus, A., Kovač Viršek, M., Robič, U., Grego, M., Bajt, O., Šiljić, J., Suaria, G., Liubartseva, S., Coppini, G., Peterlin, M. (2019). Marine litter in the Croatian part of the middle Adriatic Sea: Simultaneous assessment of floating and seabed macro and micro litter abundance and composition. *Marine Pollution Bulletin* 139, 427–439. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2018.12.038>.
- Palazov, A., Slabakov, H., & Stanchev, H. (2007). Bulgarian black sea monitoring programme. *Marine Industry, Ocean Engineering and Coastal Resources*, 2, 749-754.
- Palomba M. e Ulzega A. (1984) - Geomorfologia dei depositi quaternari del Rio Quirra e della piattaforma continentale antistante (Sardegna Orientale). *Rendiconti del Seminario della Facoltà di Scienze* 54: 109-121.
- Panigada, S., Zanardelli, M., MacKenzie, M., Donovan, C., Mélin, F., & Hammond, PS. (2008). Modelling habitat preferences for fin whales and striped dolphins in the Pelagos Sanctuary (Western Mediterranean Sea) with physiographic and remote sensing variables. *Remote Sensing of Environment*, 112(8), 3400–3412. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2007.11.017>.
- Panigada, S., Lauriano, G., Donovan, G., Pierantonio, N., Cañadas, A., Vázquez, JA., & Burt, L. (2017). Estimating cetacean density and abundance in the Central and Western Mediterranean Sea through aerial surveys: Implications for management. *Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography*, 141, 41–58. <https://doi.org/10.1016/j.dsr2.2017.04.018>.

	 Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small>		CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-05 PAGE 73 di/of 105
---	---	--	---

- Panti, C., Giannetti, M., Baini, M., Rubegni, F., Minutoli, R., & Fossi, M. C. (2015). Occurrence, relative abundance and spatial distribution of microplastics and zooplankton NW of Sardinia in the Pelagos Sanctuary Protected Area, Mediterranean Sea. *Environmental Chemistry*, 12(5), 618-626.
- Panuccio, M., Agostini, N., & Mellone, U. (2021). Raptors as Models to Study Animal Migrations. In *Migration Strategies of Birds of Prey in Western Palearctic* (pp. 1-10). CRC Press.
- Pavan, G., Favaretto, A., Bovelacci, B., Scaravelli, D., Macchio, S., & Glotin, H. (2015). Bioacustica E Ecoacustica Applicate Al Monitoraggio E Alla Gestione Ambientale Bioacoustics and Ecoacoustics Applied to Environmental Monitoring and Management. *Rivista Italiana di Acustica*, 39(2), 68-74.
- Pedà, C., Battaglia, P., D'Alessandro, M., Laface, F., Malara, D., Consoli, P., Vicchio, T.M., Longo, F., Andaloro, F., Baini, M., Galli, M., Bottari, T., Fossi, M.C., Greco, S., Romeo, T. (2020). Coupling Gastro-Intestinal Tract Analysis With an Airborne Contamination Control Method to Estimate Litter Ingestion in Demersal Elasmobranchs. *Front. Environ. Sci.* 8.
- Pedrotti, M.L., Petit, S., Elineau, A., Bruzaud, S., Crebassa, J.-C., Dumontet, B., Martí, E., Gorsky, G., Cózar, A. (2016). Changes in the Floating Plastic Pollution of the Mediterranean Sea in Relation to the Distance to Land. *PLOS ONE* 11, e0161581. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0161581>.
- Pesci P. (2006). Ecologia, biologia e struttura di popolazione delle triglie *Mullus barbatus* L. 1758 e *Mullus surmuletus* L.1758 nei mari circostanti la Sardegna. PhD Thesis Università di Cagliari , Italia.
- Pinardi, N., Zavatarelli, M., Adani, M., Coppini, G., Fratianni, C., Oddo, P., ... & Bonaduce, A. (2015). Mediterranean Sea large-scale low-frequency ocean variability and water mass formation rates from 1987 to 2007: A retrospective analysis. *Progress in Oceanography*, 132, 318-332.
- Pinay, G., Gascuel, C., Ménesguen, A., Souchon, Y., Le Moal, M., Levain, A., ... & Souchu, P. (2018). *L'eutrophisation* (p. 176). éditions Quae.
- Piazzi, L., De Falco, G., De Luca, M., Guala, I., Palomar, A. B., Conforti, A., ... & Ceccherelli, G. (2022). Coralligenous assemblages of continental shelf: Multiple spatial scale variability in the western Sardinia. *Continental Shelf Research*, 245, 104790.
- Pijanowski, B. C., Farina, A., Gage, S. H., Dumyahn, S. L., & Krause, B. L. (2011). What is soundscape ecology? An introduction and overview of an emerging new science. *Landscape ecology*, 26, 1213-1232.
- Pinna, F., Piazzi, L., Cinti, M. F., Pansini, A., Stipcich, P., & Ceccherelli, G. (2021). Vertical variation of coralligenous cliff assemblages in marine biogeographic areas. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 261, 107554.
- Plastics Europe. *Plastics - The fact 2020* (2020). An Analysis of European Plastics Production, Demand and Waste Data. Brussels, Belgium.
- Poulain, P. M., Menna, M., & Mauri, E. (2012). Surface geostrophic circulation of the Mediterranean Sea derived from drifter and satellite altimeter data. *Journal of Physical Oceanography*, 42(6), 973-990.
- Prakash, R., Choudhary, R. J., Chandra, L. S., Lakshmi, N., & Phase, D. M. (2007). Electrical and magnetic transport properties of Fe₃O₄ thin films on a GaAs (100) substrate. *Journal of Physics: Condensed Matter*, 19(48), 486212.

	 <p>Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small></p>		<p>CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-05</p> <hr/> <p>PAGE 74 di/of 105</p>
---	--	--	--

- Pranzini, E. (2008). Il colore della sabbia: percezione, caratterizzazione e compatibilità nel ripascimento artificiale delle spiagge. *Studi costieri*, 15, 89-108.
- Puillat, I., Taupier-Letage, I., & Millot, C. (2002). Algerian eddies lifetime can near 3 years. *Journal of Marine Systems*, 31(4), 245-259.
- Rampi, L., & Bernhard, M. (1978). *Chiave per la determinazione delle Diatomee pelagiche Mediterranee*. Comitato Nazionale Energia Nucleare.
- Rampi, L., & Bernhard, M. (1980). *Chiave per la determinazione delle peridinee pelagiche mediterranee*. Comitato Nazionale Energia Nucleare.
- Reeves, RR. & Notarbartolo Di Sciara. (2006). The status and distribution of cetaceans in the Black Sea and Mediterranean Sea.
- Regione Autonoma della Sardegna – Assessorato della Difesa dell’Ambiente e ARPAS (2022). Relazione annuale sulla qualità dell’aria in Sardegna per l’anno 2022. 63 pp.
- Regione Emilia-Romagna. Monitoraggio delle acque marino costiere e classificazione dello stato di qualità (2014-2019).
- Regolamento (CE) n. 199/2008 – Programma nazionale Raccolta Dati alieutici.
- Ribotti, A., Puillat, I., Sorgente, R., & Natale, S. (2004). Mesoscale circulation in the surface layer off the southern and western Sardinia Island in 2000–2002. *Chemistry and Ecology*, 20(5), 345-363.
- Ricci Lucchi, F. (1980). Sedimentologia. Parte III. Ambienti sedimentari e facies.
- Rixen, M., Beckers, J. M., Levitus, S., Antonov, J., Boyer, T., Maillard, C., ... & Zavatarelli, M. (2005). The Western Mediterranean Deep Water: a proxy for climate change. *Geophysical Research Letters*, 32(12).
- Roether, W., Klein, B., Manca, B. B., Theocharis, A., & Kioroglou, S. (2007). Transient Eastern Mediterranean deep waters in response to the massive dense-water output of the Aegean Sea in the 1990s. *Progress in Oceanography*, 74(4), 540-571.
- Roether, W., Klein, B., & Hainbucher, D. (2014). The Eastern Mediterranean Transient: evidence for similar events previously?. *The Mediterranean Sea: Temporal variability and spatial patterns*, 75-83.
- Romano E., Ausili A., Bergamin L., Celia Magno M., Pierfranceschi G., Venti F. (2018). Analisi granulometriche dei sedimenti marini. Linee Guida SNPA 18/2018.
- Rondinini C., Battistoni A. & Teofili C. (Compilatori), 2022. Lista Rossa IUCN dei vertebrati italiani. 2022. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell’Ambiente e della Sicurezza Energetica, Roma.
- Roth, B. J. (2022). *Are Electromagnetic Fields Making Me Ill?: How Electricity and Magnetism Affect Our Health*. Springer Nature.
- Roughan, M., & Middleton, J. H. (2004). On the East Australian Current: variability, encroachment, and upwelling. *Journal of Geophysical Research: Oceans*, 109(C7).

	 <p>Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small></p>		<p>CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-05</p> <hr/> <p>PAGE 75 di/of 105</p>
---	--	--	--


- Round, F. E., Crawford, R. M., & Mann, D. G. (1990). *Diatoms: biology and morphology of the genera*. Cambridge university press.
- Ruiz-Orejón, L.F., Sardá, R., Ramis-Pujol, J. (2016). Floating plastic debris in the Central and Western Mediterranean Sea. *Mar Environ Res*. 120:136-44. doi: 10.1016/j.marenvres.2016.08.001.
- Salgado-Hernanz, P. M., Racault, M. F., Font-Muñoz, J. S., & Basterretxea, G. (2019). Trends in phytoplankton phenology in the Mediterranean Sea based on ocean-colour remote sensing. *Remote sensing of environment*, 221, 50-64.
- Sammartino, M., Aronica, S., Santoleri, R., & Buongiorno Nardelli, B. (2022). Retrieving Mediterranean Sea surface salinity distribution and interannual trends from multi-sensor satellite and in situ data. *Remote Sensing*, 14(10), 2502.
- Santinelli, C., Ribotti, A., Sorgente, R., Gasparini, G. P., Nannicini, L., Vignudelli, S., & Seritti, A. (2008). Coastal dynamics and dissolved organic carbon in the western Sardinian shelf (Western Mediterranean). *Journal of Marine Systems*, 74(1-2), 167-188.
- Satta, CT, Pulina, S, Padedda, Bachisio M, Penna, A, Sechi, N and Lugliè, A (2010). Water discoloration events caused by the harmful dinoflagellate *Alexandrium taylorii* Balech in a new beach of the Western Mediterranean Sea (Platamona beach, North Sardinia). *Advances in Oceanography and Limnology*. 1: 2, 259 — 269.
- Schenk, H. (1986). Breeding distribution, numbers and conservation of Seabirds in Sardinia, 1978–85. In *Mediterranean Marine Avifauna: Population Studies and Conservation* (pp. 449-463). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Schirizzi, G. F., Köck-Schulmeyer, M., Cabrera, M., González-Fernández, D., Hanke, G., Farré, M., & Barceló, D. (2020). Riverine anthropogenic litter load to the Mediterranean Sea near the metropolitan area of Barcelona, Spain. *Science of the total environment*, 714, 136807.
- Schlaich, A. E., & Klaassen, R. H. (2021). Montagu's harrier *Circus pygargus*. In *Migration Strategies of Birds of Prey in Western Palearctic* (pp. 152-159). CRC Press.
- Schott, F., M. Visbeck, U. Send, J. Fischer, L. Stramma, and Y. Desaubies (1996), Observations of deep convection in the Gulf of Lions, northern Mediterranean, during winter 1991/92, *J. Phys. Oceanogr.*, 26, 505–524.
- Scheinin, AP., Kerem, D., MacLeod, CD., Gazo, M., Chicote, CA., & Castellote, M. (2011). Gray whale (*Eschrichtius robustus*) in the Mediterranean Sea: Anomalous event or early sign of climate-driven distribution change? *Marine Biodiversity Records*, 4, 28. <https://doi.org/10.1017/S1755267211000042>.
- Schroeder, K., Taillandier, V., Vetrano, A., & Gasparini, G. P. (2008). The circulation of the western Mediterranean Sea in spring 2005 as inferred from observations and from model outputs. *Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers*, 55(8), 947-965.
- Schroeder, K., Gasparini, G. P., Borghini, M., Cerrati, G., & Delfanti, R. (2010). Biogeochemical tracers and fluxes in the Western Mediterranean Sea, spring 2005. *Journal of Marine Systems*, 80(1-2), 8-24.
- Schroeder, K., Chiggiato, J., Bryden, H. L., Borghini, M., & Ben Ismail, S. (2016). Abrupt climate shift in the Western Mediterranean Sea. *Scientific reports*, 6(1), 23009.

	 <p>Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small></p>		<p>CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-05</p> <hr/> <p>PAGE 76 di/of 105</p>
---	--	--	--

- Schroeder, K., Millot, C., Bengara, L., Ben Ismail, S., Bensi, M., Borghini, M., ... & Vetrano, A. (2013). Long-term monitoring programme of the hydrological variability in the Mediterranean Sea: a first overview of the HYDROCHANGES network. *Ocean Science*, 9(2), 301-324.
- Schuldt, A., Assmann, T., Brezzi, M., Buscot, F., Eichenberg, D., Gutknecht, J., ... & Bruelheide, H. (2018). Biodiversity across trophic levels drives multifunctionality in highly diverse forests. *Nature communications*, 9(1), 1-10.
- Serra, L., Magnani, A., Dall'Antonia, P., & Baccetti, N. (1997). *Risultati dei censimenti degli uccelli acquatici svernanti in Italia, 1991-1995*. Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica.
- Shepard, F. P. (1954). Nomenclature based on sand-silt-clay ratios. *Journal of sedimentary Research*, 24(3), 151-158.
- Siokou-Frangou, I., Christaki, U., Mazzocchi, M. G., Montresor, M., Ribera d'Alcalá, M., Vaqué, D., & Zingone, A. (2010). Plankton in the open Mediterranean Sea: a review. *Biogeosciences*, 7(5), 1543-1586.
- Skliris, N., Zika, J. D., Herold, L., Josey, S. A., & Marsh, R. (2018). Mediterranean Sea water budget long-term trend inferred from salinity observations. *Climate Dynamics*, 51, 2857-2876.
- Sorgente, R., Ribotti, A., and Puillat, I. (2003). Water masses and diagnostic circulation west of Sardinia from 23 March to 4 April 2001, Building the European Capacity in Operational Oceanography: Proceedings of the third international conference on EuroGOOS, edited by: Dahlin, H., Elsevier, 2003.
- Sournia A. (1986). Atlas du phytoplancton marin. Volume I: Introduction, Cyanophycées, Dictyochophycées, Dinophycées et Raphidophycées. Éditions du C.N.R.S., Paris.
- Sournia A. (1987). Atlas du phytoplancton marin, Volume II: Diatomophycées, par M. Ricard. Éditions du C.N.R.S., Paris.
- Sparnocchia, S., Manzella, G. M., & La Violette, P. E. (1994). The interannual and seasonal variability of the MAW and LIW core properties in the Western Mediterranean Sea. *Seasonal and interannual variability of the Western Mediterranean Sea*, 46, 177-194.
- Spedicato M.T., Massutí E., Mérigot B., Tserpes G., Jadaud A., Relini G. (2019). The MEDITS trawl survey specifications in an ecosystem approach to fishery management. *Sci. Mar.* 83S1: 9-20. <https://doi.org/10.3989/scimar.04915.11X>.
- Spedicato M.T., G. Tserpes, B. Mérigot and E. Massutí (eds) (2019). Mediterranean demersal resources and ecosystems: 25 years of MEDITS trawl surveys. Vol. 83 No. S1.
- Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants (POPs) (2009).
- Suaria, G., Avio, C.G., Mineo, A., Lattin, G.L., Magaldi, M.G., Belmonte, G., Moore, C.J., Regoli, F., Aliani, S. (2016). The Mediterranean Plastic Soup: synthetic polymers in Mediterranean surface waters. *Sci. Rep.* 6, 37551.
- Tamburello, L., Chiarore, A., Fabbrizzi, E., Colletti, A., Franzitta, G., Grech, D., ... & Frascchetti, S. (2022). Can we preserve and restore overlooked macroalgal forests?. *Science of The Total Environment*, 806, 150855.

	 Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small>		CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-05 PAGE 77 di/of 105
---	---	--	---

- Taormina, B., Bald, J., Want, A., Thouzeau, G., Lejart, M., Desroy, N., & Carlier, A. (2018). A review of potential impacts of submarine power cables on the marine environment: Knowledge gaps, recommendations and future directions. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 96, 380-391.
- Taylor, J. R., Place, A. R., & Roby, D. D. (1997). Stomach oil and reproductive energetics in Antarctic prions, *Pachyptila desolata*. *Canadian journal of zoology*, 75(3), 490-500.
- Tepsich P., Rosso M., Halpin P.N., Moulins A. (2014). Habitat preferences of two deep-diving cetacean species in the northern Ligurian Sea. *Mar Ecol Prog Ser* 08: 247–260.
- Tesán Onrubia, J.A., Djaoudi, K., Borgogno, F., Canuto, S., Angeletti, B., Besio, G., Capello, M., Cutroneo, L., Stocchino, A., Mounier, S., Lenoble, V. (2021). Quantification of Microplastics in North-Western Mediterranean Harbors: Seasonality and Biofilm-Related Metallic Contaminants. *Journal of Marine Science and Engineering*. 9(3):337. <https://doi.org/10.3390/jmse9030337>.
- Testor, P., & Gascard, J. C. (2003). Large-scale spreading of deep waters in the Western Mediterranean Sea by submesoscale coherent eddies. *Journal of physical oceanography*, 33(1), 75-87.
- Testor, P., Béranger, K., Mortier, L. (2005a). Modeling the deep eddy field in the southwestern Mediterranean: the life cycle of Sardinian eddies. *Geophys. Res. Lett.* 32 (July), 13602.
- Testor, P., Send, U., Gascard, J.-C., Millot, C., Taupier-Letage, I., Béranger, K. (2005b). The mean circulation of the Southwestern Mediterranean Sea: Algerian Gyres. *J. Geophys. Res. Oceans* 110 (November), 11017.
- Testor, P., Gascard, J.-C. (2005c). Large scale flow separation and mesoscale eddy formation in the Algerian Basin. *Prog. Oceanogr.* 66 (August), 211–230.
- Testor, P., Send, U., Gascard, J. C., Millot, C., Taupier-Letage, I., & Béranger, K. (2005). The mean circulation of the southwestern Mediterranean Sea: Algerian Gyres. *Journal of Geophysical Research: Oceans*, 110(C11).
- Testor, P., & Gascard, J. C. (2005). Large scale flow separation and mesoscale eddy formation in the Algerian Basin. *Progress in Oceanography*, 66(2-4), 211-230.
- Tomas RC 1997. *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, Academic Press, San Diego, California.
- Tricas, T., & Gill, A. B. (2011). Effects of EMFs from Undersea Power Cables on Elasmobranchs and Other Marine Species.
- Tucker, G. M., & Heath, M. F. (1994). Birds in Europe. *Their conservation status*. *BirdLife International, Cambridge*.
- Udden, J. A. (1898). *The mechanical composition of wind deposits* (No. 1). Lutheran Augustana book concern, printers.
- Ulzega A. (1988). Carta geomorfologica della Sardegna marina continentale. CNR DeAgostini Ed. Verona.
- UNEP (2009). *Marine Litter: A Global Challenge*. Nairobi, p. 232.
- UNI EN 13657:2004. Caratterizzazione dei rifiuti - Digestione per la successiva determinazione della porzione solubile in acqua regia degli elementi contenuti nei rifiuti. (2004)

	 Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small>		CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-05
			PAGE 78 di/of 105

UNI EN 14039:2005. Caratterizzazione dei rifiuti - Determinazione del contenuto di idrocarburi nell'intervallo compreso tra C10 e C40 mediante gascromatografia. (2005).

UNI EN 15204, 2006. European Standard. Water Quality – Guidance Standard for the Routine Analysis of Phytoplankton Abundance and Composition Using Inverted Microscopy (Utermöhl Technique). CEN Management Centre, Brussels, pp. 1–40.

UNI EN 15936:2022. Suolo, rifiuti, biorifiuti trattati e fanghi - Determinazione del carbonio organico totale (TOC) mediante combustione secca. (2022)

UNI EN 16170:2016. Fanghi, rifiuti organici trattati e suolo - Determinazione di elementi utilizzando spettrofotometria ad emissione ottica al plasma accoppiato induttivamente (ICP-OES). (2016)

UNI EN ISO 23161:2019. Qualità del suolo - Determinazione di composti organostannici selezionati - Metodo gascromatografico. (2019).

Utermöhl H. (1958). Zur vervollkommnung der quantitativen phytoplankton-methodik: Mit 1 Tabelle und 15 abbildungen im Text und auf 1 Tafel. Internationale Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie: Mitteilungen, 9(1), 1-38.

Valdés, L., Harris, R., Ikeda, T., McKinnell, S., & Peterson, W. T. (2004). The role of zooplankton in global ecosystem dynamics: comparative studies from the world oceans. ICES Journal of Marine Science, 61(4), 441-444.

Vadrucci M.R., Roselli L., Castelluccia D., Di Festa T., Donadei D., Florio M., Longo E., D'Arpa S., Maci F., Ranieri S., Spinelli M., Pastorelli A., Ungaro N. (2018). PhytoNumb3rs: An easy-to-use computer toolkit for counting microalgae by the Utermöhl method. Ecological Informatics, 46, 147-155.

Valsecchi, E., Tavecchia, G., Boldrocchi, G., Coppola, E., Ramella, D., Conte, L., ... & Galli, P. (2023). Playing "hide and seek" with the Mediterranean monk seal: a citizen science dataset reveals its distribution from molecular traces (eDNA). Scientific Reports, 13(1), 2610.

Vargas-Yáñez, M., Zunino, P., Schroeder, K., López-Jurado, J. L., Plaza, F., Serra, M., Castro, C., García-Martínez, M. C., Moya, F., and Salat, J. (2012). Extreme Western Intermediate Water formation in winter 2010, J. Mar. Syst., 105–108, 52–59, 2012.

Vella, A., Murphy, S., Giménez, J., Stephanis, R., Mussi, B., Vella, J.G., Larbi Doukara, K., & Pace, D.S. (2021). The conservation of the endangered Mediterranean common dolphin (DELPHINUS DELPHIS): Current knowledge and research priorities. Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems, 31(1), 110–136. <https://doi.org/10.1002/aqc.3538>.

Verborgh, P., Gauffier, P., Esteban, R., Giménez, J., Cañadas, A., Salazar-Sierra, J.M., & De Stephanis, R. (2016). Conservation Status of Long-Finned Pilot Whales, Globicephala melas, in the Mediterranean Sea. In Advances in Marine Biology, 75, 173-203. <https://doi.org/10.1016/bs.amb.2016.07.004>.

Violi, B., de Jong, M.J., Frantzis, A., Alexiadou, P., Tardy, C., Ody, D., de Stephanis, R., Giménez, J., Lucifora, G., Silva, M.A.e., Oliveira, C., Alves, F., Dinis, A., Tejedor, M., Fernández, A., Arregui, M., Arbelo, M., Lopez, A., Covelo, P. and Hoelzel, A.R. (2023). Genomics reveals the role of admixture in the evolution of structure among sperm whale populations within the Mediterranean Sea. Mol Ecol. <https://doi.org/10.1111/mec.16898>

	 <p>Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small></p>		<p>CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-05</p> <hr/> <p>PAGE 79 di/of 105</p>
---	--	--	--

- Wang, Y., Zhang, Q. Q., He, K., Zhang, Q., & Chai, L. (2013). Sulfate-nitrate-ammonium aerosols over China: response to 2000–2015 emission changes of sulfur dioxide, nitrogen oxides, and ammonia. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 13(5), 2635-2652.
- Warham J., Watts R., Dainty R.J. (1976). The composition, energy content and function of the stomach oils of petrels (order Procellariiformes). *J Exp Mar Biol Ecol* 23:1–13.
- Warham, J. (1990). *The Petrels: their Ecology and Breeding Systems*. Academic Press, London: 613 pp.
- Wells, R., & Scott, M. (2009). *Common bottlenose dolphin (Tursiops truncatus)* (2nd ed). Academic. DOI: 10.1016/B978-0-12-373553-9.00062-6.
- Wentworth, C. K. A. (1922). Scale of Grade and Class Terms for Clastic Sediments. *J. Geol.* 30, 377–392 (1922).
- Wenz, G. M. (1962). Acoustic ambient noise in the ocean: Spectra and sources. *The journal of the acoustical society of America*, 34(12), 1936-1956.
- Westrip, J. R. S. (2022). BirdLife International. Cherkaoui, I., Azafzaf, H., Chokri, MA, Benmammar Hasnaoui, H., Monti, F. & Garrido López, JR, 2022-1.
- Wiegel, R. L. (2008). Waikiki Beach, Oahu, Hawaii: History of its transformation from a natural to an urban shore. *Shore and Beach*, 76(2), 3.
- Williams, A. T., & Morgan, R. (1996). Beach awards and rating systems. *Oceanographic Literature Review*, 8(43), 837.
- Zalles, J. I., & Bildstein, K. L. (2000). *Raptor watch: a global directory of raptor migration sites*.
- Zenetos, A., & Galanidi, M. (2020). Mediterranean non indigenous species at the start of the 2020s: recent changes. *Marine Biodiversity Records*, 13(1), 1-17.
- Zeri, C., Adamopoulou, A., Bojanić Varezić, D., Fortibuoni, T., Kovač Viršek, M., Kržan, A., Mandić, M., Mazziotti, C., Palatinus, A., Peterlin, M., Prvan, M., Ronchi, F., Siljic, J., Tutman, P., Vlachogianni, T. (2018). Floating plastics in Adriatic waters (Mediterranean Sea): From the macro- to the micro-scale. *Mar Pollut Bull* 136, 341–350. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2018.09.016>.

16.3 Volume 2B

- Agnelli, P., Martinoli, A., Patriarca, E., Russo, D., Scaravelli, D. & Genovesi, P. (2004), *Linee guida per il monitoraggio dei Chiroterri: indicazioni metodologiche per lo studio e la conservazione dei pipistrelli in Italia*. Quaderni di Conservazione della Natura Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio - Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica "A. Ghigi", Roma.
- Angelini, P., Bianco, P., Cardillo, A., Francescato, C., Oriolo, G. (2009). *Gli habitat in Carta della Natura. Schede descrittive degli habitat per la cartografia alla scala 1:50.000*. ISPRA, Manuali e linee guida 49/2009.
- Amadei, M., Bagnaia R., Di Bucci D., Laureti L., Luger F.R., Nisio S., Salvucci R. (2000). *Carta della Natura alla scala 1:250.000: Carta dei Tipi e delle Unità Fisiografiche dei Paesaggi Italiani (Aggiornamento 2003)*. ISPRA.

 <p>Università degli Studi di Messina</p>	 <p>UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO</p>		 <p>CNR IAS ISTITUTO PER LO STUDIO DEGLI IMPATTI ANTROPICI E SOSTENIBILITÀ IN AMBIENTE MARINO</p>	 <p>STAZIONE ZOOLOGICA ANTON DOHRN SZN</p>
--	--	---	---	---

	 Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small>		CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-05
			PAGE 80 di/of 105

Aru, A., Baldaccini, P., Delogu, G., Dessena, M. A., Madrau, S., Melis, R. I. T. A., ... & Vacca, A. (1990). Carta dei suoli della Sardegna.

Bacchetta, G., Bagella, S., Biondi, E., Casti, M., Farris, E., Filigheddu, R., Irti, G., & Pontecorvo, C. (2009). Carta delle Serie di Vegetazione della Sardegna scala 1: 350.000, derivata da: Blasi, C. ed. 2009 – “Carta delle Serie di Vegetazione d’Italia” in Blasi, C. ed. “La Vegetazione d’Italia”. Palombi ed., Roma. *Fitosociologia* 46(1).

Banca d’Italia (2022). Report “Economie regionali, L’economia della Sardegna. Rapporto Annuale 2022”.

Banca d’Italia (2023). Report “Economie regionali, L’economia della Sardegna. Rapporto Annuale 2023”.

Camarda I., Laureti L., Angelini P., Capogrossi R., Carta L., Brunu A. (2015). “Il Sistema Carta della Natura della Sardegna”. ISPRA, Serie Rapporti, 222/2015.

Carmignani, L. (1996). Carta Geologica della Sardegna (1:200.000). Roma: Servizio Geologico Nazionale and Regione Autonoma della Sardegna.

CRENOS (2023). Economia della Sardegna, 30° rapporto. Arkadia editore. ISBN: 978-88-68514-66-2.

Costantini, E. A., Bucelli, P., & Priori, S. (2012). Quaternary landscape history determines the soil functional characters of terroir. *Quaternary International*, 265, 63-73.

Farris, E., Pisanu, S., Secchi, Z., Bagella, S., Urbani, M., & Filigheddu, R. S. (2007). Gli habitat terrestri costieri e litorali della Sardegna settentrionale: verifica della loro attribuzione sintassonomica ai sensi della Direttiva 43/92/CEE “Habitat”. *Fitosociologia*, 44(1), 165-180.

Ghiglieri, G., Barbieri, G., Vernier, A., Carletti, A., Demurtas, N., Deroma, M., ... & Vigo, A. (2007). Carta idrogeologica e rete di monitoraggio corpi idrici superficiali e sotterranei Nurra (Sardegna Nord-Occidentale) Scala 1: 50.000.

ISPRA (2023). Rapporto Rifiuti Urbani. Rapporti 393/2023. Dicembre 2023. 595 pp.

Istat (2021). Incidenti stradali in Sardegna – Anno 2021. Statistiche Focus. 29 novembre 2022 13 pp.

Istat (2022). Indagine statistica multiscopo sulle famiglie: aspetti della vita quotidiana. 104 pp.

Istat (2023). Annuario Statistico Italiano, Istat 2023.

Istat (2023). Indicatori demografici, anno 2022. Statistiche – report, 7 aprile 2023. 10 pp.

Lanza, B. (2012), *Fauna d’Italia, Chiroptera* Calderini, Bologna.

Mucedda, M., Murittu, G., Oppes, A., & Pidinchetta, E. (1995). Osservazioni sui Chiroterri troglodilfi della Sardegna. *Bollettino della Società sarda di scienze naturali*, 30(1994/95), 97-129.

Munafò, M. (a cura di) (2023). Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici. Edizione 2023. Report SNPA 37/23.

Petrella, S., Bulgarini, F., Cerofolli, F., Polito, M., Teofili, C. (Eds), 2005. Libro Rosso degli Habitat d’Italia. WWF Italia – ONLUS, Roma.



	 <p>Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small></p>		<p>CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-05</p> <hr/> <p>PAGE 81 di/of 105</p>
---	--	--	--

PFAR. (2007a). Piano Forestale Ambientale Regionale. All. 1. Schede descrittive di distretto. Distretto 02 – Nurra e Sassarese. Regione Autonoma Sardegna. Assessorato della difesa dell'ambiente.

PFAR. (2007b). Piano Forestale Ambientale Regionale. All. II. Descrizione delle serie di vegetazione. Regione Autonoma Sardegna. Assessorato della difesa dell'ambiente.

Piano Paesaggistico Regionale (PPR), 2006. Relazione Generale. Legge Regionale 25 novembre 2004, n°8. Allegato alla Delibera G.R. n°36/7 del 5 settembre 2006.

Regione Sardegna (2006). Piano paesaggistico regionale.

Regione Sardegna (2021). Focus di approfondimento - scenari di mercato dei principali settori economici in Sardegna – Il settore Agroindustria.

SIREN (2023). Movimento turistico Sardegna 2022 su 2019. Sardegna turismo, 48 pp.

SISTAN & Terna (2021). Dati statistici sull'energia elettrica in Italia. Lavori inseriti nel: Programma Statistico Nazionale 2020-2022 Delibera CIPE Gazzetta Ufficiale Serie Gen. n.202 24/08/2021) TER-00001 e TER-00007. 238 pp.

Ulzega A. (1988). Carta geomorfologica della Sardegna marina continentale. CNR DeAgostini Ed. Verona.

16.4 Volume 3

Abbasi, S. A., & Abbasi, N. (2000). The likely adverse environmental impacts of renewable energy sources. *Applied energy*, 65(1-4), 121-144.

Adair, R. K. (1994). Constraints of thermal noise on the effects of weak 60-Hz magnetic fields acting on biological magnetite. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 91:2925-2929.

Adams, C.; Fernández-Juricic, E.; Bayne, E.; St. Clair, C. (2021). Effects of artificial light on bird movement and distribution: a systematic map. *Environmental Evidence*.

Ainley, D. G., PORZIG, E., ZAJANC, D., & SPEAR, L. B. (2015). Seabird flight behavior and height in response to altered wind strength and direction. *Marine Ornithology*, 43, 25-36.


Akoev, G.N., O.B. Ilyinsky, and P.M. Zadan. (1976). Responses of electroreceptors (ampullae of Lorenzini) of skates to electric and magnetic fields. *Journal of Comparative Physiology A* 106(2): 127-136.

Al Fahel, N., & Archer, C. L. (2020). Observed onshore precipitation changes after the installation of offshore wind farms. *Bulletin of Atmospheric Science and Technology*, 1, 179-203.

Amengual, Blanca & López-Roig, Marc & Serra-Cobo, Jordi. (2009). First record of over sea migration of *Minipterus schreibersii* and *Myotis capaccinii* between Balearic Islands (Spain). *Acta Chiropterologica*. 9. 319-322. 10.3161/1733-5329(2007)9[319:FROSOS]2.0.CO;2.


Andrianov, G.N., Brown, H.R., and Ilyinsky, O.B. (1974). Responses of central neurons to electrical and magnetic stimuli of the ampullae of Lorenzini in the Black Sea skate. *J. Comp. Physiol.*, 93:287–299.

 <p>Università degli Studi di Messina</p>	 <p>UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO</p>		 <p>CNR IAS ISTITUTO PER LO STUDIO DEGLI IMPATTI ANTROPICI E SOSTENIBILITÀ IN AMBIENTE MARINO</p>	 <p>STAZIONE ZOOLOGICA ANTON DOHRN SZN</p>
--	--	---	---	---

	 <p>Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small></p>		<p>CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-05</p> <hr/> <p>PAGE 82 di/of 105</p>
---	--	--	--

- Andrianov, Y. N., Broun, G. R., Il'inskii, O. B., & Muraveiko, V. M. (1984). Frequency characteristics of skate electroreceptive central neurons responding to electrical and magnetic stimulation. *Neurophysiology*, 16(4), 364-369.
- Arveson, P. T., & Vendittis, D. J. (2000). Radiated noise characteristics of a modern cargo ship. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 107(1), 118-129.
- Blaas, M., Dong, C., Marchesiello, P., McWilliams, J. C., & Stolzenbach, K. D. (2007). Sediment-transport modeling on Southern Californian shelves: A ROMS case study. *Continental shelf research*, 27(6), 832-853.
- Barlow, J.A.Y., Cameron, A. (2003). Field experiments show that acoustic pingers reduce marine mammal bycatch in the California gill net fishery. *Mar. Mamm. Sci.* 19, 265–283.
- Barnwell, F. H., & Brown, F. A. (1964). Responses of planarians and snails. *Biological effects of magnetic fields*, 263-278.
- Barrios, L., Rodriguez, A. (2004). Behavioural and environmental correlates of soaring-bird mortality at onshore turbines. *Journal of Applied Ecology*. 41. 72 - 81. DOI: 10.1111/j.1365- 2664.2004.00876.x.
- Barthelmie, R. J., Pryor, S. C., Frandsen, S. T., Hansen, K. S., Schepers, J. G., Rados, K., ... & Neckelmann, S. (2010). Quantifying the impact of wind turbine wakes on power output at offshore wind farms. *Journal of Atmospheric and Oceanic Technology* 27(8), 1302-1317.
- Bartol, S. M., Musick, J. A., & Lenhardt, M. L. (1999). Auditory evoked potentials of the loggerhead sea turtle (*Caretta caretta*). *Copeia*, 836-840.
- Bauer, G. B., Fuller, M., Perry, A., Dunn, J. R., & Zoeger, J. (1985). Magnetoreception and biomineralization of magnetite in cetaceans. *Magnetite biomineralization and magnetoreception in organisms: a new biomagnetism*, 489-507.
- Bellas, J., Beiras, R., Marino-Balsa, J. C., & Fernández, N. (2005). Toxicity of organic compounds to marine invertebrate embryos and larvae: a comparison between the sea urchin embryogenesis bioassay and alternative test species. *Ecotoxicology*, 14, 337-353.
- Bellas, J., Granmo, Å., & Beiras, R. (2005). Embryotoxicity of the antifouling biocide zinc pyrithione to sea urchin (*Paracentrotus lividus*) and mussel (*Mytilus edulis*). *Marine pollution bulletin*, 50(11), 1382-1385.
- Benjamins, S., Hamois, V., Smith, H.C.M., Johanning, L., Greenhill, L., Carter, C., Wilson, B. (2014). Understanding the potential for marine megafauna entanglement risk from marine renewable energy developments. *Scottish Natural Heritage Commissioned Report No*, p. 791.
- Bérard, A., Dorigo, U., Mercier, I., Becker-van Slooten, K., Grandjean, D., & Lebourlanger, C. (2003). Comparison of the ecotoxicological impact of the triazines Irgarol 1051 and atrazine on microalgal cultures and natural microalgal communities in Lake Geneva. *Chemosphere*, 53(8), 935-944.
- Blaas, M., Dong, C., Marchesiello, P., McWilliams, J. C., & Stolzenbach, K. D. (2007). Sediment-transport modeling on Southern Californian shelves: A ROMS case study. *Continental shelf research*, 27(6), 832-853.


 <p>Università degli Studi di Messina</p>	 <p>UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO</p>		 <p>CNR IAS ISTITUTO PER LO STUDIO DEGLI IMPATTI ANTROPICI E SOSTENIBILITÀ IN AMBIENTE MARINO</p>	 <p>STAZIONE ZOOLOGICA ANTON DOHRN SZN</p>
--	--	---	---	---

	 <p>Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small></p>		<p>CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-05</p> <hr/> <p>PAGE 83 di/of 105</p>
---	--	--	--

- Bochert R and Zettler ML (2004) Long-term exposure of several marine benthic animals to static magnetic fields. *Bioelectromagnetics* 25:498–502
- Bodznick, D., Montgomery, J., & Tricas, T. C. (2003). Electroreception: extracting behaviorally important signals from noise. In *Sensory processing in aquatic environments* (pp. 389-403). Springer, New York, NY.
- Boettcher, M., Hoffmann, P., Lenhart, H. J., Schlünzen, H., & Schoetter, R. (2015). Influence of large offshore wind farms on North German climate. *Meteorologische Zeitschrift*, 24, 465-480.
- Bolton, D.; Mayer-Pinto, M.; Clark, G.F.; Dafforn, K.A.; Brassil, W.A.; Becker, A.; Johnston, E.L. (2017). Coastal urban lighting has ecological consequences for multiple trophic levels under the sea. *Science of The Total Environment*, 576(), 1–9.
- Borsani, J.F., Farchi, C. (2011). Linee guida per lo studio e la regolamentazione del rumore di origine antropica introdotto in mare e nelle acque interne (Parti I,II,III). ISPRA 2011.
- Bray, L., Reizopoulou, S., Voukouvalas, E., Soukissian, T., Alomar, C., Vázquez-Luis, M., ... & Hall-Spencer, J. M. (2016). Expected effects of offshore wind farms on Mediterranean marine life. *Journal of Marine Science and Engineering*, 4(1), 18.
- Brown, H. R., & Ilyinsky, O. B. (1978). The ampullae of Lorenzini in the magnetic field. *Journal of comparative physiology*, 126, 333-341.
- Bullock, T. H. (2005). *Electroreception*. Springer Science Business Media, Inc.
- Buscaino, G., Filiciotto, F., Gristina, M., Bellante, A., Buffa, G., Di Stefano, V., ... & Mazzola, S. (2011). Acoustic behaviour of the European spiny lobster *Palinurus elephas*. *Marine Ecology Progress Series*, 441, 177-184.
- Cain, S. D., Boles, L. C., Wang, J. H. and Lohmann, K. J. (2005). Magnetic orientation and navigation in marine turtles, lobsters, and molluscs: concepts and conundrums. *Integr. Comp. Biol.* 45, 539-546.
- Calvert, A.M., Bishop, C.A., Elliot, R.D., Krebs, E.A., Kydd, T.M., Machtans, C.S., Robertson, G.J. (2013). A synthesis of human-related avian mortality in Canada. *Avian Conserv. Ecol.* 8 (2), 11.
- Cameron, I. L., W. E. Hardman, W. D. Winters, S. Zimmerman, and A. M. Zimmerman (1993). Environmental magnetic-fields - influences on early embryogenesis. *Journal of Cellular Biochemistry* 51:417-425.
- Carman, K. R., & Todaro, M. A. (1996). Influence of polycyclic aromatic hydrocarbons on the meiobenthic copepod community of a Louisiana salt marsh. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 198(1), 37-54.
- Carpenter, S. R., Cole, J. J., Pace, M. L., & Wilkinson, G. M. (2016). Response of plankton to nutrients, planktivory and terrestrial organic matter: A model analysis of whole-lake experiments. *Ecology letters*, 19(3), 230-239.
- Carroll, A. G., Przeslawski, R., Duncan, A., Gunning, M., & Bruce, B. (2017). A critical review of the potential impacts of marine seismic surveys on fish & invertebrates. *Marine Pollution Bulletin*, 114(1), 9-24.

	 Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small>		CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-05
			PAGE 84 di/of 105


- Cazenave, P. W., Torres, R., & Allen, J. I. (2016). Unstructured grid modelling of offshore wind farm impacts on seasonally stratified shelf seas. *Progress in oceanography*, 145, 25-41.
- Chapman, J., Le Nor, L., Brown, R., Kitteringham, E., Russell, S., Sullivan, T., & Regan, F. (2013). *Antifouling* performances of macro-to micro-to nano-copper materials for the inhibition of biofouling in its early stages. *Journal of Materials Chemistry B*, 1(45), 6194-6200.
- Christensen, T.K., Hounisen, J.P., Clausager, I. & Petersen, I.K. (2004). Visual and Radar Observations of Birds in Relation to Collision Risk at the Horns Rev. Offshore Wind Farm. Annual status report 2003. Report commissioned by Elsam Engineering A/S 2003. NERI Report. Rønde, Denmark: National Environmental Research Institute.
- Clark, C. W., Ellison, W. T., Southall, B. L., Hatch, L., Van Parijs, S. M., Frankel, A., & Ponirakis, D. (2009). Acoustic masking in marine ecosystems: intuitions, analysis, and implication. *Marine Ecology Progress Series*, 395, 201-222.
- Cleasby, I.R., Wakefield, E.D., Bearhop, S., Bodey, T.W., Votier, S.C, Hamer (2015). Three-dimensional tracking of a wide-ranging marine predator: flight heights and vulnerability to offshore wind farms. – *J. Appl. Ecol.* 52: 1474-1482.
- CMACS, J. (2003). Cowrie Phase 1 Report. A Baseline Assessment of Electromagnetic Fields Generated by Offshore Windfarm Cables. Centre for Marine and Coastal Studies (CMACS). COWRIE Report EMF–01-2002 66.
- Coll, M.; Piroddi, C.; Steenbeek, J.; Kaschner, K.; Ben Rais Lasram, F.; Aguzzi, J.; Ballesteros, E.; Bianchi, C.N.; Corbera, J.; Dailianis, T.; et al. (2010). The biodiversity of the Mediterranean Sea: Estimates, patterns, and threats. *PLoS ONE*, 5, e11842.
- Collin, S. P. and D. Whitehead. 2004. The functional roles of passive electroreception in non-electric fishes. *Animal Biology* 54:1-25
- Consoli, P., Romeo, T., Ferarro, M., Sarà, G., Andaloro, F., 2013. Factors affecting fish assemblages associated with gas platforms in the Mediterranean Sea. *Journal of Sea Research* 77, 45-52.
- Corman, A. M. & Garthe, S. (2014). What flight heights tell us about foraging and potential conflicts with wind farms: A case study in Lesser Black-backed Gulls (*Larus fuscus*). *Journal of Ornithology*. 155. 1037-1043.10.1007/s10336-014-1094-0.
- Czarnecka, M., Kakareko, T., Jermacz, Ł, Pawlak, R., and Kobak, J. (2019). Combined effects of nocturnal exposure to artificial light and habitat complexity on fish foraging. *Sci. Total Environ.* 684, 14–22.
- Dafforn, K. A., Lewis, J. A., & Johnston, E. L. (2011). *Antifouling* strategies: history and regulation, ecological impacts and mitigation. *Marine pollution bulletin*, 62(3), 453-465.
- Dai, K., Bergot, A., Liang, C., Xiang, W. N., & Huang, Z. (2015). Environmental issues associated with wind energy—A review. *Renewable energy*, 75, 911-921.

	 Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small>		CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-05
			PAGE 85 di/of 105



- Danovaro, R., Bianchelli, S., Brambilla, P., Brussa, G., Corinaldesi, C., Del Borghi, A., ... & Boero, F. (2024). Making eco-sustainable floating offshore wind farms: Siting, mitigations, and compensations. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 197, 114386.
- Davies, T. W., Duffy, J. P., Bennie, J., and Gaston, K. J. (2014). The nature, extent, and ecological implications of marine light pollution. *Front. Ecol. Evol.* 12:347–355. doi: 10.1890/130281.
- De Lucas, M., Janss, G.F.E., Whitfield, D.P., Ferrer, M. (2008). Collision fatality of raptors in wind farms does not depend on raptor abundance. *Journal of Applied Ecology* (45), 1695-1703.
- De Lucas, M., Ferrer, M., Bechard, M.J., Muñoz, A.R. (2012). Griffon vulture mortality at wind farms in southern Spain: distribution of fatalities and active mitigation measures. *Biol. Conserv.* 147, 184–189
- De Robertis, A., Ryer, C. H., Veloza, A., & Brodeur, R. D. (2003). Differential effects of turbidity on prey consumption of piscivorous and planktivorous fish. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 60(12), 1517-1526.
- Dierschke, V., Furness, R. W., & Garthe, S. (2016). Seabirds and offshore wind farms in European waters: Avoidance and attraction. *Biological Conservation*, 202, 59-68.
- Diniz, L. G. R., Jesus, M. S., Dominguez, L. A. E., Fillmann, G., Vieira, E. M., & Franco, T. C. R. (2014). First appraisal of water contamination by *antifouling* booster biocide of 3rd generation at Itaqui Harbor (São Luiz-Maranhão-Brazil). *Journal of the Brazilian Chemical Society*, 25, 380-388.
- Drewitt, A. L., & Langston, R. H. (2006). Assessing the impacts of wind farms on birds. *Ibis*, 148, 29-42.
- Drewitt, A. L., & Langston, R. H. (2008). Collision effects of wind-power generators and other obstacles on birds. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1134(1), 233-266.
- Elmqvist, T., Zipperer, W. C., Güneralp, B. (2015). "Urbanization, habitat loss and biodiversity decline: solution pathways to break the cycle." *The Routledge Handbook of Urbanization and Global Environmental Change*. Routledge, 163-175.
- Engelmann J, Hanke W, Mogdans J, Bleckmann H (2000) Hydrodynamic stimuli and the fish lateral line. *Nature* 408:51–52.
- Environmental Protection Agency (EPA). (2012). Federal Register / Vol. 77, No. 163 / Wednesday, August 22, 2012 / Rules and Regulations.
- Erickson, W.P., Johnson, G.D., Young Jr., D.P.Y. (2005). A Summary and Comparison of Bird Mortality from Anthropogenic Causes with an Emphasis on Collisions. General Technical Reports. USDA Forest Service General Technical Report. PSWGTR-191.
- Erikson, R. (1998). Phytoplankton and Bacterioplankton Dynamics in a Polymictic Tropical Lake.- Ph.D. dissertation, Acta Universitatis Upsaliensis, Faculty of Science and Technology. 405p.
- Evans Ogden, L. J. (2002). Summary report on the Bird Friendly Building program: Effect of light reduction on collision of migratory birds.

	 <p>Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small></p>		<p>CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-05</p> <hr/> <p>PAGE 86 di/of 105</p>
---	--	--	--

- Exo, K. M., Huppopp, O., & Garthe, S. (2003). Birds and offshore wind farms: a hot topic in marine ecology. *Bulletin-Wader Study Group*, 100, 50-53.
- Fabi, G., Grati, F., Lucchetti, A., Trovarelli, L., 2002. Evolution of the fish assemblage around a gas platform in the northern Adriatic Sea. *ICES Journal of Marine Science* 59, 309–315.
- Faggetter, B., & Bio, R. P. (2011). Potential Impacts of Oil on Plankton and the Planktonic Larvae of Commercial Fisheries Species.
- Farr, H., Ruttenberg, B., Walter, R. K., Wang, Y. H., & White, C. (2021). Potential environmental effects of deepwater floating offshore wind energy facilities. *Ocean & Coastal Management*, 207, 105611.
- Floeter, J., van Beusekom, J. E., Auch, D., Callies, U., Carpenter, J., Dudeck, T., ... & Möllmann, C. (2017). Pelagic effects of offshore wind farm foundations in the stratified North Sea. *Progress in Oceanography*, 156, 154-173.
- Foster, P. L. (1977). Copper exclusion as a mechanism of heavy metal tolerance in a green alga. *Nature*, 269(5626), 322-323.
- Fox, A.D., Desholm, M., Kahlert, J., Christensen, T.K. & Krag Petersen, I.B. (2006). Information needs to support environmental impact assessments of the effects of European marine offshore wind farms on birds. In *Wind, Fire and Water*.
- Gameiro, C., Zwolinski, J., & Brotas, V. (2011). Light control on phytoplankton production in a shallow and turbid estuarine system. *Hydrobiologia*, 669(1), 249-263.
- Gammon, M., Turner, A., & Brown, M. T. (2009). Accumulation of Cu and Zn in discarded *antifouling* paint particles by the marine gastropod, *Littorina littorea*. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 84(4), 447-452.
- Gaston, K. J., Davies, T. W., Bennie, J., and Hopkins, J. (2012). Reducing the ecological consequences of nighttime light pollution: Options and developments. *J. Appl. Ecol.* 49, 1256–1266. doi: 10.1111/j.1365-2664.2012.02212.x
- Gaston, K. J., Duffy, J. P., Gaston, S., Bennie, J., and Davies, T. W. (2014). Human alteration of natural light cycles: causes and ecological consequences. *Oecologia* 176, 917–931. doi: 10.1007/s00442-014-3088-2
- Gaston, K. J., Davies, T. W., Nedelec, S. L., and Holt, L. A. (2017). Impacts of artificial light at night on biological timings. *Ann. Rev. Ecol. Evol. Syst.* 48, 49–68. doi: 10.1146/annurev-ecolsys-110316-022745
- Gauthreux, S.A. and Belser, C.G. (2005). Effects of artificial night lighting on migrating birds. In: Rich C and Longcore T (Eds). *Ecological consequences of artificial night lighting*. Washington, DC: Island Press.
- Gill, A. B. (2005). Offshore renewable energy: ecological implications of generating electricity in the coastal zone. *Journal of applied ecology*, 605-615.
- Gill, A. B., Gloyne-Philips, I., Kimber, J., & Sigray, P. (2014). Marine renewable energy, electromagnetic (EM) fields and EM-sensitive animals. In *Marine renewable energy technology and environmental interactions* (pp. 61-79). Springer, Dordrecht.

	 <p>Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small></p>		<p>CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-05</p> <hr/> <p>PAGE 87 di/of 105</p>
---	--	--	--

- Gomes, F., Oliveira, M., Ramalhosa, M. J., Delerue-Matos, C., & Morais, S. (2013). Polycyclic aromatic hydrocarbons in commercial squids from different geographical origins: Levels and risks for human consumption. *Food and chemical toxicology*, 59, 46-54.
- Gonçalves, A. A. (2013). BIOINVASION THROUGH BALLAST WATER: A GLOBAL CONCERN. *Journal of Ocean Technology*.
- Gray, L. M., & Greeley, D. S. (1980). Source level model for propeller blade rate radiation for the world's merchant fleet. *the Journal of the Acoustical Society of America*, 67(2), 516-522.
- Guidetti, P., Bussotti, S., Boero, F. (2005). Evaluating the effects of protection on fish predators and sea urchins in shallow artificial rocky habitats: a case study in the northern Adriatic Sea. *Marine Environmental Research* 59, 333–348.
- Haine, O. S., Ridd, P. V., & Rowe, R. J. (2001). Range of electrosensory detection of prey by *Carcharhinus melanopterus* and *Himantura granulata*. *Marine and Freshwater Research*, 52(3), 291-296.
- Hasager, C. B., Rasmussen, L., Peña, A., Jensen, L. E., & Réthoré, P. E. (2013). Wind farm wake: The Horns Rev photo case. *Energies*, 6(2), 696-716.
- Holton, J.R., 1992. An introduction to dynamic meteorology – Third edition. Academic Press, London.
- Hatch, L. T., Clark, C. W., Van Parijs, S. M., Frankel, A. S., & Ponirakis, D. W. (2012). Quantifying loss of acoustic communication space for right whales in and around a US National Marine Sanctuary. *Conservation Biology*, 26(6), 983-994.
- Hays, G. C. (2003). A review of the adaptive significance and ecosystem consequences of zooplankton diel vertical migrations. *Migrations and dispersal of marine organisms*, 163-170.
- Hazel, J., Lawler, I. R., Marsh, H., & Robson, S. (2007). Vessel speed increases collision risk for the green turtle *Chelonia mydas*. *Endangered Species Research*, 3(2), 105-113.
- Henley, W. F., Patterson, M. A., Neves, R. J., & Lemly, A. D. (2000). Effects of sedimentation and turbidity on lotic food webs: a concise review for natural resource managers. *Reviews in Fisheries Science*, 8(2), 125-139.
- Hess, S., Prescott, L. J., Hoey, A. S., McMahon, S. A., Wenger, A. S., & Rummer, J. L. (2017). Species-specific impacts of suspended sediments on gill structure and function in coral reef fishes. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 284(1866), 20171279.
- Hodos, W. (2003). Minimization of motion smear: reducing avian collision with wind turbines. National Renewable Energy Laboratory.
- Holton, J. R. (1992). An introduction to dynamic meteorology, 3rd edn., Academic Press, San Diego.
- Horton, K. G., Nilsson, C., Van Doren, B. M., La Sorte, F. A., Dokter, A. M., & Farnsworth, A. (2019). Bright lights in the big cities: migratory birds' exposure to artificial light. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 17(4), 209-214.

	 <p>Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small></p>		<p>CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-05</p> <hr/> <p>PAGE 88 di/of 105</p>
---	--	--	--

- Huang, H., Liu, H., Huang, J., Mao, W., & Bi, X. (2015). Atmospheric boundary layer structure and turbulence during sea fog on the southern China coast. *Monthly Weather Review* 143(5), 1907-1923.).
- Hu MY, Yan HY, Chung WS, Shiao JC, Hwang PP (2009) Acoustically evoked potentials in two cephalopods inferred using the auditory brainstem response (ABR) approach. *Comp Biochem Physiol A* 153:278–283.
- Hui, C. A. (1994). Lack of association between magnetic patterns and the distribution of free-ranging dolphins. *Journal of mammalogy*, 75(2), 399-405.
- Hull, C.L., Stark, E.M., Peruzzo, S., Sims, C.C. (2013). Avian collisions at two wind farms in Tasmania, Australia: taxonomic and ecological characteristics of colliders versus non-colliders. *New Zeal. J. Zool.* 40, 47–62.
- Hüppop, O., Hüppop, K., Dierschke, J., Hill R. (2016). Bird collisions at an offshore platform in the North Sea, *Bird Study*, 63:1, 73-82, DOI: 10.1080/00063657.2015.1134440
- Hutchison, Z. L., Gill, A. B., Sigray, P., He, H., & King, J. W. (2020). Anthropogenic electromagnetic fields (EMF) influence the behaviour of bottom-dwelling marine species. *Scientific reports*, 10(1), 4219.
- Hutterer, Rainer & Ivanova, T. & Meyer-Cords, C.H. & Rodrigues, Luisa. (2005). Bat migration in europe. A review of banding data and literature. Federal Agency for Nature Conser Vation.
- ICES (International Council for the Exploration of the Sea). (2005). Report of the Ad-hoc Group on the Impact of Sonar on Cetaceans and Fish (AGISC). ICES CM 2005/ACE:01, 41 pp
- IMO (International Maritime Organisation), 2001. International convention on the control of harmful *antifouling* systems on ships. International Maritime Organisation, London UK.
- ISPRA (2011). Linee guida per lo studio e la regolamentazione del rumore di origine antropica introdotto in mare e nelle acque interne. Parte 1 & 2.
- Johnston, A., Cook, A. S., Wright, L. J., Humphreys, E. M., & Burton, N. H. (2014). Modelling flight heights of marine birds to more accurately assess collision risk with offshore wind turbines. *Journal of Applied Ecology*, 51(1), 31-41.
- Kahlert, J., Petersen, I.K., Fox, A.D., Desholm, M. & Clausager, I. (2004a). Investigations of Birds During Construction and Operation of Nysted Offshore Wind Farm at Rodsand. Annual status report 2003. Report Commissioned by Energi E2 A/S 2004. Rønde, Denmark: National Environmental. Research Institute.
- Kalmijn, A.J. (1974). The detection of electric fields from inanimate and animate sources other than electric organs. In: *Handbook of Sensory Physiology*, vol. III/3. Fessard, A. (ed.), Springer-Verlag, New York, pp. 147–200.
- Kalmijn, A.J. (1981). Biophysics of geomagnetic field detection. *IEEE Trans. Magnetics*, 17:1113–1124.
- Kalmijn, A. J. (1982). Electric and magnetic field detection in elasmobranch fishes. *Science*, 218(4575), 916-918.
- Katranitsas, A., Castritsi-Catharios, J., Persoone, G. (2003). The effects of a copper-based *antifouling* paint on mortality and enzymatic activity of a non-target marine organism. *Mar. Pollut. Bull.* 46, 1491–1494.


	 Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small>		CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-05
			PAGE 89 di/of 105

- Kerlinger, P. (2000a). Avian mortality at communication towers: a review of recent literature, research and methodology. Report to United States Fish and Wildlife Service Office of Migratory Bird Management.
- Kirchgeorg, T., Weinberg, I., Hörnig, M., Baier, R., Schmid, M. J., & Brockmeyer, B. (2018). Emissions from corrosion protection systems of offshore wind farms: Evaluation of the potential impact on the marine environment. *Marine pollution bulletin*, 136, 257-268.
- Kirschvink, J. L. and J. L. Gould. (1981). Biogenic magnetite as a basis for magnetic-field detection in animals. *Biosystems* 13:181-201.
- Kirschvink, J.L. and M.M. Walker. (1985). Particle size considerations for magnetite based magnetoreceptors, In: Kirschvink JL, Jones DS and McFadden BS (eds.), *Magnetite Biomineralization and Magnetoreception in Organisms: A New Biomagnetism*. New York: Plenum Press, 243-254.
- Kirschvink, J. L. (1989). Magnetite biomineralization and geomagnetic sensitivity in higher animals: an update and recommendations for future study. *Bioelectromagnetics: Journal of the Bioelectromagnetics Society, The Society for Physical Regulation in Biology and Medicine, The European Bioelectromagnetics Association*, 10(3), 239-259.
- Kirschvink, J.L. (1990). Geomagnetic sensitivity in cetaceans: an update with live stranding records in the United States, In *Sensory Abilities of Cetaceans: Laboratory and Field Evidence* (J.A. Thomas and R.A. Kastelein, eds.) Plenum Press, New York, NY. 639-649 pp.
- Kirschvink, J. L., M. M. Walker, and C. E. Diebel (2001). Magnetite-based magnetoreception. *Current Opinion in Neurobiology* 11:462-467.
- Klinowska, M. (1990). Geomagnetic orientation in cetaceans: behavioural evidence. In *Sensory Abilities of Cetaceans: Laboratory and Field Evidence* (pp. 651-663). Boston, MA: Springer US.
- Koelmans, A. A., Van der Heijde, A., Knijff, L. M., & Aalderink, R. H. (2001). Integrated modelling of eutrophication and organic contaminant fate & effects in aquatic ecosystems. A review. *Water Research*, 35(15), 3517-3536.
- Kordan, M. B., & Yakan, S. D. (2024). The effect of offshore wind farms on the variation of the phytoplankton population. *Regional Studies in Marine Science*, 69, 103358.
- Kot, B.W., Sears, R., Anis, A., Nowacek, D.P., Gedamke, J., Marshall, C.D. (2012). Behavioral responses of minke whales (*Balaenoptera acutorostrata*) to experimental fishing gear in a coastal environment. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 413, 13–20. [https:// doi.org/10.1016/j.jembe.2011.11.018](https://doi.org/10.1016/j.jembe.2011.11.018).
- Kraus, S., Fasick, J., Werner, T., McFarron, P. (2014). Enhancing the visibility of fishing ropes to reduce right whale entanglements. In: Report to the Bycatch Reduction Engineering Program (BREP), National Marine Fisheries Service, Office of Sustainable Fisheries.
- Krijgsveld, K. L., Fijn, R. C., Heunks, C., Van Horsen, P. W., De Fouw, J., Collier, M., & Dirksen, S. (2011). Effect studies offshore wind farm Egmond aan Zee. Final report on fluxes, flight altitudes and behaviour of flying birds. Report, (10-219).


	 <p>Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small></p>		<p>CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-05</p> <hr/> <p>PAGE 90 di/of 105</p>
---	--	--	--

- Krone, R., Dederer, G., Kanstinger, P., Krämer, P., Schneider, C., & Schmalenbach, I. (2017). Mobile demersal megafauna at common offshore wind turbine foundations in the German Bight (North Sea) two years after deployment-increased production rate of *Cancer pagurus*. *Marine environmental research*, 123, 53- 61.
- Kunc, H. P., Lyons, G. N., Sigwart, J. D., McLaughlin, K. E., & Houghton, J. D. (2014). Anthropogenic noise affects behavior across sensory modalities. *The American Naturalist*, 184(4), E93-E100.
- Laist, D. W., Knowlton, A. R., Mead, J. G., Collet, A. S., & Podesta, M. (2001). Collisions between ships and whales. *Marine Mammal Science*, 17(1), 35-75.
- Landrum, P. F., Lotufo, G. R., Gossiaux, D. C., Gedeon, M. L., & Lee, J. H. (2003). Bioaccumulation and critical body residue of PAHs in the amphipod, *Diporeia* spp.: additional evidence to support toxicity additivity for PAH mixtures. *Chemosphere*, 51(6), 481-489.
- Lepczyk, C. A., Aronson, M. F., Evans, K. L., Goddard, M. A., Lerman, S. B., & MacIvor, J. S. (2017). Biodiversity in the city: fundamental questions for understanding the ecology of urban green spaces for biodiversity conservation. *BioScience*, 67(9), 799-807.
- Levin, M., & Ernst, S. G. (1997). Applied DC magnetic fields cause alterations in the time of cell divisions and developmental abnormalities in early sea urchin embryos. *Bioelectromagnetics: Journal of the Bioelectromagnetics Society, The Society for Physical Regulation in Biology and Medicine, The European Bioelectromagnetics Association*, 18(3), 255-263.
- Leya, T., Rother, A., Müller, T., Fuhr, G., Gropius, M., & Watermann, B. (2001, May). Electromagnetic *Antifouling* Shield (EMAS)-A Promising Novel *Antifouling* Technique for Optical Systems. In 10th International Congress on Marine Corrosion and Fouling, University of Melbourne, February 1999. Additional Papers (p. 98).
- Lohmann, K. J. and A. O. D. Willows. (1987). Lunar-modulated geomagnetic orientation by a marine mollusk. *Science* 235:331-334.
- Lohmann, K. J., & Lohmann, C. M. (1996). Detection of magnetic field intensity by sea turtles. *Nature*, 380(6569), 59-61.
- Lohmann, K. J., B. E. Witherington, C. M. F. Lohmann, and M. Salmon. (1997). Orientation, navigation, and natal beach homing in sea turtles. Pages 107-135 in P. Lutz and J. Musick, editors. *The Biology of Sea Turtles*. CRC Press, Boca Raton.
- Lohmann, K. J., Cain, S. D., Dodge, S. A., & Lohmann, C. M. (2001). Regional magnetic fields as navigational markers for sea turtles. *Science*, 294(5541), 364-366.
- Lohmann, K. J., C. M. F. Lohmann, and N. F. Putman. (2007). Magnetic maps in animals: nature's GPS. *Journal of Experimental Biology* 210:3697-3705.
- Lohmann, K. J., C. M. F. Lohmann, and C. S. Endres. (2008c). The sensory ecology of ocean navigation. *Journal of Experimental Biology* 211:1719-1728.
- Lohmann, K. J., Ernst, D. A., Derby, C. D., & Thiel, M. (2014). The geomagnetic sense of crustaceans and its use in orientation and navigation. *Crustacean Nervous Systems and Control of Behavior*, 321-336.

 <p>Università degli Studi di Messina</p>	 <p>UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO</p>		 <p>CNR IAS ISTITUTO PER LO STUDIO DEGLI IMPATTI ANTROPICI E SOSTENIBILITÀ IN AMBIENTE MARINO</p>	 <p>STAZIONE ZOOLOGICA ANTON DOHRN SZN</p>
--	--	---	---	---

	 <p>Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small></p>		<p>CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-05</p> <hr/> <p>PAGE 91 di/of 105</p>
---	--	--	--


- Longcore, T., & Rich, C. (2004). Ecological light pollution. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 2(4), 191-198.
- Longcore, T., Rich, C., Mineau, P. (2012). An estimate of avian mortality at communication towers in the United States and Canada. *PLoS ONE*, 7: e34025.
- Love, M.S., M.M. Nishimoto, S. Clark, M. McCrea, and A.S. Bull. (2017). Assessing potential impacts of energized submarine power cables on crab harvests. *Continental Shelf Research* 151:23–29, <https://doi.org/10.1016/j.csr.2017.10.002>
- Lozano, V. L., Vinocur, A. Y., y García, C. S., Allende, L., Cristos, D. S., Rojas, D., ... & Pizarro, H. (2018). Effects of glyphosate and 2, 4-D mixture on freshwater phytoplankton and periphyton communities: a microcosms approach. *Ecotoxicology and environmental safety*, 148, 1010-1019.
- Lutcavage, M. E., & Lutz, P. L. (1996). 10 Diving Physiology. *The Biology of Sea Turtles, Volume I*, 12.
- Mahmoudi, E., Essid, N., Beyrem, H., Hedfi, A., Boufahja, F., Vitiello, P., & Aissa, P. (2005). Effects of hydrocarbon contamination on a free living marine nematode community: results from microcosm experiments. *Marine Pollution Bulletin*, 50(11), 1197-1204.
- Malagoli, D., F. Gobba, and E. Ottaviani. (2003). Effects of 50-Hz magnetic fields on the signaling pathways of fMLP-induced shape changes in invertebrate immunocytes: the activation of an alternative "stress pathway". *Biochimica et biophysica acta* 1620:5.
- Malagoli, D., M. Lusvardi, F. Gobba, and E. Ottaviani. (2004). 50 Hz magnetic fields activate mussel immunocyte p38 MAP kinase and induce HSP70 and and 90. *Comparative biochemistry and physiology. Toxicology & pharmacology : CBP* 137:4.
- Mann, S., N. H. C. Sparks, M. M. Walker, and J. L. Kirschvink. 1988. Ultrastructure, morphology and organization of biogenic magnetite from sockeye salmon, *Oncorhynchus nerka* - implications for magnetoreception. *Journal of Experimental Biology* 140:35-49.
- Marques, A. T., Batalha, H., Rodrigues, S., Costa, H., Pereira, M. J. R., Fonseca, C., ... & Bernardino, J. (2014). Understanding bird collisions at wind farms: An updated review on the causes and possible mitigation strategies. *Biological Conservation*, 179, 40-52.
- Martin, G. R., & Shaw, J. M. (2010). Bird collisions with power lines: failing to see the way ahead?. *Biological Conservation*, 143(11), 2695-2702.
- Martin, G. R. (2017). *The sensory ecology of birds*. Oxford University Press.
- Masden, E. A., Haydon, D. T., Fox, A. D., Furness, R. W., Bullman, R., & Desholm, M. (2009). Barriers to movement: impacts of wind farms on migrating birds. *ICES Journal of marine Science*, 66(4), 746-753.
- McLaren, J. D., Buler, J. J., Schreckengost, T., Smolinsky, J. A., Boone, M., Emiel van Loon, E., & Walters, E. L. (2018). Artificial light at night confounds broad-scale habitat use by migrating birds. *Ecology Letters*, 21(3), 356-364.

	 Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small>		CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-05
			PAGE 92 di/of 105


- Meißner, K., Schabelon, H., Bellebaum, J., Sordy, H., (2007). Impacts of submarine cables on the marine environment, A literature review. Funding agency: Federal Agency of Nature Conservation, contractor: Institute of Applied Ecology Ltd.
- Meloni, A., Lanzerotti, L. J., & Gregori, G. P. (1983). Induction of currents in long submarine cables by natural phenomena. *Reviews of Geophysics*, 21(4), 795-803.
- Montevecchi, W.A. (2006). *Ecological Consequences of Artificial Night Lighting*. A cura di Catherine Rich, Travis Longcore.
- Montgomery, J. C. 1984a. Frequency-response characteristics of primary and secondary neurons in the electrosensory system of the thornback ray. *Comparative Biochemistry and Physiology* 79:189-195.
- Montgomery, J. C., Jeffs, A., Simpson, S. D., Meekan, M., & Tindle, C. (2006). Sound as an orientation cue for the pelagic larvae of reef fishes and decapod crustaceans. *Advances in marine biology*, 51, 143-196.
- Moore, M. V., Pierce, S. M., Walsh, H. M., Kvalvik, S. K., & Lim, J. D. (2000). Urban light pollution alters the diel vertical migration of *Daphnia*. *Internationale Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie: Verhandlungen*, 27(2), 779-782.
- Muller-Karanassos, C., Turner, A., Arundel, W., Vance, T., Lindeque, P. K., & Cole, M. (2019). *Antifouling* paint particles in intertidal estuarine sediments from southwest England and their ingestion by the harbour ragworm, *Hediste diversicolor*. *Environmental Pollution*, 249, 163-170.
- Muller-Karanassos, C., Arundel, W., Lindeque, P. K., Vance, T., Turner, A., & Cole, M. (2021). Environmental concentrations of *antifouling* paint particles are toxic to sediment-dwelling invertebrates. *Environmental Pollution*, 268, 115754.
- Narazaki, T.; Sato, K.; Abernathy, K. J.; Marshall G. J.; Miyazaki, N. Loggerhead turtles (*Caretta caretta*) use vision to forage on gelatinous prey in mid-water. *PLoS One*. 2013 Jun 12;8(6).
- New, J. G. and T. C. Tricas. 1997. Electrosensors and Magnetoreceptors: Morphology and Function. Pages 741-758 in N. Sperlakis, editor. *Cell Physiology Source Book*, 2nd ed. Academic Press, San Diego.
- Nishi, T., & Kawamura, G. (2005). *Anguilla japonica* is already magnetosensitive at the glass eel phase. *Journal of Fish Biology*, 67(5), 1213-1224.
- NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration), 2018. National Report on Large Whale Entanglement Confirmed in the United States in 2017. NOAA Fisheries.
- Normandeau, Exponent, T. Tricas, and A. Gill. 2011. Effects of EMFs from Undersea Cables on Elasmobranchs and Other Marine Species. US Department of the Interior, Bureau of Ocean Energy Management, Regulation, and Enforcement, Pacific OCS Region, Camarillo, California. OCS Study BOEMRE 2011-09.
- Nowacek, D. P., Clark, C. W., Mann, D., Miller, P. J., Rosenbaum, H. C., Golden, J. S., ... & Southall, B. L. (2015). Marine seismic surveys and ocean noise: time for coordinated and prudent planning. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 13(7), 378-386.

	 <p>Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small></p>		<p>CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-05</p> <hr/> <p>PAGE 93 di/of 105</p>
---	--	--	--


- Nygaard, N. G., 2014. Wakes in very large wind farms and the effect of neighbouring wind farms. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 524, No. 1, p. 012162). IOP Publishing.
- Nygaard, N. G., & Hansen, S. D., 2016. Wake effects between two neighbouring wind farms. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 753, No. 3, p. 032020). IOP Publishing.
- O'Connor, J. J., Fobert, E. K., Besson, M., Jacob, H., and Lecchini, D. (2019). Live fast, die young: Behavioural and physiological impacts of light pollution on a marine fish during larval recruitment. *Mar. Pollut. Bull.* 146, 908–914.
- OFFSHORE-WINDENERGIE, S., Albrecht, C., Wagner, A., Wesselmann, K., & Korb, M. (2013). The Impact of Offshore Wind Energy on Tourism.
- OSPAR (2012). Guidelines on best environmental practice (BEP) in cable laying and operation.
- OSPAR (2008). Guidance on Environmental Considerations for Offshore Wind Farm Development. Reference number: 2008-3.
- Panigada, S., Pesante, G., Zanardelli, M., Capoulade, F., Gannier, A., & Weinrich, M. T. (2006). Mediterranean fin whales at risk from fatal ship strikes. *Marine Pollution Bulletin*, 52(10), 1287-1298.
- Papi, F., P. Luschi, S. Akesson, S. Capogrossi, and G.C. Hays. (2000). Open-sea migration of magnetically disturbed sea turtles. *Journal of Experimental Biology* 203: 3435-3443.162
- Park, K., Nikapitiya, C., & Kwak, I. S. (2016). Identification and expression of proteolysis-response genes for *Macrophthalmus japonicus* exposure to irgarol toxicity. In *Annales de Limnologie-International Journal of Limnology* (Vol. 52, pp. 65-74). EDP Sciences.
- Patek, S. N. (2002). Squeaking with a sliding joint: mechanics and motor control of sound production in palinurid lobsters. *Journal of Experimental Biology*, 205(16), 2375-2385.
- Patullo, B. W. and D. L. Macmillan. (2007). Crayfish respond to electrical fields. *Current Biology* 17:R83-R84.
- Pavan, G., Fossati, C., Maglio, A., & Filiciotto, F. (2013). IL REGISTRO NAZIONALE DELLE SORGENTI DI RUMORE IMPULSIVO NELLA IMPLEMENTAZIONE DELLA MARINE STRATEGY. *Biol. Mar. Mediterr*, 20, 262-263.
- Perkin, E. K., Hölker, F., Richardson, J. S., Sadler, J. P., Wolter, C., & T.O.Ckner, K. (2011). The influence of artificial light on stream and riparian ecosystems: questions, challenges, and perspectives. *Ecosphere*, 2(11), 1-16.
- Petrov, Boyan & von Helversen, O.. (2013). Bats (Mammalia: Chiroptera) of the Western Rhodopes mountain (Bulgaria & Greece). *Biodiversity of Bulgaria: Biodiversity of Western Rhodopes (Bulgaria and Greece)*. 525-581.
- Pickhardt, P. C., Folt, C. L., Chen, C. Y., Klaue, B., & Blum, J. D. (2005). Impacts of zooplankton composition and algal enrichment on the accumulation of mercury in an experimental freshwater food web. *Science of the Total Environment*, 339(1-3), 89-101.

	 Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small>		CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-05
			PAGE 94 di/of 105



- Pine, M. K., Jeffs, A. G., & Radford, C. A. (2012). Turbine sound may influence the metamorphosis behavior of estuarine crab megalopae. *PLoS One*, 7(12), e51790.
- Polovina, J. J. (1991). Fisheries applications and biological impacts of artificial habitats. Artificial habitats for marine and freshwater fisheries. Academic Press, New York, 153176.
- Ponti, M., Abbiati, M., Ceccherelli, V.U. (2002). Drilling platforms as artificial reefs: distribution of macrobenthic assemblages of the "Paguro" wreck (northern Adriatic Sea). *ICES Journal of Marine Science* 59, 316 – 323. Rinaldi, A., Rambelli, F., 2004. Sul relitto della piattaforma "Paguro" Guida al riconoscimento della fauna marina. Ed. La Mandragora. pp: 226.
- Poot, H., Ens, B. J., de Vries, H., Donners, M. A., Wernand, M. R., & Marquenie, J. M. (2008). Green light for nocturnally migrating birds. *Ecology and Society*, 13(2).
- Popper, A. N., & Hawkins, A. D. (2018). The importance of particle motion to fishes and invertebrates. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 143(1), 470-488.
- Popper, A. N., Hawkins, A. D., Sand, O., & Sisneros, J. A. (2019). Examining the hearing abilities of fishes. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 146(2), 948-955.
- Porte, C., & Albaigés, J. (1994). Bioaccumulation patterns of hydrocarbons and polychlorinated biphenyls in bivalves, crustaceans, and fishes. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*, 26(3), 273-281.
- Preston, M. R. (2002). Endocrine-Disrupting Chemicals in Marine Environment. *Chemistry of Marine Water and Sediments*, 309-324.
- Prideaux, G. (2017). CMS family guidelines on environmental impact assessment for marine noise-generating activities. In Convention on Migratory Species, Bonn, Germany.
- Rai, P. K. (2016). Impacts of particulate matter pollution on plants: Implications for environmental biomonitoring. *Ecotoxicology and environmental safety*, 129, 120-136.
- Rajasärkkä, J., Pernica, M., Kuta, J., Lašňák, J., Šimek, Z., & Bláha, L. (2016). Drinking water contaminants from epoxy resin-coated pipes: A field study. *Water research*, 103, 133-140.
- Ratner, S. C. (1976). Kinetic movements in magnetic fields of chitons with ferro-magnetic structures. *Behavioral Biology*, 17(4), 573-578.
- Readman JW, Devilla RA, Tarran G, Llewellyn CA, Fileman TW, Easton A, Burkill PH, Mantoura RFC (2004). Flow cytometry and pigment analyses as tools to investigate the toxicity of herbicides to natural phytoplankton communities. *Mar Environ Res* 58:353–358.
- Reed, R. H., & Moffat, L. (1983). Copper toxicity and copper tolerance in *Enteromorpha compressa* (L.) Grev. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 69(1), 85-103.
- Reid, S. M., Fox, M. G., & Whillans, T. H. (1999). Influence of turbidity on piscivory in largemouth bass (*Micropterus salmoides*). *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 56(8), 1362-1369.

	 Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small>		CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-05
			PAGE 95 di/of 105


- Rezai, H., Yusoff, F. M., Kawamura, A., Arshad, A., & Othman, B. H. R. (2003). Zooplankton biomass in the Straits of Malacca.
- Richardson, W. J., Greene, C. R., Jr., Malme, C. I., and Thomson, D. H. (1995). Marine Mammals and Noise (Academic, London).
- Rooijmans, P., 2004. Impact of a large-scale offshore wind farm on meteorology. Numerical simulations with a mesoscale circulation model. Masters Thesis, Utrecht University, Utrecht.
- Ross, D. (1976). Mechanics of underwater noise.
- Sand O, Enger PS, Karlsen HE, Knudsen FR (2001). Detection of infrasound in fish and behavioral responses to intense infrasound in juvenile salmonids and European silver eels: a mini review. Am Fish Soc Symp 26:183–193.
- Sanders, D., and Gaston, K. J. (2018). How ecological communities respond to artificial light at night. J. Exp. Zool. A 329, 1–7.
- Saxena, P., & Kulshrestha, U. (2016). Biochemical effects of air pollutants on plants. Plant responses to air pollution, 59-70.
- Scarcella, G., Grati, F., Polidori, P., Domenichetti, F., Bolognini, L., 2011a. Comparison of growth rates estimated by otolith reading of *Scorpaena porcus* and *Scorpaena notata* caught on artificial and natural reefs of the Northern Adriatic Sea. Brazilian Journal of Oceanography 59, 33–42.
- Scarcella, G., Grati, F., Fabi, G., 2011b. Temporal and spatial variation of the fish assemblage around a gas platform in the Northern Adriatic Sea, Italy. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 11, 433–444.
- Scott, K., Harsanyi, P., & Lyndon, A. R. (2018). Understanding the effects of electromagnetic field emissions from Marine Renewable Energy Devices (MREDs) on the commercially important edible crab, *Cancer pagurus* (L.). Marine Pollution Bulletin, 131, 580-588.
- Semedo, M., Oliveira, M., Gomes, F., Reis-Henriques, M. A., Delerue-Matos, C., Morais, S., & Ferreira, M. (2014). Seasonal patterns of polycyclic aromatic hydrocarbons in digestive gland and arm of octopus (*Octopus vulgaris*) from the Northwest Atlantic. Science of the Total Environment, 481, 488-497.
- Simpson, S. L., Spadaro, D. A., & O'Brien, D. (2013). Incorporating bioavailability into management limits for copper in sediments contaminated by *antifouling* paint used in aquaculture. Chemosphere, 93(10), 2499-2506.
- SISTAN & Terna (2021). Dati statistici sull'energia elettrica in Italia. Lavori inseriti nel: Programma Statistico Nazionale 2020-2022 Delibera CIPE Gazzetta Ufficiale Serie Gen. n.202 24/08/2021) TER-00001 e TER-00007. 238 pp.
- Solan, M., Hauton, C., Godbold, J. A., Wood, C. L., Leighton, T. G., & White, P. (2016). Anthropogenic sources of underwater sound can modify how sediment-dwelling invertebrates mediate ecosystem properties. Scientific reports, 6(1), 1-9.

	 Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small>		CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-05
			PAGE 96 di/of 105

- Soroldoni, S., Abreu, F., Castro, Í. B., Duarte, F. A., & Pinho, G. L. L. (2017). Are *antifouling* paint particles a continuous source of toxic chemicals to the marine environment?. *Journal of hazardous materials*, 330, 76-82.
- Sousa, A., Laranjeiro, F., Takahashi, S., Tanabe, S., & Barroso, C. M. (2009). Imposex and organotin prevalence in a European post-legislative scenario: temporal trends from 2003 to 2008. *Chemosphere*, 77(4), 566-573.
- Southall, B. L., Bowles, A. E., Ellison, W. T., Finneran, J. J., Gentry, R. L., Greene Jr, C. R., ... & Tyack, P. L. (2007). Structure of the noise exposure criteria. *Aquatic mammals*, 33(4), 427.
- Southall, B. L., Finneran, J. J., Reichmuth, C., Nachtigall, P. E., Ketten, D. R., Bowles, A. E., ... & Tyack, P. L. (2019). Marine mammal noise exposure criteria: Updated scientific recommendations for residual hearing effects. *Aquatic Mammals*, 45(2), 125-232.
- Staaterman, E. R., Clark, C. W., Gallagher, A. J., DeVries, M. S., Claverie, T., & Patek, S. N. (2011). Rumbling in the benthos: acoustic ecology of the California mantis shrimp *Hemisquilla californiensis*. *Aquatic Biology*, 13(2), 97-105.
- Stanley, J. A., Wilkens, S. L., & Jeffs, A. G. (2014). Fouling in your own nest: vessel noise increases biofouling. *Biofouling*, 30(7), 837-844.
- Steuillet, P., D. H. Edwards, and C. D. Derby. 2007. An electric sense in crayfish? *Biological Bulletin* 213:16-20.
- Sullivan, B. K., & Hancock, D. (1977). ZOOPLANKTON AND DREDGING: RESEARCH PERSPECTIVES FROM A CRITICAL REVIEW 1. *JAWRA Journal of the American Water Resources Association*, 13(3), 461-468.
- Sundelin, B., & Eriksson, A. K. (1998). Malformations in embryos of the deposit-feeding amphipod *Monoporeia affinis* in the Baltic Sea. *Marine Ecology Progress Series*, 171, 165-180.
- Swedpower (2003). *Electrotechnical studies and effects on the marine ecosystem for BritNed Interconnector*. Swedpower Ltd, Stockholm.
- Swimmer, Y., & Brill, R. W. (2006). Sea turtle and pelagic fish sensory biology: developing techniques to reduce sea turtle bycatch in longline fisheries.
- Taormina, B., Bald, J., Want, A., Thouzeau, G., Lejart, M., Desroy, N., & Carlier, A. (2018). A review of potential impacts of submarine power cables on the marine environment: Knowledge gaps, recommendations and future directions. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 96, 380-391.
- Taylor, P. B. (1986). Experimental evidence for geomagnetic orientation in juvenile salmon, *Oncorhynchus tshawytscha* Walbaum. *Journal of Fish Biology*, 28(5), 607-623.
- Tolimieri, N., Haine, O., Jeffs, A., McCauley, R., & Montgomery, J. (2004). Directional orientation of pomacentrid larvae to ambient reef sound. *Coral reefs*, 23(2), 184-191.

	 <p>Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small></p>		<p>CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-05</p> <hr/> <p>PAGE 97 di/of 105</p>
---	--	--	--

- Tougaard, J., Madsen, P.T & Wahlberg, M. (2008). Underwater noise from construction and operation of offshore wind farms, bioacoustics: the international Journal of animal sound and its recording, 17:1-3, 143-146.
- Tricas, T. C. and J. G. New. (1998). Sensitivity and response dynamics of elasmobranch electrosensory primary afferent neurons to near threshold fields. Journal of Comparative Physiology a-Neuroethology Sensory Neural and Behavioral Physiology 182:89-101.
- Tricas, T., & Gill, A. B. (2011). Effects of EMFs from Undersea Power Cables on Elasmobranchs and Other Marine Species.
- Turner, A., Barrett, M., & Brown, M. T. (2009). Processing of *antifouling* paint particles by *Mytilus edulis*.
- Turner, A. (2010). Marine pollution from *antifouling* paint particles. Marine pollution bulletin, 60(2), 159-171.
- Tyack, P. L. (2008). Implications for marine mammals of large-scale changes in the marine acoustic environment. Journal of Mammalogy, 89(3), 549-558.
- Ueno, S., P. Lovsund, and P. A. Oberg. 1986. Effect of time-varying magnetic fields on the action potential in lobster giant axon. Medical and Biological Engineering and Computing 24.
- Ugolini, A. and A. Pezzani. (1995). Magnetic compass and learning of the y-axis (sea-land) direction in the marine isopod *Idotea baltica* Basteri. Animal Behaviour 50:295-300.
- UNEP/MAP-RAC/SPA, (2014). Status and Conservation of Fisheries in the Adriatic Sea. By H. Farrugio & Alen Soldo. Draft internal report for the purposes of the Mediterranean Regional Workshop to Facilitate the Description of Ecologically or Biologically Significant Marine Areas, Malaga, Spain, 7-11 April 2014.
- UNI EN ISO 12944:2018. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura.
- Utne-Palm, A. C. (2002). Visual feeding of fish in a turbid environment: physical and behavioural aspects. Marine and Freshwater Behaviour and Physiology, 35(1-2), 111-12.
- Vautard, R., Thais, F., Tobin, I., Bréon, F. M., De Lavergne, J. G. D., Colette, A., ... & Ruti, P. M., 2014. Regional climate model simulations indicate limited climatic impacts by operational and planned European wind farms. Nature communications 5(1), 3196.
- Vermeirssen, E. L., Dietschweiler, C., Werner, I., & Burkhardt, M. (2017). Corrosion protection products as a source of bisphenol A and toxicity to the aquatic environment. Water research, 123, 586-593. Environmental pollution, 157(1), 215-220.
- Wahlberg, M., & Westerberg, H. (2005). Hearing in fish and their reactions to sounds from offshore wind farms. Marine Ecology Progress Series, 288, 295-309.
- Walker, M. M. (1984). Learned magnetic field discrimination in yellowfin tuna, *Thunnus albacares*. Journal of Comparative Physiology a-Neuroethology Sensory Neural and Behavioral Physiology 155:673-679.
- Walker, M. M., J. L. Kirschvink, S. B. R. Chang, and A. E. Dizon. (1984). A candidate magnetic sense organ in the yellowfin tuna, *Thunnus albacares*. Science 224:751-753.

	 <p>Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small></p>		<p>CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-05</p> <hr/> <p>PAGE 98 di/of 105</p>
---	--	--	--

- Walker, M.W., J.L. Kirschvink, G. Ahmed, A.E. Dizon. (1992). Evidence that fin whales respond to the geomagnetic field during migration. *Journal of Experimental Biology*. 171: 67-78.
- Walker, T.I. (2001) Review of Impacts of High Voltage Direct Current Sea Cables and Electrodes on Chondrichthyan Fauna and Other Marine Life. Basslink Supporting Study No. 29. Marine and Freshwater Resources Institute No. 20. Marine and Freshwater Resources Institute, Queenscliff.
- Walker, M.M., C.E. Diebel, J.L. Kirschvink. (2003). Detection and Use of the Earth's Magnetic Field by Aquatic Vertebrates, In *Sensory Processing in the Aquatic Environment*. SP Collin and N. Justin Marshall, eds. Springer-Verlag. NY. 53-74 pp.
- Walker, M. M., C. E. Diebel, and J. L. Kirschvink. (2007). Sensory systems neuroscience. Pages 335-374 in T. J. Hara and B. Zielinski, editors. *Sensory systems neuroscience: Fish Physiology*, v. 25. Elsevier Academic Press, Amsterdam, Netherlands; Boston, MA.
- Wang, J. S., Tuanmu, M. N., & Hung, C. M. (2021). Effects of artificial light at night on the nest-site selection, reproductive success and behavior of a synanthropic bird. *Environmental Pollution*, 288, 117805.
- Wang, S., Wang, S. (2015). Ecological impacts of wind farms on birds: Questions, hypotheses, and research needs. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 44, 599-607.
- Wendt, I., Backhaus, T., Blanck, H., Arrhenius, Å., (2016). The toxicity of the three *antifouling* biocides DCOIT, TPBP and medetomidine to the marine pelagic copepod *Acartia tonsa*. *Ecotoxicology* 25, 871–879.
- Wenger, A. S., Harvey, E., Wilson, S., Rawson, C., Newman, S. J., Clarke, D., ... & Evans, R. D. (2017). A critical analysis of the direct effects of dredging on fish. *Fish and Fisheries*, 18(5), 967-985.
- Wilcox, C., Heathcote, G., Goldberg, J., Gunn, R., Peel, D., Hardesty, B.D. (2014). Understanding the sources and effects of abandoned, lost, and discarded fishing gear on marine turtles in northern Australia. *Conserv. Biol.* 29 (1), 1–9
- Wilkens, S. L., Stanley, J. A., & Jeffs, A. G. (2012). Induction of settlement in mussel (*Perna canaliculus*) larvae by vessel noise. *Biofouling*, 28(1), 65-72.
- Wiltshcko, W., & Wiltshcko, R. (2005). Magnetic orientation and magnetoreception in birds and other animals. *Journal of comparative physiology A*, 191(8), 675-693.
- Winkelman, J.E. 1992b. The impact of the Sep wind park near Oosterbierum, the Netherlands on birds 2: nocturnal collision risks. RIN rapport 92/3 Arnhem: Rijksintituut voor Natuurbeheer.
- Work, P. A., Sapp, A. L., Scott, D. W., & Dodd, M. G. (2010). Influence of small vessel operation and propulsion system on loggerhead sea turtle injuries. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 393(1-2), 168-175.
- Ytreberg, E., Karlsson, J., & Eklund, B. (2010). Comparison of toxicity and release rates of Cu and Zn from *antifouling* paints leached in natural and artificial brackish seawater. *Science of the Total Environment*, 408(12), 2459-2466.

	 Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small>		CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-05
			PAGE 99 di/of 105

Zhang, X., Guo, H., Chen, J., Song, J., Xu, K., Lin, J., & Zhang, S. (2021). Potential effects of underwater noise from wind turbines on the marbled rockfish (*Sebasticus marmoratus*). *Journal of Applied Ichthyology*, 37(4), 514-522.

Zoeger, J., J. R. Dunn, and M. Fuller. (1981). Magnetic material in the head of the common pacific dolphin. *Science* 213:892-894.

16.5 Volume 4

Abi-Samra, N. C., Forsten, K. R., & Entriiken, R. (2010, July). Sample Effects of extreme weather on power systems and components, part I: Sample effects on distribution systems. In *IEEE PES general meeting* (pp. 1-3). IEEE.

Adedipe, O., Brennan, F., & Kolios, A. (2016). Review of corrosion fatigue in offshore structures: Present status and challenges in the offshore wind sector. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 61, 141-154.

Amirzadeh, B., Louhghalam, A., Raessi, M., Tootkaboni, M., 2017. A computational framework for the analysis of rain-induced erosion in wind turbine blades, part I: stochastic rain texture model and drop impact simulations. *J. Wind Eng. Ind. Aerodyn.* 163, 33–43.

Amirzadeh, B., Louhghalam, A., Raessi, M., Tootkaboni, M., 2017. A computational framework for the analysis of rain-induced erosion in wind turbine blades, part II: drop impact-induced stresses and blade coating fatigue life. *J. Wind Eng. Ind. Aerodyn.* 163, 44–54.

Antonioli, F., De Falco, G., Lo Presti, V., Moretti, L., Scardino, G., Anzidei, M., ... & Mastronuzzi, G. (2020). Relative sea-level rise and potential submersion risk for 2100 on 16 coastal plains of the Mediterranean sea. *Water*, 12(8), 2173.

Borrelli, P., Robinson, D. A., Panagos, P., Lugato, E., Yang, J. E., Alewell, C., ... & Ballabio, C. (2020). Land use and climate change impacts on global soil erosion by water (2015-2070). *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 117(36), 21994-22001.

Burillo, D., Chester, M. V., Pincetl, S., & Fournier, E. (2019). Electricity infrastructure vulnerabilities due to long-term growth and extreme heat from climate change in Los Angeles County. *Energy Policy*, 128, 943-953.

Campbell, R. J., & Lowry, S. (2012, August). Weather-related power outages and electric system resiliency. Washington, DC: Congressional Research Service, Library of Congress.

Cazenave, A., & Cozannet, G. L. (2014). Sea level rise and its coastal impacts. *Earth's Future*, 2(2), 15-34.

Clare, M. A., Yeo, I. A., Bricheno, L., Aksenov, Y., Brown, J., Haigh, I. D., ... & Carter, L. (2022). Climate change hotspots and implications for the global subsea telecommunications network. *Earth-Science Reviews*, 104296.

Erkal, A., D'Ayala, D., & Sequeira, L. (2012). Assessment of wind-driven rain impact, related surface erosion and surface strength reduction of historic building materials. *Building and Environment*, 57, 336-348.

	 <p>Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small></p>		<p>CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-05</p> <hr/> <p>PAGE 100 di/of 105</p>
---	--	--	---

- Fekete, A., & Sandholz, S. (2021). Here comes the flood, but not failure? Lessons to learn after the heavy rain and pluvial floods in Germany 2021. *Water*, 13(21), 3016.
- FitzGerald, D. M., Fenster, M. S., Argow, B. A., & Buynevich, I. V. (2008). Coastal impacts due to sea-level rise. *Annu. Rev. Earth Planet. Sci.*, 36, 601-647.
- Goyet, C., Hassoun, A. E. R. R., Gemayel, E., Touratier, F., Abboud-Abi Saab, M., & Guglielmi, V. (2016). Thermodynamic forecasts of the Mediterranean Sea acidification. *Mediterranean Marine Science*, 17(2), 508-518.
- Grady, A., Moore, L., Storlazzi, C., Elias, E., & Reidenbach, M. (2013). The influence of sea level rise and changes in fringing reef morphology on gradients in alongshore sediment transport. *Geophysical Research Letters*. <https://doi.org/10.1002/grl.50577>.
- Haarsma, R. J., Hazeleger, W., Severijns, C., De Vries, H., Sterl, A., Bintanja, R., ... & Van Den Brink, H. W. (2013). More hurricanes to hit western Europe due to global warming. *Geophysical Research Letters*, 40(9), 1783-1788.
- Hallowell, S. T., Myers, A. T., Arwade, S. R., Pang, W., Rawal, P., Hines, E. M., ... & Fontana, C. M. (2018). Hurricane risk assessment of offshore wind turbines. *Renewable Energy*, 125, 234-249.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (2007). IPCC Special Report Emissions Scenarios. ISBN: 92-9169-113-5. 23 pp.
- ISPRA (2016). Indicatore sulle valanghe in Italia. Rapporto Tecnico redatto da Alessandro Trigila e Carla Iadanza. RT/SUO-IST 024/2016. Luglio 2016.
- ISPRA (2018). Annuario dei dati ambientali. ISBN 978-88-448-0939-3. 84/2019.
- Jones, M. W., Smith, A., Betts, R., Canadell, J. G., Prentice, I. C., & Le Quéré, C. (2020). Climate change increases the risk of wildfires. *ScienceBrief Review*, 116, 117.
- Leatherman, S. P., Zhang, K., & Douglas, B. C. (2000). Sea level rise shown to drive coastal erosion. *Eos, Transactions American Geophysical Union*, 81(6), 55-57.
- Li, Z., & Fang, H. (2016). Impacts of climate change on water erosion: A review. *Earth-Science Reviews*, 163, 94-117.
- Liu, S. (1997). Using coastal models to estimate effects of sea level rise. *Ocean & Coastal Management*. [https://doi.org/10.1016/S0964-5691\(97\)00009-4](https://doi.org/10.1016/S0964-5691(97)00009-4).
- Ma, Z., Zhao, Z., Liu, C., Yang, F., & Wang, M. (2022). The Impacts and Adaptation of Climate Extremes on the Power System: Insights from the Texas Power Outage Caused by Extreme Cold Wave. *Chinese Journal of Urban and Environmental Studies*, 10(01), 2250004.
- Macdonald, N., & O'Connor, B. (1996). Changes in wave impact on the Flemish coast due to increased mean sea level. *Journal of Marine Systems*. [https://doi.org/10.1016/0924-7963\(95\)00032-1](https://doi.org/10.1016/0924-7963(95)00032-1).

	 <p>Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small></p>		<p>CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-05</p> <hr/> <p>PAGE 101 di/of 105</p>
---	--	--	---

Ministero dell'Economia e delle Finanze - Dipartimento della Ragioneria Generale dello Stato (2022). Guida operativa per il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all'ambiente (cd. DNSH). Allegato alla circolare RGS n. 33 del 13 ottobre 2022.

Mukherjee, S., Mishra, A., & Trenberth, K. E. (2018). Climate change and drought: a perspective on drought indices. *Current climate change reports*, 4, 145-163.

Mukherjee, S., Nateghi, R., & Hastak, M. (2018). A multi-hazard approach to assess severe weather-induced major power outage risks in the us. *Reliability Engineering & System Safety*, 175, 283-305

Nerem, R. S., Beckley, B. D., Fasullo, J. T., Hamlington, B. D., Masters, D., & Mitchum, G. T. (2018). Climate-change–driven accelerated sea-level rise detected in the altimeter era. *Proceedings of the national academy of sciences*, 115(9), 2022-2025.

Pryor, S. C., & Barthelmie, R. J. (2010). Climate change impacts on wind energy: A review. *Renewable and sustainable energy reviews*, 14(1), 430-437.

Qian, B., Gregorich, E. G., Gameda, S., Hopkins, D. W., & Wang, X. L. (2011). Observed soil temperature trends associated with climate change in Canada. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 116(D2).

Quinton, J. N., Govers, G., Van Oost, K., & Bardgett, R. D. (2010). The impact of agricultural soil erosion on biogeochemical cycling. *Nature Geoscience*, 3(5), 311-314.

Reale, M., Cossarini, G., Lazzari, P., Lovato, T., Bolzon, G., Masina, S., ... & Salon, S. (2022). Acidification, deoxygenation, and nutrient and biomass declines in a warming Mediterranean Sea. *Biogeosciences*, 19(17), 4035-4065.

Sabine, Christopher L., and Richard A. Feely. "Climate and Climate Change| Carbon Dioxide." (2015): 10-17.

Sareen, A., Sapre, C. A., & Selig, M. S. (2014). Effects of leading-edge erosion on wind turbine blade performance. *Wind energy*, 17(10), 1531-1542.

Shahid, S. (2012). Vulnerability of the power sector of Bangladesh to climate change and extreme weather events. *Regional Environmental Change*, 12, 595-606.

Sieber, J. (2013). Impacts of, and adaptation options to, extreme weather events and climate change concerning thermal power plants. *Climatic change*, 121, 55-66.

Tecilla G. (2007) Il rischio valanghe in Italia. Neve e Valanghe n. 60 – aprile 2007.

Young, I. R. (2006). Directional spectra of hurricane wind waves. *Journal of Geophysical Research: Oceans*, 111(C8).

Ward, D. M. (2013). The effect of weather on grid systems and the reliability of electricity supply. *Climatic Change*, 121(1), 103-113.

Wu, C. S., Taylor, A. A., Chen, J., & Shaffer, W. A. 3.5 TROPICAL CYCLONE FORCING OF OCEAN SURFACE WAVES.

	 <p>Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small></p>		<p>CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-05</p> <hr/> <p>PAGE 102 di/of 105</p>
---	--	--	---

Zuazo, V. H. D., & Pleguezuelo, C. R. R. (2009). Soil-erosion and runoff prevention by plant covers: a review. *Sustainable agriculture*, 785-811.

17.0 SITOGRAFIA

17.1 Volume 1

Autorità di Sistema Portuale del Mar Tirreno Settentrionale. [Pagina non trovata - Autorità di Sistema Portuale del Mar Tirreno Settentrionale \(portialtotirreno.it\)](#).

Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna. [Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna – Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna \(adspmaredisardegna.it\)](#). CONSULTATO IL 27/12/2023.

ERA5 - European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF). [Search results \(copernicus.eu\)](#)

Strategia Regionale di adattamento. [Strategia Regionale di adattamento \(sardegnasira.it\)](#). CONSULTATO IL 22/12/2023.

17.2 Volume 2A

Agency for Toxic Substances and Disease Registry. [Toxic Substances Portal | ATSDR \(cdc.gov\)](#)

Algaebase. [AlgaeBase :: Listing the World's Algae](#)

Archeomar. [Home - D4Science Infrastructure Gateway](#)

ARPA Sardegna. <https://www.sardegnaambiente.it/arpas/arpas/>.

ARPA Sardegna. Qualità dell'aria. [Aria \(sardegnasira.it\)](#)

ARPA Emilia-Romagna - Cosa sono i campi elettromagnetici. [Cosa sono i campi elettromagnetici — Arpae Emilia-Romagna](#)

Banca dati degli spiaggiamenti – Monitoraggio degli spiaggiamenti di cetacei sulle coste italiane. [Monitoraggio degli spiaggiamenti di cetacei sulle coste italiane \(unipv.it\)](#)

Copernicus Marine MyOcean Viewer. <https://www.copernicus.eu/it>

ECMWF - European Centre for Medium-Range Weather Forecasts. [ECMWF | Advancing global NWP through international collaboration](#)

Ecotaxa 2.6. [Ecotaxa \(obs-vlfr.fr\)](#)

EMODnet - European Marine Observation and Data Network. [European Marine Observation and Data Network \(EMODnet\) \(europa.eu\)](#)

EMODnet - European Marine Observation and Data Network - Seabed Habitats. [Seabed Habitats | European Marine Observation and Data Network \(EMODnet\) \(europa.eu\)](#)

 <p>Università degli Studi di Messina</p>	 <p>UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO</p>		 <p>CNR IAS ISTITUTO PER LO STUDIO DEGLI IMPATTI ANTROPICI E SOSTENIBILITÀ IN AMBIENTE MARINO</p>	 <p>STAZIONE ZOOLOGICA ANTON DOHRN SZN</p>
--	--	---	---	---

	 <p>Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small></p>		<p>CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-05</p> <hr/> <p>PAGE 103 di/of 105</p>
---	--	--	---

ERA5 - hourly data on single levels from 1940 to present. [ERA5 hourly data on single levels from 1940 to present \(copernicus.eu\)](https://climate.copernicus.eu/era5-hourly-data-on-single-levels-from-1940-to-present)

EU Fleet Register. [Fleet Register \(europa.eu\)](https://ec.europa.eu/fleet-register/)

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations - General Fisheries Commission for the Mediterranean – GFCM. [Geographical subareas | General Fisheries Commission for the Mediterranean - GFCM | Food and Agriculture Organization of the United Nations \(fao.org\)](https://www.fao.org/gc-fishery/)

ISPRA - Strategia per l'Ambiente Marino – Banca Dati Italiana della Strategia Marina – Consultazioni Pubbliche. [Banca dati italiana della Strategia Marina — Sito ufficiale Strategia Marina \(isprambiente.it\)](https://www.isprambiente.it/)

Istituto Superiore di Sanità - Campi elettromagnetici. [Campi elettromagnetici - EpiCentro - Istituto Superiore di Sanità \(iss.it\)](https://www.iss.it/campi-elettromagnetici/)

Life Watch Italy - Atlas of Phytoplankton. [phyto list – Phytoplankton Virtual Research Environment \(lifewatchitaly.eu\)](https://lifewatchitaly.eu/)

MASE - Inquinamento elettromagnetico. [Inquinamento elettromagnetico | Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica \(mase.gov.it\)](https://www.mase.gov.it/inquinamento-elettromagnetico/)

MED MFC - Mediterranean – Monitoring Forecasting Centre. [Mediterranean – Monitoring Forecasting Centre \(MED MFC\) | CMEMS \(copernicus.eu\)](https://www.mediterranean-mfc.eu/)

Move Bank – Animal Tracking Data. [Movebank](https://www.movebank.org/)

Nordic Microalgae. [Nordic Microalgae](https://www.nordicmicroalgae.eu/)

Plankton net. [biodiversity data provider \(awi.de\)](https://www.planktonnet.de/)

Progetto MaGIC Marine Geohazards along the Italian Coasts. [GitHub - pcm-dpc/MaGIC: Marine Geohazards along the Italian Coasts](https://github.com/pcm-dpc/MaGIC)

SIBM - checklist della fauna marina italiana. [S.I.B.M. - Società Italiana Di Biologia Marina \(sibm.it\)](https://www.sibm.it/)

Submarine Cable Map. [Submarine Cable Map](https://www.submarinecablemap.com/)

WORMS - World Register of Marine Species. <http://www.marinespecies.org/>

17.3 Volume 2B

CDS - Copernicus Climate Data Store. cds.climate.copernicus.eu/#!/home

Dipartimento della Protezione Civile – Rischi – Classificazione sismica. [Classificazione sismica | Dipartimento della Protezione Civile](https://www.protezionecivile.it/classificazione-sismica/)

DISS – Database of Individual Seismogenic Sources. [Home \(ingv.it\)](https://www.ingv.it/diss/)

EUNIS - European Nature Information System. [EUNIS -Welcome to EUNIS Database \(europa.eu\)](https://eunis.europa.eu/)



	 <p>Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small></p>		<p>CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-05</p> <hr/> <p>PAGE 104 di/of 105</p>
---	--	--	---

Geoportale Nazionale. [::: Geoportale Nazionale ::: \(minambiente.it\)](http://www.minambiente.it)

Geoportale della Regione Sardegna - Sardegna Mappe – Regione Autonoma della Sardegna. [SardegnaMappe \(sardegnaMappe.it\)](http://www.sardegnaMappe.it)

INGV - Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia. [INGVterremoti – L'informazione sui terremoti](http://www.ingv.it)

INGV – Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia. Catalogo parametrico dei terremoti italiani. [CPTI15-DBMI15 v4.0 \(ingv.it\)](http://www.ingv.it)

ISPRA - Carta della natura. [Carta della Natura \(isprambiente.it\)](http://www.isprambiente.it)

ISPRA - Catasto Online Rifiuti Sezione Nazionale. [ISPRA :: Catasto Nazionale Rifiuti \(isprambiente.it\)](http://www.isprambiente.it)

ISPRA - Dati geognostici e geofisici. [Dati geognostici e geofisici — Italiano \(isprambiente.gov.it\)](http://www.isprambiente.gov.it)

ISPRA - Database Nazionale Sinkhole - Dipartimento per il Servizio Geologico d'Italia. [Sinkhole Page \(isprambiente.it\)](http://www.isprambiente.it)

ISPRA - Uso, copertura e consumo di suolo Consumo di suolo. [Uso, copertura e consumo di suolo — Italiano \(isprambiente.gov.it\)](http://www.isprambiente.gov.it)

Istat - Health for all – Italia. [Health for All - Italia \(istat.it\)](http://www.istat.it)

IUCN – Red List of Threatened Species. [IUCN Red List of Threatened Species](http://www.iucn.org)

IUCN – Liste Rosse Italiane. [IUCN | Liste Rosse italiane](http://www.iucn.org)

Parco geominerario storico ambientale della Sardegna – Geositi della Sardegna. [I geositi della Sardegna - Parco Geominerario Storico e Ambientale della Sardegna](http://www.geositi.it)

Regione Sardegna – Sardegna statistiche. Trasporti – tavole principali – incidentalità stradale. [Sardegna Statistiche - Argomenti - Trasporti](http://www.sardegnaStatistiche.it)

Regione Sardegna – Sardegna Turismo. [OPEN DATA | Osservatorio del Turismo, Artigianato e Commercio \(sardegnaturismo.it\)](http://www.sardegnaturismo.it)

SardegnaAmbiente, 2023- Fauna e Flora. <https://portal.sardegnaasira.it/web/sardegnaambiente/vegetazione-e-fauna>.

Tuttitalia - Guida ai Comuni, alle Province ed alle Regioni d'Italia. [Tuttitalia.it - Guida ai Comuni, alle Province e alle Regioni d'Italia](http://www.tuttitalia.it)

17.4 Volume 4

CECOER. [CECOER | ACCIONA Energía : Acciona Energías Renovables \(acciona-energia.com\)](http://www.cccoer.it)

Intergovernmental Panel On Climate Change – IPCC, Focal point for Italy. [SSP, gli scenari dell'IPCC - IPCC - Focal Point Italia \(cmcc.it\)](http://www.cmcc.it)

 <p>Università degli Studi di Messina</p>	 <p>UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO</p>		 <p>CNR IAS ISTITUTO PER LO STUDIO DEGLI IMPATTI ANTROPICI E SOSTENIBILITÀ IN AMBIENTE MARINO</p>	 <p>STAZIONE ZOOLOGICA ANTON DOHRN SZN</p>
--	--	---	---	---

	 <p>Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small></p>		<p>CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-05</p> <hr/> <p>PAGE 105 di/of 105</p>
---	--	--	---

ISPRA –Banca dati ambientali. [Temi ambientali | Banca dati indicatori ambientali \(isprambiente.it\)](#)

MEDSEA (MEDiterranean Sea Acidification in a changing climate) - Final Report Summary. [MEDiterranean Sea Acidification in a changing climate | MEDSEA | Project | News & Multimedia | FP7 | CORDIS | European Commission \(europa.eu\)](#)

 <p>Università degli Studi di Messina</p>	 <p>UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO</p>		 <p>CNR IAS ISTITUTO PER LO STUDIO DEGLI IMPATTI ANTROPICI E SOSTENIBILITÀ IN AMBIENTE MARINO</p>	 <p>STAZIONE ZOOLOGICA ANTON DOHRN SZN</p>
--	--	---	---	---