

CONSORZIO DI GESTIONE DI TORRE GUACETO Area marina protetta e Riserva Naturale dello Stato Provincia di Brindisi	
   REGIONE PUGLIA  PUGLIA FESR-FSE 2014/2020 <i>Il futuro alla portata di tutti</i>	
POR PUGLIA 2014 – 2020 – Asse VI – Azione 6.5 – “Procedura negoziale per la selezione di azioni di monitoraggio di Rete Natura 2000 su habitat e specie della Puglia”	
MONITORAGGIO DI HABITAT E SPECIE RILEVANTI PER LA CONSERVAZIONE DEL SISTEMA COSTIERO, MARINO E TERRESTRE, DI TORRE GUACETO	
Elab. 1	PROGETTO ESECUTIVO
Relazione tecnica	
PROPONENTE:	Consorzio di Gestione di Torre Guaceto Via Sant’Anna 6 72012 Carovigno (BR)
CUP	H89J21017570008
COD. OPERAZIONE	A0605.35
REDAZIONE	15/12/2021

POR PUGLIA 2014 – 2020 – Asse VI – Azione 6.5 – “Procedura negoziale per la selezione di azioni di monitoraggio di Rete Natura 2000 su habitat e specie della Puglia”

PROGETTO ESECUTIVO

Monitoraggio di habitat e specie rilevanti per la conservazione del sistema costiero, marino e terrestre, di Torre Guaceto

DETERMINAZIONE DEL DIRIGENTE SEZIONE TUTELA E VALORIZZAZIONE DEL PAESAGGIO 6 agosto 2020, n. 108 POR Puglia 2014/2020 - Asse VI - Azione 6.5 - 6.5.a. Avvio Procedura negoziale per la selezione di azioni di monitoraggio di Rete Natura 2000 su habitat e specie della Puglia (D.G.R. 150/2020).

DDS TUTELA E VALORIZZAZIONE DEL PAESAGGIO N. 11 del 11.02.2021 POR Puglia 2014/2020 - Asse VI - Azione 6.5 - 6.5.a. Procedura negoziale per la selezione di azioni di monitoraggio di Rete Natura 2000 su habitat e specie della Puglia (D.G.R. 150/2020). Approvazione esito istruttoria e avvio confronto negoziale.

Data: 15/12/2021

1) Contenuti e criteri di compilazione del presente documento

1.a) Contenuti

Il presente documento fornire indicazioni sulle attività di monitoraggio degli habitat e delle specie faunistiche e botaniche della Rete Natura 2000 sul territorio costiero, marino e terrestre di Torre Guaceto, da svolgersi nel periodo novembre 2021 - dicembre 2023.

Nel documento sono combinate le indicazioni relative a due attività di monitoraggio distinte ma occorrenti nella stessa area e nello stesso periodo: il "Monitoraggio di habitat e specie rilevanti per la conservazione del sistema costiero, marino e terrestre, di Torre Guaceto", ed una parte del Piano Nazionale di Monitoraggio disposto da ISPRA.

1.a.1) Monitoraggio di habitat e specie rilevanti per la conservazione del sistema costiero, marino e terrestre, di Torre Guaceto

Dal 2019 il Consorzio di Gestione di Torre Guaceto, per effetto della DGR 8 luglio 2019, n. 1267, è diventato responsabile della gestione della ZSC. Nell'ambito dell'accordo firmato con la Regione Puglia, di durata stabilita fino al 3 dicembre 2022, è previsto che il Consorzio è vincolato all'espletamento delle seguenti attività:

- Il monitoraggio degli habitat e delle specie presenti nella ZSC "Torre Guaceto e Macchia di San Giovanni" designata con Decreto del 28 dicembre 2018 e nella ZPS "Torre Guaceto";
- L'aggiornamento sulle informazioni ecologiche ai fini della trasmissione da parte della Regione per gli adempimenti di cui all'art. 17 della Direttiva 92/43/CEE e di cui all'articolo 12 Direttiva Uccelli;
- L'aggiornamento del piano di gestione della ZSC da sottoporre all'approvazione della Regione.

Con la campagna di monitoraggio del presente PM si intende quindi proseguire il monitoraggio condotto negli scorsi anni nei due siti Natura 2000 ZSC Torre Guaceto e Macchia di S. Giovanni (da qui in poi denominata semplicemente ZSC) e ZPS Torre Guaceto (da qui in poi denominata semplicemente ZPS) e delle due aree protette Riserva Naturale dello Stato di Torre Guaceto (da qui in poi denominata semplicemente Riserva) e Area Marina Protetta di Torre Guaceto (da qui in poi denominata AMP), e di estendere tale attività a tutta l'area della ZSC, per ottemperare a quanto previsto dalla Convenzione con la Regione Puglia. In precedenza le attività di monitoraggio nella ZSC venivano condotte con il solo scopo di ottenere dati per il confronto con quelli raccolti nell'AMP.

1.a.2) Contributo al Piano Nazionale di Monitoraggio

Nel tavolo negoziale tenutosi il 23 marzo 2021 tra Regione Puglia ed il Consorzio di Gestione di Torre Guaceto nell'ambito della Procedura negoziale per la selezione di azioni di monitoraggio di Rete Natura 2000 su habitat e specie della Puglia (D.G.R. n. 150/2020 e d.d. n. 108 del 06.08.2020), è stata accordata la responsabilità del Consorzio nello svolgimento delle attività del Piano Nazionale di Monitoraggio, limitatamente alle celle ricadenti nella zona di Torre Guaceto. Il presente documento dispone, quindi, anche le attività da effettuarsi nello stesso periodo del monitoraggio precedentemente illustrato, coerentemente con le indicazioni metodologiche fornite da ISPRA.

1.b) Definizioni

Nel presente documento sono adottati i seguenti termini, semanticamente vicini ma distinti:

- *Obiettivi di conservazione*: Sono inseriti nel contesto normativo e descrivono la configurazione del sistema ecologico in uno scenario futuro auspicato, raggiungibile attraverso l'attività di gestione;
- *Target di conservazione*: Sono le entità ecologiche, quali gli habitat e le specie delle direttive europee, a cui mirano le attività di gestione;
- *Obiettivi specifici di monitoraggio*: Sono i tipi di risultati a cui le attività di monitoraggio dovrebbe pervenire; è un concetto distinto da quello di obiettivi di conservazione poiché il raggiungimento degli obiettivi di conservazione è determinato dall'efficacia dell'attività di gestione;
- *Indicatori specifici*: Un indicatore è una specifica variabile numerica associata ad una specifica caratteristica ambientale; il termine indicatore è quindi qui usato nell'accezione di indice biotico (Rossaro

in Provini et al., 1998); la scelta degli indicatori è stata fatta seguendo i criteri 1) della semplicità e 2) dell'economicità delle tecniche di rilevamento ed analisi, 3) evitando inoltre l'impiego di indicatori presumibilmente molto correlati, e considerando 4) la relativa sensibilità alle perturbazioni ambientali e 5) l'utilità diagnostica per la valutazione dello stato di conservazione.

Gli obiettivi di monitoraggio e gli indicatori specifici sono messi in relazione con le disposizioni normative nel modello concettuale di Tabella 12 a pagina 30. In tale maniera le attività di monitoraggio risultano essere esplicitamente collegate al contesto gestionale, facilitando così l'impiego dei risultati dell'intervento nel processo di *governance* del sistema delle aree protette di Torre Guaceto.

1.c) Criteri

1.c.1) Coerenza rispetto agli standard metodologici

Tutti i metodi di rilievo proposti nel presente PM sono coerenti con le indicazioni fornite dai manuali ISPRA per il monitoraggio degli habitat e delle specie della Direttiva 92/43/CEE (Angelini et al., 2016; Ercole et al., 2016; Stoch & Genovesi, 2016). I fattori di pressione e di minaccia saranno classificati secondo il sistema previsto per il monitoraggio della Rete Natura 2000, pubblicato su Eionet Central Data Repository dell'Agenzia Europea per l'Ambiente; questo sistema di classificazione è attualmente disponibile nella versione 07.05.2018.

Le attività di monitoraggio proposte sono coerenti con il PM della Marine Strategy e con il Programma di monitoraggio dello stato di conservazione delle specie e degli habitat della Riserva Naturale Statale di Torre Guaceto (versione 2010). Dal 2003 il Consorzio di Gestione di Torre Guaceto conduce l'attività di monitoraggio nelle aree della AMP e della Riserva secondo le procedure specificate nel suddetto programma, che contiene un set di 20 indicatori. Gli indicatori del presente PM sono coerenti con il sistema di indicatori del programma di monitoraggio del 2010. I valori di confronto che verranno impiegati per l'interpretazione dei risultati del monitoraggio provengono dalla trascorsa attività.

1.c.2) Metodi standardizzati

Gli aspetti innovativi del presente PM riguardano 1) l'applicazione di un monitoraggio standardizzato, e 2) la produzione di modelli di distribuzione spaziale degli habitat basati su un approccio che combina i) i dati di *remote sensing* da immagini satellitari con ii) i dati di campo.

Il monitoraggio sarà eseguito secondo metodi standardizzati, cioè coerenti con il principio di replicabilità dell'attività. Il principio di replicabilità è essenziale al fine di consentire la confrontabilità dei dati acquisiti da operatori differenti e in campagne di monitoraggio differenti.

Il monitoraggio ecologico di lungo periodo è un particolare tipo di ricerca scientifica, principalmente centrato sugli aspetti gestionali. Il monitoraggio ecologico ha una profondità spaziale e temporale che è rara nella ricerca. La complessità del monitoraggio ecologico è comparabile con la complessità dei sistemi ecologici, dato che questi ultimi sono in un costante stato di flusso. La sola costante è il cambiamento (Gitzen et al., 2012).

Un'attività scientifica di monitoraggio di lungo periodo prevede tre sistemi: il sistema della conoscenza, un sistema osservante (strumentazione e tecniche di monitoraggio) e un sistema osservato (l'ecosistema). Sia il sistema della conoscenza sia l'ecosistema sono in continuo cambiamento. Un monitoraggio standardizzato implementa un sistema osservante che è in grado di rilevare cambiamenti del sistema ecologico senza risentire dei cambiamenti inevitabili del sistema della conoscenza. In un monitoraggio non standardizzato non è possibile discernere i cambiamenti reali del sistema ecologico dai cambiamenti del sistema della conoscenza. In mancanza di un metodo standardizzato, il rischio è di monitorare i cambiamenti del sistema della conoscenza piuttosto che quelli del sistema ecologico.

Un monitoraggio standardizzato necessita che il metodo sia replicabile, per garantire che operatori diversi, in momenti diversi, svolgano le medesime operazioni. Nell'ambito del monitoraggio della Direttiva 92/43/CEE, questo obiettivo è perseguibile attraverso 1) il rigore tassonomico, 2) l'implementazione di dati da remoto, 3) l'applicazione di disegni di campionamento fondati sul principio del *probability sampling*.

Il *rigore tassonomico* rappresenta un limite intrinseco della Direttiva 92/43/CEE, poiché i tipi di habitat sono definiti da frasi diagnostiche che possono lasciare dubbi sulla sovrapposizione semantica tra tipi simili, sulla variabilità biogeografica, sulla sovrapposizione spaziale, sulla scala di osservazione, sulla corretta classificazione nei casi di caratteri solo parzialmente espressi (Evans, 2006).

Dall'entrata in vigore della Direttiva ad oggi sono stati prodotti strumenti per la classificazione sempre più raffinati: l'Interpretation Manual Of European Union Habitats è stato progressivamente aggiornato (European Commission DG Environment, 2013), ed è stato prodotto il Manuale Italiano di interpretazione degli habitat della Direttiva 92/43/CEE (Biondi et al., 2009) che, tra i diversi meriti, ha certamente quello di eliminare le ambiguità sulla variabilità biogeografica dei tipi di habitat. Nonostante questi sforzi, quella del rigore tassonomico resta ancora oggi un obiettivo da raggiungere appieno, con ricadute importanti sull'applicazione del monitoraggio ecologico a lungo termine previsto dall'articolo 11 della Direttiva.

In questo contesto, recente enfasi è stata data al concetto di *specie tipica di un habitat*. Questo concetto ha una specificità funzionale che è necessario considerare: le specie tipiche sono indicatori della qualità dell'habitat, sono rappresentanti di un gruppo di specie più ampio con specifiche necessità di habitat, e sono esclusive di un habitat oppure sono presenti sulla maggior parte del suo range (Angelini et al., 2016). Nell'ambito del presente PM, le specie tipiche degli habitat saranno desunte dagli elenchi di Biondi et al. (2009), European Commission (2013), Angelini et al. (2016) e dall'Eionet Central Data Repository dell'Agenzia Europea per l'Ambiente (pubblicato online all'indirizzo http://cdr.eionet.europa.eu/help/habitats_art17).

I dati da remoto sono necessari al fine di avere quell'adeguata copertura spaziale e temporale richiesta da un monitoraggio di lungo periodo. I dati da remoto sono acquisiti con strumentazioni elettroniche, spesso in continuo. Sono esempi le fototrappole, i sensori per il rilievo dei parametri chimico-fisici delle matrici ambientali, le immagini satellitari e quelle da drone. Questi strumenti, se opportunamente impiegati, garantiscono che il dato sia acquisito sempre nello stesso modo. Dati ampiamente acquisiti nella stessa maniera e ampiamente disponibili nel tempo e nello spazio sono di fondamentale utilità in un monitoraggio standardizzato. In questo PM verranno impiegate immagini satellitari multispettrali Sentinel-2 dell'ESA per il monitoraggio degli habitat terrestri e delle acque di transizione; i dati da telerilevamento serviranno sia a supporto della definizione degli strati del disegno di campionamento, sia come dati di input per l'elaborazione di modelli di distribuzione degli habitat. L'attività di *remote sensing* prevede l'applicazione dell'indice di vegetazione NDVI e dell'indice di inondazione WIW.

Un requisito del monitoraggio frequentemente sottovalutato è il disegno di campionamento. È necessario che questo sia fondato sul principio del *probability sampling*, in cui ogni punto di campionamento potenziale ha una probabilità non nulla di essere selezionato e in cui queste probabilità sono note dal disegno. La mancanza di questa caratteristica rende critico il requisito di standardizzazione di un metodo. In questo PM, per quanto concerne gli habitat terrestri e delle acque di transizione, per ogni habitat sarà definito un disegno di campionamento spazialmente bilanciato, stratificato, del tipo GRTS (Gitzen et al., 2012), particolarmente utile per garantire un'ampia copertura spaziale del campione all'interno dell'area di monitoraggio.

I dati del telerilevamento (NDVI e WIW) saranno combinati con i dati di campo (rilievi della vegetazione) per l'elaborazione di modelli probabilistici di distribuzione degli habitat. Si consideri che gli indici telerilevati e i dati di campo rappresentano le uniche variabili suscettibili di cambiamento del tempo, alla scala temporale del monitoraggio. Altre variabili, quali ad esempio quelle orografiche da rilevamento LiDAR, invariabili nel tempo, saranno comunque impiegate per aumentare la potenza predittiva dei modelli.

Queste soluzioni metodologiche rappresentano una novità per il monitoraggio di Torre Guaceto. La loro applicazione e la messa a punto su set di dati multipli e indipendenti in questo PM, potrà certamente fornire nuovi contributi per il monitoraggio della Direttiva per tutta la regione, specialmente nei confronti delle applicazioni più problematiche. Ad esempio, la stima dell'area occupata da un habitat è pressoché una sfida per chiunque si occupi di monitoraggio degli habitat della Direttiva. Nonostante la dinamica del *range* abbia ruolo centrale nella valutazione dello stato di conservazione (l'articolo 1), la stima dell'area occupata resta una delle attività più complesse di tutto il monitoraggio della Direttiva. Per questa ragione, il metodo di stima dell'area occupata dagli habitat terrestri e delle acque di transizione verrà testato in questa proposta di intervento per due anni consecutivi, su dati indipendenti, al fine di verificare l'efficacia del metodo e la potenza dei modelli.

2) Monitoraggio di habitat e specie rilevanti per la conservazione del sistema costiero, marino e terrestre, di Torre Guaceto

2.a) Obiettivi del monitoraggio

L'*obiettivo generale del monitoraggio* è valutare lo stato di conservazione degli habitat e delle specie di interesse comunitario all'interno del sistema delle aree protette di Torre Guaceto.

Gli *obiettivi specifici di monitoraggio* rappresentano i tipi di risultati a cui l'intervento dovrebbe pervenire attraverso il rilevamento e la valutazione di caratteristiche selezionate dei sistemi ecologici, cioè gli indicatori specifici. Le scale temporali e spaziali, nonché i dati necessari all'interpretazione dei risultati, sono riportati per ciascun indicatore nella sezione 2.f).

In Tabella 1 sono definiti gli obiettivi specifici del monitoraggio. Questi sono messi in relazione con le disposizioni normative e gli indicatori specifici nel modello concettuale di Tabella 12 a pagina 30. Il contesto gestionale, che si compone di 36 disposizioni normative selezionate, è descritto nella sezione 2.d), mentre gli indicatori specifici sono in numero di 39 e sono descritti nella sezione 2.f).

TABELLA 1 OBIETTIVI SPECIFICI DI MONITORAGGIO

Codice	Definizione
O.1	Fornire informazioni di dettaglio relativamente agli habitat vulnerabili del sistema marino bentonico a supporto della gestione dello spazio marino, assieme alla valutazione e il monitoraggio degli impatti antropici; il fine ultimo è il rafforzamento della governance dell'AMP e della ZSC di Torre Guaceto, attraverso una più solida applicazione della direttiva europea Marine Strategy.
O.2	Stimare l'area occupata, la distribuzione spaziale e la frammentazione di ciascun habitat terrestre e delle acque di transizione; verificarne la variazione nel tempo, anche rispetto alle attività gestionali condotte nel corso del periodo di monitoraggio.
O.3	Rilevare la dinamica delle popolazioni locali di ciascuna specie faunistica e floristica del sistema marino pelagico e di quello terrestre e delle acque di transizione; verificarne la variazione nel tempo, anche rispetto alle attività gestionali condotte nel corso del periodo di monitoraggio.
O.4	Relativamente a ciascun habitat terrestre o delle acque di transizione, monitorare i caratteri strutturali sensibili alle perturbazioni ambientali e di utilità diagnostica per la valutazione dello stato di conservazione (ricoprimento della vegetazione, diversità specifica, frequenza e densità delle specie tipiche, di quelle strutturanti e di quelle di particolare valore conservazionistico).
O.5	Relativamente a ciascun habitat terrestre o delle acque di transizione, monitorare i caratteri funzionali sensibili alle perturbazioni ambientali e di utilità diagnostica per la valutazione dello stato di conservazione (produzione di necromassa, riproduzione, adeguato accrescimento degli individui, adeguata struttura verticale della vegetazione e tipo di substrato).
O.6	Valutare la presenza di pressioni (fattori realizzati) e di minacce (fattori potenziali) che inficiano o possono inficiare la conservazione degli habitat terrestri e delle acque di transizione (tra cui specie alloctone, specie autoctone problematiche, rifiuti, necrosi ed epibiosi, frequentazione antropica).

2.b) L'area di monitoraggio

L'*area di monitoraggio* ha un'estensione complessiva di 9484 ha ed è il risultato dell'unione di quattro istituti di tutela ambientale parzialmente sovrapposti (Tabella 2 e Figura 1). Si tratta dei due siti Natura 2000 ZSC Torre Guaceto e Macchia di S. Giovanni e ZPS Torre Guaceto, della Riserva di Torre Guaceto e dell'omonima AMP.

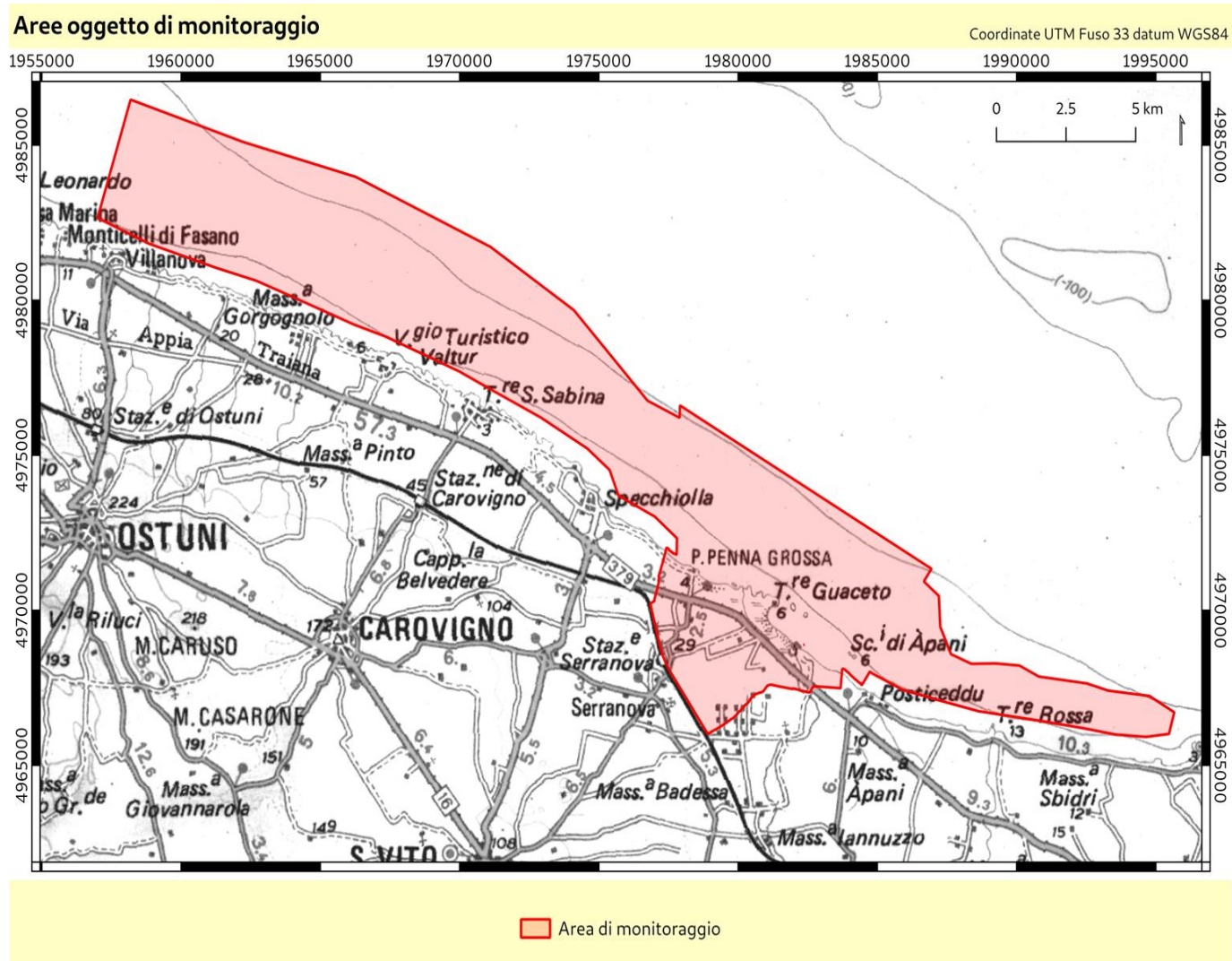


FIGURA 1 AREE OGGETTO DI MONITORAGGIO

TABELLA 2 COMPOSIZIONE DELL'AREA DI MONITORAGGIO

Area protetta	Area (ha)	Area (%)
Riserva Naturale dello Stato di Torre Guaceto	1120	12
Area Marina Protetta di Torre Guaceto	2217	23
ZSC Torre Guaceto e Macchia di S. Giovanni (IT9140005) - Parte marina	7670	81
ZSC Torre Guaceto e Macchia di S. Giovanni (IT9140005) - Parte terrestre	319	3
ZPS Torre Guaceto (IT9140008)	549	6
Area di monitoraggio	9484	100

2.c) Target di conservazione oggetto di monitoraggio

Il monitoraggio ha come oggetto gli habitat e le specie animali e vegetali degli allegati della Direttive 92/43/CEE (Habitat) e 2009/147/CEE (Uccelli) (target di conservazione) attualmente noti per l'area di monitoraggio. Si tratta di 20 habitat, di cui 6 prioritari, 40 specie animali, di cui 4 prioritari, e 2 specie vegetali (Tabella 3).

TABELLA 3 ELENCO DEGLI HABITAT E DELLE SPECIE OGGETTO DI MONITORAGGIO (GLI ASTERISCHI A FIANCO AI CODICI NATURA 2000 DESIGNANO I TIPI PRIORITARI).

Tipo	Codice Natura 2000	Nome
Habitat	1120*	Praterie di Posidonia (<i>Posidonium oceanicae</i>)
Habitat	1150*	Lagune costiere
Habitat	1170	Scogliere
Habitat	1210	Vegetazione annua delle linee di deposito marine
Habitat	1240	Scogliere con vegetazione delle coste mediterranee con <i>Limonium</i> spp. endemici
Habitat	1310	Vegetazione annua pioniera a <i>Salicornia</i> e altre specie delle zone fangose e sabbiose
Habitat	1410	Pascoli inondati mediterranei (<i>Juncetalia maritimi</i>)
Habitat	1420	Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (<i>Sarcocornietea fruticosi</i>)
Habitat	2110	Dune embrionali mobili
Habitat	2120	Dune mobili del cordone litorale con presenza di <i>Ammophila arenaria</i> (dune bianche)
Habitat	2230	Dune con prati dei <i>Malcolmietalia</i>
Habitat	2240	Dune con prati dei <i>Brachypodietalia</i> e vegetazione annua
Habitat	2250*	Dune costiere con <i>Juniperus</i> spp.
Habitat	2260	Dune con vegetazione di sclerofille dei <i>Cisto-Lavanduletalia</i>
Habitat	3170*	Stagni temporanei mediterranei
Habitat	3290	Fiumi mediterranei a flusso intermittente con il <i>Paspalo-Agrostidion</i>
Habitat	6220*	Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei <i>Thero-Brachypodietea</i>
Habitat	6420	Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del <i>Molinio-Holoschoenion</i>
Habitat	7210*	Paludi calcaree con <i>Cladium mariscus</i> e specie del <i>Caricion davallianae</i>
Habitat	9340	Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i>
Specie animale	1217	<i>Testudo hermanni</i> (Tartaruga di terra)
Specie animale	1220	<i>Emys orbicularis</i> (Testuggine palustre europea)
Specie animale	1224	<i>Caretta caretta</i> (Testuggine marina comune)
Specie animale	1228	<i>Mediodactylus kotschyi</i> (Geco di Kotschy)
Specie animale	1279	<i>Elaphe quatuorlineata</i> (Cervone)
Specie animale	1293	<i>Elaphe situla</i> (= <i>Zamenis situla</i>) (Colubro leopardino)
Specie animale	1349	<i>Tursiops truncatus</i> (Tursiope)
Specie animale	2469	<i>Natrix natrix</i> (Natrice dal collare)
Specie animale	5358	<i>Hyla intermedia</i> (Raganella italiana)
Specie animale	A010	<i>Calonectris diomedea</i> (Berta maggiore)
Specie animale	A021*	<i>Botaurus stellaris</i> (Tarabuso)
Specie animale	A022*	<i>Crex crex</i> (Re di quaglie)
Specie animale	A023	<i>Nycticorax nycticorax</i> (Nitticora)
Specie animale	A024	<i>Ardeola ralloides</i> (Sgarza ciuffetto)
Specie animale	A026	<i>Egretta garzetta</i> (Garzetta)
Specie animale	A029	<i>Ardea purpurea</i> (Airone rosso)
Specie animale	A032	<i>Plegadis falcinellus</i> (Mignattaio)
Specie animale	A034	<i>Platalea leucorodia</i> (Spatola)
Specie animale	A055	<i>Anas querquedula</i> (Marzaiola)

Tipo	Codice Natura 2000	Nome
Specie animale	A058	<i>Netta rufina</i> (Fistione turco)
Specie animale	A060*	<i>Aythya nyroca</i> (Moretta tabaccata)
Specie animale	A081	<i>Circus aeruginosus</i> (Falco di palude)
Specie animale	A082	<i>Circus cyaneus</i> (Albanella reale)
Specie animale	A083	<i>Circus macrourus</i> (Albanella pallida)
Specie animale	A084	<i>Circus pygargus</i> (Albanella minore)
Specie animale	A095*	<i>Falco naumanni</i> (Grillaio)
Specie animale	A097	<i>Falco vespertinus</i> (Falco cuculo)
Specie animale	A118	<i>Rallus aquaticus</i> (Porciglione occidentale)
Specie animale	A119	<i>Porzana porzana</i> (Voltolino)
Specie animale	A120	<i>Porzana parva</i> (Schiribilla eurasiatica)
Specie animale	A121	<i>Porzana pusilla</i> (Schiribilla grigiata)
Specie animale	A127	<i>Grus grus</i> (Gru cenerina)
Specie animale	A138	<i>Charadrius alexandrinus</i> (Fratino)
Specie animale	A140	<i>Pluvialis apricaria</i> (Piviere dorato)
Specie animale	A152	<i>Lymnocyptes minimus</i> (Frullino)
Specie animale	A153	<i>Gallinago gallinago</i> (Beccaccino)
Specie animale	A181	<i>Ichthyophaga audouinii</i> (Gabbiano corso)
Specie animale	A229	<i>Alcedo atthis</i> (Martin pescatore)
Specie animale	A293	<i>Acrocephalus melanopogon</i> (Forapaglie castagnolo)
Specie animale	A464	<i>Puffinus yelkouan</i> (Berta minore)
Specie vegetale	1849	<i>Ruscus aculeatus</i> (Pungitopo)
Specie vegetale	1883	<i>Stipa austroitalica</i> (Lino delle fate piumoso meridionale)

Il PM distingue quattro *temi*, differenti sia per caratteristiche spaziali sia per target di conservazione:

- Sistema marino bentonico: Habitat del fondale dell'AMP e della parte marina della ZSC e della ZPS;
- Sistema marino pelagico: Specie acquatiche dell'AMP e della parte marina della ZSC e della ZPS, inclusa l'avifauna marina;
- Fauna terrestre e delle acque di transizione: Uccelli, rettili e anfibi della Riserva, delle parti terrestri della ZSC, della ZPS e dell'AMP;
- Mosaico di habitat terrestri e delle acque di transizione: Habitat e specie vegetali della Riserva, delle parti terrestri della ZSC, della ZPS e dell'AMP.

2.c.1) Schede dei target di conservazione

Nelle seguenti schede sono descritti tutti gli habitat e le specie elencati in Tabella 3 e oggetto di monitoraggio, organizzati in target di conservazione e suddivisi secondo i 4 temi dell'intervento.

(1) SISTEMA MARINO BENTONICO

SCHEDA 1

Target di conservazione	Praterie di <i>Posidonia oceanica</i> (1120*)
Descrizione	Le praterie di <i>Posidonia oceanica</i> , fanerogama endemica del Mediterraneo, costituiscono uno degli habitat tipici del piano infralitorale di questo mare. La prateria di <i>Posidonia oceanica</i> , considerata come il climax per gli habitat di fondo mobile infralitorale, in realtà è presente anche sui fondi duri, dalla superficie sino ad oltre 40 m di profondità. <i>Posidonia oceanica</i> predilige acque ben ossigenate e mostra una tolleranza relativamente ampia alle variazioni di temperatura ed idrodinamismo, mentre è sensibile alla dissalazione, preferendo normalmente di una salinità compresa tra 36 e 39‰. Le praterie di <i>Posidonia</i> assumono un ruolo fondamentale nell'ecosistema marino per quanto riguarda la produzione primaria, la biodiversità, l'equilibrio della dinamica di sedimentazione. Esse rappresentano inoltre un ottimo indicatore della qualità dell'ambiente marino nel suo complesso.
Configurazione spaziale nell'area di monitoraggio	Le praterie di <i>Posidonia oceanica</i> sono principalmente distribuite all'interno della zona di riserva generale (Figura 25; Tabelle 5 e 6), intervallate da macchie sabbiose e matte morte. Questo habitat rappresenta il 20% della superficie totale della riserva e copre il fondo marino

	fino a 17 m di profondità. Solo lo 0,5% della prateria di <i>Posidonia oceanica</i> si trova all'interno delle zone di riserva integrale, dove sono state registrate anche piccole macchie di fanerogame <i>Cymodocea nodosa</i> .
Principali pressioni e minacce note nell'area di monitoraggio	Numerosi sono i fattori, la maggioranza dei quali di origine antropica (Telesca et al., 2015), che determinano la regressione delle praterie, agendo spesso in modo sinergico: la diminuzione della trasparenza dell'acqua e l'alterazione del regime sedimentario (causato talvolta dal ripascimento delle spiagge), l'ancoraggio delle imbarcazioni, le attività di pesca a strascico, l'inquinamento, la competizione di specie algali invasive non indigene, per arrivare sino al ricoprimento derivante dalla costruzione di opere costiere. Fraschetti et al. (2013) hanno mostrato come le praterie non protette all'esterno dell'AMP, a differenza di quelle all'interno dell'AMP, siano caratterizzate da uno stato di regressione avanzato e mostrano densità tipiche di condizioni fortemente disturbate. Inoltre, sia nell'ambito del Progetto AMARE che in altre ricerche (Pusceddu et al., 2016; Rizzo et al., 2017) condotte nell'AMP sono state rilevate nell'area di monitoraggio pressioni legate alla presenza dell'alga invasiva <i>C. cylindracea</i>. Complessivamente l'area di monitoraggio è caratterizzata da un elevato tasso di sedimentazione (Rizzo et al., 2020) probabilmente originato sia da un insieme di cause naturali che antropiche legate all'urbanizzazione costiera che richiederebbe una concertazione da un punto di vista gestionale fra ambiente costiero e marino.

SCHEDA 2

Target di conservazione	Scogliere (1170*)
Descrizione	Il coralligeno è un popolamento caratterizzato dalla sovrapposizione dei talli di alghe calcaree incrostanti, che prosperano in condizioni ambientali specifiche, contraddistinto da una ridotta intensità della luce, da una temperatura bassa e costante, e da un moderato tasso di sedimentazione. Le alghe calcaree più rappresentate nel coralligeno sono le rodoficee (alghe rosse) corallinacee come <i>Lithophyllum stictaeforme</i> , <i>Neogoniolithon mamillosum</i> e <i>Mesophyllum lichenoides</i> e le peyssonneliacee come <i>Peyssonnelia rubra</i> . Popolamenti tipici del coralligeno possono quindi trovarsi a partire dai 20 m di profondità per spingersi, in condizioni di particolare trasparenza delle acque anche oltre i 140 m, nella parte orientale del bacino. Grazie alla grande complessità strutturale e alla molteplicità di microhabitat, il coralligeno è in grado di ospitare una straordinaria varietà faunistica e floristica, tanto da essere considerato il secondo più importante hotspot di biodiversità del Mediterraneo dopo la prateria di <i>Posidonia oceanica</i> .
Configurazione spaziale nell'area di monitoraggio	Le formazioni biogeniche sono presenti solo nella zona di riserva generale e caratterizzano il fondale marino tra i 14 ed i 40 m di profondità (Figura 25; Tabelle 5 e 6). Esempi dei principali organismi biocostruttori dell'area sono: alghe rosse coralline incrostanti, come <i>Peyssonnelia</i> spp., briozoi, serpulidi, spugne e antozoi, come <i>Eunicella singularis</i> ed <i>E. cavolinii</i> .
Principali pressioni e minacce note nell'area di monitoraggio	Numerose sono le cause legate direttamente o indirettamente ad attività antropiche che concorrono al degrado e alla distruzione del coralligeno (Martin et al., 2014). Alcune, come le anomalie nel termoclino estivo legate al cambiamento climatico in atto, possono agire su vasta scala, mentre altre esercitano effetti su aree più o meno circoscritte. Recentemente Bevilacqua et al. (2018) hanno mostrato che l'habitat a coralligeno delle aree marine protette pugliesi, inclusa l'AMP di Torre Guaceto, mostra segni di degrado minori rispetto a zone non protette. Inoltre, nell'ambito del Progetto AMARE sono state rilevate nell'area di monitoraggio pressioni legate al marine litter con particolare riferimento ai rifiuti prodotti dalle attività di pesca. Ulteriori pressioni indirette possono derivare da: • Sedimentazione; • Inquinamento; • Eutrofizzazione; • Ancoraggi; • Presenza di specie non indigene (NIS);

- Attività di pesca con un impatto meccanico negativo, quali ad esempio lo strascico e di lenze;
- Realizzazione di opere marittime.

(2) SISTEMA MARINO PELAGICO

SCHEDA 3

Target di conservazione	Uccelli, mammiferi e rettili marini
Descrizione	Specie del sistema marino pelagico, ittiofaghe con ricerca attiva delle prede. Il sito svolge nei confronti di queste specie una funzione trofica. La ricerca del cibo è attuata in superficie a carico di piccole prede da parte dell'avifauna, nella colonna d'acqua a carico di prede di dimensioni maggiori da parte dei cetacei e nella colonna d'acqua e sul fondo dalle tartarughe marine che si nutrono anche di molluschi, crostacei e carcasse. Il target di conservazione si compone delle seguenti specie: • <i>Ichthyaetus audouinii</i> (A181); • <i>Puffinus yelkouan</i> (A464); • <i>Calonectris diomedea</i> (A010); • <i>Tursiops truncatus</i> (1349); • <i>Caretta caretta</i> (1224). Le specie presentano andamenti stagionali differenti in ragione della fenologia specifica. <i>Ichthyaetus audouinii</i>, migratore e nidificante con colonie nel basso ionio e adriatico. <i>Puffinus yelkouan</i> e <i>Calonectris diomedea</i>, migratrici e nidificanti nelle grandi isole Tremiti e costa oltre adriatica.
Configurazione spaziale nell'area di monitoraggio	Tutta l'estensione dell'AMP e della ZSC.
Principali pressioni e minacce note nell'area di monitoraggio	Pressioni e minacce possono essere rappresentate da confluenza in mare per dilavamento di prodotti chimici di uso agricolo e sversamento illegale di sostanze inquinanti.

(3) FAUNA TERRESTRE E DELLE ACQUE DI TRANSIZIONE

SCHEDA 4

Target di conservazione	Uccelli e rettili del litorale sabbioso
Descrizione	Questo target è rappresentato dal gruppo delle seguenti specie nidificanti: • <i>Charadrius alexandrinus</i> (A138); • <i>Caretta caretta</i> (1224). <i>Charadrius alexandrinus</i> (ordine Charadriiformes), vive stabilmente sulle coste, tanto nei tratti sabbiosi quanto in quelli basso rocciosi; depone dalle 2 alle 3 uova direttamente in depressioni del terreno senza la costruzione del nido. Specie territoriale in periodo riproduttivo, al termine del quale forma piccoli gruppi composti da più nuclei familiari. In questo periodo (riproduttivo) diventa molto sensibile al disturbo antropico, che può rappresentare un ulteriore fattore limitante all'espansione della specie. <i>Caretta caretta</i> (ordine Testudines), nidifica regolarmente sulle coste pugliesi con scelta casuale dei siti. Sono noti per Torre Guaceto e aree limitrofe tentativi sempre più ricorrenti di nidificazione, che fanno sperare in una futura costanza per l'utilizzazione del sito.
Configurazione spaziale nell'area di monitoraggio	Circa 4 km di costa.
Principali pressioni e minacce note nell'area di monitoraggio	La principale pressione è rappresentata da fenomeni di erosione costiera che si manifestano con arretramento della linea di costa e conseguente inadeguatezza del sito alla riproduzione. Ciò comporta il non utilizzo del sito da parte di alcuni individui e/o allagamento occasionale del nido.

SCHEDA 5

Target di conservazione	Uccelli e rettili del sistema rurale
Descrizione	Il target è costituito dalle seguenti specie: • <i>Falco naumanni</i> (A095); • <i>Falco vespertinus</i> (A097); • <i>Pluvialis apricaria</i> (A140); • <i>Vanellus vanellus</i> (A142); • <i>Circus pygargus</i> (A084); • <i>Circus macrourus</i> (A083); • <i>Grus grus</i> (A127); • <i>Mediodactylus kotschy</i> (1228). Le specie ornitiche del target sono migratrici e in parte svernanti. Prediligono ambienti aperti. Alcune di esse si aggregano in stormi invernali che nella Riserva possono arrivare a contare, come nel caso di <i>Pluvialis apricaria</i> e <i>Vanellus vanellus</i>, anche mille esemplari. <i>Mediodactylus kotschy</i> vive con una popolazione concentrata in un'area ristretta della Riserva su muri a secco parzialmente ricoperti di vegetazione arbustiva.
Configurazione spaziale nell'area di monitoraggio	Specie frequentanti le zone prive di copertura arborea.
Principali pressioni e minacce note nell'area di monitoraggio	L'uso di sostanze chimiche in agricoltura può costituire una reale minaccia alla conservazione delle specie. Particolarmente utile ed improrogabile si rende la conversione agricola in biologico.

SCHEDA 6

Target di conservazione	Rettile e anfibi del sistema macchia/bosco
Descrizione	Il target è costituito dalle seguenti specie: • <i>Hyla intermedia</i> (5358); • <i>Elaphe quatuorlineata</i> (1279); • <i>Elaphe situla</i> (1293); • <i>Testudo hermanni</i> (1217). Prediligono ambienti di macchia e bosco con radure soleggiate e presenza di fonti d'acqua. In particolare per <i>Hyla intermedia</i> la presenza d'acqua anche in periodo primaverile-estivo è fondamentale ai fini della riproduzione.
Configurazione spaziale nell'area di monitoraggio	Specie frequentanti gli ambienti boschivi ed arbustivi.
Principali pressioni e minacce note nell'area di monitoraggio	Gli incendi possono costituire una minaccia alla conservazione delle specie.

SCHEDA 7

Target di conservazione	Uccelli e rettili della zona umida
Descrizione	Il target è costituito dalle seguenti specie: • <i>Aythya nyroca</i> (A060); • <i>Anas querquedula</i> (A055); • <i>Netta rufina</i> (A058); • <i>Acrocephalus melanopogon</i> (A293); • <i>Alcedo atthis</i> (A229); • <i>Nycticorax nycticorax</i> (A023); • <i>Platalea leucorodia</i> (A034); • <i>Plegadis falcinellus</i> (A032); • <i>Ardea purpurea</i> (A029);

	• <i>Ardeola ralloides</i> (A024); • <i>Egretta garzetta</i> (A026); • <i>Botaurus stellaris</i> (A021*); • <i>Porzana porzana</i> (A119); • <i>Rallus aquaticus</i> (A118); • <i>Porzana pusilla</i> (A121); • <i>Porzana parva</i> (A120); • <i>Crex crex</i> (A022); • <i>Gallinago gallinago</i> (A153); • <i>Lymnocyrtus minimus</i> (A152); • <i>Circus aeruginosus</i> (A081); • <i>Emys orbicularis</i> (1220); • <i>Natrix natrix</i> (2469). Le specie appartenenti all'ordine Anseriformes (A060, A055, A058), frequentano acque dolci o salmastre, sgombre da vegetazione, in cui si nutrono di vegetali e micro organismi animali. Costruiscono il nido galleggiante tra la vegetazione acquatica emersa. Migratrici. <i>Aythya nyroca</i> (A060) è potenzialmente nidificante nell'area ed è in corso un progetto per la costituzione di una popolazione riproduttiva stabile. La specie appartenente all'ordine dei Passeriformes (A293), vivono tra la vegetazione acquatica emersa (fragmiteto). La dieta è a base di insetti. Migratrice. La specie appartenente all'ordine dei Coraciiformes (A229), si nutre di piccoli pesci che cattura immergendosi dopo averli individuati in volo o da posato. Le specie appartenenti all'ordine dei Ciconiiformes (A023, A034, A032, A029, A024, A026, A021*), hanno una dieta alimentare a base prevalentemente di vertebrati acquatici. Vivono nel fitto della vegetazione o in specchi d'acqua aperti. Specie migratrici, alcune delle quali potenziali nidificanti. In particolare per <i>Botaurus stellaris</i> (A021*), il sito di Torre Guaceto si presenta particolarmente idonea alla nidificazione. Le specie appartenenti all'ordine dei Gruiformes (A119, A118, A121, A120, A022), sono migratrici e in parte nidificanti. Vivono nel fitto della vegetazione e si nutrono di invertebrati e vegetali. Le specie appartenenti all'ordine dei Charadriiformes (A153, A152) sono migratrici e svernanti. Dieta alimentare a base di invertebrati che estraggono dal limo con il lungo becco. Frequentano stagni temporanei, acquitrini e marcite. La specie appartenente all'ordine degli Accipitriformes (A081), frequenta zone umide e aree agricole circostanti. Si nutre di uccelli, rettili e piccoli mammiferi che cattura in volo. Migratrice, forma dormitori notturni all'interno della riserva di Torre Guaceto, arrivando a contare d'inverno i 30-40 individui. La specie appartenente all'ordine dei Testudines (1220), e Squamata (2469), frequentano ambienti umidi con acque poco salate. Si nutrono di invertebrati e piccoli vertebrati acquatici. Depongono le uova in terreni limitrofi alle zone umide.
Configurazione spaziale nell'area di monitoraggio	Specie frequentanti la zona umida della Riserva.
Principali pressioni e minacce note nell'area di monitoraggio	Le principali pressioni e minacce sono rappresentate dal progressivo interrimento della zona umida conseguente agli interventi di bonifica. Per invertire la tendenza il consorzio di gestione della Riserva ha messo in atto interventi di ripristino ecologico dell'ecosistema acquatico. Il rischio di incendio estivo può rappresentare una minaccia per le specie poco mobili.

(4) MOSAICO DI HABITAT TERRESTRI E DELLE ACQUE DI TRANSIZIONE

SCHEDA 8

Target di conservazione	Lagune costiere (1150*)
Descrizione	Ambienti acquatici costieri con acque lentiche, salate o salmastre, poco profonde, caratterizzate da notevoli variazioni stagionali in salinità e in profondità in relazione agli apporti idrici (acque marine o continentali), alla piovosità e alla temperatura che condizionano

	l'evaporazione. Sono in contatto diretto o indiretto con il mare, dal quale sono separati da cordoni di sabbie o ciottoli e meno frequentemente da coste basse rocciose. La salinità può variare da acque salmastre a iperaline in relazione con la pioggia, l'evaporazione e l'arrivo di nuove acque marine durante le tempeste, la temporanea inondazione del mare durante l'inverno o lo scambio durante la marea.
Configurazione spaziale nell'area di monitoraggio	16 patch, con un'estensione complessiva di 2,8 ha (dato anno 2014; da archivio dati di monitoraggio del Consorzio di gestione di Torre Guaceto) (Figura 4 e Tabella 10).
Principali pressioni e minacce note nell'area di monitoraggio	• Inquinamento delle acque superficiali provocato da traboccamenti a seguito di inondazioni; • Prelievo di acque sotterranee per l'agricoltura • Specie esotiche invasive (animali e vegetali).

SCHEDA 9

Target di conservazione	Vegetazione annua delle linee di deposito marine (1210)
Descrizione	Si tratta di formazioni erbacee, annuali (vegetazione terofitica-alonitrofila) che colonizzano le spiagge sabbiose in prossimità della battigia, dove il materiale organico portato dalle onde si accumula e si decompone creando un substrato ricco di sali marini e di sostanza organica in decomposizione. L'associazione fitosociologica relativa è il <i>Salsolo kali-Cakiletum maritimae</i> (Biondi et al., 2009).
Configurazione spaziale nell'area di monitoraggio	10 patch, con un'estensione complessiva di 8,6 ha (dato anno 2014; da archivio dati di monitoraggio del Consorzio di gestione di Torre Guaceto) (Figura 4 e Tabella 10).
Principali pressioni e minacce note nell'area di monitoraggio	• Manutenzione intensiva dei parchi pubblici, pulitura delle spiagge.

SCHEDA 10

Target di conservazione	Scogliere con vegetazione delle coste mediterranee con <i>Limonium</i> spp. endemici (1240)
Descrizione	Si tratta di scogliere e coste rocciose ricoperte, seppure in forma discontinua, da vegetazione con specie alo-rupicole. Si tratta di piante per lo più casmofitiche, casmocomofite e comofitiche che hanno la capacità di vivere nelle fessure delle rocce e di sopportare il contatto diretto con l'acqua marina e l'aerosol marino. Sono questi importanti fattori limitanti per le specie vegetali per cui le piante, che possono colonizzare l'ambiente roccioso costiero, sono altamente specializzate. In rilievo la specie <i>Crithmum maritimum</i> e la specie endemica pugliese <i>Limonium apulum</i> (Biondi et al., 2009).
Configurazione spaziale nell'area di monitoraggio	15 patch, con un'estensione complessiva di 6,2 ha (dato anno 2014; da archivio dati di monitoraggio del Consorzio di gestione di Torre Guaceto) (Figura 4 e Tabella 10).
Principali pressioni e minacce note nell'area di monitoraggio	• Manutenzione intensiva dei parchi pubblici, pulitura delle spiagge.

SCHEDA 11

Target di conservazione	Vegetazione annua pioniera a <i>Salicornia</i> e altre specie delle zone fangose e sabbiose (1310)
Descrizione	Si tratta di formazioni composte prevalentemente da specie vegetali annuali alofile (soprattutto Chenopodiaceae, come <i>Salicornia patula</i>) che colonizzano distese fangose delle paludi salmastre, dando origine a praterie che possono occupare spazi pianeggianti e inondati o svilupparsi nelle radure delle vegetazioni alofile perenni (Biondi et al., 2009).

Configurazione spaziale nell'area di monitoraggio	5 patch, con un'estensione complessiva di 0,4 ha (dato anno 2014; da archivio dati di monitoraggio del Consorzio di gestione di Torre Guaceto) (Figura 4 e Tabella 10).
Principali pressioni e minacce note nell'area di monitoraggio	• Coltivazione; • Calpestio eccessivo.

SCHEDA 12

Target di conservazione	Pascoli inondati mediterranei (<i>Juncetalia maritimi</i>) (1410)
Descrizione	Si tratta di comunità di piante alofile e subalofile ascrivibili all'ordine fitosociologico <i>Juncetalia maritimi</i> , che riuniscono formazioni costiere e subcostiere con aspetto di prateria generalmente dominata da giunchi o altre specie igrofile. Tali comunità si sviluppano in zone umide retrodunali, su substrati con percentuali di sabbia medio-alte, inondate da acque salmastre per periodi medio-lunghi. Procedendo dal mare verso l'interno, <i>Juncus maritimus</i> tende a formare cenosi in consociazioni con <i>Arthrocnemum macrostachyum</i> e <i>Limonium serotinum</i> , cui seguono comunità dominate da <i>Juncus acutus</i> (Biondi et al., 2009).
Configurazione spaziale nell'area di monitoraggio	8 patch, con un'estensione complessiva di 19,9 ha (dato anno 2014; da archivio dati di monitoraggio del Consorzio di gestione di Torre Guaceto) (Figura 4 e Tabella 10).
Principali pressioni e minacce note nell'area di monitoraggio	Nessuna pressione o minaccia rilevata.

SCHEDA 13

Target di conservazione	1420: Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (<i>Sarcocornietea fruticosi</i>) (1420)
Descrizione	Vegetazione ad alofite perenni, paucispecifiche, costituita principalmente salicornie perenni (<i>Salicornia</i> spp.), inclusa nella classe <i>Sarcocornietea fruticosi</i> . Su suoli inondati, di tipo argilloso, da ipersalini a mesosalini, soggetti anche a lunghi periodi di disseccamento.
Configurazione spaziale nell'area di monitoraggio	1 patch, con un'estensione complessiva di 0,2 ha (Beccarisi et al., 2002).
Principali pressioni e minacce note nell'area di monitoraggio	Nessuna pressione o minaccia rilevata.

SCHEDA 14

Target di conservazione	Dune embrionali mobili (2110)
Descrizione	Questo tipo di habitat si trova lungo le coste basse, sabbiose. È determinato dalle piante psammofile perenni, di tipo geofitico ed emicriptofitico, che danno origine alla costituzione dei primi cumuli sabbiosi ("dune embrionali"). La specie maggiormente edificatrice è <i>Elymus farctus</i> , graminacea rizomatosa che riesce ad accrescere il proprio rizoma sia in direzione orizzontale che verticale costituendo così, insieme alle radici, un fitto reticolo che ingloba le particelle sabbiose (Biondi et al., 2009).
Configurazione spaziale nell'area di monitoraggio	6 patch, con un'estensione complessiva di 0,6 ha (dato anno 2014; da archivio dati di monitoraggio del Consorzio di gestione di Torre Guaceto) (Figura 4 e Tabella 10).
Principali pressioni e minacce note nell'area di monitoraggio	• Calpestio eccessivo.

SCHEDA 15

Target di conservazione	Dune mobili del cordone litorale con presenza di <i>Ammophila arenaria</i> (dune bianche) (2120)
Descrizione	Questo tipo di habitat individua le dune costiere interne ed elevate, definite come dune mobili o bianche, colonizzate da <i>Ammophila arenaria</i> subsp. <i>australis</i> , alla quale si aggiungono numerose altre specie psammofile. Prende contatto catenale con le formazioni delle dune embrionali del tipo 2110 e con le formazioni arbustive del tipo 2250 (Biondi et al., 2009).
Configurazione spaziale nell'area di monitoraggio	2 patch, con un'estensione complessiva di 1,0 ha (dato anno 2014; da archivio dati di monitoraggio del Consorzio di gestione di Torre Guaceto) (Figura 4 e Tabella 10).
Principali pressioni e minacce note nell'area di monitoraggio	• Calpestio eccessivo; • Erosione.

SCHEDA 16

Target di conservazione	Dune con prati dei <i>Malcolmietalia</i> (2230)
Descrizione	Si tratta di vegetazione annuale, a prevalente fenologia tardo-invernale primaverile dei substrati sabbiosi, da debolmente a fortemente nitrofila, situata nelle radure della vegetazione perenne. Risente dell'evoluzione del sistema dunale in rapporto all'azione dei venti e al passaggio degli animali e delle persone (Biondi et al., 2009).
Configurazione spaziale nell'area di monitoraggio	4 patch, con un'estensione complessiva di 0,4 ha (dato anno 2014; da archivio dati di monitoraggio del Consorzio di gestione di Torre Guaceto) (Figura 4 e Tabella 10).
Principali pressioni e minacce note nell'area di monitoraggio	• Calpestio eccessivo; • Specie esotiche invasive (animali e vegetali); • Erosione.

SCHEDA 17

Target di conservazione	Dune con prati dei <i>Brachypodietalia</i> e vegetazione annua (2240)
Descrizione	Si tratta di comunità vegetali annuali effimere delle dune, a sviluppo primaverile, che si localizzano nelle radure della macchia e della vegetazione erbacea perenne sviluppate sulle sabbie che derivano dalla degradazione dei substrati. Questa vegetazione occupa una posizione ecologica simile a quella descritta per il tipo 2230, inserendosi però nella parte della duna occupata dalle formazioni maggiormente stabilizzate, sia erbacee che legnose (Biondi et al., 2009). La principale specie indicatrice di questo tipo di habitat a Torre Guaceto è <i>Plantago albicans</i> .
Configurazione spaziale nell'area di monitoraggio	15 patch, con un'estensione complessiva di 3,9 ha (dato anno 2014; da archivio dati di monitoraggio del Consorzio di gestione di Torre Guaceto) (Figura 4 e Tabella 10).
Principali pressioni e minacce note nell'area di monitoraggio	• Abbandono dei sistemi pastorali, assenza di pascolo; • Calpestio eccessivo; • Erosione.

SCHEDA 18

Target di conservazione	Dune costiere con <i>Juniperus</i> spp. (2250*)
Descrizione	Questo tipo di habitat è rappresentato dalla vegetazione legnosa, dominata da ginepri (principalmente <i>Juniperus macrocarpa</i>) e da altre sclerofille mediterranee, che si sviluppa sui substrati sabbiosi e sulle dune consolidate (Biondi et al., 2009).

Configurazione spaziale nell'area di monitoraggio	5 patch, con un'estensione complessiva di 17,2 ha (dato anno 2014; da archivio dati di monitoraggio del Consorzio di gestione di Torre Guaceto) (Figura 4 e Tabella 10).
Principali pressioni e minacce note nell'area di monitoraggio	• Calpestio eccessivo; • Specie esotiche invasive (animali e vegetali); • Specie autoctone problematiche; • Erosione.

SCHEDA 19

Target di conservazione	Dune con vegetazione di sclerofille dei <i>Cisto-Lavanduletalia</i> (2260)
Descrizione	Questo tipo di habitat individua le formazioni di macchia sclerofilica, riferibile principalmente all'ordine <i>Pistacio-Rhamnetalia</i> , e le garighe di sostituzione della stessa macchia per incendio o altre forme di degradazione. Occupa i cordoni dunali più interni dove si assiste ad una consistente stabilizzazione del substrato (Biondi et al., 2009).
Configurazione spaziale nell'area di monitoraggio	2 patch, con un'estensione complessiva di 0,8 ha (dato anno 2014; da archivio dati di monitoraggio del Consorzio di gestione di Torre Guaceto) (Figura 4 e Tabella 10).
Principali pressioni e minacce note nell'area di monitoraggio	• Abbandono dei sistemi pastorali, assenza di pascolo; • Specie autoctone problematiche; • Modifica della composizione delle specie (successione).

SCHEDA 20

Target di conservazione	Stagni temporanei mediterranei (3170*)
Descrizione	Si tratta di un habitat con vegetazione anfibia, prevalentemente terofitica e geofitica di piccola taglia, a fenologia prevalentemente tardo-invernale/primaverile, legata ai sistemi di stagni temporanei con acque poco profonde, con distribuzione nelle aree costiere e subcostiere, riferibile localmente all'alleanza fitosociologica dell' <i>Isoëtion</i> (Biondi et al., 2009).
Configurazione spaziale nell'area di monitoraggio	4 patch, con un'estensione complessiva di 0,05 ha (dato anno 2014; da archivio dati di monitoraggio del Consorzio di gestione di Torre Guaceto) (Figura 4 e Tabella 10).
Principali pressioni e minacce note nell'area di monitoraggio	• Abbandono dei sistemi pastorali, assenza di pascolo; • Misure di conservazione mancanti o orientate in modo sbagliato.

SCHEDA 21

Target di conservazione	Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei <i>Thero-Brachypodietea</i> (6220*)
Descrizione	Questo tipo di habitat è rappresentato da praterie xerofile e discontinue di piccola taglia a dominanza di graminacee, su substrati calcarei, con aspetti perenni (riferibili alle classi <i>Poetea bulbosae</i> e <i>Lygeo-Stipetea</i>), e che ospitano al loro interno aspetti annuali (<i>Helianthemetea guttati</i>) (Biondi et al., 2009). Si tratta delle comunità erbacee dei pascoli, che rappresentano forme di degradazione della vegetazione arbustiva per effetto dell'allevamento di bestiame e/o degli incendi.
Configurazione spaziale nell'area di monitoraggio	11 patch, con un'estensione complessiva di 11,4 ha (dato anno 2014; da archivio dati di monitoraggio del Consorzio di gestione di Torre Guaceto) (Figura 4 e Tabella 10).
Principali pressioni e minacce note nell'area di monitoraggio	• Coltivazione; • Abbandono dei sistemi pastorali, assenza di pascolo; • Uso di biocidi, ormoni e prodotti chimici; • Misure di conservazione mancanti o orientate in modo sbagliato; • Incendio (incendio intenzionale della vegetazione esistente).

SCHEDA 22

Target di conservazione	Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del <i>Molinio-Holoschoenion</i> (6420)
Descrizione	Giuncheti e altre formazioni erbacee igrofile, di taglia elevata, del <i>Molinio-Holoschoenion</i> , ubicate presso le coste in sistemi dunali o su suoli sabbioso-argillosi, in ambienti umidi interni capaci di tollerare fasi temporanee di aridità (Biondi et al., 2009).
Configurazione spaziale nell'area di monitoraggio	4 patch, con un'estensione complessiva di 1,9 ha (dato anno 2014; da archivio dati di monitoraggio del Consorzio di gestione di Torre Guaceto) (Figura 4 e Tabella 10).
Principali pressioni e minacce note nell'area di monitoraggio	Rifiuti

SCHEDA 23

Target di conservazione	Paludi calcaree con <i>Cladium mariscus</i> e specie del <i>Caricion davallianae</i> (7210*)
Descrizione	Formazioni a dominanza di <i>Cladium mariscus</i> che tende ad originare cenosi molto povere di specie, talora monospecifiche. Sviluppate lungo le sponde di aree lacustri e palustri.
Configurazione spaziale nell'area di monitoraggio	1 patch, con un'estensione complessiva di 0,6 ha (dato anno 2014; da archivio dati di monitoraggio del Consorzio di gestione di Torre Guaceto) (Figura 4 e Tabella 10).
Principali pressioni e minacce note nell'area di monitoraggio	Nessuna pressione o minaccia rilevata.

SCHEDA 24

Target di conservazione	Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i> (9340)
Descrizione	Si tratta del bosco a dominanza di leccio (<i>Quercus ilex</i>) (Biondi et al., 2009).
Configurazione spaziale nell'area di monitoraggio	1 patch, con un'estensione complessiva di 6,9 ha (dato anno 2014; da archivio dati di monitoraggio del Consorzio di gestione di Torre Guaceto) (Figura 4 e Tabella 10).
Principali pressioni e minacce note nell'area di monitoraggio	Ceduo invecchiato.

SCHEDA 25

Target di conservazione	<i>Stipa austroitalica</i> (1883)
Descrizione	Specie erbacea perenne, in Italia presente in quattro diverse sottospecie. La subsp. <i>austroitalica</i> in Puglia partecipa alla formazione di diverse comunità di tipo steppico, nel contesto del tipo di habitat prioritario 6220*. È a rischio di estinzione in Italia con lo stato di specie "a minor rischio" (LC) (Rossi et al., 2013).
Configurazione spaziale nell'area di monitoraggio	1 patch, con un'estensione complessiva inferiore a 1 ha (stima approssimativa!) (dato anno 2014; da archivio dati di monitoraggio del Consorzio di gestione di Torre Guaceto).
Principali pressioni e minacce note nell'area di monitoraggio	- Coltivazione; - Abbandono dei sistemi pastorali, assenza di pascolo; - Uso di biocidi, ormoni e prodotti chimici; - Misure di conservazione mancanti o orientate in modo sbagliato; - Incendio (incendio intenzionale della vegetazione esistente).

SCHEDA 26

Target di conservazione	<i>Ruscus aculeatus</i> (1849)
Descrizione	Specie vegetale a distribuzione eurimediterranea, tipica dei boschi termofili e mesofili (leccete, querceti caducifogli, faggete). È a rischio di estinzione in Italia con lo stato di specie "a minor rischio" (LC) (Rossi et al., 2013).
Configurazione spaziale nell'area di monitoraggio	1 patch, con un'estensione complessiva di circa 6 ha (stima approssimativa!) (dato anno 2014; da archivio dati di monitoraggio del Consorzio di gestione di Torre Guaceto).
Principali pressioni e minacce note nell'area di monitoraggio	Nessuna pressione o minaccia rilevata.

2.c.2) Grado di conoscenza dei target di conservazione

La Direttiva quadro 2008/56/CE sulla strategia per l'ambiente marino, successivamente recepita in Italia con il D.lgs. n. 190 del 13 ottobre 2010, è il pilastro della politica marittima europea e si pone come obiettivo di raggiungere entro il 2020 il buono stato ambientale (GES) per le proprie acque marine. Per buono stato ambientale delle acque marine si intende la capacità di preservare la diversità ecologica, la vitalità dei mari e degli oceani affinché siano puliti, sani e produttivi mantenendo l'utilizzo dell'ambiente marino ad un livello sostenibile e salvaguardando il potenziale per gli usi e le attività delle generazioni presenti e future.

Nell'ambito del perseguimento degli obiettivi determinati dal decreto istitutivo e dell'accordo per la Gestione della ZSC IT9140005 "Torre Guaceto Macchia San Giovanni" e ZPS IT9140008 "Torre Guaceto" tra la Regione Puglia e il Consorzio di Gestione di Torre Guaceto (DGR 8 luglio 2019, n. 1267), quest'ultimo ha condotto negli anni diverse campagne di monitoraggio finalizzate alla valutazione del GES nell'ambito della ZSC IT9140005.

Un elenco di pubblicazioni sulle attività di ricerca e monitoraggio ecologico su habitat e specie di interesse comunitario nell'area di monitoraggio è riportato nella sezione 6.a).

(1) SISTEMA MARINO BENTONICO

Nell'ultimo decennio i programmi di monitoraggio per determinare l'efficacia di protezione sul comparto bentonico nell'AMP di Torre Guaceto si sono concentrati principalmente su quattro habitat: le praterie di *Posidonia oceanica*, l'intertidale e il subtidale roccioso e il coralligeno. Tutti questi programmi di monitoraggio hanno previsto il confronto tra località all'interno dell'AMP e località esterne. L'oggetto del monitoraggio è stato differente per i diversi habitat.

Nell'intertidale e subtidale roccioso e per il coralligeno si è proceduto al confronto della struttura dei popolamenti bentonici sessili e delle abbondanze di alcune componenti della macrofauna vagile (gasteropodi nell'intertidale, e echinoidi nel subtidale), mentre per le praterie di fanerogame le indagini hanno riguardato sostanzialmente le densità dei fasci fogliari. Nel 2018, in occasione del progetto AMARE, si è provveduto ad impostare un campionamento congiunto sugli habitat praterie di *P. oceanica* e bioconcrezioni a coralligeno in quanto di interesse comunitario. A differenza dei monitoraggi condotti in precedenza, gli ultimi avevano la finalità di evidenziare possibili relazioni causa effetto sulla base delle principali minacce che insistono all'interno delle AMP, sebbene alcuni siti di riferimento siano stati campionati nelle aree limitrofe per garantire una continuità con i precedenti programmi di monitoraggio.

In particolare, dalle analisi relative allo stato di salute delle praterie di *P. oceanica* è emerso un pattern regressivo nell'AMP. Nell'AMP di Torre Guaceto, la presenza di una lunga serie temporale (>10 anni) ha evidenziato un ruolo cruciale della stessa nel mitigare il trend di degrado osservato per l'habitat in questione. In vista del possibile ampliamento dell'AMP volto ad estendere i benefici derivanti dal regime di protezione su una porzione più estesa di ZSC, risulta fondamentale un aumento delle conoscenze anche all'esterno della stessa, al fine di impostare un'adeguata gestione delle minacce che insistono nel tratto di costa in questione. Lo stesso dicasi per le bioconcrezioni a coralligeno, in quanto i dati a disposizione, sebbene limitati ad una sola data, suggeriscono la presenza di alcuni fattori di stress che minacciano lo stato di salute delle stesse.

Nel corso del 2019 si è proceduto alla caratterizzazione ambientale dello specchio acqueo circostante l'AMP, nel quale ricade la ZCS Torre Guaceto Macchia San Giovanni. I principali obiettivi dell'indagine cartografica della ZSC sono stati:

- Pianificazione e attuazione delle misure di conservazione come definite dalla Direttiva 92/43/CEE ed istituite con RR 6/2016, modificato con RR 12/2017;
- Pianificazione e attuazione dei piani di monitoraggio previsti nell'ambito della Direttiva Quadro per la Strategia Marina 2008/56/CE;
- Proposta di nuovi scenari (disegno e zonizzazione) per l'AMP di Torre Guaceto che includano l'intera ZSC adiacente all'attuale riserva marina.

L'area studio residua, pari a 6101 ha è stata precedentemente oggetto di una mappatura del coralligeno nell'ambito del Progetto BIOMAP finanziato dalla Regione Puglia e realizzato dal CoNISMa. Nell'ambito del Progetto BIOMAP sono stati già indagati e mappati 2741 ha di fondale. Gli habitat bentonici, in corrispondenza della superficie di 3360 ha non caratterizzata nell'ambito del progetto BIOMAP, sono stati definiti in modo indiretto attraverso l'interpretazione di sonogrammi ottenuti da rilievi Side Scan Sonar, disponibili da studi precedenti promossi dal Consorzio di Gestione di Torre Guaceto. Nello specchio acqueo di circa 6101 ha di superficie, ricadente nella ZSC e esterno all'AMP, è stato eseguito un rilievo batimetrico con sistema geoacustico MBES. Il rilievo, nell'area di lavoro, è stato condotto mediante un MBES modello R2 Sonic 2022 configurazione Lite doppia frequenza, collegato ad un DGPS (Hemisphere R120). I risultati ottenuti dall'insieme delle procedure sopra descritte hanno permesso di elaborare cartografie tematiche di dettaglio per una visualizzazione spazialmente esplicita dei risultati ottenuti. I rilievi effettuati hanno permesso di evidenziare, limitatamente all'area ispezionata:

- 13 tipologie di habitat differenti nell'area della ZSC ad est di Torre Guaceto (1028 ha);
- 10 tipologie di habitat differenti nell'area della ZSC ad ovest di Torre Guaceto (5072 ha).

Il coralligeno compare su tutta la ZSC a partire da circa 10 m sino al limite superiore della ZSC, oltre i 60 m. Al limite inferiore di circa 10 m il coralligeno e fino alla batimetria di 25 m si presenta a macchie, alternate con *Posidonia oceanica*, a formare un mosaico. Nell'area est della ZSC, da circa -20 m sino ad oltre i 30 m di profondità, il fondale è caratterizzato, oltre che da coralligeno e *Posidonia oceanica*, anche da ampie aree a *Caulerpa racemosa*, un'alga verde di origine lessepsiana. Per quanto riguarda i substrati, dal limite inferiore dell'area di studio sino a -25 m di profondità, il fondale è caratterizzato prevalentemente da substrato duro (roccia). Dai -25 m di profondità sino a limite superiore dell'area di indagine, il fondale è costituito da substrato incoerente, caratterizzato da sabbia o detritico costiero. L'osservazione della fotogrammetria geoacustica ottenuta con Side Scan Sonar ha permesso di evidenziare la presenza di numerose tracce di attività antropica nelle aree a detritico costiero, con particolare riferimento ai solchi lasciati sul fondale dall'attività di strascico.

L'AMP di Torre Guaceto è coinvolta in numerose iniziative di conservazione, gestione, pianificazione del territorio e ripristino dei sistemi costiero-marini. Diversi progetti nazionali (PRIN, SPAMI, MSFD), internazionali (CoCoNeT, MEDISEH MAREA, ADRIPLAN, MERCES, AMARE, AFRIMED) e gruppi di lavoro (Conservation Group, IUCN, CIESM, UNEP, COST Action) si sono già focalizzati sugli habitat a coralligeno e *Posidonia oceanica*. Inoltre è in corso un progetto per il monitoraggio di habitat prioritari quali il coralligeno e la *Posidonia oceanica* in collaborazione con enti di ricerca e università con lo scopo di esplorare i due habitat nella ZSC, nonché di monitorare lo stato di salute dei suddetti habitat nell'AMP.

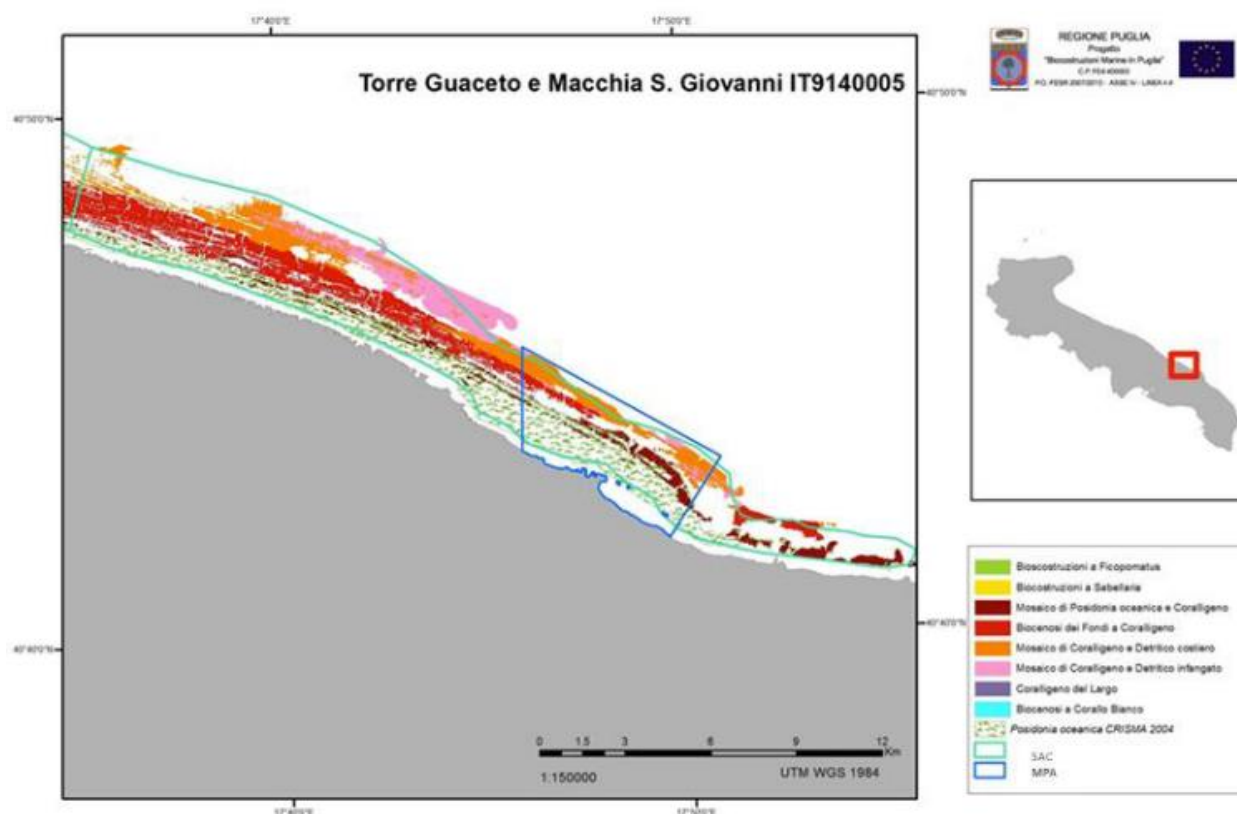


FIGURA 2 MAPPA BIOCENTOTICA ZSC IT9140005

TABELLA 4 HABITAT DI RILEVANZA CONSERVAZIONISTICA CON LA LORO ESTENSIONE ALL'INTERNO DELLA ZSC DI TORRE GUACETO E MACCHIA S. GIOVANNI (DATI BIOMAP)

HABITAT	Area in ZSC (ha)
Mosaico di coralligeno e Detritico costiero	924
Mosaico di <i>Posidonia oceanica</i> e coralligeno	444
Biocenosi dei Fondi a coralligeno	1354
Mosaico di coralligeno e Detritico infangato	551
<i>Posidonia oceanica</i> su sabbia	1350
Mosaico <i>Posidonia oceanica</i> e substrato duro	497

TABELLA 5 HABITAT DI RILEVANZA CONSERVAZIONISTICA CON LA LORO ESTENSIONE ALL'INTERNO DELL'AMP DI TORRE GUACETO (DATI BIOMAP)

HABITAT	Area in AMP (ha)
Mosaico di coralligeno e Detritico costiero	324
Mosaico di <i>Posidonia oceanica</i> e coralligeno	151
Biocenosi dei Fondi a coralligeno	72
Mosaico di coralligeno e Detritico infangato	57
<i>Posidonia oceanica</i> su matite	617
Mosaico <i>Posidonia oceanica</i> e substrato duro	283

(2) SISTEMA MARINO PELAGICO

Le attività di monitoraggio sul sistema marino pelagico svolti negli anni si sono concentrati specificatamente su due comparti specifici: la fauna ittica e valutazione dello sforzo di pesca e avifauna marina.

La fauna ittica rappresenta una componente importante degli ecosistemi marini non solo in termini di biomassa e abbondanza, ma anche in quanto le diverse specie ittiche, occupando livelli trofici differenti, influenzano vari processi ecologici legati al funzionamento degli ecosistemi (Holmlund & Hammer, 1999). Definire lo stato di conservazione della fauna ittica, quindi, può permettere di valutare le condizioni di intere comunità marine, degli ecosistemi e dell'ambiente marino più in generale.

Per quel che concerne le informazioni pregresse, tra i primi studi disponibili che riguardano la fauna ittica di Torre Guaceto va ricordato quello di Marconato et al. (1996), condotto utilizzando visual census e quinaldina (anestetico), che riporta per l'area di studio 48 specie ittiche associate principalmente a fondali rocciosi a bassa profondità (< 8 m). Guidetti & Bussotti (2011) hanno in seguito studiato l'associazione tra diverse tipologie di habitat e l'abbondanza di giovanili di diverse specie ittiche costiere, mostrando l'importanza di proteggere diversi habitat (anche quelli che ai nostri occhi appaiono banali) al fine di supportare le popolazioni locali di diverse specie e la biodiversità ittica attraverso il reclutamento di giovanili.

Diversi studi (Guidetti, 2004, 2006; Guidetti & Sala, 2007) hanno permesso di studiare il ruolo della fauna ittica, e in particolare quello di alcune specie predatrici di ricci, nel mantenere in buono stato di salute gli ecosistemi rocciosi infralitorali. Tali studi hanno mostrato che gli effetti della protezione non si ripercuotono solo sulla fauna ittica (aumento delle abbondanze e/o taglie delle specie ittiche), ma anche, attraverso le relazioni alimentari, sull'abbondanza di ricci e sulle coperture bentoniche (soprattutto delle macroalghe).

Uno studio successivo, che ha riguardato 15 AMP italiane tra cui Torre Guaceto, ha evidenziato come questa AMP fosse tra le poche a mostrare un effetto riserva significativo attraverso l'uso della fauna ittica come indicatore di efficacia ecologica (Guidetti et al., 2008a). Tale risultato è stato successivamente confermato da ulteriori studi, condotti su diverse AMP a scala mediterranea, che hanno evidenziato come l'AMP di Torre Guaceto sia tra i top performer in termini di effetto riserva (Sala et al., 2012; Guidetti et al., 2014; Giakoumi et al., 2017; Scianna et al., 2018, 2019).

Per quel che concerne altri effetti della protezione, Guidetti et al. (2008b) hanno studiato l'alterazione del comportamento anti-predatorio di alcune specie di pesci, concludendo che le strategie comportamentali cambiano profondamente in presenza o in assenza della pesca subacquea in particolare.

Per quel che concerne gli effetti dell'AMP al di fuori dei suoi confini, Guidetti (2007) riporta un limitato effetto spillover da parte dei saraghi. Inoltre, diversi studi condotti utilizzando due specie di saraghi come specie modello hanno consentito di studiare i pattern di connettività spaziale e dispersione dei propaguli (larve et post-settler), mostrando che l'importanza dell'AMP di Torre Guaceto in termini di rifornimento di giovanili e restocking va ben al di là delle dimensioni e dei confini dell'AMP (Di Franco et al., 2012a, b, 2015; Pujolar et al., 2013; Sahyoun et al., 2016).

Studiando la distribuzione spazio-temporale delle abbondanze degli adulti e delle diverse fasi giovanili di sarago maggiore, Di Franco et al. (2013) non riportano nessuna relazione tra tali variabili ed i pattern, in aggiunta, sono variabili da un anno all'altro.

Alcuni studi effettuati presso l'AMP di Torre Guaceto utilizzando tecniche di radio tracking hanno messo in evidenza che le dimensioni delle zone A sono sufficientemente ampie da includere un certo numero di home ranges di sarago maggiore (Di Lorenzo et al., 2014), specie che tra l'altro mostra una certa plasticità in termini di preferenze di habitat (Di Lorenzo et al., 2016).

Per quel che concerne la fauna ittica e la pesca, il modello di gestione della piccola pesca a Torre Guaceto è ormai considerato un caso di studio a livello mondiale (Gaines et al., 2011). Il modello di co-gestione adattativa della piccola pesca a Torre Guaceto è stato oggetto di diversi studi (Claudet & Guidetti, 2010; Guidetti et al., 2010, Guidetti & Claudet, 2010; Di Franco et al., 2016; Bennett et al., in stampa) i quali hanno messo in evidenza che: 1) le rese di pesca nelle zone tampone dell'AMP possono restare elevate a seguito di un'attenta gestione dello sforzo di pesca e della selettività degli attrezzi; 2) è possibile ottimizzare l'equilibrio tra esigenze di conservazione e gestione delle risorse della pesca locale; 3) il coinvolgimento degli operatori della pesca può aumentare l'efficacia della gestione e i risultati delle misure di conservazione; 4) il supporto all'AMP da parte dei pescatori aumenta all'aumentare dei benefici percepiti dai pescatori in termini di efficacia ecologica, impatti sociali e buona governance dell'AMP.

Le attività di monitoraggio della fauna ittica sono state effettuate in accordo con quanto indicato nel protocollo di indagine e nella scheda metodologica del "Programma di monitoraggio della fauna ittica costiera nelle aree marine protette" (versione 27 giugno 2017). Tali protocollo e scheda metodologica prevedono la suddivisione delle attività stesse in differenti moduli:

- A - Modulo 1, per valutare la composizione qualitativa della comunità ittica;
- B - Modulo 2a, per valutare la composizione quantitativa della comunità ittica (sebbene il piano operativo non prevedesse l'esecuzione di questa parte di raccolta dati e analisi, essa è stata condotta in aggiunta a quanto previsto, senza alcun costo aggiuntivo, una volta valutato che questa componente poteva fornire delle informazioni utili alla gestione dell'AMP e alla valutazione dello stato di salute delle comunità ittiche);
- C - Modulo 2b, per valutare l'abbondanza e le caratteristiche demografiche delle specie target (la cernia bruna *Epinephelus marginatus* e la corvina *Sciaena umbra*).

In anni precedenti, a partire dal 2005, il monitoraggio del pescato presso l'AMP di Torre Guaceto, è stato eseguito sul campo, dividendo il pescato per specie, pesando il pescato specie per specie e, talvolta, misurando la taglia degli esemplari pescati, in particolar modo per alcune specie target importanti, come la triglia di scoglio (*Mullus surmuletus*) e lo scorfano rosso (*Scorpaena scorpa*). Questa modalità di raccolta dati implica, soprattutto per quel che concerne la misura delle taglie individuali, tempi piuttosto lunghi di lavoro in banchina (cosa ovviamente poco gradita dai pescatori, data la loro effettiva necessità di commercializzare rapidamente il pescato). La raccolta di dati effettuata in tale maniera consente di calcolare, più in dettaglio, le catture totali e le CPUE (catch per unit effort) per ogni operazione di pesca. Nelle rilevazioni compiute tra il 2018 e il 2019 sono stati censiti 43 taxa appartenenti alla fauna ittica, 35 in ambiente roccioso, 19 su *Posidonia oceanica* e 25 su sabbia.

(3) FAUNA TERRESTRE E DELLE ACQUE DI TRANSIZIONE

Dal 2010 il Consorzio di Gestione di Torre Guaceto conduce l'attività di monitoraggio nelle aree della AMP e della Riserva secondo le procedure specificate nel Programma di monitoraggio dello stato di conservazione delle specie e degli habitat della Riserva. I valori di confronto che verranno impiegati per l'interpretazione degli indicatori del tema della fauna terrestre e delle acque di transizione sono riportati nella Tabella 6. Si tratta delle stime delle abbondanze delle specie basate sulla serie storica dei dati di monitoraggio.

TABELLA 6 STIME DELLE ABBONDANZA DELLE SPECIE FAUNISTICHE, BASATE SULLA SERIE STORICA DEI DATI DI MONITORAGGIO

Codice Natura 2000	Nome specie	Abbondanza
1224	<i>Caretta caretta</i>	1 tentativo noto di nidificazione (anno 2020)
A138	<i>Charadrius alexandrinus</i>	5-6 coppie
A060*	<i>Aythya nyroca</i>	10-20 esemplari
A293	<i>Acrocephalus melanopogon</i>	100-300 esemplari
A229	<i>Alcedo atthis</i>	10 esemplari
A055	<i>Anas querquedula</i>	100-300 esemplari
A058	<i>Netta rufina</i>	10-20 esemplari
A023	<i>Nycticorax nycticorax</i>	20-50 esemplari
A034	<i>Platalea leucorodia</i>	5-10 esemplari
A032	<i>Plegadis falcinellus</i>	10-20 esemplari
A119	<i>Porzana porzana</i>	10-20 esemplari
A118	<i>Rallus aquaticus</i>	50-100 esemplari
1217	<i>Testudo hermanni</i>	Circa 10 esemplari introdotti in passato
A121	<i>Porzana pusilla</i>	10-20 esemplari
A021*	<i>Botaurus stellaris</i>	5-10 esemplari
1220	<i>Emys orbicularis</i>	100-200 esemplari
2469	<i>Natrix natrix</i>	200-300 esemplari
A153	<i>Gallinago gallinago</i>	100-200 esemplari
A152	<i>Lymnocyrtus minimus</i>	50-100 esemplari

Codice Natura 2000	Nome specie	Abbondanza
5358	<i>Hyla intermedia</i>	20-40 esemplari
A029	<i>Ardea purpurea</i>	10-20 esemplari
A024	<i>Ardeola ralloides</i>	50-80 esemplari
A081	<i>Circus aeruginosus</i>	200-300 esemplari
A082	<i>Circus cyaneus</i>	50-100 esemplari
A026	<i>Egretta garzetta</i>	200-300 esemplari
A120	<i>Porzana parva</i>	10-20 esemplari
A022*	<i>Crex crex</i>	5-10 esemplari
A095*	<i>Falco naumanni</i>	50-100 esemplari
A140	<i>Pluvialis apricaria</i>	300-500 esemplari
A084	<i>Circus pygargus</i>	50-100 esemplari
A083	<i>Circus macrourus</i>	20-40 esemplari
1279	<i>Elaphe quatuorlineata</i>	25-50 esemplari (bassa accuratezza)
A127	<i>Grus grus</i>	50-100 esemplari
A097	<i>Falco vespertinus</i>	30-60 esemplari
1228	<i>Mediodactylus kotschyi</i>	20-40 esemplari
1293	<i>Elaphe situla</i>	20-40 esemplari (bassa accuratezza)

(4) MOSAICO DI HABITAT TERRESTRI E DELLE ACQUE DI TRANSIZIONE

La Tabella 7 mette a confronto i risultati di diversi documenti relativi al censimento degli habitat della Direttiva 92/43/CEE nella Riserva. Complessivamente risulta che sono stati segnalati 23 tipi di habitat. Dal confronto appare una accentuata discordanza tra i documenti; infatti le diverse pubblicazioni sono completamente concordi solo sulla presenza di 5 tipi di habitat. Le pressioni/minacce rilevate per i di-versi habitat e le coperture di questi (utili per l'interpretazione degli indicatori specifici illustrati nella 2.f)) sono riportati in Tabella 8, Tabella 9 e Tabella 10 e in Figura 3.

I rilievi della vegetazione del monitoraggio degli habitat terrestri e delle acque di transizione sono pubblicati nella banca dati del progetto An Archive for Botanical Data (<http://www.anarchive.it/>).

Carta degli habitat della Direttiva 92/43/CEE della Riserva Naturale dello Stato di Torre Guaceto

Consorzio di Gestione della Riserva di Torre Guaceto (anno 2015)

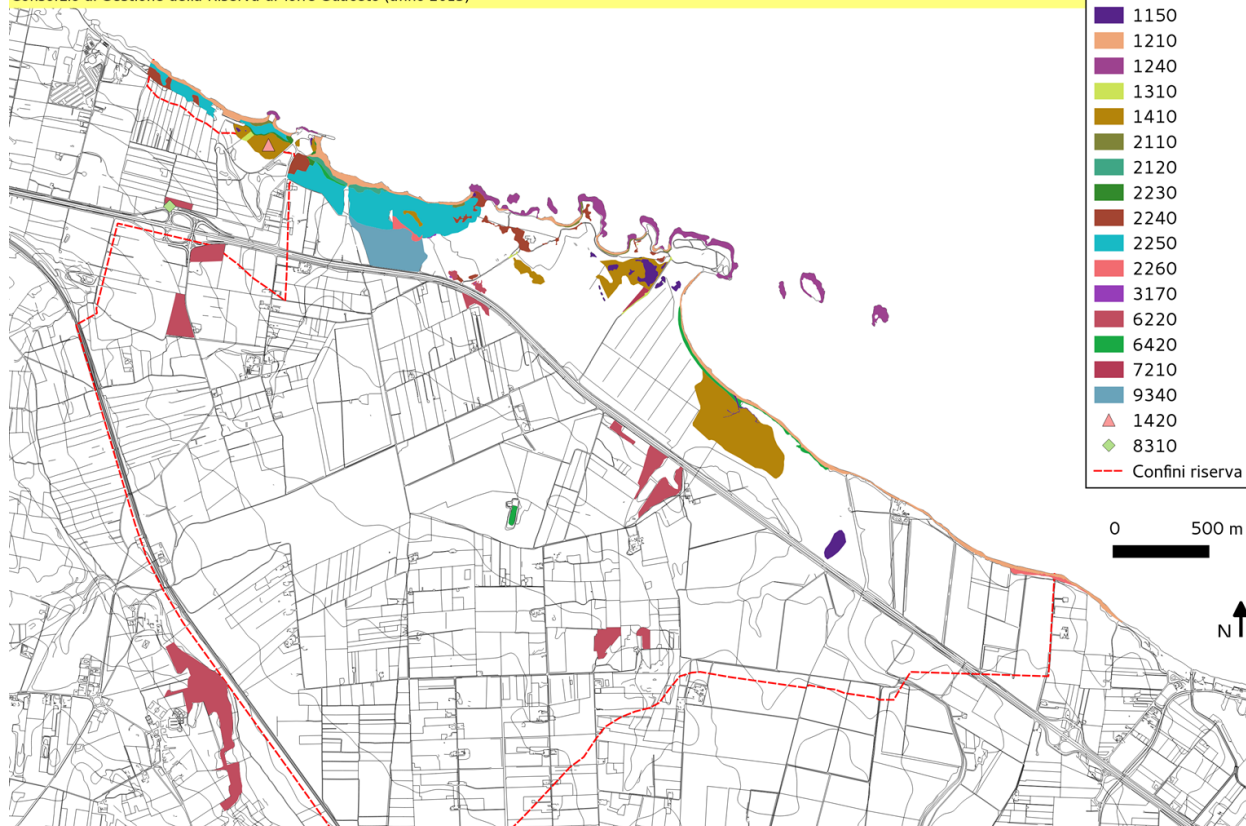


FIGURA 3 CARTA DEGLI HABITAT DIR. 92/43/CEE

TABELLA 7 I TIPI DI HABITAT TERRESTRI E DELLE ACQUE DI TRANSIZIONE COSÌ COME RIPORTATI IN DIVERSE PUBBLICAZIONI SULLA ZSC [A = STUDIO BOTANICO DEL PIANO DI GESTIONE DELLA RISERVA (BECCARISI ET AL., 2002); B = SCHEDA NATURA 2000 (AGGIORNAMENTO 2009); C = TOMASELLI ET AL. (2010); D = SCHEDA NATURA 2000 (AGGIORNAMENTO 2013); E = RISULTATI DEL PROGETTO BE-NATUR (2014)].

Codice	Denominazione	A	B	C	D	E
1150*	Lagune costiere	X		X		X
1210	Vegetazione annua delle linee di deposito marine	X	X	X	X	X
1240	Scogliere con vegetazione delle coste mediterranee con <i>Limonium</i> spp. endemici	X	X	X	X	X
1310	Vegetazione annua pioniera a <i>Salicornia</i> e altre specie delle zone fangose e sabbiose			X		X
1410	Pascoli inondati mediterranei (<i>Juncetalia maritimi</i>)		X	X	X	X
1420	Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (<i>Sarcocornietea fruticosi</i>)			X	X	X
1510*	Steppe salate mediterranee (<i>Limonietalia</i>)	X	X			
2110	Dune embrionali mobili		X	X	X	X
2120	Dune mobili del cordone litorale con presenza di <i>Ammophila arenaria</i> (dune bianche)	X	X	X	X	X
2210	Dune fisse del litorale (<i>Crucianellion maritimae</i>)		X		X	
2230	Dune con prati dei <i>Malcolmietalia</i>		X	X	X	X
2240	Dune con prati dei <i>Brachypodietalia</i> e vegetazione annua	X	X		X	X
2250*	Dune costiere con <i>Juniperus</i> spp.	X	X	X	X	X
2260	Dune con vegetazione di sclerofille dei <i>Cisto-Lavanduletalia</i>		X		X	X
3170*	Stagni temporanei mediterranei					X
5330	Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici			X		
5420	Phygame a <i>Sarcopoterium spinosum</i>			X		

Codice	Denominazione	A	B	C	D	E
6220*	Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei <i>Thero-Brachypodietea</i>					X
6420	Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del <i>Molinio-Holoschoenion</i>		X		X	X
7210*	Paludi calcaree con <i>Cladium mariscus</i> e specie del <i>Caricion davallianae</i>			X		X
92D0	Gallerie e forteti ripari meridionali (<i>Nerio-Tamaricetea</i> e <i>Securinegion tinctoriae</i>)				X	
9340	Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i>	X	X	X	X	X
N° di tipi di habitat		8	13	14	14	18

TABELLA 8 ELENCO DELLE PRESSIONI/MINACCE SUGLI HABITAT TERRESTRI E DELLE ACQUE DI TRANSIZIONE (DATI: PROGETTO BE-NATUR, 2014).

Codice	Descrizione
A01	Coltivazione
A04.03	Abbandono dei sistemi pastorali, assenza di pascolo
A07	Uso di biocidi, ormoni e prodotti chimici
B01.01	Piantagione su terreni non forestati (specie native)
B02.06	Sfoltimento degli strati arborei
G05.01	Calpestio eccessivo
G05.05	Manutenzione intensiva dei parchi pubblici, pulitura delle spiagge
G05.07	Misure di conservazione mancanti o orientate in modo sbagliato
H01.02	Inquinamento delle acque superficiali provocato da traboccamenti a seguito di inondazioni
I01	Specie esotiche invasive (animali e vegetali)
J01.01	Incendio (incendio intenzionale della vegetazione esistente)
J02.05.03	Modifica dei corpi di acque ferme
J02.07.01	Prelievo di acque sotterranee per l'agricoltura
J02.10	Gestione della vegetazione acquatica e ripariale per il drenaggio
K01.01	Erosione
K02.01	Modifica della composizione delle specie (successione)

TABELLA 9 RELAZIONE TRA LE PRESSIONI/MINACCE DI TABELLA 8 E GLI HABITAT TERRESTRE E DELLE ACQUE DI TRANSIZIONE (+: EFFETTO POSITIVO; -: EFFETTO NEGATIVO)
(DATI: PROGETTO BE-NATUR, 2014)

Habitat	A01	A04.03	A07	B01.01	B02.06	G05.01	G05.05	G05.07	H01.02	I01	J01.01	J02.05.03	J02.10	J02.07.01	K01.01	K02.01
1150									-	-		+	+	-		-
1210							-									
1240																
1310	+					+										
1410																
1420																
2110						-	-									
2120						-									-	
2230						-				-					+	
2240		-				+									+	
2250					+	-				-					-	+
2260		-						-							-	
3170		-				+		-								
6220	-	-	-	-				-			+					-
6420																
7210																
8310																

Habitat	A01	A04.03	A07	B01.01	B02.06	G05.01	G05.05	G05.07	H01.02	I01	J01.01	J02.05.03	J02.10	J02.07.01	K01.01	K02.01
9340				+	+					-						+

TABELLA 10 VALORI DI COPERTURA E NUMERO DI PATCH DEGLI HABITAT TERRESTRI E DEL SISTEMA DI TRANSIZIONE DELLA ZSC (DATI: PROGETTO BE-NATUR, 2014).

Habitat Natura 2000	Area occupata dall'habitat (ha)	Numero di patch
1150	2,82	16
1210	8,56	10
1240	6,23	15
1310	0,37	5
1410	19,88	8
2110	0,62	6
2120	0,97	2
2230	0,44	4
2240	3,85	15
2250	17,20	5
2260	0,83	2
3170	0,05	4
6220	11,40	11
6420	1,88	4
7210	0,35	1
9340	6,86	1

2.d) Il contesto gestionale

Tutte le attività di monitoraggio del presente PM sono elaborate per rispondere ai requisiti di conservazione degli habitat e le specie disposti dalle direttive europee, dalla regolamentazione regionale e dai vari strumenti di pianificazione. Le norme sono le seguenti:

- Direttiva 92/43/CEE (Habitat);
- PAF per la Rete Natura 2000 della Puglia relative al periodo 2014-2020, approvato con DGR 23 giugno 2014, n. 1296;
- RR 10 maggio 2016, n. 6;
- RR 10 maggio 2017, n. 12;
- Piano di Gestione della Riserva Natura dello Stato di Torre Guaceto, approvato con Decreto Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare 28 gennaio 2013, n. 107.

L'insieme delle disposizioni normative che riferiscono a obiettivi di conservazione e misure riguardanti gli habitat, le specie ed il sistema delle aree protette di Torre Guaceto definisce il *contesto gestionale* del presente PM, ed è descritto nella Tabella 11.

TABELLA 11 LE DISPOSIZIONI NORMATIVE CHE COMPONGONO IL CONTESTO GESTIONALE

Codice	Definizione
Direttiva 92/43/CEE (Habitat)	
D.1	Mantenimento o ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente, degli habitat naturali di interesse comunitario (articolo 2). Lo stato di conservazione è considerato soddisfacente quando la sua area di ripartizione naturale e le superfici che comprende sono stabili o in estensione, la struttura e le funzioni specifiche necessarie al suo mantenimento a lungo termine esistono e possono continuare ad esistere in un futuro prevedibile, e lo stato di conservazione delle specie tipiche è soddisfacente (articolo 1).

Codice	Definizione
D.2	Mantenimento o ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente, delle specie di fauna e flora selvatiche di interesse comunitario (articolo 2). Lo stato di conservazione è considerato soddisfacente quando l'andamento delle popolazioni è favorevole alla persistenza della specie nel suo habitat naturale, l'area di ripartizione naturale di tale specie non è in declino né rischia di declinare in un futuro prevedibile, ed esiste e continuerà probabilmente ad esistere un habitat sufficiente esteso (articolo 1).
Misure prioritarie del PAF per la Rete Natura 2000 della Puglia relative al periodo 2014-2020	
D.3	Miglioramento ed incremento delle superfici boscate.
D.4	Gestione mirata dei boschi per le specie di vertebrati ed invertebrati forestali.
D.5	Attuazione di piani antincendio.
D.6	Riduzione del disturbo antropico ed azioni di conservazione delle coppie nidificanti di fraticello (<i>Charadrius alexandrinus</i>).
D.7	Incremento delle zone umide.
D.8	Conservazione delle popolazioni di anfibi maggiormente a rischio, tra cui <i>Bufo viridis</i> e <i>Emys orbicularis</i> .
D.9	Ripristino delle paludi costiere e delle aree umide retrodunali, con particolare riferimento ai tipi di habitat 1150* e 1410.
D.10	Miglioramento ed incremento delle superfici a pascolo degli ambienti steppici, tra cui il tipo di habitat 6220*.
D.11	Mantenimento degli habitat agricoli seminaturali ad alto valore per la conservazione della biodiversità e del paesaggio rurale.
D.12	Conservazione e gestione degli habitat marini, con particolare riferimento al tipo 1120*.
D.13	Riduzione dei consumi idrici.
Obiettivi di conservazione per la ZSC di Torre Guaceto secondo il Regolamento Regionale 10 maggio 2017, n. 12	
D.14	Favorire il miglioramento delle condizioni di trasparenza delle acque e la diminuzione del carico trofico dell'area a mare.
D.15	Regolamentare le attività di pesca e di fruizione turistico-ricreativa.
D.16	Contenere e ridurre il grado di salinità della zona umida.
D.17	Mantenere in loco il detrito organico spiaggiato.
D.18	Regolamentare gli interventi di manutenzione e di infrastrutturazione della spiaggia.
D.19	Garantire l'efficienza della circolazione idrica interna ai corpi e corsi d'acqua.
D.20	Eliminare/controllare le specie aliene invasive, anche quelle marine.
D.21	Favorire i processi di rigenerazione e di miglioramento e diversificazione strutturale degli habitat forestali ed il mantenimento di una idonea percentuale di necromassa vegetale al suolo e in piedi e di piante deperienti.
Misure di gestione attiva per la parte marina della ZSC secondo il Regolamento Regionale 10 maggio 2016, n. 6	
D.22	Predisporre punti di ancoraggio e ormeggio in aree a bassa sensibilità.
D.23	Eseguire opere idrauliche nell'area umida in grado di mitigare il trasporto di sedimenti.
D.24	Individuare "zone di pesca protette".
D.25	Allestimento di una rete di raccolta delle informazioni tra le ZSC costiere per il rilevamento della presenza, avvistamenti e informazioni indirette sulla presenza di <i>Tursiops truncatus</i> .
D.26	Lotta allo strascico abusivo.
D.27	Recupero degli attrezzi da pesca abbandonati.

Codice	Definizione
D.28	Definizione della capacità di carico delle spiagge, al fine del dimensionamento del numero massimo di bagnanti.
D.29	Realizzazione di sistemi di protezione dell'erosione costiera mediante opere morbide o semirigide.
D.30	Realizzare vasche o bacini per l'abbattimento del contenuto dei materiali solidi sospesi prima dello scarico di acque reflue in ambito marino.
Misure di conservazione del Piano di Gestione della Riserva Natura dello Stato di Torre Guaceto	
D.31	Proteggere i sistemi dunali attraverso la realizzazione di staccionate in legno e di passerelle, e il rimodellamento del sistema dunare (Misura I.1).
D.32	Espandere le aree arboree ed arbustive autoctone attraverso la riconversione della pineta in lecceta, l'acquisizione e la naturalizzazione di aree agricole, la riconversione del tamariceto in macchia aperta, l'eliminazione di specie esotiche, la riconversione della lecceta da ceduo in fustaia, e il ripopolamento a della specie vegetale <i>Erica manipuliflora</i> (Misura I.2).
D.33	Migliorare la naturalità degli ambienti dulcacquicoli attraverso la fitodepurazione e il riutilizzo delle acque reflue, la rinaturalizzazione delle sponde del Canale Reale, lo sfalcio del canneto, l'apertura di chiari d'acqua (Misura I.3).
D.34	Incrementare i corridoi ecologici e gli elementi di naturalità nelle aree agricole (Misura I.4).
D.35	Definizione di un piano di difesa antincendio (Misura I.5).
D.36	Conservazione degli habitat marini e mitigazione degli impatti (Misura I.6).

L'obiettivo di conservazione primario per tutti gli habitat e le specie della Rete Natura 2000 è definito dall'articolo 2 della Direttiva 92/43/CEE e riguarda il mantenimento o il ripristino, in uno *stato di conservazione soddisfacente*, degli habitat naturali e delle specie di fauna e flora selvatiche di interesse comunitario. La valutazione dello stato di conservazione si basa su criteri strutturali e funzionali ed è data all'articolo 1 della stessa direttiva, così come specificato nella Tabella 11. Le disposizioni normative dalla D.3 alla D.36 sussumono la D.1 e la D.2.

Il PAF definisce le seguenti priorità strategiche: la deframmentazione degli habitat di interesse comunitario, il contrasto ad azioni di alterazione e trasformazione antropica, l'incremento della superficie ed il miglioramento qualitativo delle zone umide e dei pascoli, la corretta gestione della risorsa idrica, il recupero delle attività zootecniche tradizionali, il contrasto alla desertificazione, la corretta gestione forestale in un'ottica naturalistica, l'esecuzione di progetti di ripopolamento e di gestione diretta per alcune specie faunistiche. Il PAF ripropone gli obiettivi primari dati dalla Direttiva 92/43/CEE riguardanti il miglioramento e mantenimento in uno stato di conservazione soddisfacente degli habitat e delle specie di interesse comunitario (nella Tabella 11 tale disposizione non viene ripetuta).

Gli obiettivi di conservazione e le relative misure per la ZSC sono definiti rispettivamente dal RR 10 maggio 2017, n. 12, e dal RR 10 maggio 2016, n. 6. Le disposizioni estratte da quest'ultimo riguardano esclusivamente le misure di gestione attiva (GA), cioè linee guida, programmi d'azione o interventi diretti, a la loro applicazione è limitata alla parte marina della ZSC.

Il Piano di azione del Piano di Gestione della Riserva individua 6 misure di conservazione.

Le attività di monitoraggio oggetto della presente proposta sono previste da tutti gli strumenti normativi sopra menzionati, incluso il Regolamento di esecuzione ed organizzazione dell'Area Marina Protetta di Torre Guaceto, approvato con D.M. dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare 26 gennaio 2009.

TABELLA 12 MODELLO CONCETTUALE CHE METTE IN RELAZIONE LE DISPOSIZIONI NORMATIVE (CONTESTO NORMATIVO), GLI OBIETTIVI SPECIFICI DI MONITORAGGIO E GLI INDICATORI SPECIFICI.

Disposizioni normative	Obiettivi specifici di monitoraggio	Indicatori specifici
• Conservazione e gestione degli habitat marini, con particolare riferimento al tipo 1120* [D.12] • Regolamentare le attività di pesca e di fruizione turistico-ricreativa [D.15] • Eliminare/controllare le specie aliene invasive, anche quelle marine [D.20] • Lotta allo strascico abusivo [D.26] • Recupero degli attrezzi da pesca abbandonati [D.27] • Conservazione degli habitat marini e mitigazione degli impatti [D.36]	Fornire informazioni di dettaglio relativamente agli habitat vulnerabili del sistema marino bentonico a supporto della gestione dello spazio marino, assieme alla valutazione e il monitoraggio degli impatti antropici; il fine ultimo è il rafforzamento della governance dell'AMP e della ZSC di Torre Guaceto, attraverso una più solida applicazione della direttiva europea Marine Strategy [0.1]	• Densità dei fasci fogliari [I.1] • Continuità della prateria di <i>Posidonia</i> [I.2] • Ricoprimento (percentuale di matte morta, percentuale di <i>Posidonia</i> viva) [I.3] • Fonti di disturbo evidenti nella prateria di <i>Posidonia</i> [I.4] • Composizione della prateria di <i>Posidonia</i> [I.5] • Tipo di substrato della prateria di <i>Posidonia</i> [I.6] • Presenza e percentuale di alghe alloctone [I.7] • Presenza di fioritura di <i>Posidonia</i> [I.8] • Ricchezza specifica e/o tassonomica del coralligeno [I.9] • Abbondanza e tipologia dei rifiuti antropici nel coralligeno [I.10] • Abbondanza specifica delle specie strutturanti del coralligeno [I.11] • Numero di specie strutturanti intrappolate del coralligeno [I.12] • Percentuale di epibiosi e/o necrosi delle specie strutturanti del coralligeno [I.13] • Morfometria delle specie strutturanti del coralligeno [I.14] • Percentuale di copertura delle macrofite bentoniche (<i>Lithophyllum</i> spp. e <i>Mesophyllum</i> spp.) strutturanti del coralligeno [I.15] • Percentuale della superficie soggetta a epibiosi e/o necrosi rispetto alla percentuale di copertura totale delle macrofite bentoniche (<i>Lithophyllum</i> spp. e <i>Mesophyllum</i> spp.) strutturanti del coralligeno [I.16]

Disposizioni normative	Obiettivi specifici di monitoraggio	Indicatori specifici
• Incremento delle zone umide [D.7] • Espandere le aree arboree ed arbustive autoctone attraverso la riconversione della pineta in lecceta, l'acquisizione e la naturalizzazione di aree agricole, la riconversione del tamariceto in macchia aperta, l'eliminazione di specie esotiche, la riconversione della lecceta da ceduo in fustaia, e il ripopolamento a della specie vegetale <i>Erica manipuliflora</i> [D.32] • Migliorare la naturalità degli ambienti dulcacquicoli attraverso la fitodepurazione e il riutilizzo delle acque reflue, la rinaturalizzazione delle sponde del Canale Reale, lo sfalcio del canneto, l'apertura di chiari d'acqua [D.33]	Stimare l'area occupata, la distribuzione spaziale e la frammentazione di ciascun habitat terrestre e delle acque di transizione; verificarne la variazione nel tempo, anche rispetto alle attività gestionali condotte nel corso del periodo d'intervento [O.2]	• Area occupata dall'habitat [I.24] • Numero di patch occupati dell'habitat [I.25] • Area soggetta a piantumazione [I.36] • Incremento della superficie degli specchi d'acqua [I.38]
• Riduzione del disturbo antropico ed azioni di conservazione delle coppie nidificanti di fraticello (<i>Charadrius alexandrinus</i>) [D.5] • Conservazione delle popolazioni di anfibi maggiormente a rischio, tra cui <i>Bufo viridis</i> e <i>Emys orbicularis</i> [D.8] • Ripristino delle paludi costiere e delle aree umide retrodunali, con particolare riferimento ai tipi di habitat 1150* e 1410 [D.9] • Mantenimento degli habitat agricoli seminaturali ad alto valore per la conservazione della biodiversità e del paesaggio rurale [D.11] • Allestimento di una rete di raccolta delle informazioni tra le ZSC costiere per il rilevamento della presenza, avvistamenti e informazioni indirette sulla presenza di <i>Tursiops truncatus</i> [D.25]	Rilevare la dinamica delle popolazioni locali di ciascuna specie faunistica e floristica del sistema marino pelagico e di quello terrestre e delle acque di transizione; verificarne la variazione nel tempo, anche rispetto alle attività gestionali condotte nel corso del periodo d'intervento [O.3]	• Numero di individui della fauna marina [I.17] • Numero di nidi sul litorale sabbioso [I.18] • Numero di individui della fauna terrestre e delle acque di transizione [I.19] • Numero di individui di animali ricoverati [I.22] • Numero di individui della fauna riprodotti [I.23] • Consistenza dei popolamenti vegetali [I.39]

Disposizioni normative	Obiettivi specifici di monitoraggio	Indicatori specifici
• Miglioramento ed incremento delle superfici boscate [D.3] • Miglioramento ed incremento delle superfici a pascolo degli ambienti steppici, tra cui il tipo di habitat 6220* [D.10] • Incrementare i corridoi ecologici e gli elementi di naturalità nelle aree agricole [D.34]	Relativamente a ciascun habitat terrestre o delle acque di transizione, monitorare i caratteri strutturali sensibili alle perturbazioni ambientali e di utilità diagnostica per la valutazione dello stato di conservazione [O.4]	• Copertura totale della vegetazione [I.22] • Ricchezza di specie vegetali tipiche [I.23] • Frequenza della specie vegetale di interesse conservazionistico [I.25]
• Gestione mirata dei boschi per le specie di vertebrati ed invertebrati forestali [D.4] • Favorire i processi di rigenerazione e di miglioramento e diversificazione strutturale degli habitat forestali ed il mantenimento di una idonea percentuale di necromassa vegetale al suolo e in piedi e di piante deperienti [D.21]	Relativamente a ciascun habitat terrestre o delle acque di transizione, monitorare i caratteri funzionali sensibili alle perturbazioni ambientali e di utilità diagnostica per la valutazione dello stato di conservazione [O.5]	• Densità di fusti per cespo di leccio [I.32] • Rapporto tra copertura dello strato arbustivo e copertura totale [I.33] • Frequenza di legno morto [I.34]
• Attuazione di piani antincendio [D.5] • Regolamentare gli interventi di manutenzione e di infrastrutturazione della spiaggia [D.18] • Eliminare/controllare le specie aliene invasive, anche quelle marine [D.20] • Definizione della capacità di carico delle spiagge, al fine del dimensionamento del numero massimo di bagnanti [D.28] • Proteggere i sistemi dunali attraverso la realizzazione di staccionate in legno e di passerelle, e il rimodellamento del sistema dunare [D.31]	Valutare la presenza di pressioni (fattori realizzati) e di minacce (fattori potenziali) che inficiano o possono inficiare la conservazione degli habitat terrestri e delle acque di transizione [O.6]	• Area della spiaggia interdotta alla balneazione [I.20] • Carico antropico su spiagge e dune [I.21] • Ricchezza di specie vegetali indicatrici di disturbo [I.28] • Frequenza della specie vegetale alloctona [I.30] • Importanza della pressione/minaccia [I.31] • Invasività del pino d'Aleppo [I.35] • Area soggetta a eliminazione di specie alloctone o autoctone problematiche [I.37]

2.e) Metodi di rilevamento

2.e.1) Rilevamenti in campo del sistema marino bentonico

Relativamente alle formazioni a coralligeno, i protocolli di monitoraggio sono in linea con quanto adottato dalla Direttiva Marine Strategy Framework Directive 2008 riportata nelle schede metodologiche per le attività di monitoraggio di specie ed habitat marini delle Direttive 92/43/CE e 2009/147/CE previste dal D.M. 11/2/2015 di attuazione dell'art.11 del D. Lgs 190/2010 (Strategia Marina) - Moduli 7 e 10.

Nello specifico per l'annualità 2020, utilizzando i risultati degli studi batimetrici e di caratterizzazione bionomica svolti (si veda la sezione 2.c.2)(1)), sono in corso le seguenti campagne di monitoraggio:

- *Bioconcrezioni a coralligeno* Lo stato ecologico delle formazioni a coralligeno è descritto mediante analisi di video transetti. Le località campionate sono selezionate sia all'esterno sia all'interno dell'AMP, sulla base di particolari minacce derivanti da attività antropiche (i.e pressione pesca) al fine di valutare eventuali effetti delle stesse sulle specie caratterizzanti l'habitat esaminato. A Torre Guaceto, i campionamenti insistono in modo particolare nella ZSC esterna all'AMP, in modo da supportare i modelli di governance e le misure di conservazione su quest'area da parte dell'AMP. In ogni località sono selezionati 3 siti, distanti almeno 50 m tra loro ed in ogni sito saranno registrati 3 transetti (n=27) in conformità del protocollo MSFD, sezione 7. Nello specifico, ogni transetto ha lunghezza totale superiore ai 200 m. L'analisi dei transetti video è mirata alla descrizione delle condizioni dell'habitat sulla base delle seguenti variabili di risposta: il numero totale di taxa sessili megabentonici associati al substrato; l'abbondanza degli attrezzi da pesca e dei rifiuti/100 m²; l'abbondanza e lo stato ecologico delle specie strutturanti (informazioni morfometriche e relative alla presenza di segni di epibiosi o di necrosi); la copertura % delle macrofite bentoniche; l'estensione degli habitat individuati (substrato duro, mollo, *P. oceanica*, rodoliti se presenti).
- *Posidonia oceanica* Il rilevamento dei dati è condotto mediante misure in situ tramite immersione con autorespiratori ad aria compressa. Il numero di località di campionamento, all'interno di ciascuna AMP, segue il disegno sperimentale adottato nel passato. A Torre Guaceto è aumentato il numero delle località esterno all'AMP. In ciascun sito di campionamento sono state individuate randomicamente due praterie e, in ognuna, sono in corso i conteggi dei fasci fogliari in 10 quadrati replica di 1 m². Sulla base dei dati raccolti sarà individuata la condizione delle praterie secondo i tabulati presenti in letteratura che riflettono standard internazionali.

Con riferimento alle bioconcrezioni a coralligeno per le annualità 2022 e 2023, le località campionate sono selezionate sia all'esterno sia all'interno delle AMP, sulla base di particolari minacce derivanti da attività antropiche (pressione di pesca) al fine di valutare eventuali effetti delle stesse sulle specie caratterizzanti l'habitat esaminato. A Torre Guaceto, i campionamenti insisteranno in modo particolare nella ZSC esterna all'AMP, in modo da supportare i modelli di governance e le misure di conservazione su quest'area da parte dell'AMP. In ogni località sono selezionati almeno 3 siti, distanti almeno 50 m tra loro ed in ogni sito saranno registrati 3 transetti in conformità del protocollo MSFD, sezione 7. Nello specifico, ogni transetto avrà lunghezza totale di 200 m.

Con riferimento alle praterie di *P. oceanica* per le annualità 2022 e 2023, il numero di località di campionamento, all'interno di ciascuna AMP, seguirà il disegno sperimentale adottato nel passato. Tuttavia a Torre Guaceto verrà aumentato il numero delle località esterno all'AMP. In ciascun sito di campionamento saranno individuate randomicamente due praterie.

2.e.2) Rilevamenti in campo del sistema marino pelagico

Per quanto riguarda il tursiopo, è in corso (periodo autunno 2020 – primavera 2021) un programma di ricerca che consiste in indagini sistematiche in mare integrate con la fotoidentificazione dei gruppi di delfini incontrati, questionari ai pescatori e monitoraggio dei danni e della predazione degli attrezzi da pesca da parte dei delfini. Viene condotta una serie di rilievi visivi dall'imbarcazione per monitorare la presenza di mammiferi marini (es. delfini) nell'area di studio, corrispondenti all'estensione della ZSC fino alla distanza delle 3 miglia dalla costa. Nella primavera 2021, inoltre, si è proceduto alla valutazione dei danni subiti dai pescatori attraverso l'utilizzo di reti da pesca appositamente fornite e l'identificazione delle interazioni tra le stesse e i mammiferi marini.

Sono in corso (periodo autunno 2020 – primavera 2021) la valutazione delle catture di pescatori professionisti entro i confini delle ZSC Torre Guaceto e Macchia San Giovanni e AMP di Torre Guaceto e i censimenti visivi ittici effettuati

da operatori subacquei tecnico-scientifici abilitati alla valutazione dello stato di salute degli stock di specie indicatrici (es. orate del genere *Diplodus*).

Per quanto riguarda le tre specie dell'avifauna, l'attività sarà svolta attraverso transetto e censimento a vista della colonia da imbarcazione, nonché attraverso punti fissi di osservazione a terra. Per tutte le specie si prevede un giorno a decade di attività, in tutte le stagioni e per l'intera durata dell'intervento.

2.e.3) Rilevamenti in campo della fauna terrestre e delle acque di transizione

L'attività di rilevamento per le varie specie di uccelli seguirà due tecniche differenti: 1) il transetto ed il censimento a vista di nidi o individui e 2) il transetto e punti fissi di osservazione - censimento a vista. Anche la frequenza varierà a seconda delle specie. La Tabella 13 fornisce l'indicazione del metodo e della frequenza per ciascuna specie del tema.

TABELLA 13 INDICAZIONE DELLE TECNICHE DI MONITORAGGIO E DELLE FREQUENZE DEI RILIEVAMENTI PER CIASCUNA SPECIE DEL TEMA DELLA FAUNA TERRESTRE E DELLE ACQUE DI TRANSIZIONE

Codice Natura 2000	Specie	Tecnica monitoraggio	Frequenza rilievi
1224	<i>Caretta caretta</i>	Transetto - censimento a vista dei nidi	A giorni alterni
A138	<i>Charadrius alexandrinus</i>	Transetto - censimento a vista dei nidi	1 giorno a decade
A060*	<i>Aythya nyroca</i>	Transetto; punti fissi di osservazione - censimento a vista	1 giorno a decade
A293	<i>Acrocephalus melanopogon</i>	Transetto; punti fissi di osservazione - censimento a vista	1 giorno a decade
A229	<i>Alcedo atthis</i>	Transetto; punti fissi di osservazione - censimento a vista	1 giorno a decade
A055	<i>Anas querquedula</i>	Transetto; punti fissi di osservazione - censimento a vista	1 giorno a decade
A058	<i>Netta rufina</i>	Transetto; punti fissi di osservazione - censimento a vista	1 giorno a decade
A023	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Transetto; punti fissi di osservazione - censimento a vista	1 giorno a decade
A034	<i>Platalea leucorodia</i>	Transetto; punti fissi di osservazione - censimento a vista	1 giorno a decade
A032	<i>Plegadis falcinellus</i>	Transetto; punti fissi di osservazione - censimento a vista	1 giorno a decade
A119	<i>Porzana porzana</i>	Transetto; punti fissi di osservazione - censimento a vista	1 giorno a decade
A118	<i>Rallus aquaticus</i>	Transetto; punti fissi di osservazione - censimento a vista	1 giorno a decade
1217	<i>Testudo hermanni</i>	Transetto - censimento a vista	1 giorno a decade
A121	<i>Porzana pusilla</i>	Transetto; punti fissi di osservazione - censimento a vista	1 giorno a decade
A021*	<i>Botaurus stellaris</i>	Transetto; punti fissi di osservazione - censimento a vista	1 giorno a decade
1220	<i>Emys orbicularis</i>	Transetto - censimento a vista	1 giorno a decade
2469	<i>Natrix natrix</i>	Transetto - censimento a vista	1 giorno a decade
A153	<i>Gallinago gallinago</i>	Transetto; punti fissi di osservazione - censimento a vista	1 giorno a decade
A152	<i>Limnocyrtus minimus</i>	Transetto; punti fissi di osservazione - censimento a vista	1 giorno a decade
5358	<i>Hyla intermedia</i>	Transetto - censimento a vista	1 giorno a decade

Codice Natura 2000	Specie	Tecnica monitoraggio	Frequenza rilievi
A029	<i>Ardea purpurea</i>	Transetto; punti fissi di osservazione - censimento a vista	1 giorno a decade
A024	<i>Ardeola ralloides</i>	Transetto; punti fissi di osservazione - censimento a vista	1 giorno a decade
A081	<i>Circus aeruginosus</i>	Transetto; punti fissi di osservazione - censimento a vista	1 giorno a decade
A082	<i>Circus cyaneus</i>	Transetto; punti fissi di osservazione - censimento a vista	1 giorno a decade
A026	<i>Egretta garzetta</i>	Transetto; punti fissi di osservazione - censimento a vista	1 giorno a decade
A120	<i>Porzana parva</i>	Transetto; punti fissi di osservazione - censimento a vista	1 giorno a decade
A022*	<i>Crex crex</i>	Transetto; punti fissi di osservazione - censimento a vista	1 giorno a decade
A095*	<i>Falco naumanni</i>	Transetto; punti fissi di osservazione - censimento a vista	1 giorno a decade
A140	<i>Pluvialis apricaria</i>	Transetto; punti fissi di osservazione - censimento a vista	1 giorno a decade
A084	<i>Circus pygargus</i>	Transetto; punti fissi di osservazione - censimento a vista	1 giorno a decade
A083	<i>Circus macrourus</i>	Transetto; punti fissi di osservazione - censimento a vista	1 giorno a decade
1279	<i>Elaphe quatuorlineata</i>	Transetto - censimento a vista	1 giorno a decade
A127	<i>Grus grus</i>	Transetto; punti fissi di osservazione - censimento a vista	1 giorno a decade
A097	<i>Falco vespertinus</i>	Transetto; punti fissi di osservazione - censimento a vista	1 giorno a decade
1228	<i>Mediodactylus kotschy</i>	Transetto - censimento a vista	1 giorno a decade
1293	<i>Elaphe situla</i>	Transetto - censimento a vista	1 giorno a decade

2.e.4) Rilevamenti da remoto del mosaico di habitat terrestri e delle acque di transizione

I dati del monitoraggio degli habitat terrestri e delle acque di transizione (Tabella 3) deriveranno da due diverse attività di rilevamento: il rilevamento da remoto (remote sensing) di immagini satellitari e il rilevamento in campo. I due tipi di dato saranno integrati allo scopo di elaborare modelli di distribuzione degli habitat; l'area di monitoraggio sarà suddivisa in celle 10x10 m; ogni modello esprime la probabilità di occorrenza di un dato habitat in ciascuna cella.

Le immagini satellitari saranno immagini multispettrali Sentinel-2, messe a disposizione gratuitamente dall'ESA con il progetto Copernicus. Saranno usate tutte le immagini disponibili e con bassa copertura nuvolosa tra il 2020 e il 2022.

Le immagini satellitari saranno pre-processate con il software SNAP. Su ogni immagine sarà applicato l'indice WIW (stato di inondazione/imbibizione del suolo) (Lefebvre et al. 2019) e NDVI (attività fotosintetica) (Nagendra et al., 2012; Cavender-Bares et al., 2020). Ciò produrrà due elaborati: (1) la serie temporale delle mappe di inondazione (*flooding maps*), (2) la serie temporale delle mappe dell'attività fotosintetica della vegetazione. Per ogni anno di analisi, le mappe NDVI saranno combinate con una PCA, una tecnica di ordinamento per ridurre la dimensionalità del dato e per ottenere variabili ricombinate indipendenti. Allo stesso modo, le mappe WIW saranno combinate con una funzione somma, per ottenere una mappa di frequenza degli stati inondazione/imbibizione del suolo registrati nella serie annuale.

Nelle fasi seguenti, saranno usate solo le variabili della PCA più significative e la variabile somma di WIW. Queste variabili sono le uniche "dinamiche" del remote sensing, cioè descriventi il cambiamento reale del sistema ecologico. Insieme ad altre variabili "statiche" (esposizione da dati LiDAR, prossimità alla linea di costa, prossimità alle strade, ecc.),

rappresenteranno le variabili di input della modellazione. Per uno specifico habitat saranno prodotti due modelli: il primo servirà esclusivamente per la definizione del disegno di campionamento, il secondo rappresenterà il modello di distribuzione definitivo.

Il telerilevamento sarà condotto 2 volte nel corso dell'intervento (si veda cronoprogramma di sezione 4.g)): la prima nel primo per lo scopo del disegno di campionamento, l'altra per l'elaborazione dei modelli.

2.e.5) Rilevamenti in campo del mosaico di habitat terrestri e delle acque di transizione

Per ogni habitat, sulla base dello specifico disegno di campionamento, si procederà con l'acquisizione dei dati di campo. Questi saranno 1) rilievi della vegetazione, 2) evidenze sui fattori di pressioni/minacce esistenti, 3) ogni altra informazione richiesta dalla scheda di rilevamento di campo secondo i manuali ISPRA (Angelini et al., 2016; Ercole et al., 2016).

I rilievi della vegetazione saranno condotti con il metodo dei plot (Angelini et al., 2016), registrando tutte le specie vegetali presenti all'interno e assegnando a queste un valore abbondanza secondo la scala ordinale di Braun-Blanquet. Le dimensioni dei plot sono variabili e dipendono dal tipo di habitat, secondo i valori specificati in Angelini et al. (2016), comprese tra 1 m² per l'habitat degli Stagni temporanei mediterranei (3170*) e i 200 m² per gli habitat boschivi. La misurazione della maggior parte degli indicatori relativi al mosaico di habitat terrestri e delle acque di transizione si baserà su questi dati (se veda la sezione 2.c.2)(4)).

Per i parametri di popolazione delle specie vegetali di interesse comunitario (indicatore specifico I.39) si delimiteranno in campo le superfici occupate dalle popolazioni con l'ausilio di una carta topografica o ortofoto a scala idonea e di un GPS palmare.

2.f) Indicatori specifici

Di seguito è descritto il set di 39 indicatori specifici della presente proposta progettuale. Questi sono classificati in tre categorie:

- *Indicatori di stato*: Sono l'espressione numerica delle condizioni di particolari caratteristiche del sistema ecologico;
- *Indicatori di pressione*: Sono l'espressione numerica di fattori di pressione (realmente espressi) o minaccia (potenzialmente espressi) che influiscono, o possono influire nel prossimo futuro, sulla configurazione del sistema ecologico;
- *Indicatori di risposta*: Sono l'espressione numerica di cambiamenti del sistema ecologico riconducibili alle attività di gestione.

La scelta dei 39 indicatori ha seguito i seguenti criteri: semplicità ed economicità delle tecniche di rilevamento ed analisi, minima correlazione tra indicatori, sensibilità ed utilità diagnostica per la valutazione dello stato di conservazione.

2.f.1) Schede degli indicatori specifici

(1) SISTEMA MARINO BENTONICO

SCHEDA 27

Codice dell'indicatore	I.1
Nome dell'indicatore	Densità dei fasci fogliari
Tipo di indicatore	Stato.
Descrizione sintetica	È la misura della densità dei fasci fogliari di <i>Posidonia oceanica</i> per m ² .
Target di conservazione	Praterie di <i>Posidonia</i> (<i>Posidonium oceanicae</i>) (1120*).
Unità di rilevamento	Fasci fogliari di <i>Posidonia oceanica</i> .
Tipo di misura	Numero di fasci fogliari/m ² .

Metodo	Si effettuano 3 repliche della conta dei fasci nel quadrato 40x40 cm in ognuna delle aree previste dalle stazioni di monitoraggio (campionamento gerarchico) in accordo con le schede metodologiche della Marine Strategy Framework Directive e con il manuale ISPRA di La Mesa et al. (2019). I numeri di fasci per quadrato saranno poi estrapolati al m ² .
Frequenza delle misurazioni	Annuale.
Valore di confronto	Il valore precedentemente misurato relativo alla densità dei fasci fogliari di <i>Posidonia oceanica</i> può essere confrontato con la serie storica (2001–2009) di dati disponibili (Fraschetti et al., 2013).
Interpretazione	L'aumento o la costanza della densità dei fasci fogliari di <i>Posidonia oceanica</i> è interpretabile come un fenomeno positivo. La riduzione della densità della prateria è interpretabile come un fenomeno negativo; qualora si riscontrasse che l'andamento negativo dell'indicatore fosse tale da molto tempo, si dovrebbero programmare specifici interventi di conservazione.
Possibili problemi riscontrabili nelle procedure di misurazione e di interpretazione	Nella fase di interpretazione, bisogna porre attenzione nell'esprimere un eventuale giudizio positivo o negativo basandosi su una singola variabile. Una integrazione dell'indicatore che tenga conto anche delle altre variabili analizzate potrà fornire un quadro più esaustivo della condizione dell'habitat <i>Posidonia oceanica</i> .

SCHEDA 28

Codice dell'indicatore	I.2
Nome dell'indicatore	Continuità della prateria di <i>Posidonia</i>
Tipo di indicatore	Stato.
Descrizione sintetica	È la stima visiva della continuità della prateria a scala di area.
Target di conservazione	Praterie di <i>Posidonia</i> (<i>Posidonium oceanicae</i>) (1120*).
Unità di rilevamento	Area occupata dall'habitat.
Tipo di misura	Valore su scala ordinale (1=continua; 2=discontinua).
Metodo	Si effettua la stima visiva della continuità della prateria in ognuna delle aree previste dalle stazioni di monitoraggio (campionamento gerarchico) in accordo con le schede metodologiche della Marine Strategy Framework Directive e con il manuale ISPRA di La Mesa et al. (2019).
Frequenza delle misurazioni	Annuale.
Valore di confronto	Il valore precedentemente misurato relativo all'indicatore per l'habitat <i>Posidonia oceanica</i> .
Interpretazione	La continuità della prateria di <i>Posidonia oceanica</i> è interpretabile come un fenomeno positivo. La discontinuità è interpretabile come un fenomeno negativo; qualora si riscontrasse che l'andamento negativo dell'indicatore fosse tale da molto tempo, si potrebbe suggerire la programmazione di specifici interventi di conservazione.
Possibili problemi riscontrabili nelle procedure di misurazione e di interpretazione	Nella fase di interpretazione, bisogna porre attenzione nell'esprimere un eventuale giudizio positivo o negativo basandosi su una singola variabile di risposta. Una integrazione dell'indicatore che tenga conto anche delle altre variabili di risposta analizzate potrà fornire un quadro più esaustivo della condizione dell'habitat <i>Posidonia oceanica</i> .

SCHEDA 29

Codice dell'indicatore	I.3
------------------------	------------

Nome dell'indicatore	Ricoprimento (percentuale di matte morta, percentuale di <i>Posidonia</i> viva)
Tipo di indicatore	Pressione.
Descrizione sintetica	È la stima visiva della percentuale di matte morta e percentuale di <i>Posidonia</i> viva a scala di area.
Target di conservazione	Praterie di <i>Posidonia</i> (<i>Posidonion oceanicae</i>) (1120*).
Unità di rilevamento	Area occupata dall'habitat.
Tipo di misura	Percentuale di matte morta e di <i>Posidonia</i> viva a scala di area (%).
Metodo	Si effettua la stima visiva della percentuale di matte morta e di <i>Posidonia</i> viva in ognuna delle aree previste dalle stazioni di monitoraggio (campionamento gerarchico) in accordo con le schede metodologiche della Marine Strategy Framework Directive e con il manuale ISPRA di La Mesa et al. (2019).
Frequenza delle misurazioni	Annuale.
Valore di confronto	Il valore precedentemente misurato relativo all'indicatore per l'habitat <i>Posidonia oceanica</i> .
Interpretazione	L'aumento o la costanza della percentuale di <i>Posidonia oceanica</i> viva è interpretabile come un fenomeno positivo. La riduzione della percentuale della <i>Posidonia</i> viva è interpretabile come un fenomeno negativo; qualora si riscontrasse che l'andamento negativo dell'indicatore fosse tale da molto tempo, si potrebbe suggerire la programmazione di specifici interventi di conservazione.
Possibili problemi riscontrabili nelle procedure di misurazione e di interpretazione	Nella fase di interpretazione, bisogna porre attenzione nell'esprimere un eventuale giudizio positivo o negativo basandosi su una singola variabile di risposta. Una integrazione dell'indicatore che tenga conto anche delle altre variabili di risposta analizzate potrà fornire un quadro più esaustivo della condizione dell'habitat <i>Posidonia oceanica</i> .

SCHEDA 30

Codice dell'indicatore	I.4
Nome dell'indicatore	Fonti di disturbo evidenti nella prateria di <i>Posidonia</i>
Tipo di indicatore	Pressione.
Descrizione sintetica	È la stima visiva della presenza di fonti di disturbo evidenti a scala di area.
Target di conservazione	Praterie di <i>Posidonia</i> (<i>Posidonion oceanicae</i>) (1120*).
Unità di rilevamento	Area occupata dall'habitat.
Tipo di misura	Valore su scala nominale (1=presenza; 2=assenza).
Metodo	Si effettua la stima visiva della presenza di fonti di disturbo evidenti che insistono sull'habitat <i>Posidonia oceanica</i> in ognuna delle aree previste dalle stazioni di monitoraggio (campionamento gerarchico) in accordo con le schede metodologiche della Marine Strategy Framework Directive e con il manuale ISPRA di La Mesa et al. (2019).
Frequenza delle misurazioni	Annuale.
Valore di confronto	Il valore precedentemente misurato relativo all'indicatore per l'habitat <i>Posidonia oceanica</i> .
Interpretazione	La presenza di fonti di disturbo è interpretabile come un fenomeno negativo; qualora si riscontrasse che l'andamento negativo dell'indicatore fosse tale da molto tempo, si potrebbe suggerire la programmazione di specifici interventi di conservazione.

Possibili problemi riscontrabili nelle procedure di misurazione e di interpretazione	Nella fase di interpretazione, bisogna porre attenzione nell'esprimere un eventuale giudizio positivo o negativo basandosi su una singola variabile di risposta. Una integrazione dell'indicatore che tenga conto anche delle altre variabili di risposta analizzate potrà fornire un quadro più esaustivo della condizione dell'habitat <i>Posidonia oceanica</i> .
--	--

SCHEDA 31

Codice dell'indicatore	I.5
Nome dell'indicatore	Composizione della prateria di <i>Posidonia</i>
Tipo di indicatore	Stato.
Descrizione sintetica	È la stima visiva della composizione della prateria a scala di area.
Target di conservazione	Habitat delle praterie di <i>Posidonia oceanica</i> .
Unità di rilevamento	Area occupata dall'habitat.
Tipo di misura	Valore su scala nominale (1=pura 2=mista).
Metodo	Si effettua la stima visiva della composizione della prateria di <i>Posidonia oceanica</i> in ognuna delle aree previste dalle stazioni di monitoraggio (campionamento gerarchico) in accordo con le schede metodologiche della Marine Strategy Framework Directive e con il manuale ISPRA di La Mesa et al. (2019).
Frequenza delle misurazioni	Annuale.
Valore di confronto	Il valore precedentemente misurato relativo all'indicatore per l'habitat <i>Posidonia oceanica</i> .
Interpretazione	Tale stima fornisce informazioni ambientali di contesto sull'habitat <i>Posidonia oceanica</i> .
Possibili problemi riscontrabili nelle procedure di misurazione e di interpretazione	Una integrazione dell'indicatore unitamente alle altre variabili di risposta analizzate potrà fornire un quadro più esaustivo della condizione dell'habitat <i>Posidonia oceanica</i> .

SCHEDA 32

Codice dell'indicatore	I.6
Nome dell'indicatore	Tipo di substrato della prateria di <i>Posidonia</i>
Tipo di indicatore	Stato.
Descrizione sintetica	È la stima visiva del tipo di substrato a scala di area.
Target di conservazione	Praterie di <i>Posidonia</i> (<i>Posidonium oceanicae</i>) (1120*).
Unità di rilevamento	Area occupata dall'habitat.
Tipo di misura	Valore su scala nominale (1=roccia; 2=sabbia; 3=matte; 4=mista).
Metodo	Si effettua la stima visiva del tipo di substrato in ognuna delle aree previste dalle stazioni di monitoraggio (campionamento gerarchico) in accordo con le schede metodologiche della Marine Strategy Framework Directive e con il manuale ISPRA di La Mesa et al. (2019).
Frequenza delle misurazioni	Annuale.
Valore di confronto	Il valore precedentemente misurato relativo all'indicatore per l'habitat <i>Posidonia oceanica</i> .
Interpretazione	Tale stima fornisce informazioni ambientali di contesto sull'habitat <i>Posidonia oceanica</i> .

Possibili problemi riscontrabili nelle procedure di misurazione e di interpretazione	Una integrazione dell'indicatore unitamente alle altre variabili di risposta analizzate potrà fornire un quadro più esaustivo della condizione dell'habitat <i>Posidonia oceanica</i> .
--	---

SCHEDA 33

Codice dell'indicatore	I.7
Nome dell'indicatore	Presenza e percentuale di alghe alloctone
Tipo di indicatore	Pressione.
Descrizione sintetica	È la stima visiva della presenza e della percentuale di alghe alloctone (<i>Caulerpa cylindracea</i> , <i>Caulerpa taxifolia</i>) a scala di area.
Target di conservazione	Praterie di <i>Posidonia</i> (<i>Posidonium oceanicae</i>) (1120*).
Unità di rilevamento	Area occupata dall'habitat.
Tipo di misura	Frequenza relativa di alghe alloctone (<i>Caulerpa cylindracea</i> , <i>Caulerpa taxifolia</i>) (%)
Metodo	Si effettua la stima visiva della percentuale di alghe alloctone (<i>Caulerpa cylindracea</i> , <i>Caulerpa taxifolia</i>) che insistono sull'habitat <i>Posidonia oceanica</i> in ognuna delle aree previste dalle stazioni di monitoraggio a (campionamento gerarchico) in accordo con le schede metodologiche della Marine Strategy Framework Directive e con il manuale ISPRA di La Mesa et al. (2019).
Frequenza delle misurazioni	Annuale.
Valore di confronto	Il valore precedentemente misurato relativo all'indicatore per l'habitat <i>Posidonia oceanica</i> .
Interpretazione	L'aumento percentuale di alghe alloctone è interpretabile come un fenomeno negativo; qualora si riscontrasse che l'andamento negativo dell'indicatore fosse tale da molto tempo, si potrebbe suggerire la programmazione di specifici interventi di conservazione.
Possibili problemi riscontrabili nelle procedure di misurazione e di interpretazione	Nella fase di interpretazione, bisogna porre attenzione nell'esprimere un eventuale giudizio positivo o negativo basandosi su una singola variabile di risposta. Una integrazione dell'indicatore che tenga conto anche delle altre variabili di risposta analizzate potrà fornire un quadro più esaustivo della condizione dell'habitat <i>Posidonia oceanica</i> .

SCHEDA 34

Codice dell'indicatore	I.8
Nome dell'indicatore	Presenza di fioritura di <i>Posidonia</i>
Tipo di indicatore	Stato.
Descrizione sintetica	È la stima visiva della presenza di fioritura a scala di area.
Target di conservazione	Praterie di <i>Posidonia</i> (<i>Posidonium oceanicae</i>) (1120*).
Unità di rilevamento	Area occupata dall'habitat.
Tipo di misura	Valore su scala nominale (1=presenza; 2=assenza).
Metodo	Si effettua la stima visiva della presenza di fioritura di <i>Posidonia oceanica</i> in ognuna delle aree previste dalle stazioni di monitoraggio a (campionamento gerarchico) in accordo con le schede metodologiche della Marine Strategy Framework Directive e con il manuale ISPRA di La Mesa et al. (2019).

Frequenza delle misurazioni	Annuale.
Valore di confronto	Il valore precedentemente misurato relativo all'indicatore per l'habitat <i>Posidonia oceanica</i> .
Interpretazione	L'indicatore va considerato unitamente ad altre variabili di risposta al fine di fornire un quadro esaustivo sulla condizione dell'habitat <i>Posidonia oceanica</i> .
Possibili problemi riscontrabili nelle procedure di misurazione e di interpretazione	Una integrazione dell'indicatore unitamente alle altre variabili di risposta analizzate potrà fornire un quadro più esaustivo della condizione dell'habitat <i>Posidonia oceanica</i> .

SCHEDA 35

Codice dell'indicatore	I.9
Nome dell'indicatore	Ricchezza specifica e/o tassonomica del coralligeno
Tipo di indicatore	Stato.
Descrizione sintetica	È il numero di taxa per 100 m ² .
Target di conservazione	Scogliere (1170).
Unità di rilevamento	Transetto.
Tipo di misura	Numero di taxa/100 m ² .
Metodo	Si fornisce la lista dei taxa riconosciuti nei 3 transetti ROV all'interno dei siti previsti dalle aree di monitoraggio in accordo con le schede metodologiche della Marine Strategy Framework Directive e con il manuale ISPRA di La Mesa et al. (2019).
Frequenza delle misurazioni	Una volta.
Valore di confronto	Il valore precedentemente misurato nell'ambito del Progetto AMARE (https://amare.interreg-med.eu/) può essere confrontato con i dati ottenuti nel presente progetto.
Interpretazione	L'indicatore va considerato unitamente ad altre variabili di risposta al fine di fornire un quadro esaustivo sulla condizione dell'habitat.
Possibili problemi riscontrabili nelle procedure di misurazione e di interpretazione	Le stime visuali ottenute mediante ROV hanno il limite di essere campionamenti indiretti da cui deriva una potenziale incertezza nella determinazione dei differenti taxa. Una integrazione dell'indicatore unitamente alle altre variabili di risposta analizzate potrà fornire un quadro più esaustivo della condizione dell'habitat.

SCHEDA 36

Codice dell'indicatore	I.10
Nome dell'indicatore	Abbondanza e tipologia dei rifiuti antropici nel coralligeno
Tipo di indicatore	Pressione.
Descrizione sintetica	È il numero di rifiuti e tipologia per 100 m ² .
Target di conservazione	Scogliere (1170).
Unità di rilevamento	Transetto.
Tipo di misura	Quantità di rifiuti/100 m ²

Metodo	Si fornisce l'abbondanza e la tipologia di rifiuti nei 3 transetti ROV all'interno dei siti previsti dalle aree di monitoraggio in accordo con le schede metodologiche della Marine Strategy Framework Directive e con il manuale ISPRA di La Mesa et al. (2019).
Frequenza delle misurazioni	Una volta.
Valore di confronto	Il valore precedentemente misurato nell'ambito del Progetto AMARE (https://amare.interreg-med.eu/) può essere confrontato con i dati ottenuti nel presente progetto.
Interpretazione	L'aumento dell'abbondanza di rifiuti è interpretabile come un fenomeno negativo; qualora si riscontrasse un andamento negativo dell'indicatore si potrà suggerire la programmazione di specifici interventi di mitigazione.
Possibili problemi riscontrabili nelle procedure di misurazione e di interpretazione	Le stime visuali ottenute mediante ROV hanno il limite di essere campionamenti indiretti da cui deriva una potenziale incertezza nella determinazione della tipologia di rifiuto.

SCHEDA 37

Codice dell'indicatore	I.11
Nome dell'indicatore	Abbondanza specifica delle specie strutturanti del coralligeno
Tipo di indicatore	Stato.
Descrizione sintetica	È il numero delle specie strutturanti per 100 m ² .
Target di conservazione	Scogliere (1170).
Unità di rilevamento	Transetto.
Tipo di misura	Numero di specie/100 m ² .
Metodo	Si fornisce l'abbondanza delle specie strutturanti nei 3 transetti ROV all'interno dei siti previsti dalle aree di monitoraggio in accordo con le schede metodologiche della Marine Strategy Framework Directive e con il manuale ISPRA di La Mesa et al. (2019).
Frequenza delle misurazioni	Una volta.
Valore di confronto	Il valore precedentemente misurato nell'ambito del Progetto AMARE (https://amare.interreg-med.eu/) può essere confrontato con i dati ottenuti nel presente progetto.
Interpretazione	L'indicatore va considerato unitamente ad altre variabili di risposta al fine di fornire un quadro esaustivo sulla condizione dell'habitat.
Possibili problemi riscontrabili nelle procedure di misurazione e di interpretazione	Le stime visuali ottenute mediante ROV hanno il limite di essere campionamenti indiretti da cui deriva una potenziale incertezza nella determinazione dei differenti taxa. Una integrazione dell'indicatore unitamente alle altre variabili di risposta analizzate potrà fornire un quadro più esaustivo della condizione dell'habitat.

SCHEDA 38

Codice dell'indicatore	I.12
Nome dell'indicatore	Numero di specie strutturanti intrappolate del coralligeno
Tipo di indicatore	Pressione.

Descrizione sintetica	È il numero di specie strutturanti intrappolate nei rifiuti per 100 m ² .
Target di conservazione	Scogliere (1170).
Unità di rilevamento	Transetto.
Tipo di misura	Numero di specie/100 m ² .
Metodo	Si fornisce l'abbondanza delle specie strutturanti intrappolate dai rifiuti nei 3 transetti ROV all'interno dei siti previsti dalle aree di monitoraggio in accordo con le schede metodologiche della Marine Strategy Framework Directive e con il manuale ISPRA di La Mesa et al. (2019).
Frequenza delle misurazioni	Una volta.
Valore di confronto	Il valore precedentemente misurato nell'ambito del Progetto AMARE (https://amare.interreg-med.eu/) può essere confrontato con i dati ottenuti nel presente progetto.
Interpretazione	L'aumento dell'abbondanza di specie strutturanti intrappolate è interpretabile come un fenomeno negativo; qualora si riscontrasse un andamento negativo dell'indicatore si potrà suggerire la programmazione di specifici interventi di mitigazione.
Possibili problemi riscontrabili nelle procedure di misurazione e di interpretazione	Le stime visuali ottenute mediante ROV hanno il limite di essere campionamenti indiretti da cui deriva una potenziale incertezza nella determinazione dei differenti taxa e della tipologia di rifiuto.

SCHEDA 39

Codice dell'indicatore	I.13
Nome dell'indicatore	Percentuale di epibiosi e/o necrosi delle specie strutturanti del coralligeno
Tipo di indicatore	Pressione.
Descrizione sintetica	È la percentuale di epibiosi e/o necrosi delle specie strutturanti.
Target di conservazione	Scogliere (1170).
Unità di rilevamento	Transetto.
Tipo di misura	Percentuale di colonie/individui che presentano il fenomeno sul totale del popolamento; Percentuale di colonie/individui delle singole specie che presentano il fenomeno sul totale della singola popolazione; Percentuale di superficie interessata delle singole colonie/individui, per singola specie (<25%, 25%-50%; 50%-75%; 75%>).
Metodo	Si fornisce la percentuale di epibiosi/necrosi delle specie strutturanti nei 3 transetti ROV all'interno dei siti previsti dalle aree di monitoraggio in accordo con le schede metodologiche della Marine Strategy Framework Directive e con il manuale ISPRA di La Mesa et al. (2019).
Frequenza delle misurazioni	Una volta.
Valore di confronto	Il valore precedentemente misurato nell'ambito del Progetto AMARE (https://amare.interreg-med.eu/) può essere confrontato con i dati ottenuti nel presente progetto.
Interpretazione	L'aumento della percentuale di epibiosi e/o necrosi delle specie strutturanti è interpretabile come un fenomeno negativo; qualora si riscontrasse un andamento negativo dell'indicatore si potrà suggerire la programmazione di specifici interventi di conservazione.

Possibili problemi riscontrabili nelle procedure di misurazione e di interpretazione	Le stime visuali ottenute mediante ROV hanno il limite di essere campionamenti indiretti da cui deriva una potenziale incertezza nella determinazione della percentuale di epibiosi e/o necrosi. Una integrazione dell'indicatore unitamente alle altre variabili di risposta analizzate potrà fornire un quadro più esaustivo della condizione dell'habitat.
--	---

SCHEDA 40

Codice dell'indicatore	I.14
Nome dell'indicatore	Morfometria delle specie strutturanti del coralligeno
Tipo di indicatore	Stato.
Descrizione sintetica	È la stima dell'altezza delle colonie/individui strutturanti, presenti lungo il transetto, che risultano colpite dai led (misurando, se presenti, un minimo di 30 ed un massimo di 100 colonie/individui per ciascuna specie).
Target di conservazione	Scogliere (1170).
Unità di rilevamento	Transetto.
Tipo di misura	Altezza delle specie strutturanti (cm).
Metodo	Si fornisce l'altezza delle specie strutturanti nei 3 transetti ROV all'interno dei siti previsti dalle aree di monitoraggio in accordo con le schede metodologiche della Marine Strategy Framework Directive e con il manuale ISPRA di La Mesa et al. (2019).
Frequenza delle misurazioni	Una volta.
Valore di confronto	Il valore precedentemente misurato nell'ambito del Progetto AMARE (https://amare.interreg-med.eu/) può essere confrontato con i dati ottenuti nel presente progetto.
Interpretazione	L'indicatore va considerato unitamente ad altre variabili di risposta al fine di fornire un quadro esaustivo sulla condizione dell'habitat.
Possibili problemi riscontrabili nelle procedure di misurazione e di interpretazione	Le stime visuali ottenute mediante ROV hanno il limite di essere campionamenti indiretti da cui deriva una potenziale incertezza nella determinazione dell'altezza delle specie strutturanti. Una integrazione dell'indicatore unitamente alle altre variabili di risposta analizzate potrà fornire un quadro più esaustivo della condizione dell'habitat.

SCHEDA 41

Codice dell'indicatore	I.15
Nome dell'indicatore	Percentuale di copertura delle macrofite bentoniche (<i>Lithophyllum</i> spp. e <i>Mesophyllum</i> spp.) strutturanti del coralligeno
Tipo di indicatore	Stato.
Descrizione sintetica	È la stima della percentuale delle macrofite bentoniche (<i>Lithophyllum</i> spp. e <i>Mesophyllum</i> spp.) strutturanti.
Target di conservazione	Scogliere (1170).
Unità di rilevamento	Transetto.
Tipo di misura	Percentuale di copertura delle macrofite bentoniche (<i>Lithophyllum</i> spp. e <i>Mesophyllum</i> spp.) strutturanti (%).
Metodo	Si fornisce la percentuale di copertura delle macrofite bentoniche (<i>Lithophyllum</i> spp. e <i>Mesophyllum</i> spp.) strutturanti nei 3 transetti ROV all'interno dei siti previsti dalle aree di

	monitoraggio in accordo con le schede metodologiche della Marine Strategy Framework Directive e con il manuale ISPRA di La Mesa et al. (2019).
Frequenza delle misurazioni	Una volta.
Valore di confronto	Il valore precedentemente misurato nell'ambito del Progetto AMARE (https://amare.interreg-med.eu/) può essere confrontato con i dati ottenuti nel presente progetto.
Interpretazione	L'indicatore va considerato unitamente ad altre variabili di risposta al fine di fornire un quadro esaustivo sulla condizione dell'habitat.
Possibili problemi riscontrabili nelle procedure di misurazione e di interpretazione	Le stime visuali ottenute mediante ROV hanno il limite di essere campionamenti indiretti da cui deriva una potenziale incertezza nella determinazione della percentuale delle macrofite bentoniche strutturanti. Una integrazione dell'indicatore unitamente alle altre variabili di risposta analizzate potrà fornire un quadro più esaustivo della condizione dell'habitat.

SCHEDA 42

Codice dell'indicatore	I.16
Nome dell'indicatore	Percentuale della superficie soggetta a epibiosi e/o necrosi rispetto alla percentuale di copertura totale delle macrofite bentoniche (<i>Lithophyllum</i> spp. e <i>Mesophyllum</i> spp.) strutturanti del coralligeno
Tipo di indicatore	Pressione.
Descrizione sintetica	È la stima della percentuale della superficie soggetta a epibiosi e/o necrosi rispetto alla percentuale di copertura totale delle macrofite bentoniche (<i>Lithophyllum</i> spp. e <i>Mesophyllum</i> spp.) strutturanti.
Target di conservazione	Scogliere (1170).
Unità di rilevamento	Transetto.
Tipo di misura	Percentuale della superficie soggetta a epibiosi e/o necrosi rispetto alla percentuale di copertura totale delle macrofite bentoniche (<i>Lithophyllum</i> spp. e <i>Mesophyllum</i> spp.) strutturanti (%).
Metodo	Si fornisce la percentuale della superficie soggetta a epibiosi e/o necrosi rispetto alla percentuale di copertura totale delle macrofite bentoniche (<i>Lithophyllum</i> spp. e <i>Mesophyllum</i> spp.) strutturanti nei 3 transetti ROV all'interno dei siti previsti dalle aree di monitoraggio in accordo con le schede metodologiche della Marine Strategy Framework Directive e con il manuale ISPRA di La Mesa et al. (2019).
Frequenza delle misurazioni	Una volta.
Valore di confronto	Il valore precedentemente misurato nell'ambito del Progetto AMARE (https://amare.interreg-med.eu/) può essere confrontato con i dati ottenuti nel presente progetto.
Interpretazione	L'aumento della percentuale superficie soggetta a epibiosi e/o necrosi rispetto alla percentuale di copertura totale delle macrofite bentoniche (<i>Lithophyllum</i> spp. e <i>Mesophyllum</i> spp.) strutturanti è interpretabile come un fenomeno negativo; qualora si riscontrasse un andamento negativo dell'indicatore si potrà suggerire la programmazione di specifici interventi di conservazione.
Possibili problemi riscontrabili nelle	Le stime visuali ottenute mediante ROV hanno il limite di essere campionamenti indiretti da cui deriva una potenziale incertezza nella determinazione della percentuale di epibiosi e/o necrosi nelle macrofite bentoniche strutturanti. Una integrazione dell'indicatore

procedure di misurazione e di interpretazione	unitamente alle altre variabili di risposta analizzate potrà fornire un quadro più esaustivo della condizione dell'habitat.
---	---

(2) SISTEMA MARINO PELAGICO

SCHEDA 43

Codice dell'indicatore	I.17
Nome dell'indicatore	Numero di individui della fauna marina
Tipo di indicatore	Stato.
Descrizione sintetica	L'indicatore è espresso dalla dimensione delle popolazioni di singole specie, legate all'ambiente marino pelagico, che sono presenti in un dato periodo di tempo.
Target di conservazione	Uccelli, mammiferi e rettili marini
Unità di rilevamento	Transetto.
Tipo di misura	Numero di individui.
Metodo	Censimento a vista da punti fissi a terra e censimento a vista lungo transetti da imbarcazione. Si applicherà l'indicatore ad ogni singola specie. Nella restituzione dei risultati si avrà cura di specificare la specie in oggetto associata al valore misurato.
Frequenza delle misurazioni	Un'uscita al mese.
Valore di confronto	Il valore precedentemente misurato, nello stesso periodo, relativo all'indicatore per lo specifico habitat.
Interpretazione	Status e trend delle popolazioni di uccelli, rettili e mammiferi marini. L'aumento o la costanza della comunità ornitica considerata è interpretabile come un fenomeno positivo. La riduzione della comunità ornitica considerata è interpretabile come un fenomeno negativo; inoltre, questo indicatore ha le seguenti potenzialità: a) indica il trend delle popolazioni presenti; b) permette di effettuare analisi di correlazione fra lo stato delle popolazioni delle specie indagate e le azioni di tutela.
Possibili problemi riscontrabili nelle procedure di misurazione e di interpretazione	In fase di misurazione la significatività dei conteggi può essere dipendente dalla variabilità giornaliera di presenza dovuta alla grande mobilità delle specie. Per la fase di interpretazione bisogna tenere conto che gli uccelli, sono utili indicatori per monitorare i cambiamenti ambientali e lo stato degli ecosistemi, perché spesso rispondono agli effetti cumulativi delle influenze ambientali sugli ecosistemi. Tuttavia, proprio perché dipendenti da una molteplicità di risorse e fattori ambientali, fortemente legate ad ambienti eterogenei, appare molto difficile analizzare le relazioni causali che influenzano i trends delle popolazioni e la presenza di specie in determinate aree.

(3) FAUNA TERRESTRE E DELLE ACQUE DI TRANSIZIONE

SCHEDA 44

Codice dell'indicatore	I.18
Nome dell'indicatore	Numero di nidi sul litorale sabbioso
Tipo di indicatore	Stato.
Descrizione sintetica	L'indicatore esprime la dimensione delle popolazioni di singole specie, in termini di numero di nidi/copie, legate al litorale sabbioso che sono presenti in un dato periodo di tempo.
Target di conservazione	Uccelli e rettili del litorale sabbioso.

Unità di rilevamento.	Transetto.
Tipo di misura	Numero di nidi.
Metodo	Conteggio dei nidi lungo transetti. Si applicherà l'indicatore ad ogni singola specie. Nella restituzione dei risultati si avrà cura di specificare la specie in oggetto associata al valore misurato.
Frequenza delle misurazioni	Bisettimanale nel periodo riproduttivo (maggio-agosto).
Valore di confronto	Il valore precedentemente misurato relativo all'indicatore per lo specifico habitat.
Interpretazione	L'indicatore esprime il cambiamento del trend dello stato/della dimensione delle popolazioni di tutte le specie considerate legate al litorale sabbioso e dal numero di nidi che risultano dall'ultimo set di dati rilevati. Questo indicatore ha le seguenti potenzialità: a) indica il trend delle popolazioni presenti; b) permette di effettuare analisi di correlazione fra lo stato delle popolazioni delle specie indagate e le azioni di tutela. L'aumento o la costanza della comunità ornitica considerata è interpretabile come un fenomeno positivo. La riduzione della comunità ornitica considerata è interpretabile come un fenomeno negativo.
Possibili problemi riscontrabili nelle procedure di misurazione e di interpretazione	In fase di misurazione è possibile riscontrare difficoltà operative in relazione al grado di disturbo antropico durante il periodo estivo (riproduttivo). Per la fase di interpretazione, possono sorgere difficoltà nell'individuazione delle effettive cause che influenzano i trends delle popolazioni e la presenza di specie in determinate aree.

SCHEDA 45

Codice dell'indicatore	I.19
Nome dell'indicatore	Numero di individui della fauna terrestre e delle acque di transizione
Tipo di indicatore	Stato.
Descrizione sintetica	L'indicatore è espresso dalla dimensione delle popolazioni di singole specie e gruppi di specie affini che sono presenti in un dato periodo di tempo.
Target di conservazione	Uccelli e rettili del sistema rurale; Rettili e anfibi del sistema macchia/bosco; Uccelli e rettili della zona umida.
Unità di rilevamento	Transetto.
Tipo di misura	Numero di individui.
Metodo	Censimento a vista e al canto da punti fissi e censimento a vista (e al canto per gli uccelli) lungo transetti. Si applicherà l'indicatore ad ogni singola specie. Nella restituzione dei risultati si avrà cura di specificare la specie in oggetto associata al valore misurato.
Frequenza delle misurazioni	Mensile.
Valore di confronto	Il valore precedentemente misurato relativo all'indicatore.
Interpretazione	Status e trend delle popolazioni. L'aumento o la costanza della dimensione delle popolazioni delle specie considerate è interpretabile come un fenomeno positivo. La riduzione della dimensione delle popolazioni delle specie considerate è interpretabile come un fenomeno negativo; inoltre, questo indicatore ha le seguenti potenzialità: a) indica il trend delle popolazioni presenti e b) permette di effettuare analisi di correlazione fra lo stato delle popolazioni delle specie indagate e le azioni di tutela.

Possibili problemi riscontrabili nelle procedure di misurazione e di interpretazione	In fase di misurazione, il dato può dipendere dalla variabilità giornaliera di presenza dovuta alla grande mobilità delle specie e/o presenza di fattori perturbativi inattesi. Per la fase di interpretazione, possono sorgere difficoltà nell'individuazione delle effettive cause che influenzano i trends delle popolazioni e la presenza di specie in determinate aree. Per la fase di interpretazione bisogna tenere conto che gli uccelli, sono utili indicatori per monitorare i cambiamenti ambientali e lo stato degli ecosistemi, perché spesso rispondono agli effetti cumulativi delle influenze ambientali sugli ecosistemi. Tuttavia, proprio perché dipendenti da una molteplicità di risorse e fattori ambientali, fortemente legate ad ambienti eterogenei, appare molto difficile analizzare le relazioni causali che influenzano i trends delle popolazioni e la presenza di specie in determinate aree.
--	---

SCHEDA 46

Codice dell'indicatore	I.20
Nome dell'indicatore	Area della spiaggia interdetta alla balneazione
Tipo di indicatore	Risposta.
Descrizione sintetica	Nel caso di individuazione di nidificazioni sul litorale sabbioso, l'area sarà temporaneamente protetta e interdetta alla frequentazione antropica per tutelare il nido. L'indicatore esprime la superficie dell'area soggetta ad intervento.
Target di conservazione	Uccelli e rettili del litorale sabbioso.
Unità di rilevamento	Area soggetta ad intervento.
Tipo di misura	Area (m ²).
Metodo	Si misurerà l'area soggetta a intervento.
Frequenza delle misurazioni	Ogni anno, tra giugno e settembre.
Valore di confronto	0 m ² .
Interpretazione	Un valore elevato indica una gestione condotta con effetti positivi sulle specie target di conservazione. L'indicatore sarà analizzato attraverso correlazione con gli indicatori I.18 e I.36.

SCHEDA 47

Codice dell'indicatore	I.21
Nome dell'indicatore	Carico antropico su spiagge e dune
Tipo di indicatore	Pressione.
Descrizione sintetica	L'indicatore esprime la frequenza di motoveicoli parcheggiati nell'area di servizio della Porta della Riserva, di prossima realizzazione. Poiché l'autotrasporto privato è il principale mezzo per le persone di giungere sulla spiaggia della Riserva, l'indicatore è correlato (variabile <i>proxy</i>) con la frequentazione di bagnanti.
Target di conservazione	Uccelli e rettili del litorale sabbioso; Vegetazione annua delle linee di deposito marine (1210); Scogliere con vegetazione delle coste mediterranee con <i>Limonium</i> spp. endemici (1240); Dune embrionali mobili (2110); Dune mobili del cordone litorale con presenza di <i>Ammophila arenaria</i> (dune bianche) (2120); Dune con prati dei <i>Malcolmietalia</i> (2230); Dune con prati dei <i>Brachypodietalia</i> e vegetazione annua (2240);

	Dune costiere con <i>Juniperus</i> spp. (2250*); Dune con vegetazione di sclerofille dei <i>Cisto-Lavanduletalia</i> (2260).
Unità di rilevamento	Automezzi in ingresso nell'area parcheggio della Porta della Riserva.
Tipo di misura	Numero di automezzi/ora.
Metodo	La frequenza di motoveicoli in sosta nell'area parcheggio è rilevata in continuo attraverso apposito sistema elettronico di conteggio installato all'ingresso del parcheggio.
Frequenza delle misurazioni	La registrazione del dato sarà in continuo nel periodo dell'anno di funzionamento del parcheggio (giugno-settembre).
Valore di confronto	Nessun dato storico disponibile. La capienza prevista del parcheggio è di 500 posti auto.
Interpretazione	L'indicatore sarà messo in correlazione con gli indicatori di stato I.18, I.26, I.27, I.28, I.30 per ciascun tipo di habitat. In caso di correlazione significativa, si provvederà alla riduzione del numero di posti auto nel parcheggio.
Possibili problemi riscontrabili nelle procedure di misurazione e di interpretazione	Nel caso di malfunzionamento del dispositivo di rilevamento elettronico il dato aggiornato potrebbe non essere disponibile.

SCHEDA 48

Codice dell'indicatore	I.22
Nome dell'indicatore	Numero di individui di animali ricoverati
Tipo di indicatore	Risposta.
Descrizione sintetica	Esprime la frequenza di individui in ingresso al Centro tartarughe della Riserva.
Target di conservazione	Uccelli, mammiferi e rettili marini.
Unità di rilevamento	Numero di individui per ciascuna specie tenuta in ricovero.
Tipo di misura	Numero di individui/mese.
Metodo	Si conteranno le accessioni di ogni mese.
Frequenza delle misurazioni	Ogni mese.
Valore di confronto	I valori precedentemente misurati. Sono disponibili tutti i dati delle accessioni degli scorsi anni.
Interpretazione	Un valore elevato indica una gestione condotta con effetti positivi sulle specie target di conservazione.

SCHEDA 49

Codice dell'indicatore	I.23
Nome dell'indicatore	Numero di individui della fauna riprodotti
Tipo di indicatore	Risposta.
Descrizione sintetica	È il numero di animali riprodotti nel centro per il ripopolamento dell'avifauna della Riserva e rilasciati in natura.
Target di conservazione	Uccelli e rettili della zona umida.
Unità di rilevamento	Numero di individui per ciascuna specie riprodotti.

Tipo di misura	Numero di individui/anno.
Metodo	Si contano gli individui riprodotti e rilasciati in natura.
Frequenza delle misurazioni	Una volta alla fine di ogni anno.
Valore di confronto	Il centro per il ripopolamento dell'avifauna della Riserva nasce da un recente progetto POR. Il valore di confronto è dato dal numero di animali da riprodurre previsto da progetto. Attualmente non ci sono dati pregressi.
Interpretazione	Un valore uguale a quello di confronto indica una gestione condotta con effetti positivi sulle specie target di conservazione.

(4) MOSAICO DI HABITAT TERRESTRI E DELLE ACQUE DI TRANSIZIONE

SCHEDA 50

Codice dell'indicatore	I.24
Nome dell'indicatore	Area occupata dall'habitat
Tipo di indicatore	Stato.
Descrizione sintetica	È la misura della superficie topografica complessivamente occupata dall'habitat specifico all'interno dell'area di monitoraggio.
Target di conservazione	Lagune costiere (1150*) Vegetazione annua delle linee di deposito marine (1210); Scogliere con vegetazione delle coste mediterranee con <i>Limonium</i> spp. endemici (1240); Vegetazione annua pioniera a <i>Salicornia</i> e altre specie delle zone fangose e sabbiose (1310) Pascoli inondati mediterranei (<i>Juncetalia maritimi</i>) (1410) Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (<i>Sarcocornietea fruticosi</i>) (1420); Dune embrionali mobili (2110); Dune mobili del cordone litorale con presenza di <i>Ammophila arenaria</i> (dune bianche) (2120); Dune con prati dei <i>Malcolmietalia</i> (2230); Dune con prati dei <i>Brachypodietalia</i> e vegetazione annua (2240); Dune costiere con <i>Juniperus</i> spp. (2250*) Dune con vegetazione di sclerofille dei <i>Cisto-Lavanduletalia</i> (2260); Stagni temporanei mediterranei (3170*); Fiumi mediterranei a flusso intermittente con il <i>Paspalo-Agrostidion</i> (3290); Percorsi substepici di graminacee e piante annue dei <i>Thero-Brachypodietea</i> (6220*); Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del <i>Molinio-Holoschoenion</i> (6420) Paludi calcaree con <i>Cladium mariscus</i> e specie del <i>Caricion davallianae</i> (7210*); Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i> (9340).
Unità di rilevamento	Area occupata dall'habitat.
Tipo di misura	Area (ettari).
Metodo	Per ogni habitat saranno condotti rilievi della vegetazione secondo il protocollo specificato nella sezione 2.e.5) e i modelli probabilistici di distribuzione dell'habitat secondo il protocollo della sezione 2.e.5), da cui sarà derivata la rappresentazione discreta di ciascun habitat, nella forma della tradizionale mappa di coroplete. Si misurerà l'area complessiva della superficie di ciascun habitat.
Frequenza delle misurazioni	Una volta ogni anno.
Valore di confronto	Il valore precedentemente misurato per ciascun habitat (Tabella 10).

Interpretazione	L'aumento o la costanza della superficie dell'habitat è interpretabile come un fenomeno positivo. La riduzione della superficie dell'habitat è interpretabile come un fenomeno negativo; qualora si riscontrasse che l'andamento negativo dell'indicatore fosse tale da molto tempo e se la superficie dell'habitat fosse estremamente ridotta, tali condizioni potrebbero suggerire la programmazione di specifici interventi di conservazione.
Possibili problemi riscontrabili nelle procedure di misurazione e di interpretazione	Problemi nella fase di misurazione possono insorgere per habitat simili tra loro che cooccorrono localmente, oppure per habitat che formano mosaici articolati (Evans, 2006). La misurazione e l'interpretazione possono diventare critiche se gli habitat hanno coperture esigue. Nella fase di interpretazione, bisogna porre attenzione nell'esprimere un eventuale giudizio positivo quando si osserva un aumento dell'area dell'habitat. Infatti è possibile che una tendenza positiva dell'indicatore sia imputabile ad un aumento delle conoscenze sulla distribuzione dell'habitat piuttosto che ad un aumento reale della sua copertura. Una valutazione simultanea dell'indicatore misurato per tutti gli habitat è sempre necessaria (congiuntamente all'indicatore di struttura fitocenotica), al fine di mettere in evidenza la trasformazione di certe comunità vegetali che tendono spontaneamente ad evolvere verso stadi dinamici strutturalmente più complessi. È il caso ad esempio delle comunità erbacee dell'habitat d'interesse comunitario Dune costiere dei <i>Brachypodietalia</i> e vegetazioni annue (2240) che potrebbero spontaneamente evolvere verso habitat di comunità arbustive.

SCHEDA 51

Codice dell'indicatore	I.25
Nome dell'indicatore	Numero di patch occupati dell'habitat
Tipo di indicatore	Stato.
Descrizione sintetica	È il numero di aree (<i>patch</i>) occupate dall'habitat specifico all'interno dell'area di monitoraggio. L'indicatore fornisce un dato relativo allo stato di frammentazione dell'habitat.
Target di conservazione	Lagune costiere (1150*) Vegetazione annua delle linee di deposito marine (1210); Scogliere con vegetazione delle coste mediterranee con <i>Limonium</i> spp. endemici (1240); Vegetazione annua pioniera a <i>Salicornia</i> e altre specie delle zone fangose e sabbiose (1310) Pascoli inondati mediterranei (<i>Juncetalia maritimi</i>) (1410) Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (<i>Sarcocornietea fruticosi</i>) (1420); Dune embrionali mobili (2110); Dune mobili del cordone litorale con presenza di <i>Ammophila arenaria</i> (dune bianche) (2120); Dune con prati dei <i>Malcolmietalia</i> (2230); Dune con prati dei <i>Brachypodietalia</i> e vegetazione annua (2240); Dune costiere con <i>Juniperus</i> spp. (2250*) Dune con vegetazione di sclerofille dei <i>Cisto-Lavanduletalia</i> (2260); Stagni temporanei mediterranei (3170*); Fiumi mediterranei a flusso intermittente con il <i>Paspalo-Agrostidion</i> (3290); Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei <i>Thero-Brachypodietea</i> (6220*); Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del <i>Molinio-Holoschoenion</i> (6420) Paludi calcaree con <i>Cladium mariscus</i> e specie del <i>Caricion davallianae</i> (7210*); Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i> (9340).
Unità di rilevamento	Numero di patch occupati dall'habitat.
Tipo di misura	Numero di patch.

Metodo	Per ogni habitat saranno condotti rilievi della vegetazione secondo il protocollo descritto nella sezione 2.e.5) e i modelli probabilistici di distribuzione dell'habitat secondo il protocollo della sezione 2.e.5), da cui sarà derivata la rappresentazione discreta di ciascun habitat, nella forma della tradizionale mappa di coroplate. Si misurerà l'area complessiva della superficie di ciascun habitat.
Frequenza delle misurazioni	Una volta ogni anno.
Valore di confronto	Il valore precedentemente misurato per ciascun habitat (Tabella 10).
Interpretazione	L'aumento del numero di aree, e quindi l'aumento della frammentazione dell'habitat, è genericamente interpretabile come un fenomeno negativo. Infatti l'aumento del numero di aree, congiuntamente con la riduzione del superficie occupata dall'habitat, è in relazione con: La riduzione delle dimensioni dei popolamenti locali presenti all'interno delle singole aree; La riduzione del numero di specie presenti all'interno delle singole aree, coerentemente con la relazione teorica area-numero di specie; Un maggiore effetto margine; Una condizione sfavorevole per le specie sia animali che vegetali (in cui la mobilità è determinata dalle strategie di dispersione dei propaguli o apparati vegetativi) poco mobili; La riduzione dell'home range delle specie animali, a danno soprattutto delle specie meno mobili.

SCHEDA 52

Codice dell'indicatore	I.26
Nome dell'indicatore	Copertura totale della vegetazione
Tipo di indicatore	Stato.
Descrizione sintetica	Rappresenta la copertura della vegetazione nei plot di rilievo.
Target di conservazione	Lagune costiere (1150*) Vegetazione annua delle linee di deposito marine (1210); Scogliere con vegetazione delle coste mediterranee con <i>Limonium</i> spp. endemici (1240); Vegetazione annua pioniera a <i>Salicornia</i> e altre specie delle zone fangose e sabbiose (1310) Pascoli inondati mediterranei (<i>Juncetalia maritimi</i>) (1410) Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (<i>Sarcocornietea fruticosi</i>) (1420); Dune embrionali mobili (2110); Dune mobili del cordone litorale con presenza di <i>Ammophila arenaria</i> (dune bianche) (2120); Dune con prati dei <i>Malcolmietalia</i> (2230); Dune con prati dei <i>Brachypodietalia</i> e vegetazione annua (2240); Dune costiere con <i>Juniperus</i> spp. (2250*) Dune con vegetazione di sclerofille dei <i>Cisto-Lavanduletalia</i> (2260); Stagni temporanei mediterranei (3170*); Fiumi mediterranei a flusso intermittente con il <i>Paspalo-Agrostidion</i> (3290); Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei <i>Thero-Brachypodietea</i> (6220*); Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del <i>Molinio-Holoschoenion</i> (6420) Paludi calcaree con <i>Cladium mariscus</i> e specie del <i>Caricion davallianae</i> (7210*); Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i> (9340).
Unità di rilevamento	Plot.
Tipo di misura	Superficie relativa (%).

Metodo	Il valore si riferisce alla copertura totale della vegetazione di ogni rilievo della vegetazione. I dati verranno aggregati a scala di patch e a scala di area di monitoraggio attraverso il calcolo della media aritmetica.
Frequenza delle misurazioni	Una volta in ogni stagione.
Valore di confronto	I dati pregressi della serie storica del monitoraggio (http://www.anarchive.it/).
Interpretazione	L'interpretazione dipende dal tipo di habitat. L'incremento della copertura della vegetazione per un habitat forestale (9340) in evoluzione può rappresentare un fenomeno positivo, di miglioramento della struttura orizzontale del bosco. L'incremento della copertura per un habitat erboso (ad esempio 2240 e 6220*) può dipendere dall'ingressione di specie legnose e significare, quindi, una trasformazione sfavorevole per la conservazione dell'habitat.

SCHEDA 53

Codice dell'indicatore	I.27
Nome dell'indicatore	Ricchezza di specie vegetali tipiche
Tipo di indicatore	Stato.
Descrizione sintetica	Rappresenta il numero complessivo di specie tipiche rilevate per ciascun tipo di habitat.
Target di conservazione	Lagune costiere (1150*) Vegetazione annua delle linee di deposito marine (1210); Scogliere con vegetazione delle coste mediterranee con <i>Limonium</i> spp. endemici (1240); Vegetazione annua pioniera a <i>Salicornia</i> e altre specie delle zone fangose e sabbiose (1310) Pascoli inondati mediterranei (<i>Juncetalia maritimi</i>) (1410) Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (<i>Sarcocornietea fruticosi</i>) (1420); Dune embrionali mobili (2110); Dune mobili del cordone litorale con presenza di <i>Ammophila arenaria</i> (dune bianche) (2120); Dune con prati dei <i>Malcolmietalia</i> (2230); Dune con prati dei <i>Brachypodietalia</i> e vegetazione annua (2240); Dune costiere con <i>Juniperus</i> spp. (2250*) Dune con vegetazione di sclerofille dei <i>Cisto-Lavanduletalia</i> (2260); Stagni temporanei mediterranei (3170*); Fiumi mediterranei a flusso intermittente con il <i>Paspalo-Agrostidion</i> (3290); Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei <i>Thero-Brachypodietea</i> (6220*); Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del <i>Molinio-Holoschoenion</i> (6420) Paludi calcaree con <i>Cladium mariscus</i> e specie del <i>Caricion davallianae</i> (7210*); Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i> (9340).
Unità di rilevamento	Plot.
Tipo di misura	Numero di specie.
Metodo	Il valore si riferisce al numero di specie vegetali tipiche di ogni rilievo della vegetazione. Le specie tipiche di ciascun habitat saranno individuate sulla base degli elenchi di Biondi et al. (2009), European Commission (2013), Angelini et al. (2016) e dall'Eionet Central Data Repository dell'Agenzia Europea per l'Ambiente (http://cdr.eionet.europa.eu/help/habitats_art17). I dati verranno aggregati a scala di patch e a scala di area di monitoraggio combinando in una tabella i rilievi dello specifico habitat e contandone le specie tipiche complessive.
Frequenza delle misurazioni	Una volta in ogni stagione.

Valore di confronto	I dati pregressi della serie storica del monitoraggio (http://www.anarchive.it/).
Interpretazione	Maggiore è il valore, migliore è lo stato di conservazione dell'habitat.

SCHEDA 54

Codice dell'indicatore	I.28
Nome dell'indicatore	Ricchezza di specie vegetali indicatrici di disturbo
Tipo di indicatore	Pressione.
Descrizione sintetica	È il numero di specie ruderali e nitrofile, le cosiddette <i>early warning species</i> , la cui presenza in un determinato habitat può indicare alterazioni ambientali in atto.
Target di conservazione	Lagune costiere (1150*) Vegetazione annua delle linee di deposito marine (1210); Scogliere con vegetazione delle coste mediterranee con <i>Limonium</i> spp. endemici (1240); Vegetazione annua pioniera a <i>Salicornia</i> e altre specie delle zone fangose e sabbiose (1310) Pascoli inondati mediterranei (<i>Juncetalia maritimi</i>) (1410) Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (<i>Sarcocornietea fruticosi</i>) (1420); Dune embrionali mobili (2110); Dune mobili del cordone litorale con presenza di <i>Ammophila arenaria</i> (dune bianche) (2120); Dune con prati dei <i>Malcolmietalia</i> (2230); Dune con prati dei <i>Brachypodietalia</i> e vegetazione annua (2240); Dune costiere con <i>Juniperus</i> spp. (2250*) Dune con vegetazione di sclerofille dei <i>Cisto-Lavanduletalia</i> (2260); Stagni temporanei mediterranei (3170*); Fiumi mediterranei a flusso intermittente con il <i>Paspalo-Agrostidion</i> (3290); Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei <i>Thero-Brachypodietea</i> (6220*); Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del <i>Molinio-Holoschoenion</i> (6420) Paludi calcaree con <i>Cladium mariscus</i> e specie del <i>Caricion davallianae</i> (7210*); Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i> (9340).
Unità di rilevamento	Plot.
Tipo di misura	Numero di specie.
Metodo	Per prima cosa, è necessario disporre di un criterio per classificare le specie come "indicatrici di disturbo" per un determinato habitat. Attualmente non è disponibile un sistema di classificazione di questo tipo. Sarà quindi cura dell'analista dei dati di classificare tali specie, riportando a corredo del dato precisamente il criterio di classificazione utilizzato. In questo senso saranno utili le indicazioni sul valore di biondificazione delle specie della flora italiana di Pignatti (2005). Si procederà, quindi, con il conteggio di queste specie, aggregando il dato per ciascun tipo di habitat a livello di patch e di area di monitoraggio.
Frequenza delle misurazioni	Una volta in ogni stagione.
Valore di confronto	I dati pregressi della serie storica del monitoraggio (http://www.anarchive.it/).
Interpretazione	Maggiore è il valore, peggiore è lo stato di conservazione dell'habitat. Alcune specie vegetali, normalmente quelle con un maggiore carattere opportunistico e generaliste, vengono favorite dall'aumento della frammentazione. Similmente, anche alcune specie animali possono trarre beneficio da una maggiore frammentazione. Per casi specifici, potrebbe essere opportuno monitorare le popolazioni di tali specie.
Possibili problemi riscontrabili	Occorre tener presente che il concetto di specie indicatrice di disturbo è strettamente dipendente dal tipo di habitat. La presenza di una specie ritenuta indicatrice di disturbo per

procedure di misurazione e di interpretazione	un habitat può essere del tutto normale in un altro habitat, senza esprimere quindi in quest'ultimo la stessa indicazione ecologica.
---	--

SCHEDA 55

Codice dell'indicatore	I.29
Nome dell'indicatore	Frequenza della specie vegetale di interesse conservazionistico
Tipo di indicatore	Stato.
Descrizione sintetica	È il valore di frequenza di ciascuna specie vegetali di interesse conservazionistico rilevata per ciascun habitat.
Target di conservazione	Lagune costiere (1150*) Vegetazione annua delle linee di deposito marine (1210); Scogliere con vegetazione delle coste mediterranee con <i>Limonium</i> spp. endemici (1240); Vegetazione annua pioniera a <i>Salicornia</i> e altre specie delle zone fangose e sabbiose (1310) Pascoli inondati mediterranei (<i>Juncetalia maritimi</i>) (1410) Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (<i>Sarcocornietea fruticosi</i>) (1420); Dune embrionali mobili (2110); Dune mobili del cordone litorale con presenza di <i>Ammophila arenaria</i> (dune bianche) (2120); Dune con prati dei <i>Malcolmietalia</i> (2230); Dune con prati dei <i>Brachypodietalia</i> e vegetazione annua (2240); Dune costiere con <i>Juniperus</i> spp. (2250*) Dune con vegetazione di sclerofille dei <i>Cisto-Lavanduletalia</i> (2260); Stagni temporanei mediterranei (3170*); Fiumi mediterranei a flusso intermittente con il <i>Paspalo-Agrostidion</i> (3290); Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei <i>Thero-Brachypodietea</i> (6220*); Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del <i>Molinio-Holoschoenion</i> (6420) Paludi calcaree con <i>Cladium mariscus</i> e specie del <i>Caricion davallianae</i> (7210*); Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i> (9340).
Unità di rilevamento	Patch dell'habitat.
Tipo di misura	Frequenza relativa (numero di plot occupati dalla specie/numero totale di plot).
Metodo	Le specie di interesse conservazionistico sono quelle specie ritenute a rischio di estinzione (a qualunque scala geografica) ed inserite nelle liste rosse. Per ciascuna specie per ciascun patch di un tipo specifico di habitat, si conteranno i plot di rilievo in cui compare la specie. Il valore dell'indicatore sarà dato dal rapporto tra numero di plot occupati dalla specie/numero totale di plot. Il dato potrà essere aggregato anche a livello di area di monitoraggio per ogni habitat.
Frequenza delle misurazioni	Una volta in ogni stagione.
Valore di confronto	I dati pregressi della serie storica del monitoraggio (http://www.anarchive.it/).
Interpretazione	Maggiore è il valore, maggiore è l'importanza del patch e dell'habitat per la conservazione della specie di interesse conservazionistico.

SCHEDA 56

Codice dell'indicatore	I.30
Nome dell'indicatore	Frequenza della specie vegetale alloctona
Tipo di indicatore	Pressione.

Descrizione sintetica	È il valore di frequenza di ciascuna specie alloctona rilevata per ciascun habitat.
Target di conservazione	Lagune costiere (1150*) Vegetazione annua delle linee di deposito marine (1210); Scogliere con vegetazione delle coste mediterranee con <i>Limonium</i> spp. endemici (1240); Vegetazione annua pioniera a <i>Salicornia</i> e altre specie delle zone fangose e sabbiose (1310) Pascoli inondati mediterranei (<i>Juncetalia maritimi</i>) (1410) Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (<i>Sarcocornietea fruticosi</i>) (1420); Dune embrionali mobili (2110); Dune mobili del cordone litorale con presenza di <i>Ammophila arenaria</i> (dune bianche) (2120); Dune con prati dei <i>Malcolmietalia</i> (2230); Dune con prati dei <i>Brachypodietalia</i> e vegetazione annua (2240); Dune costiere con <i>Juniperus</i> spp. (2250*) Dune con vegetazione di sclerofille dei <i>Cisto-Lavanduletalia</i> (2260); Stagni temporanei mediterranei (3170*); Fiumi mediterranei a flusso intermittente con il <i>Paspalo-Agrostidion</i> (3290); Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei <i>Thero-Brachypodietea</i> (6220*); Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del <i>Molinio-Holoschoenion</i> (6420) Paludi calcaree con <i>Cladium mariscus</i> e specie del <i>Caricion davallianae</i> (7210*); Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i> (9340).
Unità di rilevamento	Patch dell'habitat.
Tipo di misura	Frequenza relativa (numero di plot occupati dalla specie/numero totale di plot).
Metodo	Per ciascuna specie alloctona per ciascun patch di un tipo specifico di habitat, si conteranno i plot di rilievo in cui compare la specie. Il valore dell'indicatore sarà dato dal rapporto tra numero di plot occupati dalla specie/numero totale di plot. Il dato potrà essere aggregato anche a livello di area di monitoraggio per ogni habitat. Per un elenco aggiornato delle specie alloctone della flora regionale si consideri Galasso et al. (2018).
Frequenza delle misurazioni	Una volta in ogni stagione.
Valore di confronto	I dati pregressi della serie storica del monitoraggio (http://www.anarchive.it/).
Interpretazione	La presenza di specie alloctone può essere indicatrice di un'azione di disturbo in atto oppure di una minaccia per l'integrità strutturale dell'habitat.

SCHEDA 57

Codice dell'indicatore	I.31
Nome dell'indicatore	Importanza della pressione/minaccia
Tipo di indicatore	Pressione.
Descrizione sintetica	È il grado di importanza di un determinato fattore di pressione o di minaccia per uno specifico habitat.
Target di conservazione	Lagune costiere (1150*) Vegetazione annua delle linee di deposito marine (1210); Scogliere con vegetazione delle coste mediterranee con <i>Limonium</i> spp. endemici (1240); Vegetazione annua pioniera a <i>Salicornia</i> e altre specie delle zone fangose e sabbiose (1310) Pascoli inondati mediterranei (<i>Juncetalia maritimi</i>) (1410) Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (<i>Sarcocornietea fruticosi</i>) (1420); Dune embrionali mobili (2110); Dune mobili del cordone litorale con presenza di <i>Ammophila arenaria</i> (dune bianche) (2120);

	Dune con prati dei <i>Malcolmietalia</i> (2230); Dune con prati dei <i>Brachypodietalia</i> e vegetazione annua (2240); Dune costiere con <i>Juniperus</i> spp. (2250*); Dune con vegetazione di sclerofille dei <i>Cisto-Lavanduletalia</i> (2260); Stagni temporanei mediterranei (3170*); Fiumi mediterranei a flusso intermittente con il <i>Paspalo-Agrostidion</i> (3290); Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei <i>Thero-Brachypodietea</i> (6220*); Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del <i>Molinio-Holoschoenion</i> (6420) Paludi calcaree con <i>Cladium mariscus</i> e specie del <i>Caricion davallianae</i> (7210*); Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i> (9340).
Unità di rilevamento	Patch.
Tipo di misura	Su scala ordinale a quattro valori (Nulla, Bassa, Media, Alta).
Metodo	Per ciascuna pressione/minaccia e per ciascun patch di un tipo specifico di habitat, si conterranno i plot di rilievo (attività 3.d) in cui compare la specie e si tratterà il diagramma delle frequenze per ogni classe di importanza. Il valore dell'indicatore sarà dato dal valore mediano. Il dato potrà essere calcolato anche a livello di area di monitoraggio per ogni habitat. I fattori di pressione e di minaccia saranno classificati secondo il sistema previsto per il monitoraggio della Rete Natura 2000, pubblicato su Eionet Central Data Repository dell'Agenzia Europea per l'Ambiente; questo sistema di classificazione è attualmente disponibile nella versione 07.05.2018. I fattori di pressioni e minaccia rilevati per ciascun habitat nelle precedenti campagne di monitoraggio sono riportati in Tabella 9 e Tabella 10. Il dato sarà accompagnato della mappa di distribuzione dei valori.
Frequenza delle misurazioni	Una volta in ogni stagione.
Valore di confronto	I dati pregressi della serie storica del monitoraggio (http://www.anarchiv.it/).
Interpretazione	Maggiore è il valore, peggiore è lo stato di conservazione del patch per quell'habitat.
Possibili problemi riscontrabili nelle procedure di misurazione e di interpretazione	Le pressioni/minacce sono rilevate in campo sulla base di indizi che sono specifici di ciascun tipo. In alcune circostanze, o in alcuni momenti dell'anno, può essere difficile riconoscere in campo tali indizi.

SCHEDA 58

Codice dell'indicatore	I.32
Nome dell'indicatore	Densità di fusti per cespo di leccio
Tipo di indicatore	Risposta.
Descrizione sintetica	La lecceta di Torre Guaceto è un ceduo invecchiato, i cui esemplari arborei presentano frequentemente un portamento cespitoso. Si tratta di una condizione di crescita non idonea per le piante, che limita lo sviluppo del bosco verso la forma di fustaia. In occasione del progetto Life+ HABI.COAST, conclusosi nel 2009, fu avviato un processo di conversione del bosco a fustaia attraverso il taglio selettivo di fusti. L'indicatore esprime il valore medio di fusti per individuo (cespo) di leccio.
Target di conservazione	Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i> (9340).
Unità di rilevamento	Individuo di leccio.
Tipo di misura	Numero di fusto per cespo.

Metodo	Secondo un disegno di campionamento spazialmente bilanciato GRTS (sezione 1.c.2)), si sceglieranno 35 esemplari di leccio all'interno della lecceta. Per ciascun esemplare si conteranno i fusti e si calcolerà la media e l'errore standard.
Frequenza delle misurazioni	Una sola volta, nell'autunno dell'ultimo anno.
Valore di confronto	2,66±0,62 (limiti fiduciali al 95%, su un campione di 32 ceppi) (dati monitoraggio del Progetto LIFE+ HABI.COAST, 2009).
Interpretazione	Un valore inferiore rispetto al valore di confronto indica una gestione condotta con effetti positivi sull'habitat.

SCHEDA 59

Codice dell'indicatore	I.33
Nome dell'indicatore	Rapporto tra copertura dello strato arbustivo e copertura totale
Tipo di indicatore	Risposta.
Descrizione sintetica	Esprime l'indicazione dello stadio di evoluzione di una data formazione forestale.
Target di conservazione	Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i> (9340).
Unità di rilevamento	Patch.
Tipo di misura	Valore percentuale (%).
Metodo	È il rapporto percentuale tra il valore medio dello strato arbustivo e il valore medio della copertura totale della vegetazione (corrispondente all'indicatore I.30), secondo i dati dei rilievi della vegetazione. Il calcolo si applica ad uno specifico <i>patch</i> . L'indicatore è particolarmente utile per il monitoraggio delle aree soggette a impianto forestale.
Frequenza delle misurazioni	Una sola volta nell'ultimo anno.
Valore di confronto	Non sono disponibili dati storici per questo indicatore.
Interpretazione	Un elevato valore del rapporto tra lo strato arbustivo e la copertura vegetale totale è indicativo di una fase intermedia di maturità della formazione forestale, in cui le componenti arbustive non hanno ancora subito il deperimento dovuto all'eccessiva competitività che le specie arboree sovrastanti eserciterebbero (soprattutto nei confronti della risorsa luce) nella fasi finali della successione. L'indicatore corrisponde all'indicatore CSHRUB/CTOT di Angelini et al. (2016).

SCHEDA 60

Codice dell'indicatore	I.34
Nome dell'indicatore	Frequenza di legno morto
Tipo di indicatore	Risposta.
Descrizione sintetica	Alberi morti o deperienti in piedi, tronchi abbattuti e marcescenti e branche di rami caduti a terra formano un microhabitat importante per la conservazione della biodiversità. L'indicatore esprime la frequenza di questo materiale negli habitat forestali.
Target di conservazione	Dune costiere con <i>Juniperus</i> spp. (2250*); Dune con vegetazione di sclerofille dei <i>Cisto-Lavanduletalia</i> (2260); Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i> (9340).
Unità di rilevamento	Patch.

Tipo di misura	Valore percentuale (%).
Metodo	Sulla base dei rilievi della vegetazione si calcolerà il rapporto percentuale dato dal numero di plot con presenza di legno morto/numero di plot totali. Si effettuerà il calcolo per ogni habitat. In fase di rilevamento in campo, sarà utile distinguere il legno morto per quantità, età, origine e taglia. Il dato dell'indicatore sarà corredato dalla tabella di frequenza per queste categorie.
Frequenza delle misurazioni	Una sola volta nell'ultimo anno.
Valore di confronto	Non sono disponibili dati storici per questo indicatore.
Interpretazione	Un valore elevato indica una gestione condotta con effetti positivi sull'habitat.

SCHEDA 61

Codice dell'indicatore	I.35
Nome dell'indicatore	Invasività del pino d'Aleppo
Tipo di indicatore	Pressione.
Descrizione sintetica	Il pino d'Aleppo (<i>Pinus halepensis</i>) è una specie estranea alla flora locale, introdotta in più fasi nel secolo scorso allo scopo di riforestare l'area di Torre Guaceto. Sebbene la specie non sia propriamente alloctona, poiché propria della flora mediterranea, dimostra essere particolarmente invasiva ai danni di importanti habitat del sistema dunale, originari per l'area, che meritano la priorità di conservazione. L'indicatore esprime la pressione che il popolamento di pino esercita ai danni degli habitat forestali di duna.
Target di conservazione	Dune costiere con <i>Juniperus</i> spp. (2250*); Dune con vegetazione di sclerofille dei <i>Cisto-Lavanduletalia</i> (2260).
Unità di rilevamento	Patch.
Tipo di misura	Densità di plantule (n. plantule/m ²).
Metodo	Sarà predisposto un campionamento ad hoc per questo indicatori, nell'area occupata dagli habitat 2250* e 2260. Si impiegheranno plot quadrati di 8 m di lato. In ciascun plot si conteranno le plantule di pino d'Aleppo di 2 anni di età al massimo. Si calcolerà il valore medio di densità per ogni patch. Il dato potrà essere aggregato per ciascun habitat per l'intera area di monitoraggio.
Frequenza delle misurazioni	Una volta alla fine di ogni anno.
Valore di confronto	Nella banca dati di monitoraggio del Consorzio di Gestione di Torre Guaceto, sono disponibili dati utili per il confronto relativi gli anni 2016, 2017 e 2018.
Interpretazione	Un valore elevato o un incremento denotano una situazione preoccupante per la conservazione dell'habitat. Bisognerebbe procedere con il controllo delle plantule attraverso prelievo selettivo manuale.

SCHEDA 62

Codice dell'indicatore	I.36
Nome dell'indicatore	Area soggetta a piantumazione
Tipo di indicatore	Risposta.

Descrizione sintetica	Esprime l'entità in termini areali delle piantumazioni condotte con l'impiego di specie tipiche di habitat di interesse comunitario.
Target di conservazione	Rettili e anfibi del sistema macchia/bosco; Dune costiere con <i>Juniperus</i> spp. (2250*); Dune con vegetazione di sclerofille dei <i>Cisto-Lavanduletalia</i> (2260); Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i> (9340).
Unità di rilevamento	Area soggetta ad intervento.
Tipo di misura	Area (m ²).
Metodo	Si calcolerà l'estensione totale dell'area soggetta a piantumazione per ciascun tipo di habitat.
Frequenza delle misurazioni	Una sola volta alla fine dell'ultimo anno.
Valore di confronto	È in programma per i prossimi anni l'esecuzione di diversi interventi di rinaturalizzazione con l'impiego di specie autoctone, tra cui tre interventi POR finanziati. Il valore di confronto è dato dalla somma delle aree di intervento.
Interpretazione	Maggiore è il valore, maggiore è il successo gestionale.

SCHEDA 63

Codice dell'indicatore	I.37
Nome dell'indicatore	Area soggetta a eliminazione di specie alloctone o autoctone problematiche
Tipo di indicatore	Risposta.
Descrizione sintetica	Esprime l'entità in termini areali degli interventi di eliminazione di specie alloctone o autoctone problematiche (quali il pino d'Aleppo).
Target di conservazione	Pascoli inondati mediterranei (<i>Juncetalia maritimi</i>) (1410) Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (<i>Sarcocornietea fruticosi</i>) (1420); Dune costiere con <i>Juniperus</i> spp. (2250*); Dune con vegetazione di sclerofille dei <i>Cisto-Lavanduletalia</i> (2260); Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i> (9340).
Unità di rilevamento	Area soggetta ad intervento.
Tipo di misura	Area (m ²).
Metodo	Si calcolerà l'estensione totale dell'area soggetta all'intervento per ciascun tipo di habitat.
Frequenza delle misurazioni	Una sola volta, alla fine dell'ultimo anno.
Valore di confronto	È in programma per i prossimi anni l'esecuzione di diversi interventi di eliminazione di specie alloctone o autoctone problematiche, tra cui tre interventi POR già finanziati. Il valore di confronto è dato dalla somma delle aree di intervento.
Interpretazione	Maggiore è il valore, maggiore è il successo gestionale. Nell'interpretazione si prenderà in considerazione anche il dato dell'indicatore I.35.

SCHEDA 64

Codice dell'indicatore	I.38
Nome dell'indicatore	Incremento della superficie degli specchi d'acqua
Tipo di indicatore	Risposta.

Descrizione sintetica	Esprime l'entità in termini areali della creazione o ampliamento di specchi d'acqua nella zona umida dell'area di monitoraggio.
Target di conservazione	Uccelli e rettili della zona umida; Lagune costiere (1150*); Pascoli inondatai mediterranei (<i>Juncetalia maritimi</i>) (1410).
Unità di rilevamento	Area soggetta ad intervento.
Tipo di misura	Area (m ²).
Metodo	Si calcolerà l'estensione totale dell'area soggetta all'intervento per ciascun tipo di habitat.
Frequenza delle misurazioni	Una sola volta, alla fine dell'ultimo anno.
Valore di confronto	È in programma per i prossimi anni l'esecuzione di diversi interventi di creazione e ampliamento di specchi d'acqua, tra cui un intervento POR già finanziato. Il valore di confronto è dato dalla somma delle aree di intervento.
Interpretazione	Maggiore è il valore, maggiore è il successo gestionale.

SCHEDA 65

Codice dell'indicatore	I.39
Nome dell'indicatore	Consistenza dei popolamenti vegetali
Tipo di indicatore	Stato.
Descrizione sintetica	La stime sulla consistenza delle popolazioni saranno condotte per ciascuna popolazione considerando la superficie totale occupata.
Target di conservazione	<i>Ruscus aculeatus</i> (1849) <i>Stipa austroitalica</i> (1883)
Unità di rilevamento	Superficie occupata dalla specie.
Tipo di misura	Superficie totale occupata (m ²).
Metodo	Si delimiteranno in campo le superfici occupate dalla popolazione (Ercole et al., 2016), con l'ausilio di una carta topografica o ortofoto a scala idonea e di un GPS palmare. Si calcoleranno poi la superficie occupata da ogni specie.
Frequenza delle misurazioni	Una volta ogni anno, in primavera.
Valore di confronto	Le stime condotte in passato sono approssimative; si vedano le schede 25 e 26.
Interpretazione	L'interpretazione sarà fatta sulla base del trend. Un trend crescente o stabile denota uno stato di conservazione soddisfacente.

SCHEDA 66

Codice dell'indicatore	I.40
Nome dell'indicatore	Monitoraggio dell'intrusione salina nella falda costiera
Tipo di indicatore	Stato.
Descrizione sintetica	Esprime i valori chimico fisici delle acque sotterranee captate dai pozzi irrigui del territorio interno della Riserva Naturale di Torre Guaceto.
Target di conservazione	Parametri chimico-fisici delle acque di falda
Unità di rilevamento	Monitoraggio puntuale

Tipo di misura	Temperatura (Temp.) espressa in °C; pH espresso come numero intero da 0 a 14; Conducibilità (EC) espressa in µS/cm; Ossigeno disciolto (D.O.) espresso in % e in ppm; Potenziale di ossidoriduzione (ORP) espresso in mV; Salinità (Sal) espressa in psu; • Soggiacenza espressa in metri.
Metodo	Acquisizione dati mediante una sonda multiparametrica e mediante freatimetro di n.13 pozzi irrigui.
Frequenza delle misurazioni	N. 4 volte ogni anno, una in primavera, estate, autunno e inverno
Valore di confronto	Campagna di monitoraggio nei medesimi pozzi irrigui eseguita nel 2019.
Interpretazione	L'analisi dei dati acquisiti e relativa interpretazione sarà fatta sulla base dei nuovi valori registrati rispetto anche alle serie passate per il monitoraggio dell'intrusione del cuneo salino dovuto ad emungimento.

3) Contributo al piano nazionale di monitoraggio

3.a) Il disegno di campionamento

Saranno oggetto di monitoraggio del PNM 8 celle 100x100 m riguardanti gli habitat e 7 celle 1x1 km riguardanti le specie animali (Tabella 14). Le celle sono fornite in allegato nel formato shapefile (vedi sezione 8) Allegati grafici

- Tav. 1 Area di monitoraggio
- Tav. 2 Carta degli habitat terrestri
- Tav. 3 Carta biocenotica ZSC
- Tav. 4 Campione di celle preliminare per habitat e specie

Allegati digitali).

TABELLA 14 IL CAMPIONE DI CELLE DEL PNM DI COMPETENZA DEL CONSORZIO DI GESTIONE DI TORRE GUACETO.

Tipo	Codice	Denominazione	N. celle	Dimensione
Habitat	1210	Vegetazione annua delle linee di deposito marine	2	100x100 m
Habitat	2230	Dune con prati dei <i>Malcolmietalia</i>	1	100x100 m
Habitat	2240	Dune con prati dei <i>Brachypodietalia</i> e vegetazione annua	2	100x100 m
Habitat	7210*	Paludi calcaree con <i>Cladium mariscus</i> e specie del <i>Caricion davallianae</i>	2	100x100 m
Habitat	91AA*	Boschi orientali di quercia bianca	1	100x100 m
Specie animale	1220	<i>Emys orbicularis</i>	2	1x1 km
Specie animale	1250	<i>Podarcis siculus</i>	3	1x1 km
Specie animale	6962	<i>Bufo viridis</i> complex	4	1x1 km

In ciascuna cella sarà verificata la presenza o l'assenza dell'habitat/specie. Se il numero delle celle con dato di assenza supera il 20% delle celle indicate per ciascun habitat è opportuno effettuare le indagini su altre celle da selezionare e di cui già si conosce la localizzazione.

3.b) Indicatori specifici

Nelle celle in cui verrà verificata la presenza di habitat o specie, saranno effettuate misurazioni degli indicatori di Tabella 15.

TABELLA 15 ELENCO DEGLI INDICATORI OGGETTO DI MISURAZIONI PER IL PNM, CON INDICAZIONE DELLA SCHEDA DEL PRESENTE DOCUMENTO IN CUI SONO FORNITE LE INDICAZIONI METODOLOGICHE

Indicatore	Target di conservazione	Scheda
I.19 Numero di individui della fauna terrestre e delle acque di transizione	Specie animali 1220, 1250, 6962	45
I.24 Area occupata dall'habitat	Habitat 1210, 2230, 2240, 7210*, 91AA*	50
I.26 Copertura totale della vegetazione	Habitat 1210, 2230, 2240, 7210*, 91AA*	52
I.27 Ricchezza di specie vegetali tipiche	Habitat 1210, 2230, 2240, 7210*, 91AA*	53
I.28 Ricchezza di specie vegetali indicatrici di disturbo	Habitat 1210, 2230, 2240, 7210*, 91AA*	54
I.29 Frequenza della specie vegetale di interesse conservazionistico	Habitat 1210, 2230, 2240, 7210*, 91AA*	55
I.30 Frequenza della specie vegetale alloctona	Habitat 1210, 2230, 2240, 7210*, 91AA*	56
I.31 Importanza della pressione/minaccia	Habitat 1210, 2230, 2240, 7210*, 91AA*	57

4) Attività e cronoprogramma

Il lavoro complessivo da svolgere si articola in sei *interventi* distinti:

- [1 – Acquisizione dei dati di supporto](#)
- [2 – Completamento dei disegni di campionamento](#)
- [3 – Attività di monitoraggio](#)
- [4 – Redazione di report](#)
- [5 – Analisi dei dati, elaborazione di modelli e produzione cartografica](#)
- [6 – Gestione, archiviazione e condivisione dei dati](#)

4.a) Intervento 1 – Acquisizione dei dati di supporto

La prima fase del piano si concluderà nel febbraio 2022 (Tabella 16), e riguarderà le attività di raccolta dei dati del monitoraggio condotto nel 2021 e negli anni precedenti. Questi dati serviranno come dati di confronto per le attività per gli anni successivi, o saranno impiegati per il completamento dei disegni di campionamento.

Saranno inoltre acquisite le nuove immagini multispettrali Sentinel-2 ed i dati LiDAR messi a disposizione dal servizio Geoportale Nazionale (<http://geoportale.isprambiente.it/>), utili per il completamento dei disegni di campionamento e per le elaborazioni dei modelli predittivi delle specie (sezione 4.e)).

Occorrerà inoltre procedere con la ricerca dei set di dati con i quali fare un confronto finale con i nuovi. Pertanto bisogna raccogliere tutti i dati possibili, vagliando almeno le seguenti fonti:

- Gli allegati vettoriali della DGR 2442/2018;
- Le carte della vegetazione e degli habitat prodotte per i piani di gestione dei vari istituti di tutela;
- Altre fonti reperibili dalla bibliografia.

I dati spaziali saranno gestiti con software GIS. Quelli tabulati invece su fogli di calcolo o database opportunamente progettati.

4.b) Intervento 2 – Completamento dei disegni di campionamento

Il presente PM predispone una selezione di celle della griglia di riferimento AEE (*campione preliminare*). Con l'intervento 2 si procederà al completamento del campione basandosi sui dati acquisiti con l'intervento 1. Il campione preliminare ed il campione aggiuntivo saranno integrati quindi in quello che sarà il *campione definitivo* su cui si baserà tutta la campagna di monitoraggio per gli anni 2022 e 2023 (sezione 4.c)).

Per gli habitat 1120 e 6220 il campione preliminare non contiene alcuna selezione di celle.

Relativamente agli habitat terrestri e delle acque di transizione, i rilievi di campo si baseranno su un disegno di campionamento fondato sul principio del *probability sampling*, in cui ogni punto di campionamento potenziale ha una probabilità non nulla di essere selezionato e in cui queste probabilità sono note dal disegno. Per questa ragione, per la selezione del campione sarà predisposto un disegno di campionamento spazialmente bilanciato, stratificato, del tipo *generalized random tessellation stratified* (GRTS) (Gitzen et al., 2012). I dettagli per la predisposizione del disegno di campionamento dipenderanno dal tipo di habitat e tenendo conto delle indicazioni fornite nei manuali ISPRA. Gli strati saranno gli output della prima fase di modellazione; le variabili di *input* saranno quelle sopra descritte ed i dati di addestramento saranno i dati di campo delle campagne di monitoraggio degli anni passati, estratti dall'archivio dei dati di monitoraggio del Consorzio di gestione di Torre Guaceto.

Per i parametri di popolazione del pino d'Aleppo e del leccio, oggetti rispettivamente degli indicatori I.35 e I.32, saranno predisposti disegni di campionamento spazialmente bilanciati *ad hoc*.

4.c) Intervento 3 – Attività di monitoraggio

Le attività di monitoraggio saranno condotte sulla base delle indicazioni fornite nelle precedenti sezioni. Per ogni altra informazione non esplicitata si rimanda alla manualistica di riferimento ISPRA. Nelle attività in campo saranno adottate le schede di campionamento riportate in questi manuali ISPRA.

L'attività dovrà rispettare le indicazioni, le scadenze e le tempistiche del cronoprogramma (sezione 4.g)).

La strumentazione impiegata per il rilevamento è la seguente: GPS palmare, ROV, attrezzatura per immersioni subacquee con autorespiratore, binocolo. I mezzi di trasporto saranno gommone e automezzo. Gli operatori saranno: un rilevatore subacqueo biologo marino con assistente, un biologo botanico, un biologo faunistico, un esperto in telerilevamento ed analisi dati.

Nel corso delle attività di rilievo in campo saranno acquisite fotografie delle operazioni, che verranno raccolte in un repertorio fotografico allegato ad ogni report.

4.d) Intervento 4 – Redazione report

I dati grezzi, le analisi dei dati, le valutazioni e ogni altro output delle attività svolte saranno oggetto di tre report (si veda il cronoprogramma di Tabella 16). Il report finale conterrà i risultati dell'intero progetto.

Sul campione aggiuntivo, unito al campione preliminare, si baseranno tutte le attività di monitoraggio. Quindi il 1° report conterrà la descrizione del campione definitivo ed i risultati di tutta la ricerca compilativa dell'Intervento 2. Nel report saranno inoltre specificate le indicazioni sul completamento dell'Intervento 1 in merito all'acquisto delle attrezzature e dei dati di supporto. In allegato saranno forniti i seguenti file:

- Foglio di calcolo o database per i dati tabulati;
- Shapefile per tutti i dati spaziali inclusi quelli del campionamento definitivo.

Il 1° report conterrà inoltre i risultati dell'attività di monitoraggio condotta nel 2021. Il 1° report includerà anche eventuali variazioni al presente progetto esecutivo, in un capitolo apposito. L'applicazione di queste variazioni deve essere concordata tra Comune e Regione.

Il contenuto del 2° report riguarderà i dati raccolti nel primo anno di monitoraggio. Un confronto con le indicazioni riportate nel 1° report o nel presente progetto esecutivo è possibile nella misura in cui emerga la necessità di una correzione metodologica in corso d'opera. Pertanto il 2° report potrà includere anche eventuali variazioni al presente progetto esecutivo e al 1° report, in un capitolo apposito. L'applicazione di queste variazioni deve essere concordata tra Comune e Regione.

Il report finale conterrà la descrizione puntuale dei metodi e dei risultati, fornirà indicazioni sulle possibilità di continuazione delle attività di monitoraggio, sulle implicazioni gestionali. In uno specifico capitolo verrà fornito il repertorio fotografico raccolto durante il monitoraggio. Il report conterrà anche l'aggiornamento schede Natura 2000.

Le praterie a *Posidonia oceanica* ed il coralligeno sono riconosciuti come habitat protetti per il Mar Mediterraneo nel Regolamento CE n. 1967/2006 relativo alle misure di gestione per lo sfruttamento sostenibile delle risorse ittiche. I dati ottenuti attraverso il monitoraggio, quali intensità delle attività umane e caratteristiche ecologiche degli habitat, saranno combinati al fine di ottenere un quadro dello stato ambientale che caratterizza la ZSC e l'AMP. Sulla base dei

risultati ottenuti verranno proposte e discusse diverse strategie di conservazione per supportare i gestori e i decisori attraverso processi di implementazione e miglioramento delle misure di conservazione esistenti.

Per la definizione delle proposte gestionali per l'AMP si terrà conto delle indagini condotte anche al di fuori di questo specifico programma (sforzo di pesca, stock ittici, caratterizzazione bionomica e batimetrica della ZSC, descritti nella sezioni 2.e.1) e 2.e.2)) e le serie storiche a disposizione a partire dal 2003.

4.e) Intervento 5 – Analisi dei dati, elaborazione di modelli e produzione cartografica

L'intervento prevede la restituzione dei dati rilevati da supporto cartaceo a quello informatico.

Tutti i dati spaziali saranno gestiti su sistema GIS e rappresentati cartograficamente alla scala opportuna.

Con riferimento all'elaborazione dei modelli probabilistici degli habitat terrestri e delle acque di transizione, questi saranno modelli di tipo regressione (Zuur et al., 2009) (GLM, GAM, a seconda degli habitat) e di tipo binomiale poiché applicati a dati binari di presenza dell'habitat verificata in campo. Per ogni strato sarà applicato un modello completo e la serie di modelli ridotti attraverso *backward selection*. Per ogni strato sarà scelto il modello più prestante secondo i criteri basati sull'informazione (AIC). Alla fine si otterrà uno *stack* di variabili, in cui ogni variabile descrive la distribuzione spaziale della probabilità di presenza di uno specifico habitat. Per ogni cella sarà calcolato l'indice di entropia (il grado di incertezza) con l'applicazione della specifica funzione locale. Applicando la funzione locale "massimo", si fornirà una rappresentazione discreta degli habitat, nella forma della tradizionale mappa degli habitat per coropete.

I dati della vegetazione serviranno per la corretta determinazione degli habitat, in particolare dai rilievi della vegetazione saranno estratti i dati delle specie tipiche sulla base dei quali. Per l'indicazione delle specie tipiche si consultino le seguenti risorse:

- “The compilation of the typical species used by member states” pubblicato su Eionet (http://cdr.eionet.europa.eu/help/habitats_art17);
- Il manuale italiano di interpretazione degli habitat della direttiva (Biondi et al., 2009);
- L'Interpretation manual of European Union Habitats (European Commission DG Environment, 2013).

La determinazione delle pressioni e delle minacce sarà condotta secondo la lista pubblicata su Eionet (http://cdr.eionet.europa.eu/help/habitats_art17). Sarà condotta una valutazione per ciascun habitat.

La redazione della cartografia degli habitat sarà condotta sulla base dell'interpretazione delle ortofoto acquistate e dei rilievi in campo.

L'acquisizione di dati del monitoraggio degli habitat con tecniche non standard rende problematica l'interpretazione dei risultati. Per il sistema di aree protette di Torre Guaceto esiste una serie di dati di circa 20 anni, ma nonostante questa ricca disponibilità di dati, la diversità in termini di metodo, risoluzione tematica e spaziale può rendere problematico ricostruire l'evoluzione del mosaico ambientale e valutare lo stato di conservazione degli habitat e delle specie.

La Tabella 7 mette a confronto i risultati dei diversi lavori condotti sul censimento degli habitat terrestri e delle acque di transizione nella Riserva. In totale risulta che sono stati segnalati 23 tipi di habitat di interesse comunitario. Dal confronto appare una accentuata discordanza tra gli studi; infatti le diverse pubblicazioni sono completamente concordi solo sulla presenza di 5 tipi di habitat.

Nel presente intervento, verranno applicate alcune tecniche utili per la descrizione dell'evoluzione del paesaggio vegetale partendo dalla serie storica dei dati. In particolare, sarà allestito un sistema esperto basato su regole euristiche appositamente elaborate per vagliare caso per caso le discordanze tra i risultati del monitoraggio ed i dati della serie storica (Merriam et al., 1988). Per i dati cartografici si procederà con 1) l'allineamento semantico dei sistemi di classificazione delle varie carte, 2) la combinazione delle mappe attraverso operazioni GIS di unione, 3) l'applicazione del coefficiente kappa per stimare la concordanza tematica e spaziale delle carte (Foody, 2004), 4) l'elaborazione e l'applicazione di regole euristiche per valutare la concordanza tematica per ciascun *patch* risultante dalle unioni. Saranno presi in considerazione tutti i dati pregressi, come quelli di Tabella 8 e i risultati della precedente campagna di monitoraggio regionale, pubblicati con il DGR 2442/2018.

In ottemperanza delle indicazioni riportate nell'articolo 17 della Direttiva Habitat, dai risultati degli indicatori specifici (descritti nella sezione *h*) sarà possibile estrapolare una valutazione complessiva dello **stato di conservazione di ciascuna specie per il sito** tenendo conto dei seguenti parametri, che andranno confrontati con i valori per gli stessi parametri, rilevati in precedenza o con valori favorevoli di riferimento (Bijlsma et al., 2019).

Lo stato di conservazione del range è interpretabile come:

- *Positivo* se il valore dell'indicatore risulta stabile o risulta in aumento, comunque non minore del valore positivo di riferimento;
- *Negativo* se il valore dell'indicatore dimostra una perdita maggiore dell'1% annuo o del 10% rispetto al valore positivo di riferimento;
- *Sfavorevole/inadeguato* qualora l'indicatore esprima condizioni diverse dalle precedenti;
- *Sconosciuto* qualora non fossero disponibili informazioni per la specie.

Lo stato di conservazione della popolazione è interpretabile come:

- *Positivo* se il valore dell'indicatore non risulta inferiore a quella della popolazione favorevole di riferimento e (se disponibili) struttura e funzioni (riproduzione, mortalità e struttura delle età) della popolazione non deviano dalla normale;
- *Negativo* se il valore dell'indicatore dimostra una perdita maggiore dell'1% annuo o del 25% rispetto al valore positivo di riferimento o ancora se si discosta in maniera significativa dalla media qualsiasi parametro di struttura e funzione;
- *Sfavorevole/inadeguato* qualora l'indicatore esprima condizioni diverse dalle precedenti;
- *Sconosciuto* qualora non fossero disponibili informazioni per la specie.

Lo stato di conservazione degli habitat per le specie (fattori abiotici) è interpretabile come:

- *Positivo* se l'area è sufficientemente ampia (fauna) e se è stabile o in incremento;
- *Negativo* se l'area è chiaramente non sufficientemente ampia e se la qualità non è tale da permettere una sopravvivenza a lungo termine della specie;
- *Sfavorevole/inadeguato* qualora l'indicatore esprima condizioni diverse dalle precedenti;
- *Sconosciuto* qualora non fossero disponibili informazioni per la specie.

Le prospettive future (pressioni e minacce) possono essere definite:

- *Favorevoli* per range, popolazione e disponibilità dell'habitat se non sussistono significative pressioni e minacce;
- *Sfavorevoli* per range, popolazione e disponibilità dell'habitat se le pressioni e minacce sono tali da determinare un rischio per la sopravvivenza delle specie;
- *Sfavorevoli/inadeguate* qualora l'indicatore esprima condizioni diverse dalle precedenti (es. pressioni e minacce);
- *Sconosciute* qualora non fossero disponibili informazioni.

Alla fine della valutazione dei parametri riportati per le singole specie, sarà possibile dichiarare che lo stato di conservazione della specie è:

- *Favorevole* se per ogni parametro la valutazione è stata favorevole;
- *Sfavorevole* se per uno o più parametri la valutazione è stata sfavorevole.
- *Inadeguata* se per uno o più parametri la valutazione è stata inadeguata, e che per nessuno è stata sfavorevole;
- *Sconosciuta* se per due o più parametri è risultata sconosciuta e che per nessuno dei parametri è stata sfavorevole.

La valutazione complessiva dello **stato di conservazione di ciascun habitat per il sito** sarà effettuata tenendo conto dei seguenti parametri:

Per lo stato di conservazione del range valgono le stesse considerazioni fatte per le specie.

Lo stato di conservazione dell'area occupata dall'habitat all'interno del range è interpretabile come:

- *Positivo* se l'area è sufficientemente ampia, se è stabile o in incremento e se non sussistono significativi cambiamenti nel pattern di distribuzione;
- *Negativo* se l'area è chiaramente arretrata (più dell'1% annuo o più del 10% rispetto al valore favorevole di riferimento per l'area);
- *Sfavorevole/inadeguato* qualora l'indicatore esprima condizioni diverse dalle precedenti;
- *Sconosciuto* qualora non fossero disponibili informazioni per la specie.

Lo stato di conservazione della struttura e funzione specifica (incluse le specie tipiche) è interpretabile come:

- *Positivo* se struttura e funzione (incluse le specie tipiche) non sono minacciate da pressioni e non presentano segni di deterioramento;
- *Negativo* se più del 25% dell'area non presenta buone condizioni di struttura e funzione (incluse le specie tipiche);
- *Sfavorevole/inadeguato* qualora l'indicatore esprima condizioni diverse dalle precedenti;
- *Sconosciuto* qualora non fossero disponibili informazioni per la specie.

Le prospettive future (pressioni e minacce) possono essere definite:

- *Favorevoli* per range, area occupata e specifiche strutture e funzioni se non sussistono significative pressioni e minacce;
- *Sfavorevoli* per range, area occupata e specifiche strutture e funzioni se le pressioni e minacce sono tali da determinare un rischio di scomparsa dell'habitat;
- *Sfavorevoli/inadeguate* qualora l'indicatore esprima condizioni diverse dalle precedenti;
- *Sconosciute* qualora non fossero disponibili informazioni.

La valutazione finale dello stato di conservazione degli habitat segue gli stessi criteri delle specie.

4.f) Intervento 6 - Gestione, archiviazione e condivisione dei dati

Le schede di rilevamento nel formato cartaceo saranno conservate in un apposito archivio al fine di garantirne la reperibilità nel tempo. I dati rilevati saranno restituiti su supporto informatico, all'interno di un nuovo sistema di banca dati, gestito dal Consorzio di Gestione di Torre Guaceto. Il sistema conterrà i collegamenti opportuni con gli altri sistemi di archiviazione per alcuni tipi di dati strutturalmente più complessi. In particolare tutti i dati dei rilevamenti (cartografici, vegetazionali e faunistici) saranno restituiti in un geodatabase gestito con software GIS e le fotografie saranno conservati in apposite cartelle del file system. Il sistema sarà predisposto per l'interfacciamento con le banche dati dei progetti scaturiti dalla Strategia Nazionale per la Biodiversità, quali il network dell'Osservatorio regionale per la biodiversità (Osservatorio regionale per la biodiversità) ed il Network Nazionale per la Biodiversità del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (<http://www.nnb.isprambiente.it/it/il-network>).

I dati di monitoraggio confluiranno inoltre nel progetto di Contratto di fiume del Canale Reale, a cui il Consorzio di Gestione di Torre Guaceto è ente aderente.

Dal tavolo negoziale tenutosi il 23 marzo 2021 tra Regione Puglia ed il Consorzio di Gestione di Torre Guaceto nell'ambito della Procedura negoziale per la selezione di azioni di monitoraggio di Rete Natura 2000 su habitat e specie della Puglia (D.G.R. n. 150/2020 e d.d. n. 108 del 06.08.2020), risulta che tutti i dati acquisiti nell'ambito del Monitoraggio di habitat e specie rilevanti per la conservazione del sistema costiero, marino e terrestre, di Torre Guaceto verranno elaborati per il PNM e consegnati come dati aggiuntivi.

4.g) Cronoprogramma

TABELLA 16 CRONOPROGRAMMA

Interventi		2021	2022												2023											
		12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1 – Acquisizione dati di supporto		X	X	X																						
2 – Completamento disegni di campionamento		X	X	X																						
3 – Attività di monitoraggio					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
	Habitat																									
	1120*							X	X	X	X									X	X	X	X			
	1150*					X	X				X	X						X	X				X			
	1170							X	X	X	X									X	X	X	X			
	1210					X	X	X										X	X	X						
	1240					X	X	X										X	X	X						
	1310									X	X											X	X			
	1410							X	X											X	X					
	1420							X	X											X	X					
	2110					X	X	X										X	X	X						
	2120					X	X	X										X	X	X						
	2230					X	X	X										X	X	X						
	2240					X	X	X										X	X	X						
	2250*					X	X	X										X	X	X						
	2260					X	X	X										X	X	X						
	3170*				X	X	X	X	X									X	X	X	X					
	3290							X	X	X	X									X	X	X	X			
	6220*					X	X											X	X							
	6420						X	X											X	X						
	7210*							X	X	X	X									X	X	X	X			

Interventi		2021	2022												2023											
		12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	9340						X	X											X	X						
	Specie animali																									
	1217				X	X	X	X	X	X	X	X						X	X	X	X	X	X	X		
	1220				X	X	X	X	X	X	X	X						X	X	X	X	X	X	X		
	1224						X	X	X	X									X	X	X	X				
	1228				X	X	X	X	X	X	X	X						X	X	X	X	X	X	X		
	1279				X	X	X	X	X	X	X	X						X	X	X	X	X	X	X		
	1293				X	X	X	X	X	X	X	X						X	X	X	X	X	X	X		
	1349				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
	2469				X	X	X	X	X	X	X	X						X	X	X	X	X	X	X		
	5358				X	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X	X	X	X	X		
	A010				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X	X	X	X	X	X	X		
	A021*				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X	X	X	X	X	X	X		
	A022*				X	X	X											X	X	X						
	A023				X	X	X			X	X	X						X	X	X			X	X		
	A024				X	X	X	X			X	X						X	X	X				X		
	A026				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
	A029				X	X	X			X	X							X	X	X			X	X		
	A032				X	X	X			X	X	X						X	X	X			X	X		
	A034				X	X	X			X	X	X	X					X	X	X			X	X		
	A055				X	X	X			X	X							X	X	X			X	X		
	A058				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
	A060*				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
	A081				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
	A082				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
	A083				X	X	X											X	X	X						
	A084				X	X	X											X	X	X						
	A095*				X	X	X	X	X	X	X							X	X	X	X	X	X	X		

Interventi		2021	2022												2023											
		12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	A097				X	X	X										X	X	X							
	A118				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
	A119				X	X	X										X	X	X							
	A120				X	X	X										X	X	X							
	A121				X	X	X																			
	A127				X	X																				
	A138				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
	A140				X	X						X	X	X	X	X	X	X								
	A152				X	X					X	X	X	X	X	X	X	X					X			
	A153				X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X			
	A181				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
	A229				X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X			
	A293				X	X	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X			
	A464				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
	Specie vegetali																									
	1849						X	X	X										X	X	X					
	1883					X	X											X	X							
4 – Redazione report				X							X												X			X
5 – Analisi dati, elaborazione modelli e cartografia				X												X								X	X	X
6 – Gestione, archiviazione e condivisione dati		X	X	X							X												X	X	X	X

5) Risultati attesi

5.a) Dati

- Modelli di distribuzione spaziale degli habitat terrestri e delle acque di transizione;
- Valutazione dello stato di conservazione di habitat e specie;
- Confronto dei nuovi dati con i dati acquisiti nelle campagne di monitoraggio degli anni passati, attraverso un'interpretazione critica con un approccio basato su sistema esperto;
- Repertorio fotografico di habitat e specie;

5.b) Cartografia tematica

La seguente cartografia tematica sarà prodotta nei formati utili per l'impiego con sistemi GIS.

- Serie temporale delle mappe di inondazione (*flooding maps*);
- Serie temporale delle mappe NDVI;
- Mappe di distribuzione spaziale degli habitat terrestri e delle acque di transizione;
- Mappe di distribuzione spaziale delle specie animali e vegetali di interesse comunitario;
- Mappe di distribuzione spaziale dei fattori di pressione/minaccia che inficiano lo stato di conservazione di habitat e specie;

5.c) Prodotti di utilità per le future attività

- Schede Natura 2000 della ZSC e della ZPS, aggiornate con i nuovi dati;
- Metodi di monitoraggio standardizzati (cioè replicabili) e testati, da impiegare nelle future campagne di monitoraggio o da estendere ad altre aree geografiche;
- Proposte gestionali.

6) Bibliografia citata

6.a) Bibliografia selezionata relativa agli habitat ed alle specie dell'area di monitoraggio

Beccarisi L., Medagli P., Minonne F., Marchiori S. (2002) *Studio floristico-vegetazionale finalizzato al piano di gestione della Riserva Naturale dello Stato di Torre Guaceto*. Di.S.Te.B.A., Università degli Studi di Lecce, 66 pp.

Beccarisi L., Marinò F., Medagli P., Zizzi T., Minonne F. (2015) *Inventario della flora vascolare della Riserva Naturale di Torre Guaceto (Puglia)*. *Thalassia Salentina* 37:11–56.

Beccarisi L., Marzano G., Ciccolella A., de Franco F. (2015) *La Riserva Naturale di Torre Guaceto (Puglia)*. *Gazzetta Ambiente Anno XXI*:57–74.

Beccarisi L., Medagli P., Minonne F., Zuccarello V., Marchiori S. (2004) *Descrizione ed analisi fitostorica della vegetazione del sito di Torre Guaceto*. *Thalassia Salentina* 27:99–116.

Bevilacqua S., Guarnieri G., Farella G., Terlizzi A., Frascchetti S. (2018) *A regional assessment of cumulative impact mapping on Mediterranean coralligenous outcrops*. *Scientific reports* 8(1):1–11.

Ernandes P., Gigante D., Beccarisi L., Marchiori S., Venanzoni R., Zuccarello V. (2017) *Isoëto-Nanojuncetea in Puglia (S-Italy): first phytosociological survey*. *Plant Sociology* 54:23–36.

Frascchetti S., Guarnieri G., Bevilacqua S., Terlizzi A., Boero F. (2013) *Protection enhances community and habitat stability: evidence from a Mediterranean Marine Protected Area*. *PLoS One* 8(12):e81838.

Martin C.S., Giannoulaki M., De Leo F., Scardi M., Salomidi M., Knittweis L., ... Bavestrello G. (2014) *coralligenous and maërl habitats: predictive modelling to identify their spatial distributions across the Mediterranean Sea*. Scientific Reports 4:5073.

Marzano G., Scarafino C., Beccarisi L., Marinò F., Ciccolella A. (2013) *Effetti a breve termine sulla biodiversità locale a seguito della realizzazione di uno stagno d'acqua permanente nella zona umida della Riserva Naturale di Torre Guaceto (BR)*. In: Calabrese G., Pacucci C., Occhialini W., Russo G. (eds) IX Convegno Nazionale Biodiversità, Valenzano (Bari) 5-7 settembre 2012. CIHEAM-IAMB, Valenzano, pp 77–85.

Pusceddu A., Frascchetti S., Scopa M., Rizzo L., Danovaro R. (2016) *Meiofauna communities, nematode diversity and C degradation rates in seagrass (Posidonia oceanica L.) and unvegetated sediments invaded by the algae Caulerpa cylindracea (Sonder)*. Marine environmental research 119:88-99.

Rizzo L., Pusceddu A., Stabili L., Alifano P., Frascchetti S. (2017) *Potential effects of an invasive seaweed (Caulerpa cylindracea, Sonder) on sedimentary organic matter and microbial metabolic activities*. Scientific reports 7(1):1-10.

Rizzo L., Pusceddu A., Bianchelli S., Frascchetti S. (2020) *Potentially combined effect of the invasive seaweed Caulerpa cylindracea (Sonder) and sediment deposition rates on organic matter and meiofaunal assemblages*. Marine Environmental Research 104966.

Telesca L., Belluscio A., Criscoli A., Ardizzone G., Apostolaki E.T., Frascchetti S., ... Alagna, A. (2015) *Seagrass meadows (Posidonia oceanica) distribution and trajectories of change*. Scientific reports 5:12505.

Tomaselli V., Beccarisi L., Brullo S., Cambria S., Forte L., Minissale P., Veronico G. (2020) *Phytosociological research on temporary ponds in Apulia (southern Italy)*. Mediterranean Botany 41:15–41.

Tomaselli V., Sciandrello S., Dibitonto P., Wagensommer R.P., Urbano M., Calabrese I.T., Garziano G., Cimmarusti G., Di Pietro R. (2010) *Analisi del paesaggio vegetale ed agricolo della Riserva Naturale Statale di "Torre Guaceto" (Brindisi - Puglia)*. Quad Bot Amb Appl 21:33–49.

6.b) Altre voci bibliografiche citate

Angelini P., Casella L., Grignetti A., Genovesi P. (Eds) (2016) *Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: habitat*. ISPRA, Manuali e linee guida 142/2016.

Bijlsma R.J., Agrillo E., Attorre F., Boitani L., Brunner A., Evans P., Foppen R., Gubbay S., Janssen J.A.M., van Kleunen A., Langhout W., Noordhuis R., Pacifici M., Ramírez I., Rondinini C., van Roomen M., Siepel H., Winter H.V. (2019) *Defining and applying the concept of Favourable Reference Values for species and habitats under the EU Birds and Habitats Directives; Technical report*. Wageningen. [online] URL: <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/469035>.

Biondi E., Blasi C., Burrascano S., Casavecchia S., Copiz R., Del Vico E., Galdenzi D., Gigante D., Lasen C., Spampinato G., Venanzoni R., Zivkovic L. (2009) *Manuale Italiano di interpretazione degli habitat della Direttiva 92/43/CEE*. [online] URL: <http://vnr.unipg.it/habitat/>.

Cavender-Bares J., Gamon J.A., Townsend P.A. (Eds) (2020) *Remote Sensing of Plant Biodiversity, 1st ed*. Springer Open.

Ercole S., Giacanelli V., Bacchetta G., Fenu G., Genovesi P. (Eds) (2016) *Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: specie vegetali*. ISPRA, Manuali e linee guida 140/2016.

European Commission DG Environment (Ed) (2013) *Interpretation Manual Of European Union Habitats, EUR 28*. European Commission DG Environment.

Evans D. (2006) *The Habitats of the European Union Habitats Directive*. Biology and Environment: Proceedings of the Royal Irish Academy, 106B (3): 167-173.

Foody G.M. (2004) *Thematic Map Comparison*. Photogrammetric Engineering & Remote Sensing 70:627–633.

Galasso G., Conti F., Peruzzi L., Ardenghi N.M.G., Banfi E., Celesti-Grapow L., Albano A., Alessandrini A., Bacchetta G., Ballelli S., Bandini Mazzanti M., Barberis G., Bernardo L., Blasi C., Bouvet D., Bovio M., Cecchi L., Del Guacchio E., Domina G., Fascetti S., Gallo L., Gubellini L., Guiggi A., Iamónico D., Iberite M., Jiménez-Mejías P., Lattanzi E., Marchetti D., Martinetto E., Masin R.R., Medagli P., Passalacqua N.G., Peccenini S., Pennesi R., Pierini B., Podda L., Poldini L., Prosser F., Raimondo F.M., Roma-Marzio F., Rosati L., Santangelo A., Scoppola A., Scortegagna S., Selvaggi A., Selvi F., Soldano A., Stinca A., Wagensommer R.P., Wilhelm T., Bartolucci F. (2018) *An updated checklist of the vascular flora alien to Italy*. Plant Biosystems 152:179–303.

Gitzen R.A., Millspaugh J.J., Cooper A.B., Licht D.S. (Eds) (2012) *Design and Analysis of Long-term Ecological Monitoring Studies*. Cambridge University Press.

La Mesa G., Paglalonga A., Tunesi L. (Eds) (2019) *Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE e Direttiva 09/147/CE) in Italia: ambiente marino*. ISPRA, Manuali e linee guida 190/2019.

Lefebvre G., Davranche A., Willm L., Campagna J., Redmond L., Merle C., Guelmami A., Poulin B. (2019) *Introducing WIW for Detecting the Presence of Water in Wetlands with Landsat and Sentinel Satellites*. Remote Sensing 11:1–18.

Merriam D.F., Jewett D.G. (1988) *Methods of Thematic Map Comparison*. In: Merriam DF (ed) *Current Trends in Geomathematics*. Springer US, Boston, MA, pp 9–18.

Nagendra H., Lucas R., Honrado J.P., Jongman R.H.G., Tarantino C., Adamo M., Mairota P. (2012) *Remote sensing for conservation monitoring: Assessing protected areas, habitat extent, habitat condition, species diversity, and threats*. *Ecological Indicators*:1–15.

Pignatti S. (2005) *Valori di bioindicazione delle piante vascolari della Flora d'Italia*. *Braun-Blanquetia* 39:1–97.

Provini A., Galassi S., Marchetti R. (Eds) (1998) *Ecologia applicata*. Nuova Edizione. CittàStudiEdizioni, Torino.

Rossi G., Montagnani C., Gargano D., Peruzzi L., Abeli T., Ravera S., Cogoni A., Fenu G., Magrini S., Gennai M., Foggi B., Wagensommer R.P., Venturella G., Blasi C., Raimondo F.M., Orsenigo S. (Eds) (2013) *Lista Rossa della Flora Italiana. 1. Policy Species e altre specie minacciate*. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

Stoch F., Genovesi P. (Eds) (2016) *Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: specie animali*. ISPRA, Manuali e linee guida 141/2016.

Zuur A.F., Ieno E.N., Walker N.J., Saveliev A.A., Smith G.M. (2009) *Mixed Effects Models and Extensions in Ecology with R*. Springer, New York.

7) Quadro economico

VOCI DI SPESA		PRE GARA
a1	<i>Sistema marino bentonico</i>	95.000,00
a2	<i>Sistema marino pelagico</i>	13.000,00
a3	<i>Fauna terrestre e delle acque di transizione</i>	20.000,00
a4	<i>Mosaico di habitat terrestri e delle acque di transizioni</i>	37.830,00
VOCE MIR	Servizi esterni (compresi lavori)	165.830,00
VOCE MIR	Materiali inventariabili	
VOCE MIR	Materiale di consumo	
VOCE MIR	Personale non dipendente da destinare allo specifico progetto	
VOCE MIR	Missioni	
VOCE MIR	Costi per elaborazioni dati	
VOCE MIR	Pubblicazioni	
sub voce	<i>Spese attività preliminari</i>	
sub voce	<i>Spese gara comprese le commissioni giudicatrici</i>	
sub voce	<i>Spese per verifiche tecniche a carico della stazione appaltante</i>	
sub voce	<i>Assistenza giornaliera e contabilità</i>	
sub voce	<i>collaudi tecnici e/o supporto tecnico amministrativo (comprese relazioni geologiche)</i>	
sub voce	<i>progettazione</i>	
sub voce	<i>direzione lavori</i>	
sub voce	<i>coordinamento sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione</i>	
sub voce	IMPREVISTI	
sub voce	<i>Incentivi per funzioni tecniche ex Art.113, co. 3, D.Lgs 50/2016</i>	
sub voce	<i>personale dipendente</i>	
sub voce	<i>Indennità e contributi dovuti ad enti pubblici e privati come per legge (pecontruti previdenziali dipendenti o collaboratori, permessi, concessioni autorizzazioni finalizzate all'esecuzione dell'opera)</i>	
sub voce	<i>Altri servizi e forniture strumentali al progetto</i>	
sub voce	<i>supporto al Rup per attività di rendicontazione</i>	
sub voce	<i>Accordi tra pubbliche amministrazioni</i>	
sub voce	<i>altre spese da specificare in sede di progetto esecutivo</i>	
VOCE MIR	ALTRO (COMPRESSE LE SPESE GENERALI)	
VOCE MIR	IVA	36.482,60
VOCE MIR	Convegni / n.b. spesa non ammissibile	
VOCE MIR	Pagamento tasse di deposito o mantenimento (per brevetti)	
VOCE MIR	Consulenze e spese di deposito (per brevetti)	
	IMPORTO TOTALE DELL'OPERAZIONE	202.312,60

8) Allegati grafici

- Tav. 1 Area di monitoraggio
- Tav. 2 Carta degli habitat terrestri
- Tav. 3 Carta biocenotica ZSC
- Tav. 4 Campione di celle preliminare per habitat e specie

9) Allegati digitali

- All_1: Shapefile area di monitoraggio;
- All_2: Campione di celle preliminare per gli habitat, sulla base della griglia EEA con passo 100 m;
- All_3: Campione di celle preliminare per le specie, sulla base della griglia EEA con passo 1 km;
- All_4: Campione di celle per il monitoraggio degli habitat del PNM (griglia EEA con passo 100 m), così come concordato nel tavolo negoziale tenutosi il 23 marzo 2021 tra Regione Puglia ed il Consorzio di Gestione di Torre Guaceto;
- All_5: Campione di celle per il monitoraggio delle specie del PNM (griglia EEA con passo 1 km), così come concordato nel tavolo negoziale tenutosi il 23 marzo 2021 tra Regione Puglia ed il Consorzio di Gestione di Torre Guaceto.

Indice

1) Contenuti e criteri di compilazione del presente documento	3
1.a) Contenuti.....	3
1.a.1) Monitoraggio di habitat e specie rilevanti per la conservazione del sistema costiero, marino e terrestre, di Torre Guaceto.....	3
1.a.2) Contributo al Piano Nazionale di Monitoraggio	3
1.b) Definizioni.....	3
1.c) Criteri	4
1.c.1) Coerenza rispetto agli standard metodologici.....	4
1.c.2) Metodi standardizzati	4
2) Monitoraggio di habitat e specie rilevanti per la conservazione del sistema costiero, marino e terrestre, di Torre Guaceto.....	6
2.a) Obiettivi del monitoraggio	6
2.b) L'area di monitoraggio	6
2.c) Target di conservazione oggetto di monitoraggio.....	8
2.c.1) Schede dei target di conservazione	9
2.c.2) Grado di conoscenza dei target di conservazione	19
2.d) Il contesto gestionale	27
2.e) Metodi di rilevamento.....	33
2.e.1) Rilevamenti in campo del sistema marino bentonico	33
2.e.2) Rilevamenti in campo del sistema marino pelagico.....	33
2.e.3) Rilevamenti in campo della fauna terrestre e delle acque di transizione.....	34
2.e.4) Rilevamenti da remoto del mosaico di habitat terrestri e delle acque di transizione	35
2.e.5) Rilevamenti in campo del mosaico di habitat terrestri e delle acque di transizione	36
2.f) Indicatori specifici	36
2.f.1) Schede degli indicatori specifici	36
3) Contributo al piano nazionale di monitoraggio.....	62
3.a) Il disegno di campionamento	62
3.b) Indicatori specifici	62
4) Attività e cronoprogramma	63
4.a) Intervento 1 – Acquisizione dei dati di supporto	63
4.b) Intervento 2 – Completamento dei disegni di campionamento	63
4.c) Intervento 3 – Attività di monitoraggio.....	64
4.d) Intervento 4 – Redazione report	64

4.e) Intervento 5 – Analisi dei dati, elaborazione di modelli e produzione cartografica	65
4.f) Intervento 6 - Gestione, archiviazione e condivisione dei dati	67
4.g) Cronoprogramma	68
5) Risultati attesi	71
5.a) Dati	71
5.b) Cartografia tematica	71
5.c) Prodotti di utilità per le future attività	71
6) Bibliografia citata	71
6.a) Bibliografia selezionata relativa agli habitat ed alle specie dell'area di monitoraggio	71
6.b) Altre voci bibliografiche citate	72
7) Quadro economico	74
8) Allegati grafici	75
9) Allegati digitali	75

Tabelle

Tabella 1 Obiettivi specifici di monitoraggio	6
Tabella 2 Composizione dell'area di monitoraggio	8
Tabella 3 Elenco degli habitat e delle specie oggetto di monitoraggio (gli asterischi a fianco ai codici Natura 2000 designano i tipi prioritari)	8
Tabella 4 Habitat di rilevanza conservazionistica con la loro estensione all'interno della ZSC di Torre Guaceto e Macchia S. Giovanni (dati BIOMAP)	21
Tabella 5 Habitat di rilevanza conservazionistica con la loro estensione all'interno dell'AMP di Torre Guaceto (dati BIOMAP)	21
Tabella 6 Stime delle abbondanze delle specie faunistiche, basate sulla serie storica dei dati di monitoraggio	23
Tabella 7 I tipi di habitat terrestri e delle acque di transizione così come riportati in diverse pubblicazioni sulla ZSC [A = Studio botanico del Piano di gestione della Riserva (Beccarisi et al., 2002); B = Scheda Natura 2000 (Aggiornamento 2009); C = Tomaselli et al. (2010); D = Scheda Natura 2000 (Aggiornamento 2013); E = Risultati del progetto Be-Natur (2014)]	25
Tabella 8 Elenco delle pressioni/minacce sugli habitat terrestri e delle acque di transizione (dati: Progetto Be-Natur, 2014).	26
Tabella 9 Relazione tra le pressioni/minacce di Tabella 8 e gli habitat terrestre e delle acque di transizione (+: effetto positivo; -: effetto negativo) (dati: Progetto Be-Natur, 2014)	26
Tabella 10 Valori di copertura e numero di patch degli habitat terrestri e del sistema di transizione della ZSC (dati: Progetto Be-Natur, 2014)	27
Tabella 11 Le disposizioni normative che compongono il contesto gestionale	27
Tabella 12 Modello concettuale che mette in relazione le disposizioni normative (contesto normativo), gli obiettivi specifici di monitoraggio e gli indicatori specifici.	30
Tabella 13 Indicazione delle tecniche di monitoraggio e delle frequenze dei rilievi per ciascuna specie del tema della fauna terrestre e delle acque di transizione	34
Tabella 14 Il campione di celle del PNM di competenza del Consorzio di Gestione di Torre Guaceto.	62
Tabella 15 Elenco degli indicatori oggetto di misurazioni per il PNM, con indicazione della scheda del presente documento in cui sono fornite le indicazioni metodologiche	63
Tabella 16 Cronoprogramma	68