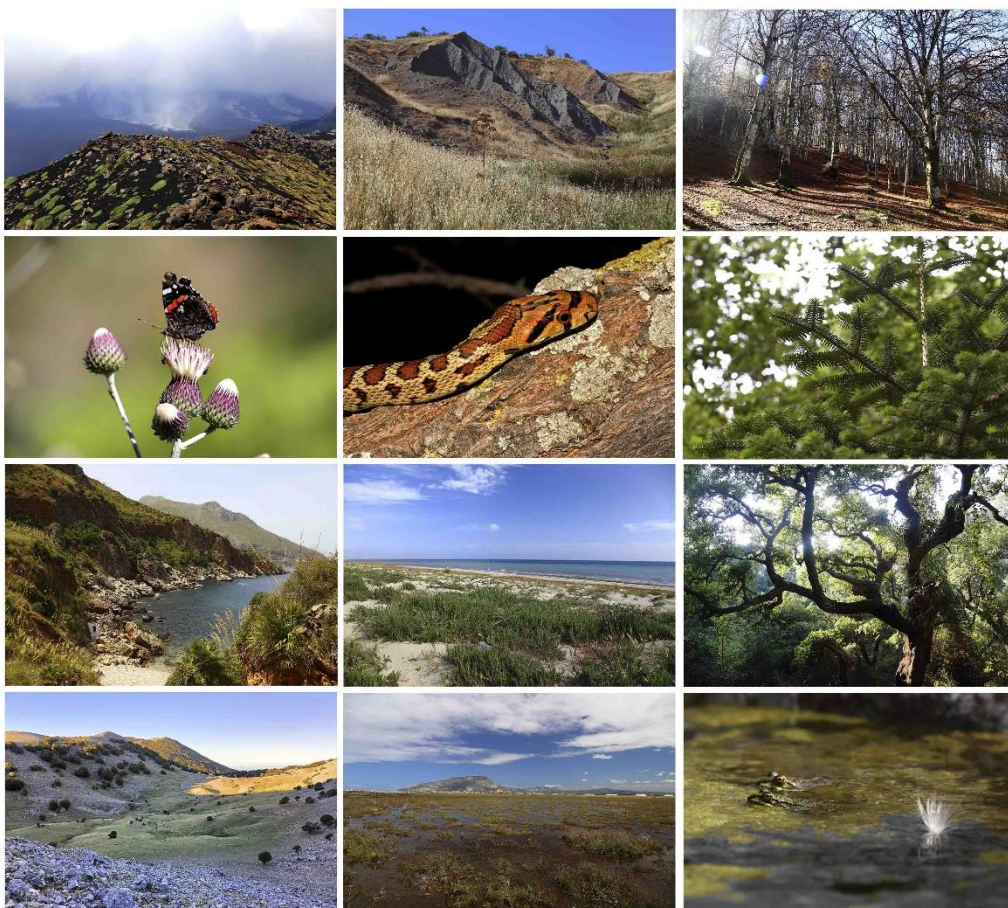




REGIONE SICILIANA
ASSESSORATO REGIONALE
DEL TERRITORIO E DELL'AMBIENTE
DIPARTIMENTO REGIONALE DELL'AMBIENTE

PIANO REGIONALE DI MONITORAGGIO DELLA RETE ECOLOGICA SICILIANA (PRM)



NOVEMBRE 2022





REGIONE SICILIANA
ASSESSORATO REGIONALE
DEL TERRITORIO E DELL'AMBIENTE
DIPARTIMENTO REGIONALE DELL'AMBIENTE

PIANO REGIONALE DI MONITORAGGIO DELLA RETE ECOLOGICA SICILIANA (PRM)

GRUPPO DI LAVORO PER LA REDAZIONE DEL DOCUMENTO

Assessorato del Territorio e dell'Ambiente - Dipartimento dell'Ambiente (DRA)

Giuseppe Battaglia – Dirigente Generale DRA

Francesco Picciotto – Dirigente Servizio 3 Aree Naturali Protette

Antonio Alicata – Funzionario Servizio 3

Giorgio Occhipinti – Funzionario Servizio 3

ARPA Sicilia

Ignazio Cammalleri – Dirigente UOC Ricerca e Innovazione ARPA Sicilia

Rosanna Costa (ARPA Sicilia)

Gaia Agnello (ARPA Sicilia)

Assistenza Tecnica di Formez PA (AT-Formez - Progetto Sicilia Ambiente 2030)

Alessandro Silvestre Gristina (AT-Formez)

Antonino La Mantia (AT-Formez)

Gabriele Giacalone (AT-Formez)

Referente: Regione Siciliana – Dipartimento dell'Ambiente

dra@regione.sicilia.it - dipartimento.ambiente@certmail.regione.sicilia.it



INDICE
PREMESSA

INTRODUZIONE

METODOLOGIA PER LA STESURA DEL PIANO

IL PIANO REGIONALE DI MONITORAGGIO: HABITAT E SPECIE

BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

ALLEGATI:

ALLEGATO 1 - TABELLA DEGLI HABITAT

ALLEGATO 2 - TABELLA DELLE SPECIE DI FLORA E FAUNA

ALLEGATO 3 - PUNTI DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DI HABITAT, FLORA E FAUNA

ALLEGATO 4 - SCHEDE PER IL MONITORAGGIO INTEGRATIVO DI SPECIE DI INTERESSE REGIONALE

ALLEGATO 5 - CARTOGRAFIE



PREMESSA

Il documento *Piano Regionale di Monitoraggio della Rete Natura 2000 in Sicilia* (PRM) è stato redatto in accordo con il Piano Operativo 2019/2021 dell'Osservatorio Regionale della Biodiversità Siciliana (ORBS) adottato con D.D.G. n. 473 del 14 giugno 2019. L'Osservatorio Regionale della Biodiversità Siciliana è insediato presso il Dipartimento Regionale dell'Ambiente e coordinato dallo stesso in collaborazione con ARPA.

L'ORBS coinvolge dal 2019 enti gestori di Aree naturali Protette e enti/istituzioni di ricerca siciliani in tutte le attività poste in essere dall'amministrazione regionale al fine di accrescere la consapevolezza del valore della rete Natura 2000 a livello istituzionale. Nell'ambito dell'Osservatorio sono stati, infatti, stipulati protocolli d'intesa con diversi centri di ricerca che operano nel settore della biodiversità marina e terrestre nel territorio siciliano ed è stato insediato il Gruppo di Coordinamento tecnico scientifico.

L'ORBS contribuisce alla costituzione della Rete Nazionale di Osservatori e/o Uffici per la biodiversità e definisce gli obiettivi e le linee strategiche prioritarie coerenti con gli indirizzi della Strategia Europea della Biodiversità.

La condivisione dei dati raccolti sul tema della biodiversità rientra, a livello nazionale, tra le attività assegnate ad ISPRA attraverso la gestione e il popolamento del sistema informativo *Network Nazionale della Biodiversità* (NNB), la piattaforma web promossa nell'ambito della Convenzione tra ISPRA e Ministero per la Transizione Ecologica (MITE) come strumento di supporto per la Strategia Nazionale per la Biodiversità. I dati collezionati a seguito delle attività dell'Osservatorio verranno condivisi con NNB, assicurando un contributo sostanziale di informazioni provenienti dalla Sicilia.

INTRODUZIONE

Il sistema delle aree naturali protette in Sicilia rappresenta oggi circa il 20% del territorio regionale, un patrimonio di biodiversità tutelato da 4 Parchi Regionali, 1 Parco Nazionale, 74 Riserve Naturali regionali, 7 Aree Marine Protette, 93 Geositi, 245 Siti Natura 2000. Rete Natura 2000 è il principale strumento dell'Unione Europea per la conservazione della biodiversità, è costituita da Zone Speciali di Conservazione (ZSC) istituite dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva 92/43/CEE "Habitat" e da Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite ai sensi della Direttiva 147/2009/CE "Uccelli".

Le aree che costituiscono la Rete Natura 2000 della Sicilia occupano un territorio 1.120.400 ettari, comprendendo i Siti Natura 2000 a terra e a mare. Il 18,3%, del territorio regionale pari a 470.347 ettari della sua superficie è coperto da Siti Natura 2000 e Aree naturali protette (Tab. 1). La Rete in Sicilia comprende 245 Siti, 218 Zone Speciali di Conservazione, 11 Siti di Importanza Comunitaria e 16 Zone di Protezione Speciale (Fig. 1). La Rete siciliana tutela 72 tipi di habitat di allegato I della Direttiva Habitat dei quali 17 prioritari, 23 specie vegetali e 75 specie animali, inclusi negli allegati II, IV e V.

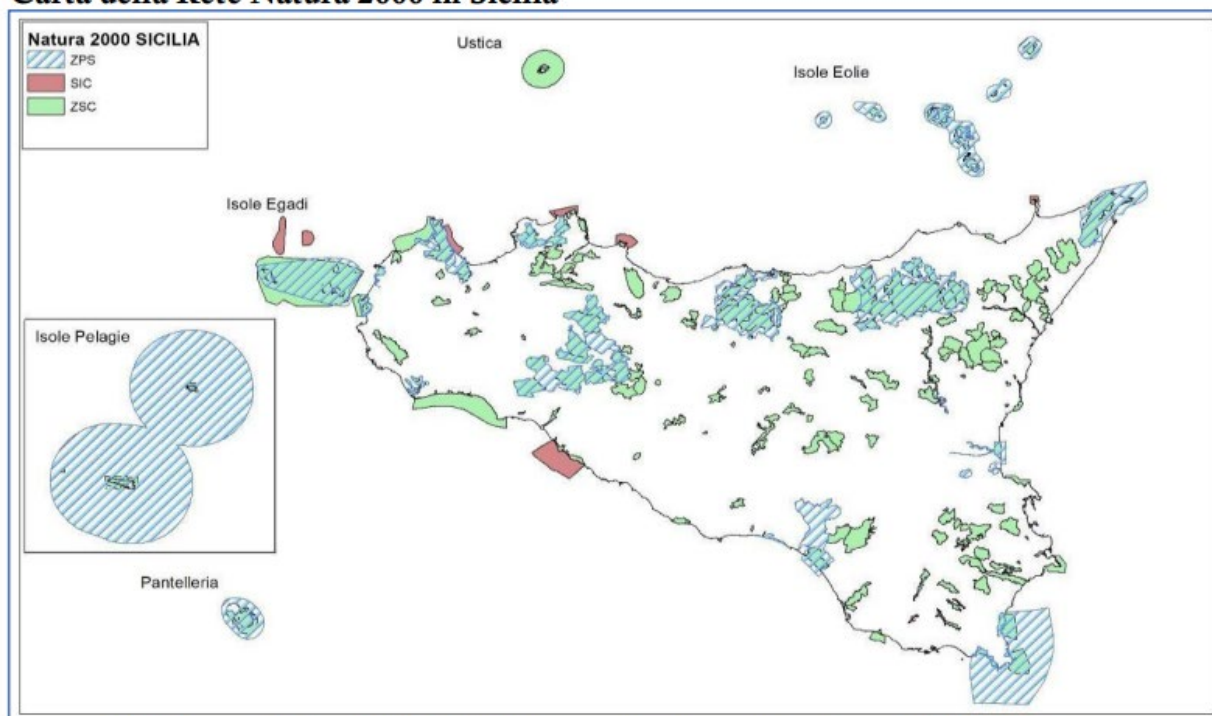
Tabella 1.

Aree Natura 2000 regionale

Regione europea	Aree Natura 2000 per Stato membro dell'UE (in km ²)						Superficie coperta (%)		
	Terrestri			Marine			SIC	ZPS	Natura 2000
	SIC	ZPS	Natura 2000	SIC	ZPS	Natura 2000			
Mediterranea	3.806	2.902	4.703,5	1.487	5.604,5	6.501	14,8	11,3	18,3
Totale	3.806	2.902	4.703,5	1.487	5.604,5	6.501	14,8	11,3	18,3

Fonte: PAF Natura 2000 – 2021/2027 – Regione Siciliana – Dip. Reg. dell'Ambiente

Carta della Rete Natura 2000 in Sicilia



Fonte: PAF Natura 2000 – 2021/2027 – Regione Siciliana – Dip. Reg. dell’Ambiente

Figura 1

La Direttiva Habitat impone adempimenti formali legati alla norma: l’Art. 11 richiede agli Stati Membri di monitorare periodicamente lo stato di conservazione degli habitat e delle specie elencate negli Allegati I, II, IV e V; l’Art. 17 richiede di inviare ogni 6 anni un Report che fornisce le valutazioni sui trend e lo stato di conservazione per ciascuna specie e ciascun habitat elencati nei suddetti allegati.

Nell’ambito dell’applicazione della Direttiva Habitat, sia per rispondere agli obblighi derivanti dall’art.17, che in relazione alle attività più specificatamente connesse alla Rete Natura 2000 (aggiornamento dei Formulari Standard, valutazione di incidenza, ecc.), la Regione riveste un ruolo fondamentale, in quanto istituzionalmente preposta ad assicurare, sul proprio territorio, il monitoraggio delle specie e degli habitat naturali e a individuare le misure di conservazione necessarie alla loro tutela.

La base informativa dei dati e delle informazioni su habitat e specie della regione Sicilia, inizialmente realizzata con il progetto Bioitaly, segue il format della Banca Dati Natura 2000 Europea e viene regolarmente aggiornata, sia a seguito dell’acquisizione di nuovi e più precisi dati sia per l’istituzione di nuovi siti della Rete sul territorio regionale.

La Banca Dati viene poi trasmessa al Ministero dell'Ambiente che ne verifica la correttezza, la inserisce nella Banca Dati Natura 2000 nazionale e la trasmette alla Commissione Europea. L'aggiornamento delle conoscenze sullo stato di conservazione di tutti gli habitat e le specie degli allegati, all'interno dei siti Natura 2000, come previsto dall'articolo 17 della Direttiva Habitat, rappresenta una delle priorità sottolineate anche nel PAF 2021/2027.

Il monitoraggio degli habitat e delle specie, ovvero il rilevamento periodico e ripetibile di un insieme di fattori (indicatori) chiave, è uno strumento essenziale che consente di effettuare valutazioni del trend e dello stato di conservazione delle specie e degli habitat tutelati dalla norma e una verifica dei fattori di minaccia che ne influenzano le prospettive future. Queste valutazioni necessitano della raccolta capillare e standardizzata di dati naturalistici e di complesse analisi che devono essere svolte da personale altamente qualificato con lauree specialistiche nel settore e/o con comprovata esperienza (pubblicazioni specifiche, dottorato di ricerca, altre attività di monitoraggio specifico).



METODOLOGIA PER LA STESURA DEL PIANO

Negli anni passati è stata progressivamente strutturata una efficace collaborazione tra Ministero dell' Ambiente, Regioni e Province Autonome, ISPRA e Società Scientifiche per il monitoraggio delle specie e degli habitat di interesse comunitario, che ha portato a realizzare il III e il IV Rapporto ex Art. 17 della Direttiva Habitat e a produrre tre Manuali per il Monitoraggio di specie vegetali, animali ed habitat di interesse comunitario.

Nell'ambito di tale collaborazione, e per fornire supporto alle Regioni e alle Province Autonome nella programmazione dei Piani di monitoraggio regionali e in vista del prossimo V Report ex art. 17 (relativo al periodo 2019-2024) da consegnare alla CE nel 2025, è stata elaborata una *proposta di Piano Nazionale di Monitoraggio* (PNM) dalla cui applicazione sarà possibile elaborare informazioni quantitative confrontabili nel tempo sullo stato di conservazione degli habitat e delle specie presenti nel nostro Paese.

La proposta di PNM è stata elaborata da ISPRA con la collaborazione dell'Unione Zoologica Italiana (UZI), la Societas Herpetologica Italica (SHI), la Società Gestione Ricerca Ambientale Ittica Acque (GRAIA), l'Associazione Teriologica Italiana (ATI), la Società Botanica Italiana (SBI), il Gruppo Biodiversità e Macroecologia del Dipartimento di Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali dell'*Alma Mater Studiorum* - Università di Bologna, il Dipartimento di Economia Politica e Statistica dell'Università di Siena.

La metodologia del PNM è stata adottata dal Dipartimento dell' Ambiente della Regione Sicilia con Decreto Assessoriale n. 1907 del 30/12/2021 contenente le “Linee guida per il Piano Regionale di Monitoraggio (PRM) - Rete Ecologica Siciliana”.

Le sopracitate linee guida prevedono che il PRM dovrà essere componente complementare di un unico quadro nell'attuazione della Direttiva Habitat e dovrà integrarsi con la proposta di PNM in modo efficace utilizzando le stesse metodologie di indagine.

Il PRM, trova applicazione sull'intero territorio regionale e si concentra maggiormente sugli habitat e le specie presenti all'interno della Rete Ecologica Siciliana

(RES), costituita dalla Rete dei Parchi e delle Riserve Naturali, dai siti che compongono la Rete Natura 2000, quali nodi della RES, e dalle altre aree individuate dalla “Carta dei corridoi ecologici” di cui al DDG 544/2005 (Fig. 2).

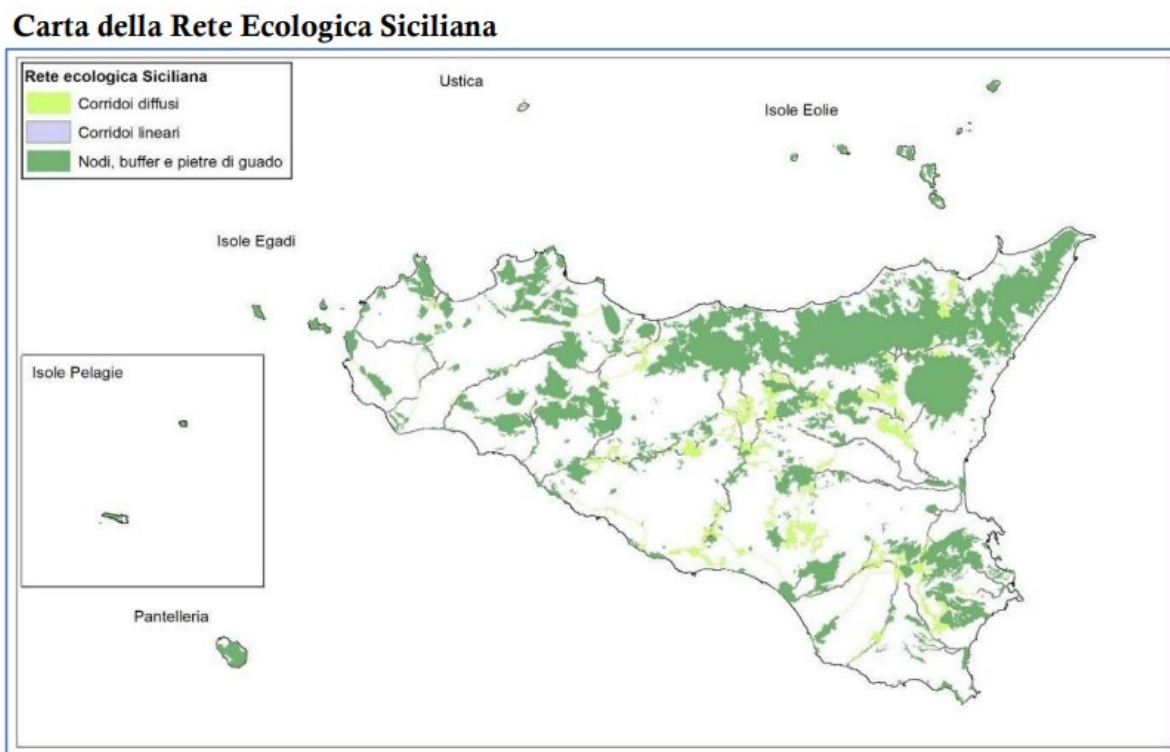


Figura 2

Per la raccolta dei dati, oltre a effettuare i monitoraggi seguendo le indicazioni dei manuali ISPRA, saranno utilizzate anche fonti alternative (e.g. i gruppi Facebook Flora Spontanea siciliana e Fauna siciliana, e *Inaturalist*), come indicato nelle buone pratiche di *citizen science* per il monitoraggio ambientale, pubblicate dalla Commissione Europea nel 2020 - Staff Working Document “Best practices in citizen science for environmental monitoring” (SWD 2020, 149 final).

I dati raccolti attuando il PRM, serviranno per il Reporting ex art. 17 e per l’ottemperanza agli altri obblighi in carico alla Regione, quali ad esempio l’aggiornamento dei Formulare Standard, la definizione delle misure di conservazione, la regolamentazione dei prelievi in natura e la Valutazione di Incidenza.

Il PRM è stato suddiviso in due componenti principali: la rete delle celle di monitoraggio prioritarie ai fini del V report dell'art. 17 e i punti di monitoraggio integrativo che sono di fondamentale importanza per l'ottemperanza agli altri obblighi in carico alla Regione.

Per quanto riguarda le celle prioritarie, sono state considerate tutte le celle indicate nella proposta di PNM di ISPRA per habitat e specie (Allegato 3). Per quanto riguarda il monitoraggio integrativo, la rete dei punti è stata stabilita in modo differente per gli habitat e le specie.

La rete dei punti di monitoraggio integrativo degli habitat, è stata definita attraverso un'attività preliminare di fotointerpretazione delle ortofoto digitali (AGEA 2019) in formato raster georeferenziato e della cartografia degli habitat già esistente. Dalla cartografia degli habitat sono stati esclusi tutti i poligoni già interessati dalle celle prioritarie. Successivamente è stato calcolato il numero di poligoni appartenenti a ciascuno dei 64 habitat presenti nella cartografia degli habitat, e per garantire un monitoraggio standard da replicare nel tempo, i punti sono stati definiti in maniera casuale, individuando il centroide di ogni poligono; infine, è stato verificato sulle ortofoto il 50% dei punti individuati, interpretando i diversi fototipi che corrispondono a dei tipi fisionomico-strutturali di vegetazione distinti sulla base del colore e della densità delle fitocenosi, e sono stati ricollocati i punti non idonei o irraggiungibili.

In accordo con le linee guida, sono state previste due modalità di censimento degli habitat, il *total census* (Censimento di tutte le stazioni individuate nella cartografia) e il campionamento statistico. La metodologia di campionamento tramite *total census* è stata applicata a tutti gli habitat con un numero di poligoni inferiore a 100, adottando il campionamento statistico per i restanti. Per quanto riguarda il campionamento statistico sono state individuate due categorie di habitat, in base al numero di poligoni: è stato stabilito di campionare il 5 % dei poligoni di tutti gli habitat con un numero di poligoni compreso tra 100 e 1000, e l'1% per tutti gli habitat con più di 1000 poligoni. Il numero di punti è stato poi modificato tenendo conto delle priorità indicate dal PNM e del numero

di siti in cui è presente un dato habitat, e della sua estensione relativa cartografata. Per le 8 tipologie di habitat (3270, 6210, 6430, 7140, 7220, 7230, 8310, 91B0) non rappresentate nella cartografia, si procederà ad effettuare la ricerca in campo durante i monitoraggi delle altre componenti e qualora essi non venissero riscontrati, si procederà alla rettifica dei formulari in cui risultano elencati.

Per il monitoraggio integrativo delle specie vegetali e animali, la rete dei punti di monitoraggio è stata individuata analizzando le conoscenze pregresse e integrandole con i dati provenienti dalla letteratura scientifica più recente. In particolare, rispetto alla proposta del PNM, sono state aggiunte 4 specie vegetali endemiche, rare e minacciate, non incluse negli allegati della Direttiva; per quanto riguarda la fauna sono state aggiunte 5 specie, presenti negli allegati della Direttiva ma non prese in considerazione dal PNM perché nuove segnalazioni per la Sicilia o per l'Italia, come nel caso del boa delle sabbie (*Eryx jaculus*).

Il PRM, come indicato nelle linee guida, è strutturato tenendo conto delle due macro-tipologie di indagine definite dal PNM: l'*indagine campionaria* su base probabilistica e l'*indagine preferenziale*.

In base alle caratteristiche di distribuzione e stato di conoscenza, specie e habitat sono stati suddivisi in gruppi. Ciascun gruppo è stato, quindi, associato alle diverse macro-tipologie di indagine e alle tipologie di indagine individuate al loro interno.

INDAGINE CAMPIONARIA. La strategia di monitoraggio su base campionaria è basata su un campione di elementi spaziali relativamente piccoli (definiti “celle”, di 1km x 1km) e permette di ottenere una stima rappresentativa dell'abbondanza delle specie e della superficie coperta dagli habitat a scala nazionale e biogeografica. Per ottenere tale stima (un valore numerico con un errore associato), sarà necessario raccogliere informazioni per tutte le celle appartenenti al campione, determinando l'assenza o la presenza della specie o dell'habitat. Per le sole celle di presenza la raccolta dati permetterà l'utilizzo dei parametri selezionati per la valutazione dello stato di conservazione delle specie e degli habitat a

livello biogeografico. Questa indagine verrà applicata alle specie e agli habitat ampiamente diffusi (non rari), per i quali i dati di distribuzione siano noti in maniera soddisfacente.

INDAGINE PREFERENZIALE. Ha lo scopo di ottenere dati attraverso la selezione preferenziale dei siti di campionamento. Tale tipologia viene applicata in generale a tutte le specie e habitat localizzati e rari.

All'interno di questa macro-tipologia, si distinguono:

– *Monitoraggio con censimento totale - “total census”.* Viene realizzato attraverso la raccolta dei dati in tutte le stazioni note in una data regione biogeografica per le specie e per gli habitat dei quali gli esperti hanno ritenuto possibile effettuare un censimento esaustivo. Questa tipologia di indagine andrà proposta per specie e habitat caratterizzati da areali molto ristretti o puntiformi o con distribuzione ben conosciuta.

– *Monitoraggio con stazioni rappresentative “expert based”.* Riguarda le sole specie poco comuni e comuni che si realizza in un numero di stazioni giudicato dagli esperti significativo, tra quelle note per ciascuna specie, e che saranno selezionate in base a criteri specie-specifici riportati nelle singole schede di campionamento.

IL PIANO REGIONALE DI MONITORAGGIO: HABITAT E SPECIE

Il presente Piano Regionale di Monitoraggio (PRM) definisce la rete dei punti di monitoraggio degli habitat e delle specie terrestri di interesse regionale. Per quanto riguarda gli habitat e le specie marine saranno, in futuro, adottati Programmi di Monitoraggio ex art.11 di cui alla Strategia Marina – D.lgs. n. 190 del 13 ottobre 2010.

Le attività di monitoraggio definite nel PRM sono coerenti con quanto previsto dal *Prioritized Action Framework* (PAF) 2021/2027 approvato dalla Giunta Regionale Siciliana con DGR n.533 dell'11 dicembre 2021.

Il PRM prevede 3730 punti di monitoraggio per gli habitat (Allegato 1) e 2473 punti per le specie (Allegato 2) elencate negli Allegati I, II, IV e V della direttiva Habitat e alcune emergenze naturalistiche regionali, distribuite principalmente all'interno delle aree ad elevata biodiversità tutelate dalla Rete Natura 2000 (Allegati 3 e 5). Questa rete di punti di monitoraggio consentirà di valutare lo stato di conservazione di habitat e specie sull'intero territorio regionale e di assolvere agli obblighi derivanti dall'art.17 sul Reporting e di supportare le attività più specificatamente connesse alla Rete Natura 2000, come ad esempio l'aggiornamento dei Formulari Standard.

	Ex art.17	Integrativo	Totale
Habitat	1840	1890	3730
Fauna	1842	NA	1842
Flora	32	599	631
Totale	3714	2489	6203

Tab. 2 - Punti/celle di monitoraggio

Per quanto riguarda gli **habitat** il PRM prevede:

- la verifica della presenza, il monitoraggio attraverso il rilevamento della vegetazione e la valutazione dello stato di conservazione degli habitat all'interno delle Rete Ecologica Siciliana e anche al suo esterno;
- la definizione dell'effettiva distribuzione degli habitat sull'intero territorio regionale.

Per quanto riguarda le **specie**, il PRM prevede:

- mappatura delle popolazioni delle specie di interesse comunitario su tutto il territorio regionale;
- raccolta di segnalazioni floristiche;
- raccolta di segnalazioni faunistiche;
- registrazione della presenza di specie esotiche invasive.

Per quanto riguarda le specie vegetali, il PRM prevede il monitoraggio ai fini del Reporting di tutte e 23 le specie di Direttiva e il monitoraggio integrativo di 4 specie estremamente rare e minacciate (*Calendula incana* Willd. subsp. *maritima* (Guss.) Ohle, *Limonium sibthorpiianum* (Guss.) Kuntze, *Ptilostemon greuteri* Raimondo & Domina e *Zelkova sicula* Di Pasq., Garfi & Quézel) non incluse nella stessa e per le quali sono state redatte apposite schede di monitoraggio (Allegato 4).

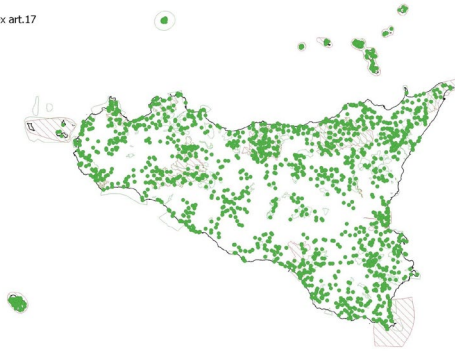
Per la fauna, il PRM, prevede il monitoraggio di 31 specie (Allegato II) di Direttiva ai fini del reporting, e il monitoraggio integrativo di ulteriori 44 specie animali presenti negli allegati IV e V della Direttiva non prioritarie e/o non incluse nel PNM. Tra queste, analizzando la letteratura scientifica recente, sono presenti due specie animali di allegato II: *Vertigo pygmaea* (Draparnaud, 1801), (R. Viviano comm.pers.) e *Lindenia tetraphylla* (Vander Linden, 1825) (Surdo, 2017); una di allegato V, *Hirudo verbana* (Carena, 1820) (Marrone & Canale, 2019) e una specie di allegato IV, *Eryx jaculus* (Linnaeus, 1758) (Faraone et al., 2017), non segnalata per l'Italia e per la quale è stata redatta un'apposita scheda di monitoraggio (Allegato 4).

Nelle figure sotto riportate sono rappresentati i punti di monitoraggio per gli habitat, la flora e per la fauna, divisa per gruppi tassonomici (Allegato 5).

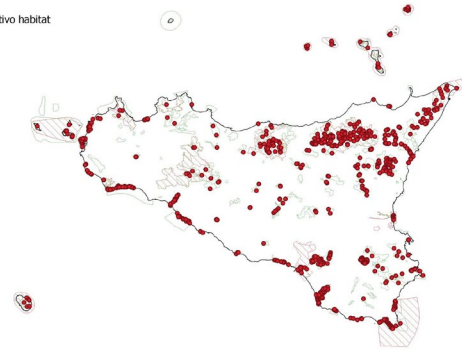


Piano Regionale di Monitoraggio

- Monitoraggio habitat ex art.17
- zsc_sicilia
- ▨ zps_sicilia

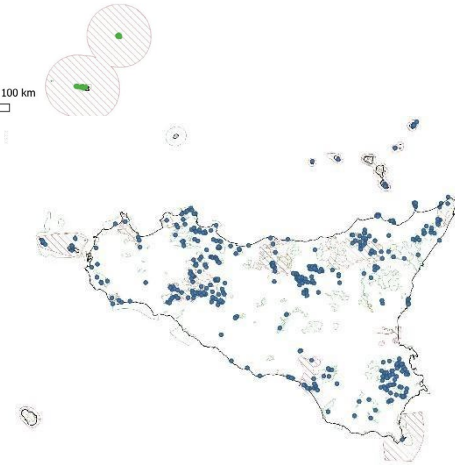


- Monitoraggio integrativo habitat
- zsc_sicilia
- ▨ zps_sicilia



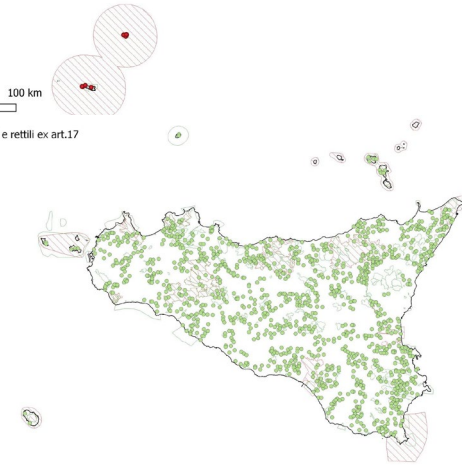
- Monitoraggio flora
- zsc_sicilia
- ▨ zps_sicilia

0 50 100 km



- Monitoraggio anfibi e rettili ex art.17
- zsc_sicilia
- ▨ zps_sicilia

0 50 100 km

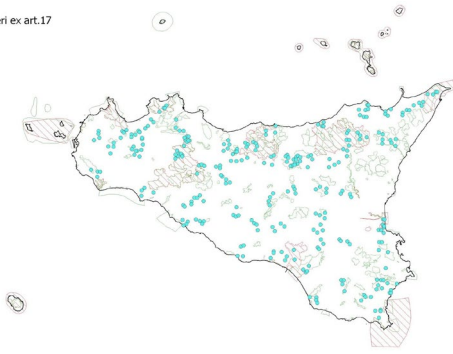


0 50 100 km

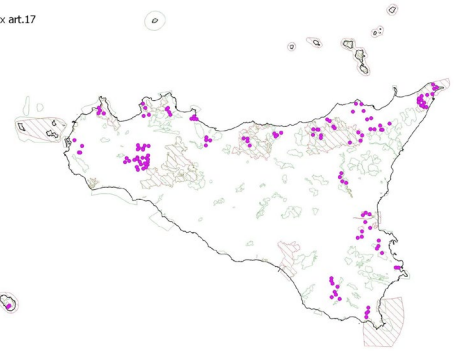
0 50 100 km

Piano Regionale di Monitoraggio

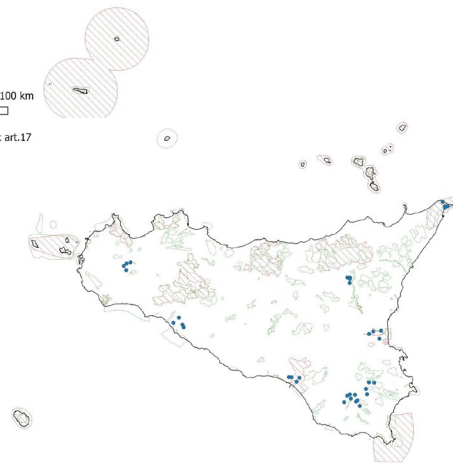
- Monitoraggio mammiferi ex art.17
- zsc_sicilia
- ▨ zps_sicilia



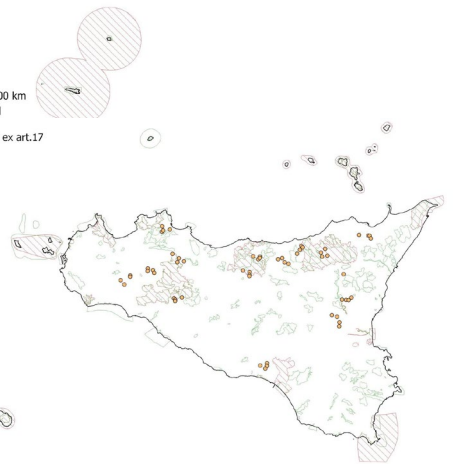
- Monitoraggio chiroteri ex art.17
- zsc_sicilia
- ▨ zps_sicilia



- Monitoraggio pesci ex art.17
- zsc_sicilia
- ▨ zps_sicilia



- Monitoraggio invertebrati ex art.17
- zsc_sicilia
- ▨ zps_sicilia



- Monitoraggio pesci ex art.17
- zsc_sicilia
- ▨ zps_sicilia



- Monitoraggio invertebrati ex art.17
- zsc_sicilia
- ▨ zps_sicilia



BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

Aleffi M., Tacchi R., Cortini Pedrotti C., 2008. Check-list of the Hornworts, Liverworts and Mosses of Italy. *Bocconea* 22: 1–256

Baillie, J.E.M., Hilton-Taylor, C. and Stuart, S.N. (editors). 2004. IUCN Red List of Threatened Species. A Global Species Assessment. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.

Bartolucci F, Peruzzi L, Galasso G, Albano A, Alessandrini A, Ardenghi NMG, Astuti G, Bacchetta G, Ballelli S, Banfi E, Barberis G, Bernardo L, Bouvet D, Bovio M, Cecchi L, Di Pietro R, Domina, G, Fascetti S., Fenu G., Festi F., Foggi B., Gallo L., Gottschlich G., Gubellini L., 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., 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., Conti F. 2018. An updated checklist of the vascular flora native to Italy. *Plant Biosystems* 152(2): 179–303.

Bilz, M., Kell, S.P., Maxted, N., Lansdown, R.V., 2011. European Red List of Vascular Plants. Luxembourg: Publications Office of the Europe Union, Luxembourg.

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 (<http://vnr.unipg.it/habitat/index.jsp>).

Braun-Blanquet J., 1932. Plant sociology. McGraw Hill Book Co., New York.

Chytrý M., Otypková Z., 2003. Plot sizes used for phytosociological sampling of European vegetation. *J. Veg. Sci.* 14: 563-570.

Conti, F., Manzi A., Pedrotti. F., 1992. Libro rosso delle Piante d'Italia. Ministero Ambiente, WWF Italia, Società Botanica Italiana, Roma. 637 pp.

Conti, F., Manzi A., Pedrotti. F., 1997. Liste Rosse Regionali delle Piante d'Italia. WWF Italia, Società Botanica Italiana, CIAS, Univ. Camerino. 139 pp.

Duchi A., 2014. Ampliamento dell'areale della Rovella (*Rutilus rubilio*, Bonaparte, 1837) in Sicilia: Nuove segnalazioni nell'areale ibleo ed in provincia di Trapani. XIII Congresso Nazionale A.I.I.A.D. S. Sepolcro (AR) 12-13.11.2010. *Italian Journal of Freshwater Ichthyology* 1: 221-224.

Faraone F.P., Chiara R., Giacalone G., Barra A., Lo Valvo M., 2017. Nuovi dati sulla presenza di *Eryx jaculus* (Linnaeus, 1758) in Sicilia. In: Menegon M., Rodriguez-Prieto, A., Deflorian M.C. (eds), *Atti XI Congresso della Societas Herpetologica Italica*, Trento 2016. Ianieri edizioni, Pescara:75-79.

Faraone, F. P., Giacalone, G., Canale, D. E., D'Angelo, S., Favaccio, G., Garozzo, V., ... & Marrone, F. (2017). Tracking the invasion of the red swamp crayfish *Procambarus clarkii* (Girard, 1852)(Decapoda Cambaridae) in Sicily: a “citizen science” approach. *Biogeographia—The Journal of Integrative Biogeography*, 32(1).

Faraone, F. P., Lillo, F., Giacalone, G., & Lo Valvo, M. (2008). The large invasive population of *Xenopus laevis* in Sicily, Italy. *Amphibia-Reptilia*, 29(3), 405-412.

Galasso G., Conti F., Peruzzi L., Ardenghi N.M.G., Banfi E., Celesti-Grappo 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., Wilhalm T., Bartolucci F. (2018a). An updated checklist of the vascular flora alien to Italy. *Plant Biosystems* 152(3): 556–592.

Garfi G. et al. 2021. From glacial refugia to hydrological microrefugia: Factors and processes driving the persistence of the climate relict tree *Zelkova sicula*. *Ecology and Evolution* 11 (5): 2919-2936.

Garfi G. and Buord S., 2012. Relict species and the challenges for conservation: the emblematic case of *Zelkova sicula* Di Pasquale, Garfi et Quézel, and the efforts to save it from extinction. *Biodiversity Journal* 3 (4): 281-296.

Gianguzzi L, Caldarella O, and Pasta, S., 2022. A new association of relict maquis with *Ptilostemon greuteri* (Oleo-Ceratonion, Quercetea ilicis), located in a circumscribed area of north-western Sicily. *Plant Sociology* 59: 67-83.

Gianguzzi, L., & La Mantia, A., 2004. Osservazioni fitosociologiche, sinecologiche e sinorologiche sulla vegetazione relittuale a *Petagnaea gussonei* (Galio-Urticetea) nell'area dei Monti Nebrodi (Sicilia nordorientale). *Fitosociologia*, 41(1): 165-180.

Guarino, R., Chytrý, M., Attorre, F., Landucci, F., & Marcenò, C., 2021. Alien plant invasions in Mediterranean habitats: an assessment for Sicily. *Biological Invasions*, 23(10): 3091-3107.

Guarino, R., Pasta, S., Bazan, G., Crisafulli, A., Caldarella, O., del Galdo, G. P. G., ... & Gianguzzi, L., 202. Relevant habitats neglected by the Directive 92/43 EEC: the contribution of Vegetation Science for their reappraisal in Sicily. *Plant Sociology*, 58: 49-63.

Guarino, R., & Pasta, S., 2017. Botanical excursions in central and western Sicily. In: *Proceedings of the Field Guide for the 60th LAVS Symposium*. Palermo: Palermo University Press.

Lo Valvo M., Faraone F.P., Giacalone G., & Lillo F., 2017. Fauna di Sicilia. Anfibi. *Monografie Naturalistiche* 5. Edizioni Danaus, Palermo, pp 121.



Marcenò C., Gristina A. S., Pasta S., Garfi G., Scuderi L., Fazan L., Perraudin V., Kozłowski G., Laudicina V.A., Venanzoni R., Guarino R., 2022. A multifaceted field sampling approach for the management of extremely narrow endemic vascular plant species. *Ecology and Evolution*, 12(11): e9477

Marcenò C., Padullés Cubino J., Chytrý M., Genduso E., Salemi D., La Rosa A., Gristina A. S., Agrillo E., Bonari G., Giusso del Galdo G., Ilardi V., Landucci F., Guarino R., 2021. Facebook groups as citizen science tools for plant species monitoring. *Journal of Applied Ecology*, 58(10): 2018-2028.

Marconi G., 2007. Piante minacciate di estinzione in Italia. Il “libro Rosso” fotografico. Oasi Alberto Perdisa.

Marrone F., Canale D.E., 2019. Occurrence, distribution and bibliography of the medicinal leech *Hirudo verbana* Carena, 1820 (Hirudinea, Hirudinidae) in Sicily (Italy). *Biogeographia – The Journal of Integrative Biogeography*, 34: 33–38.

Marrone F., Nardi G., Cianfanelli S., Govedic M., Barra S.A., Arculeo M., Bodon M., 2019. Diversity and taxonomy of the genus *Unio* Philipsson in Italy, with the designation of a neotype for *Unio elongatulus* C. Pfeiffer (Mollusca, Bivalvia, Unionidae). *Zootaxa* 4545 (3): 339-374.

Marrone F., Naselli Flores L., 2015. A review on the animal xenodiversity in Sicilian inland water (Italy). *Advanced in Oceanography and Limnology*, 6(1/2): 1-11.

Montmollin, B. de, Strahm, W., (Eds), (2005). The Top 50 Mediterranean Island Plants: Wild plants at the brink of extinction, and what is needed to save them. IUCN/SSC Mediterranean Islands Plant Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.

Nimis P. L., Martellos S., 2008. ITALIC - The Information System on Italian Lichens. Version 4.0. University of Trieste, Dept. of Biology, IN4.0/1 (<http://dbiodbs.univ.trieste.it/>).

Pasta S., Perez-Graber A., Fazan L. and Montmollin B. de (Eds). 2017. The Top 50 Mediterranean Island Plants UPDATE 2017. IUCN/SSC/Mediterranean Plant Specialist Group. Neuchâtel (Switzerland). E-book and on line. 141 pp. top50.iucn-mpsg.org

Pasta, S., Garfi, G., Carimi, F., & Marcenò, C., 2017. Human disturbance, habitat degradation and niche shift: the case of the endemic *Calendula maritima* Guss. (W Sicily, Italy). *Rendiconti Lincei*, 28(2): 415-424

Pasta S , Gristina A S, Scuderi L, Fazan L, Marcenò C, Guarino R, Perraudin V, Kozłowski G, Garfi G. Conservation of *Ptilostemon greuteri* (Asteraceae), an endemic climate relict from Sicily (Italy): state of knowledge after the discovery of a second population. *Journal of Global Ecology and Conservation*: in press

Pignatti S., Guarino R., La Rosa M., (2017-2019). Flora d'Italia, 2nd edition. Edagricole, Edizioni Agricole di New Business Media, Bologna.

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.

Surdo S., 2017 First record of *Lindenia tetraphylla* (Vander Linden, 1825) and rediscovery of *Orthetrum nitidinerve* (Selys, 1841) in Sicily (Insecta: Odonata) *Fragmenta entomologica*, 49 (2): (2017)

The IUCN Red List of Threatened Species. 2016. Vers. 2016-3

SITOGRAFIA

<https://www.reportingdirettivahabitat.it>

<https://eunis.eea.europa.eu>

<https://ec.europa.eu/jrc/communities/en/community/examining-use-and-practices-citizen-science-eu-policies/page/best-practices-citizen>

https://map.sitr.regione.sicilia.it/gis/rest/services/ortofoto/ortofoto_2019_20cm_sicilia/ImageServer