



Procedura comune per la valutazione della vulnerabilità dei siti Rete Natura 2000

**WP 3.1- Sviluppo e implementazione del sistema di
monitoraggio dei cambiamenti climatici nei siti NATURA
2000 delle 3 regioni**

Versione italiana n. 2

**Autore: Alberto Barausse, Lara Endrizzi,
Giovanna Guadagnin, Angelica Guidolin,
Alessandro Manzardo, Irene Occhipinti,
Mirco Piron**



WP 3.1- Sviluppo e implementazione del sistema di monitoraggio dei cambiamenti climatici nei siti NATURA 2000 delle 3 regioni

Deliverable: ATT 5.3 - Procedura comune per la valutazione della vulnerabilità dei siti Rete Natura 2000

Autori: Alberto Barausse, Lara Endrizzi, Giovanna Guadagnin, Angelica Guidolin, Alessandro Manzardo, Irene Occhipinti, Mirco Piron (Università degli Studi di Padova)

Revisione: Liliana Vižintin (Centro di ricerche scientifiche Capodistria - Istituto Mediterraneo di Studi ambientali), Monia Simionato (Regione del Veneto) Per la raccolta dati riferiti ai siti:

- Laguna di Caorle - Foce Del Tagliamento (IT3250033) - Foce del Tagliamento (IT3250040) - Valle Vecchia Zumelle - Valli di Bibione (IT3250041): Marco Abordi (Terra srl), Giovanna Bullo (Veneto Agricoltura)
- Laguna superiore di Venezia (IT03250031): Pierluigi Matteraglia (SM.SR.srl)
- Cavana di Monfalcone (IT3330007): Francesca Visintin (eFrame srl), Saul Ciriaco (Shoreline scarl), Sara Menon (Shoreline scarl)
- Riserva Naturale Škocjanski zatok - Val Stagnon (SI5000008, SI3000252): Liliana Vižintin, Suzana Škof, Cecil Meulenberg - (Centro di ricerche scientifiche Capodistria, Istituto Mediterraneo di Studi Ambientali)

Il report è stato preparato in collaborazione con:

- Regione del Veneto: Stefano Boscolo, Chiara Tosini
- Università degli Studi di Padova: Alberto Barausse, Lara Endrizzi, Giovanna Guadagnin, Angelica Guidolin, Alessandro Manzardo, Irene Occhipinti, Mirco Piron
- Comune di Monfalcone: Francesca Visintin (eFrame srl), Saul Ciriaco (Shoreline scarl), Sara Menon (Shoreline scarl)
- Centro regionale di sviluppo Capodistria: Tadej Žilič
- Centro di ricerche scientifiche Capodistria, Istituto Mediterraneo di Studi Ambientali: Liliana Vižintin, Suzana Škof, Cecil Meulenberg

Editore: Regione del Veneto

Redazione: Daniela Bidoggia, Monia Simionato, Giovanni Simonato

Agenzia di traduzione: Arkadia Translations

Prima edizione: 2022

Luogo e data: Venezia, 2022

La presente pubblicazione è reperibile in formato elettronico all'indirizzo: www.ita-slo.eu/eco-smart

L'obiettivo generale del progetto ECO-SMART è di valutare, testare e promuovere i sistemi di pagamento per i servizi ecosistemici (PES) come strumento atto a migliorare la capacità di monitoraggio del cambiamento climatico.

Il progetto prevede di sviluppare idonee misure di adattamento ai cambiamenti climatici in grado di rafforzare nel contempo la resilienza del territorio e di migliorare la conservazione degli habitat nei siti Natura 2000.

Project Manager: Mauro Giovanni Viti (Regione del Veneto)

Partner del progetto:

LP: Regione del Veneto - U.O Strategia regionale della Biodiversità e dei Parchi (Italia)

PP2: Comune di Monfalcone (Italia)

PP3: Università degli studi di Padova - Dipartimento di ingegneria industriale (Italia)*

PP4: Centro regionale di sviluppo Capodistria (Slovenia)

PP5: Centro di ricerche scientifiche Capodistria- Istituto Mediterraneo di Studi Ambientali (Slovenia)

*Report preparato in collaborazione con il dipartimento di Biologia dell'Università degli studi di Padova.

Pubblicazione finanziata nell'ambito del Programma di Cooperazione Interreg V-A Italia-Slovenia 2014-2020, finanziato dal Fondo Europeo di Sviluppo Regionale.

Il contenuto della presente pubblicazione non rispecchia necessariamente le posizioni ufficiali dell'Unione Europea. La responsabilità del contenuto della presente pubblicazione appartiene all'autore.

© Regione del Veneto 2022

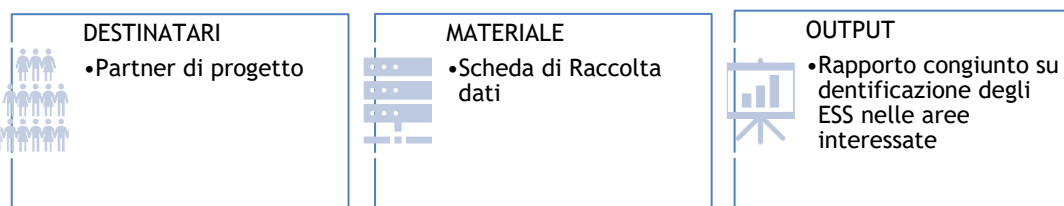
La presente pubblicazione è protetta dal diritto d'autore, ma può essere riprodotta in qualsiasi modo senza pagamento o previa autorizzazione per scopi didattici e di ricerca, ma non per la rivendita.

INDICE

<u>1. INTRODUZIONE</u>	<u>2</u>
<u>2. IDENTIFICAZIONE DELLE MINACCE CONNESSE AI CAMBIAMENTI CLIMATICI</u>	<u>2</u>
<u>3. ANALISI DELL'ESPOSIZIONE AI CAMBIAMENTI CLIMATICI</u>	<u>3</u>
<u>4. DEFINIZIONE DELL'IMPACT CHAIN</u>	<u>4</u>
<u>5. ANALISI DELLA VULNERABILITÀ DEI SITI</u>	<u>5</u>
5.1 ANALISI DI VULNERABILITÀ DEGLI HABITAT	5
5.2 ANALISI DI VULNERABILITÀ DEGLI ESS	6
5.3 ANALISI CONGIUNTA DI VULNERABILITÀ DEGLI ESS	7
<u>6. ALLEGATO A ->SECOND DATA COLLECTION FOR VULNERABILITY ASSESSMENT/ SECONDA RACCOLTA DATI PER LA VALUTAZIONE DELLA VULNERABILITÀ«</u>	<u>8</u>

1. INTRODUZIONE

La presente procedura ha lo scopo di illustrare il processo di valutazione della vulnerabilità dei servizi ecosistemici sviluppato nell'ambito del progetto ECO-SMART.



2. IDENTIFICAZIONE DELLE MINACCE CONNESSE AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

Una volta completata l'identificazione degli habitat e dei servizi ecosistemici, attraverso la *Procedura comune per l' identificazione dei servizi ecosistemici*, si procede con l'analisi dell'esposizione di questi alle minacce connesse ai cambiamenti climatici.

Con riferimento ai più recenti scenari di cambiamento climatico IPCC devono essere individuate le **potenziali minacce specifiche** che possono interessare i siti in esame. In particolare è necessario tener conto della tipologia di habitat presenti nelle aree oggetto dell'analisi.

In relazione alle Aree del progetto ECO-SMART, ovvero agli ecosistemi di transizione costiera dell'alto Adriatico, sono state identificate le potenziali minacce riportate in Tabella 1.

Tabella 1: Potenziali minacce identificate per i siti pilota del progetto ECO-SMART

- Acidificazione degli oceani
- Ipossia e anossia
- Aumento del livello medio dell'acqua
- Evento meteorologico estremo
- Aumento degli incendi
- Cuneo salino
- Subsidenza
- Aumento della temperatura media
- Temperatura superficiale media globale (GMST)
- Picchi di calore
- Cambiamento delle correnti
- Cambiamenti nel regime dell'acqua fluviale
- Variazioni nella frequenza delle precipitazioni e nell'abbondanza delle precipitazioni
- Aumento dell'intervallo di marea / Aumento del livello di alta marea

3. ANALISI DELL'ESPOSIZIONE AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

Per ciascuna area di progetto deve essere compilata una scheda di raccolta dati utilizzando il file in Allegato A - Second Data collection for vulnerability assessment.

A ciascun partner di progetto viene richiesto di indicare quale tra le diverse potenziali minacce individuate interessa i diversi habitat presenti nella propria Area di competenza.

L'obiettivo della »Raccolta Dati« è determinare l'esposizione degli habitat, e dei servizi ecosistemici che ne derivano, alle potenziali minacce connesse ai cambiamenti climatici.

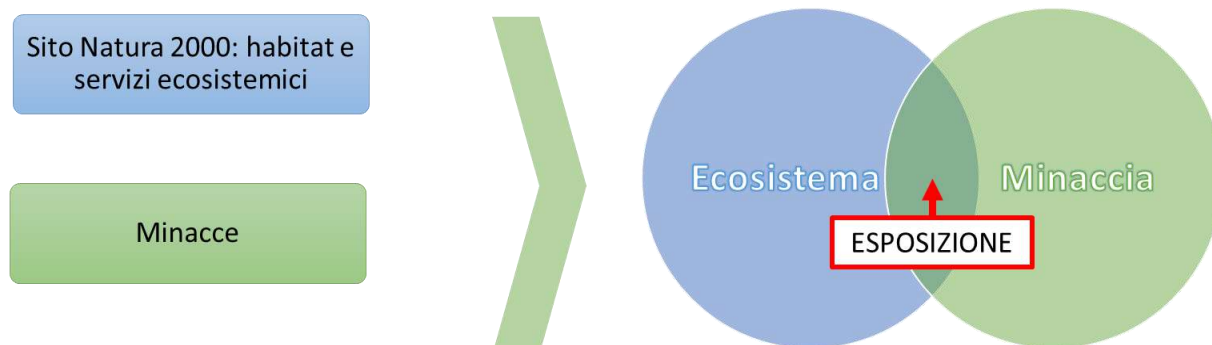


Figura 1: Schema di esposizione habitat alle minacce

La scheda di raccolta dati prevede inoltre l'analisi degli **stakeholders fornitori e beneficiari** dei diversi servizi ecosistemici, individuati attraverso la prima raccolta dati. Tali dati dovranno essere elaborati in un *Rapporto congiunto sulla valutazione della vulnerabilità*.

I dati raccolti costituiranno l'input per la definizione delle Impact Chain.

4. DEFINIZIONE DELL'IMPACT CHAIN

Le informazioni raccolte attraverso le due raccolte dati possono essere elaborate al fine di costruire un »impact chain«. Si tratta di una rappresentazione schematica dell'esposizione degli habitat e dei servizi ecosistemici alle minacce connesse ai cambiamenti climatici.

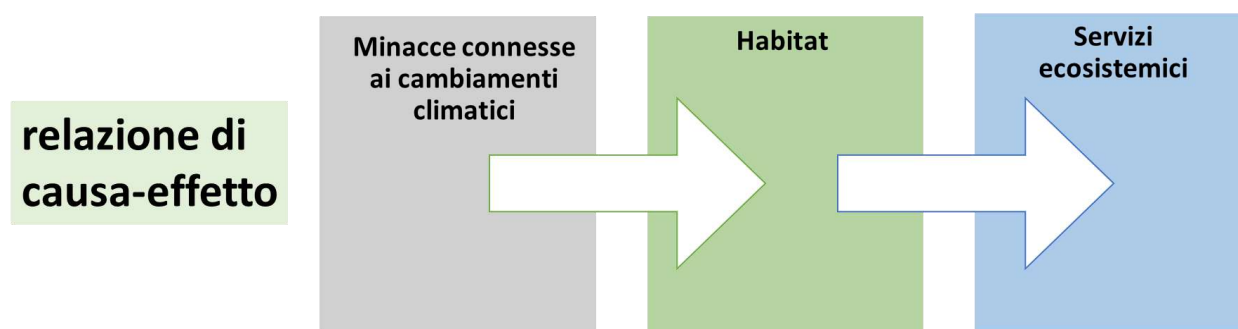


Figura 2: Schema di »impact chain«

5. ANALISI DELLA VULNERABILITÀ DEI SITI

Dalle due raccolte dati effettuate si eseguono le seguenti analisi al fine di valutare la vulnerabilità dei siti.

5.1 Analisi di vulnerabilità degli habitat

Questa analisi prevede l'individuazione degli habitat maggiormente esposti alle minacce dei cambiamenti climatici, nell'Area oggetto di studio. Sfruttando la raccolta dati »Second Data collection for vulnerability assessment« precedentemente introdotta, si svolge l'analisi di vulnerabilità degli habitat e quantificata attraverso sommatoria degli n hazard influenti sull' i esimo habitat come definito dalla seguente relazione.

$$Vulnerabilità\ Habitat_i = \sum_{j=1}^n Hazard\ influenti\ sull'\textit{j-esimo}\ habitat$$

I risultati delle analisi vengono successivamente rappresentati mediante seguente istogramma che mette in relazione habitat e minacce dovute agli effetti dei cambiamenti climatici.

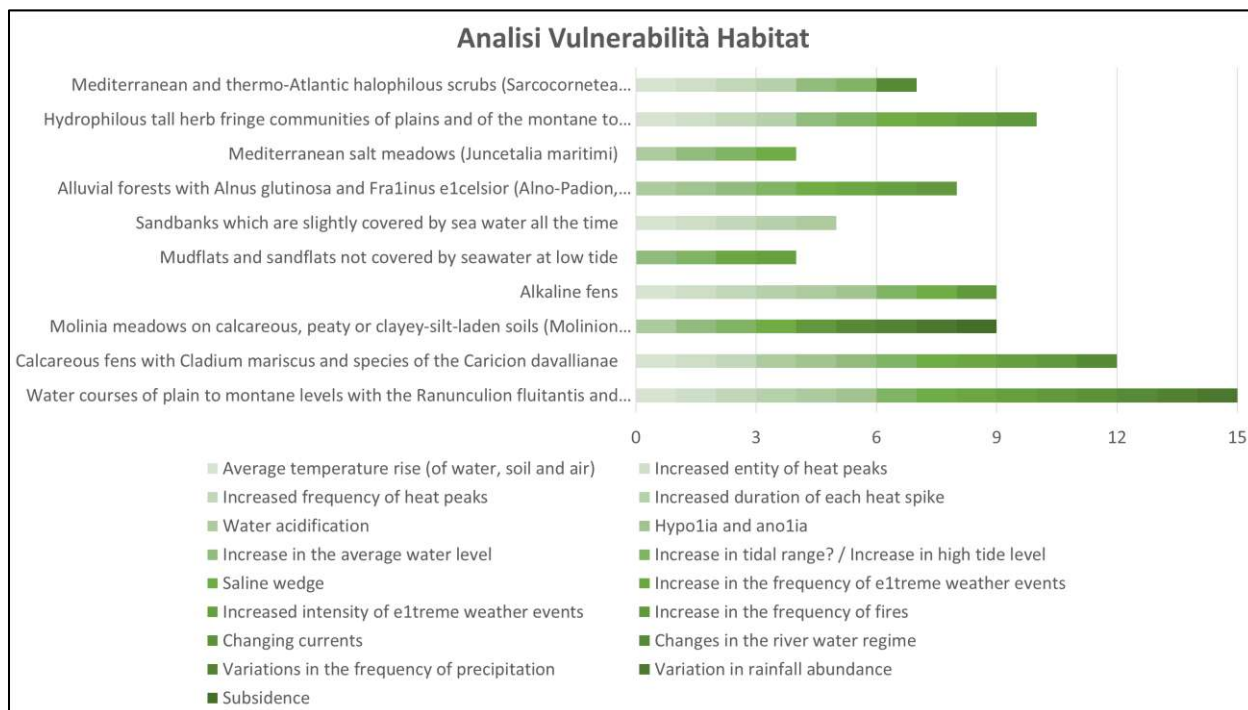


Grafico 1: Esempio di istogramma relativo all'analisi di vulnerabilità degli habitat

5.2 Analisi di Vulnerabilità degli ESS

L'Analisi della vulnerabilità dei servizi ecosistemici prevede l'individuazione dei servizi ecosistemici maggiormente esposti alle minacce dei cambiamenti climatici. Analogamente a quanto fatto al paragrafo 5.1, l'analisi di vulnerabilità degli ESS avviene identificando il numero degli n hazard che vanno ad influire sul j -esimo ESS che fornisce l'area naturale oggetto di analisi, come espresso dalla seguente relazione.

$$Vulnerabilità\ ESS_j = \sum_{i=1}^n Hazard\ influenti\ sull'\ j-esimo\ ESS$$

I risultati dell'analisi sono poi rappresentati attraverso istogramma che mette in relazione ESS ed effetti del cambiamento climatico che vanno ad influire su tale servizio ecosistemico.

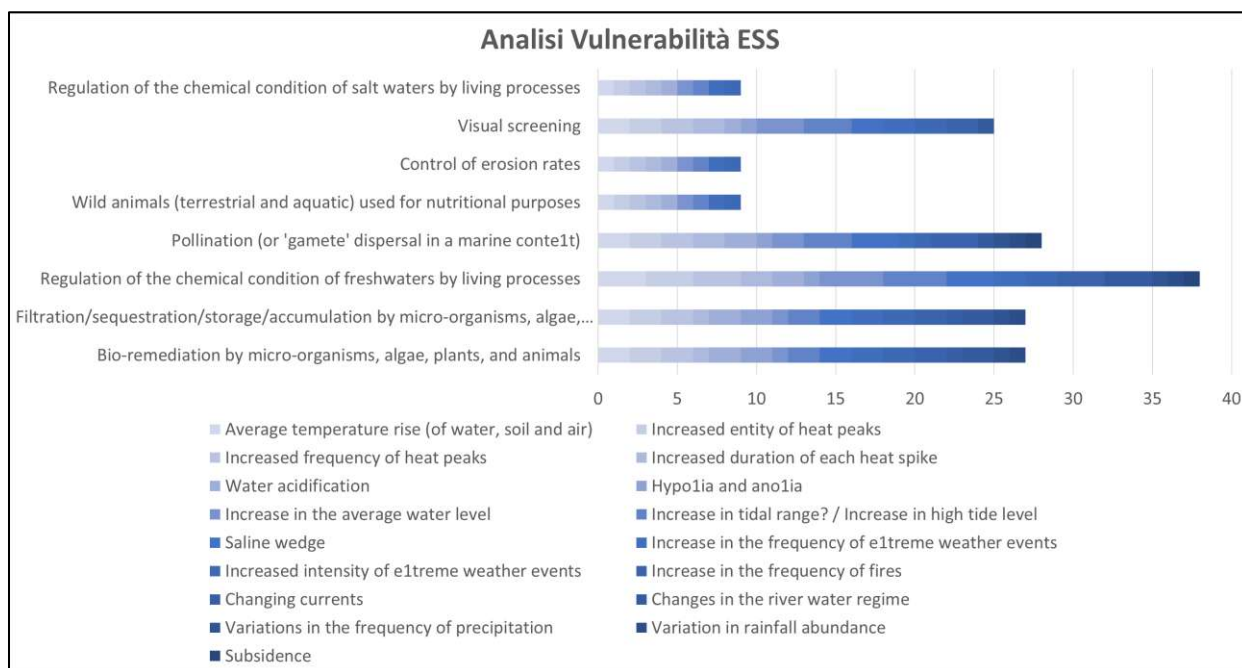


Grafico 2: Esempio di istogramma relativo all'analisi di vulnerabilità dei servizi ecosistemici

5.3 Analisi Congiunta di vulnerabilità degli ESS

L'analisi congiunta della vulnerabilità avviene in seguito alle analisi precedenti. I risultati dell'analisi di vulnerabilità di habitat ed ESS vengono combinati per ottenere una panoramica complessiva sulla vulnerabilità dell'area oggetto di analisi. Tale combinazione viene espressa attraverso il seguente sistema dal quale si identificano gli hazard maggiormente rilevanti per l'area oggetto di studio.

$$\text{Rilevanza Hazard}_n = \left\{ \begin{array}{l} \sum_{i=1}^i \text{Habitat colpiti dall}'n\text{'esimo hazard} \\ \sum_{j=1}^j \text{ESS colpiti dall}'n\text{'esimo hazard} \end{array} \right.$$

La rappresentazione grafica dei risultati di seguito proposta, evidenzia la correlazione tra hazard e vulnerabilità di habitat ed ESS.

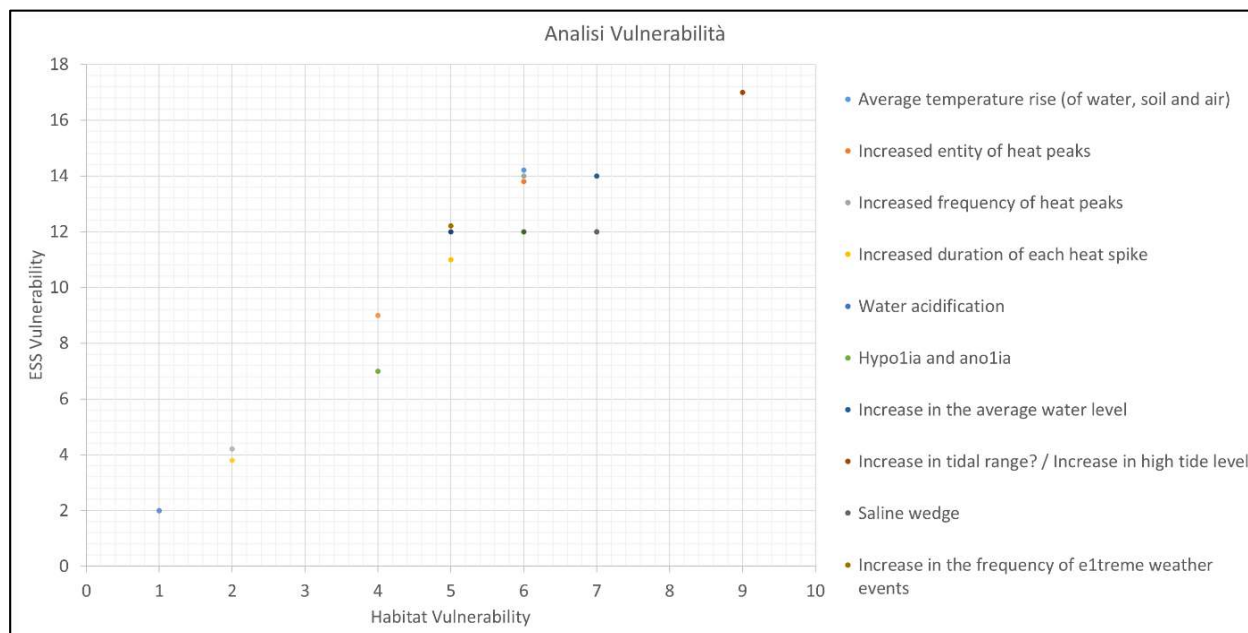


Grafico 3: Esempio di rappresentazione grafica dell'analisi congiunta di vulnerabilità dell'area

6. ALLEGATO A ->SECOND DATA COLLECTION FOR VULNERABILITY ASSESSMENT/ SECONDA RACCOLTA DATI PER LA VALUTAZIONE DELLA VULNERABILITÀ«



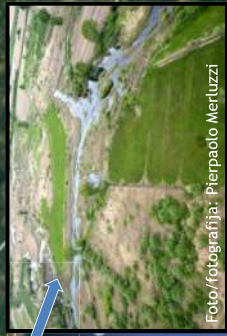
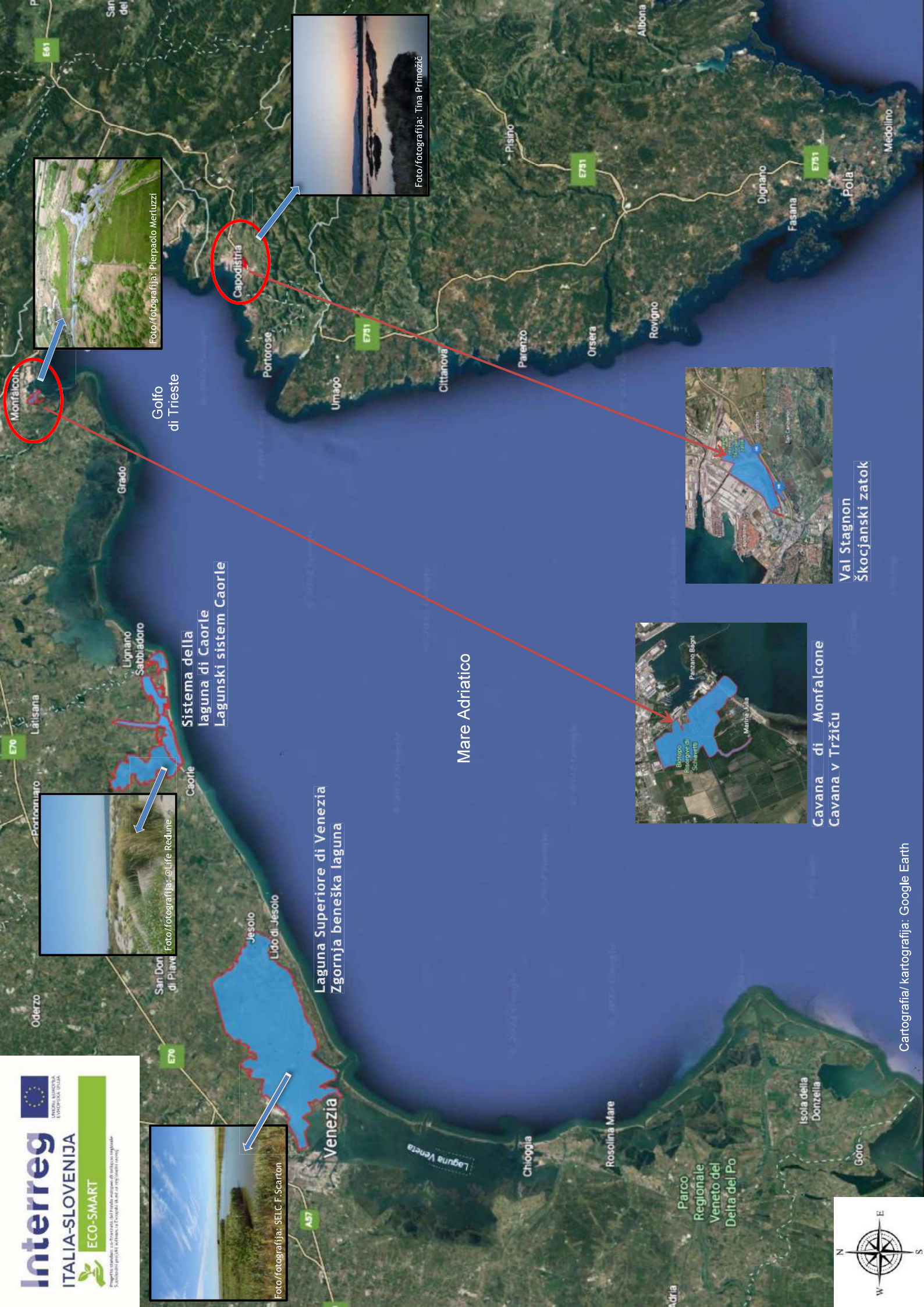
Progetto standard co-finanziato dal Fondo europeo di sviluppo regionale
Standardni projekt sofinancira Evropski sklad za regionalni razvoj

MERCATO DEI SERVIZI ECOSISTEMICI PER UNA POLITICA AVANZATA DI PROTEZIONE DELLE ZONE NATURA 2000	
WP3.1	Sviluppo e implementazione del sistema di monitoraggio del cambiamento climatico nei siti di Natura 2000
ALLEGATO 2	Seconda Raccolta dati per la Valutazione della Vulnerabilità

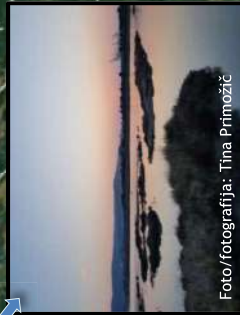
Sito NATURA 2000				Elenco dei pericoli																	ESS erogati (QPS)	SH (beneficiario effettivo)	SH (direttore)
NOME	CODICE DEL SITO	CODICE DELL'HABITAT	DESCRIZIONE DELL'HABITAT	Aumento medio della temperatura (di acqua, suolo e aria)	Maggiore entità dei picchi di calore	Aumento della frequenza dei picchi di calore	Maggiore durata di ogni pico di calore	Acidificazione dell'acqua	Ipossia e anossia	Aumento del livello medio dell'acqua	Aumento della gamma di maree? / Aumento del livello di alta marea	Cuneo salino	Aumento della frequenza di condizioni meteorologiche estreme	Aumento dell'intensità degli eventi meteorologici estremi	Aumento della frequenza degli incendi	Correnti mutevoli	Cambiamenti nel regime delle acque fluviali	Variazioni nella frequenza delle precipitazioni	Variazione dell'abbondanza di precipitazioni	Subsidenza			
Riserva Naturale di Skočjanski	SI5000008	1420	Macchia alofila mediterranea e termo-atlantica (Sarcocornetea fruticosi)																				
		1140	Distese fangose e sabbiose non coperte da acqua di mare con la bassa marea																				
		1310	Salicornia e altre annuali colonizzanti fango e sabbia																				
		1410	Prati salati mediterranei (Juncetalia maritimi)																				
		1150	Lagune costiere																				

Sito NATURA 2000				Elenco dei pericoli																	ESS erogati (Q#1)	SH (beneficiario effettivo)	SH (direttore)
Nome	CODICE DEL SITO	CODICE DELL'HABITAT	DESCRIZIONE DELL'HABITAT	Aumento medio della temperatura (di acqua, suolo e aria)	Maggiore entità dei picchi di calore	Aumento della frequenza dei picchi di calore	Maggiore durata di ogni picco di calore	Acidificazione dell'acqua	Ipossia e Anossia	Aumento del livello medio dell'acqua	Aumento della gamma di maree? / Aumento del livello di alta marea	Cuneo salino	Aumento della frequenza di condizioni meteorologiche estreme	Aumento dell'intensità degli eventi meteorologici estremi	Aumento della frequenza degli incendi	Correnti mutevoli	Cambiamenti nel regime delle acque fluviali	Variazioni nella frequenza delle precipitazioni	Variazione dell'abbondanza di precipitazioni	Subsidenza			
Cavana di Monfalcone	IT3330007	3260	Corsi d'acqua di pianura a livello montano con il Ranunculus fluitans e																				
		7210	Paludi calcaree con Cladium mariscus e specie della Caricion davallianae																				
		6410	Prati di Molinia su calcareo, torbato o terreni argillosi-limosi (Molinion)																				
		7230	Paludi alcaline																				
		1140	Ditese di fango e di sabbia non coperte da acqua di mare con la bassa marea																				
		1110	Banchi di sabbia che sono leggermente coperti dall'acqua di mare tutto il tempo																				
		9100	Foreste alluvionali con Alnus glutinosa e Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)																				
		1410	Prati salati mediterranei (Juncetalia maritimi)																				
		6430	Idrofilo alto erba frangia comunità di pianura e del montano a livello alpine																				
		1420	Mediterraneo e termo-atlantico scrub alofili (Sarcocornetea)																				
		3260	Corsi d'acqua di pianura a livello montano con la vegetazione ranunculion fluitantis e Callitriche-Batrachion																				

Sito NATURA 2000				Elenco dei pericoli																	ESS erogati (Q#1)	SH (beneficiario effettivo)	SH (direttore)
Nome	CODICE DEL SITO	CODICE HABITAT	DESCRIZIONE DELL'HABITAT	Aumento medio della temperatura (d'acqua, suolo e aria)	Maggiore entità dei picchi di calore	Aumento della frequenza dei picchi di calore	Maggiore durata di ogni picco di calore	Acidificazione dell'acqua	Ipossia e anossia	Aumento del livello medio dell'acqua	Aumento della gamma di maree? / Aumento del livello di alta marea	Cuneo salino	Aumento della frequenza di eventi meteorologici estremi	Aumento dell'intensità degli eventi meteorologici estremi	Aumento della frequenza degli incendi	Correnti mutevoli	Cambiamenti nel regime delle acque fluviali	Variazioni nella frequenza delle precipitazioni	Variazione dell'abbondanza di precipitazioni	Subsidenza			
Laguna di Caorle - foce del Tagliamento	IT3250033	7210	Paludi calcaree con Cladium mariscus e specie della Caricion davallianae																				
		2130	Dune costiere fisse con erbacee vegetazione ("dune grigie")																				
		1210	Vegetazione annuale delle linee di deriva																				
		2250	Dune costiere con Juniperus spp.																				
		1420	Macchia alofila mediterranea e termo-atlantica (Sarcocornetea fruticosi)																				
		9340	Quercus ilex e Quercus rotundifolia foreste																				
		1150	Lagune costiere																				
		2270	Dune boschive con Pinus pinea e/o Pinus pinaster																				
		1310	Salicornia e altre annuali colonizzanti fango e sabbia																				
		2110	Dune embrionali in movimento																				
		2120	Dune mobili lungo la costa con Ammophila arenaria ("dune bianche")																				
		2230	Praterie di dune di Malcolmetalia																				
		6420	Praterie mediterranee alte e umide del Molinio-Holoschoenion																				
		6410	Prati di Molinia su terreni calcarei, torbosi o argillosi carichi di limo (Molinion fruticosi)																				
Foce del Tagliamento.	IT3250040	2250	Dune costiere con Juniperus spp.																				
		9340	Quercus ilex e Quercus rotundifolia foreste																				
		2130	Dune costiere fisse con erbacee vegetazione ("dune grigie")																				
		1420	Mediterraneo e termo-atlantico macchia alofila (Sarcocornetea fruticosi)																				
		1210	Vegetazione annuale delle linee di deriva																				
		2110	Dune embrionali in movimento																				
		1310	Salicornia e altre annuali colonizzanti fango e sabbia																				
		2270	Dune boschive con Pinus pinea e/o Pinus pinaster																				
		6420	Praterie mediterranee alte e umide del Molinio-Holoschoenion																				
		2120	Dune mobili lungo la costa con Ammophila arenaria ("dune bianche")																				
		6410	Prati di Molinia su calcareo, torbato o terreni argillosi carichi di limo (Molinion fruticosi)																				
Valle Vecchia - Zumelle - Valli di Bibione	IT3250041	2250	Dune costiere con Juniperus spp.																				
		9340	Quercus ilex e Quercus rotundifolia foreste																				
		1420	Macchia alofila mediterranea e termo-atlantica (Sarcocornetea fruticosi)																				
		6420	Praterie mediterranee alte e umide del Molinio-Holoschoenion																				
		2270	Dune boschive con Pinus pinea e/o Pinus pinaster																				
		2110	Dune embrionali in movimento																				
		1310	Salicornia e altre annuali colonizzanti fango e sabbia																				
		1150	Lagune costiere																				
		1210	Vegetazione annuale delle linee di deriva																				
		7210	Paludi calcaree con Cladium mariscus e specie della Caricion davallianae																				
		2130	Dune costiere fisse con erbacee vegetazione ("dune grigie")																				
		6410	Prati di Molinia su terreni calcarei, torbosi o argillosi carichi di limo (Molinion fruticosi)																				
		2120	Dune mobili lungo la costa con Ammophila arenaria ("dune bianche")																				
Laguna di Venezia	IT3250046	1210	Vegetazione annuale delle linee di deriva																				
		1420	Macchia alofila mediterranea e termo-atlantica (Sarcocornetea fruticosi)																				
		1320	Spartina swards (Spartinion maritima)																				
		1140	Ditese di fango e di sabbia non coperte da acqua di mare con la bassa marea																				
		1150	Lagune costiere																				
		3150	Laghi eutrofici naturali con Magnopotamion o Hydrocharition - vegetazione tipografica																				
		1310	Salicornia e altre annuali che colonizzano fango e sabbia																				
		1410	Prati salati mediterranei (Juncetalia maritimi)																				



Foto/fotografia: Pierpaolo Merluzzi



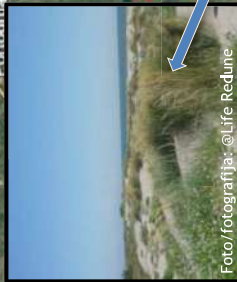
Foto/fotografia: Tina Primožič



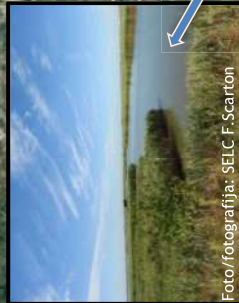
Val Stagnon
Škocjanski zatok



Cavana di Monfalcone
Cavana v Tržiču



Foto/fotografia: @Life Redline



Foto/fotografia: SELC F. Scarton

Golfo di Trieste

Sistema della
laguna di Caorle
Lagunski sistem Caorle

Mare Adriatico

Laguna Superiore di Venezia
Zgornja beneška laguna

Venezia

